

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Энергетика кафедрасы

Амірғалиева Аяжан Өмірбекқызы

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Орал қаласында ЖЭО салудың техника – экономикалық негіздемесі

5В071700 – «Жылу энергетикасы»

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Энергетика және машина жасау институты

Энергетика кафедрасы


5B071700 – «Жылу энергетикасы» мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

PhD, қауымдастырылған

профессор

 Е.А. Сарсенбаев

«24» 01 2022ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Аміргалиева Аяжан Өмірбекқызы

Тақырыбы «Орал қаласында ЖЭО салудың техника – экономикалық негіздемесі»

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «20» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

Орал қаласында жылу электр станциясын салудың техника – экономикалық негіздемесін жасау.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Негізгі жабдықтарды таңдау ;

ә) Газ турбиналық қондырғының есебі ;

б) Бу газ турбина қондырғысының есебі;

в) Бу конденсаторлық қондырғының есебі;

г) экономикалық бөлім талдау.

Сызбалық материалдар тізімі: Сызбалық материалдар слайдпен көрсетілген



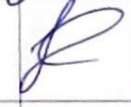
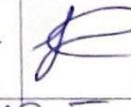
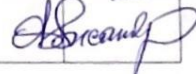
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер 12 атау

Алматы 2022

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсету мерзімдері	Ескерту
Орал қаласы туралы негізі мәлімет	28.02.22	Жок
Негізгі жабдықтардың сипаттамасы	15.03.22	Жок
Жылулық сұлбаның сипаттамасы	28.03.22	Жок
Жылулық сұлбаның есебі	15.04.22	Жок

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Орал қаласы туралы негізі мәлімет	Д.Р. Умышев PhD докторы, қауым., профессор	28.02.2022	
Негізгі жабдықтардың сипаттамасы	Д.Р. Умышев PhD докторы, қауым., профессор	15.03.2022	
Жылулық сұлбаның сипаттамасы	Д.Р. Умышев PhD докторы, қауым., профессор	28.03.2022	
Жылулық сұлбаның есебі	Д.Р. Умышев PhD докторы, қауым., профессор	15.04.2022	
Норма бақылаушы	Бердібеков Ә.О. сениор-лектор	15.05.2022	

Ғылыми жетекші
(қолы)

Д.Р. Умышев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Аміргалиева А.Ө.

Күні

« 24 » 01 2022 ж.

АНДАТПА

Осы дипломдық жобаның мақсаты Батыс Қазақстандағы ЖЭС жобасына техника-экономикалық негіздеме жасау болып табылады. Жылулық бөлімінде газ-турбиналық қондырғының және БГҚ-150 агрегатының есептері жүргізілген. Осы есептеулер негізінде ЖЭС негізгі және көмекші жабдықтары таңдалған.

АННОТАЦИЯ

Цель настоящего дипломного проекта является технико-экономическое обоснование ТЭС с ПГУ в Западном Казахстане. В тепловой части произведен расчет тепловой схемы газо-турбинной установки и агрегата ПГУ-150. На основе этих расчетов выбраны основные и вспомогательные оборудования ТЭС.

ANNOTATION

The purpose of this diploma project is a feasibility study of TPP with PSU in Western Kazakhstan. In the thermal part, the calculation of the thermal scheme of the gas turbine unit and the unit PSU-150. On the basis of these calculations, the main and auxiliary equipment of TPP are selected.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Орал қаласы туралы негізі мәлімет	9
2	Негізгі жабдықтардың сипаттамасы	11
2.1	ГТҚ-50 газ турбиналы қондырғысы	13
2.2	Т-50/60-8,8 бу-турбиналық қондырғысы	15
2.3	Ед-107-10-544 Пайдаға асырушы қазандығы (толық жағумен)	18
3	Жылулық сұлбаның сипаттамасы	21
4	Жылулық сұлбаның есебі	23
4.1	Газ турбиналық қондырғының есебі	24
4.2	Бу газ турбина қондырғысының есебі	27
4.3	Бу конденсаторлық қондырғының есебі	29
	Қорытынды	34
	Әдебиеттер тізімі	35
	Қосымша	36

КІРІСПЕ

Қазіргі энергетикалық сектордағы технологиялық прогресс бу-газ технологиясымен тығыз байланысты. Олардың әлемдік энергетикалық сектордағы салыстырмалы үлесі жоғары.

Жаңа және жоғары сапалы газ-газ қондырғыларын өндірудің экономикалық тиімділігіне, сенімділігіне және экологиялық сипаттамаларына ерекше назар аударатырып, уақыт талаптарына жауап беретін және ең жоғары талаптарға жауап беретін газ шығаратын қондырғылар құру қажет.

Көлемі аз болғанына қарамастан, БГҚ әзірлеу тәжірибесі тиімді болып шықты және экономикалық тиімділікті арттыру және материалдық шығындарды азайту бойынша теориялық және жобалық ақпаратқа сәйкес келеді.

Қуаты 150 МВт ЖЭС жобасын салу кезінде бір Бу турбины, екі ГТҚ -50 турбина және екі КЖҚ қолданылады.

БГҚ-150 бу-газ қондырғысы Т-50/60-8,8 бу турбиналық қондырғысының, екі ГТҚ -50 және екі КЖҚ газ турбиналық қондырғысының сериялық жабдығына сәйкес қарастырылған.

Жоба барысында БГҚ үшін жылу тізбегін дайындау мақсаты қарастырылған, ол келесі талаптарға сәйкес келуі керек:

- бу-газ цикліне негізінде негізгі режимде жұмыс істеу барысында максималды жылу тиімділігіне иелену;

- Т-50/60-8,8 қондырғысы сияқты жылу тиімділігін қамтамасыз ететін бутурбиналық қондырғының автономды ұзақ жұмыс істеуін жабу;

- БГҚ бу және газ турбиналық секцияларын бірлесіп іске қосу, оларды бөлек іске қосу, сонмен қатар жұмыс уақытында қазандыққа ГТА іске қосу мүмкіндігін қарастыру.

Қазіргі уақытта бу-газ қондырғыларының бірнеше негізгі схемалары бар. Жоғары температуралы газ бу циклінің термодинамикалық қондырмасын пайдалану арқылы отынды едәуір үнемдеуге, сондай-ақ газымен жылыту шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Қазіргі таңда бу-газ (газ турбиналық) қондырғыларының бірнеше негізгі схемалары бар.

ЖЭС өтінімі бойынша екі базаға бөлуге болады:

- БГҚ жоғары қысымды бу генераторы;

- төмен қысымды бу генераторы (ТТО) немесе бу қазандығындағы газ жинағыш.

Екі схема да газ және бутурбиналық қондырғылардың жұмысына қарағанда бірдей жылу тиімділігіне ие болады және артықшылықтары мен кемшіліктері болады.

БГҚ жабдықталған электр станциясын салу кезінде ТҚБГ схемасы ЖҚБГ

схемасымен салыстырғанда үлкен шығындарды талап етеді, бірақ артықшылықтары да бар:

- бу генераторының барлық отын түрлеріндегі жұмысы, сонымен қатар агрегаттың жалпы отын шығынының 70-80% бу генераторында жанады;

- жылу тиімділігін азайтпастан газ және бу турбиналық қондырғының жеке жұмыс істеуге мүмкін береді, сондай-ақ қазандық қондырғысын жылытуда ГТҚ бөлінетін газдарының жылуын пайдалану кезінде іске қосу шығындарын азайту;

- соңғы жағын тиісті қайта құру және бу қыздырғыштардың ошақтары мен элементтерін қоса алғанда, қарапайым бу генераторларын пайдалану мүмкіндігі, бұл сериялық қондырғылар негізінде БГҚ өндірісін жеңілдетеді және орнатылып қойған қондырғыларды сақтап, қолданыстағы бутурбиналық электр станциясында газ турбиналық бу қыздырғыштарды салуға мүмкіндік береді.

1 Орал қаласы туралы негізі мәлімет

Орал-еліміздің батыс бөлігінде орналасқан Батыс Қазақстан облысының орталығы. Қала Жайық өзенінің жағасында орналасқан

2019 сәйкес, қала келесі сыртқы температурамен сипатталады:

- қыста абсолютті минимум-39°C;
- жазда абсолютті максимум 42°C;
- бес күннің орташа мәні-25°C;
- орташа суық кезең (желдетуге арналған есептік температура) - 14°C;
- Ең суық ай орташа (қаңтар) минус 10,4°c;
- жылыту кезеңіндегі орташа температура 5,3°C құрайды.

Жылыту кезеңінің ұзақтығы 198 күнді (4752 сағат) құрайды.

Батыс Қазақстан облысы Орал қаласының бас жоспары Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 19 қарашадағы № 1362 Қаулысымен бекітілген.

Бас жоспарда қабылданған жобаның кезеңдері:

- құрылыстың бірінші кезеңі-2017 жылға дейін;
- Бас жоспардың болжамды қолданылу мерзімі-2030 жылға дейін;
- болжамды (тұжырымдамалық) кезең-2040 жылға дейін.

Жоспарлы кезеңге сәйкес жаңа тұрғын үй құрылысының көлемі 3877,5 мың шаршы метр деңгейінде жоспарлануда

Бас жоспарда тұрғын үй ғимараттарын аймақтарға бөлу қабылданған:

- іргелес учаскелерімен - 889,0 мың шаршы метр. метр-23,0 %;
- аз қабатты (2-3 қабат) - 158,2 мың шаршы метр. метр-4,0 %;
- орташа (4-5 қабатты)-1381,1 мың шаршы метр-35,6 %;
- көп қабатты (6 қабат және одан жоғары) - 1449,2 мың шаршы метр – 37,4 %.

Тұрғын үй құрылысы муниципалды, ипотекалық және элиталық тұрғын үйлерді қоса алғанда, бүкіл халықты тұрғын үймен қамтамасыз етуге бағытталған. Жобаға сәйкес, тұрғын үй құрылысына қажетті алаң 2700,0 га деңгейінде жоспарланған

Техникалық-экономикалық көрсеткіштерде (бұдан әрі-ТЭП) Қазақстан Республикасының ҚНЖЕ сәйкес орындалған жалпы пайдалану объектілеріне қажеттілік есептері келтірілген 3.01-01-2008 .

Жоспарланған мерзімдерге сәйкес жұмыс істеп тұрған жабдықты толық жаңарту және Орал жылу электр станциясында (бұдан әрі - ЖЭС) газ турбиналық қондырғыларды орнату жоспарлануда. Жылумен жабдықтау үшін су жылыту қазандықтарында бөлінетін ыстық газдардың жылуын пайдалану жоспарлануда.

Жоспарланған уақыт кезеңі ішінде қолданыстағы магистралдық жылу желілерін қайта құру және ауыстыру мәселесі қарастырылуда. Бірінші кезекте

барлық қолданыстағы жылыту пункттерінің жабдықтарын жаңғырту жоспарлануда.

Қоғамдық және тұрғын үй ғимараттарын жылумен қамтамасыз ету үшін Солтүстік – Шығыс және Батыс жоспарлау бөлімдерінде жылу қуаты 72 және 106 МВт болатын екі жаңа газ электр станциясының (бұдан әрі-ГЭС) құрылысын бастау жоспарлануда.

Қалада да, аймақта да электрмен жабдықтау объектілерін өндіру және қызмет көрсетудің негізгі көзі ЖЭС болып табылады. ЖЭС есептік қуаты 58,52 МВт құрайды. Электр энергиясының қосымша көздері Ресей Федерациясының Саратов облысы мен Қазақстан Республикасының Атырау облысы Балаков атом электр станциясынан жеткізіледі.

Оралдағы электр жүктемелері үшін 2030 жылға қарай ЖЭС-те қосымша газ турбиналық қондырғы салу және жалпы қуатты 180 МВт жеткізу жоспарлануда.

2 Негізгі жабдықтың сипаттамасы

2.1 – кестеде Siemens және GE турбиналары үшін техникалық-экономикалық көрсеткіштердің есептері келтірілген.

