

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ**  
**Коммерциялық емес акционерлік қоғамы**  
**Ғұмарбек Дәукеев атындағы**  
**АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ**

Жылуэнергетика қондырғылар  
кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»

**ЖЭЖТИ директоры**

к.т.н. доцент Бахтияр Б.Т.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

«Қорғауға жіберілді»

**Кафедра меңгерушісі**

Кибарин А.А т.ғ.к. доцент

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.

(қолы)

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

**Тақырыбы:** Өскемен қ. ЖЭО құрылысының ТЭН-і

5В071700-жылуэнергетика мамандығы бойынша

**Орындаған:** Әбубәкір Мөлдір

(студенттің аты – жөні)

ТЭСк-16-1

(тобы)

**Ғылыми жетекші:** к.т.н. доцент Туманов М.Е

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы,)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.

(қолы)

**Пікір жазушы:** АлЭС ЗТК ақ қазандық цехының бастығы Меденов А.К.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы,)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.

(қолы)

**Мөлшер бақылаушы:** аға оқытушы Олжабаева К.С

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы,)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.

(қолы)

**Кеңесшілер :**

**Экономикалық бөлім бойынша :** аға оқытушы Сатымова М.Е.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы,)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.

(қолы)

**Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:** аға оқытушы Бекмуратова Н.С.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.

(қолы)

Алматы 2020 ж

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ**  
**Коммерциялық емес акционерлік қоғамы**  
**Ғұмарбек Дәукеев атындағы**  
**АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ**

Жылу энергетикасы және жылу техникасы \_\_\_\_\_ институты  
5B071700-жылуэнергетика \_\_\_\_\_ мамандығы  
Жылуэнергетика қондырғылар \_\_\_\_\_ кафедрасы

жұмысты орындауға берілген

**ТАПСЫРМА**

Студент Әбубәкір Мөлдір \_\_\_\_\_

(аты - жөні)

Жұмыс тақырыбы Өскемен қ. ЖЭО құрылысының ТЭН-і

---

ректордың « 11 » қараша 2019ж \_\_\_\_\_ № 147 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «05» маусым 2020 ж.

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

Дипломдық жобада Өскемен қаласындағы ЖЭО құрылысының жобалау мәселесі қарастырылған. Жобада жаңа жабдықтарды орнату көзделген. Есептеу бөлімінде жүктеме, керекті құрал-жабдықтар саны есептелген. Негізгі қондырғылардың сенімділігін талдауға ерекше көңіл бөлінген.

---

Диплом жұмысындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом

жұмысының қысқаша мазмұны:

1. Өскемен ЖЭО қысқаша сипаттамасы \_\_\_\_\_
2. ЖЭО-ның негізгі қондырғылар түрін таңдау
3. Жылу жүктемелерінің есебі
4. ЖЭО жылулық схемасын есептеу
5. Өміртішілік қауіпсіздік бөлімі
6. Экономикалық бөлімі

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

ЖЭО-ның жылулық схемасы

Бас корпусстың қимасы схемасы

Бас жоспар

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. М., Энергоатомиздат, 1987 г. (Оқулық).
2. Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций., М. 1981 г. (ЖЭС-ды жобалау ереже).
3. Ривкин С.Л., Александров А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара. Справочник. М. Энергоатомиздат. 1984г. (Анықтамалық).
4. Справочник по ремонту котлов и вспомогательного котельного оборудования (под ред. В.Н.Шастина). М. Энергоиздат. 1981г. (Анықтамалық).

---

Жұмыс бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Экономикалық	Аға оқытушы Сатымова М.Е.	06.05- 20.05.2020	
Өміртішілік қауіпсіздік	Аға оқытушы Бекмуратова Н.С.	06.05- 26.05.2020	

ДИПЛОМ ЖҰМЫСЫН ДАЙЫНДАУ

К Е С Т Е С І

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	ЖЭО-ның негізгі қондырғылар түрін таңдау	10.02.-15.02.2020	
2	ЖЭО-ның жылу схемасын құрастырып есептеу	18.02.-30.02.2020	
3.	ЖЭО-ның схемасына көмекші қондырғыларды таңдау	01.03-10.03.2020	
4.	Жылу жүктемелерін маусым режимына есептеу және негізгі қондырғылардың таңдауын анықтау	11.03-20.03.2020	
5.	Энергетикалық қазандарды алдынала есептеу және таңдау	22.03-28.03.2020	
6.	Су дайындау таңдау	29.03.-02.04.2020	
7.	Қазандықтан атмосфераға шығатын лаस्ताушы заттардың шығарындыларын есептеу	05.04-10.04.2020	

Тапсырманың берілген уақыты « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_  
(қолы)

Кибарин А.А. т.ғ.қ. проф.  
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жұмыс жетекшісі \_\_\_\_\_  
(қолы)

к.т.н. доцент Туманов М.Е  
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент \_\_\_\_\_  
(қолы)

Әбубәкір Мөлдір  
(аты -жөні)

## **Андатпа**

Дипломдық жобада Өскемен қаласындағы ЖЭО құрылысының жобалау мәселесі қарастырылған. Жобада жаңа жабдықтарды орнату көзделген. Есептеу бөлімінде жүктеме, керекті құрал-жабдықтар саны есептелген. Негізгі қондырғылардың сенімділігін талдауға ерекше көңіл бөлінген.

– Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде ЖЭО-ның сипаттамасы көрсетілген, өндірістегі еңбек шарттарын талдау, шығыр қондырғыларынан шығатын шуды есептеу, жұмыс орнында ауа алмасу жүйесінің құрылғысы таңдалды.

Экономика бөлігінде абсолютті экономикалық тиімділіктің өтемділік мерзімі анықталып, капиталдық салым есептеулері жүргізілген.

## **Аннотация**

В дипломном проекте рассмотрены вопросы проектирования строительства ТЭЦ в городе Усть-Каменогрск. В проекте предусмотрена установка нового оборудования. В расчетной части выполнены расчет нагрузки, необходимого оборудования. Особое внимание было уделено анализу структурной надежности оборудования.

В разделе безопасности жизнедеятельности указано описание ТЭЦ, рассмотрены вопросы анализа трудовых договоров в промышленности, расчет расчета выбора оборудования системы воздухообмена на рабочем месте.

В экономической части проведен расчет абсолютной экономической эффективности капитального вложения и определен срок окупаемости проекта.

## **Annotation**

In the diploma project, the issues of designing the construction of a CHP plant in the city of Oskemen are considered. The project provides for the installation of new equipment. In the calculation part, the calculation of the load of the necessary equipment has been carried out. Particular attention was paid to the analysis of the structural reliability of equipment.

In the section on life safety the description of the CHP is given, the issues of the analysis of labor contracts in industry, selection of equipment for the workplace air exchange system.

In the economic part, the calculation of the absolute economic efficiency of the capital investment is carried out and the payback period of the project is determine

Мазмұны			
	Кіріспе		3
1	Өскемен ЖЭО қысқаша сипаттамасы		4
	1.1	Кәсіпорын туралы жалпы мәліметтер	4
	1.2	Кәсіпорынның ластану көзі ретіндегі сипаттамасы	5
	1.3	Негізгі жабдықтар	6
2	ЖЭО-ның электрлік схемасы		9
	2.1	Қазандық параметрлері	9
	2.2	Оттық камера	10
	2.3	Барабан және сепарациялық құрылғылар	11
	2.4	Бу қыздырғыш	12
	2.5	Конвективті білік.	13
	2.6	Су экономайзері.	13
	2.7	Ауа қыздырғыш	14
3	ЖЭО -ның басжоспары		20
	3.1	Бас жоспардың негізгі технико-экономикалық көрсеткіштері	21
4	Бас корпусы жинақтау		22
5	Жылулық бөлім		24
	5.1	ЖЭО-ның негізгі қондырғылар түрін таңдау	24
	5.2	Жылу жүктемелерінің есебі	25
	5.3	ЖЭО-ның жылуландыру қондырғысының жылу есебі	25
	5.4	ЖЭО-ның турбина және бу қазан қондырғыларын таңдау	26
	5.5	Жылу жүктемелерін маусым режиміне есептеу және негізгі қондырғылардың таңдауын анықтау	27
6	ЖЭО жылулық схемасы		29
7	ЖЭО-ға жабдық таңдау		33
	7.1	Энергетикалық қазандарды алдын-ала есептеу және таңдау	33
	7.2	Шындық жылытқыш қазандарды алдын-ала таңдау	34
8	БКЗ-320-140 қазандықтан атмосфераға шығатын ластанушы заттардың шығарындыларын есептеу		39

					ДЖ.5В071700.КО.ТЖ			
Өзг.	Пар	№ құжат	Қолы	Дата				
Орындаған	Әбубәкір М.М				Мазмұны	Әдеб.	Пар	Парақ
Жетекші	Туманов М.Е.							
Реценз.						АЭЖБУ, ЖЭҚ каф.		
Мөл. Бақ.	Олжабаева Қ							
Бекіт.								

9	Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі			43
	9.1	Еңбек жағдайларын талдау		43
		9.1.1	Микроклимат	44
		9.1.2	Жылу оқшаулау	44
		9.1.3	ЖЭО зиянды шығарындыларының қоршаған ортаға әсері	45
		9.1.4	Көмір мен өнімдердегі зиянды заттар жану	46
	9.2	Жұмыс орнында ауа алмасу жүйесінің құрылғысын таңдау		46
10	Экономиялық бөлімі			53
	10.1	Отынға кететін шығынды анықтау		54
	10.2	Отынды қолданудың ПӘЕ-ін есептеу		55
	10.3	Еңбекақы шығындарын есептеу		55
	10.4	Амортизациялық аударылымдарды есептеу		56
	10.5	ЖЭО салуды және пайдалануды экономикалық бағалау		58
	10.6	Таза келтірілген құнды NPV анықтау әдісі		59
	10.7	Пайданың ішкі нормаларын IRR есептеу әдісі		60
	10.8	Инвестицияның өтелу мерзімін PP есептеу		60
	Қорытынды			61
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі			62

					ДЖ.5В071700.КО.ТЖ			
Өзг.	Пар	№ құжат	Қолы	Дата				
Орындаған	Әбубәкір М.М.				Мазмұны	Әдеб.	Пар	Парақ
Жетекші	Туманов М.Е.							
Реценз.						АЭЖБУ, ЖЭҚ каф.		
Мөл. Бақ.	Олжабаева Қ							
Бекіт.								

## Кіріспе

Өскемен ЖЭО (қаз. Өскемен жылу электр орталығы, Өскемен ЖЭО) - аймақтық маңызы бар жылу электр станциясы (жылу электр орталығы). Шығыс Қазақстан облысының Өскемен қаласында орналасқан, "Қазмырыш" ЖШС қорғасын-мырыш комбинатына жанасады. "Қазақстандық Коммуналдық жүйелер" ЖШС құрамына кіреді. Станция өндірген электр және жылу энергиясы қаланың тұрғын үй-коммуналдық секторы мен өнеркәсіп кәсіпорындарының жүктемесінің 80% - ын жабады. ЖЭО Қазақстанның біртұтас энергия жүйесіне кіреді.

Өскемен ЖЭО 1947 жылы іске қосылды. Қазақстанда алғаш рет жоғары қысымды жабдық орнатылды. Кеңес заманында Шығыс Қазақстан және Семей облыстарының аумағын қамтыған "Алтайэнерго" аудандық энергетикалық шаруашылық басқармасының құрамына кірді.

1997 жылы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 19 наурыздағы № 369 қаулысына сәйкес Жекешелендіру шеңберінде AES Suntime (ағыл.)орыс. Бұған дейін, 1996 жылы Үкімет американдықтарға Қазақстанның ірі электр станциясы — Екібастұз ГРЭС-1-ін 1,5 млн АҚШ долларына сатты.

Электр станциясының өндірістік көрсеткіштері:

- Белгіленген электр қуаты-372,5 МВт
- Электр энергиясын жылдық өндіру 2,1 млрд. кВтс
- Белгіленген жылу қуаты-859,9 Гкал / сағ.]
- Жылу энергиясын жылдық өндіру 2,7 млн. Гкал

Станцияда қолданылатын отынның негізгі түрі-Қаражыра кен орнының Д маркалы тас көмірі, "Майкубенский" разрезінің 3Б маркалы қоңыр көмір, жағатын отын ретінде мазут қолданылады. Станция қызметкерлерінің саны- 559 адам.



## **1 Өскемен ЖЭО қысқаша сипаттамасы**

### **1.1 Кәсіпорын туралы жалпы мәліметтер**

Шығыс Қазақстан облысы Қазақстан Республикасының неғұрлым дамыған және өнеркәсіптік дамыған өңірлерінің бірі болып табылады. Мұнда түсті металлургия, машина жасау, отын - энергетика өнеркәсібі және т. б. ірі кешендер шоғырланған және жұмыс істейді.

Аймақтағы климаттық жағдайлардың ерекшеліктеріне және үлкен техногендік жүктемеге байланысты облыстың негізгі елді мекендері (Өскемен қаласы, Риддер қаласы, Зырян қаласы) айқын Экологиялық қолайсыз аймақта болды.

Өскемен ЖЭО қаланың солтүстік бөлігінде Ертіс және Үлбі өзендерінің оң жағалауында орналасқан. Өскемен ЖЭО-өнеркәсіптік кәсіпорындарды, соның ішінде "Қазмырыш" АҚ, "ҮМЗ" АҚ, ВНИИцветмет және т. б. қоса алғанда, қаланың тыныс-тіршілігін қамтамасыз ету жүйесінің маңызды буыны болып табылады.

ЖЭО - ның белгіленген қуаты: электр қуаты-241,5 МВт; жылу қуаты-1050,9 Гкал / сағ.

ЖЭО - ның келесі негізгі жабдықтары бар: қатты қож шығару бар орта және жоғары қысымды қазандық агрегаттары, барабанды-шар диірмендері, Вентури коагуляторлары, багерлі сорғылар қосылған құбырлар бар МВУООРГРЭС типті дымқыл күл аулағыштар. Күл мен қож барлық орнатылған қазандардан № 3 күл үйіндісіне қойыртпақ сымдар арқылы бірге шығарылады.

