

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ

Электротехника қондырғылары кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі _____

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ » 20 _____ ж.
(колы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Рудной қонасқидатар НЭО-то будандо қондырғыларда пайдалану арқало қайта құру

5В 07 17 00 - Электротехника мамандығы бойынша
Орындаған Хасенов Сұлхасметқали Нұжанбердіұлы Т.Хк.10-2
(аты-жөні) (тобы)

Жетекші Умбетов Ерик Серикқалиевич
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кенесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :

доцент Шүзелбаев Ә.И.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 12 » маусым 20 14 ж.
(колы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

ата оқытушы Бекмуратова Н.С.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 6 » маусым 20 14 ж.
(колы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша :

доцент, тех. ғол. қау. Умбетов В.С.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 17 » маусым 20 14 ж.
(колы)

Мөлшер бақылаушы:

ассистент Мухамедова Д.Т.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 16 » маусым 20 14 ж.
(колы)

Пікір жазушы :

Меденов А.К.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 17 » маусым 20 14 ж.
(колы)

Алматы 2014

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

ЖЭ факультеті
Жоу энергетика мамандығы
Жоу энергетика қондырғылары кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Касенов Мухаметқали Қонайбергүло
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Рудной қаласында №70-то будаңда қондырғыларда пайдалану үрқолға қайта құру

ректордың « » № бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « » 20 ж.

Жобаға бастапқы деректер (талап етілетін жоба нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері)

ЖЭО-ның орналасатын аймағы - Рудной қаласы.
Негізгі отын - Шибастуз көмірі, маркасы СС. Еселті
мақсаты температуралары: $t_{\text{н}}^{\text{р}} = -30^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{н}}^{\text{м}} = -16^{\circ}\text{C}$,
 $t_{\text{н}}^{\text{ср}} = -6,5^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{н}}^{\text{нор}} = 21^{\circ}\text{C}$. Шұрты саны 130 маз ағам.
Ал өндіріске бу шотасы, $D_{\text{н}} = 540 \text{ м/сат}$, бу қолына $P_{\text{н}} = 10 \text{ МПа}$
бір ағамға жоу мен шөгетіле жұмсатын жоу
 $q_1 = 4,8 \text{ кВт/ағам}$ өстөксі мөндері $= 0,9 \text{ кВт/ағам}$.

Диплом жобасындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жобасының қысқаша мазмұны:

Дипломдық жұмыс Рудной қаласында №70-но
будаңда қондырғылар арқылы қайта құрастыру.
Будаңда қондырғы ретінде иелі немесе күш
жерттасын қолдануға болады. Бұл жобата оқтай-
пасы күш коллекторлары. Арқайы тапсырыс ретін-
де күш коллекторлығы көмеімен Рудной қапа-
сының бір өзімен будаңды жоу мен
қайтасын ету

диплом жобасын дайындау

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1.	Келізді бөлім	29.04.2014	
2.	Энциклопедия сай материал қарау	5.05.2014	
3.	Энциклопедия мектеп жасау	6.05.2014	
4.	Алтай материалдарға жетекшіде тексеру	12.05.2014	
5.	Орыс тілінен алтай сөздіктеріне сөздікте аудару		
6.	Келізді қолданыстарға таңдау	15.05.2014	
7.	Қосалқа қолданыстар таңдау	19.05.2014	
8.	Өмір тіркелік қауіпсіздігі бөлімі	20.05.2014	
9.	Экономикалық бөлім	23.05.2014	
10.	Арнайы тапсырма	1.06.2014	

Тапсырманың берілген уақыты « 3 » маусым 2014 ж.

Кафедра меңгерушісі

(қолы)

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі

(қолы)

доцент Усманов Е.С.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы

қабылдаған студент

(қолы)

Касенов М.К.

(аты-жөні)

АННОТАЦИЯ

Настоящий дипломный проект состоит из трех основных разделов.

В технологической части рассматриваются расчеты и положительные выборы оборудования для реконструкции ТЭЦ в городе Рудный.

В экономической части проекта показано составление бизнес плана, расчет экономической эффективности.

В охране труда и окружающей среды работа предназначено для молниезащиты рабочей среды и пожаробезопасности ТЭЦ.

ABSTRACT

This diploma project consists of three main parts.

The technological part considers positive choices and equipment for combined heat and power plant reconstruction in the city of Rudnyi.

The economic part of the project shows the preparation of business plan, cost efficiency.

The labor protection and environmental work is intended for proper lightning protection of the working environment and fire protection work at Heat and Power station.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жоба үш негізгі бөлімнен тұрады.

Технологиялық бөлімде адам саны артып жатқан Рудный қаласында ЖЭО-ны қайта құрастыру, оның есептелуі және қондырғылардың дұрыс таңдалуы толыққанды қарастырылған.

Жобаның экономика бөлімінде бизнес жоспар құрылып, экономикалық тиімділігі есептеулері көрсетілген.

Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімі жұмыс орнын найзағайдан қорғау мен ЖЭО-да өрт қауіпсіздігін сақтауға арналған.

Мазмұны

Кіріспе.

1. Негізгі бөлім.....
- 1.1 ЖЭО-ның негізгі қондырғыларын таңдау.....
- 1.2 ЖЭО-ның жылу схемаларын есептеу.....
- 1.3 ЖЭО–ның негізгі жабдықтарының сипаттамасы.....
- 1.4 ЖЭО-ның бу қазандарының отын шығысын есептеу.....
- 1.5 Отынмен қамтамасыз ету және отын дайындау жүйелерін таңдау
- 1.6 Жылу сұлбесінің қосалқы бөлшектерін таңдау.....
- 1.7 Негізгі бу және сумен қамтамасыз ететін құбырларын салу.....
- 1.8 ЖЭО-ны техникалық сумен қамтамасыз ету сұлбесі.....
- 1.9 Үрлеу сорғыш машиналарын таңдау.....
- 1.10 Түтін мұржа биіктігін есептеп таңдау
- 1.11 Су дайындау кестесін жасау.....
2. Арнайы тапсырма.....
3. Экономикалық бөлімі.....
4. Тіршілік қауіпсіздік негіздері бөлімі.....
5. Қорытынды.....
- Пайдаланған әдебиеттер тізімі.....

Кіріспе

Энергетика-жалпақ ғаламға жан беріп тұрған әлемдік алғы шептегі сала!

Қарыштап даму мен кең етек жаюдың, ізденістер мен талаптардың мекені!

Қазақстан-осы саланы өзіндік тәжірибе мен өзіндік біліктілігін қолдану арқылы игеріп меңгеріп келе жатқан мемлекеттің бірден бірі. Табиғатының ерекшелігі мен жер қойнауындағы байлығының мүмкіншіліктерімен энергетиканың барлық саласы біздің елімізде кеңінен қолданылуда. Осы артықшылықтар арқылы тәуелсіздік алған жылдардан бері біздің елімізде энергетикалық мұқтаждықтар бой көтерген жоқ, керісінше, жаңа салаларын кірістіре отырып пайдалану арқылы бірқатар жетістіктеріміз баршылық!

Бітіру жұмысымдағы Рудный қаласының ЖЭО-сын қайта құрастыру осындай жаңғыру мен жаңаруды талап еткен мәселелердің түйінін шешуге негіз болады деген сенімдемін. Қыс мезгілінде ЖЭО жұмыс атқарып тұрған мезгілде қала тұрғындары, мемлекеттік мекемелер ыстық су мен жылудан мұқтаж болмауы мүмкін, ал жазғы демалыс, құрылыс уақыттарында бірыңғай қамтамасыз етеді дей алмаймыз. Осы аталған жайттарды ескере келе, ЖЭО-ны қайта құрастырғанда бейдәстүрлі энергия көздерін пайдаланып (мысалы күн, жел энергиясы), гибридты қондырғылар көмегімен тұтынушы сұранысын қанағаттандыруды көздеймін.

1. Негізгі бөлім

1.1. ЖЭО-ның негізгі қондырғылар түрін таңдау

1.1.1. Берілген мәліметтер

ЖЭО орналасатын аймағы – Рудный қаласы.

Есепті маусым температуралары:

- жылуландыру жобасына, $t_{\text{н}}^{\text{p}} = -30^{\circ}\text{C}$,
- жылдағы ең салқын ай, $t_{\text{хм}} = -16^{\circ}\text{C}$,
- жылу беру уақытының орташасы, $t_{\text{н}}^{\text{cp}} = -6,5^{\circ}\text{C}$,
- жазғы уақыт, $t_{\text{н}}^{\text{лето}} = 21^{\circ}\text{C}$;

Тұрғын саны, $A = 130$ мың адам;

Өндіріс бу шығысы, $D_{\text{п}} = 540$ т/сағ;

Өндіріс бу қысымы, $P_{\text{п}} = 10$ МПа;

Өндірістен қайтып келетін конденсат коэффициенті $K = 0,9$;

Өндірістен қайтып келетін конденсат температурасы, $t_{\text{к}} = 70^{\circ}\text{C}$;

Ыстық сумен қамтамасыз ететін жүйе түрі – жабық;

Бір адамға жылу мен желдетуге жұмсалатын жылу, $q_1 = 1,8$ кВт/адам;

Бір адамға жұмсалатын ыстық су жылуының мөлшері,

$q_2 = 0,9$ кВт/адам.

1.1.2. Жылу жүктемелерінің есебі

Өндіріске берілетін бу шығысы $D_{II} = 540$ т/сағ.

Жылуландыру мен желдету жүктемесі

$$Q_{OT+B} = A \cdot q_1 = 540 \cdot 1,8 = 972 \text{ МВт};$$

Ыстық су жүктемесі

$$Q_{ГВС} = A \cdot q_2 = 540 \cdot 0,90 = 486 \text{ МВт};$$

Жылуландырудың толық жүктемесі

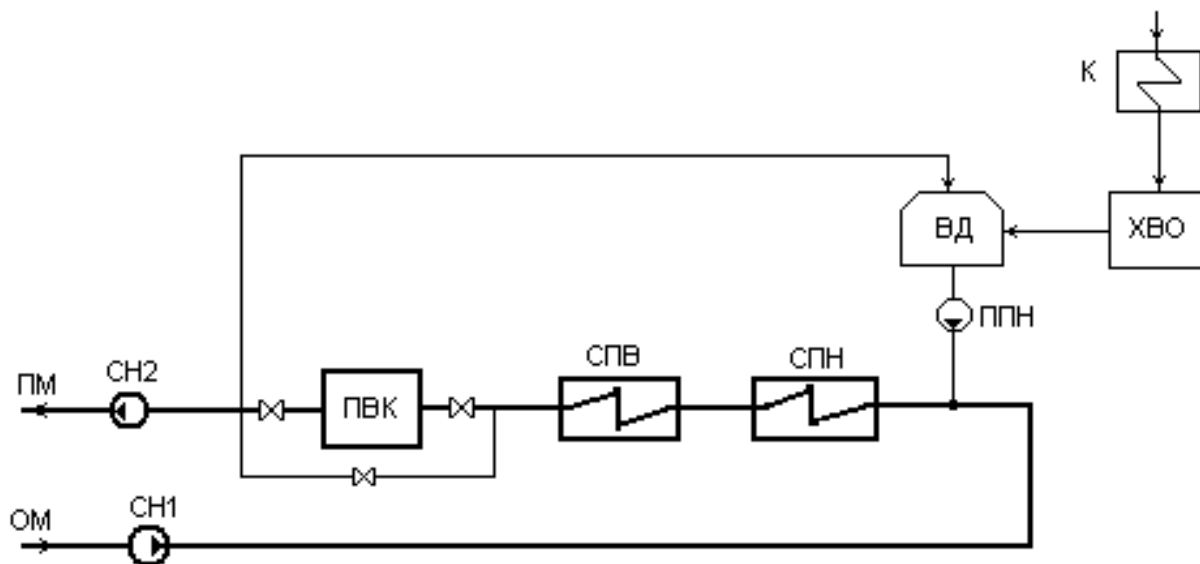
$$Q = Q_{OT+B} + Q_{ГВС} = 972 + 486 = 1458 \text{ МВт}.$$

Берілген жылу жүйесіндегі температуралық графигінен:

- тіке магистральдағы судың ең жоғары температурасы, $t_{ПМ} = 150$ °С;
- кері магистральдағы судың ең жоғары температурасы, $t_{ОМ} = 70$ °С;
- жылу желісіндегі судың орташа температурасы, $t_{сгс} = 115$ °С.

1.1.3. ЖЭО-ның жылуландыру қондырғысының жылу есебі

ЖЭО-ның жылуландыру қондырғысының схемасы 1.1 суретте көрсетілген.



1.1 Сурет. Жылуландыру қондырғының схемасы

1	Өндіріске бу шығысы	D_{Π}	т/сағ	486	486	486	486
2	Жылуландыру желдету	$Q_{отв}$	МВт	993,7	479,4	361,0	0
3	Ыстық су	$Q_{гвс}$	МВт	486	486	486	405
4	Барлығы бірге:	Q_i	МВт	1479,7	965,4	847	405
5	Су жылытқыштар	Q_6	МВт	562,0	562,0	562,0	405
6	Су жылытқыш қазандар	$Q_{пвк}$	МВт	1356,7	1052	852,3	0

Есептеп табылған көрсеткіштер арқылы, таңдап алынған негізгі қондырғылар түрі анықталады. Норма бойынша, бір бу қазан тоқтаған кезде, жұмыста қалған қондырғылар II – режимінің жүктемесін толық қабылдап беруі қажет. Есеп бойынша

II – режим жүктемесі: $Q_2 = 1379,4$ МВт.

Жұмыста қалған бу қазандар өнімділігі $D_{ка} = 4 \cdot 220 = 880$ т/сағ,

Турбиналарының бу алымының қуаты:

- өндіріске бу $D_{\Pi} = 540$ т/ч,

- жылуландыру қуаты $Q_{отб} = 507,2$ МВт.

Шыңдық су жылытқыш қазандар $Q_{пвк} = 624$ МВт.

Қорытынды: Бір қазан тоқтап қалған кезде ЖЭО-ның қалған қондырғылары

II-режим жүктемесін алып кетеді, қондырғылар дұрыс таңдалған.

1.2. ЖЭО-ның жылу схемасын құрастырып есептеу

1.2.1. ЖЭО-ның жылу схемасы

ЖЭО-ның жылу схемасын таңдалған қондырғылар арқылы құрастырамыз. Жылу схема барлық бу қазандар бір бу құбырына бу береді деп құрастырылады. Бұл ЖЭО-ның жұмысын, тұтынушыларды жылумен электрэнергиямен қамтамасыз етуін сенімді жасайды.

ЖЭО-ның сыртқы жылу тұтынушыларынан басқа ішкі өзгілік жылу шығысы да бар. ЖЭО-ның жылу схемасының есебі барлық жылу шығыстарының балансын шығарып анықтауға жасалады.

БКЗ-220-100НГМ бу қазандарының көрсеткіштері:

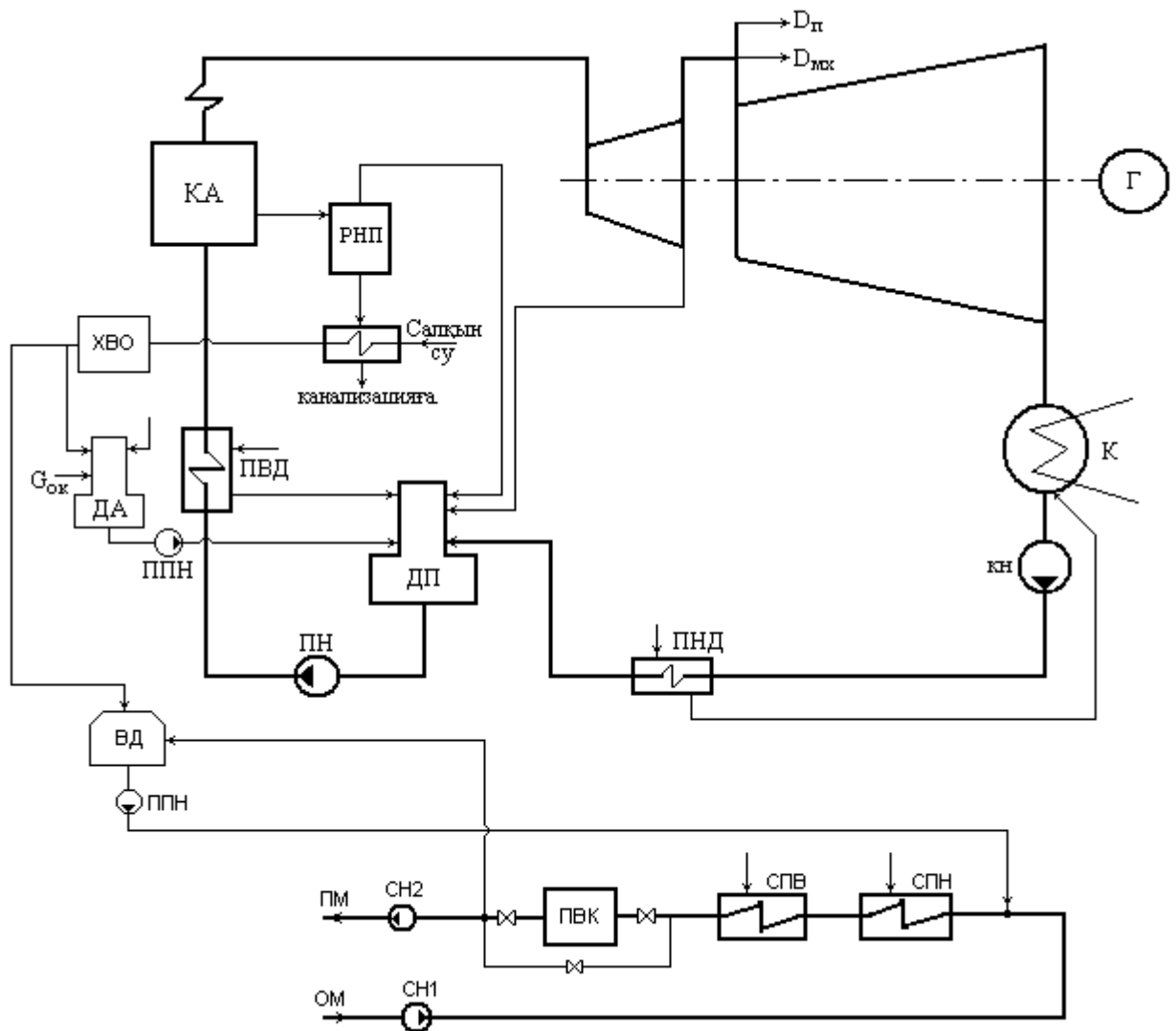
Пайдалы әсер коэффициенті $\eta_{ка} = 0,93$;

Бу қысымы $P = 14 \text{ МПа}$ және температурасы $t = 550 \text{ }^\circ\text{C}$ бу энтальпиясы:

$h_{пе} = 3460 \text{ кДж/кг}$;

Қоректі су температурасы $t_{пв} = 230 \text{ }^\circ\text{C}$, энтальпиясы $h_{пв} = 964 \text{ кДж/кг}$;

Қазандық қондырғы Екібастұз көмірімен жұмыс істейді.