2.1 – кесте – Газ турбиналы қондырғының техникалық сипаттамалары

Көрсеткіштер атауы	Өлшем бірлігі	«Siemens»	PH «GE»
Монтаждау жабдығы: - газ турбиналары -қазандықтарда пайдалануға арналған су жылытқыш - Резервтік су жылытуға арналған котел	Дана	2	2
	Дана	2	2
	Дана	1	1
Орташа температурада орнатылған электр энергиясы	МВт	103,43	103,7
Орнатылған электр қуат электр энергиясын тұтыну сағаттарының саны	Сағ	8386	8338
Электр энергиясын жылдық өндіру	10^6 кВт сағ	867,371	864,602
Өз мұқтаждарына электр энергиясын тұтыну	%	5,5	6,4
Сыртқы тұтынушыға электр энергиясын жылдық жеткізу	10^6 кВт сағ	819,282	809,485
Электр энергиясын өндіруге шартты отынның үлестік шығысы (физикалық әдіс)	Гут/кВтсағ	234,67	237,73
Электр энергиясын тұтынуды қоса алғанда, қарапайым отынды жылдық тұтыну	10^3 осы жерде	270,636 192,26	259,721 192,438
Табиғи отынның жылдық шығыны $Q_{нр}=4080$ ккал/кг кезінде	10^3 тнт	142,52	138,77
Отынды пайдаланукоэффициенті	%	70,12	62,90

Siemens жабдығын ГТҚ-ЖЭС-ның жылумен қамту жүктемесінің талаптарына сай, техникалық неғұрлым тиімді деп танып, Siemens жабдығын ұзақ мерзімді пайдалану арзандатылған құны бойынша тиімді болып келеді Сол үшін біз Siemens

қондырғысын қарастыруды жөн көрдік.

2.2 – кестеде көлденең пайдағы асырғыш қазандықтардың көрсеткіштері:

2.2 – кесте – Пайдаға асырғыш қазандықтың техникалық сипаттамалары

Көрсеткіштер атауы	Өлшем бірлігі	ОАО «Красный Котельщик» - М Альянс	ОАО «ИК «ЗИОМАР» Подольск қ.
		Ед-107-10.0-544	ПАҚ - 2
Будың жылу қуаты (бу өнімділігі / температура /қысым)	МВт (т/сағ / / МПа)	89,3 (110,3 / 540 / 10)	89,2(125,4 /544 / 10)
ЖСЖ жылу қуаты	МВт	22,3	24,4
Жиынтық жылу өнімділігі	МВт (Гкал/сағ)	111,6 (95,96)	113,6 (97,68)
Газ шығыны ДҚ	нм ³ /сағ (кг/с)	3493 (0,84)	3579 (0,86)
Құны ПАҚ + шеф-надзор М и ПНР	\$	5 631 420	5 880 874
ЖАҚ өндіретін жылу энергиясының жеке құны	\$ /Гкал	3,37	3,39
ПАҚ есеп айырысу Ресурсы	Сағ	150 000	200 000

Ең тиімді қазандық ОАО «Красный Котельщик» - М Альянс компаниясының Ед-107-10.0-544 типті қазандығын таңдалынды.(2 – сурет)

Жоспарға байланысты жалпы жылулық қуаты 106 МВт (91 Гкал) Т – 50/60 – 8,8 турбинасын таңдаймыз. Турбинаға бу өндіру үшін әрқайсының бу өндірулігі 107 т/сағ болатын 2хЕд-107-10-544 ПАҚ орнатамыз. Ал әр ПАҚ –ға бір ГТҚ– 50 қосамыз.

Сонда орналастыратын негізгі қондырғыларымыз:

1хТ – 50/60 – 8,8 турбинасы;

2хЕд-107-10-544 КЖҚ;

2хГТҚ – 50.



2 – сурет – «Красный Котельщик» - М Альянскомпаниясының Ед-107-10.0-544 типті қазандығы

2.1 ГТҚ-50 газ турбиналы қондырғысы

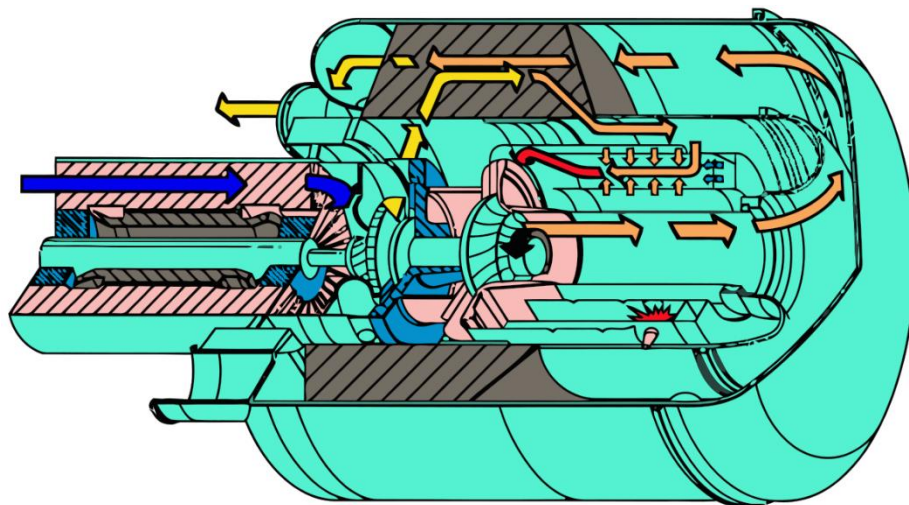
Агрегат екі жетілдіруге жоспарланған: ГТҚ-50-3 және ГТҚ-50-4. Біріншісі модификация автономдық режим, қазандық-утилизатор немесе желілік су жылытқышымен және ТБГ бар БГҚ жанында жұмыс жасауға негізделген. Екінші ЖБГ бар БГҚ жаанында жұмыс атқаруға арналған. 2.3 кестеде БГҚ көрсетілген.

2.3 – кесте – Бу газ қондырғысы

БГҚ	Бір валды, индустриялық үлгідегі
Компрессор	15 саты, 3 реттелетін саты ПНА
Жану камерасы	Құбыр-сақиналы, 12 ыстық құбыр
Турбина	3 сатылар, 4 салқындатылған күрек тәжі
Іске қосу құрылғысы	Генератор + ЖТҚ (жылу тұтыну құрылғысы)

ГТҚ-50-де бірнеше бөліктері бар Бір тізбекті схема бойынша жасалған рамалық құрылым бар (2.1 – сурет). Компенсатор роторы және бұрандамен орнатылған үш сатылы модульдік турбина екі гидродинамикалық мойынтіректермен өзін-өзі реттейтін қалыптары бар бір білік құрайды. Генератордың тірегі газ турбинасының (суық) жағында жасалады, ол клапан жолын үйлестіру тәсілін оңтайландырады және теңестіреді. Модульдік дизайн,

бөлшектердің азаюы, компоненттердің ұзақ қызмет ету мерзімі және қарапайым техникалық қызмет көрсету төмен техникалық қызмет көрсету шығындарын қамтамасыз етеді.



2.1 – сурет – Газ турбиналық қондырғы

Турбиналық компрессор мен газ турбиасы әр білік тізбегінде жасалады және жеке корпуста ықшам орналастырылады.

Компрессордың корпусы қалыпталған, көлденең және тік коннекторлары бар бір қабырға. Компрессордың бағыттаушы аппараты кіріс және шығыс аппараттарына қосымша дәнекерленген. Компрессор жалпы қысу коэффициенті 8,3 болатын 17 сатыдан тұрады.

Газ турбиасының корпусы екі қабырғалы, оның бөліктерінің кіреберісінде сыртқы күш бөлігі мен отқа төзімді болаттан жасалған ішкі жұқа қабырғалы ендіріме арасында аралық жылу окшаулағышы бар. Турбинада жалпы қысымның 7,8 градусқа жоғарылауымен 4 саты бар. Шүмек пышақтарының қосқышы көлденең ілмекке орнатылады. Газ турбинаның төменгі жағынан негізгі қысқа құбырға беріледі. Турбинада жану аймағы бойымен сатылы ауа беруді қолдана отырып, цилиндрлік қабырғалары бар күшейтілген сақиналы жану камерасы бар. Компрессор роторының Артқы тірегі және турбиналық ротордың алдыңғы тірегі іргетас тірегімен бекітілген Бөлек корпуста орналасқан. Компрессор роторы үш бөліктен дәнекерленген. Роторы-құрама диск. Газтурбиналық қондырғы компрессордың соруына орнатылатын Шу басатын құрылғымен жабдықталған.

ГТЦ-50 газ турбиналық қондырғысының сипаттамасы (негізгі режим/жоғары режим) 2.4 - кестеде келтірілген.

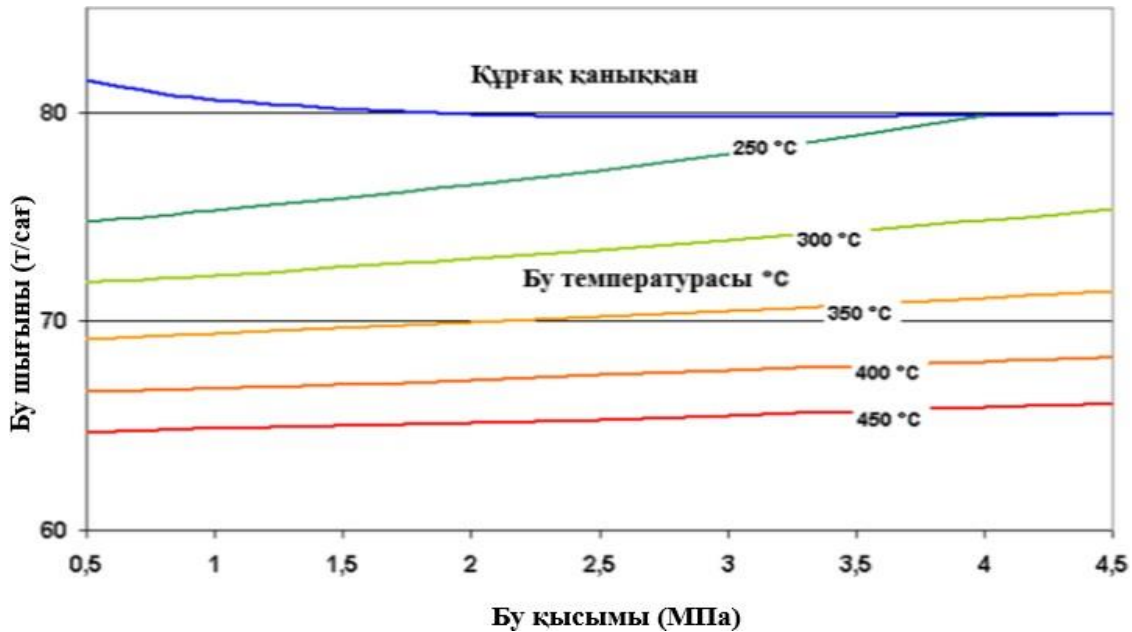
2.4 – кесте – ГТҚ-50 газтурбиналық қондырғысының сипаттамалары

Атауы	ГТҚ-50-3	ГТҚ-50-4
Генератор клеммдеріндегі қуат, МВт Желіден тыс режимде	51,8/54,8	-
ТБГ БГҚ-ның құрамында ЖБГ БГҚ-ның құрамында	51,0 -	- 50,8
ПӘК орнатуы, %	27,7/28	27,7/28
Компрессор арқылы ауа шығыны, кг/с	270	270
Компрессордағы ауа қысымының жоғарылау дәрежесі	7,8	7,8
Газдың бастапқы температурасы °С	880/900	880/900
Турбина ішіндегі газ температурасы	475	475
ГТҚ максималды қуаты, МВт	80,3	80,3
Сыртқы ауа температурасы кезінде мүмкін жылу жүктемесі – 10°С ЖСЖ-мен бірге, МВт	104,2	-
Турботоптың меншікті салмағы, кг/кВт	3,27	3,27
Турботоптың габариттік өлшемдері (мм)		
Ұзындығы	16300	16300
Ені	4610	4610
Биіктігі	4630	4630
Іске қосу және жүктеу уақыты, мин	22	22
Орташа жөндеу арасындағы ресурс, сағ.	12000	12000
Күрделі жөндеу арасындағы ресурс, сағ	25000	25000
Есептен шығаруға дейінгі ресурс, сағ	100000	100000

Пайдаланылған газдың массалық шығыны: 166,2 кг/сағ

Пайдаланылған газдың температурасы: 492°С

Қазандықта кәдеге жаратылғаннан кейінгі газ температурасы: 120°С
Қазандыққа кіретін судың есептелген температурасы: 100°С (2.2 – сурет).