ЖЭО-да жағылатын негізгі отын ретінде Семей және Қарағанды көмірі қолданылады.

Өскемен ЖЭО жылу кестесі бойынша жұмыс істейді. Ең жоғары жүктеме қысқы кезеңге келеді.

### **1.2 Кәсіпорынның ластану көзі ретіндегі сипаттамасы**

"AES ӨКТЭО" ақ қауіптіліктің I санатына жатады.

Кәсіпорында өмір атмосферасына шығарындылардың келесі көздері бар.

1) ұйымдастырылған:

- түтін шығаратын құбыр (H=180 м),

- аспирациялық қондырғылар (отын беру тораптарында көмір шаңын ұстау үшін арналған ),

- дәнекерлеу посттары және т.б.

2) ұйымдастырылмаған:

- ашық қойма;

- күл үйіндісі;

- мазут қоймасы;

- мазутонасосная;

- жанар-жағар май материалдары қоймасы;
- қайрау станоктары;
- зарядтау аккумуляторлары;
- электр дәнекерлеу;
- автокөлік және автокөлік техникасы;
- дәнекерлеу техникасы.

Атмосфераға ластаушы заттар шығарындыларының негізгі көзі №3 ст. түтін құбыры болып табылады, ол арқылы қазандықтардан түтін газдарымен кәсіпорынның барлық шығарындыларының 99,8% - ы шығарылады, оның ішінде: көмірлі күл, азот оксиді, күкірт, көміртегі және т. б.

Ұйымдастырылмаған көздерден атмосфераға шығарылады: көмір шаңы, күл, көмірсутектер, металл шаңы, ағаш шаңы, дәнекерленген аэрозоль, марганец оксиді және т. б.

ЖЭО ең жоғары жүктемемен жұмыс істеген жағдайда және қолайсыз метеорологиялық жағдайлар кезінде атмосфералық ауа сапасының санитарлық нормалары азот диоксиді, көміртегі оксиді, өлшенген заттар (шаң бойынша), ағаш шаңы бойынша фондық ластануды ескере отырып, кәсіпорын шығарындыларымен бұзылуы мүмкін.

### 1.3 Негізгі жабдықтар

Өскемен ЖЭО келесі негізгі жабдықтар орнатылған:

- ЦКТИ-75-39Ф типті төрт бу қазандығы №7,8,9,10 ст.;
- БКЗ-320-140 типті төрт қазандық №11,12,13,14 ст.;
- бір қазандық ТПЕ-430 СТ.№15 өнімділігі 500 т/сағ.

Барлық қазандықтар №3 құбырға қосылған. Қазіргі уақытта №1,2 түтін құбырлары консервацияланған.

Қазандықтан пайдаланылған түтін газдары күл ұстағыш қондырғыларға түседі және одан әрі түтін сорғыштармен түтін мұржасы арқылы атмосфераға лақтырылады

Кәсіпорын қатты отынды қабылдауға, түсіруге, ұнтақтауға және кептіруге арналған барлық қажетті жабдықтармен және құрылғылармен жабдықталған.

Станциядағы көмір қоры ауданы 35000 м<sup>2</sup> ашық қоймада сақталады. Көмір қатарының орташа биіктігі 8 м құрайды.

Алауды жағу және жарықтандыру үшін қосымша отын ретінде мазут қолданылады.

Газдардың жылуын пайдаға асыру келесі ретпен жүргізіледі: отындық экрандарға жылу берілгеннен кейін жану өнімдері температурасы 900-ден 1200°С-ға дейін оттықтан шығып, конвективті шахтаға түседі, одан шығу температурасы 500-ден 600°С-қа дейін болады және конвективті экономайзерге түседі, одан әрі I және II сатылы ауа жылытқыштарына, одан шығу температурасы 110-160°С болады. Одан әрі салқындату орынсыз,

"Вентури" құбырлары мен скрубберлердегі тазалау сатысынан өтіп, түтін газдарын түтін құбыры арқылы атмосфераға тастайды.

#### *Газтазалаушы жабдық*

Зиянды заттардың қазандарды таза ұстау үшін қазандардың маңайына МС-ВТИ-4500 ылғалды күлсорғыш скрубберлер, оның артына ЭГА1-30-12-6-4-330-5 электрлік фильтр орнатылған.

Түтін газдар қазанға биіктігі 210м, кернеуінің диаметрі 3м түтін шығатын құбыр арқылы шығады.

#### *Отын шаруашылығы*

Отын жіберу әдісі келесідей жабдықтардан тұрады:

- 125 тоннаға дейін жүк түсіре алатын 4-тіректен тұратын вагонтөкергіштен жүк түсіретін жабдықтан. Вагондарды жақындату локомотивтарға арқаланады.

- Конвейерлік жүйесі бар сыйымдылығы 14446,2 тоннаға дейін көмір қоймасынан отынды қоймаға әкелу ұнтағыш корпусынан, ұнтағыш машинасына дейін, қоймадан бульдозермен артыру темір торшасы бар бункер арқылы шайқалмалы жабдықталушы көмегімен жасалынады.

- Негізгі отын жіберу жолы 1 және 2 конвейерлік жүйесі бар көтергіштер ленталар ені 1600мм тең. 2-ші көтергіште отын ЛТМ атты ленталық таразымен өлшенеді. Диірмен мен ұнтағышты сақтап қалу үшін конвейерларға шкифты және ілгішті магнитті сеператорлар қарастырылған.

- Бас корпустағы отын жіберілу екіжақты стационарлы лақтырғыштар арқылы шикі көмір бункерлерін артады. Бас корпуста үйінді төбесінде ұнтағыш пен қоса тексергіш жабдығы орналасқан.

- Бұзылған вагондардан жүкті түсіру үшін ұзындығы 120м үстінде люгы жабық келетін эстакада жұмыс істейді.

- Қатып қалған ЖЭО-ға жаңа келген көмірді жұмсарту жұмысын 20вагонға тұратын 2-жолды еріткіш жабдық орындайды.

- Мазут шаруашылығының міндеті ЖЭО-ға келетін 60-тонналық 5 темір жол цистерналарын қабылдау, маркасы «100» мазутын сақтау және оны котельныйға қазандарды жағуға жібереді.

- Ағымды темір жол эстакадасы ұзындағы 100м қабылдап алатын көлемі бар, 4 насосан тұрады.

- Мазут қоймасы 4 шойын жерастында орналасқан көлемі 1000м<sup>3</sup> қоймалардан тұрады.

- Мазут насосынан, майлыаппараттан тұрады.

ХСТ.

Қазандарды сіндіретін сулыхимиялық тазалау 2-сатылы схемасы бойынша тұзсыздандыру арқылы жоспарланады.

Жылулық жүйесін сіндіретін сулыхимиялық тазалау ИОМС комплексонымен қышқылдау және кезекті декарбонизациялау арқылы орындалады.

Техникалық сумен қамтамасыз ету ЖЭО жүйесі-қайта айналымды.

Салқындатқыш ретінде вентилляторлық пленкалы градирнясы қолданылады. Конденсаторларға салқындатылған суды жіберу циркуляциялық насостың қысымы арқылы жасалынады. Қызған судың қайта айналуы өзінше қысым еледі.

ЖЭО-да 2-секциялық вентилляторлық градирня орналасқан.

Желдеткіш градирня-бұл кәсіпорынның су айналым циклінің бөлігін құрайтын су салқындатқыш қондырғы. Кәсіпорындардағы су айналымы циклі табиғи ресурстарды пайдалану шығындарын азайту, су дайындау мен қоршаған ортаны ластауды ұйымдастыру үшін құрылады. Өнеркәсіптік градирнялар көптеген салаларда қолданылады және атмосфералық ауа ағынымен үрлеу және сұйықтық бөлігінің булануы есебінен технологиялық судың температурасын азайту үшін қызмет етеді. Бұл қондырғылар сондай-ақ секциялық градирнялар деп аталады, себебі олар өндіріс үшін қажетті секциялардың санынан тұруы мүмкін.

Желдеткіш секциялық градирня ауаның есептік температурасы - 40°С төмен емес, желдің есептік қысымы 1.2 кПа дейін, нормативтік қар жүктемесі 3.2 кПа және MSK-64 шкаласы бойынша 8 баллға дейінгі сейсмикалық қарқындылығы бар өңірлер үшін әзірленген.

Секциялық градирнялар тұтынушылардың салқындатқыш жүйелерге қойылатын талаптарды қанағаттандыра алады. Жаңа материалдардан жасалған жиынтықтарды қолдану және қазіргі заманғы технологияларды пайдалану оларды пайдалану кезінде икемділікті арттыруға және жоғары пайдалану көрсеткіштеріне қол жеткізуге мүмкіндік берді. Сондықтан қазіргі уақытта олар отандық өнеркәсіптің түрлі салаларында барынша қолданылуда.

Артықшылықтары:

- қатаң климаттық жағдайларда пайдалану мүмкіндігі;
- мұнаралы градирнямен салыстырғанда жоғары, күшті желге төзімділігі;
- тартқышты төмендету үшін желдеткіштерді өшіру мүмкіндігі арқасында қатуға төзімді;
- тартымның өзгеруі немесе жекелеген секцияларды ажырату/қосу есебінен салқындату қабілетін басқару;
- жеңіл монтаждау, жөндеу ыңғайлылығы және пайдалану икемділігі өндірістің негізгі технологиялық процесін үзбеуге мүмкіндік береді

## 2 ЖЭО-ның электрлік схемасы

ЖЭО-ның барлық электрлік қуаты 110кВ және 220кВ болады.

ТВФ-110-2ЕУЗ түрлі станция генераторлары барлығы-үшеу, екіайналымды ТДЦ-200000/110 түрлі ОРУ 110кВ шиналарына қосылған және ТДЦ-200000/220 түрлі ОРУ 220кВ шиналарына қосылған трансформаторлармен жабдықталған.110кВ-ға арналған схема айналым жүйесі бар шиналармен,бір өшіргішімен қосылған . Екі жұмыс атқарып тұрған шиналардың жүйелері секцияланған.110кВ ОРУ-на ВВБК-110-50/3150 У1 түрлі майлы өшіргіш, 220кВ ОРУ-на ВВБК-220-56/3150 У1 түрлі майлы өшіргіш орнатылған.

### 2.1 Қазандық параметрлері

Өскемен ЖЭО-да БКЗ-320-140 маркалы Барнаул қазандық зауытының 4 қазандығы орнатылды.

Табиғи айналымы бар тік-суқұбыры қазандары, бірбарабанды, ірі блокты құрылымды П-бейнелі жинақтау бойынша орындалған.

Диірмен құрылғысының түрі-шарлы барабанды диірмен.

Қазандық келесі параметрлерде жұмыс істеу үшін есептелген:

Өнімділігі -320 т / сағ

Бу ысырмасы үшін қыздырылған бу қысымы-140 ата

Қызған будың температурасы-555°С

Қоректік судың температурасы-230°С

Қазан барабандағы қысым -158 ата

Қазандықтың су көлемі -83,6 м<sup>3</sup>

Қазан бу көлемі -48,2 м<sup>3</sup>

Оттық бірінші көтерілетін газ құбырында орналасқан, екінші төмен түсетін газ құбырында су экономайзер және ауа қыздырғыш орналасқан, кескіште орналасқан.

Отын жағатын жабдықтың алдыңғы қабырғасында 6 шаңгазды үйірлі екіағынды 2 қабатты жанарғы орналасқан(үшеуі бір қабатқа). Бір қазанға келетін,сулы ваннадан тұратын үздіксіз қатты шнектармен шлактарды тазалайды.

4 сатыдан тұратын радиалды-конвектілі буқыздырғыш отын жағатын жабдықтың және көлденең орналасқан газ жүретін құбырдың үстінде орналасқан.

Қызған будың температурасын реттеп отыру екі сатылы конденсаттың өзіндік шашуы арқылы орындалады.

Конвектілік шахтада газдардың жолымен 2-ші дәрежелі ылғалды экономайзер, құбырлы ыстық тартқыш 2-ші дәрежелі, 1-ші дәрежелі ылғалды экономайзер, құбырлы ыстық тартқыш 1-ші дәрежеліорналасқан.

Отынды майдалау үшін қазан МАТ-1500/1670/765 түрлі диірменмен жабдықталған. 596 айналым/мин айналымы бар ВДН-24\*2-11у түрлі

вентилятормен қазанға суық ауа беріледі. Газдарды қазаннан бір жылдамдықты (500айн/мин) ДОД-31,5 түрлі түтінсорғышпен кетіреді.

Қазанды жағу үшін 0,8 тонн/сағ мазут жағатын 6 механикалық мазуттық форсукалар қарастырылған.

Түтін газдарды ылғалды күлсорғышармен тазалайды.

Қазанның қыздыратын аудан көлемі:

-буқыздыруы-2565 м<sup>2</sup>,

-ылғалды экономайзер-3293 м<sup>2</sup>,

-ауажылытқыш-30262 м<sup>2</sup>.

Газ өткізгіште бу қыздырғыш орналасқан, төмен түсетін газ өткізгіште су экономайзер мен ауа қыздырғыш кесіндісінде орналасқан. Су экономайзерінің екінші сатысынан кейін төмен түсетін газ құбырында кескіш орнатылған, одан кейін газдар екі ағынмен жүреді.

Күйінды жанарғылар орнатылған жағдайда оттықтан шығатын газ температурасы 1150<sup>0</sup>С дейін өседі, бұл бу қыздырғыштың ластану жағдайлары бойынша 0,85 түпті шектеуге алып келеді.

Орнына қазандықтың алдыңғы қабырғасында және төменгі үрлеу жүйесімен әрқайсысында төрт жанарғыдан екі қабатта орналасқан сегіз тура ағынды жанарғылары бар газ тығыздағыш конструкцияның оттық құрылғысы ұсынылады.