1.2 сурет. Рудный қаласындағы өндірісті ЖЭО-ның жылу схемасы

Екібастұз бассейні Қазақстанда негізгі орталық көмір шығаратын өнеркәсіп. Екібастұз көмірінің күлдігі өте жоғары болып келеді.

Энергетикалық мақсаттарда, яғни ЖЭС және қазандықтар үшін күлділігі жоғары тас көмірлер, өнеркәсіптік өнім және қалдықтар қолданылады.

Екібастұз көмірінің сапасының нормасы шаң түрінде жағу (ГОСТ 8154-73) анықталады. Шаң түрінде жағу үшін К, К2 көмір маркалары қолданылады. Көмірдің күлділігі 25 % тен 38 % ке дейін. Жұмыстық ылғалдылығы өндіріс өнімі үшін 12,5 % жоғары болуы керек.

Екібастұз көмірінің құрамы:

ылғалдылығы	$W^{\text{ЖС}} = 10\%$
күлділігі	$A^{\text{ЖС}} = 38,1\%$
көміртегі	$C^{\text{ЖС}} = 41,8\%$
күкірт	$S^{\text{ЖС}} = 0,8\%$
сутегі	$H^{\text{ЖС}} = 2,7\%$
оттегі	$O^{\text{ЖС}} = 5,4\%$
азот	$N^{\text{ЖС}} = 0,6\%$

Екібастұз көмірінің төменгі жану жылуы:

$$Q_n^c = Q_n^p = 16240 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

1.2.3.Сорма ауаны және артық шығынының еселеуішінің есептемесі

Нағыз көлемді және жану өнімінің қажырын есептеу үшін жоғарғы газ жолындағы жоғары артық ауа еселеуішін анықтауымыз қажет.

Ошақтан кейін орналасқан әрбір жоғарғыдағы артық ауа еселеуіші:

$$\alpha_i = \alpha_m + \sum \Delta \alpha_i$$

мұнда, $\alpha_m = 1,2$ – артық ауа еселеуіші

$\Delta \alpha_i$ – сорма

Орташа артық ауа еселеуіші:

$$\alpha_i = \alpha_{i-1} + \frac{\Delta \alpha_i}{2} = \frac{\Delta \alpha_{i-1} + \alpha_{i-1}}{(150 - 30)l}$$

Кесте-1

Газ аумақшалары	жолының $\Delta\alpha$	α''
Ошақ жолы	0,07	1,1
Фестон, бірінші қазандық түйін $D > 50$ т/сағ	0	1,1
Біріншілік бу қыздырғыш	0,03	1,13
Аралық аса қыздырғыш	0,03	1,16
Үнемдегіш	0,08	1,24
Құбырлық аса қыздырғыш	0,03	1,27

1.2.4. Ауа көлемінің және жану өнімдерінің есептемесі

Көлем есептеу жану өнімінің қажырын анықтауға қажет.

Теориялық ауа көлемі:

$$V_b^o = 0,0889(C^p + 0,375 \cdot S^p) + 0,265 \cdot H^p - 0,0333 \cdot O^p$$

$$V_b^o = 0,0889(39,8 + 0,375 \cdot 0,767) + 0,265 \cdot 2,57 - 0,0333 \cdot 5,14 = 4,07 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Жану өнімінің теориялық көлемі:

$$V_{RO_2} = 0,0187(C^p + 0,375 \cdot S^p)$$

$$V_{RO_2} = 0,0187(39,8 + 0,375 \cdot 0,76) = 0,75 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Жану өніміндегі азоттың теориялық көлемі:

$$V_{N_2}^o = 0,79 \cdot V_b^o + 0,008 \cdot N^p$$

$$V_{N_2}^o = 0,79 \cdot 4,07 + 0,008 \cdot 0,57 = 3,22 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Су буының көлемі:

$$V_{H_2O}^o = 0,111 \cdot H^p + 0,0124 \cdot W^p + 0,0161 \cdot V_b^o$$

$$V_{H_2O}^o = 0,111 \cdot 2,57 + 0,0124 \cdot 11 + 0,0161 \cdot 4,07 = 0,49 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Жану өнімдерінің жалпы және нақты көлемі:

$$V_{\Gamma}^o = V_{RO_2} + V_{N_2}^o + V_{H_2O}^o$$

$$V_{\Gamma}^0 = 0,75 + 3,22 + 0,49 = 4,46 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Газ жолында артық ауа кезіндегі жану өнімінің нағыз көлемі $\alpha_i > 1$ мына кейіптемемен анықталады:

$$V_{\Gamma} = V_{\Gamma}^0 + 1,016 (\alpha_i - 1) V_{\Gamma}^0$$

Қыздыру жоғарғысында жану өнімінің көлеміннің есептемесін 2 - кестеде келтіреміз:

Кесте-2

Шама атауы	Есептеу кейіптемесі	Ошақ	Фестон,	Біріншілік бу қыздырғыш	Аралық аса қыздырғыш	Үнемдегіш	Құбырлық ауа қыздырғыш
1	2	3	4	5	6	7	8
Газ жолынан кейінгі артық ауа еселеуіші, α	бөлім 2-кесте	1,1	1,1	1,13	1,16	1,24	1,27
Орташа артық ауа еселеуіші, α_{cp}	$\frac{\alpha' + \alpha''}{2}$	1,1	1,1	1,115	1,145	1,2	1,25
1	2	3	4	5	6	7	8
Артықтық ауа молшері, $V_{изб}^0, \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	$V_0 \cdot (\alpha_{cp} - 1)$	0,407	0,407	0,610	0,590	0,814	1,017

Су буының нақты көлемі, $V_{H_2O}, \frac{M^3}{M^3}$	$V_{H_2O}^0 + 0,016(\alpha_{cp} - 1) \cdot V_0$	0,497 136	0,497 136	0,500 704	0,500 347	0,504 272	0,507 84
Жану өнімдерінің жалпы және нақты көлемі, $V_2, \frac{M^3}{M^3}$	$V_2^0 + 1,016(\alpha_{cp} - 1) \cdot V_2^0$	4,523 136	4,523 136	4,749 704	4,727 047	4,976 272	5,202 84
Үштомды газдардың көлемдік бөлігі, R_{RO_2}	$\frac{V_{RO_2}}{V_2}$	0,165 814	0,165 814	0,157 905	0,158 661	0,150 715	0,144 152
Су буының көлемдік бөлігі, R_{H_2O}	$\frac{V_{H_2O}}{V_2}$	0,1097	0,1097	0,1052	0,1056	0,1010	0,0973
Үштомды құраушының жалпы көлемдік бөлігі R_n	$V_{RO_2} + V_{H_2O}$	0,2755	0,2755	0,2631	0,2643	0,2518	0,2414

1.2.5. Ауа және жану өнімдері көлемінің теориялық қажыры.

Есептемелік температурада ауа қажыры және жану өнімінің анықтаймыз:

$$H_B^0 = V_B^0 \cdot C_B \cdot v = 4,34 \cdot C_B \cdot v$$

$$H_r^0 = (V_{RO_2} \cdot C_{RO_2} + V_{H_2O}^0 \cdot C_{H_2O} + V_{N_2}^0 \cdot C_{N_2}) \cdot v$$

Жану өнімінің қажыры $\alpha > 1$:

$$\Delta H_{\Gamma} = H_{\Gamma}^{\circ} + (\alpha_i - 1) \cdot H_{\text{B}}^{\circ} + H_{\text{күл}}$$

$$\text{Күл қажыры: } H_{\text{күл}} = 0,11 \cdot \alpha_{\text{yH}} \cdot A^{\text{P}} \cdot C_{\text{күл}} \cdot \nu$$

Мұнда: $\alpha_{\text{yH}} = 0,95$ – әкетінді

$A^{\text{P}} = 38,1\%$ - отын күлділігі

$C_{\text{күл}}$ – күл жылу сыйымдылығы

C_{B} , C_{RO_2} , $C_{\text{H}_2\text{O}}$, C_{N_2} – ауа, ұшатомды газ, сулы пар және азот жылу сыйымдылығы

Кесте-4

А	Тем- ра	I_{Γ}°	I_{B}°	H_{Γ}°	H_{B}°	$H_{\text{күл}}$	$(\alpha-1)$ H_{B}°	ΔH_{Γ}
	°C	ккал/ кг	ккал/ кг	кДж/м ³	кДж/м ³	кДж/ м ³	кДж/м ³	кДж/м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\alpha_{\text{вп}}=1,27$	30							
	100	151	133	632,23	556,87	33	150,35	481,88
	200	306	267	1281,22	1117,92	70	301,84	979,38
$\alpha_{\text{эк}}=1,24$	300	466	404	1951,14	1691,54	110	405,97	1545,17
	400	630	544	2637,81	2277,72	150	546,65	2091,15
$\alpha_{\text{вт}}=1,16$	500	800	687	3349,6	2876,46	192	460,23	2889,36
	600	972	833	4069,76	3487,77	234	558,04	3511,72
	700	1149	983	4810,86	4115,82	277	658,53	4152,33
$\alpha_{\text{сп}}=1,13$	800	1331	1135	5572,89	4752,24	321	617,79	4955,10
	900	1517	1286	6351,67	5384,48	411	699,98	5651,69
	1000	1706	1441	7143,02	6033,46	459	784,35	6358,67
	1100	1895	1601	7934,36	6703,38	511	871,44	7062,92
$\alpha_{\text{т}}=1,1$	1200	2085	1761	8729,89	7373,30	539	737,33	7992,56

	1300	2280	1921	9546,36	8043,22	587	804,32	8742,03
	1400	2479	2085	10379,57	8729,89	635	872,98	9506,58
	1500	2675	2248	11200,23	9412,37	683	941,23	10258,99
$\alpha_T=1,1$	1600	2875	2412	12037,63	10099,0	731	1009,90	11027,72
	1700	3076	2576	12879,21	10785,71	779	1078,57	11800,64
	1800	3277	2740	13720,8	11472,38	827	1147,23	12573,56
	1900	3482	2908	14579,13	12175,8	976	1217,58	13361,55
	2000	3685	3076	15429,1	12879,21	1040	1287,92	14141,17
	2100	3891	3244	16291,62	13582,63	1104	1358,26	14933,35
	2200	4098	3413	17158,33	14290,23	1168	1429,023	15729,3
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1.2.6. Жылы баланс және отын шығынының есептемесі

Отынның бар жану жылуы:

$$Q^p_p = Q^p_n + Q_{в.н.} + i_{т.л} \quad \text{кДж/кг}$$

Екібастұз көмірінің төменгі жану жылуы:

$$Q^p_n = 16240 \text{ кДж/кг}$$

Қазандыққа келетін ауа жылуы:

$$Q_{в.н.} = \beta'' \left[(I_{\sigma}^o) - I_{x.с.}^o \right]$$

Қазандыққа келетін ауа және отын температурасы 30°C болғандықтан олардың энтальпиялары да бірдей болады. Сәйкесінше энтальпиялар нөлге тең. $Q_{в.н.} = 0$ -ге деп аламыз.

Отынның физикалық жылуы:

$$i_{т.л.} = C_{т.л.} \cdot t_{т.л.}$$

$C_{т.л.}$ – жұмыстық отынның жылусыйымдылығы;

$t_{т.л.}$ – отынның температурасы 120°C деп аламыз;

Құрғақ отын үшін жұмыстық жылусыйымдылық формуласы былай анықталады:

$$C_{T..л.} = \frac{W_p}{100} + C_{T..л.}^C \cdot \frac{100 + W_p}{100}$$

$W_p = 10\%$, отынның ылғалдылығы;

$C_{T..л.}^C = 0,026$ ккал/(кг·°С) құрғақ масса жылусыйымдылығын таблицадан аламыз.

$$C_{T..л.} = \frac{10}{100} + 0,026 \cdot \frac{100 + 10}{100} = 0,1286 \text{ ккал/(кг·°С)}$$

$$i_{T..л.} = 0,1286 \cdot 120 = 15,432 \text{ ккал/кг}$$

$$15,432 \text{ ккал/кг} = 64,613 \text{ кДж/кг}$$

Отынның жану жылуы:

$$Q_p^p = 16240 + 0 + 64,613 = 16304,619 \text{ кДж/кг}$$

Отынның жылу шығындарын есептеу:

Шығар газдармен кететін жылу шығыны:

$$q_2 = \frac{(I_{yx} - \alpha_{yx} I_{xв}^0)(100 - q_4)}{Q_p^p}$$

Шығар газдардың ыстықтығы $t_{yx} = 128$ °С

Шығар газдардың қажыры $I_{yx} = 1276,73$ кДж/кг

Қазандықтағы ауа ыстықтығы ыстықтығы $t_{x.в.} = 30$ °С

Қазандықтағы ауаның теориялыққажыры $I_{x.в.}^0 = 161,17$ кДж/кг

$$q_2 = \frac{(1276,73 - 1,27 \cdot 161,17) \cdot (100 - 3)}{16304,619} = 6,62\%$$

Отынның химиялық кемжануынан болатын жылу шығыны:

$$q_3 = 0 \%$$

Отынның механикалық кемжануынан болатын жылу шығыны:

$$q_4 = 3 \%$$

Сыртқы суытудан болатын жылу шығыны:

$$q_5 = 0,4 \%$$

Қож жылулығынан кеткен жылу шығыны:

$$q_6 = 0,07 \%$$

Жалпы жылу шығыны:

$$\Sigma q = q_6 + q_5 + q_4 + q_3 + q_2$$

$$\Sigma q = 0,07 + 0,4 + 3 + 0 + 6,62 = 10,09 \%$$

Қазанның пайдалы әсер коэффициенті:

$$\eta_{ка} = 100 - \Sigma q$$

$$\eta_{ка} = 100 - 10,09 = 89,91 \%$$

Жылудың сақталу еселеуіші:

$$\varphi = 1 - \frac{q_5}{\eta_{ка} + q_5}$$

$$\varphi = 1 - \frac{0,4}{89,91 + 0,4} = 0,998$$

Отынның есептеме отын шығынын:

БКЗ-220-100НГМ бу қазандарының көрсеткіштері:

Пайдалы әсер коэффициенті $\eta_{ка} = 0,93$;

Бу қысымы $P = 14$ МПа және температурасы $t = 550$ °С бу энтальпиясы:

$$h_{пе} = 3460 \text{ кДж/кг};$$

Қоректі су температурасы $t_{пв} = 230$ °С;

Қазандық қондырғы Екібастұз көмірімен жұмыс істейді.

Қазанның бу өндірулігі: $D=220$ тонна/сағ

Дағырадағы бу қысымы: $P=14$ МПа

Бу ыстықтығы: $t_{пп}=550$ °С

Қоректік судың ыстықтығы $t_{пв}=230$ °С

Қаныққан будың қажыры: $I_{пп}=3486,9$ кДж/кг

Қоректік судың қажыры: $I_{пв}=992,9$ кДж/кг

Судың қажыры: $I_{кип}=1645,7$ кДж/кг

Үрлеу мәні: $p=1,5$ %

Пайдалы қолданылған жылу:

$$Q_{пол} = D \cdot (I_{пп} - I_{пв}) + 0,01 \cdot p \cdot (I_{кип} - I_{пв}) \cdot D$$

$$Q_{пол} = 14 \cdot (3486,9 - 992,9) + 0,015 \cdot (1645,7 - 992,9) \cdot 14 = 35053 \text{ кВт}$$

Толық отынның шығысы:

$$B = \frac{Q_{ка} \cdot 100}{Q_p^p \cdot \eta_{ка}}$$

$$B = \frac{35053 \cdot 100}{16304,619 \cdot (100 - 10,09)} = 2,39 \text{ кг/с}$$

Есептеме отын шығысы:

$$B_p = B \cdot 0,01 \cdot (100 - q_4)$$

$$B_p = 2,39 \cdot 0,01 \cdot (100 - 3) = 2,31 \text{ кг/с}$$

1.3. ЖЭО-ның негізгі жабдықтарының сипаттамалары

Жобаның жылу есебі бойынша төрт бу турбина және бес бу қазан орнатылады.

Бу турбиналар: Р-42-90/1,4

Т-50-90

ПР-31-90/10

Бу қазандар 4хБКЗ-220-100НГМ

Р-42-90/1,4 бу турбинасы, екі цилиндрлы ЦВД мен ЦНД.

Турбина регенерация жүйесінде төрт ПНД, деаэратор және үш ПВД.

Турбинаның техникалық сипаттамасы

Электр қуаты, N_3 , МВт	42-45
Керекті бу шығысы, D_0 , т/сағ	220
Қыздырылған бу көрсеткіштері:	
P_0 , МПа	13
t_0 , °С	540
Қоректендіру су температурасы, $t_{пв}$, °С	230

Т-50-90 бу турбинасы, үш цилиндрлы: бір ағынды ЦВД мен ЦСД, екі ағынды ЦНД. Турбина регенерация жүйесінде төрт ПНД, деаэратор және үш ПВД.