2.2 – сурет – Шығарылған жылуды қалпына келтіруге байланысты бу шығару

2.2 Т-50/60-8,8 бу-турбиналық қондырғысы

Бу жылыту турбины айнымалы ток генераторын басқаруға арналған. Т-50/60-8,8 турбины - айналмалы диафрагманың көмегімен реттелетін қыздыруға арналған қысымды реттеудің екі сатысы және бір сатылы селективті қысымның 17 сатысы бар бір цилиндрлі турбина. Бу жылуын қолдана отырып, ол жылу желілеріне немесе қоректік суға, оның ішінде конденсатор қондырғысынан өтетін шикі суға жылу беру кестесіне сәйкес жұмыс істейді. Регенерация жүйесі 3 ТҚҚ-дан, 2 ДП деаэраторынан және реттелмейтін сынамаларды іріктеуден қоректенетін 2 ТҚҚ-дан тұрады. Турбинада бу бөлімі бар. (2.5 – сурет)

Электрогидравликалық реттеу жүйесі. Реттелетін бу таңдау 16 сатыдан кейін ұйымдастырылады, онда айналмалы сақинасы бар реттеуші диафрагма орнатылады, ол будың ТҚБ-ға өтуін реттейді. Т-50/60-8,8 турбины бір сатылы сызықты су жылыту жүйесімен жабдықталған.

2.5 – кесте – Турбинаның техникалық сипаттамалары

Параметр атауы	Бірлік өзг.	Параметр мәні
Толық қуат	кВА	78750
Белсенді қуат	кВт	63000
Кернеуі	В	10500/6300
Статор тогы	А	4330/7217
Ротор тогы (есептік)	А	800
Ротордың кернеуі (есептік)	В	325
Ротордың кернеуі (есептік)		0,8
ПӘК	%	98,3
Статикалық артық жүктелу, кем емес		0,45
Статор орамасының шығыс саны		6
Ток жиілігі	Гц	50
Ротордың айналу жиілігі	айн/мин	3000
Генератор роторының критикалық айналу жиілігі:		
Бірінші	айн/мин	1400
Екінші		3550
Салқындатқыш температурасы судың ең төмен /ең жоғары	°С	12/32
Ауа салқындатқыштарға судың номиналды шығыны	м3/сағ	300

МЕМСТ 24278-89 сәйкес осы ТШ орнатылмаған турбинаға қойылатын жалпы талаптар.

Бір цилиндрлі Турбина. Турбинаның ағындық бөлігі жылдамдықты реттеудің бір сатысынан және қысымның 15 сатыдан тұрады.

Турбинада қыздыру үшін реттелетін бу іріктеуі, екі реттелмейтін бу іріктеуі және деаэратор бар, ал ҚТҚ-да үш реттелмейтін бу іріктеуі бар. Турбинаның ағындық бөлігінде жылу алу жүйесіндегі қысымды реттеу үшін басқару блогының сервомоторлы жетегі бар айналымды диафрагма орнатылған.

Турбинада 11 бу сатысы үшін реттелетін жылу алу мүмкіндігі бар. Тұрақты емес бу сынамаларын алу:

- №2 ЖҚҚ 4 кезеңнен кейін жоғары қысымды қыздырғышқа;
- №1 жоғары қысымды ЖҚҚ жылытқышы және 6 сатыдан кейін ауасыздандырғыш;
- ПН-130 төмен қысымды қыздырғыш үшін (№1 ТҚҚ) 13 сатыдан кейін;
- төмен қысымды қыздырғыш РН-130 (ҚТҚ № 2), таңдалған бу құбырынан қыздыру;
- ПН-130 төмен қысымды қыздырғыш үшін (№3 ТҚҚ) 8 сатыдан кейін.

Қалған бу конденсаторға жіберіледі. Турбиналық Ротор толығымен жалған. Ротор турбина корпусына орнатылған және алдыңғы және артқы подшипниктердің белгілеріндегі тірек тіректеріне сүйенеді. Бұдың қалған бөлігі конденсаторға жіберіледі. Турбинаның роторы тұтас қақталған. Ротор турбинаның корпусында орнатылады және алдыңғы және артқы подшипниктердің жапсырмаларындағы тірек қалыптарына тіреледі.

Ротор білігінің алдыңғы жағында тірек мойынтіректерінің пішіндері арасында осьтік бағытта ротордың бекіту құрылғысы-аяқ тарағы орнатылған. Тірек жотасының артында алдыңғы тірек мойынтірегінiң мойны орналасқан. Біліктің артқы жағында табанның тарағының алдында сақтандырғыш реттегіш орнатылған. Біліктің артқы ұшында артқы тірек мойынтірегінiң мойны орналасқан. Турбина мен генератордың роторлары қатты муфтамен қосылып, төрт мойынтірекке сүйенеді. Роторлардың айналу бағыты-егер турбина генератордың бүйіріне қараса, сағат тілімен.

Толық жиналған ротор үш жазықтықта жұмыс айналымында динамикалық теңдестіруге ұшырайды. Теңгеру "Шенк" жеке стендінде орындалады.

Турбинаның алдыңғы және артқы мойынтіректері ротордың тіректері болып табылады. Олар төмен үйкеліс роторының айналуын қамтамасыз етеді және оны турбиналық корпусқа, диафрагмаларға және соңғы тығыздағыштарға қатысты орталықтандырады.

Сонымен қатар, алдыңғы тірек мойынтіректері ротордың орнын осьтік бағытта бекітеді және осьтік жүктемені қоспағанда, радиалды қабылдайды. Тірек қалыптарының бір-бірімен теңдестірілген байланысының арқасында тірек мойынтіректерінде осьтік күштердің ротордан барлық жеті қалыпқа біркелкі бөлінуі жүзеге асырылады. Меншікті призмалық қалыптардың пышақтары ротордың айналуы кезінде май жарылысының пайда болуын қамтамасыз ететін айналу қабілетіне ие.

Турбинаның артқы тірек мойынтіректерінің корпусы турбинаның пайдаланылған бөлігіне дәнекерленген дәнекерленген құрылымға ие. Ол аралық білікке арналған муфтамен және бес тірек позициясы бар турбинаның артқы тақтайшасымен жабдықталған, ол өзі тоқтайды. Артқы мойынтіректің қақпағында электр жетегі бар біліктің бұрылу құрылғысы орнатылған. Реттелетін тіректердегі роторлардың есептік критикалық айналу жылдамдығы 2.6 – кестеде келтірілген.

2.6 – кесте – Реттелетін тіректердегі роторлардың есептік критикалық айналу жиілігі

Критикалық айналу жиілігі, 1/с(айн/мин)	1 тон	2 тон	3 тон	4 тон
Турбина роторы	19,12 (1144)	63,23 (3823)	130,82 (7807)	-
Роторлар жүйесі	21,1 (1264)	24 (1440)	63,65 (3819)	65,18 (3911)

2.3 Ед-107-10-544 Пайдаға асырғыш қазандығы (толық жағумен)

Қазандық жобалау, монтаждау және пайдалану бойынша қазіргі заманғы нормативтік және техникалық талаптарға, техникалық, экономикалық және экологиялық көрсеткіштерге, сондай-ақ маневрлік және сенімділік көрсеткіштеріне сәйкес келеді. (2.7 – кесте және 2.8 – кесте)

2.7 – кесте –Қазанның құрылымы

Қазанды құрастыру (көлденең, тік)	Көлденең
Айналымның түрі (табиғи, мәжбүрлі)	Табиғи
Өртүрлі қысымдағы контурлар саны	1
Аралық қызудың болуы	Жоқ
Конденсаттың газ жылытқышының болуы (КГЖ)	Бар
Желілік су газ жылытқышының болуы (ЖСГЖ)	Бар
Су жылу алмастырғыштың болуы (СЖА)	Жоқ
Толық жағу жүйесінің болуы	Бар
Жылжымалы қысымда қазандық жұмысы	Жоқ
Деаэраторлық қондырғы	Шығарылған жалпы станциялық
Газдарды тазартудың кіріктірілген құралдарының болуы	Жоқ
Қыздыру беттерін тазартудың кіріктірме құралдарының болуы	Жоқ
Шуды басу жүйесінің болуы: – пар бойынша – кететін газ бойынша	барбар
Түтін құбыры	H=60 м (қабылданды)
Ажыратылған КБ арқылы ГТҚ жұмысы	Жоқ
Авариялық отын	Жоқ

2.8 – кесте – Пайдаға асырғыш қазандығының техникалық сипаттамалары(қосымша режимдер)

ГТҚ жұмыс шарттары	Өлшем бірлігі	Режимі					
Сыртқы ауа температурасы	С	+15	-19	+38	+15	-19	+38
ГТҚ жүктемесі	%	100	100	100	50	50	50
Пайдаланылған газдардың құрамы	көлемнен %						
N ₂		74.446	75.293	71.527	74.491	75.375	71.717
A _r		0.886	0.896	0.852	0.887	0.897	0.854
O ₂		13.200	13.200	12.460	13.330	13.440	13.030
CO ₂		3.439	3.557	3.416	3.380	3.443	3.154
H ₂ O		8.029	7.054	11.745	7.912	6.845	11.245
ГТҚ пайдаланылған газдарының шығыны	кг/с	130.53	142.5	109.3	84.68	90.76	78.15
ГТҚ пайдаланылған газдардың температурасы	С	548.13	533.44	579.86	599.96	573.58	599.8

3 Жылулық сұлбаның сипаттамасы

Бұл бөлімде жылулық сұлбасын толықтай зерттеп жұмыс істеу принципіне тоқталатын боламыз. (3.3 – сурет). Бугазды түсіру төмен дөңес салға, яғни бу қазандығына газдың келуімен жүзеге асырылды. Компрессордың сорылуына ауа немесе бу шығарылмайды. ГТА-дан шығатын газдар қазынашылықтың басты назарына алынады, ал қазан үрлемеге дейін жұмыс істейді.

Бұл турбоагрегат қондырғы (3.1 – сурет) цилиндрлі және модернизацияланған зарядқа ие. 13 МПа, 5450с көрсеткіштерінде жаңа жұп құлыптау клапандары мен басқару клапандары арқылы плунжерге түседі. ЖҚҚ-тан кейін ол аралық қызып кетуден 545°C температураға дейін өтеді. Содан кейін бу ОСС-ге, содан кейін екі ағын ТКО-ға түседі.



3.1 – сурет - Турбоагрегат қондырғы

Турбинаның негізгі конденсатын алып тастағаннан кейін алдыңғы бөлігі тазалауға жіберіледі, содан кейін эжекторлардың салқындатқыштарына және төрт ҚТҚ-ға беріледі. ҚТҚ-7, ЭС және ОУ ағындары шығысқа құйылды, ал ҚТҚ-4,5,6 негізгі жолға шығуды аяқтады. ҚТҚ-4-тен кейін негізгі конденсат б газсыздандыру құрылғысына түседі, ол турбинаның ең көп санымен бумен толтырылады.

Газдан шыққан қоректік су үш ГВТ арқылы қоректендіргішпен сорылады. GF-тен шығатын ағындар сарқырама түрінде газ шүмегіне құйылды.