Төменгі үрлеу жүйесі суық шұңқырдың скаттарында орналасқан ауа шүмегі. Төменгі үрлеудің ауа шоғыры арқылы теориялық қажетті ауаның 15% беріледі. Кептіргіш агент ыстық ауа болғандықтан, оттықтан шығатын температура оттықты қождау шарттары бойынша жол берілмейтін болады (?T > t3), бұл ретте жүктеме қазандықтың жоғары болуы мүмкін 224т/ч (0,7 Дп), сондықтан арттырамыз габариттері жағу (120966890мм, ал 120965888мм) арналған 1002мм.

Оттық бірінші көтерілетін газ құбырында орналасқан, екінші төмен түсетін газ құбырында су экономайзер және ауа қыздырғыш орналасқан, кескіште орналасқан.

## **2.2 Оттық камера**

Оттық бөлігі ø 60\* 5,5 СТ.20 құбырдан жасалған экрандар арқылы 64 мм адыммен жалған. Төменгі бөлігінде фронт және артқы экрандар суық құйғыштың жинағын құрайды. Оттықтың жоғарғы бөлігіндегі артқы экрандар оттыққа шығыңқы (аэродинамикалық табалдырық), оттықтың жоғарғы жағын түтін газдарымен толтыруды жақсартатын және бу қыздырғыштың ендерін ішінара көлеңкелеу үшін қызмет ететін болады.

"Табалдырықты" экрандаған соң, артқы экранның құбырлары 20,8 м белгідегі коллекторларға жиналады, онда бу-су қоспасы Ø 133 \*10 ст.он алты құбыр бойынша қазандық барабанына жіберіледі.

Су және бу бойынша камералар қазандық барабанымен 133\*10 мм құбырмен қосылады. жағу камерасының көлемі 1510 м<sup>3</sup>.

Оттық камерасының алдыңғы қабырғасында отм. 9,8 м және 12,3 м екі қабатта ГТ типті 8 турбулентті жанарғылар қатар 4 жанарғылардан орнатылды. Әр жанарғыға өнімділігі 1,3-5,0 т/сағ болатын УЛПП-1 типті екі шаңқоректендіргіш орнатылған. Жанарғышқа ОН-563-07 типті мазут бүріккіштері орнатылған, өнімділігі 820 кг/сағ.

Жоспардағы тікбұрышты қиманың оттық камерасы құбыр осьтері бойынша 12096\*6656мм өлшемдері болады.

Оттықтан шығатын газдардың есептік температурасы 1170°C. 20 қаптаудың ішіндегі едәуір бөлігінде орналасқан.

### **2.3 Барабан және сепарациялық құрылғылар**

Қазандықта ішкі диаметрі 1600 мм., қабырғасының қалыңдығы 92 ММ., 16 ГМ. маркалы болат бар. №13,14 ст. қазандықтарында барабанның ішкі диаметрі 1600 мм., қабырғасының қалыңдығы 112 мм.

Бу шығырындағы будың сапасын алу үшін екі сатылы булану сұлбалары және сепарациялық құрылғылар қолданылған: Цех ішіндегі циклондар, барботаждық-жуу құрылғылары, бу сепараторлары.

Буланудың бірінші сатысы (таза бөлік) қазандық барабанында тікелей орналасқан. Тұздалған бөліктер оттықтың бүйір қабырғаларында орналасқан сіз-мұрын циклондарсыз екі топқа орындалған 426\*35 мм.СТ.20 (топта екі циклон бойынша) Тұздалған бөліктерге екі данадан құбыр циклондарымен қосылатын экранның орташа бүйірлік контурлары қосылған, циклондар, өз кезегінде, құбыр барабанымен 133\*10 қосылған.

Әрбір циклонда тесікті тіреуіш табақтар және шұңқырларды жою үшін крестовиналар орналасқан. Бірінші сатыда сепарациялық құрылғылар барботажды бумен және жалюзиялық сепараторлармен базаішілік циклондар болып табылады.

Қоректік су барабанға 16 құбыр бойымен келеді 60\*5,5 СТ. 20 және тарату қораптарына жуу қалқандары бойынша біркелкі жіберіледі, олар бойынша ағып өтеді және гидравликалық қақпақша арқылы барабанның су көлеміне құйылады.

Қазандықтың экрандық жүйесі бойынша бу-су қоспасы тарату қорабына келіп түседі, одан ол клиньлер арқылы тарату қорабына бекітілген базаішілік циклға жіберіледі. Циклондарда буланған су барабанның су көлеміне құйылады, ал бу жоғары көтеріледі, тікелей циклон үстінде орналасқан алғашқы жалюзиялық сепаратор арқылы өтеді, содан кейін су қабаты арқылы өтеді, жуу табағы бойынша ағымдағы және екінші жалюзиялық сепараторға түседі, әрі қарай дрессельді тесік табағы арқылы бу қазандықтың бу қыздырғышына түседі.

Қазандықтың айналмалы сұлбасы экрандардың терең секциялануын қарастырады, бұл қазандық экрандарындағы айналымның сенімділігін арттырады.

## 2.4 Бу қыздырғыш

Қазандық бу қыздырғыш радиациялы, конвективті типті, екі ағынды, жылудың жалпы беті 3542 м<sup>2</sup> болатын төрт сатыдан жасалған.

Бірінші саты "суық" - конвективті бөлігі, жылыту беті 1422 м<sup>2</sup>. Екінші саты-екі жүріс перделері, қыздыру беті 590 м<sup>2</sup>. Үшінші саты "ыстық" – конвективті екі жүріс бөлігі, қыздыру беті 980 м<sup>2</sup>. Төртінші саты-шығу екі жүріс бөлігі, жылыту беті 550 м<sup>2</sup>.

Бу қыздырғыштың радиациялық бөлігі оттықта орналасқан ширмалық беттер және төбелік бу қыздырғыштың құбырлары түрінде орындалған.

Бу қыздырғыштың конвективті беті қазандықтың жоғарғы көлденең газ жолында орналасқан.

Бу қыздырғыш өз конденсатын бүркү арқылы бу температурасын реттеудің екі сатысы бар. Соңғы ширмадан кейін орналасқан реттегіштер (бірінші саты реттеуіш), өнімділік есептілігі 9 т/сағ. Бу қыздырғыштың үшінші сатысынан кейін (екінші саты реттеуіш), өнімділік есептілігі 4,2 т/сағ.

Буды қыздырғыштың екінші сатысынан кейінгі бу температурасы 465 °С, бу қыздырғыштың екінші сатысына кіре берістегі газдардың температурасы 1100 °С, шығысындағы 890 °С. Бу жылытқыштың үшінші сатысындағы будың температурасы 530 °С құрайды. Бу қыздырғыштың үшінші сатысына кіре берістегі газ температурасы 981 °С, шығыста 807 °С.

## 2.5 Конвективті білік

Конвективті білік - бұл су үнемдегіш және оған орнатылған ауа жылытқышы бар қазанды төмендететін түтік. Су үнемдегіштің жоғарғы қаптамасын қоспағанда, үнемдеуші және ауа жылытуға арналған қыздыру беттері жақтауға қосылмаған, бұл конвекция білігінің блоктары арасында компенсаторларды орнатудың орнына осы блоктарды бір-біріне мықтап дәнекерлеуге мүмкіндік береді, осылайша ауа сорғышты азайтады.

Порталда орналасқан конвективті біліктің жылулық кеңеюі төменнен жоғарыға қарай жүреді және су үнемдегіштің жоғарғы қаптамасында орнатылған компенсатормен толтырылады.

## 2.6 Су экономайзері

Екінші сатылы су экономайзерінің жоғарғы бөлігі бір газ өткізгіште орналасқан. Газдардың температурасы екінші сатының экономайзеріне кіруде 560°С және шығуда 408°С, одан кейін конвективті шахталар екі колонкаға бөлінеді, онда екінші сатының жоғарғы ауа жылытқыштары, кіре берістегі газ температурасы 408°С, шығыста 342°С, содан кейін төменгі экономайзер және ауа жылытқыштың бірінші сатысы орналасқан.

Газдардың температурасы экономайзердің бірінші сатысына кіретін газдардың температурасы 342°С, шығыста 272°С, содан кейін ауа



жылытқыштың бірінші сатысы, кіре берістегі газдардың температурасы 272 °С, шығыста 127 °С.

Экономайзер 32\*3,5 ст. құбырдан жасалған. Шахмат ретімен орналасқан, жалпы қыздыру биіктігі 3340 м<sup>2</sup> (бірінші саты 1700 м<sup>2</sup>, екінші саты 1640 м<sup>2</sup>). Экономайзерде қазандықтың газ шығысынан шығарылған кіру және шығу коллекторлары бар. Жылан коллекторларына дәнекерленеді, ал олар өзара салқындалатынын арқалықтарға тірелетін тіреулермен байланысқан. Су экономайзерінің "ыстық" бөлігінің тіреуіш арқалықтары ауамен салқындалады. Әрбір арқалықтың бір ұшы үрлеу желдеткішінің айдағыш жағымен, екіншісі – ыстық ауа қорабымен қосылады.

## 2.7 Ауа қыздырғыш

Ауа қыздырғыш оттыққа берілетін ауаны жылытуға және отынды кептіруге арналған. Ауа қыздырғыш құбырлы, дәнекерленген құбырлардан жасалған екі ағынды схема бойынша орындалған. Ыстық түтін газдары құбырлар арқылы өтеді. Ауа үрлеу желдеткішімен айдалады және құбырлар арасындағы кеңістікте өтеді. Ауа жылытқыштың жалпы беті 21180 м<sup>2</sup>. Төменгі текше тотығу болған жағдайда оны ауыстыруды қамтамасыз ету мақсатында алмалы-салмалы жобаланған.

### 2.1 Кесте-Бастапқы деректер

Шамалардың атауы	Белгісі	Өлшемі	
Производительность	D	кг/сек(т/час)	Табу керек
Барабандағы Бу қысымы	P <sub>б</sub>	МПа	15,8
Ысырма үшін бу қысымы	P <sub>шп</sub>	МПа	14
Қоректік судың температурасы	t <sub>п.в.</sub>	°С	230
Қоректік судың жылу мөлшері	i <sub>п.в.</sub>	кДж/кг	994,46
Қанығу температурасы	t <sub>кип</sub>	°С	345
Қаныққан будың жылу құрамы	i <sub>н.п.</sub>	кДж/кг	2597,1
Қызған будың температурасы	t <sub>п.п.</sub>	°С	565
Қызған будың жылу мөлшері	i <sub>п.п.</sub>	кДж/кг	3468,53
Қаныққан будың үлес көлемі	V <sup>о</sup>	м <sup>3</sup> /кг	0,009826
Қыздырылған будың үлес көлемі	V <sub>п.п.</sub>	м <sup>3</sup> /кг	0,02609
Суық ауа температурасы	t <sub>х.в.</sub>	°С	30
Химиялық күйдіруден жылу жоғалту	q <sub>з</sub>	%	0,5
Қоршаған ортаға жылуды жоғалту	q <sub>5</sub>	%	0,4
От жағу камерасының көлемі	V <sub>т</sub>	м <sup>3</sup>	1510
Толық сәулелік қабылдау жылыту беті	H <sub>л</sub>	м <sup>2</sup>	887
Оттық қабырғаларының толық беті	F <sub>ст</sub>	м <sup>2</sup>	908
Қайнаған кезде судың жылу мөлшері	i <sub>кип.</sub>	кДж/кг	1629,5

2.1 кестенің жалғасы

Бу салқындатқышқа бүрілетін судың температурасы	$t_{\text{впр.}}$	°C	345
Бүріккіш судың жылу мөлшері	$i_{\text{впр.}}$	кДж/кг	1629,5

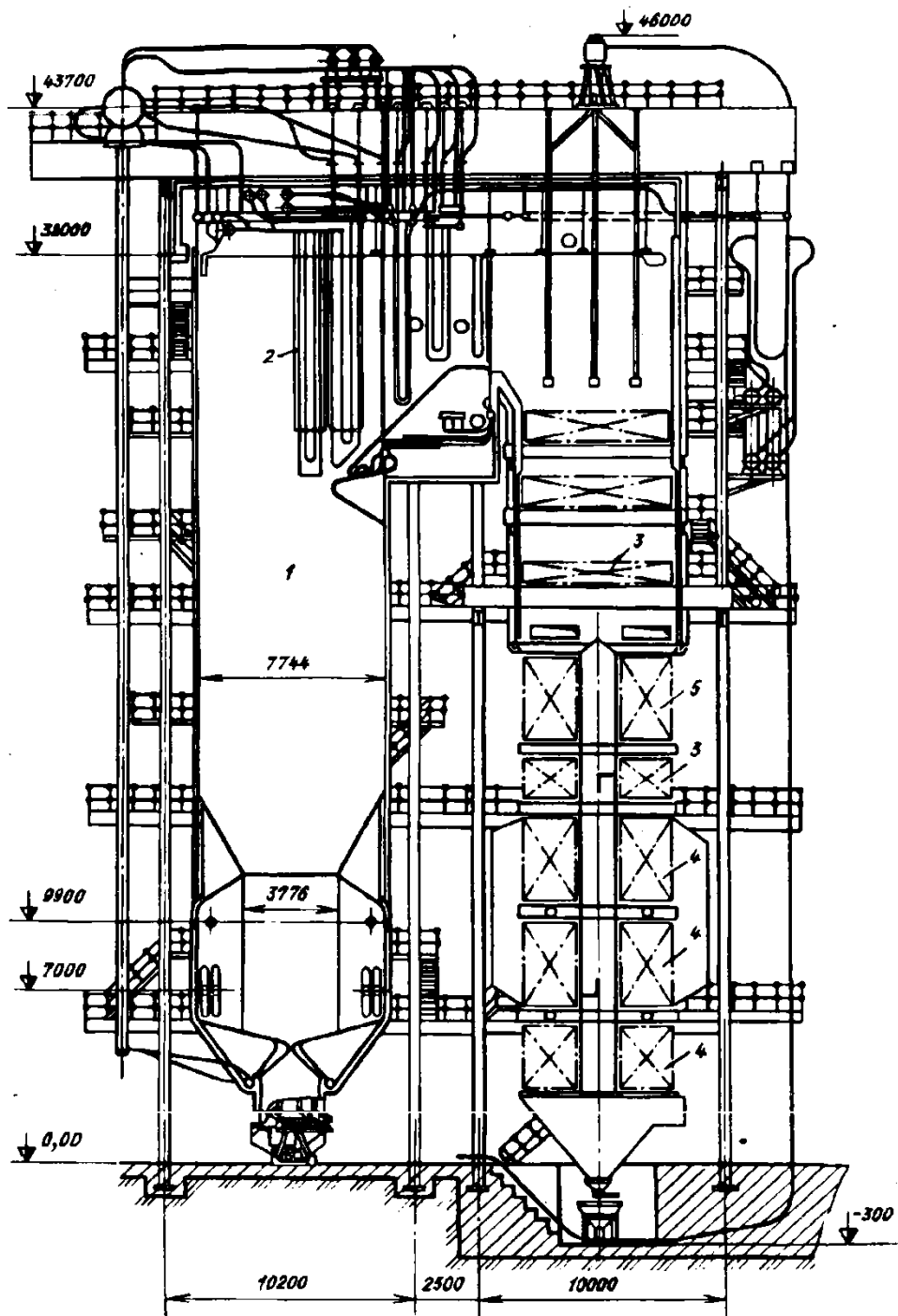


Рис.1. П-образный котел БКЗ-640-140 ПТ-1:

1 — топка; 2 — пароперегреватель; 3 — экономайзер; 4 — первая ступень ТВП; 5 — вторая ступень ТВП

## 2.1 Сурет- П-бейнелі БКЗ-320-140 сұлбасы

*Т-110/220-130 түрлі бутурбинасының жабдығы*

Буды жылытатын бу турбинасы Т-110/120-130-5 "Турбомоторлық зауыт" өндірістік бірлестігі (ТМЗ бойынша) бастапқы қысымы 12,8 МПа болатын номиналдық қуаты 110 МВт болатын, 50 с-1 роторының айналу жиілігі ТВФ-120-2 Электр генераторының тікелей жетегіне және жылыту қажеттілігіне жылу беруге арналған.

Жылулық буланған турбина Т-110/220-130 жылытатын бу іріктеуі тікелей генератор ТВФ-110-2 ЕУЗ 3000айн/мин бар және жылуды жіберу үшін арналған.

Турбина көрсеткіштері төмендегідей.

Қуаттылығы МВт:

-номиналды 110

-максималды 120

Будың номиналды көрсеткіштері:

-қысым 12,8 МПа

-температурасы 555<sup>0</sup>С

Жылулық жүктемесі,ГДж/сағ:

-номиналды 732

-максималды 770

Реттегіш жылулық іріктеуінде бу қысымының өзгеруі шектігі,МПа:

-үстіңгі 0,059-0,245

-төменгі 0,049-0,196

Су температурасы, <sup>0</sup>С:

-сіңірімді 232

-суытпалы 20

Суытылған судың кету мөлшері,т/сағ: 16000

Конденсатордағы бу қысымы,кПа: 5,6

Турбинада жүйелі суды кезек-кезек қыздыратын төменгі және үстіңгі іріктегіштері бар.

Жүйелі суды кезек-кезек қыздыратын іріктегіште үстіңгі қыздырғыш арқылы температураны ұстап тұрады Төменгі іріктегішпен қыздырғанда да температура төменгімен ұсталады.

Қысым реттеліп отыратын жылубөлінетін іріктегіштерде келесідей шектеулерде өзгеріп отырады:

жоғарғыда 0,059-0,245 МПа екі қабаттын қосылып тұрған жағдайында

төменгіде 0,049-0,196МПа егер жоғарғы қабат қосылмай тұрса ғана.

Турбина Т-110/120-130 ЦВД,ЦСД,ЦНД-3 цилиндрден тұратын бірвалды агрегат .

Регенеративті құрылғы келесі жабдықтан тұрады:

а) ЭП-3 типті негізгі эжекторлар,

б) жылытқыш тығыздау үлгідегі Х9-90-550,

в) пн типті сальникті жылытқыш-100-16-4 турбинаның соңғы тығыздағыштарының аралық камераларынан сорылатын буды конденсациялауға арналған,

г) төмен қысымды төрт беттік жылытқыштар ПН-250-16-4 Өз конденсатын жылытуға арналған,

Бу турбинасы будың ең жоғарғы шығынынан 105% мөлшерінде 7 ата деаэраторынан кейін қоректік суды жылытуға арналған жоғары қысымды ПВ-425 үш беттік жылытқыштар. Жоғары қысымды жылытқыштар (ПВД) автоматты іске қосу және кері клапандардан, жылытқыштарды қосу және ажырату электр жетегі бар командалық вентильден тұратын жылдам әрекет ететін топтық қорғаныспен жабдықталған. Жылытқыштардың біреуі толып кеткен жағдайда жылытқыштардың барлық тобы ажыратылады және қоректік су қазанға айналма бойынша жіберіледі.

Конденсациялық құрылғы

Турбинаның конденсациялық құрылғысы келесі жабдықтан тұрады:

а) 6200 м<sup>2</sup> суыту беті бар КГ-6200-1 конденсаторлық тобы, топ құрамында екі теңестіруші сызықпен өзара бу жағынан қосылған әрқайсысы 3100 м<sup>2</sup> суыту беті бар екі беттік, екі жүрісті конденсатор кіреді.

Диаметрі 22x1 жез түтікшелер құбыр тақталарында жаншылған. Конденсаторлардың корпустары турбинаның пайдаланылған келте құбырларына дәнекерленген және серіппелі тіректерде орнатылған.

Бу және су жағынан салқындатқыш бет үш оқшауланған буға бөлінген, олардың екі шеткі (негізгі) беті 85% құрайды, ал орташа (кіріктірілген буда)-15% құрайды.

Таза түтіктер мен салқындатқыш су шығыны кезінде конденсатордың гидравликалық кедергісі 16000 м<sup>3</sup>/сағ 4 м су құрайды. су кеңістігінің ішіндегі ең жоғары рұқсат етілген қысым конденсатордың негізгі шоғырының 2,5 кг/см<sup>2</sup> құрайды. Кіріктірілген шоғырдың су кеңістігінің ішіндегі ең жоғары рұқсат етілген қысым 8,0 кг/см<sup>2</sup> құрайды.

Конденсаторлардан бу-ауа қоспасын сору эжекторлармен жүргізіледі. Бу-ауа қоспасы негізгі бу шоғырынан ауа салқындатқыштардан өтіп, яғни оны қосымша салқындату үшін арнайы бөлінген құбыр шоғыры конденсаторлардың бүйір бетінде орналасқан түтіктер арқылы шығарылады.

Бу-ауа қоспасы жапсарлас бу шоғырынан конденсаторлардың бүйір қабырғаларындағы келте құбырлар арқылы шығарылады, бұл ретте олардың жұмыс режиміне байланысты бұл бұру былайша жүзеге асырылады:

1. Егер конденсаторларды салқындатудың барлық беті циркуляциялық суда жұмыс істесе, негізгі будалардың ауа салқындатқыштарына,

2. Негізгі будалардың ауа салқындатқыштарына, егер басқалары су жағы бойынша тазалау үшін ажыратылған болса, бұл ретте будалардың қайсысы ажырағанына байланысты тиісті сору ысырмасы жабық немесе ашық болуы тиіс.

3. Егер тек бір кіріктірілген бумалар (нашарлатылған вакуум режимі) жұмыс істесе, бұл ретте негізгі будалардан ысырмалар жабық болса, кіріктірілген будалардан ысырмалар ашық болады.

Конденсаторды қоректендіргіш және циркуляциялық сулармен бір мезгілде салқындату қарастырылған, бұл конденсаторға кіре берістегі температуралардың айырмасы 20 С аспайтын жағдайда мүмкін.

Конденсаторды тек қана қоректендіргіш сумен салқындату кезінде турбина қарсы қысу режимінде, яғни ЦНД толық жабық диафрагмаларымен жұмыс істеуі тиіс. Бұл ретте қоректендіру суының шығыны 600-1500 т/сағ шегінде, конденсаторға кіру температурасы 5-10 С тең, бірақ 20 С-тан аспайтын болуы тиіс.

ЦВД-бірағымды, екі сатылы және 8 сатылы қысынан тұрады. Жоғарғы қысымның роторы бүтінді.

ЦСД-сондай-ақ бірағымды, 14 сатылы қысымнан тұрады. Алдыңғы 8 диск ротордың орташа қысымымен бірге, қалғаны 6 бөлек отырғызылған. ЦСД –ның 1-сатысы бағытталған аппараты корпуста орналасқан, ал қалғандары диафрагма бойларымен орнатылған.

ЦНД-екіағымды, әр ағымда онда да солында да 2 сатысы бар (бірі қысым бірі іріктегіш). Соңғы сатысының ұзындығы 550м, бұл сатының жұмыс дөңгелегінің орташа диаметрі-1915мм. Төменгі қысымды ротор 4 отырғызылған дискіден тұрады. Қызып тұрған турбинаның жеңілдеуін бу температурасы көтеріледі.

Турбина екі буды - төменгі және жоғарғы, желілік суды сатылы жылытуға арналған.

Кезінде сатылы жылыту желілік судың екі бумен жылыту іріктеуді реттеу қолдайды берілген температураны желілік судың жоғарғы желілік подогревателем. Бір төменгі жылу жинағышымен желілік суды жылыту кезінде желілік су температурасы төменгі желі жылытқышынан кейін ұсталады.

Будың ең аз есептік саны, будың ең аз есептік саны, будың жоғарғы және төменгі сатысын қосудың номиналды режимі кезінде (жоғарғы жылыту іріктеуіндегі қысым 0,098 МПа тең) 18 т/сағ құрайды.

Жылу сорғыштарының номиналды жиынтық жылу жүктемесі жаңа будың номиналды параметрлері, конденсаторларға кіре берістегі салқындатқыш судың номиналды температурасы, толық іске қосылған регенерация, ПВД жылытылатын су мөлшері, желілік жылытқыштарда желілік суды сатылы жылыту схемасы бойынша турбина жұмысы кезінде турбинаға бу шығынының 100% - ға тең болғанда қамтамасыз етіледі.

Бұл ретте турбинаның қуаты желілік суды жылыту температурасына байланысты болады және 51-ден 92°С-қа дейін жылытылған кезде 110 МВт, 54-тен 100°С-қа дейін жылытылған кезде 108 МВт, 56-дан 108°С-қа дейін жылытылған кезде 107 МВт құрайды.

Жылыту қоректік судың жүзеге асырылады регенеративтік орнату температураға дейін 229 °С кезінде номиналды шығыны бу.

Қыздыру уақытын қысқарту үшін және де турбинанының жіберу жағдайын жақсарту үшін фланцыларды және шпилькаларды бумен қыздыру ескерілген.

Жүйе жылдамдығының 50Гц болғанда ғана турбина аппараты жұмыс істейді, бұл турбоагрегат айналымына сәйкес келеді (50айн/с немесе 3000айн/мин)

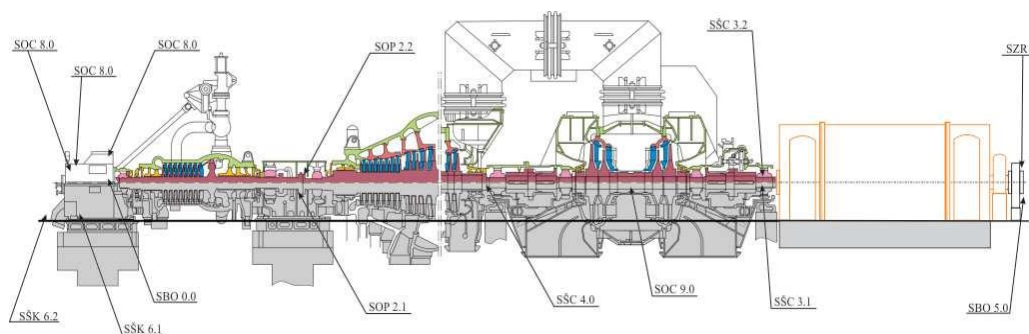
49-50,5 Гц ауытқу жағдайында турбина жұмыс істей беру мүмкіншілігі бар. Авариялық жағдайда турбина жұмысы 46,5 Гц-тен төмен болмауы қажет.

Турбинаның жылу графигі бойынша будың конденсаторларға ең аз жіберілуімен, осы будың желілік немесе қоректендіру суының конденсациясымен, соның ішінде конденсаторлардың кіріктірілген буына берілетін шикі сумен жұмыс істей алады. Бұл ретте конденсаторларға түсетін будың жылуы желілік немесе қоректендіру суын жылыту үшін пайдаланылады және турбинаның жылу жүктемесі номиналдыға дейін артады.

Желілік су конденсаторларын суыту кезінде пайдаланылған келте құбырдың температурасын турбинаның көлденең ажыратқышы деңгейінде 120°C-қа дейін арттыруға жол беріледі.

Турбина конденсаторларды олардың негізгі беттері арқылы өтетін циркуляциялық сумен салқындату шартымен және толық ашық диафрагма кезінде кем дегенде 15 минут жүктемені түсіргеннен кейін бос жүрісте жұмыс істей алады.

Турбинаның бос жүріс режимінде генераторға сынақ жүргізу үшін оны іске қосқаннан кейін кемінде 20 сағат жұмыс істеуіне рұқсат етіледі. Жыл бойы бос жүріс режимінде турбинаның жиынтық жұмыс ұзақтығы 50 сағаттан аспайды.



2.2 Сурет - Т-110/220-130 бу турбинының жабдығы

### 3 ЖЭО -ның басжоспары

Қаланың өркендеуіне байланысты ЖЭО және оның ауылыныкі алаңы анықталған. Жер асты сулары биіктігі 20-30м төменде. Құбылу амплитудасы<sup>18</sup> 1м. Жер қату тереңдігі 100см. Алаң сейсмикасы 7 баллдан төмен.