Турбинаның техникалық сипаттамасы

Электр қуаты, N_3 , МВт	50
Керекті бу шығысы, D_0 , т/сағ	220
Қыздырылған бу көрсеткіштері:	
P_0 , МПа	13
t_0 , °С	540
Қоректендіру су температурасы, $t_{пв}$, °С	230

ПР-31-90/10 бу турбинасы, үш цилиндрлы: бір ағынды ЦВД мен ЦСД, екі ағынды ЦНД. Турбина регенерация жүйесінде төрт ПНД, деаэратор және үш ПВД.

Турбинаның техникалық сипаттамасы

Электр қуаты, N_3 , МВт	31-35
Керекті бу шығысы, D_0 , т/сағ	250
Қыздырылған бу көрсеткіштері:	
P_0 , МПа	13
t_0 , °С	540

Турбиналарға керекті бу шығысы

$$D_o = n_{пт} \cdot D_{пт} + n_T \cdot D_T = 220 \cdot 2 + 250 = 690 \text{ т/сағ.}$$

Бу қазан өнімділігі

$$D_{ка} = (1 + \alpha + \beta) \cdot D_o = (1 + 0,03 + 0,02) \cdot 690 = 724,5 \text{ т/сағ}$$

мұнда $\alpha = 0,03$ – бу өнімділігіне берілетін қор мөлшері;

$\beta = 0,02$ - өзгілік пайдалануға бу шығынының мөдшері.

ЖЭО-дағы орнатылатын бу қазан түрі БКЗ-220-100НГМ, табиғи айналымды, барабанды, П-ға ұқсас компоновкалы, ошақта отын жағуы ауа қысыммен, бір корпусты, жабық ғимратта орналасуға арналған. Жағатын отыны – Екібастұз көмірі.

БКЗ-220-100НГМ бу қазанның техникалық сипаттамасы

Бу өнімділігі, т/сағ (кг/с)	220 (116,6)
Қыздырылған бу қысымы, кгс/см ² (МПа):	350 (14)
Температура, °C:	
қыздырылған бу	555
қоректендіру су	230
түтін газ	147
ПӘК (брутто) гарантиямен, %	93,0
Қазан өлшемдері, м:	
ені колонна ортасымен	18,4
тереңдігі колонна ортасымен	14,5
биіктігі	33,4
Өндіру заводы	Барнауыл қазан заводы (БКЗ)

1.4.2. Бу қазан ПӘК-ті

Бу қазан ПӘК-ті кері жылу баланс арқылы табылады:

$$\eta_{\text{ка}} = 100 - q_2 - q_3 - q_4 - q_5 - q_6 = 100 - 5,2 - 0,5 - 0,0 - 0,4 - 0 = 93,9 \%$$

мұнда түтін газбен жылу шығыны

$$q_2 = (J_{yx} - \alpha_{yx} \cdot J_{xb}^0) \cdot (100 - q_4) / Q_p^p = (2532 - 1,1 \cdot 422) \cdot (100 - 0) / 39764 = 5,2 \%$$

бу қазан сипаттамасынан түтін газ температурасы $t_{yx} = 147 \text{ }^\circ\text{C}$.

Бу генератор ауа қысымыды болғанынан: $\alpha_{yx} = \alpha_T = 1,1$

Ауа мен газ энтальпиялары [4] :

$$J_{xb}^0 = 422 \text{ кДж/кг егер } t_{xb} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$J_b^0 = 2060 \text{ кДж/кг егер } t_b = t_{yx} = 147 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$J_r^0 = 2326 \text{ кДж/кг егер } t_{yx} = 147 \text{ }^\circ\text{C} ;$$

Жылу шығындары :

- механикалық толық жанбауымен $q_4 = 0 \%$,
- химиялық толық жанбауымен $q_3 = 0,5 \%$,
- бу қазанның қабырғасынан $q_5 = 0,4 \%$.

Механикалық форсункалы БКЗ-220-100НГМ бу қазанына, сырттан жылу келмегендіктен $Q_p^p = Q_n^p$.

1.5 ЖЭО-ның отын шаруашылығы

ЖЭО-ның отын шаруашылығы жобалау мөлшерімен орындалған. Қазандық отынды беру таспалы екі жіпті жүйемен іске асырылады. Ал қоймаға берілетін отын бір жіпті жүйемен асырылады.

Отын беру жолында ұсақтап ұнтақтау үшін балғалы ұнтақтағыш қондырылған. Ағындықтарда металл бөлгіш және металл ұсақтағыштар қондырады.

Көмір бар темір жол вагондарының жүктемесі үшін ротор типті вагонаударғышты өндірулігі 700-900т/сағ қолданады.

Вагонаударғышқа тиелеген көмір қабылдау шанағына түседі. Қабылдау шанағынан көмір таспалы қоректену арқылы контейнердің екі жібіне және аударыстыру түйініне тасымалданады. Аударыстыру түйінінен көмір контейнердің бір жібіне аударылып, ұнтақтау тұрқына тасымалданады. Ұнтақтау тұрқынан көмір конвейрдің көмегімен қоймаға жіберіледі немесе

желпуіш тәрізді торлардан ұнтақтағышқа өте контейнрдің зiнiң жiбiне ЖЭО-ның негiзгi тұрқындағы аударыстыру түйiнiмен тасымалданады.

Газдан тазарту күбiсiнiң төменгi пайдалы сыйымдылығы (ПГК) $V_{\text{БДП}} = \tau^{\text{төм}} \frac{V \cdot D_{\text{кc}}}{60} = 7 \frac{1,1 \cdot 433}{60} = 55,6 \text{ м}^3$

мұндағы, $V=1,1 \text{ м}^3/\text{т}$ – судың меншiктi көлемi

МЕСТ бойынша, ДП-500 типтi газдан тазартқышты БДП-65 пайдалы сыйымдылығы 65 м^3 газдан тазартқыш күбiсiн таңдаймыз, газдан тазартқыш бағандарының өндiрулiгi 500 т/сағ .

Газдан тазартқыш бағанындағы толық қысымы $0,6 \text{ МПа}$.

4) Қоректiк сорғыны таңдау

Қалып бойынша энергожүйеге қосылған ЖЭО, барлық қоректiк сорғының қосынды берiлуi, бiреуiнiң iстен шығып қалған жағдайда, қалғандары барлық қондырылған қазандардың номиналды буөндiрулiгiн қамтамсыздандыру керек.

Резервтi қоректiк сорғысы ЖЭО- на қондырылмайды, ол қоймада болады.

БКЗ-220-140 қазанына кететiн қоректiк су шығыны:

$$D_{\text{кc}} = 220 \text{ т/сағ}, t_{\text{кc}} = 230^\circ\text{C}$$

$$\text{Судың меншiктi көлемi } V_{\text{кc}} = 1,1 \text{ м}^3/\text{т}$$

Сорғының есептiк қысымы $17,5 \text{ МПа}$ тегеурiннен кем болмауы керек.

Қоректiк судың көлемдiк шығыны:

$$D_{\text{кc}}' = V_{\text{кc}} \cdot D_{\text{кc}} = 1,1 \cdot 220 = 242 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Есептiк мәндер мен каталогтан ПЭ-580-15 типтi қоректiк сорғыны сипаттамасымен аламыз:

берiсi	$580 \text{ м}^3/\text{сағ}$
сорғы қысымы	$18,1 \text{ МПа}$
сорғы тегеурiнi	2030 м
сорғының келтiру қысымы	3650 кВт
сорғының ПӘК-i	80%

1) Сорғы-үрлеу қондырғысын таңдау

а) Үрлеу үрлегішін таңдау

Үрлегішке кеткен ауа шығыны:

$$V_{ca} = B \cdot V_B^0 (\alpha_T - \Delta\alpha_T - \Delta\alpha_{кж} + \Delta\alpha_{вп}) \frac{t_{xg} + 273}{273} =$$
$$= 72618 \cdot 4,25 (1,2 - 0,05 - 0 + 0,03) \frac{30 + 273}{273} = 404200 \frac{m^3}{caг}$$

мұндағы, $V_B^0 = 4,25 m^3/kg$ бір килограмм отынды жаққандағы ауа шығыны; суық ауа температурасы $t_{ca} = 30^\circ C$; қазаннан шығардағы ауаның артықтық еселеуіші $\alpha_T = 1/2$; қазан оттығындағы сорма $\Delta\alpha_T = 0,05$; күлжүйесінде $\Delta\alpha_{кж} = 0$, ҚАҚ-дағы ағындар $\Delta\alpha_{вп} = 0,03$.

Үрлегіш өндірулігі

$$Q_{урл} = 1,1 \cdot V_{хв} = 1,1 \cdot 404200 = 444620 m^3/ч;$$

Үрлегіш тегеуріні:

$$H_{урл} = 1,15 \cdot \Delta H_{п} = 1,15 \cdot 3,5 = 4,025 \text{ кПа}$$

Мұнда $\Delta H_{тем} = 3,5 \text{ кПа}$ қазандағы ауа жолының қысымының төмендеуі.

Үлгіқалып бойынша қондырғыға ДН-26ГН типті екі үрлегіш таңдаймыз.

берісі $260300 m^3/caғ$

тегеуріні $4,12 \text{ кПа}$

біліктегі қуаты 403 кВт

б) Түтін сорғыны таңдау

Түтін сорғыға кететін газ шығыны:

$$V_{д} = B [V_{г}^0 + [(\alpha_{кет} - \Delta\alpha) - 1] V_{a}^0] \frac{V_g + 273}{273} =$$
$$= 72618 [4,56 + [(1,33 - 0,05) - 1] 4,25] \frac{130 + 273}{273} = 616300 m^3/caғ$$

мұнда, газ көлемі $V_r^0 = 4,56 \text{ м}^3/\text{кг}$

ауа көлемі $V_b^0 = 4,25 \text{ м}^3/\text{кг}$

газдар температура $V_d = V_{yx} - 10 = 140 - 10 = 130^\circ\text{C}$

Газ жолындағы ауақыздырғыштан кейінгі сорылу $\Delta\alpha = 0,05$

Түтін сорғыш өндірулігі:

$$Q_{tc} = 1,1 V_d = 1,1 \cdot 616300 = 677930 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Түтін сорғы тегеуріні:

$$H_{dc} = 1,2 \cdot \Delta H_n = 1,2 \cdot 3,65 = 4,38 \text{ кПа}$$

мұндағы, газ жолындағы кедергі: $\Delta H_n = 3,65 \text{ кПа}$

Үлгіқалып бойынша ДН-26ч2-0,65 типті екі түтін сорғыны таңдаймыз:

берісі $351000 \text{ м}^3/\text{сағ}$

тегеуріні $4,668 \text{ кПа}$

біліктегі қуаты 749 кВт

Күлжүйесіндегі қондырғыны таңдау мен есептеу. 2-АЖЭО-да қазан ошағына тікелей үрлеуді тозаңдайындау сұлбесін және балғалы диірмендерді.

А) Шикі көмірдің шанағын таңдау (ШКШ)

Қалып бойынша жобалау, қазанға кететін ШКШ-ның пайдалы сыйымдылығы таскөмірді жағу кезінде 8 сағаттан кем емес жұмыс уақыты көмір қорының есептеуі бойынша қолданылады.

Шикі көмір шанағының көлемі:

$$V_{\text{ШКШ}} = \frac{B_m}{\psi_o \gamma Z_{\text{ш}}} = \frac{72,618 \cdot 8}{0,8 \cdot 1,0 \cdot 2} = 363 \text{ м}^3$$

мұндағы, $B = 2,618 \text{ т}/\text{сағ}$ қазанға кететін отын шығыны;

шанақтағы отын қоры $m = 8 \text{ сағ}$;

Отынның себулік салмағы $\gamma = 1,0 \text{ т}/\text{м}^3$

Қазандағы шанақтар саны $Z_{\text{ш}} = 2$.

Б) Диірменді таңдау

Қалып бойынша төрт диірменді қазанға қондыру кезінде, әр қайсысының өндірулігі таңдалады. Бір диірменнің істен шығып қалуы кезінде, қалағандарының өндірулігі 90% қазанның өндірулігін қамтамасыздандыру керек:

$$B_d = \frac{0,9B}{Z_d - 1} = \frac{0,9 \cdot 72,618}{4 - 1} = 21,78 \text{ т/сағ}$$

Қондырғыға ММТ-200/2590-750К төрт балғалы диірменді таңдап аламыз:

Өндірулігі	22,4т/сағ
Айналу жиілігі	750айн/мин
Қосөресі	2000мм
Ұзындығы	2590мм

В) Отынды қоректендіруді таңдау

Балғалы диірменді отынмен қоректендіруде ПС-700/6080 типті өндірулігі 5-тен 40 т/сағ скребкалы қоректендіргішті таңдап, оны әр диірменге береміз.

1.5.1. Отын қоймасының сыйымдылығы

Қойманың сыйымдылығы қоймадағы 30 тәуліктік отын қорын есептеумен таңдалынады.

$$V = 24 \cdot \eta_{\text{каз}} \cdot B \cdot t = 24 \cdot 7 \cdot 72,618 \cdot 30 = 365995$$

мұндағы ЖЭО-дағы қазанның саны $\eta_{\text{каз}}=7$; бір қазан үшін отын шығыны $B=72,618$ т/сағ; қоймадағы отын қоры $t=30$ тәулік.

1.5.2. Отын қоймасының ауданы

Қойманың нетто ауданы:

$$F_H = \frac{V}{kH_M \gamma_y} = \frac{365995}{0,8 \cdot 20 \cdot 1,0} = 22874,6 \text{ м}^2;$$

мұндағы, штабель пішінінің коэффициенті $k=0,8$;

штабельдің биіктігі $H_M = 20$ м;

көмірдің меншікті салмағы $\gamma_y = 1,0 \text{ т/м}^3$.

Қойманың брутто ауданы, яғни жүру, өту есебімен.

$$F_{\text{бр}} = 1,3 F_{\text{н}} = 1,3 \cdot 22874,6 = 29737 \text{ м}^2$$

1.6. Жылу сұлбесінің қосалқы жабдықтарын таңдау

1.6.1. Бу қазанның продувкмен су шығынын қабылдағыш кеңіткішін РНП таңдау

Қалып бойынша продувка мөлшері 1,0 % бу қазанның өнімділігінен

Продувка суының шығыны

$$D_{\text{пр}} = (p_{\text{пр}}/100) \cdot D_{\text{ка}} = (1,0/100) \cdot 1680 = 16,8 \text{ т/сағ},$$

мұнда төрт бу қазандардың өнімділігі $D_{\text{ка}} = 1680 \text{ т/сағ}$;

продувка мөлшері $p_{\text{пр}} = 1,0 \%$.

Продувкмен су шығынын қабырдағыш кеңіткіш РНП-ның сепарация коэффициенті

$$\alpha_{\text{рнп}} = (h_{\text{кв}} \cdot \eta_{\text{рнп}} - h'_{\text{р1}}) / (h''_{\text{р1}} - h'_{\text{р1}}) = (1620 \cdot 0,98 - 467,2) / (2693 - 467,2) = 0,5;$$

мұнда РНП қысымы $P_{\text{рнп}} = 0,15 \text{ МПа}$; бу мен су көрсеткіштері

$$h''_{\text{р1}} = 2693 \text{ кДж/кг}; h'_{\text{р1}} = 467,2 \text{ кДж/кг};$$

Барабандағы қазандық суының энтальпиясы $h_{\text{кв}} = 1620 \text{ кДж/кг}$;

РНП-дан шыққан бу мөлшері

$$D_{\text{р}} = \alpha_{\text{рнп}} \cdot D_{\text{пр}} = 0,5 \cdot 16,8 \cdot 10^3 = 8400 \text{ кг/сағ},$$

РНП-дан шыққан бу көлемі

$$V_{\text{I}} = D_{\text{р}} \cdot v'' = 8400 \cdot 1,16 = 9744 \text{ м}^3 / \text{сағ};$$

РНП-ның керекті көлемі

$$V_{\text{рнп}} = V_1/H = 9744/1000 = 9,75 \text{ м}^3;$$

ЖЭО-да екі РНП түрі СП-5,5 орнатамыз.

Толық көлемдерімен

$$V_{\text{рнп}} = 2 \times 5,5 = 11 \text{ м}^3,$$

бұл жылу схема дұрыс жұмыс атқаруына жеткілікті болады.

1.6.2. Жылу схеманың бу турбинамен бірге қамтамасыз етілетін жабдықтар

Бу турбинаның регенеративті су жылытқыштар, турбинаның бу алымдарының санына байланысты. Сондықтан регенеративті су жылытқыштар турбинамен бірге заводтан келеді.