Сонымен қатар, газ бен су сүзгілерінің екі схемасы бутурбинск қондырғысының жарылғыш аймағына қосылған.

Жоғары қысымды газ – су алауы MSW-4-ке параллель қосылған, ал жоғары

қысымды газ-су алауы үш жағынан параллель қосылған. Газ-су құбырлары ауа жылытқыштар пакеттерінің орнына қазандық қондырғысының конвективті шахтасында орнатылған.

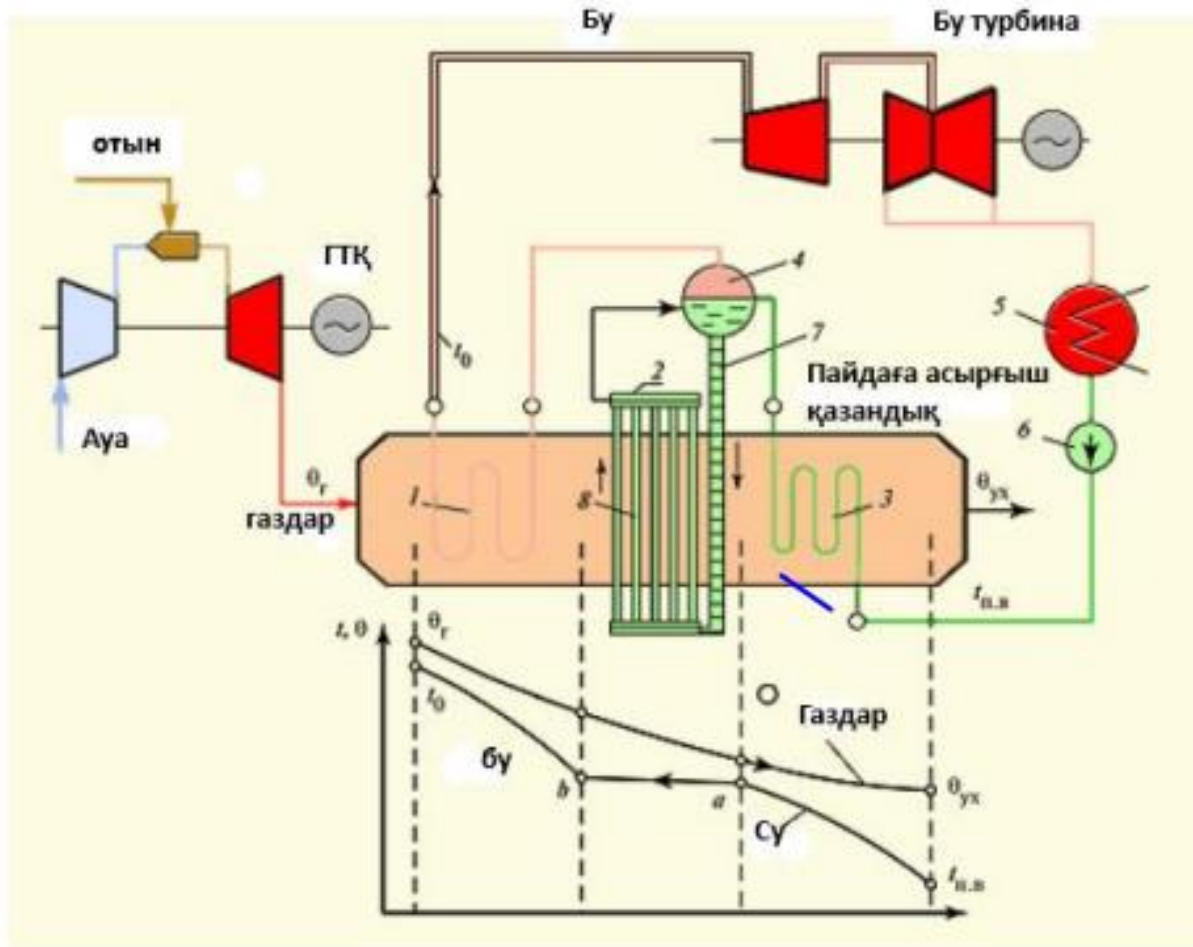
БГҚ газ баспалдағымен ашық режимде жұмыс істеген жағдайда, қазандыққа ауа қазандықтың жылытқыштарында немесе негізгі конденсатпен жылытылатын қосымша түтіктен беріледі.

Энергия блогының буы мен суын тұтыну 300 С температурада буландырғыш конденсатқа берілетін химиялық су тазартқыштың қалған қосымша суымен толықтырылады.

Ауаны бірдей жылыту 1 МПа дейінгі жұмыс қысымы бар ұсақталған құбырлардан жасалған су жылытқышта жүзеге асырылады. Қыздырғыштың төменгі бөлігі қысым газ ылғалдандырғышына параллель қосылған және пайдаланылған жылу аралық жылытқыш (негізгі конденсат) арқылы оның жабық тізбегі бойымен айналғанда шығарылады: ВВП-ГСТҚҚ. Ол үшін контурға қосымша айналмалы сорғы (3.2 – сурет) қосылады.



3.2 – сурет – Айналмалы сорғы

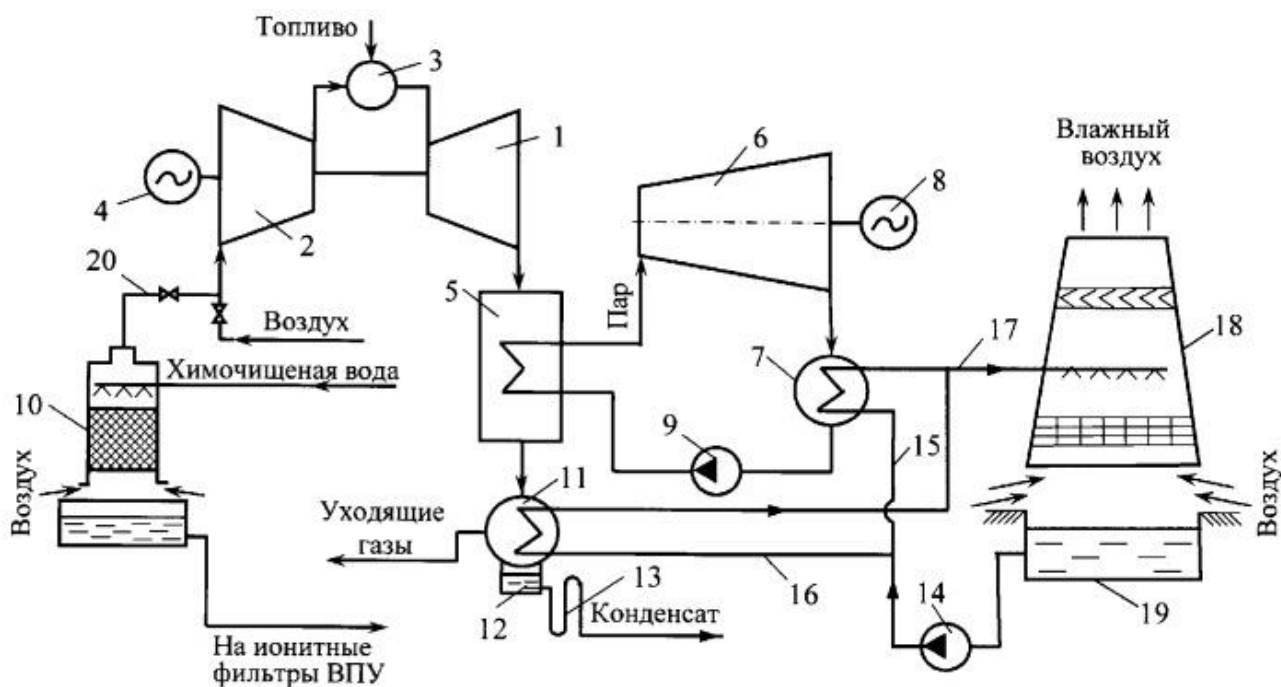


3.3 – сурет - Жылулық сұлбесі

4 Жылулық сұлбаның есебі

Осы бөлімде ұсынылып отырған БГҚ жылулық есебі келтірілген. Бугаз қондырғысының сұлбасы 4.1 суретте келтірілген.

Электр станциясының бу-газ қондырғысы құрамында газ турбины 1, турбокомпрессор 2, жану камерасы 3 және электр генераторы 4, қазандық-утилизатор 5, бу турбины 6 конденсаторы 7, электр генераторы 8 және қоректік сорғысы 9, декарбонизатор 10 Су дайындау қондырғысы (СДҚ), жылу алмастырғыш-утилизатор 11 12 конденсат жинағышымен жабдықталған шығатын газдардың жылуы 13. циркуляциялық сорғыны қамтитын айналымдық сумен жабдықтау жүйесі 14, бу турбинының конденсаторына 15 қысым құбыры 6, қысым құбыры 16 жылу алмастырғыш-кәдеге Жаратушыға 11 шығатын газдардың жылуы және ағызу қысым құбыры 17 сору мұнарасынан және су жинау бассейнінен тұратын градирнаға 18 19. декарбонизатордан ауаны бұру келте құбырын 10 турбокомпрессордың сору қорабымен қосатын құбыр 2.



4.1– сурет – Бугаз қондырғысының сұлбасы

4.1 Газтурбиналық қондырғының есебі

4.1 – кесте – Газтурбиналы қондырғының есебі

Көрсеткіштің атауы	Формула немесе шартты белгісі	Мәні
Ауаның температурасы	$t_{\text{HB}} = t_1$	15 °C
Салқындағы температура	t_1	270
Орташа температура	$t_{\text{B}}^{cp} = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{270 + 15}{2}$	142.5
t_{B}^{op} Су буының жылусыйымдылығы	C_p^{CB}	0.25
	C_p^{II}	0.45
Адиабаттық шама	$m_{\text{CB}} = 0,0686 C_p = \frac{0,0686}{0,2427}$	0.28
	$m_{\text{II}} = \frac{0,1102}{C_p} = 0,1102/0,4566$	0.24
Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы	φ	0,95
Қаныққан будың қысымы	$P_s = 0.00136 * 10((156 + 8.12t_{\text{HB}})/(236 + t_{\text{HB}}))$	0.0084
Ылғалдың мөлшері	$d_{\text{HB}} = 0.622(\varphi * P_s)/(P_{\text{HB}} - (\varphi P_s))$	0.00485
	$P_{\text{HB}} = 1,33$	0.284
Сығымдағыштан кейінгі ауаның температурасы	$t_2 = t_1 + \frac{T_1}{\eta(\pi_k^{mk} - 1)} = 15 + 288/0.86(8.3^{0.2839} - 1)$	290.8
КС алдыңғы температура	$t_{cp} = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{15 + 287}{2}$	287
	C_p^{CB}	151
	C_p^{II}	0.24
	$m_{\text{CB}} = \frac{0.0686}{C_p^{CB}} = \frac{0.0686}{0.43}$	0.458
	$m_{\text{II}} = \frac{0,1102}{C_p^{\text{II}}} = \frac{0,1102}{0,4576}$	0.28
	$t_2 = t_1 + \frac{T_1}{\eta(\pi_k^{mk} - 1)} = 15 + 288/0.86(8.3^{0.2839} - 1)$	289
	$(289 - 287)/287 \cdot 100\%$	0.69%