Жер қабаты қиын икемге келмегенге байланысты СНиП 4-2-82 қабылданады.

Үй және ғимараттар жобалау кезінде табаны жалпақ соқалап кіргізу сваяларын қолданамыз. Соқалап кіргізу сваяларын көтеру салмағы  $d \times 120$ см (табаны 210) және  $d \times 60$ см (табаны 160) яғни 300 және 90 тоннаға сәйкес.

Бас жобаны қарастырғанда функционалдық бұрғы талаптары технологиялық байланыстары ескерілген.

Дипломдық жобада электрлік станцияның алаңының бас жоспары қаралған.

Электрлік станцияның алаңында ЖЭО-ның бас корпусы, біріккен қосымша корпус, мазут шаруашылығының жағу бөлімі, ГРП градирнясыц, трансформаторлар, ашық жабдықтар.

Қоршаудың сыртында темір жол және станция орналасқан, мұнда вагонтөнкергіштен көмір түсіретін, объектіге қатысты ОКС қоймасы, еріткіш жабдық. Әріқарай мазут шаруашылығы өрт қауыпсіздігіне байланысты кішкене әрірек мазут қоймасы орналасады. Оған карьерлер, шұңқырлар және т.б жатады.

Технологиялық, санитарлық және өрт қауіпсіздігіне байланысты үйлер мен ғимараттар арасында талап етілетін қашықтық болу қажет.

Темір жол іске жарамсыз вагондардан түсіретін эстакада, одан кейін мазут шаруашылығы және ОВК-2 арқылы келеді.

Бас және айнымалы бас корпусына келетін жол ені 6м, ал қалғандары ені 4,5м.

Тігінен алаңды тазалау аз мөлшердегі жерге байланысты жұмыстар қолданылған. Жаңбыр құйған жағдайда есептеліп су ары қарай кетендей жасалынған. алаң рельефының биіктігі 0,005-0,01 болу қажет. Үйлер сыртында бетондалған су жақындатпау амалы ескерілген. Карниздың шығынқылығы 200 мм.

Жобада элетрлік станцияның талдар, газондар мен клумбаларды отырғызу ескерілген. Демалыс орындары да қарастырылған жобада.

#### 3.1 Бас жоспардың негізгі технико-экономикалық көрсеткіштері

1. Электрлік станцияның қоршаудағы алаңы

$F=20$ га

2. Үйлер алып тұрған жер

$F_{\text{үй}}=8$  га

3. Өндіріс алаңының жекеше көлемі,



$$F = \frac{F}{N} = \frac{20}{330} = 0.6 \text{ га/МВт}$$

5. Алаң қолдану коэффициенті,

$$K_{\text{ала л}} = \frac{F_{\text{сум}}}{N} * 100\% = \frac{11}{20} = 55\%$$

6. Соғу коэффициенті

$$K_{\text{соғу}} = \frac{F_{\text{eq}}}{F} * 100\% = \frac{8}{20} = 40\%$$

#### 4 Бас корпуссты жинақтау

Негізгі ғимараттың құрамына бу генераторлары мен турбиналарға қосалқы жабдықтары бар қазандық және турбиналық бөлімшелер кіреді. Бұл жабдық аралық бөлмеде орналасқан, онда орналасқан қосалқы жабдықтың түрі бойынша деаэраторлық, сорғыш, түтін сорғыш және т.б. деп аталады. Негізгі корпуста жылу энергиясын электр энергиясына түрлендірудің технологиялық процесін жүзеге асыру үшін негізгі жабдық орналасқан. Сондықтан басты корпуста электр және жылу энергиясын өндіру мен жіберуді қамтамасыз ететін әртүрлі технологиялық ағындар қосылады: отын, желілік және айналмалы су, электр энергиясы, күл, қож және т. б.

Бу генераторларының үй-жайларында олардан басқа қажетті отын қоры бар отын бункерлері, отын диірмендері және басқа да жабдықтар орналастырылады. Егер ЖЭС - да орталық шаң зауыты көзделсе, онда отын бункерлері мен диірмендер ЦӨЗ-де орналастырылады. Регенеративті ауа жылытқыштар, күл аулағыштар, түтін сорғыштар әдетте ашық ауада қазандықтың жанында орналастырылады, бұл климаттық жағдайлармен анықталады. Түтін құбырлары бу генераторларының үй-жайы жағынан басты корпусқа жақын орнатылады.

Басты корпус негізгі қаңқасы панельды. Қоршайтын және көтергіш қабырғалары құрылыды темірбетоннан жасалынады.

Үй қаңқасы тікелей 4 аралықты рама. Аралық бөлімдері:

- көлік бөлімінің 39м аралығымен, «А-Б» 18м қоса соғылған ГрЩУ рет «а-А»
- бункер-деаэраторлық бөлім 24м аралықпен «Б-Г»
- котельный бөлімінің аралығы 423м, «Г-Д» қатарларымен.
- түтінсору бөлімінің аралығы 30м. Ұзына бойына колонна қаңқасы 12м тең.

Көлік бөлімінің турбогенераторлар және екі көпірлік крандармен салмағы 50/10т жететін болды.

Көлік бөлімінің негізгі бағандары:

- конденсациялық бөлімнің едені 0,00 метр.
- турбогенераторларға қызмет көрсету 12,00м.
- төбе фермалар табаны плюс 26,55м.

Конденсациялық бөлімдегі көлік залының турбогенераторлар іргетасы, Конденсаттар, (КСВ-130) және насостар, жіберілетін және қосымша электрлік майносостар, су суу конденсатор насостары, жүйелі және регенеративті қыздырғыштар.

Турбинамен генератор темірбетонды ірге тас жасалынған. Турбогенераторлар айналасын қызмет көрсету алаңдары орналасқан, олар өзара жол бойымен қосылған, көлік залының қабырғалар бойымен.

Турбинаның оң жағында генератордың регенеративті жылытқыштар темір қаңқасымен ПВД орналасқан. Құбырларды ыңғайлы қою үшін жүйелі жылытқаш орналастырылған.

Бас корпустың қаңқасының мықтылығы бункерлі-деаэраторлық бөлім, «Б-В-Г» аралықтарында. «В-Б» аралығында 19,7 м белгісінде жалпыстациялық жоғары қысымды құбырлар орналасқан (сіңірмелі су және ащы буға), РОУ. Салмағы 5 тонна болатын ілгішті кран-балкалармен алаң жабдықталған.

-22,78 белгісінде төмен қысымы бар құбырлар және жылулық жабдықтар деаэраторлар орналасқан.

-30,3 белгісінде 6 және 1,2 ата жартылай ашық түрдегі деаэраторлар орналасқан. Салмағы 10 тонна болатын ілгішті кран-балкалармен алаң жабдықталған.

«В-Г» аралығында шикі көмірдің бункері орналасқан.

-0,00м белгісінде майдалайтын ММА-1500/1670/735 диірмендері және ВГДН-15  $\varphi = 90^{\circ}$  С диірменді вентиляторлар орналасқан.

-22,78м шикі көмірді бункерлерге конвейерлермен арту орналасқан.

Котельный цехында 0,00 ден +40,0 м БКЗ-320-140 қазандары орналасқан.

Салмағы 10 тонна болатын ілгішті кран-балкалармен алаң жабдықталған.

«Е-Д» қатарында түтінсорғыштар ДОД-31,5,үрлегіш вентиляторлар ВДН-24\*2-11<sub>y</sub>  $\varphi = 150^{\circ}$  С,онымен бірге багерлік насостар. Осында түтін газдардың фильтрация жүйесіде оның ішінде ылғалды күлсорғыштар МС-ВТИ-4500түрлі,және электрлік фильтр ЭГА 1-30-12-6-4-330-5.

24-25 білігінің бойларында көлік кіріп және тұратын тұрақ бар екен.

## 5 Жылулық бөлім

### 5.1 ЖЭО-ның негізгі қондырғылар түрін таңдау

Берілген мәліметтер

ЖЭО орналасатын аймағы - Өскемен қаласы.

Есепті маусым температуралары:

- жылуландыру жобасына,  $t_{\text{н}}^{\text{р}} = -40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

- жылдағы ең салқын ай,  $t_{\text{хм}} = -16,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

- жылу беру уақытының орташасы,  $t_{\text{н}}^{\text{ср}} = -8,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

- жазғы уақыт,  $t_{\text{н}}^{\text{лето}} = 22,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

Тұрғын саны,  $A = 331$  мың адам;

Өндіріс бу шығысы,  $D_{\text{п}} = 320$  т/сағ;

Өндіріс бу қысымы,  $P_{\text{п}} = 1,4$  МПа;

Өндірістен қайтып келетін конденсат коэффициенті  $K = 0,8$ ;

Өндірістен қайтып келетін конденсат температурасы,  $t_{\text{к}} = 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; ддз

Ыстық сумен қамтамасыз ететін жүйе түрі – жабық;

Бір адамға жылу мен желдетуге жұмсалатын жылу,  $q_1 = 1,71$  кВт/адам;

Бір адамға жұмсалатын ыстық су жылуының мөлшері,  $q_2 = 0,80$  кВт/адам.

### 5.2 Жылу жүктемелерінің есебі

Өндіріске берілетін бу шығысы  $D_{\text{п}} = 320$  т/сағ.

Жылуландыру мен желдету жүктемесі

$$Q_{\text{от+в}} = A \cdot q_1 = 331 \cdot 1,71 = 566,01 \text{ МВт};$$

Ыстық су жүктемесі

$$Q_{\text{гвс}} = A \cdot q_2 = 331 \cdot 0,80 = 264,8 \text{ МВт};$$

Жылуландырудың толық жүктемесі

$$Q = Q_{\text{от+в}} + Q_{\text{гвс}} = 566,01 + 264,8 = 830,8 \text{ МВт}.$$

Берілген жылу жүйесіндегі температуралық графигінен, 1-сурет:

- тіке магистральдағы судың ең жоғары температурасы,  $t_{\text{пм}} = 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- кері магистральдағы судың ең жоғары температурасы,  $t_{\text{ом}} = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- жылу желісіндегі судың орташа температурасы,  $t_{\text{сгс}} = 115 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 5.3 ЖЭО-ның жылуландыру қондырғысының жылу есебі

ЖЭО-ның жылуландыру қондырғысының схемасы 2-ші суретте көрсетілген.

Жылу желісінің көлемі:

$$V_{\text{тс}} = (Q_{\text{отв}} + Q_{\text{гвс}}) \cdot (A_1 + A_2) = (566,01 + 264,8) \cdot (8,6 + 26) = 28746 \text{ м}^3 ;$$

мұнда, жылу желісінің меншікті көлемі

- сыртқы желілер,  $A_1 = 8,6 \text{ м}^3/\text{МВт}$ ;

- ішкі желілер,  $A_2 = 26 \text{ м}^3/\text{МВт}$ ;

Жылу желісінің су шығынының негізгі мөлшері шарт бойынша жылу желінің көлемінен 0,5% құрайды

$$G_{\text{ут}} = (0,5/100) \cdot V_{\text{тс}} = (0,5/100) \cdot 28746 = 143,7 \text{ т/сағ};$$

Жылу желісінің су шығынына байланысты жылу шығыны

$$Q_{\text{ут}} = G_{\text{ут тс}} C_p (t_{\text{тс}} - t_{\text{хв}}) / 3600 = 143,7 \cdot 4,19 \cdot (115 - 5) / 3600 = 18,4 \text{ МВт}.$$

Су шығынын өтейтін сумен келген жылу мөлшері

$$Q_{\text{подп}} = G_{\text{ут тс}} C_p (t_{\text{подп}} - t_{\text{хв}}) / 3600 = 143,7 \cdot 4,19 \cdot (40 - 5) / 3600 = 5,8 \text{ МВт};$$

Мұнда, су шығынын өтейтін су температурасы  $t_{\text{подп}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

салқын су температурасы  $t_{\text{хв}} = 7 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

Жылуландыру қондырғының жылулық қуаты

$$Q_{\text{ту}} = Q_{\text{отв}} + Q_{\text{гвс}} + Q_{\text{ут тс}} - Q_{\text{подп}} = 566,01 + 264,8 + 18,4 - 5,8 = 843,4 \text{ МВт}.$$

Жылуландыру коэффициентін ескергендегі жылуландыру қондырғының жылу қуаты ( $\alpha_{\text{тэц}} = 0,55$ )

$$Q_{\text{осп}} = \alpha_{\text{тэц}} \cdot Q_{\text{ту}} = 0,55 \cdot 843,4 = 463,8 \text{ МВт}$$

Су жылытқыш қазандарының қуаты

$$Q_{\text{пвк}} = Q_{\text{ту}} - Q_{\text{осп}} = 843,4 - 463,8 = 379,6 \text{ МВт}.$$

### 5.4 ЖЭО-ның турбина және бу қазан қондырғыларын таңдау

Өндіріске бу және жылуландыру жүктемесін өтеуге бу турбиналы қондырғылар таңдаймыз:

№1 P-3,5-29/7,  
№2 P-8-29/7  
№3 P-25-29/1,2  
№4 P-38-130/34  
№5 T-50-130  
№6 T-120-1-130

Толық жылуландыру жүктемесі  $Q_T = 420$  МВт.  
Анықталған жылуландыру коэффициенті

$$\alpha_{тэц} = Q_T / Q_{ту} = 420 / 843,41 = 0,49;$$

Анықталған шындық (су жылытқыш қазандар) жүктемесі

$$Q_{пвк} = Q_{ту} - Q_T = 843,4 - 420 = 423,4 \text{ МВт};$$

Шындық су жылытқыш қазандар түрі КВГМ-180  
КВГМ-180 (210 МВт)-2 шт  
Су жылытқыш қазандарының жылу қуаты

$$Q_{пвк} = 2 \cdot 210 = 420 \text{ МВт};$$

Бу турбиналардың қыздырылған бу шығысы

№1 P-3,5-29/7,	$D_{o1} = 470$ т/сағ
№2 P-8-29/7	$D_{o2} = 220$ т/сағ
№3 P-25-29/1,2	$D_{o3} = 220$ т/сағ
№4 P-38-130/34	$D_{o4} = 230$ т/сағ
№5 T-50-130	$D_{o5} = 470$ т/сағ
№6 T-110/220-130	$D_{o6} = 480$ т/сағ