Регенеративті су жылытқыштар резерасыз орнатылады

Р-42-90/1,4 бу турбинаның регенеративті су жылытқыштары:

ПВД-7	ПВ-425-230-25
ПВД-6	ПВ-425-230-37
ПВД-5	ПВ-425-230-50
ПНД-4	ПН-200-16-7-I
ПНД-3	ПН-200-16-7-I
ПНД-2	ПН-130-16-10-II
ПНД-1	ПН-130-16-10-II

Конденсатор қондырғысы:

Конденсатор	80-КЦС-1
Конденсатты насос	КС-80-155 2 дана
Эжектор негізгі	ЭП-3-2 2 дана
Эжектор оталдырғыш	ЭП-1-1100-1
Эжектор тығыздағыштардың	ХЭ-90-550

Т-50-90 бу турбинаның регенеративті су жылытқыштары:

ПВД-7	ПВ-425-230-35М
ПВД-6	ПВ-425-230-23М
ПВД-5	ПВ-425-230-13М
ПНД-4	ПН-250-16-7-IV
ПНД-3	ПН-250-16-7-IV
ПНД-2	ПН-250-16-7-IV
ПНД-1	ПН-250-16-7-III
Сальник жылытқышы	ПН-100-16-4Ш

Конденсатор қондырғысы:

Конденсатор	КГ2-6200-2
Конденсат насосы	КС-500-150 3 дана
Эжектор негізгі	ЭП-3-2 2 дана
Эжектор оталдырғыш	ЭП-1-1100-1
Эжектор тығыздағыштардың	ХЭ-90-550

ПР-31-90/10 бу турбинаның регенеративті су жылытқыштары:

ПВД-7	ПВ-425-230-25
ПВД-6	ПВ-425-230-37
ПВД-5	ПВ-425-230-50
ПНД-4	ПН-200-16-7-I
ПНД-3	ПН-200-16-7-I
ПНД-2	ПН-130-16-10-II
ПНД-1	ПН-130-16-10-II

Конденсатор қондырғысы:

Конденсатор	80-КЦС-1
Конденсатты насос	КС-80-155 2 дана

Эжектор негізгі	ЭП-3-2 2 дана
Эжектор оталдырғыш	ЭП-1-1100-1
Эжектор тығыздағыштардың	ХЭ-90-550

1.6.3. Деаэраторлар таңдау

БКЗ-220-100 бу қазанының қоректендіру су шығысы

$$D_{\text{пв}} = (1 + \alpha + \beta) \cdot D_{\text{ка}} = (1 + 0,01 + 0,02) \cdot 220 = 226 \text{ т/сағ};$$

мұнда α , β – қоректендіру судың продувка және өз керектігіне шығыны;

$D_{\text{ка}}$ – бу қазан өнімділігі.

Деаэратор багының көлемі

$$V_{\text{бдп}} = \tau^{\text{мин}} \cdot \nu \cdot D_{\text{пв}} / 60 = 7 \cdot 1,1 \cdot 226 / 60 = 29,08 \text{ м}^3;$$

мұнда $\tau^{\text{мин}} = 7$ мин – бактағы су қоры; $\nu = 1,1 \text{ м}^3/\text{т}$ – меншікті су көлемі.

ГОСТ-пен таңдаймыз:

түрі ДП-500 деаэраторын,

бак түрі БДП-65 көлемі 65 м^3 ,

деаэратор колонкасының өнімділігі 500 т/сағ .

Бұлар жылу схеманың сенімді және өнімді жұмыс атқаруына себеп болады.

1.6.4. Қоректендіру насостарын таңдау

Қалып бойынша, ЖЭО-да егер бір қоректендіру насос істен шықса қалғандары барлық бу қазандарды қоректендіруге өнімділігі жетуі қажет. Резервтық қоректендіру насос орнатылмайды, бірақ ол қоймада болуы қажет. Қоректендіру су мөлшерімен қоректендіру насос түрін таңдаймыз

$$Q_{\text{пн}} = \nu \cdot D_{\text{пв}} = 1,1 \cdot 226 = 248,6 \text{ м}^3/\text{сағ};$$

мұнда $D_{\text{пв}} = 226 \text{ т/сағ}$ – қоректендіру су мөлшері;

$v = 1,1 \text{ м}^3/\text{т}$ – судың меншікті көлемі егер температурасы $t_{\text{пв}} = 230 \text{ }^\circ\text{C}$.

Жылу схема есебінен қоректі су қысымы 17,5 МПа болуы қажет.

ЖЭО-да түрі ПЭ-580-185 төрт насос орнатамыз.

ПЭ-580-185 насостың сипаттамасы

Өнімділігі, $\text{м}^3/\text{сағ}$	580
Қысымы, МПа (м)	18,1 (2030)
Насос двигателінің қуаты, кВт	3650
Насос ПЭК-ті, %	80
Өндіру заводы	ПО "Насосэнергомаш", Сумы қаласы.

Осы орнатылған төрт насос ЖЭО-ның жұмысын барлық жұмыс тәртібі кезінде қолдайды.

1.6.5. Жылу жүйесінің су насостарын таңдау

Жылу жүйесіндегі судың шығысы

$$G_{\text{св}} = 3,6 \cdot Q_{\text{тэц}} / C_{\text{в}} \cdot (t_{\text{пм}} - t_{\text{ом}}) = 3,6 \cdot 798,9 \cdot 10^3 / 4,19 \cdot (150 - 70) = 8460 \text{ т/сағ}$$

мұнда $Q_{\text{тэц}} = 789,9 \cdot 10^3 \text{ кВт}$ – ЖЭО-ның жылуландыруға толық жүктемесі;

Жылу желісінің температуралық графигі бойынша:

тік жылу магистральдағы су температурасы $t_{\text{пм}} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$,

кері жылу магистральдағы су температурасы $t_{\text{ом}} = 70 \text{ }^\circ\text{C}$.

Жылу жүйесінің су насостарының өнімділігі

$$G_{\text{сн}} = 1,1 \cdot G_{\text{св}} = 1,1 \cdot 8460 = 9306 \text{ т/сағ.}$$

Стандарт бойынша ЖЭО-да жылу жүйесіне насостар таңдаймыз:

Кірісіндегі I сатылы насостар түрі СЭ-5000-70-6 үш дана, екі жұмысшы, бір резерв.

Шығысында II сатылы насостар түрі СЭ-5000-160 үш дана, екі жұмысшы, бір резерв.

Насосстар сипаттамалары

	СЭ-5000-70-6	СЭ-5000-160
Өнімділігі, м ³ /сағ	5000	5000
Қысымы, м	70	160
Айналым жылдамдылығы, 1/с	25	50
Қуаты, кВт	1035	2370
ПӘК-ті, %	87	87

1.7. Негізгі бу және сумен қамтамасыз ететін құбырларын таңдау

Негізгі бу және сумен қамтамасыз ететін құбырларының схемалық көрінісі жылу схемасында 3-ші суретте көрсетілген.

1.7.1. Қыздырылған бу құбырлары

Қыздырылған бу құбырларының ішкі диаметры

$$D_{\text{вн}} = \sqrt{0,354 \cdot \frac{D \cdot v}{w \cdot n}} = \sqrt{0,354 \cdot \frac{250 \cdot 0,0245}{60 \cdot 1}} = 0,189 \text{ м};$$

мұнда $D_{\text{ка}} = 250$ т/сағ – турбинаға ең жоғары бу шығысы;

$v = 0,0245$ м³/кг – будың меншікті көлемі;

$w = 60$ м/с – бу құбырындағы бу жылдамдылығы;

$n = 1$ – бу құбырлар саны.

Стандарт бойынша Ст. 15X1М1Ф болаттан жасалған, ішкі диаметры

$D_{\text{вн}} = 287$ мм құбырды таңдаймыз, $D_y = 300$ мм;

Сыртқы диаметры мен қабырға қалыңдығы $D \times S = 377 \times 45$ мм,

Техникалық шарт бойынша ТУ 14-3-460-95.

1.7.2. Бу қазанды қоректендіру құбырларын таңдау

Бу қазанды қоректендіру құбырларының ішкі диаметры

$$D_{\text{вн}} = \sqrt{0,354 \cdot \frac{D \cdot v}{w \cdot n}} = \sqrt{0,354 \cdot \frac{433 \cdot 0,0012}{6 \cdot 1}} = 0,175 \text{ м};$$

мұнда $D = 433 \text{ т/сағ}$ – бу қазанның қоректендіру су мөлшері;

$v = 0,0012 \text{ м}^3/\text{кг}$ – судың меншікті көлемі;

$w = 6 \text{ м/с}$ – құбыр ішіндегі су жылдамдылығы;

$n = 1$ – құбырлар саны.

Стандарт бойынша Ст. 15ГС болаттан жасалған, ішкі диаметры

$D_{\text{вн}} = 187 \text{ мм}$ құбырды таңдаймыз, $D_y = 175 \text{ мм}$;

Сыртқы диаметры мен қабырға қалыңдығы $D \times S = 219 \times 16 \text{ мм}$,

Техникалық шарт бойынша ТУ 14-3-460-95.

1.8. ЖЭО-ны техникалық сумен қамтамасыздандыру сұлбесі

Жоба бойынша ЖЭО Рудный қаласында салынады, айналаны қорғау қағидасына сай айналымды техникалық сумен қамтамасыздандыру схемасын таңдаймыз. Айналымды техникалық сумен қамтамасыздандыру схемасы бойынша салқындатқыш су қоймасы салынады. Су қоймасы су шығындарын Тобыл өзенінен толтырады және көктем айлары қар еру суларымен толады.

1.8.1. Электрстанциядағы салқындатқыш айналым су шығысының есебі

Салқындатқыш су шығысы жылу электрстанциясындағы барлық су қосындысынан шығады. Салқындатқыш су қосылымы турбина конденсаторы, газ салқындатқышы, май салқындатқышы, қосалқы айналымды жабдықтар подшипниктерінің салқындатқышы және су шығынын толтыратын керекті су молшерлерінен шығады.

Турбиналар конденсаторына керекті су шығысы

$$D_{\text{ов}} = n_{\text{пт}} \cdot D_{\text{ов}}^{\text{пт}} + n_{\text{т}} \cdot D_{\text{ов}}^{\text{т}} = 1 \cdot 8000 + 2 \cdot 16000 = 40000 \text{ м}^3/\text{сағ};$$

Мұнда ПТ-42/100-130/13 және Т-50/100-130/13 бу турбиналарының конденсаторларына баратын су мөлшері, [4], с.371

$$D_{\text{об}}^{\text{пт}} = 8000 \text{ м}^3/\text{сағ} , \quad D_{\text{об}}^{\text{т}} = 16000 \text{ м}^3/\text{сағ} ,$$

Электрстанциясындағы турбина сандары $n_{\text{пт}} = 1$; $n_{\text{т}} = 2$.

Газ салқындатқыштарына баратын су көлемі

$$D_{\text{го}} = 0,03 \cdot D_{\text{об}} = 0,03 \cdot 40000 = 1200 \text{ м}^3/\text{сағ} ;$$

Май салқындатқыштарына баратын су көлемі

$$D_{\text{мо}} = 0,02 \cdot D_{\text{об}} = 0,02 \cdot 40000 = 800 \text{ м}^3/\text{сағ} ;$$

Қосалқы айналымды жабдықтар подшипниктерінің салқындатқыштарына баратын су көлемі

$$D_{\text{пво}} = 0,003 \cdot D_{\text{об}} = 0,003 \cdot 40000 = 120 \text{ м}^3/\text{сағ} ;$$

Су шығынын толтыратын керекті су мөлшерлері

$$D_{\text{дв}} = 0,0004 \cdot D_{\text{об}} = 0,0004 \cdot 40000 = 16 \text{ м}^3/\text{сағ} ;$$

Станция бойымен толық салқындатқыш су шығысы

$$\begin{aligned} G_{\text{об}}^{\text{ст}} &= D_{\text{об}} + D_{\text{го}} + D_{\text{мо}} + D_{\text{пво}} + D_{\text{дв}} = \\ &= 40000 + 1200 + 800 + 120 + 16 = 42136 \text{ м}^3/\text{сағ} ; \end{aligned}$$

1.8.2. Су қоймасының ауданы

$$F_{\text{пр}} = f_{\text{уд}} \cdot N_{\text{уст}} = 5 \cdot 300 \cdot 10^3 = 1500000 \text{ м}^2 ;$$

мұнда электрстанция қуатына байланысты су қоймасының меншікті ауданы

$$f_{уд} = 5 \text{ м}^2/\text{кВт} ;$$

Электрстанцияның орнатылған қуаты $N_{уст} = 300 \cdot 10^3 \text{ кВт} .$

1.8.3. Айналым насостарын таңдау

Айналым насостары айналым су шығысына және су қысымына байланысты алынады

Айналым су шығысы

$$G_{ов}^{ст} = 42136 \text{ м}^3/\text{сағ} ;$$

Айналым су қысымы

$$H = \Delta H_{конд} + \Delta H_{тр} = 4 + 10 = 14 \text{ м.вод.ст.}$$

мұнда конденсатордағы су құламасы $\Delta H_{конд} = 4 \text{ м.вод.ст.}$

құбырлардағы су құламасы $\Delta H_{тр} = 10 \text{ м.вод.ст.}$

Орнатуға түрі ОПВ 10 – 145 Э үш насос қабылдаймыз, арасында Екі жұмысшы насос, бір қор насосы.

Түрі ОПВ 10 – 145 Э насосының сипаттамасы

Шығысы	25920 м ³ /сағ
Қысымы	18 м.вод.ст.
Айналым жылдамдылығы	365 айн./мин
Тұтынатын қуаты	1300 кВт .

1.9. Үріп сорғыш машиналарын таңдау

1. 9.1. Ауа үргіш желдеткіштерін таңдау

Желдеткіштен өтетін ауа көлемі

$$V_{XB} = B_{\Gamma} \cdot V_{B}^0 \cdot (t_{XB} + 273) / 273 =$$

$$= 40180 \cdot 10,45 \cdot (30 + 273) / 273 = 466022 \text{ м}^3/\text{сағ} ;$$

мұнда көмірдің сағаттық шығысы $B_M = 40180 \text{ кг}/\text{сағ} ;$

1 кг көмір жағуына жұмсалатын ауа көлемі $V_B^0 = 10,45 \text{ м}^3/\text{м}^3 .$

Орнатуға бір желдеткіш таңдаймыз.

Бір желдеткіштің өнімділігі:

$$Q_{BCH} = 1,1 \cdot V_{XB} = 1,1 \cdot 466022 = 512624 \text{ м}^3/\text{сағ} ;$$

Желдеткіш қысымы

$$H_B = 1,15 \cdot \Delta H_{\Gamma} = 1,15 \cdot 3,0 = 3,45 \text{ кПа}$$

мұнда ауа жүйесіндегі қысым шығыны $\Delta H_{\Gamma} = 3,0 \text{ кПа} ,$

Қысыммен жұмыс істейтін БКЗ-220-100ГМН қазанға орнатуға түрі ВДН- 25x2 бір желдеткіш орнату шешімге келеміз

Өнімділігі	520000 м ³ /сағ
Қысымы	7,8 кПа
Айналым жылдамдылығы	980 об/мин
Қуаты	1320 кВт
Жұмыс дөңгелегінің диаметры	2500 мм

1.9.2. Түтін сорғыш таңдау

Түтін сорғыштан өтетін газ көлемі

$$V_{\text{дым}} = B_{\Gamma} \cdot V_{\text{yx}} \cdot (v_{\text{дг}} + 273) / 273 =$$
$$= 40180 \cdot 12,34 \cdot (137 + 273) / 273 = 744640 \text{ м}^3/\text{сағ} ;$$

мұнда бұ қазан шығысындағы түтін газ көлемі

$$V_{\text{yx}} = V_{\Gamma}^0 + 1,016 \cdot (\alpha_{\text{yx}} - 1) \cdot V_{\text{B}}^0 = 11,28 + 1,016 \cdot (1,1 - 1) \cdot 10,45 = 12,34 \text{ м}^3/\text{м}^3;$$

Түтін газ температурасы $v_{\text{дг}} = v_{\text{yx}} - 10 = 147 - 10 = 137 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

БКЗ-220-100ГМН бұ қазанына бір түтінсорғыш орнатуға шешімге келеміз.

Түтінсорғыштың өнімділігі :

$$Q_{\text{дс}} = 1,1 \cdot V_{\text{дым}} = 1,1 \cdot 744640 = 819104 \text{ м}^3/\text{сағ} ;$$

Түтінсорғыш қысымы:

$$H_{\text{дс}} = 1,15 \cdot \Delta H_{\text{с}} = 1,15 \cdot 3,74 = 4,3 \text{ кПа}$$

мұнда газ жүйесіндегі қысым шығыны $\Delta H_{\text{п}} = 4,3 \text{ кПа}$,

Орнатуға бір түтінсорғыш түрі ДОД-31,5 ФГМ

Өнімділігі	850000 м ³ /сағ
Қысымы	4,9 кПа
Айналым жылдамдылығы	495 об/мин
Қуаты	1080 кВт
Жұмыс істеп тұрған сақина диаметрі	3176 мм

1.10. Түтін мұржа биіктігін есептеп таңдау

Жобалаған ЖЭО-да бір мұржа орнатылады, төрт бу қазанға үш мұржа.

Мұржаның ең кіші биіктігі

$$H = \sqrt{A \cdot M \cdot F \cdot \eta \cdot m / \text{ПДК} \cdot \sqrt[3]{N / V_{\Gamma} \cdot \Delta T}} = \\ = \sqrt{200 \cdot 4124 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 / 0,5 \cdot \sqrt[3]{1 / 827 \cdot 107}} = 130 \text{ м}$$

мұнда ауа райының коэффициенті – Қазақстан жеріне $A = 200$;

Басқа сипаттама коэффициенттері:

- төмен түсу жылдамдылығының $F = 1$;

- жердің рельефі $\eta = 1$;

- коэффициент $m = 0,70$ егер газ жылдамдылығы $w_0 = 30 \text{ м/с}$;

Зиян заттардың ауада шектелген кірісі (күкірт қышқылы SO_2 бойымен)

$$\text{ПДК} = 0,5 \text{ мг/м}^3 ;$$

Электрстанциядағы мұржа саны $N = 1$.