4.1 кесте жалғасы

Көрсеткіштің атауы	Формула немесе шартты белгісі	Мәні
Отынның сипаттамасы	C_3H_8	0,7
	C_4H_{10}	0,2
	C_5H_{12}	0,4
	N_2	0,7
	CO_2	0,6
Сығымдағыштан кейінгі ауаның температурасы	t_2	287
Сығымдағышқа дейінгі ауаның қысымы	$p_1 = p_{нв} - \Delta p_{вх} = 1,033 - ,0008$	1,025
p_1 сығымдағыштың алдындағы ауаның қысымы кгс/см ²	$p_2 = p_1 * \pi_k = 1.025 * 8.3$	8,505
p_2 сығымдағыштың кейінгі ауаның қысымы кгс/см ²	$p_3 = p_2 - 0,04p_2$	8,165
Пайдаланудағы қысым, кгс/см ²	$p_4 = p_{нв} + \Delta p_{нд} = p_{нв} + 0.11p_{нв}$	1.147
Турбина алдындағы газдың температурасы	t_3	900
Пайдаланудағы температура	t_4	480
Пайдаланудағы температура	$t_{cp} = \frac{t_3 + t_4}{2} = \frac{900 + 480}{2}$	690
Ауаның теориялық қажетті мөлшері	$V_0 = 0.0476(0.5CO + 0.5H_2 + 1.5H_2S + \sum (m + \frac{n}{4}) C_m H_n - O_2)$	9,91
Отынның тығыздығы	ρ	0,772
Ауаның теориялық қажетті мөлшері	$L_o^{kc} = \frac{V^0 \rho_{св}}{\rho_{тл}} = 9,91 * \frac{1,25}{0,772}$	16,05
Ауаның артықтың коэффициенті	$\alpha_{кс}$	3,95
Отынның алдын ала есебі	$B_p^{кк}$	4,41
ГТ арқылы газдың есебі	$G_T = 0.96G_K^{св} + B_p^{кк} = 0,962 * 270 + 4,41$	264,15
КС кететін ауаның шығысы	$G_K^{св} = G_K^{св} (1 - g_{уг} - g_{охл}) = 270(1 - 0,3 - 0,008)$	259,74

4.1 кесте жалғасы

Көрсеткіштің атауы	Формула немесе шартты белгісі	Мәні
Ауаның су буының мөлшері	$G_{\text{к}}^{\text{БП}} = d_1 * G_{\text{г}}^{\text{СВ}} = 0,00484 * 270$	1,31
Отынның есептік шығысы	$B_{\text{р}}^{\text{КС}} = \frac{G_{\text{КС}}^{\text{СВ}}}{\alpha_{\text{КС}}} * L_{\text{о}}^{\text{Кс}} = \frac{259,74}{3,95} * 16,05$	4,09
Адиабаттық шамалар	$m_{\text{в}} = 0,0686/02707$	0,25
Жану өнімдерінің сыйымдылығы	$C_{\text{р}}^{\text{т}}$	0,278
Адиабаттық шама	$m_{\text{т}}$	0,25
ГТ-ның адиабаттық ПӘК	$n_{\text{т}}$	0,91
ГТ-ның кеңею дәрежесі	$\sigma = \frac{p_3}{p_4} = \frac{8.165}{1.147}$	7,12
ГТ кейін газдың температурасы		497,6
ГТ арқылы газдың шығыны, кг/с	$G_{\text{т}} = B_{\text{р}}((1-0,01q_4)(1-0,01A^{\text{р}}) +_{\text{т}}L^0 + d_{\text{вп}}) = 4,09 \cdot (4,08 \cdot 16,05 = 0,00484)$	267,8
Сығымдағыштың ішкі қуаты, кВт	$N_{\text{і}}^{\text{к}} = G_{\text{к}}^{\text{СВ}}(C_{\text{р}}^{\text{СВ}} + d_1 C_{\text{р}}^{\text{п}})(t_2 - t_1) = 270(0,243 + 0,00484 \cdot 0,4576) \cdot (287 - 15) = 4,186$	75383,9
Турбинаның ішкі қуаты, кВт	$N_{\text{і}}^{\text{ГТ}} = G_{\text{т}} G_{\text{р}}^{\text{т}}(t_3 - t_4) = 4,186 = 267,8(900 - 498,9) = 0,2781 \cdot 4,186$	125044,16
Механикалық ПӘК: Сығымдағыш Турбина Өндіргіш	η	0,99 0,995 0,985
ГТА электрлік қуаты, кВт	$N_{\text{эд}}$	47549,49
Пайдаланудағы газдың температурасы	$t_{\text{ГТ}}^{\text{уХ}} = (G_{\text{т}} t_4 + G_{\text{охл}} t_2) / G_{\text{г}} = (267,8 \cdot 498,9 + 8,1 \cdot 287) / 275,9$	492,6
Пайдаланудағы көлемдік мөлшері	$O_{2\text{уХ}} = (0.21 V_{\text{кС}}^0 (\alpha_{\text{уХ}}^{\text{ГТ}} - 1)) / (V_{\text{кС}}^0 \alpha_{\text{уХ}}^{\text{ГТ}} + 1 + \alpha_0 / \gamma_{\text{H}_2\text{O}})$	0,157

4.2 Бу газ қондырғысының есебі

4.2 – кесте – Бу газ қондырғысының есебі

Көрсеткіштің атауы	Формула немесе шартты белгісі	Мәні
ГТ-дан ауаның теориялық қажетті мөлшері, м ³ /м ³	$V^{of} = V^o(0,21/Q_{2^{ГТ}}^{ГТ}) = 9,91(0,21/0,157)$	13,72
ГТҚ-дан ГТҚ-ның отын бірлігіне болатын газдың көлемі, м ³ /м ³	V_{RO2}	1,07
ГТ шығысындағы көлемдік мөлшері	$r_{RO2ГТ} = V_{RO2}/V_{ГТГТyx} = 1,07/41,633$ $r_{H2OГТ} = V_{H2O}/V_{ГТГТyx} = 2,21/41,633$ $r_{пгТ} = r_{RO2ГТ} + r_{H2OГТ}$	0.0257 0.649 0.0906
ҚҚ ошағындағы газдың көлемі, м ³ /м ³	$V_{ГТ} = V_{Г0} + (\alpha_{Г1})V_{01} + r_{пгТ}V_{01}$ $V_{RO2} = V_{0RO2} + V_{RO2} = 1,07 + 0,338$ $V_{H2O} = V_{0H2O} + V_{H2O} = 2,21 + 0,855$ $r_{RO2} = V_{RO2}/V_{ГТ} = 1,408/13,02$ $r_{H2O} = V_{H2O}/V_{ГТ} = 3,065/13,02$ $r_{пг} = r_{RO2} + r_{H2O}$	13,02 1,408 3,065 0,108 0,235 0,343
Отынның таралатын жылуы	$Q_{H} = 8970 \text{ ккал/м}^3$	8970
Жылу шығындары		
- шығар газдармен, %	$q_2 = ((I\alpha_{yx} - I\alpha_{yx} I_{xb}^0)(100 - q_4))/Q_{H}^P$	5.62
- қоршаған ортаға	q_3	0.5
- хим. кем жанудан	q_4	0.3
- мех. кем жанудан	q_5	0
Қазанның ПӘК	$\eta_{ка} = 100 \sum q_i = 100 - 5,62 - 0,5 - 0,3$	93.58
Біріншілік бу	$P_{nn}, \text{ кгс/см}^2$ $D_{nn}, \text{ т/сағ}$ $t_{nn}, \text{ }^\circ\text{C}$ $i_{nn}, \text{ ккал/кг}$	140 670 545 820
Екіншілік бу	$P_{вт}^{\square}, \text{ кгс/см}^2$ $D_{вт}, \text{ т/сағ}$ $P_{вт}^{\square\square}, \text{ кгс/см}^2$	27 575 24,56
Су үнемдегіштен кейін газдың температурасы, °C	$\vartheta_{сү}''$	300

4.2 – кесте жалғасы

Көрсеткіштің атауы	Формула немесе шартты белгісі	Мәні
Бу өндіруге жұмсалатын ҚҚ- да пайдаға асырылатын жылу	$Q_{ka} = D_{nn}(i_{nn} - i_{nb}) + D_{BT}(i''_{BT} - i'_{BT}) = 670 * 10^3(819.9 - 260 + 575(851 - 734))$	$4.42 * 10^8$
Отынның алдын ала есептелген шығысы	B_p^{pp}	45500
ГТ – нан ҚҚ-на енгізген жылу	$Q_B = I_{ГТ} B_p^{pp} = 1932 * 45500$	$87,9 * 10^6$
Отынның есептік шығыны	$B_p = (Q_{ka} + Q_{ГВТ} B_{pnp} - Q_B) / Q_{нр} \eta_{ка}$	45725
Ошақтың есебі		
Ошақтың көлемі, м ³	V_T	4626
Қабырға бетінің ауданы, м ²	$F_{ст}$	
Теориялық жану температурасы	$Q_T = Q_H^p((100 - q_3)100) + Q_B = 8970((100 - 5)100) + 1932$	10857,2
Мах температураның салыстырмалы жағдайы	$x_T = \frac{h_T}{H_T} = 8,625/30,6$	0,282
Коэффициент	M	0,45
Ошақ шығысындағы газдың температурасы	ϑ_T'' алдын ала ϑ_T'' кезінде I_T''	1100/1000 4719,8/ 4247,9
Жану өнімдерінің жылусыйымдылығы, ккал/м ³	$VC_{cp} = (Q_T - I_T'') / (v_a - v_T'') = 10857.2 - 4247.95) / (2211 - 1000)$	5,45
Ошақ шығысындағы энтальпия	I_T''	4399
Ошақта қабылданған жылу мөлшері, ккал/м ³	Q_L^T	6438.83
Ошақ көлемінің жылу кернеуі, ккал/м ³	q_v	88.65
Ошақ қалқандарымен қабылданған жылу, ккал/сағ	Q_{cyp}	$1,809 \cdot 10^8$
Конвекциямен берілген суммалық жылу, ккал/сағ	$\sum Q_{конв}$	$1.476 \cdot 10^8$

4.3 Бу конденсатор есебі

4.3.1 Бу теңестігі

Берілген бастапқы мәліметтер : $\alpha_0 = 1.00$; $\alpha_{yT} = 0,02$

$$\alpha_{пе} = \alpha_0 + \alpha_{yT} = 1,02 \quad (4.3.1)$$

$$\alpha_y^{СК} = 0,00252; \alpha_y^{PK} = 0,00534;$$

$$\alpha_y^K = \alpha_y^{СК} + \alpha_y^{PK} = 0,00845 \quad (4.3.2)$$

$$\alpha_y^{ЦВД} = 0,095; \alpha_y^{OKB} = 0,00272; \alpha_y = 0,00135;$$

$$\alpha_{прот}^T = \alpha_y^{ЦВД} + \alpha_y^{OKB} - \alpha_y = 0,00109 \quad (4.3.3)$$

Конденсаторға будың өтуі:

$$\alpha_K^П = 0,9905 - \sum_1^7 \alpha_1 \quad (4.3.4)$$

4.3.2 Газсыздандығыштағы будың жіне судың теңестігі

Берілген мәліметтер : $\alpha_{кc} = \alpha_{пе} = 1,02$; $\alpha_э = 0,00186$; $\alpha_y = 0,0135$;

$$\alpha_d + \alpha_k + \alpha_{ок} + \alpha_1^П + \alpha_2^П + \alpha_3^П + \alpha_y^{ЦВД} + \alpha_{yT} = \alpha_y + \alpha_э + \alpha_{кc} \quad (4.3.5)$$

$$\alpha_d = 0,9925 - \alpha_{ок} - \alpha_1^П - \alpha_2^П - \alpha_3^П - \alpha_y^{ЦВД} \quad (4.3.6)$$

4.3.3 Буландырғыш қондырғының есебі

4.3 – кесте Біріншілік будың қанығу темппературасының мәндері

Температуралық тегеурін	ϑ	15
Қаныққан екіншілік будың температурасы	$t_{и}$	111,5
ССС энтальпиясы	$h_{хов}$	126,1
ССС температурасы	$t_{хов}$	30

Екіншілік будың қанығу температурасының мәні:

$$t_{и} = t_6 - \vartheta_{и} = 103,3 - 15 = 88,3^{\circ}\text{C} \quad (4.3.7)$$