Турбиналардың толық бу шығысы

$$\sum D_o = 470 + 220 + 220 + 230 + 470 + 480 = 2090 \text{ т/сағ}$$

Бу қазандарының толық бу өнімділігі

$$D_{ка} = (1 + \alpha + \beta) \cdot \sum D_o = (1 + 0,02 + 0,03) \cdot 2090 = 2194 \text{ т/сағ.}$$

ЖЭО-да орнатуға түрі БКЗ-320-140 4 қазан таңдаймыз, толық бу өнімділігімен

$$\sum D_{ка} = n_{ка} \cdot D_{ка} = 4 \cdot 420 = 1680 \text{ т/ч.}$$

**5.5 Жылу жүктемелерін маусым режимін есептеу және негізгі қондырғылардың таңдауын анықтау**

а) маусымдық шартты температуралары:

- жылуландыру,  $t^p_H = -38 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- жылдағы ең салқын ай,  $t_{xM} = -16,2 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- жылуландыру уақытының орташа,  $t^{cp}_H = -8,0 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- жаз уақытының,  $t^{лето}_H = 22,0 \text{ }^\circ\text{C}$ ,

б) Қысқы ең жоғары режим (I – режим):

жылуландыру және желдету

$$Q_{отв1} = Q_{отв} + Q_{ут} - Q_{подп} = 566,01 + 18,4 - 5,8 = 578,6 \text{ МВт.}$$

Ыстық сумен  $Q_{ГВС} = 264,8 \text{ МВт}$ ,

$$Q_1 = Q_{отв1} + Q_{ГВС} = 578,6 + 264,8 = 843,4 \text{ МВт.}$$

в) Есепті-тексеріс режим (II – режим):

$$Q_2 = Q_{отв2} + Q_{ГВС} = 268 + 264,8 = 532,8 \text{ МВт,}$$

Бұның ішінде ыстық суға  $Q_{ГВС} = 264,8 \text{ МВт}$ ,

жылуландыру мен желдетуге

$$Q_{отв2} = Q_{отв1} (t_{вн} - t_{xM}) / (t_{вн} - t^p_H) = 578,6 \cdot (18 + 16,2) / (18 + 38) = 353,3 \text{ МВт.}$$

г) Жылуландырудың орташа режимы (III – режим):

$$Q_3 = Q_{отв3} + Q_{ГВС} = 267,8 + 264 = 531,8 \text{ МВт,}$$

Бұның ішінде ыстық суға  $Q_{ГВС} = 264 \text{ МВт}$ ,

жылуландыру мен желдетуге

$$Q_{отв3} = Q_{отв1} (t_{вн} - t^{cp}_H) / (t_{вн} - t^p_H) = 578,6 \cdot (18 + 8,0) / (18 + 38) = 267,8 \text{ МВт.}$$

д) Жазғы режим (IV – режим)

$$Q_4 = Q^{лето}_{ГВС} = Q_{ГВС} (t_{ГВ} - t^л_{ХВ}) / (t_{ГВ} - t_{ХВ}) = 264 \cdot (60 - 15) / (60 - 5) = 216 \text{ МВт}$$

II – режим жүктемесі:  $Q_2 = 616,3 \text{ МВт}$ .

Жұмыста қалған бу қазандар өнімділігі

$$D_{ка} = 4 \cdot 420 = 1680 \text{ т/сағ,}$$

Турбиналарының бу алымының қуаты:

- өндіріске бу  $D_{п} = 330 \text{ т/ч}$ ,

- жылуландыру қуаты  $Q_{отб} = 442,1 \text{ МВт}$ .

## 6 ЖЭО жылулық схемасы

ЖЭО жылулық схемасы блоктық принцип бойынша жасалынған тікелей байланыстарымен суда және буда. ЖЭО айналымындағы шығындар химиялық тұздалған сумен толықтырады. Мұнда ішуге келетін су қолданылады.

Жоба бойынша ЖЭО Өскемен бассейнының көмірі қолданылады.

ЖЭО-дан тек ыстық ретінде Өскемен қаласына жіберіледі. Жылу бөлу ЖЭО-дан коллекторлық схема бойынша қолданады.

ЖЭО жылу графигін электр қуатының конденсациялық режимде жұмыс істейді.

### 6.1 ЖЭО жылулық схемасы есептеу

ЖЭО жылулық схемасы жобаланылатын Өскемен қаласына есептеледі, бұл есептеу қуатпен және жылумен қамтамасыздандыру үшін.

4 тәртіп бойынша есептеу:

- Максимальлық қыстық режим
- Ең суық айдың орташа температурасына байланысты режим.
- Жылу беретін кездегі сыртқы ауаның температурасы
- Жазғы режим.

*4-тәртіпке жылулық жүктемені есептеу*

Максимальлық ЖЭО-ның жылулық жүктемесі

$$Q_{\max} = 1222 \text{ ВМТ}$$

Ыстық судың жүктемесі.  $Q_{\max}$ -дан 10% тұрады.

$$Q_{\text{ГВС}} = 0,1 * Q_{\text{отв}} = 0,1 * 1222 = 122,2 \text{ ВМТ}$$

Жылулыққа және вентиляцияға кетеді.

$$Q_{\text{отв}} = Q_{\max} - Q_{\text{ГВС}} = 1222 - 122,2 = 1099,8 \text{ ВМТ}$$

ЖЭО жылу бөлетін болғандықтан, өндірістік іріктеу жоқ.

$$D_{\text{п}} = 0 \text{ т/сағ}$$

Жылулық жүйенің көлемі.

$$V_{\text{тс}} = (Q_{\text{отв}} + Q_{\text{ГВС}}) * (A_1 + A_2) = (1099,8 + 122,2) * (8,6 + 26) = 42281,2 \text{ м}^3$$

мұнда  $A_1$ -үйдің сыртқы көлемінің жеке көлемі  $A_1 = 8,6 \text{ м}^3$

$A_2$ -үйдің ішкі құбырлардың жеке көлемі  $A_2 = 26 \text{ м}^3$

Жылулық жүйеден судың ағып кетуі



$$G_{a\gamma} = \frac{0,5}{100} * V_{Tc} = 0.005 * 42281.2 = 211.406 \text{ т/сағ}$$

Жалпы сіңірілетін судың шығыны(1,2,3 режимдеріне қатысты) жабық түрлі жүйеден ағып кетуі, онда:

$$G_{\text{СІҢІРІЛУ}} = G_{a\gamma} = 211,406 \text{ т/сағ}$$

Жазғы кездегі сіңірілетін судың шығыны

$$G_{\text{СІҢІРІЛУ}}^{\text{жазғы}} = G_{a\gamma} = 211,406 \text{ т/сағ}$$

Жылулық жүйеден судың ағып кетуі

$$Q_{\text{YT}} = (1/3.6) * G_{\text{YT}} * C_p * (t_{Tc}^{\text{cp}} * t_{\text{XB}}) * 10^{-3} = (1/3.6) * 211.406 * 4.19 * (115 - 5) * 10^{-3} = 2706 \text{ МВт} \approx 27$$

мұнда  $C_p = 4,19 \text{ кДж/кг-судың жылу көлемінің изобарлық массасы}$

$t_{Tc}^{\text{cp}} = 115 \text{ C-судың жылулық жүйесіндегі орташа температурасы}$

$t_{\text{XB}} = 5 \text{ C-мұздай судың температурасы}$

Сінетін судың жүйесіне кіргізілетін жылу

$$Q_{\text{ПОДП}} = (1/3.6) * G_{\text{нодп}} * C_p * (t_{\text{нодп}} - t_{\text{XB}}) * 10^{-3} = (1/3.6) * 211.406 * 4.19 * (40 - 5) * 10^{-3} = 8.6 \text{ МВт}$$

$$G_{\text{СІҢІРІЛУ}} = G_{a\gamma} = 211,406 \text{ т/сағ}$$

$t_{\text{подп}} = 40 \text{ C-сіңіру суының температурасы (вакуумдық дәэратордың багынан кейін)}$

$t_{\text{XB}} = 5 \text{ C-мұздай судың температурасы}$

Сіндіру жүйесіне енгізілетін жылу:

$$Q_{\text{cin}} = \left( \frac{1}{3.6} \right) * G_{\text{cin}} * C_p * (t_{\text{cin}} - t_{\text{XB}}) * 10^{-3} = \left( \frac{1}{3.6} \right) * 211.406 * 4.19 * (40 - 5) * 10^{-3} = 8.6 \text{ МВт}$$

мұнда ГВС жабық жүйесіне:

$$G_{\text{сін}} = G_{\text{YT}} = 211,406 \text{ т/сағ}$$

$t_{\text{сін}} = 40 \text{ C- сіндірмелі судың температурасы (дәэратор вакуумының багынан кейін)}$

### 6.1 кесте - жылулық жүктемені есептеу

Тұтынушылар атаулары	Өлшем бірлігі	Q <sup>1</sup>	Q <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>	Q <sup>4</sup>
Өндіріске кеткен бу	т/сағ				
Жылыту және желдету	МВт	1099,8	818,7	488,8	-
ГВС	МВт	122,2	122,2	122,2	97,76
Қыздырушылар бойынша қорытынды	МВт	1222	940,2	560,5	245,3
Негізгі тораптық қыздырушылар	МВт	559,1	559,1	559,1	97,76
Шындық тораптық қыздырушылар	МВт	559,1	71,8		

$t_{хв}=5^0\text{C}$ -суық судың температурасы

Жылу бөлетін жабдықтың жылулық қуаты:

$$Q_{ж.ж.} = Q_{от.в.} + Q_{ағ} - Q_{сің} = 1099,8 + 27 - 8,6 = 1118,2 \text{ МВт}$$

$$Q_{ағ.} = Q_{ж.ж.}$$

Жүйелік қыздырғыш жабдықтарының жүктемесі

$$Q_{ж.к.} = Q_{н.ж.к.} + Q_{сің.ж}$$

Негізгі жүйелік қыздырғыш жабдықтарының жүктемесі

$$Q_{н.ж.к.} = \alpha_{жэо} * Q_{жк} = 0,5 * 1118,2 = 559,1 \text{ МВт}$$

мұнда  $\alpha_{жэо}$  - электрстациясының жылу бөлгіш коэффициенті

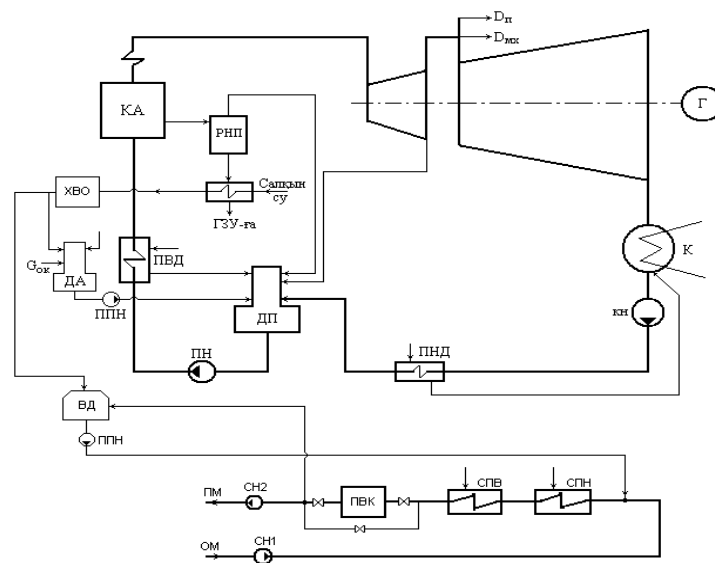
$$\alpha_{жэо} = Q_{ж.ж.} / Q_{ж.к.} = 611 / 1222 = 0,5$$

Суқыздырғыш қазандардың жүктемесі

$$Q_{пик} = Q_{ж.к.} - Q_{н.ж.к.} = 1118,2 - 559,1 = 559,1 \text{ МВт}$$

4 есептелген режимдер бойынша жылулық жүктемені есептеу:  
1-ші тәртіп жүктемесі (қысқы максималды)

$$Q^1 = Q_{маx} = Q_{от.в.}^{маx} + Q_{гвс}^{маx} = 1099,8 + 122,2 = 1222 \text{ МВт}$$



6.1 сурет - Өскемен қаласындағы өндірісті ЖЭО-ның жылу схема

## 7 ЖЭО-ға жабдық таңдау

$Q^3=611$  МПа орташа жылулығы бойынша құбырлар жабдықтарын алдың-ала таңдау.

$$Q^3=611/1,163=525,4 \text{ гкал/сағ}$$

Құбыр Т-110/120-130 номиналдық жылулық нүктесімен  $Q_{\text{ты}}=175$  гкал/сағ және алғашқы берілген сипаттамасымен  $P_0=12,8$  МПа;  $t_0=555^{\circ}\text{C}$  құбырларға кететін бу шығыны  $D_T=480\text{т/сағ}$  барлығы саны  $n=525,4/175 \approx 3$ .

Қорытынды: жобаланған станцияда Т-110/120-130 түрлі құбыры орнатуға жарамды.

### 7.1 Энергетикалық қазандарды алдын-ала есептеу және таңдау

Машиналар тұратын залда жаңа шыққан буды пайдланып құбырларға қазандарды таңдаймыз.

Қазандардың бу шығыны

$$D_K = D_T^{\text{MAX}} * (1 + \alpha + \beta) = 480 * 3 * (1 + 0.01 + 0.02) = 1483.2 \text{ т/сағ}$$

мұнда  $\alpha$  -өндірістік будың қоры

$\beta$  -бөлімнің өзіне керектігі

$D_K$  көрсеткіші бойынша Е-500;140(БКЗ-320-140 түрлі) қазанды алдын-ала таңдаймыз,барлығы 3 бастапқы көрсеткіштерімен  $P_0=13,7$  МПа;  $t_0=560^{\circ}\text{C}$

Бұл қазандар Семей бассейнының көмірімен жұмыс істеуге арналған.