Мұржадан өтетін газ шығысы

$$V_{\Gamma} = n \cdot V_{\text{дым}} = 4 \cdot 206,8 = 827 \text{ м}^3/\text{с};$$

мұнда $V_{\text{дым}} = 744640 \text{ м}^3/\text{сағ} = 206,8 \text{ м}^3/\text{с}$;

Ауа мен түтін газ температура айырмашылығы

$$\Delta T = t_{\text{yx}} - t_{\text{xb}} = 137 - 30 = 107 \text{ }^{\circ}\text{C} ;$$

Мұржаның шығысындағы диаметры

$$D_y = \sqrt{4 \cdot V_r / \pi \cdot w_o} = \sqrt{4 \cdot 827 / 3,14 \cdot 30} = 5,0 \text{ м,}$$

Стандарт бойынша келіп тұрған диаметр 6,0 м ;

Зиян заттар шығысы

$$M = M_{SO_2} + 5,88 \cdot M_{NO_2} = 1250 + 5,88 \cdot 489 = 4124 \text{ г/с ;}$$

мұнда күкірт қышқылының шығысы:

$$M_{SO_2} = 2000 \cdot (S^p / 100) \cdot V_{сек} = 2000 \cdot (1,4 / 100) \cdot 44,64 = 1250 \text{ г/с ;}$$

мұнда бу қазандарға секундына шығынданған отын көлемі

$$V_{сек} = n \cdot V / 3600 = 4 \cdot 40,18 \cdot 10^3 / 3600 = 44,64 \text{ кг/с ;}$$

Азот шығысы

$$M_{NO_2} = 0,034 \cdot \beta_1 \cdot k \cdot V_{сек} \cdot Q_p^p = 0,034 \cdot 1 \cdot 8,1 \cdot 44,64 \cdot 39,764 = 489 \text{ г/с ;}$$

мұнда 1 т жағылған отыннан шығатын азот коэффициенті

$$k = 12 \cdot D_{ка} / (200 + D_{ка}) = 12 \cdot 420 / (200 + 420) = 8,1$$

Стандарт бойынша жылу электрстанцияға бір мұржа орнатылады:

Биіктігі $H = 130$ м , диаметры $D_y = 6,0$ м.

1.11. Су дайындау жүйенің кестесін таңдау.

1.11.1. Су дайындау кестесін таңдау.

Жылу электр станцияда қосымша су дайындаудың химиялық әдісін таңдаймыз. Бұл әдіс бойынша өңделмеген су бірнеше тазалау кездерінен өтеді, қосымша судан мүмкіндігінше барлық заттарды шығарылады, ал жақсы еритін тұздар жартылай шығады. Тазартылған судың сілтілігі 7-ге тең болуы мүмкін. Кремни қышқылын шығаруға арналған құрылымдар ең бағалы және күрделі болып табылады. Терең химиялық газсыздандыру әдісі сапасы жағынан турбина конденсатына сәйкес келетін су алуға мүмкіндік береді.

1.11.2. Толық химиялық тұзсыздандыру қондырғысының үнемділігі.

ЖЭО-да суды химиялық тазалаудың (СХТ) өндірулігі қазанды қоректендіру мен жылулық желілерді қоректендіруінен жиналады. Қазанды қоректендіру 2% өлшемдегі шықтағыштың жабық жойылуының есепке алып, қазанның бу өндірулігімен СХТ-ның өзіндік қажетіне орналастыру арқылы анықталады.

Бу қазандарының қоректендірудегі СХТ-дағы өндірулігі

$$D_{\text{СХТ}}^{\text{кор/каз}} = 0,02 \cdot \Sigma D_{\text{каз}} + D_{\text{сн}}^{\text{косм}} = 0,02 \cdot 2940 + 25 = 83,8 \text{ т/сағ}$$

мұнда қазандардың буөндірілулігінің қосындысы

$$\Sigma D_{\text{каз}} = n_{\text{каз}} D_{\text{каз}} = 7 \cdot 420 = 2940 \text{ т/сағ}$$

Жылумен қамтамсыздандыру жүйесінде жылулық желідегі желілік судың шығыны үшін жылулық желілерді қоректендіруде СХТ өндірулігі анықталады.

$$D_{\text{СХТ}}^{\text{кор/жж}} = G_{\text{жел.су}} = 8875 \text{ т/сағ}$$

СХТ өндірулігі

$$D_{\text{СХТ}} = D_{\text{СХТ}}^{\text{кор/каз}} + D_{\text{СХТ}}^{\text{кор/жж}} = 84 + 8875 = 8959 \text{ т/сағ}$$

СХТ-ға шикі судың шығыны

$$G_{\text{шс}} = 1,25 \cdot D_{\text{СХТ}} = 1,25 \cdot 8959 = 11188 \text{ т/сағ}$$

ЖЭО-да дағыралы қазанагрегаты қондырылған, сондықтан жобалауда қалыпқа сәйкес мөлдірлеткішті судайындау сұлбесі мен толық химиялық тұзсыздандыру таңдалынады.

СХТ сұлбесінің мөлдірлеткішінде ізбесті коагуляциясы мен магнезиалды кремнийсіздендіру жүреді. Мөлдірленген су мөлдірленген суы бар күбіге беріледі де, ары қарай I сатылы Н-катионитті механикалық сүзгіден өтіп ОН-анионитті сүзгілері арқылы декарбонизаторға беріледі. CO₂-ны судан жойғаннан кейін II және III сатылы Н-катионитті және ОН-анионитті сүзгілерде тазартылады. Химиялық тазаланған су химиялық тазаланған таза су күбісіне беріліп, одан айналымды қоректендіру мен жылулық желіге берілуі мүмкін.

Арнайы тапсырма

Рудный қаласының бір ауданын жылумен қамтамасыз етуге қажетті күн коллекторының есептелуі.

Күн коллекторларын ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесіне пайдаланғанда тақталар санын немесе тақталар тұратын ауданды есептеп алған жөн. Себебі бұл тікелей өнімділікке әсерін тигізеді. Күн коллекторының есебі бізге бұрыннан белгілі қажеттіліктен туындап сол негізде есептелінеді. Бұл құрылғыны орнатушылар тек орнатып қана қоймайды, сонымен қатар қанша мөлшерде күн коллекторының қажетті екенін есептеп шығарады және бірқатар ұсыныстар мен талаптарын да қояды. Осы негізде біз өзімізге қажетті күн коллекторларының мөлшерін есептеуге талпынсақ.

Дипломдық жобама негіз болған бұл тақырыпты алу себебім, Рудный қаласының бір ықшам ауданының жылулық жүктемесін есептеп сол арқылы қажетті шамада күн коллекторын есептеп таптым.

Ықшам ауданның жылу жүктемесінің есептелуі
Жылуды тұтынушыға жеткізу үшін бірнеше жағдайлар қарастырылады: ыстық сумен қамтамасыз ету, жылумен қамтамасыз ету және ауаны жаңғырту (вентиляция).

$$Q = Q_{от} + Q_{в} + Q_{гв}$$

мұндағы $Q_{от}$ - жылуландыру жүйесіне кететін жылу мөлшері;

$Q_{в}$ - вентиляцияға кететін жылу мөлшері;

$Q_{гв}$ - ыстық суға қажетті жылу мөлшері.

1. Тұрғын үйлер мен ғимараттарды (мектеп, аурухана) жылумен қамтамасыз ету үшін қажетті жылу мөлшерін анықтау

Ғимаратқа кететін жылу мөлшері $Q_0, Вт$, негізгі есептеу өлшеміне жатады.

Сондықтан келесі жолмен есептеу кейіптемесіне қоямыз:

$$Q_0 = a * V_H * q_0 * (t_{вн} - t_{ро}),$$

мұндағы V_H – ғимараттың сыртқы көлемі, м³;

$q_0 - t_{po} = -30^\circ\text{C}$, Вт/(м³*°C) кезіндегі ғимараттың меншікті жылу сипаттамасы;

$t_{вн}$ - ғимараттың ішкі ауданының ыстықтығы, °C;

t_{po} – ғимаратты жылыту ішкі ауаның шартты ыстықтығы, °C,

a – әр ғимарат үшін меншікті еселеуіш.

2. Ғимараттың ауасын жаңғыртуға қажетті жылу мөлшерін анықтау

Ғимаратты желдетуге қажетті жылудың ауа тасымалдау үшін қажетті.

Есептелуі төменгі кейіптемелер арқылы жүзеге асады:

$$Q_B = V_H * q_B * (t_{вн} - t_{рв});$$

Мұнда q_B - ғимараттың меншікті сипаттамасы, Вт/(м³*°C)

$t_{рв}$ – ауамен жаңғырту үшін қажетті ыстықтық, °C.

3. Ыстық сумен қамтамасыз ету үшін қажетті жылу мөлшерін анықтау

Тұтынушыға ыстық су үшін қажетті бір сағаттық орташа жылу мөлшері

төмендегідей анықталады,

$$Q_{ГВ}^{ОПТ} = Q_{ГВ}^{ЖАЗ} + Q_{ГВ}^{ҚЫС}$$

$$Q_{ГВ}^{ЖАЗ} = 0,28 * a * m * C_B * (55 - t_{х3}) / 24;$$

$$Q_{ГВ}^{ҚЫС} = 0,28 * a * m * C_B * b * (55 - t_{хл}) / 24;$$

мұнда $Q_{ГВ}^{ЖАЗ}$, $Q_{ГВ}^{ҚЫС}$ жаз және қыс мезгіліндегі ыстық суға кеткен жылу шығыны;

a - ыстық сумен қамтамасыз ету үшін қажетті су шығыны мөлшері, л/күн;

m - күндік өзгерулерді өлшеу саны, (тұрғын санының, ауруханадағы орындардың);

C_B - судың меншікті жылусыйымдылығы, 4200 Дж/(кг/°C);

b - 0,8-ге тең болатын еселеуіш, бұл жылумен қамтамасыз етпейтін мезгілдегі су шығыны;

$t_{\text{жз}}, t_{\text{хл}}$ – жаз және қыс мезгіліндегі судың орташа ыстықтығы, 5°C мен 15°C арасы.

Есептелуі:

1. Жылуландыруға кеткен жылу мөлшері:

5 қабатты үй үшін:

$$Q_0 = 0,44 * 11200 * (20 + 26) * 17 = 3824 \text{ кВт}$$

9 қабатты үй үшін:

$$Q_0 = 0,43 * 20000 * (20 + 26) * 2 = 790 \text{ кВт}$$

Мектеп үшін:

$$Q_0 = 0,37 * 17600 * (20 + 26) = 300 \text{ кВт}$$

Аурухана үшін:

$$Q_0 = 0,47 * 3600 * (20 + 26) * 2 = 154 \text{ кВт}$$

Әкімшілік мекемесі:

$$Q_0 = 0,5 * 1440 * (20 + 26) = 33 \text{ кВт}$$

Жылытуға кеткен барлық шығын $\sum Q_{0i} = 5101 \text{ кВт}$

2. Ауа жаңғыртуға кеткен жылу мөлшері:

Мектеп:

$$Q_B = 0,19 * 17600 * (20 + 26) = 153 \text{ кВт}$$

Әкімшілік мекемесі:

$$Q_B = 0,1 * 1440 * (20 + 26) = 6,6 \text{ кВт}$$

Барлығы $\sum Q_{Bi} = 159,6 \text{ кВт}$.

Сонымен, жылуландыру мен ауа жаңғыртуға (вентиляция) кеткен барлық жылу шығыны :

$$Q^{\text{МАКС}} = \sum Q_{0i} + \sum Q_{Bi} = 5101 + 159 = 5260 \text{ кВт} = 5,26 \text{ МВт}$$

Ыстық сумен қамтамасыз ету:

5 қабатты үй үшін:

$$Q_{\text{ГВ}} = (1,2 * 300 * 4,19 * 105 * (55 - 5) / 24 * 3600) * 17 = 1564 \text{ кВт}$$

Жаз мезгіліндегі орташа шығыны:

$$Q_{\text{ЖАЗ}} = 1564 * ((55 - 15) / (55 - 5)) * 0,8 = 1000 \text{ кВт}$$

9 қабатты үй үшін:

$$Q_{ГВ}=(1,2*600*4,19*105*(55-5)/24*3600)=366 \text{ кВт}$$

$$Q_{ЖАЗ}=366*((55-15)/(55-5))*0,8=234 \text{ кВт}$$

Мектеп үшін:

$$Q_{ГВ}=(1,2*1150*4,19*3*(55-5)/24*3600)=10 \text{ кВт}$$

$$Q_{ЖАЗ}=10*((55-15)/(55-5))*0,8=6,4 \text{ кВт}$$

Аурухана үшін:

$$Q_{ГВ}=(1,2*75*4,19*5,2*(55-5)/24*3600)=2,2 \text{ кВт}$$

$$Q_{ЖАЗ}=2,2*((55-15)/(55-5))*0,8=1,4 \text{ кВт}$$

Әкімшілік мекемесі:

$$Q_{ГВ}=(1,2*50*4,19*5*(55-5)/24*3600)=0,72 \text{ кВт}$$

$$Q_{ЖАЗ}=0,72*((55-15)/(55-5))*0,8=0,46 \text{ кВт}$$

Бір сағаттағы орташа жылу шығыны(жылуландыру мерзімінде):

$$S Q_{ГВ}=1564+366+10+2,2+0,72=1942,92 \text{ кВт}=1,94 \text{ МВт}$$

Бір сағаттағы орташа жылу шығыны(жазу мерзімінде):

$$S Q_{ЖАЗ}=1000+234+6,4+1,4+0,46=1242,26 \text{ кВт}=1,24 \text{ МВт.}$$

Жазық бетте орналасқан күн коллекторының есептелуі

Осы уақытқа дейінгі жеткен есептеу жолдарына назар аударсақ, жазықтықтың бір шаршы метр аумағына тігінен түскен күн сәулесінен орта есеппен алғанда 5000 Вт жылу энергиясы бөлінеді екен(аспанды бұлтсыз деп есептегенде). Күн коллекторының есептеуін 1 м² ауданды есептеу арқылы жүзеге асырып, сарапқа саламыз. Негізгі бет қошқыл(матовый), қара(100% жылу энергиясын сіңіруі үшін). Астыңғы бетті 10 см қалыңдықта пенопласт тектес жылу сақтағыш затпен қаптаймыз. Ендігі мәселе тақтаның көлеңке бетіндегі жылушығынының ықтималдығын есептеу болып табылады. Пенопластың жылуөткізгіштік көрсеткіші – 0,05 Вт/м × °С. Алған

материалымыздың қалыңдығы мен орналасуын білгендіктен $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ төңірегіндегі жылу шығынын есептейміз:

$$0,05/0,1 \times 50 = 25 \text{ Вт.}$$

Осындай жуықтап алынған шамалар арқылы құбыр мен (торцов) түбіндегі жылу шығындары да жуықтап алғанда 50 Вт -ты құрайды. Рудный қаласының климаты тұрақты болмауы есепті, аспан ылғи да бұлтсыз болып тұрмайды, сонымен қатар біздің қондырғыларымыз далада орналасқандықтан тақталардың беті кірлеп немесе шаң басады.

Сондықтан 1 м^2 жерге түсетін жылу энергиясының мөлшерін 4000 Вт -қа дейін төмендетеміз. Күн коллекторындағы жылу тасығыш судың жылусыйымдылығы $4200\text{ Дж/кг} \times ^{\circ}\text{C}$ немесе $1,16\text{ Вт/кг} \times ^{\circ}\text{C}$. Бұдан шығатын нәтиже бір литр судың ыстықтығын 1°C көтеру үшін $1,16\text{ Вт}$ энергия жұмсалады. Осы мәліметтерді ескере отырып, біздің күн коллекторымызға тиісті келесі сәйкестіктерді аламыз, яғни 1 м^2 аумақ үшін:

$$4000/1,16 = 3448.$$

Есептеуге ыңғайлы болу үшін $700\text{ кг} \times ^{\circ}\text{C}$ деп алсақ. Бұл көрсеткіштен алатынымыз бір сағат ішінде 1 м^2 ауданда осынша көлемде су қыздыруға болады екен. Сонымен қатар негізгі беттегі жылу шығынын есепке алғанда, жылыту кезінде де шығындар болады екен. Бұл шығындар күн коллекторының $70\text{-}90$ градуста жылу тасымалдауын шектейді. Сондықтан біздің алған мәніміз 1 м^2 ауданы 10 литр суды 70 градусқа дейін көтереді.

Енді біз өзіміздің есептеген ықшам ауданның жылулық жүктемесіне қажетті күн коллекторын есептесек:

$Q=Q_{\text{от}}+Q_{\text{в}}+Q_{\text{гв}}$ екенін ескере отырып, есептеп тапқанымыздай $Q=8,44\text{ МВт}$, жуықтап 10 МВт десек те болады. Ауданы 1 м^2 күн коллекторы 1200 Вт

жылу берсе 10 МВт жылу мөлшерін алу үшін қанша аудан қажет екенін қарастырсақ, пропорция әдісі бойынша:

1 м² ----- 4000 Вт

X ----- 10 МВт

Есептеулер нәтижесінде 2500 м² ауданды қамтиды екен.

Экономикалық бөлім

Рудный қаласында ЖЭО – да Екібастұз көмірін тандаудағы мақсаты, гибриді қондырғысы бар ЖЭО – ның негізгі отыны ретінде қолдану. ЖЭО-ның негізгі бөліміндегі мәліметтерге сүйене отырып, экономикалық есептеуді жүргіземіз. Сондықтан NPV ЖЭО-на қажет уақытты қанағаттандырып және оның құны өсетіндей тиімді жоба қабылдауымыз керек. Сонымен қатар осы инвестицияның өтелу мерзімін анықтауымыз керек.

Есептеу үшін бастапқы берілгендер ретінде электр және жылу энергияларының жылдық өндіру көлемдері және 1 кВт·сағ электр энергиясы мен 1 Гкал жылу энергиясын өндіруге жұмсалатын шартты отынның меншікті шығысы, отын түрі, оның жылу шығару қабілеті (ккал/кг көмір үшін және ккал/м³ газ үшін), отынның бағасы (теңге/т.о.т. көмір үшін және теңге/м³ газ үшін), қатты отынның шығарылу көзінен стансаға дейінгі тасымалданатын ара қашықтығы беріледі.

1Кесте - Есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер

Э _{өнд} , млн.кВт·сағ	Q _{өнд} , мың Гкал	Отын	Q _б , кДж/кг	Б _{отын} , теңге /тнт	T _м , сағ
738	7523	көмір	16240 (3875ккал/кг)	3500	6000

Бір кВт·сағ өндіруге жұмсалатын отынның меншікті шығысын 230-250 ш.о.г/кВт·сағ көлемінде деп қабылдайды; ал бір Гкал жылу энергиясына жұмсалған отынның меншікті шығысы - 200-210 ш.о.кг/Гкал.