Қанығу қысымы : $P = 0,0657$ Мпа

Энтальпия : $h' = 369$ кДж/кг ; $h'' = 2657,2$ кДж/кг

$$\alpha_{и6} = (\alpha_{и2}(h'' - h_{хов}) + \alpha_{пр}^{и2}(h' - h_{хов}))/ (h_6 h_6') \eta_{и} \quad (4.3.8)$$

$$\alpha_{и6} = (0,01(2657,2 - 126,1) + \frac{0,0005(369 - 126,1)}{(2881,1 - 433)0,98}) = 0,0106$$

ЖҚҚ есебі (ГСЖҚҚ қыздырылуын ескерумен):

Қорек судың температурасы: $t_{кc} = 230^{\circ}\text{C}$

Қорек судың энтальпиясы: $h_{кc} = 1039,3$ кДж/кг

Қоректік сорғыда суды қыздыру:

$$h_{кc} = ((10^3 \vartheta_{ср}(P_{кc} - P_{д}))/ h_{oi} = (0,0011 \cdot 1000 (14 - 0,6))/0,85 = 15,7 \text{ кДж/кг} \quad (4.3.9)$$

ГСҚСД арқылы судың шығысы:

$$D_{гсқсд} = ((I''_{сү} - I''_{гсқсд}) 4,187 \cdot B_p^{III}) / (h_{кc} - h_{кc}^B) \quad (4.3.10)$$

Берілген мәліметтер: $I''_{сү} = 1170,6$ ккал/м³; $I'' = 769,5$ ккал/кг

$$h_{кc}^B = h_{кc} + h_{д} = 15,7 + 670 = 685,7 \text{ кДж/кг} \quad (4.3.11)$$

$$D_{гсқсд} = ((1170,6 - 769,5) 4,187 \cdot 45720) / (1039,3 - 685,7) = 217,145 \text{ т/г} \quad (4.3.12)$$

$$\alpha_{гсқсд} = D_o / D_{гсқсд} = 217,145 / 570 = 0,381 \quad (4.3.13)$$

$$\alpha'_{кc} = \alpha_{кc} - \alpha_{гсқсд} = 1,02 - 0,381 = 0,639 \quad (4.3.14)$$

ҚСД-дағы судың қызуы: $\vartheta_{п} = 2^{\circ}\text{C}$

П2-ден шығатын судың температурасы:

$$t_{п2}^B = t_2^H - \vartheta_{п} = 219 - 2 = 217^{\circ}\text{C} \quad (4.3.15)$$

$$t_{п2}^B = 920 \text{ кДж/кг}$$

ҚЗ шығысындағы судың температурасы:

$$t_{\text{пз}}^{\text{B}} = t_3^{\text{H}} - \vartheta_{\text{п}} = 183 - 2 = 181^{\circ}\text{C} \quad (4.3.16)$$

$$t_{\text{пз}}^{\text{B}} = 774,3 \text{ кДж/кг}$$

4.3.4 Конденсаторға будың өтуі

$$\alpha_1 = \alpha_1^{\text{п}} = 0,0489;$$

$$\alpha_5 = \alpha_2^{\text{п}} + \alpha_5^4 = 0,0251;$$

$$\alpha_2 = \alpha_2^{\text{п}} = 0,0457;$$

$$\alpha_6 = \alpha_6^{\text{п}} + \alpha_6^4 = 0,0352;$$

$$\alpha_3 = \alpha^{\text{п}} + \alpha = 0,0314;$$

$$\alpha_7 = \alpha_7^{\text{п}} = 0,051;$$

$$\alpha_4 = \alpha_4^{\text{п}} = 0,00629;$$

$$\alpha_{\text{к}} = 0,74691$$

4.3.5 Турбинаның энергетикалық теңестігі

Бастыпқы мәліметтер: $D_0 = 570 \text{ т/сағ} = 158,33 \text{ кг/с ЖҚБ}$:

$$N_1 = \alpha_1 D_0 (h_0 - h_1) \eta_{\text{м}} \eta_{\text{Г}} \quad (4.3.17)$$

$$N_1 = 0,0489 * 158 * (3459,3 - 3208) * 0,99 * 0,9933 = 1,908 \text{ МВт}$$

ОҚБ+ТҚБ:

$$\alpha_3 D_0 (h_{\text{III}}^{\text{Г}} - h_3) \eta_{\text{м}} \eta_{\text{Г}} \quad (4.3.18)$$

$$\alpha_3 D_0 (h_{\text{III}}^{\text{Г}} - h_3) \eta_{\text{м}} \eta_{\text{Г}} = 0,0314 (3566,5 - 3422,8) 158,33 \cdot 0,993 \cdot 0,99 = 0,702 \text{ МВт}$$

$$\alpha_4 D_0 (h_{\text{III}}^{\text{Г}} - h_4) \eta_{\text{м}} \eta_{\text{Г}} = 0,31 \text{ МВт}$$

$$\alpha_5 D_0 (h_{\text{III}}^{\text{Г}} - h_5) \eta_{\text{м}} \eta_{\text{Г}} = 2,018 \text{ МВт}$$

$$\alpha_6 D_0 (h_{\text{III}}^{\text{Г}} - h_6) \eta_{\text{м}} \eta_{\text{Г}} = 3,717 \text{ МВт}$$

$$\alpha_7 D_0 (h_{\text{III}}^{\text{Г}} - h_7) \eta_{\text{м}} \eta_{\text{Г}} = 7,344 \text{ МВт}$$

$$\alpha_k D_o (h_{\text{III}}^{\Gamma} - h_k) \eta_m \eta_{\Gamma} = 135,613 \text{ МВт}$$

Бу ағыны бойынша турбинаның қуаты: $\sum N_i = 204,106 \text{ МВт}$

Жете өндірілмеу коэффициенті:

$$y_i = (H_k - H_i) / H_k \quad (4.3.19)$$

мұндағы, H_k – турбинадағы толықтай жылу құлама.

$$H_k = h_o - h_{\text{III}}^{\text{X}} - h_{\text{III}}^{\Gamma} - h_k = 3459,3 - 3104,7 + 3566,5 - 2400 = 1521,1 \text{ кДж/кг} \quad (4.3.20)$$

H_i – алымдағы бу ағынының жылукұламасы:

$H_1 = h_0 - h_1 = 250,7$	$y_1 = 0,8352$
$H_2 = h_0 - h_2 = 354,6$	$y_2 = 0,7669$
$H_3 = h_0 - h_2 + h_{\text{III}} - h_3 = 498,3$	$y_3 = 0,6724$
$H_4 = h_0 - h_2 + h_{\text{III}} - h_4 = 617,7$	$y_4 = 0,5584$
$H_5 = h_0 - h_2 + h_{\text{III}} - h_5 = 871,2$	$y_5 = 0,4273$
$H_6 = h_0 - h_2 + h_{\text{III}} - h_6 = 1033$	$y_6 = 0,3209$

Жете өндірілмеу коэффициенті арқылы турбинаның электрлік қуаты:

$$N_{\text{ПТ}}^{\text{эл}} = (1 - \sum \alpha_i y_i) D_o H_k \eta_m \eta_{\Gamma} \quad (4.3.21)$$

$$N_{\text{ПТ}}^{\text{эл}} = (1 - 0,1306) 158,3 * 1521 * 0,993 * 0,99 = 205,84 \text{ МВт}$$

4.3.6 Энергетикалық көрсеткіштері

ТУ – ға кететін бу шығысы :

$$Q_{\text{ТУ}} = D_o (h_0 - h_{\text{ПВ}}) D_{\text{nn}} (h_{\text{nn}\Gamma} - h_{\text{nnx}}) = 1615,2 * 10^3 \text{ МДж/сағ} \quad (4.3.22)$$

Электр энергиясын өндіруге жұмсалатын жылудың шығысы:

$$q_{\text{э}} = \frac{Q_{\text{ТУ}}}{N_{\text{ПТ}}^{\text{эл}}} = \frac{1615,2 * 10^3}{205,84 * 10^6} = 7846,96 \text{ кДж/кВт * сағ} \quad (4.3.23)$$

Турбина қондырғысының ПӘК – і :

$$\eta_{\text{ту}} = \frac{N_{\text{пт}}^{\text{эл}}}{Q_{\text{ту}}} = \frac{205.84 \cdot 10^6}{1615,2 \cdot 10^3} = 0.46 \quad (4.3.24)$$

4.4 Су үнемдегіш көрсеткіштері

Өзіндік мұқтаж механизмнің қуаты:

$$N_{\text{сн}}^{\text{бгк}} = N_{\text{сн}}^{\text{гт}} + N_{\text{сн}}^{\text{пт}} = 0,01N_{\text{эл}}^{\text{гт}} + 0,38 \cdot 10^{-1}N_{\text{эл}}^{\text{гт}} \quad (4.4.1)$$

$$N_{\text{сн}}^{\text{бгк}} = 0,01 \cdot 47549,5 + 0,038 \cdot 205837 = 8297,3 \text{ кВт}$$

БГҚ брутто қуаты:

$$N_{\text{бгк}}^{\text{бр}} = N_{\text{эл}}^{\text{гт}} + N_{\text{эл}}^{\text{пт}} = 205837 + 47549,5 = 251386,5 \text{ кВт} \quad (4.4.2)$$

БГҚ нетто қуаты:

$$N_{\text{бгк}}^{\text{н}} = N_{\text{бгк}}^{\text{бр}} - N_{\text{сн}}^{\text{бгк}} = 251386 - 8297,3 = 243089,2 \text{ кВт} \quad (4.4.3)$$

БГҚ отынының есептік шығысы:

$$B_p = B_3^{\text{кс}} + B_p^{\text{пт}} = 4,09 + 9,804 = 13,894 \text{ кг/с} \quad (4.4.4)$$

БГҚ ПӘК нетто:

$$\eta_{\text{н}} = \frac{N_{\text{бгк}}^{\text{н}} \cdot 100}{Q_{\text{н}}^{\text{р}} \cdot B_p} = \frac{243089,2 \cdot 100}{37548 \cdot 13,894} = 46,59\%$$

БГҚ ПӘК брутто:

$$\eta_{\text{н}} = \frac{N_{\text{бгк}}^{\text{бр}} \cdot 100}{Q_{\text{н}}^{\text{р}} \cdot B_p} = \frac{251386,2 \cdot 100}{37548 \cdot 13,894} = 48,19\%$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жоба Оралда ЖЭС құрылысының техникалық-экономикалық негіздемесін қарастырады.

Оралда электр энергиясы мен жылуға деген сұраныстың артуына байланысты жаңа СГС құру қажеттілігі туындады.

Мен басқалармен салыстырғанда тиімдірек сөмкелер түріне есептеулер жүргіздім.

ЖЭС кәдеге жарату қазандығы-бұл энергия секторындағы ең кең және кең таралған бу-газ қондырғысы, ол электр энергиясын өндірудің қарапайымдылығы мен жоғары тиімділігімен сипатталады. Кәдеге жарату ВГ-әлемдегі электр энергиясын тұтынушыларға 55-60% тиімділігі бар жұмыс режимінде жібере алатын жалғыз электр станциялары

Қазіргі заманғы энергетикалық газ лебедкалары 1100-1200 ° с газ температурасында жұмыс істейді, олардың тиімділігі 37-40 пайызға жетеді. Көптеген СГС шығару температурасы 570-590°С құрайды, бұл СГС құрамында стандартты жоғары өнімді бу шығырларын пайдалануға мүмкіндік бермейді.

ЖЭС құрамында жұмыс істейтін бу шығырлары, әдетте, бу параметрлері 10 МПа дейін және қыздырылған бу температурасы 510-520°С дейін болғанда дайындалады.

Қазіргі пайдаланылған газдар 630°С температураға жетеді, бұл буқушканың үнемді айналымын пайдалану үшін алғышарттар жасайды. Субкритикалық қысым мен жоғарғы критикалық қысымның аралық қыздырғышы 530-560°с температурада қыздырылған бу шығырларын пайдалануға мүмкіндік береді.