### 7.2 Шындық жылытқыш қазандарды алдын-ала таңдау

Шындық жылытқыш қазандарды алдын-ала таңдауын ЖЭО-ның 1-ші тәртібінде

$$Q_{\text{пвк}}=559,1/1,163=481 \text{ Гкал/сағ}$$

Шындық жылытқыштың жүктемесіне КВГМ-100-150 түрлі 5 қазан таңдаймыз.

Оларда  $\sum Q_{\text{пвк}} = 5 * 100 = 500$  Гкал/сағ-бұл талаптарға сәйкес келеді.

Ішкі жылулық жүктеменің тұтынушыларынан басқа ЖЭО-ға өзіне керекті жылу шығыны қажет(С.Н)

- 1.Суды және конденсатты ПВД-дан ПНД-ға жылыту және деарациялау
- 2.Станция айналымының қосымша суды қайтару үшін дайындау;
- 3.Мазутты қыздыру,цистернадағы сұйықтықты және оларды қазанға әкелу үшін;
- 4.Калориферлерге жақындату.

Сонымен, ЖЭО-ға қатысты бу шығынын зауыттық диаграмаларды қолдану қажеттілігі:

- мазутты қыздыру және әкелу үшін будың шығыны.
- Айналым шығыны, даерацияны тазалау үшін будың қыздырылуы
- Калориферлерге будың шығыны.

ЖЭО-ның өндірістік іріктеуі жоқтықтан, РОУ қолданамыз, себебі мазут шаруашылығына мынадай көрсеткіштерімен бу болады  $P=0,8-1,3\text{МПа}$  және  $t=200-250^{\circ}\text{C}$ .

### 7.3 РОУ-ды таңдау

Мазут шаруашылығына:

РОУ-111-43ЭМ

РОУ сипаттамасы

Өнімділігі-60т/сағ

$P_0=14\text{Мпа}$

$T_0=570^{\circ}\text{C}$ .

Мазут шаруашылығына бу шығыны.

М-100 түрлі мазут ЖЭО-да жағынды отын ретінде қолданады:

$$B_{\text{ка}}^{\text{св}} = \frac{D_{\text{рас}} * (i_{\text{пп}} - i_{\text{пв}})}{Q_{\text{н}}^{\text{р}} * \eta_{\text{ка}}} = \frac{300 * (3488 - 994)}{38940 * 0.92} = \frac{748200}{35824.8} = 20.88 \text{ т/сағ}$$

Мұнда егер  $i_{\text{пп}}$ -ны  $P_{\text{спв}}=12,75\text{Мпа}$  және  $t_{\text{п}}=555^{\circ}\text{C}$

$i_{\text{пп}}=3488$  кДж/кг (Л-5)

егер  $i_{\text{пв}}$ -ны

$$P_{\text{пв}}=1,3 * P_{\text{к}}=1,3 * 140=182 \text{ Мпа}$$

және  $t_{\text{пв}}=232^{\circ}\text{C}$

$i_{\text{пв}}=994$  кДж/кг (Л-5)

$$D_{\text{рас}}=30\%/100\% * 2 * D_{\text{ка}}^{\text{max}}=0,3 * 2 * 500=300\text{т/сағ}$$

Темір жол цистернасындағы мазутты төгу үшін кететін бу шығыны

Темір жол цистернасындағы мазутты қыздыру үшін кететін бу шығыны егер  $t_{\text{м}}=60^{\circ}\text{C}$ .мазут шаруашылығында ЖЭО төгу үшін 5 теміржол цистернасына дейін 5 сағат қояды.

5 теміржол цистерналарына төгу кезіндегі бу шығыны:

$$D_{\text{сл}}=5 * [0,636 - 0,0106(\pm t_{\text{нв}})]; \text{ т/сағ} \quad (7.1)$$

Тәртіп бойынша есептеу:

$$1. D_{\text{нв}}^1 = 5 * [0,636 - 0,0106 * (-35)] = 5,035 \text{ т/сағ}$$

$$2. D_{\text{нз}}^2 = 5 * [0,636 - 0,0106 * (-17,4)] = 4,1 \text{ т/сағ}$$

$$3. D_{\text{нз}}^3 = 5 * [0,636 - 0,0106 * (-8,7)] = 3,64 \text{ т/сағ}$$

$$4. D_{\text{нз}}^4 = 5 * [0,636 - 0,0106 * (20)] = 2,12 \text{ т/сағ}$$

Мазут қоймаларындағы мазутты қыздыру кезіндегі бу шығыны:

Жағылатын мазут шаруашылығы ЖЭО-ға жалпы бу өнімділігін қазандардың 4000т/сағ –тан аз 3 резервуармен қамтылады әр-қайсысы 1000м<sup>3</sup>[технологиялық жобалаудың нормалары]

1 резервуарлардың қыздыру кезіндегі бу шығыны(1000м<sup>3</sup>)

$$2 \quad D_{\text{лод}} = 3 * [0,876 - 0,0146(\pm t_{\text{нв}})]; \text{ т/сағ} \quad (7.2)$$

Тәртіп бойынша есептеу:

$$1. D_{\text{әә}}^1 = 3 * [0,876 - 0,0146 * (-35)] = 4,2 \text{ т/сағ}$$

$$2. D_{\text{әә}}^2 = 3 * [0,876 - 0,0146 * (-17,4)] = 3,4 \text{ т/сағ}$$

$$3. D_1^{\text{әә}} = 3 * [0,876 - 0,0146 * (-8,7)] = 3 \text{ т/сағ}$$

$$4. D_1^{\text{әә}} = 3 * [0,876 - 0,0146 * (20)] = 1,8 \text{ т/сағ}$$

Мазут шаруашылығына кетеін жалпы бу шығыны форсункаларға берілу үшін.

$$D_{\text{раз}} = 0.0665 * B_M = 0.0665 * 20.88 = 1.39 \text{ т/сағ}$$

Мазут шаруашылығына кетеін жалпы бу шығыны

Тәртіп бойынша есептеу:

$$1. D_{\text{мх}}^1 = D_{\text{сл}}^1 + D_{\text{под}}^1 + D_{\text{раз}} = 5,035 + 4,2 + 1,39 = 10,63 \text{ т/сағ}$$

$$2. D_{\text{мх}}^2 = D_{\text{сл}}^2 + D_{\text{под}}^2 + D_{\text{раз}} = 4,1 + 3,4 + 1,39 = 8,89 \text{ т/сағ}$$

$$3. D_{\text{мх}}^3 = D_{\text{сл}}^3 + D_{\text{под}}^3 + D_{\text{раз}} = 3,64 + 3 + 1,39 = 8,03 \text{ т/сағ}$$

$$4. D_{\text{мх}}^4 = D_{\text{сл}}^4 + D_{\text{под}}^4 + D_{\text{раз}} = 2,12 + 1,8 + 1,39 = 5,31 \text{ т/сағ}$$

Құбырлардан іріктелген будың мазут шаруашылығына шығыны

$$\hat{A}_{\dot{u}}^{i\dot{o}a} = \frac{D_{MX} * (I_{MX} - I_{ПВ})}{I_{MX}^{OT\delta} - I_{ПВ}} ; \text{T/сағ} \quad (7.3)$$

мұнда  $i_{MX}$ -мынадай көрсеткіштермен табылады, олар:

$P=1,12$  МПа;

$t=230^{\circ}\text{C}$ ,

$i_{MX}=2319$  кДж/кг (Л-5).

$i_{MX}^{OT\delta}$ - мынадай көрсеткіштермен табылады, олар:

$P=1,22$  МПа;

$t=266^{\circ}\text{C}$ ,

$i_{MX}=3488$  кДж/кг (Л-5).

$I_{ПВ}$ - мынадай көрсеткіштермен табылады, олар:

$$P=1,3 * P_K=1,3 * 140=182 \text{ БАР ЖӘНЕ МПа};$$

$t=266^{\circ}\text{C}$ ,

$i_{MX}=3488$  кДж/кг (Л-5).

$t_{ПВ}=232^{\circ}\text{C}$

$i_{ПВ}=994$  кДж/кг (Л-5)

Тәртіппен есептеу:

$$1. D_{MX1}^{OT\delta} = \frac{D_{1} * (I_{MX} - I_{ПВ})}{I_{MX}^{jn} - I_{ПВ}} = \frac{10.63 * (2931 - 994)}{3488 - 994} = \frac{10.63 * 1937}{2494} = 8.29 \text{ T/сағ}$$

$$2. D_{MX2}^{OT\delta} = \frac{D_{2^1_{mX}} * (I_{MX} - I_{ПВ})}{I_{MX}^{jn} - I_{ПВ}} = \frac{8.89 * 1937}{2494} = 6.93 \text{ T/сағ}$$

$$3. D_{MX}^3 = \frac{D_{2^1_{mX}} * (I_{MX} - I_{ПВ})}{I_{MX}^{jn} - I_{ПВ}} = \frac{8.03 * 1937}{2494} = 6.26 \text{ T/сағ}$$

$$4. D_{MX}^4 = \frac{D_{2^1_{mX}} * (I_{MX} - I_{ПВ})}{I_{MX}^{jn} - I_{ПВ}} = \frac{5.31 * 1937}{2494} = 4.14 \text{ T/сағ}$$

мұнда  $i_{MX}^{OT\delta}=i_{ПВ}$ , себебі бу коллектордан таза ауасынан алынады.

Буды басу үшін мұздай судың кететін мөлшерінің есебі:

$$G_{ПВ}^{OXЛ} = D_{MX} - D_{MX}^{OT\delta}; \text{T/сағ} \quad (7.4)$$

Тәртіппен есептеу:

$$G^{\text{охл}}_{\text{пв1}} = D_{\text{мх1}} - D_{\text{мх1}}^{\text{отб}} = 10,63 - 8,29 = 2,34; \text{ т/сағ}$$

$$G^{\text{охл}}_{\text{пв2}} = D_{\text{мх2}} - D_{\text{мх2}}^{\text{отб}} = 8,89 - 6,93 = 1,96; \text{ т/сағ}$$

$$G^{\text{охл}}_{\text{пв3}} = D_{\text{мх3}} - D_{\text{мх3}}^{\text{отб}} = 8,03 - 6,26 = 1,77; \text{ т/сағ}$$

$$G^{\text{охл}}_{\text{пв4}} = D_{\text{мх4}} - D_{\text{мх4}}^{\text{отб}} = 5,31 - 4,14 = 1,17; \text{ т/сағ}$$

#### 7.4 Мазуттық шаруашылықта кеткен конденсаттын шығыны

Кеткен конденсаттын шығыны:

$$G^{\text{пот}}_{\text{мх}} = 0,2 * D_{\text{мх}}; \text{ т/сағ} \quad (7.5)$$

Тәртіппен есептеу:

$$G^{\text{пот}}_{\text{мх1}} = 0,2 * D_{\text{мх1}} = 0,2 * 10,63 = 2,13 \text{ т/сағ}$$

$$G^{\text{пот}}_{\text{мх2}} = 0,2 * D_{\text{мх2}} = 0,2 * 8,89 = 1,78 \text{ т/сағ}$$

$$G^{\text{пот}}_{\text{мх3}} = 0,2 * D_{\text{мх3}} = 0,2 * 8,03 = 1,6 \text{ т/сағ}$$

$$4. G^{\text{пот}}_{\text{мх4}} = 0,2 * D_{\text{мх4}} = 0,2 * 5,31 = 1,1 \text{ т/сағ}$$

Қосымша судың тазалаушысы және деарацияны жылу шығыны.

Үздіксіз үрлеу сепараторының есебі

Сепарандалған будың саны:

$$D_{\text{сеп}}^{\text{п}} = G_{\text{прод}} * \frac{(I_{\text{vāā}} * \eta_{\text{nāā}}) - I_{\text{nāā}}^{\text{ā}}}{I_{\text{nāā}}^{\text{i}} - I_{\text{nāā}}^{\text{ā}}} \text{ т/сағ} \quad (7.6)$$

Мұнда  $G_{\text{прод}} = 0,01 * D_{\text{к}} = 0,01 * 1498 = 14,98 \text{ т/сағ} \approx 15 \text{ т/сағ}$

$I_{\text{прод}}$  - қазандық судың энтальпиясы

$$P_{\text{прод}} = 1,15 * 140 = 161 \text{ бар}$$

$$I_{\text{прод}} = 1655 \text{ кДЖ/кг}$$

$I_{\text{сеп}}^{\text{п}}$  - сепарандалған будың энтальпия

$$I_{\text{сеп}}^{\text{п}} = 2756 \text{ кДЖ/кг}$$

$I_{\text{сеп}}^{\text{в}}$  - судың сепарандалған энтальпиясы

$$I_{\text{сеп}}^{\text{в}} = 670,4 \text{ кДЖ/кг}$$

$\eta_{\text{nāā}}$  - КПД сепараторының үздіксіз үрлеуі

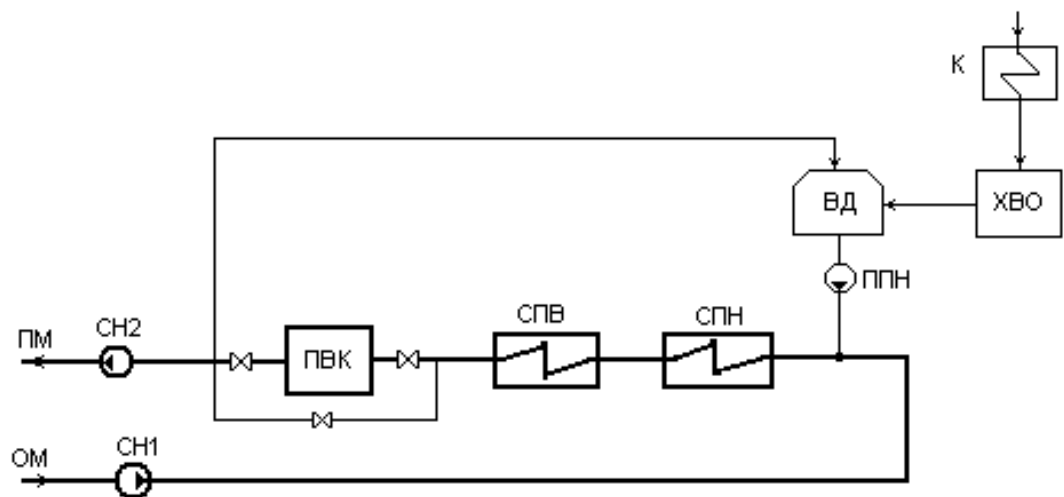
$$\eta_{\text{nāā}} = 0,98$$

$$D_{\text{сег}}^{\text{п}} = 15 * \frac{(1655 * 0,98) - 670,4}{2756 - 670,4} = 15 * \frac{951,3}{2085,6} = 6,84 \text{ т/сағ}$$

ПМ и ОМ – тіке және кері магистральдар; СН1 и СН2 – желі насостары; ПВК – шыңдық су жылытқыш қазан;

СПВ и СПН – астыңғы және үстіңгі су жылытқыштар; ВД – желі сының вакуум деаэраторы;

ППН – қоспалы судың насосы; ХВО – химиялы су тазарту; К- турбина конденсаторы (су жылытқыш кубырлармен).