Қатты отынның тасымалдану құнының шамасы 1,4-1,6 теңге/т-км.
Есептеулерде газдың тығыздығын $0,83 \text{ кг/м}^3$ деп қабылдайды.

Пәндік жұмысты орындағанда:

- ЖЭО салуға және жылустансасын пайдаланғандағы жұмсалатын қосындышығындарды есептеу;
- электр және жылу энергиясын өндірудің өзіндік құнын есептеу;
- NPV, IRR, PP көрсеткіштерін есептеу және ЖЭО-ын пайдалануға лайық екендігі жөнінде қорытынды жасау керек.

1. ЖЭО-ның жылдық энергия жіберуін анықтау

Электр стансасының жұмысы кезінде өндірілетін энергияның бір бөлігі стансаның өзіндік мұқтажына жұмсалады. Электр энергиясының бұл шығысы қондырғының типіне және оның бірлік қуатына, қолданатын отын түріне, негізгі және көмекші қондырғылардың техникалық жетілу дәрежелеріне және стансада техника мен қаржы саясатын дұрыс жүргізуге байланысты болады. Стансаның өзіндік мұқтажына жұмсалатын электр энергиясының шығысы -6 дан 16%-ға дейін.

Есептерде өзіндік мұқтаждыққа жұмсалатын электр энергиясының шығынын - 7- 9% ($\mathcal{E}_{\text{ө.м.}}$), ал жылу энергиясына - 0,5- 1% ($Q_{\text{ө.м}}$) деп қабылдау керек.

Электр және жылу энергияларының жылдық жіберулері келесі кейіптемелермен анықталады

$$\mathcal{E}_{\text{жіб}} = \mathcal{E}_{\text{өнд}} \cdot (1 - \mathcal{E}_{\text{ө.м.}}) = 738 \cdot (1 - 0,08) = 6789 \text{ млн.кВтсағ},$$

$$Q_{\text{жіб}} = Q_{\text{өнд}} \cdot (1 - Q_{\text{ө.м.}}) = 7523 \cdot (1 - 0,007) = 747,03 \text{ мыңГкал},$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{өнд}}$ және $Q_{\text{өнд}}$ – электр және жылу энергиясының жылдық өндірілуі (1-кестені қараңыз).

Мұнда жіберілетін энергиядан өндірілетін электр және жылу энергиясына жұмсалатын меншікті отын шығындары

$$b_{\text{э}} = 230 \text{ ш.о.г/кВтсағ},$$

$$b_{ж} = 200 \text{ ш.о.кг/Гкал.}$$

2.Отынға жұмсалатын шығынды анықтау

Электр және жылу энергияларын өндіруге жұмсалатын жылдық отын шығыны

$$V_э = Э_0 * b_э = 738 \cdot 230 = 169740 \text{ ш.о.т.},$$

$$V_ж = Q_0 * b_{ж} = 7523 \cdot 200 = 1504600 \text{ ш.о.т.}$$

ЖЭО-ның жалпы отын шығыны

$$V_{ш} = V_э + V_ж = 169740 + 1504600 = 1674340 \text{ ш.о.т.}$$

Отынға және оның тасымалына жұмсалатын шығындар табиғи отын бойынша анықталса, онда отынның шығысы бойынша анықталған шамаларды табиғи отынға айналдыру керек.

Табиғи отынның шығысы келесі түрде болады

$$V_T = V_{ш} / K_a = 1674340 / 0,55 = 3044254,55 \text{ т.о.т.}$$

K_a - шартты отынды табиғи отынға аудару еселеуіші шартты және табиғи отынның жылу шығару қабілетінің қатынасынан шығады (барлық берілгендер 1-кестеде көрсетілген).

ЖЭО – ның негізгі отыны көмір болғандықтан газ шығысын анықтаймыз.

$$Ц_{тр} = R \cdot 1,5 = 800 \cdot 1,5 = 1200 \text{ теңге/тнт.}$$

Отынға жұмсалатын шығын құраушысы төмендегі кейіптемемен табылады

$$Ш_{отын} = V_T \cdot B_{отын} = 3044254,55 \cdot (3500 + 1200) = 14307 \text{ млн теңге.}$$

3.Отынды қолданудың ПӘЕ-ін есептеу

ПӘЕ-і бірге тең құрылғыда 1 кВт·сағ электр энергиясын алуға 123 ш.о.г, ал 1 Гкал жылу энергиясына - 143 ш.о.кг қажет екені белгілі. Өзіндік мұқтаждыққа жұмсалатын электр және жылу энергиясының шығындарын ескергендегі отынды пайдалы пайдалану еселеуіші

$$\text{ПӘЕэ} = 123/b_{\text{э}} * 100\% = 123/230 * 100\% = 53,4\%,$$

$$\text{ПӘЕж} = 143/b_{\text{ж}} * 100\% = 143/200 * 100\% = 71,5\%.$$

Стансаның отынды пайдалану еселеуіші төмендегідей болады

$$\text{ПӘЕ} = \frac{0,86 \cdot \mathcal{E}_{\text{жіб}} + Q_{\text{жіб}}}{7 \cdot B} \cdot 100\% = \frac{0,86 \cdot 6789600000 + 7470339}{7 \cdot 3044254,55} \cdot 100 = 2,8\%$$

4. Суға жұмсалатын шығындарды есептеу

ЖЭО-да су шығыр шықтандырғыштарында буды салқындатуға, жылуменқамдау жүйелерін толықтыруға, генераторлар мен трансформаторлардың салқындатылуына, күлді тазалауға және т.б. шығындалады. Стансалардың сумен қамдау жүйесіне (тікелей, айналмалы) сәйкесті су шығындарының шамалары да әртүрлі болады. Мысал ретінде Қазақстандағы стансалардың біріндегі суға кететін шығынның көлемі 1,4-1,6 теңге/ кВт·сағ аралығында екен. Күрделі есептер үшін сумен қамдаудағы шығындар келесідегідей табылады

$$\text{Ш}_c = \mathcal{E}_c (1,4 - 1,6) = 738 \cdot 1,4 = 1033 \text{ млн. теңге.}$$

5. Еңбекақы шығындарын есептеу

Өндірісте және қызмет көрсететін ЖЭО-ының өнеркәсіптік-өндірістік персоналға (ӨӨП) жұмсалатын еңбекақыларды анықтау үшін оның санын білу қажет. ӨӨП-лар - пайдалану, жөндеу және әкімшілік-басқару деп жіктеледі. Олардың саны негізінен негізгі энергетикалық қондырғының

қуаты мен санына, қолданатын отын түріне, жөндеу жүргізу тәсілдеріне тәуелді болады.

ӨӨП санын электр стансасында 1 МВт орнатылған электр қуатына қанша адам саны кететінін көрсететін штаттық еселеуіш арқылы анықтауға болады. Стансаның орнатылған электр қуатын осы қуатты пайдаланудың максималды сағат саны және электр энергиясын жылдық өндіру шамасы арқылы анықтауға болады, яғни

$$N_{орн} = \frac{\mathcal{E}_{өнд}}{T_m} = \frac{738000000}{6000} = 123 \text{ МВт}$$

Орнатылған қуатты пайдаланудың максималды сағат саны T_m -ді есепте 6000 сағат деп аламыз. ЖЭО жылу энергиясын - жалпы тұрғын үй және қоғамдық құрылыс аймағын жылуландыру және ыстық сумен қамтамасыз етуге жібереді.

Қазақстанның кейбір стансаларындағы жұмысшылардың саны туралы әдеби және іс-жүзіндегі мәліметтер бойынша штаттық еселеуіштің орташа мәндерін алуға болады ($K_{шт}$): орнатылған қуаты 500 МВт-тан жоғары ЖЭО үшін - 1,3 -1,5 адам/МВт, қуаты 500 МВт-тан аз болса – 1,6 - 1,8 адам / МВт.

Стансаның қызметкерлер саны төмендегідей анықталады

$$ҚС = K_{шт} * N_{орн} = 1,6 * 123 = 197 \text{ адам.}$$

Еңбекақының қосынды қорына кіретіндер:

– негізгі еңбекақы ($Ш_{неа}$), оған энергияны өндірудің технологиялық үрдісте айналысатын жұмысшылардың еңбекақысы кіреді, сонымен қатар жұмыс істелген уақытпен байланысты (тарифтік мөлшерлемелер және міндетті айлық ақылар, еңбекақы қорынан алынатын жұмысшылардың сыйақылары, мерекелік күндер мен түнгі уақыттағы жұмыс үшін төленетін қосымша төлемдер және т.б.) ақылар да кіреді.

– қосымша еңбекақыға ($Ш_{кеа}$) жұмыс уақытына байланысты емес (кезекті, қосымша және оқуға байланысты демалыстарға және мемлекеттік міндеттерді орындауға байланысты төлемдер және т.б.) төлемдер кіреді.

– еңбекақыдан алынатын төлемдерге ($Ш_{еаа}$) әлеуметтік салықтар және зейнеткерлік қорға түсетін аударылымдар кіреді.

Еңбекақының қосынды қорын анықтайтын кейіптеме мынаған тең

$$Ш_{са} = Ш_{неа} + Ш_{кеа} + Ш_{еаа} = 219,98 \text{ млн. теңге.}$$

Орташа жылдық негізгі еңбекақының шамасы $Ш_{еаа}$ бір қызметкерге 800-1000 мың теңге деп қабылданады. $Ш_{кеа}$ шамасы $Ш_{неа}$ шамасының 10-15 % мөлшеріне тең деп алынады. Еңбекақыдан алынатын аударылымдар $Ш_{еаа}$ (әлеуметтік салық және зейнеткерлік қорға аударымдар) $Ш_{неа}$ және $Ш_{кеа}$ қосындысының 21.5% мөлшеріне тең деп қабылданады.

6. Амортизациялық аударылымдарды есептеу

Амортизациялық аударылымдар жабдықтардың табиғи және моральдық тозуын қаржылай орнын толтыру екені белгілі және күрделі жөндеу жүргізу мен тозған жабдықтардың орнына жаңа жабдықтар алуға (реновация) жұмсалады. Амортизациялық аударылымдар стансаның қосынды капиталдық салымдар шамасынан (әдетте әдебиеттерде аталатын: негізгі өндірістік қорлар, мекемелердің негізгі активтері, негізгі капитал) пайызбен алынады. Әрбір жабдыққа жұмыс уақытына және өндірістік үрдістегі өндірістік қорлардың тағайындалуына байланысты амортизациялаудың өз нормалары белгіленген. Амортизацияның шектік нормалары ҚР Президентінің №2235 24.04.95 ж., заң күшіне ие Қаулысына байланысты белгіленеді, амортизация нормаларын одан жоғары қолдануға болмайды.

Негізгі өндірістік қорлар (капиталдық салымдар) бағасын анықтау үшін алдын ала есептеулер жүргізгенде ТМД елдері мен шет елдерде меншікті капитал салымдары көрсеткіші $K_{менші}$ кеңінен қолданылады. Оның

мәні тіпті бір типті стансалар ішінде блоктарының қуатына, олардың санына, пайдаланылатын отынның түріне және экологиялық талаптарға байланысты кең ауқымда жатады. Есептеулерде $K_{\text{менші}}$ шамасы белгіленген қуаты 800 МВт, ЖЭО үшін - 1700 \$/кВт, 200 МВт - ЖЭО үшін - 2000 \$/кВт деп қабылданады. Осы қуаттары диапазонына жататын стансалар үшін $K_{\text{менші}}$ сәйкес үлесте қабылданады. АҚШ долларының бағасын есептеуде 182 теңге деп қабылдау керек

$$K = K_{\text{менші}} * N_{\text{орн}} = 1975 * 182 * 123 * 1000 = 45633,861 \text{ млн. теңге.}$$

Орташа есеппен блоктардың және стансаның жалпы қуатына, пайдаланылатын отын түріне байланысты амортизациялау нормасы 5 - 7 % аралығында болады. Жалпылама есептеулер жүргізу үшін амортизациялық аударылымдар нормаларын K шамасының 6% мөлшерінде қабылдау керек

$$Ш_a = 0,06 * K = 0,06 * 45633,861 = 2738,03 \text{ млн. теңге.}$$

7. Ағымдағы жөндеу шығындарын есептеу

Бұл шығын құраушысына өндірістік жабдықтарға ағымдағы жөндеу жүргізуге кететін шығындардан басқа техникалық қарап шығуға және жұмыс кезіндегі жабдықтарды жұмысқа қабілетті күйінде ұстап тұруға (сүрту және майлау материалдары) кететін шығындар жатады және мына шамада анықталады

$$Ш_ж = 0,15 * Ш_a = 0,15 * 2738,03 = 410,704 \text{ млн. теңге.}$$

8. Шығарындыларға төлемдерді есептеу

Зиянды заттарды шығаруға төленетін ақы мөлшері шығарындылар көлеміне байланысты. Олар өз кезегінде жағылатын отын түріне (көмір, газ, мазут), оның мөлшеріне және зиянды заттарды ұстау тәсіліне (электрлік фильтрлер, эмульгаторлар) байланысты болады. Біздің жағдайда бұл құраушыны жұмыс істеп тұрған стансалармен салыстыра

отырып, ұқсастық әдіспен анықтаған жөн. Екібастұз көмірін жаққан кездегі шығарындыларға төлем мөлшері бір табиғи отын тоннасы үшін 150-180 теңге шегінде болатыны анықталған.

$$\text{Ш}_{\text{шығ}} = (150-180) * V_T = 160 * 3044254,55 = 487,08 \text{ млн. теңге.}$$

9. Жалпы стансалық және цехтық шығындарды есептеу

Бұл құраушы әкімшілік-басқармалық шығындарды (еңбекақы, кеңселік шығындар, іс сапарлық шығындар), жалпы өндірістік (ұстап тұру, амортизация, жалпы стансалық құралдарды ағымдағы жөндеу, сынақтар, зерттеулер, ұтымды пайдалану және еңбекті қорғау), мақсатты шығындарға аударылымдар (техникалық насихаттау, өзінен жоғарғы тұрған мекемелерді ұстап тұру), цехтарға қызмет көрсету және оларды басқару (цехты басқару еңбекақысы, амортизация және ғимараттарды ұстап тұру мен ағымдағы жөндеу шығындары, еңбекті қорғауға кететін шығындар).

Ауқымды есептеулер үшін мына кейіптемені пайдалануға болады

$$\begin{aligned} \text{Ш}_{\text{жалпы}} &= 0,25 * (\text{Ш}_a + \text{Ш}_{ca} + \text{Ш}_{отын}) = \\ &= 673,24 \text{ млн. теңге.} \end{aligned}$$

10. Энергия жіберудің өзіндік құнын есептеу

ЖЭО-ның электр және жылу энергияны өндіруіне байланысты шығындарды осы құраушылар бойынша бөлу қажет. Бұл шығындарды бөліп тарату еселеуіштері бойынша жүргізіледі

$$K_6 = \frac{B_9}{B_{ин}} = \frac{769740}{1674340} = 0,10$$

Ол электр энергиясын жіберуге отынның қанша мөлшері (бірлік үлеспен немесе %-бен) шығындалғанын көрсетеді, ал айырмасы $(1-K_6)$ -

жылу энергиясына кеткен отын шығынының үлесін көрсетеді. Есептеуді табиғи немесе шартты отында жүргізу керек.

Одан кейін жіберілетін энергия түріне байланысты алынған еселеуіштерге ұқсас әрбір құраушыға кеткен шығынды бөліп, нәтижелерді 2-кестеге енгізу қажет.

2 Кесте - Электр және жылу энергиясын өндіруге кететін шығындар құраушылары

Шығындар құраушылары	Ш, жалпы, млн.тенге	Шэ, эл. энергия	Шт, жылу, млн.т Г
Отын, Ш _{отын}	14308,00	1450,51	12857,49
Су, Ш _{су}	1033,2	104,74	928,46
Еңбек ақы қоры Ш _{еа}	219,98	22,30	197,68
Амортизациялық аударымдар Ш _а	2738,0	277,57	2460,46
Жөндеу, Ш _ж	410,70	41,64	369,07
Жалпы стансалық, Ш _{жа}	673,74	68,30	605,44
Шығарындыларға төлемдер Ш _{шығ}	487,08	49,38	437,70
Барлық шығындар	19870,74	2014,44	17856,30

Электр энергиясын жіберудің өзіндік құны төмендегідей анықталады (2 кестенің үшінші бағанының алымы)

$$S_{э} = \frac{Ш_{отын} + Ш_{с} + Ш_{еа} + Ш_{а} + Ш_{ж} + Ш_{жс} + Ш_{шығ}}{Э_{жіб}} = 2,97 \text{тг/кВт} \cdot \text{сағ}$$

Жылу энергиясын жіберудің өзіндік құны төмендегідей анықталады (2 кестенің төртінші бағанының алымы)

$$S_{жс} = \frac{Ш_{отын} + Ш_{с} + Ш_{еа} + Ш_{а} + Ш_{ж} + Ш_{жс} + Ш_{шығ}}{Q_{жіб}} = 2390,29 \text{тг/Гкал}$$

11. ЖЭО салуды және пайдалануды экономикалық бағалау

ЖЭО салуды және оны пайдалануды экономикалық бағалау шешім қабылдаудың бастапқы сатыларында әдетте бизнес-жоспар құрудың негізінде жүргізіледі, егер ол жақсы қорытындыларды көрсетсе, инвестициялық жоба жасалынады. Бұл ақша бағасының уақыт бойынша өзгерісін және жобаны іске асырудағы барлық кешенді шығындарды есепке алатын техника-экономикалық шешімдер қабылдауды бағалаудың қазіргі әдісі: ол бағалар мен келешектегі болатын тарифтік саясат, өнімді өткізу көлемі, жобаны іске асырудан болатын кіріс пен пайданы, несиені қайтаруға кететін пайда бөлігін, кәсіпорын несиені алатын банктің пайыздық мөлшерлемесі, несиені қайтару мерзімі.