Мен осы экономикалық жоба үшін қажетті техникалық-экономикалық есептеулер жүргіздім. Бұл есептеудің мақсаты-Жобаны жүзеге асыру барысында қанша қаражат қажет болатындығын және олардың қайда пайдаланылатынын, сондай-ақ қанша уақыт сақталатынын есептеу. қарыз қаражатын қайтару уақыты. Бастапқы қаржылық жарна $I_0=54,72$ млн. ТГ, таза келтірілген құны $NPV=8,56$ млн.иен. ТГ,, инвестициялардың өтелу мерзімі $PP=6,4$ жыл екендігі анықталды.

Жалпы жобаны қорытындылай келе, қабылданған шаралар барлық жағынан тиімді екендігі анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Рыжкин В.Н. Тепловые электрические станции.- М.:Энергия,1976.
- 2 Безлепкин В.П. Парогазовые установки со сбросом газов в котел. - Л.1984.
- 3 Ольховский Г.Т. Энергетические газотурбинные установки. -М.1985 РТМ 108.020.22-84. Установки парогазовые стационарные. Методика расчета тепловых схем установок и высоконапорных парогенераторов.
- 4 Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод.
- 5 Рожкова Л.Д.,Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. 1987.
- 6 Газотурбинные технологии. Специализированный журнал. 2006 г.
- 7 А.М. Леонкова, А.Д. Качан. Тепловые и атомные электрические станции. Дипломное проектирование. – «Высшая школа», 2011.
- 8 Л.В.Зысин.Парогазовые и газотурбинные установки, 2010.
- 9 Нормы экономического проектирования тепловых электрических станций – ВГПИ и НИИ. «Энергосетьпроект», 2007.
- 10 Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Справочник по электрооборудованию станций и подстанций. 1997.
- 11 Турбины и дизели: каталог, 2010.
- 12 Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. – М.: Энергоатомиздат, 2017

Экономикалық бөлім

Бұл экономикалық бөлім Орал қаласын электр энергиясымен қамтамасыз ету үшін қуаты 150 МВт су электр станциясын салу жобасы шеңберінде БГ-150 құрылысын көздейді.

Электр энергиясын беру кезінде газ бен мазуттың органикалық түрлері пайдаланылады. Газ негізгі отын ретінде қолданылады. Менің диссертациямның тақырыбы: Батыс Қазақстандағы жұмыртқасы бар ЖЭС техникалық-экономикалық негіздемесі. Жұмыстың негізгі мақсаты электр энергиясын өндіру және оны тиімді пайдалану болып табылады. Орнатылатын жаңа қондырғылардың типі:

5.1-кесте – БГҚ-150

Жабдық	Саны
ГТҚ-50	2
Т-50/60-8,8	1

Есептегенге қажетті мәндер:

Отын түрі – газ

$B_{отын} = 15$ теңге/м³

$T_M = 6480$ сағ

Қондырғының қуаты – 150 МВт

Көрсетілген деректер негізінде экономикалық есептеулер жүргіздім. ЖЭС қажетті уақытқа сәйкес келуі керек және құнын арттыру үшін тиімді жобаны қабылдау керек.

Энергия беру құнын анықтау

Электр станциясының жұмысы кезінде өндірілген энергия бір бөлігі станцияның қажеттіліктері үшін қолданылады. Бұл электр энергиясын тұтыну қондырғының түріне және оның нақты қуатына, пайдаланылатын отынның түріне, негізгі және қосалқы Қондырғылардың техникалық жетілу дәрежесіне, сондай-ақ жабдықтың дұрыс енгізілуіне және станцияның қаржылық саясатына байланысты. Станцияның өз қажеттіліктеріне электр энергиясын тұтыну -6-дан 16% - ға дейін.

Жылдық энергия өндіру

Электр энергияның жылдық өндіруі:

$$Э_{өнд} = 400 \text{ МВт} \cdot 6480 \text{ сағ} = 2,592 \text{ млн.МВт} \cdot \text{сағ}$$

Электр энергиясының жылдық жіберуі

$$\mathcal{E}_{\text{жіб}} = \mathcal{E}_{\text{өнд}} (1 - \mathcal{E}_{\text{ө.м.}}) = 6,48 \cdot (1 - 0,12) = 2,28 \text{ млн. МВт} \quad (8.1)$$

Отынға жұмсалатын шығынды анықтау

Электр энергиясын өндіруге жұмсалатын жылдық отын шығыны:

$$B_{\text{э}} = \mathcal{E}_{\text{өнд}} \cdot b_{\text{э}} = 2,28 \cdot 340 = 775,2 \text{ млн ш.о.т.} \quad (8.2)$$

Жалпы отын шығыны:

$$B_{\text{ш}} = 775,2 \text{ млн ш.о.т.}$$

Егер отынның және оны тасымалдаудың құны табиғи отынмен айқындалса, онда отын шығынымен айқындалған мәндер табиғи отынға айналдырылуы тиіс.

Табиғи отынның шығысы:

$$B_{\text{т}} = B_{\text{ш}} / K_{\text{а}} = 775,2 / 1,35 = 574,2 \text{ млн т.о.т.} \quad (8.3)$$

мұндағы $K_{\text{а}}$ -қарапайым және табиғи отынның жылу беру қатынасынан алынған қарапайым отынды табиғи отынға айналдыру мультипликаторы. Жылу электр станциясының негізгі отыны газ болғандықтан, біз газ шығынын анықтаймыз.

ЖЭО-ның негізгі отыны газ болғандықтан газ шығысы:

$$V_{\text{т}} = B_{\text{т}} / \rho = 574,2 / 0,84 = 683,6 \text{ м3.} \quad (8.4)$$

Магистральды газ құбырымен табиғи газды жеткізу және газды ЖЭО-на дейін жеткізуіне жұмсалатын шығындар газды сатып алу бағасына ішіне кіреді.

Отынға жұмсалатын шығын құраушысы

$$\mathcal{W}_{\text{отын}} = V \cdot B_{\text{отын}} = 683,6 \cdot 15 = 574,2 \text{ млн теңге} \quad (8.5)$$

Су шығындарын есептеу

ЖЭС - те су шығырлардағы буды салқындатуға, жылумен жабдықтау жүйелерін толықтыруға, генераторлар мен трансформаторларды салқындатуға, күлден тазартуға және т.б. жұмсалады, мысалы, Қазақстандағы станциялардың бірінде суды тұтыну көлемі 1,4-1,6 теңге/кВтс аралығында ауытқиды. Күрделі есептеулер үшін сумен жабдықтау құны (8.5) формула бойынша анықталады.

$$\mathcal{W}_{\text{с}} = \mathcal{E}_{\text{өнд}} \cdot (1,4 - 1,6) = 2,592 \cdot 1,6 = 415 \text{ млн.теңге} \quad (8.6)$$

мұндағы, суға кететін шығын: 1,6 теңге/кВтсағ.

Жұмыс күшіне арналған шығындарды есептеу

Қазақстанның кейбір станцияларындағы жұмыскерлердің саны туралы

әдеби және нақты деректерді негізге ала отырып, толық жұмыспен қамту коэффициентінің (K_{sh}) орташа мәндерін алуға болады; белгіленген қуаты 400 МВт-тан астам ЖЭО үшін-1,2-1,4 адам/МВт, белгіленген қуаты 400 МВт-тан кем ЖЭО үшін-1,5-1,8 адам/МВт.

Станцияның орнатылған электр қуаты:

$$N_{орн} = \frac{\Delta_{өнд}}{T_{м}} = 2,592 / 4500 = 576 \text{ МВт} \quad (8.7)$$

Станцияның қызметкерлер саны:

$$K_{С} = K_{ш} \cdot K_{орн} = 1.2 \cdot 300 = 360 \text{ адам.} \quad (8.8)$$

мұндағы, штаттық еселеуіш: $K = 1,2$.

Орташа жылдық негізгі еңбекақының шамасы $Ш_{еаа}$ бір қызметкерге 1,2÷1,5 млн теңге деп қабылданады.

$$Ш_{неа} = K_{С} \cdot 1,3 = 360 \cdot 1.3 = 468 \text{ млн. теңге} \quad (8.9)$$

$Ш_{кеа}$ шамасы $Ш_{неа}$ шамасының 10-15 % мөлшеріне тең деп алынады.

$$Ш_{кеа} = Ш_{неа} \cdot 0,13 = 468 \cdot 0,13 = 60,84 \text{ млн. теңге} \quad (8.10)$$

Еңбекақидан алынатын аударылымдар ($Ш_{еаа}$ әлеуметтік салық және зейнеткерлік қорға аударылымдар) $Ш_{неа}$ және $Ш_{кеа}$ қосындысының 21% мөлшеріне тең деп қабылданады.

$$Ш_{еаа} = (Ш_{неа} + Ш_{кеа}) \cdot 0,21 = (468 + 60,84) \cdot 0,21 = 111 \text{ млн. теңге} \quad (8.11)$$

Нәтижесінде, еңбек ақының қосынды фонды құрайды:

$$Ш_{еа} = Ш_{неа} + Ш_{кеа} + Ш_{еаа} = 468 + 60,84 + 111 = 639,84 \text{ млн. теңге} \quad (8.12)$$

Амортизациялық аударылымдарды есептеу

Алдын-ала есептеулер жүргізу кезінде негізгі өндірістік қорлардың (күрделі инвестициялардың) бағасын анықтау үшін ТМД елдерінде және шетелде акционерлік капиталға инвестициялар көрсеткіші кеңінен қолданылады. Оның мәні блоктардың қуатына, олардың санына, пайдаланылатын отын түріне және экологиялық талаптарға байланысты бірдей типтегі станциялардың ішінде де кең ауқымда болады. Қуаты 800 МВт-тан асатын станциялар үшін $K_{мэнс} = 2000$

$\$ / \text{кВт}$ тиісті пропорцияда қабылданады. Бағаны АҚШ долларымен есептеу кезінде 380 теңге алу қажет: біздің ЭС қуаты 1000 МВт құрайды, $K_{МЭН} = 2000 \$/\text{кВт}$. ЖЭС құрылысына капсалымдар:

$$K = K_{\text{менші}} \cdot N_{\text{орн}} = 1000 \cdot 380 \cdot 576 \cdot 0,7 = 21888 \text{ млн. теңге.} \quad (8.13)$$

Амортизациялық аударылымдар:

$$Ш_a = 0,045 \cdot K = 0,045 \cdot 21888 = 984,96 \text{ млн. теңге} \quad (8.14)$$

Ағымдағы жөндеу шығындарын есептеу:

$$Ш_{\text{ж}} = 0,25 \cdot Ш_a = 0,25 \cdot 984,96 = 374 \text{ млн. теңге.} \quad (8.15)$$

Шығындағыларға төленетін ақшаны есептеу

Менде ЖЭО-ғы газбен жұмс ісгендіктен, онда зиянды заттарды шығаруға төленетін ақы мөлшері 1000м^3 газ үшін 40-60 тг болады.

$$Ш_{\text{шығ}} = (40-60) \cdot V_{\text{г}} = 50 \cdot 1942,68 = 341,8 \text{ млн. Теңге} \quad (8.16)$$

Тахеометр құнын есептеу

Бұл әкімшілік және әкімшілік шығыстарды (жалақы, кеңсе шығыстары, іссапар шығыстары), жалпы өндірістік шығыстарды (техникалық қызмет көрсету, амортизация, станция жабдықтарына жалпы қызмет көрсету, сынақтар, зерттеулер, ұтымды пайдалану және еңбекті қорғау), нысаналы шығыстарды (техникалық ілгерілету, жоғары оқу орындарын ұстау), техникалық қызмет көрсету және шеберханаларды басқару (шығыстар цехты басқаруға, ғимараттарды амортизациялауға және техникалық қызмет көрсетуге, еңбекті қорғауға арналған шығыстарға) бөлінеді. Аукымды есептеулер үшін мына кейіптемені пайдалануға болады:

$$Ш_{\text{жалпы}} = (0,2) \cdot (Ш_a + Ш_{\text{еа}} + Ш_{\text{ж}}) = 0,2 \cdot (984,96 + 639,84 + 374) = 399,76 \text{ млн. теңге} \quad (8.17)$$