Ірі энергетикалық нысандарды салу мен оны пайдалануды қаржылық-экономикалық бағалаудың қиындығы инвестициялардың бірнеше кезеңдермен түсуіне және жобаны іске асыруда нәтижелердің пайда болу ұзақтығына байланысты. Мұндай операциялардың ұзақтығы инвестицияларды бағалаудың белгісіздігіне және қателесу қаупіне әкеледі. Сондықтан практикада инвестициялық жобаларды бағалаудың жобаның қателік деңгейі минимумға жеткізілген әдістері қолданылады. Бұл әдістер таза келтірілген құнын (NPV), жобаның өтелу мерзімін (PP) анықтау, пайданың ішкі нормаларының есептеу (IRR), инвестицияның рентабелділігін есептеу (PI), инвестицияның бухгалтерлік рентабелділігін есептеу (ROI) болып табылады. Әрине практикада әрқашан инвестициялық жобаларды бағалаудың барлық 5 әдісі бірдей қолданыла бермейді. Сондықтан берілген жұмыста бастапқы 3 әдісі ғана қолданылады.

Кіріспеде айтылғандай электр стансасы сияқты ірі нысандарды салу дамыған елдерде әдетте мемлекеттің үлкен қаржылық және құқықтық қолдауымен, оған стратегиялық нысандарды басқаруға мүмкіндік бере отырып жүргізіледі. Ал қаражаттың қалған бөлігі жеңілдетілген несиелерді

пайдаланылатын, көбінесе, акционерлік қоғамдардың құрылуымен жүзеге асады.

Есептеулерде ЖЭО салу капиталының үлестік таратылуы (K) мынандай: 75% мемлекет салады және 25% "ЭНЕРГО РУД" АҚ қамтамасыз етеді. Бұл қаражат тек стансаның салынуына ғана кетеді, бірақ стансаның жұмыс істеуінің бірінші жылында пайдалану шығындарына да қаражат қажет (2- кесте).

Сонымен " ЭНЕРГО РУД " АҚ банктен (10%) жеңілдетілген несие алатын инвестиция көлемі (I_0) ЖЭО салуға толық капиталсалымдарының 25% -ын құрайды.

Инвестициялық жобаны бағалауды тек төрт көрсеткіш пайдаланатыны белгілі:

I_0 – бастапқы инвестициялар;

CF - несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағыны;

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

n - несиенің күнтізбелік жылы.

$$I_0 = 0,25 \cdot K = 0,25 \cdot 45633,861 = 11408,47 \text{ млн. теңге.}$$

Инвестициялық жобаларды жасағанда және талдағанда ең қиыны пайданы есептеу және несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағынын CF есептеу болып табылады.

Біздің ЖЭО-ның электр және жылу энергиясын жіберу тарифінің рентабелділігі 20% делік, демек

$$T_э = S_э * 1,25 = 2,97 * 1,25 = 3.56 \text{ теңге/кВтсағ,}$$

$$T_ж = S_ж * 1,25 = 2390,29 * 1,25 = 2868,35 \text{ теңге/Гкал.}$$

ЖЭО-ның электр және жылу энергиясын өткізуден түсетін кірісі мынаған тең:

$$K_{іріс} = T_э * Э_{жіб} + T_ж * Q_{жіб} = 23844,88 \text{ млн. теңге,}$$

ал қосынды шығындар мына түрде анықталады:

$$\text{Ш} = S_э * Э_{ж\text{і}б} + S_ж * Q_{ж\text{і}б} = 19870,74 \text{ млн. теңге.}$$

Олардың айырмасы пайданың мөлшерін береді:

$$\text{П} = K_{\text{іріс}} - \text{Ш} = 23844,88 - 19870,74 = 3974,14 \text{ млн. теңге.}$$

Мөлшері 20 % тең табыс салығын төлегеннен кейін таза пайда шығады,

$$\text{ТП} = \text{П} * (1 - 0,2) = 3974,14 * 0,8 = 3179,31 \text{ млн. теңге.}$$

бұл толығымен банкке несие қайтаруға кетеді, демек қаржылық ағынды CF-ті құрайды.

Таза келтірілген құнды NPV анықтау әдісі

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

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

I_0 – бастапқы қаржылық салымдар.

3 кесте -NPV есептеу

год	CF	R10	PV10
0	-11408,47	1,00	-11408,47
1	3179,32	0,91	2890,29
2	3179,32	0,83	2627,54
3	3179,32	0,75	2388,67

4	3179,32	0,68	2171,52
5	3179,32	0,62	1974,11
NPV			643,65

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

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

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

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

Пайданың ішкі нормаларын IRR есептеу әдісі

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

$$\sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = 0.$$

NPV=0 болған кездегі IRR – бұл жоба фирманың құнының өсуін қамтамасыз етпейді және оның төмендеуіне әкелмейді.

Бұл дисконттық еселеуіш ($R = 1: (1+r)^n$) инвестицияларды жарамды және пайдасыз деп бөледі. IRR-ді инвестициялауға капиталды қандай бағаға алғанын және оны пайдаланғанда қандай таза пайда деңгейін алғысы келетіні (барьерлік еселеуіш) ескере отырып фирма өзіне таңдайтын салымдардың өтелу деңгейімен салыстырады.

4 кесте – IIR есептеу

год	CF	R10	PV10	R15	PV15
0	-11408,47	1,00	-11408,47	1	-11408,47
1	3179,32	0,91	2890,29	0,87	2764,62
2	3179,32	0,83	2627,54	0,76	2404,02
3	3179,32	0,75	2388,67	0,66	2090,45
4	3179,32	0,68	2171,52	0,57	1817,79
5	3179,32	0,62	1974,11	0,50	1580,68
			643,65		-750,90

IRR шамасы төмендегі кейіптемемен анықталады

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_{r_1}}{NPV_{r_1} - NPV_{r_2}} \cdot (r_2 - r_1) = 10 + \frac{643.65}{643.65 + 750.90} \cdot (15 - 10) = 12.3\%$$

IRR жоба бойынша тәуекел деңгейінің индикаторы болады - IRR қаншалықты фирмамен қабылданған барьерлік еселеуіштен көп болса, соншалықты жобаның беріктік қоры көп болады және соншалықты болашақтағы қаржылық түсімдерді бағалау кезіндегі қателіктер қорқынышты болмайды.

Инвестицияның өтелу мерзімін PP есептеу

Бұл әдіс бастапқы инвестициялардың сомасын өтеуге қажет уақытты анықтауға негізделген. CF жылдар бойынша тең болғанда :

$$PP = \frac{I_0}{CF_n} = \frac{11408.47}{3179.42} = 3.5 \text{ жыл}$$

Өтелу мерзімі 3,5 жыл.

Күн коллекторларын жылу электр орталығында пайдалану бізге отынды үнемдеуге, тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар атмосфераға кететін зиянды заттардың мөлшері әлде қайда азаяды. Қазіргі таңда күн энергиясы өте жоғары деңгейде дамуда деп айтсақта болады. Күн энергиясын пайдалану арқылы электр және жылу энергиясын өндіруге болады, біздің жағдайда қайта құру болғандықтан тек жылу энергиясын өндіреміз.

Күн коллекторының өзіндік құнын есептеу.

Қазіргі таңда күн коллекторларын шығаратын өндірушілер күннен күнге көбейуде. Негізінен бұл коллекторлар өте сапалы материалдан жасалады және де жаңа технологиялармен қамтамасыз етілген өндіріс орындарында дайындалады. Осы күн коллекторларын жасауға қажетті материалдар Еуропаның өте жақсы дамыған елдерінде жасалып шығарылды. Олардың қатарына Германия, Польша, Италия, Австрия және Чехия мемлекеттері жатады.

Осы дипломдық жұмыста ең арзан және жұмыс жасау мерзімі ұзақ күн коллекторын таңдауды жөн көрдім және де бұл күн коллекторы №2-ші ЖЭО-на жақын жерлердегі ауруханаларды тұрғын үйлерді жылы сумен

камтамасыздандырамын. Бұл күн коллекторын ЖЭО-на қойылу себебі болашақта сарқылатын отын көзі біткен кезде қайта құру арқылы осы қондырғыларды пайдаланып жылу энергиясымен бірге электр энергиясын өндіре аламыз.

Негізгі мәліметтер:

Жазық күн коллекторы

Жазық күн коллекторының жалпы көлемі - 2500 м²

Жазық күн коллекторының өндірімділігі - 5000 л ыстық су күніне

Экологиялық таза

Жұмыс жасау мерзімі - 10-15 жыл

Жазық күн коллектордың бағасы және орнатуға кететін баға - 3000000 тг

$Q_{\text{ыстық су}} = 0,687 \text{ Гкал}$

Ыстық судың бағасы - 4885,11 теңге/Гкал

Амортизациялық аударылымдарды есептеу

Амортизациялық аударылымдар жабдықтардың табиғи және моральдық тозуын қаржылай орнын толтыру екені белгілі және күрделі жөндеу жүргізу мен тозған жабдықтардың орнына жаңа жабдықтар алуға (реновация) жұмсалады. Амортизациялық аударылымдар стансаның қосынды капиталдық салымдар шамасынан (әдетте әдебиеттерде аталатын: негізгі өндірістік қорлар, мекемелердің негізгі активтері, негізгі капитал) пайызбен алынады. Әрбір жабдыққа жұмыс уақытына және өндірістік үрдістегі өндірістік қорлардың тағайындалуына байланысты амортизациялаудың өз нормалары белгіленген. Амортизацияның шектік нормалары ҚР Президентінің №2235 24.04.95 ж., заң күшіне ие Қаулысына байланысты белгіленеді, амортизация нормаларын одан жоғары қолдануға болмайды.

Негізгі өндірістік қорлар (капиталдық салымдар) бағасын анықтау үшін алдын ала есептеулер жүргізгенде ТМД елдері мен шет елдерде меншікті капитал салымдары көрсеткіші $K_{\text{менші}}$ кеңінен қолданылады. Оның

мәні тіпті бір типті стансалар ішінде блоктарының қуатына, олардың санына, пайдаланылатын отынның түріне және экологиялық талаптарға байланысты кең ауқымда жатады. Есептеулерде $K_{\text{менш}}$ шамасы белгіленген деп қабылданады. Осы қуаттары диапазонына жататын стансалар үшін $K_{\text{менш}}$ сәйкес үлесте қабылданады. АҚШ долларының бағасын есептеуде 185 теңге деп қабылдау керек

$$K = 16500 \$$$

Амортизациялық шығындар арнайы қалыпқа сәйкес, 6 % пайыз шамасында жіберіледі.

$$I_a = 0,06 \cdot K, \text{ теңге/ жыл}$$

$$I_a = 0,06 \cdot 16500 = 990, \$ / \text{ жыл}$$

Жөндеу қоры.

Жөндеу қорына қондырғыны жөндеу жұмыстарымен қамтамасыздандыру мәселесі мен қондырғыларды майлау, тазарту сияқты тексеру жұмыстарын жүргізуге жұмсалатын ақшалай салымдар жатады.

$$I_{\text{ж.к}} = 0,15 \cdot I_a, \$ / \text{ жыл}$$

$$I_{\text{ж.к}} = 0,05 \cdot 990 = 49,5 \$ / \text{ жыл}$$

Отын шығыны жаз айларында (наурыз-қазан) 0-ге тең болады, ал қыс айында қосымша қазандықтар жұмыс жасайды. Күн коллекторының пайдалы жері таза пайдаға әкеледі. Себебі отын шығыны өте аз болғандықтан ескерілмейді .

Бірлік жылудың өзіндік құны:

$$S = \Sigma \frac{I}{Q_t}, \$ / \text{Гкал}$$

$$S = \frac{990 + 49,5}{0,687} = 1513 \$ / \text{Гкал.}$$

Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі

Менің дипломдық жобамның тақырыбы Гибридты құрылғыларды пайдалану арқылы Рудный ЖЭО-сын қайта құрастыру.

Бұл жұмыста гибридты қондырғы ретінде ЖЭО-ға күн коллекторларын пайдалана отырып ЖЭО-дан тиімді жылу және электр энергиясын алуға мүмкіндік береді. Күн коллекторлары бірнеше шаршы метр аймақты ала орналасатындықтан және ашық алаңда қамтығандықтан, қауіпсіздік шараларының көптеген түрін қарастыруымыз қажет. Жылу электр орталығының маңында адамдар көп және ылғида жұмыс атқаруы себепті, алып отырған нысанға қауіпсіздік шараларын да жеткілікті түрде қолданған жөн. Шөлмек мың күнде сынбайды бір күнде сынады демекші, қауіп кез-келген жерден пайда болуы мүмкін. Осындай факторларды алға қоя келе, дипломдық жобамда өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде мен мына тақырыптарды қарастырдым:

1. найзағайдан қорғаныс;
2. өрт қауіпсіздігі.

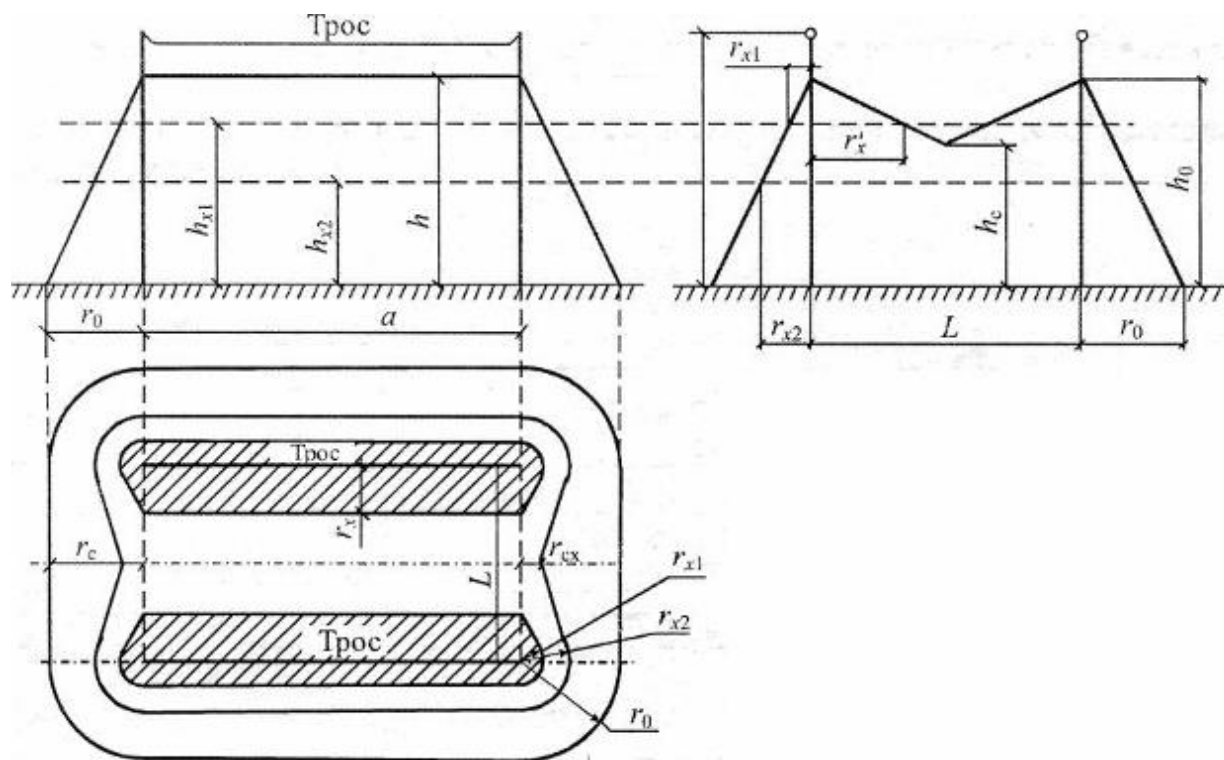
Биіктігі деңгейлес екі не одан көп қатарласқан электр желісінің найзағай тартқыш аймақта найзағайдан қауіпсіздігін есептеу

Суретте келтірілгендей биіктігі $h \leq 150$ м боп келетін аймақтың кескіні 1-ші суретте келтірілген, мұнда h -желінің орналасу биіктігі. Желінің ұзындығы созылмалы болғандықтан, көлденең қимасының ауданы $35-50 \text{ мм}^2$ ескере отырып, $h_{\text{оп}}$ анықталады, $h_{\text{оп}}$ -созылмалы күйін қоса алғандағы биіктік:

$$h = h_{\text{оп}} \text{ — } 2, a < 120 \text{ м болғанда;}$$

$$h = h_{\text{оп}} \text{ — } 3 \text{ } 120 < a < 150 \text{ м болғанда.}$$

мұндағы a – созылу биіктігінің айырымы



1-Сурет. Найзағай тартушы қос қатарлы желінің бірдей биіктікте қорғалатын аймағы

Сенімділік ықтималдығына қарай қорғаныс аймағын екіге бөліп қарастырамыз:

А-сенімділік ықтималдығын 99,5%-ға дейін көтереді;

Ә-сенімділік ықтималдығы 95-99,5% аралығын қамтиды.

Қорғаныс аймағын таңдау үшін орналасқан жердің географиялық жағдайлары, қорғалатын нысанның өрт қауіпсіздігі мен жарылғыштығы және жылдық жауын-шашын мөлшері де қарастырылады.

Қатар желілі найзағай тартушы аймақ келесідей өлшемдермен келтірілген.

А аймағы:

$$h_0 = 0,85h; \quad (1)$$

$$r_0 = (1,35 - 0,0025h)h; \quad (2)$$

$$r_x = (1,35 - 0,0025h)(h - h_x / 0,85). \quad (3)$$

Б аймағы:

$$h_0 = 0,92h; \quad (4)$$

$$r_0 = 1,7h; \quad (5)$$

$$r_x = 1,7(h - h_x / 0,92). \quad (6)$$

Аймақтың қалған өлшемдері келесідей әдістермен анықталады.

А аймағы:

$L \leq h$ болғанда

$$h_c = h_0;$$

$$r_c = r_0;$$

$$r_{cx} = r_x$$

$h < L \leq 2h$ болғанда

$$h_c = h_0 - (0,14 - 5 \cdot 10^{-4} h)(L - h);$$

$$r'_x = \frac{L}{2} \frac{h_0 - h_x}{h_0 - h_c};$$

$$r_{cx} = r_0(h_c - h_x) / h_c;$$

$$r_c = r_0$$

$2h < L \leq 4h$ болғанда

$$h_c = h_0 - (0,14 - 5 \cdot 10^{-4} h)(L - h);$$

$$r'_x = \frac{L}{2} \frac{h_0 - h_x}{h_0 - h_c};$$

$$r_{cx} = r_c(h_c - h_x) / h_c;$$

$$r_c = r_0 \left[1 - \frac{0,2(L - 2h)}{h} \right]$$

Найзағай тартушы желілердің арасы $L > 4h$ болған жағдайда А аймағын жобалау үшін найзағай тартушы желілерді бірегей деп қарастыруға болады.

Б аймағы:

$L \leq h$ болғанда

$$h_c = h_0;$$

$$r_c = r_0;$$

$$r_{cx} = r_x$$

$h < L \leq 6h$ болғанда

$$h_c = h_0 - 0,12(L - h);$$

$$r'_x = \frac{L}{2} \frac{h_0 - h_x}{h_0 - h_c};$$

$$r_{cx} = r_0(h_c - h_x) / h_c;$$

$$r_c = r_0$$

Найзағай тартушы желілердің арасы $L > 6h$ болған жағдайда Б аймағын жобалау үшін найзағай тартушы желілерді бірегей деп қарастыруға болады.

h_c және L ($r_{cx} = 0$) белгілі болғандықтан найзағай тартушының Б аймағы үшін биіктігі келесі формулалармен есептеледі

$$h = (h_c + 0,12L)/1,06.$$

Жылдық найзағайдан келетін соққылар мөлшері N мына формулалар арқылы анықталады:

биіктіктері қарайлас мекемелер (түтін мұржалары, вышкалар, т.б.)

$$N = 9\pi h_x^2 n \cdot 10^{-6}, \quad (7)$$

Мұндағы n – қарастырып отырған нысанның 1 км^2 жерге найзағайдың жылдық орташа түсу ықтималдығы, $1/(\text{км}^2 \cdot \text{жыл})$;

тікбұрышты нысандар үшін

$$N = [(B + 6h_x)(A + 6h_x) - 7,7h_x^2] n \cdot 10^{-6}, \quad (8)$$

мұнда A – нысанның ұзындығы, м; B – нысанның ені, м.

әр пішінді нысандар үшін

$$N = 6h_x A n \cdot 10^{-6}. \quad (9)$$

Қос желілі найзағай тартушы аймақты есептеуге қажетті мәліметтер

1-ші кестеде келтірілген

1-кесте

Ш артты белгілері	Атауы	Ө лш. бір.	М әндері	Ш арты
<i>A</i>	Нысанның ұзындығы	м	4 0.00	Т ехникал ық шарттар
<i>B</i>	Нысанның ені	м	2 0.00	Т ехникал ық шарттар
<i>h</i> <i>x</i>	Нысанның биіктігі	м	1 5.00	Т ехникал ық шарттар
<i>N</i>	Найзағайдың бірлік нығыздығы	1 /км ² . жыл	1 .00	[2]
<i>t_C</i> <i>p</i>	Орташа жауын- шашын мөлшері	С ағ.	2 0.0	[2]

Көріп отырғанымыздай, (8) формула бойынша найзағайдың жылдық соққысы $N=0.0125675$ рет/жыл.

N және t_{CP} -ның бір-біріне тәуелділігін ескере отырып аймаққа қажетті қорғаныс аймағын таңдаймыз(Б аймағы). Қос желілі найзағай тартушы аймақтың түрі 2-ші суретте келтірілген.

Осындай әдіспен таңдалған Б аймағының есептеулер нәтижесін аламыз:

$$h = 26.00 \text{ м}; a = 40.00 \text{ м}; h_0 = 23.92 \text{ м}; r_0 = 44.20 \text{ м}; r_x = 16.15 \text{ м}.$$

Аймақтың қорғалу мүмкіндігін анықтау үшін шарттар қарастырылады

$$h_0 > h_x;$$

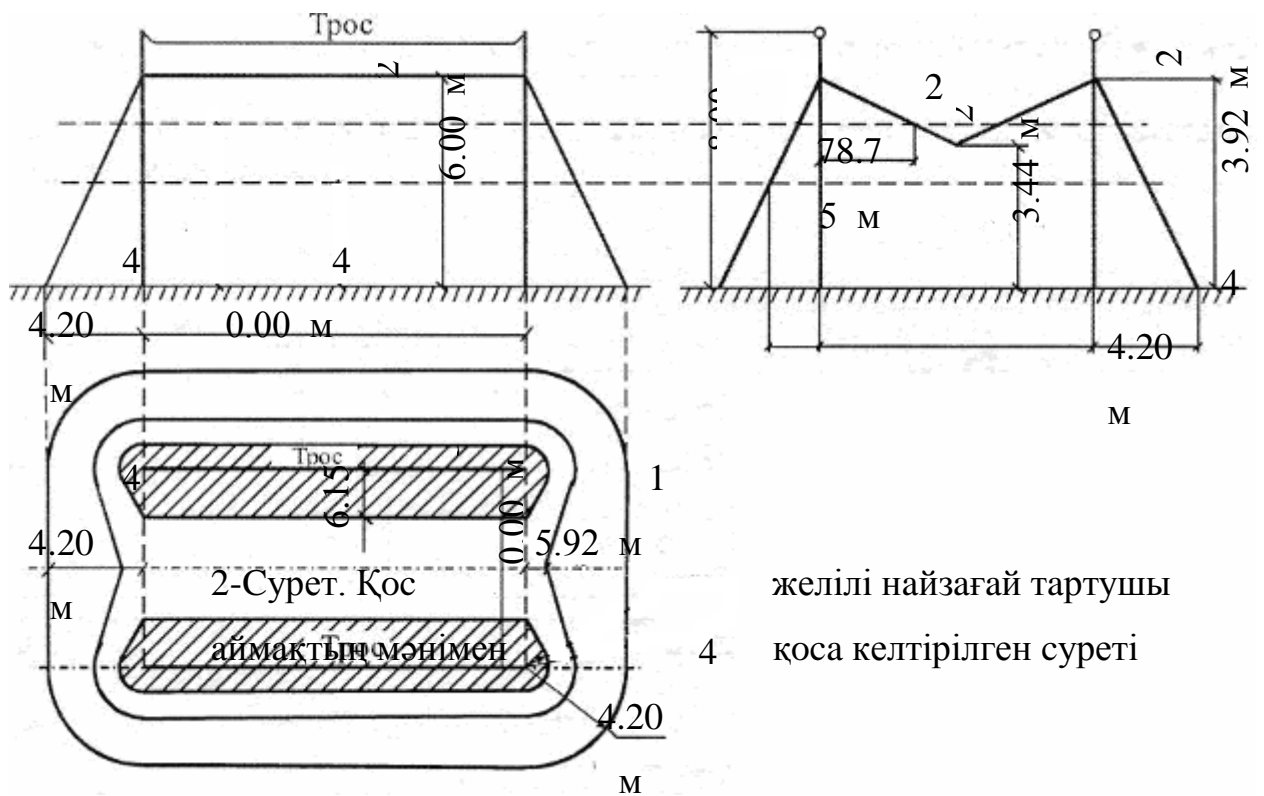
$$A < a + 2 r_{cx}; \quad (10)$$

$$B < L + 2 r_x.$$

$$h_0 = 23.92 > h_x = 15.00;$$

$$A = 40.00 < a = 40.00 + 2 \cdot 15.92;$$

$$B = 20.00 < 30.00 + 2 \cdot 16.15.$$



Шынылар арқылы күн сәулесінен жылу түсу.

Күн сәулесінің артықтық жылуы шыны түріне байланысты жобамен 90% дейін бөлменің ортасына сіңіріледі, ал қалған бөлігі шағылысады. Ең жоғарғы жылулық жүктеме тікелей және шашыранды құраушылар болғанда ғана сәулелердің ең жоғарғы деңгейіне жетеді. Сәулелену қарқыны жергілікті жердің еніне, жыл уақытына және тәуліктік уақытқа байланысты болады.

Сыртқы ауаның А және Б есептік көрсеткіштері келесі №1 көрсетілген.

1-кесте.

Атауы	Геогр. енінің есебі	Барометр. қысым гПа	Жыл кезеңі	А көрсеткіші			Б көрсеткіші			Ыстықтың орт. тәуліктік амплитудасы
				Ыстық	Меншік жыр кДж/кг	Жел жыл д. м/с	Ыстық °С	Меншік қажыр кДж/кг	Жел жыл м. м/с	
Рудный	48	950	Жылы суық	25,1 -20	46,5 -18,8	1 6,5	31 -32	51,9 -31,8	1 5,8	13,3 -
<p>Ескерту: А көрсеткіші жылдың жылы кезеңі үшін: Б көрсеткіші жылдың суық кезеңі үшін.</p>										

Шығыр цехындағы өрт қауіпсіздігі.

Әр цехқа арналып, өрт қауіпсіздік – қорғауын сақтау үшін, ішкі тәртіп ережелері және нұсқаулар құрастырылады. Жылу тәсілдемелік жабдықтар орналасқан бөлменің өрт қауіпсіздігінің жалпы талаптары «Жылу қолдану қондырғыларын және жылу торабының тәсілдік пайдалану ережелерінде» жазылған. Жанғыш заттар сақтайтын немесе қолданылатын бөлмелер деп аталады. Жарылғыш қоспа тұратын немесе қалыптасуы мүмкін қондырғылар және бөлмелер жарылу қаупі бар аймақ болып табылады. Жарылу қаупі барларға жатқызылатын бөлмелерде, адам эвакуациясын қамтамасыз ететін есіктер әр қабатта екеуден болуы тиіс. ОВМ негізгі желдеткіштерін қолданады; бөлмеден ластанған ауаны аластату үшін ВРН және ЭВР ортадан тепкіш сорғысын қолданады.

Өрт сөндіру құралдары 2-ге бөлінеді:

1. қол көмегімен жұмыс істейтін құралдар (құм салынған жәшіктер, асбест жабындары, өртке қарсы құрал-саймандары бар тақталар; химиялық көпіршікті от сөндіргіштер; ұнтақты отсөндіргіштер; көміроттекті отсөндіргіштер; хладонды отсөндіргіштер; құрама отсөндіргіштер);

2. өртке қарсы жүйелер (сумен жабдықтау жүйелері; көпіршікті генераторлар; автоматты сигнал беру құралдарын қолдану арқылы автоматты өрт сөндіру жүйелері).

Цехтарда өрт келесі себептерден туындауы мүмкін:

1) жұмыс істеп тұрған машиналардың, құралдардың ұшқындануы және қызуынан, жүйедегі шамадан тыс тоқ немесе сымдардың қиылысу кезінде тоқтардың тұйықталу салдарынан;

2) құралдарды, қондырғыларды қосу немесе айыру кезіндегі дұрыс емес операциялар жасағанда;

3) ауамен араласқан сутегі қоспаларының, жанғыш газдардың, майлардың т.б. өздігінен тұтануы т.б.

Өрттен қорғану үшін төмендегідей шаралар қарастырылады:

а) жанғыш заттардың түзілуінен қорғау;

б) жанғыш заттардың түзілуінен және оларға тұтану көзін әкелуден қорғау;

в) жанғыш заттардың температурасы мен қысымын тұтану бойынша рұқсат етілген мәнінен тұрақты ұстап тұру;

г) жанғыш заттардың мөлшерін анықтау.

Турбина цехында өрттен қорғану жүйесі:

а) мүмкіндігінше жанбайтын және қиын жанатын заттар мен материалдарды пайдалану;

б) жанатын заттарды оқшаулау;

в) өрт сигнализациясы және хабарлау құралын қолдану;

г) әріптестік және жеке тұлғалық оттан қорғану құралын қолдану;

д) өрт сөндіру құралдарын қолдану.

Өрт сөндіру құралдарының негізгілері:

- 1) суы бар, құм салынған ыдыстар және от сөндіргіш құралы;
- 2) брезент, асбест көрпе, тез тұтанатын сұйықтардың аз мөлшерін сөндіруге пайдаланылады;
- 3) құм аз мөлшердегі жанғыш сұйықтарды сөндіруге қолданылады;
- 4) химиялық көбік қатты және сұйық заттардың сөндіруге арналған.

Қолданылатын от сөндіргіш құралдардың түрлері:

- а) көмірқышқылды (КҚ-5) от сөндіргіш – мазут, тозаң және 1000В –қа дейінгі электр қондырғыларындағы өртті сөндіруге арналған;
- б) үйлестірілген көбікті от сөндіргіш (ҮК-5)- 1000В-қа дейінгі электр қондырғыларындағы және кез-келген өртті сөндіруге арналған;
- в) химиялық көбікті от сөндіргіш (ХК-10) – тез тұтанатын материалдарды сөндіруге арналған.

Цех өрт сөндіру крандарымен және қолмен сөндіруге арналған шлангалармен жабдықталған. Өртке қарсы тәртіп ережелерге, инструкцияларға, өндіріс жетекшілерінің бұйрықтарына сәйкес анықталады. Өндірістің өрт қауіпсіздігі жауапкершілігі өндіріс жетекшісіне, ал бөлімдердің жауапкершілігі цех бастығына жүктеледі. Турбина цехының өрт қауіпсіздігі жауапкершілігі цех бастығына, ал ауысымдарда ауысым бастығына жүктеледі. Өндірісте инженер-техникалық қызметкерлер, жұмысшылар қатыстырылуымен өз еркімен өрт сөндірушілер дружинасы құрылады. Олардың мақсаты өртке қарсы тәртіптің орындалуын және сақталуын бақылайды. Өрт қауіпсіздігі ережелерін сақтау және алғашқы сөндіру құралдарын пайдалану бойынша жұмыстар жүргізеді.

Қорытынды

ЖЭО-ны гибридты қондырғыны пайдалану арқылы қайта құрастыру-қазіргі таңда ең қажетті энергия алу жолдары боп табылады. Бейдәстүрлі

энергия көздерін ЖЭО-да пайдалануға ең тиімдісі күн коллекторларын қолдану. Есептеп тапқанымыздай экономикалық жағынан да өмір тіршілікке қауіптілігі жағынан да ең тиімдісі болып табылды.

Өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде, қарастырып отырған тақырыптардың бірін жылу электр орталығының сыртында болса бірін ішкі аймағында қолданады екеміз. Найзағай да, өрт те адам өмірі мен ЖЭО үшін өте қауіпті секторларға жатады. Бірі сыртқы аймақтан туындаса бірін ішкі ортада пайда болуы мүмкін. Менің қарастырған тақырыбым осы жағдайларға мейлінше дайын болуға септігін тигізеді деп үміттенем.

Экономикалық бөлімде сол жобаға қажетті техника-экономикалық есептеулер жүргіздім. Бұл есептеудің мақсаты жобаны іске асыру барысында қанша мөлшерде ақшалай қаражат қажет екендігі және ол қаражатты қайдан, сонымен қатар ол қаражаттың қанша уақытта ақталатындығы, яғни алған қарыз несие қаражаттың төлену уақытын есептедім. Бастапқы қаржылық салым $I_0 = 22465,63$ млн. тг, таза келтірілген күн $NPV = 643.65$ млн. тг, пайданың ішкі нормасы $IRR = 12.3\%$, инвестицияның өтелу мерзімі $PP = 3.5$ жыл екендігі анықталды. Сонымен қатар күн коллекторларын пайдалану бізге болашақта өте көп пайдасын әкеледі. Бірақ қазіргі таңда күн коллекторларын ЖЭО-нан алыс шалғай жатқан жерге орналастырған жөн. Шалғай жатқан кеден, шекара бекеттеріне орналастырған пайдалы, себебі экономикалық жағын бізге әлде қайда тиімді. Себебі бізде күн коллекторын орнатқан кездегі ыстық судың тарифтік бағасы ЖЭОның ұсынылып отқан бағасынан бірнеше есе жоғары, ал егер шалғай жерлерге орналастырсақ ол бізге тиімдірек болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Дүкенбаев К. Қазақстан энергетикасы. 2007.
2. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. М., Энергоатомиздат,

- 1987.
3. Смирнов А.Д., Антипов К.М. Справочная книжка энергетика. М. Энергоатомиздат, 1984.
 4. Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод), под ред. Кузнецова Н.В. и др., М. Энергия, 1973.
 5. Липов Ю.М. и др. Компоновка и тепловой расчет парового котла. М. Энергоатомиздат. 1988.
 6. Ривкин С.Л., Александров А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара. Справочник. М. Энергоатомиздат. 1984г.
 7. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. М. Энергоатомиздат. 1989.
 8. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. - М.: МЭИ, 7-е изд., 2001.
 9. Тепловые сети, СНиП 41-02-2003, Госстрой России, М. 2004.
 10. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. 14-е изд.-М.: Энергия, 1990.
 11. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. Киев.2007.
 12. Бақытжанов И.Б. Жылуэнергетика мен жылу технологияларда энергия үнемдеу. Оқу құралы – Алматы: АЭЖБИ, 2009.
 13. Тиатор И. Отопительные системы. М: Техносфера, 2006.
 14. Зингер Н.М. Гидравлические и тепловые режимы теплофикационных систем. -М.: Энергоатомиздат, 1985.
 15. Рихтер Л.А. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов ТЭС. М. Энергоиздат. 1981.
 16. Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова. М.1991.
 17. Справочная книга по технике безопасности в энергетике. Т.1, 2. М.1978.
 18. Сергеев И.В. Экономика предприятия. М.2000.
 19. Чернухин А.А., Флаксерман Ю.Н. Экономика энергетике. М.1985.
 20. И.Б.Бақытжанов. Дипломдық жобалау. Әдістемелік нұсқау – Алматы: АЭЖБИ, 2007.