Энергия жіберудің өзіндік құнын есептеу Шығындарды бөліп тарату еселеуіші:

$$K_6 = \frac{B_3}{B_2} = 1 \quad (8.18)$$

Қайта құруға дейінгі электр энергиясын өндіруге кететін шығындар құраушыларын кестеге енгіземіз:

5.2 кесте – Қайта құруға дейінгі шығындар құраушылары

Шығындар құраушылары	Ш, жалпы, млн.тг
Отын, Ш _{отын}	10254
Су, Ш _с	415
Еңбек ақы қоры, Ш _{са}	639,84
Амортизациялық аударымдар, Ш _а	984,96
Жөндеу, Ш _ж	246,24
Жалпыстансалық, Ш _{жс}	374
Шығарындыларға төлемдер, Ш _{шығ}	341,8
Барлық шығындар	13255,84

Қайта құруға дейінгі электр энергиясын жіберудің өзіндік құны:

$$S_{\text{Э}} = (Ш_{\text{отын}} + Ш_{\text{с}} + Ш_{\text{са}} + Ш_{\text{а}} + Ш_{\text{ж}} + Ш_{\text{жс}} + Ш_{\text{шығ}}) / \text{Э}_{\text{жіб}} = 13255,84 / 5700 = 2,33 \text{ теңге/кВт сағ.} \quad (8.19)$$

ЖЭО құрылысын және пайдаланылуын экономикалық бағалау

Есептеулерде ЖЭО-да БГҚ салу үшін капиталды үлестік бөлу мынадай: 75% - ын мемлекет инвестициялайды, ал 25% - ын "Энергоинвест" АҚ ұсынады. Бұл төлем тек станцияны салу үшін пайдаланылады, бірақ станцияның алғашқы жылында сізге операциялық шығындар үшін қаражат қажет болады. Осылайша, "Энергоинвест" АҚ банктен жеңілдетілген кредит бойынша (10%) алатын Инвестициялар (ИҰ) сомасы ЖЭС-ке МҚК құрылысына күрделі салымдардың жалпы көлемінің 25% - ын құрайды. Инвестициялық жобаны бағалау үшін тек төрт көрсеткіш қолданылатын мысал:

І₀-бастапқы инвестициялар;

CF-кредитті өтеуге бағытталған қаржы ағыны;

r - кредит бойынша банктің пайыздық мөлшерлемесі (10%);

N-несиенің күнтізбелік жылы.

$$I_0 = 0.25 \cdot K = 0.25 \cdot 21888 = 5472 \text{ мың тг} \quad (8.20)$$

Инвестициялық жобаларды жасағанда және талдағанда ең қиыныпайданы есептеу және несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағыны CF есептеу болып анықталады.

Ж_с-ның электр көзін жіберу тарифінің рентабелділігі 20% демек;

$$T_s = S_s \cdot 1.2 = 2,33 \cdot 1.2 = 2,8 \text{ тг/кВт} \cdot \text{сағ.} \quad (8.21)$$

ЖЭС-ның электр көзін өткізуден түсетін кіріс:

$$K_{\text{кіріс}} = T_3 \cdot \Delta_{\text{жіб}} = 2,8 \cdot 2,28 = 6,38 \text{ млн тг.} \quad (8.22)$$

Ал қосынды шығындар мына түрде анықталады:

$$Ш = S_3 \cdot \Delta_{\text{жіб}} = 2,8 \cdot 2,28 = 5,31 \text{ млн тг.} \quad (8.23)$$

Олардың айырмасы пайданың мөлшерін көрсетеді.

$$П = K_{\text{кіріс}} - Ш = 6,38 - 5,31 = 1,07 \text{ млн тг.} \quad (8.24)$$

Мөлшері 20% тең табыс салығын төленгеннен кейін таза табыс:

$$ТП = П \cdot z(1 - 0,2) = 1,07 \cdot 0,8 = 0,856 \text{ млн тг.} \quad (8.25)$$

Таза пайда ТЭС-да электр энергиясын өндіруден түседі. Бұл толығымен банкке несие қайтаруға кететін қаржы, қаржылық ағыны CF-ті құрайды

Таза келтірілетін құнды NPV анықтау формуласы

Бұл инвестициядан берілген мерзімде түсетін таза табысты көрсетеді.

Оны былай анықтаймыз:

$$NPV = CF_1 / (1+r)_1 + CF_2 / (1+r)_2 + \dots + CF_n / (1+r)_n - I_0 \quad (8.26)$$

мұндағы, I_0 -бастапқы қаржы салымы

5.3-кесте – NPV есептеу

ЖЫЛ	CF	RR10	PV10	NPV
0	-5472	11	-5472	-5472
1	856	0,91	778,96	-4693
2	856	00,75	642	-3340,56
3	856	00,62	531	-2227,56
4	856	00,56	479,4	-1748,16
5	856	00,42	359,52	-566,88
6	856	00,35	299,6	+66,56
				+66,56

NPV бірінші оң PV мәніне дейін есептеледі. Егер осы кезеңде есеп айырысу тиімсіз болса, онда жобаның стратегиясын қайта қарау керек - CF ұлғайту немесе төмен рейтингі бар банкті табу.

Егер NPV компания талап ететін уақытқа сәйкес келсе, онда жоба

нәтижесінде компанияның құны артады, яғни жоба тиімді, оны қабылдау керек.

Бұл әдісті кеңінен қолдану әр түрлі жағдайлардың комбинациясына барлық жағдайларда экономикалық тұрғыдан ұтымды шешімдерді табуға мүмкіндік беретін бастапқы жағдайлардың тұрақтылығымен түсіндіріледі.

PP-дағы инвестициялардың өтелу мерзімін есептеу:

Бұл әдіс бастапқы инвестиция сомасын өтеу үшін қажетті уақытты анықтауға негізделген

$$PP = \frac{I_0}{CF_n} = \frac{54.72}{8.56} = 6.4 \text{ жыл}$$

Жобаның өзін-өзі ақтау мерзімі 6,4 жылды құрайды.

Жобаны қорытындылай келе, ЖЭС-те гигтерді орнату жұмыстары тиімді жүріп жатыр деп айта аламыз.

Экономикалық бөлімде Мен осы жоба үшін қажетті техникалық-экономикалық есептеулер жүргіздім. Бұл есептеудің мақсаты-Жобаны жүзеге асыру барысында қанша қаражат қажет болатындығын және олардың қайда пайдаланылатынын, сондай-ақ қанша уақыт сақталатынын есептеу. қарыз қаражатын қайтару уақыты. Бастапқы қаржылық жарна $I_0=54,72$ млн. ТГ, таза келтірілген құны $NPV=8,56$ млн. иен. ТГ,, инвестициялардың өтелу мерзімі $PP=6,4$ жыл екендігі анықталды.

Жалпы жобаны қорытындылай келе, қабылданған шаралар барлық жағынан тиімді екендігі анықталды.

Қазақстан Республикасы
«Сәтбаев университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғам

Жылу энергетика мамандығы
(мамандығы)

бойынша оқитын

Аміргалиева Аяжан Өмірбекқызы
(аты-жөні)

Орал қаласында ЖЭО салудың техника – экономикалық негіздемесі
(дипломдық жобаның тақырыбы)

Тақырыбындағы дипломдық жобасына пікірі

Бұл дипломдық жұмыста Орал қаласы ЖЭС – дағы Hitachi H-25 маркалы газ турбиналық қондырғысын «Siemens» газ турбинасына және БКЗ-50-39-ф типті қазандықты «Красный Котельщик» - М Альянс пайдаға асырғыш қазанына өзгерту болып табылады. Жұмыстың мақсаты қазандықта жағылатын көмірден табиғи газға өту. Бұл жұмыстың негізгі бөлімінде ауыстырылатын негізгі жабдықтар таңдалынып алынды. Содан кейін есептік бөлімі жүргізіледі. Есептік бөлімде ГТҚ,БГҚ және БКҚ есебі қарастырылды.

Экономикалық бөлімде, экономикалық тиімділік жоспары қарастырылған. Осы бөлімде қайта құру жүргізіліп, қайта құрастырудан кейін үнемдеу жағынан жылдық тиімділігі анықталды. Қайта құрастырудан кейін үнемдеу жағынан жылдық тиімділік жоғарылады. Капиталды салудың өтімділік уақыттық мерзімі 6 жыл 4 ай-ға ие болды. Жалпы қаржылық жарна $I_0 = 54,72$ млн теңгені құрады.

Ұсынылған дипломдық жұмыспен танысу және талқылану негізінде Satbayev University – нің «Жылуэнергетикасы» мамандығы бойынша түлегі Аміргалиева Аяжан аталғыш мамандық бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесін беруге лайық, ал дипломдық жұмысы 95%(А) бағалауға болады деп санаймын.

Ғылыми жетекші
PhD ассоциирленген профессор



КОЛЫ

Умышев Д.Р.

«16» мамыр 2022жыл

Аміргалиева Аяжан Омірбекқызы
(аты-жөні)

5В071700 - Жылу энергетика мамандығы бойынша
(мамандығы)

Орал қаласында ЖЭО салудың техника – экономикалық негіздемесі
(дипломдық жұбаның тақырыбы)

тақырыбындағы дипломдық жұбасына

СЫН – ШҚІР

Бұл дипломдық жұмыста Орал қаласы ЖЭС – дағы Hitachi H-25 маркалы газ турбиналық қондырғысын «Siemens» газ турбинасына және БКЗ-50-39-ф типті қазандықтық «Красный Котельщик» - М Альянс пайдаға асырғыш қазанына өзгерту болып табылады. Жұмыстың мақсаты қазандықта жағылатын көмір дентабиги газға оту. Бұл жұмыстың негізгі бөлімінде ауыстырылатын негізгі жабдықтар таңдалынып алынды. Содан кейін есептік бөлімі жүргізіледі. Есептік бөлімде ГТҚ, БГҚ және БКҚ есебі қарастырылды.

Экономикалық бөлімде, экономикалық тиімділік жоспары қарастырылған. Осы бөлімде қайта құру жүргізіліп, қайта құрастырудан кейін үнемдеу жағынан жылдық тиімділігі анықталды. Қайта құрастырудан кейін үнемдеу жағынан жылдық тиімділік жоғарылады. Капиталды салудың тиімділік ақыттық мерзімі 6 жыл 4 ай-ға не болды. Жалпы қаржылық жарна $I_0 = 54,72$ млн теңгені құрады.

Жұба бойынша ескерту:

Пайдалаған әдебиеттер тізімі бойынша жаңа мәліметтер пайдаланылуы керек. Оған қарамастан жұмыс толықтай дайын. Мәліметтер жеткілікті.

Жұмысты бағалау

Ұсынылған дипломдық жұмыспен танысу және талқылану негізінде Satbayev University – нің «Жылу энергетикасы» мамандығы бойынша түлегі Аміргалиева Аяжан аталғыш мамандық бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесін беруге лайық, ал дипломдық жұмысы 95%(А) бағалауға болады деп санаймын.

Пікір беруші
«Логистика және көлік академиясының
«Энергетика» кафедрасының
қауымдастырылған профессоры



Б. Онгар

колы

«16» мамыр 2022 жыл

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

Handwritten signature: Меланга Ш.С.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Амiргалиева Аяжан Омiрбеккызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Орал каласында ЖЭО салудың техника – экономикалық негiздемесi

Научный руководитель: Диас Умишев

Коэффициент Подобия 1: 0.9

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 40

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

допускается к защите.

Дата

17.05.2022

Заведующий кафедрой

Сараيبаев Е.А.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Амиргалиева Аяжан Омрбекқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Орал каласында ЖЭО салудың техника – экономикалық негіздемесі

Научный руководитель: Диас Умишев

Коэффициент Подобия 1: 0.9

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 40

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

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

Обоснование:

*допускается, т.к. не обнаружены
плагиат превышающий требования*

*Дата
17.05.2022?*

проверяющий эксперт

Умишев Д.Р.