7.1 сурет - Жылуландыру қондырғының схемасы



## 8 БКЗ-320-140 қазандықтан атмосфераға шығатын ластанушы заттардың шығарындыларын есептеу

Экологиялық жағынан неғұрлым қолайсыз жұмыс режимдерін бағалау үшін ЖЭО қазандықтарынан зиянды қалдықтардың максималды бір реттік шығарындылары 16,7% күлімен көмірді жағу кезіндегі шығарындылар ретінде анықталды.

ӨКТЭЦ-да жағылатын отынның қарапайым құрамы мен жану жылуы 2-кестеде келтірілген.

Көмірлі күл.

Көмір күлінің шығарындылары [1] формуласы бойынша анықталады және 9-кестеде келтірілген:

$$M_{3.УГ} = \frac{B \cdot A^P \cdot L_{УН} \cdot (1 - \eta)}{(100 - \Gamma_{УН})}, \text{ г/с, т/жыл,} \quad (8.1)$$

мұндағы: B - табиғи отынның шығысы, г/с, т/жыл (кесте. 7);

Жұмыс массасына көмірдің Ар-күлділігі,%, (АГ макс-16,7 % максималды бір реттік шығарындыларын есептеу үшін, жалпы шығарындыларын есептеу үшін - 13,48%), (кесте. 4);

ДУН - көмірді алау жағу кезінде қазандықтан газдармен тозатын күлдің үлесі, 0,95; Гун-тозудағы жанғыш заттардың құрамы, % (3-кесте);

күл аулағыштарда ұстап қалатын қатты бөлшектердің үлесі (орташа пайдалану) (9 - кесте).

$$M_{3.УГ} = 9794 \times 16,7 \times 0,95 \times (1 - 0,985) / (100 - 1,5) = 23,66 \text{ г/с};$$

$$M_{3.УГ} = 9794 \times 16,7 \times 0,95 \times (1 - 0,991) / (100 - 1,5) = 14,2 \text{ г/с};$$

$$M_{3.УГ} = 169283,8 \times 13,48 \times 0,95 \times (1 - 0,985) / (100 - 0,4) = 326,483 \text{ г/с};$$

$$M_{3.УГ} = 169283,8 \times 13,48 \times 0,95 \times (1 - 0,991) / (100 - 0,4) = 195,890 \text{ г/с}$$

### 8.1 кесте - Көмір күлінің шығарындыларын есептеу

Қазандық номері	Көмірдің шығыны		Гун, %		η	Мз.УГ.	
	г/с	т/год	в период максимума	сред.		г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
Зу қайта құрғанға дейін							
13	9794	169283,8	1,5	0,4	98,5	23,66	326,483
Зу қайта құрғанан кейін							
13	9794	169283,8	1,5	0,4	99,1	14,20	195,890

Мазутты күл

Сұйық отынды жағу кезінде түгін газымен атмосфераға шығарылатын мазутты күлдің мөлшері (металл ванадийге қайта есептегенде) [2]:

$$M_{3M} = G_v \cdot B \cdot (1 - \eta_{oc})(1 - \eta_{ул}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/жыл}, \quad (8.2)$$

мұнда:  $G_v$ -1 тоннадағы мазуттың ванадий мөлшері, г / т;  $B$ -мазуттың шығысы, т / жыл;

$\eta_{oc}$  -кыздыру беттеріндегі қатты бөлшектермен ванадий тұндыру коэффициенті,  $\eta_{oc} = 0,07$ ;

$\eta_{ул}$  - мазутты күлді және қатты отынды бірлесіп жағу кезінде күл ұстағыш қондырғылардағы ванадийге қайта есептегенде, мазутты күлді ұстау дәрежесі

$$\eta_{ул} = \eta_y \cdot c, \quad (8.3)$$

мұнда  $\eta_y$  - көмірді жағу кезінде қатты бөлшектерді ұстаудың жалпы дәрежесі (КПДзу) (9-кесте);

$c$ -Сулы аппараттар үшін коэффициент,  $c = 0,5$ ;

$$G_v = 4000 \cdot A^p / 1,8, \text{ г/т}, \quad (8.4)$$

мұндағы:  $A^p$  -жұмыс массасындағы мазуттағы күлдің құрамы,  $A^p = 0,018 \%$ ,

$$G_v = 4000 \cdot 0,018 / 1,8 = 40,0 \text{ г/т},$$

$$\eta_{ул} = 0,985 \times 0,5 = 0,4925;$$

$$\eta_{ул} = 0,991 \times 0,5 = 0,4955;$$

$$M_{3M} = 40 \times 221,75 \times (1-0,07) \times (1-0,4925) \times 10^{-6} = 0,004186 \text{ т/год};$$

$$M_{3M} = 40 \times 221,75 \times (1-0,07) \times (1-0,4955) \times 10^{-6} = 0,004162 \text{ т/год}.$$

### 8.2 кесте- Мазутты күл шығарындыларын есептеу келтірілген

Қазан нөмірі	мазут шығыны, т / жыл/год	$\eta_{ул}$	$\eta_{ул}$	Мазут күлінің шығындары, т/год
1	2	3	4	5
Зу қайта құрғанға дейін				
13	221,75	0,985	0,4925	0,004186
Зу қайта құрудан кейін				
13	221,75	0,991	0,4955	0,004162

Күкірт диоксиді  
Күкірт диоксидінің шығарындылары]:

$$M_{so_2} = 0,02 \cdot B \cdot S^p \cdot (1 - \eta'_{so_2}) \cdot (1 - \eta''_{so_2}), \text{ г/с, т/год,} \quad (8.5)$$

мұндағы: B-табиғи отынның шығысы, г / с, Т / жыл;

S<sub>p</sub>-жұмыс массасындағы отындағы күкірттің құрамы,%, (4-кесте);

Көмір үшін S<sup>p</sup><sub>макс.</sub> = 0,47%, S<sup>p</sup><sub>ср.</sub> = 0,42 %, мазут үшін S<sup>p</sup><sub>ср.</sub> = 1,44%;

η'<sub>so2</sub>-қазандықтағы Ұшпа күлмен байланатын күкірт оксидтерінің үлесі,  
көмір үшін h = 0,02; h = 0,02; h = 0,02;

η''so2 - күкірт оксидінің үлесі, улавливаемых да мокром золоулови-теле байланысты анықталады келтірілген сернистости отын S<sub>прив</sub> және щелочности орошающей су күл аулайтын құрылғыларды. Келтірілген күкіртті:

$$S = S_p, \% / Q, \text{ МДж} / \text{кг} = 0,42 / 18,62 = 0,023 \% * \text{кг} / \text{МДж}, [6]$$

ЖЭО химиялық зертханасының деректері бойынша күл аулағыштарды суаруға түсетін судың орташа сілтілігі 1,44 мг-экв/дм<sup>3</sup>.

Шығарындыларды анықтау әдістемесі бойынша

Эмульгаторлар үшін η''so2 = 0,08 (8 %).

$$M_{so_2} = 0,02 \times 9794 \times 0,47 \times (1-0,1) \times (1-0,032) = 80,21 \text{ г/с};$$

$$M_{so_2} = 0,02 \times 9794 \times 0,47 \times (1-0,1) \times (1-0,08) = 76,23 \text{ г/с};$$

$$M_{so_2} = 0,02 \times 169283,8 \times 0,42 \times (1-0,1) \times (1-0,032) = 1238,832 \text{ т/год};$$

$$M_{so_2} = 0,02 \times 169283,8 \times 0,42 \times (1-0,1) \times (1-0,08) = 1177,403 \text{ т/год};$$

$$M_{so_2} = 0,02 \times 221,75 \times 1,44 \times (1-0,02) \times (1-0,032) = 6,058 \text{ т/год};$$

$$M_{so_2} = 0,02 \times 221,75 \times 1,44 \times (1-0,02) \times (1-0,08) = 5,758 \text{ т/год};$$

$$1238,832 + 6,058 = 1244,890 \text{ т/год};$$

$$1177,403 + 5,758 = 1183,161 \text{ т/год}.$$

Күкірт диоксидінің шығарындыларын есептеу 8-кестеде келтірілген

8.2 кесте - күкірт диоксидінің шығарындыларын есептеу

Қазандық нөмері	Көмір шығыны		Мазут шығыны	$\eta''_{so_2}$ , %	$M_{so_2}$			
	г/с	т/год	т/год		жылдық, т/жыл			
					Көмірді жағу кезде	Мазутты жағу кезде	Барлығы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зу қайта құрғанға дейін								
13	9794	169283,8	221,75	0,032	80,21	1238,832	6,058	1244,890
Зу қайта құрғаннан кейін								

8.2 - кестенің жалғасы

13	9794	169283,8	221,75	0,080	76,23	1177,403	5,758	1183,161
----	------	----------	--------	-------	-------	----------	-------	----------

Басқа ластаушы заттар

№ 13 қазандықты пайдалану кезінде атмосфераға шығарылатын басқа ластаушы заттарға мыналар жатады: азот диоксиді, азот оксиді, көміртегі оксиді, бенз(а)пирен, формальдегид және фторлы газ тәрізді қосындылар.

Екінші буындағы батареялық эмульгаторларда жоғарыда аталған компоненттерден түтін газдарын тазарту жүргізілмейді. Бұл компоненттердің шығарындылары ПДВ нормативтерінің жобасында анықталған және осы жобаны іске асыру кезінде өзгертілмейді.

## **9 Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі**

Менің дипломдық жұмысымның тақырыбы: Өскемен ЖЭО-ғын қайта құру.

Өскемен ЖЭО 1947 жылы іске қосылды. Онда Қазақстанда алғаш рет жоғары қысымды жабдықтар орнатылды. Өскемен ЖЭО қаланың солтүстік бөлігінде Ертіс және Үлбі өзендерінің оң жағалауында орналасқан. ЖЭО - ның белгіленген қуаты: электр қуаты-241,5 МВт; жылу қуаты-1050,9 Гкал / сағ.

ЖЭО - ның келесі негізгі жабдықтары бар: қатты қож шығару бар орта және жоғары қысымды қазандық агрегаттары, барабанды-шар диірмендері, Вентури коагуляторлары және т.б. Күл мен қож барлық орнатылған қазандардан № 3 күл үйіндісіне қойыртпақ сымдар арқылы бірге шығарылады.

Әртүрлі қауіпті жабдықтар пайдаланған соң, ЖЭО - ның негізгі принциптерінің бірі-еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету және қызметкерлердің денсаулығын қолдау. Кәсіпорын үшін еңбекті қорғау саласындағы негізгі міндет станция және мердігерлік ұйымдар қызметкерлерімен жазатайым оқиғалардың болмауы болып табылады. Осыған байланысты өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде қарастыратын тақырыптарым:

- Еңбек жағдайларын талдау
- Жұмыс орнында ауа алмасу жүйесінің құрылғысын таңдау

### **9.1 Еңбек жағдайларын талдау**

Өскемен ЖЭО-да аптасына бір рет Қауіпсіздік техникасы күні өткізіледі, оның мақсаты қауіпсіздік техникасының бұзылуын анықтау болып табылады, сондай-ақ жұмысшылардың өздері әртүрлі тақырыптарға рефераттар дайындайды және кездесулерде станция персоналына әңгімелейді.

Сондай-ақ станция, цехтар, станция инспекциялары басшылығымен жұмыс орындарындағы ҚТ және еңбекті қорғаудың жай-күйін түнгі аралау және кенеттен тексеру жүргізіледі.

Тексеру және тексеру нәтижелері бойынша станция бойынша бұйрықтар жасайды немесе бұзушылық табылған цех басшыларына ұйғарымдар беріледі.

ЖЭО-да қауіпсіздік техникасы және алғашқы медициналық көмек көрсету кабинеті жұмыс істейді.:

– электр тогымен зақымданған кезде және жүрек тоқтаған басқа жағдайларда персоналды реанимация ережелеріне оқытуға арналған тренажер;

– өрт сөндіргіштердің әр түрлі түрлерін көрмесімен өртке қарсы қауіпсіздік бұрышы;

Оқу бейнефильмдерін көруге арналған бейнеаппаратура.

Сонымен қатар кабинет электрлендірілген жабдықпен жұмыс істеуге оқыту үшін оқу сыныбы ретінде пайдаланылады.

### **9.1.1 Микроклимат**

Басқару қалқаншаларында, есептеу техникасы залдарында, кабиналарда, пульттер мен технологиялық процестерді басқару посттарында ауа температурасы 22-24°C, салыстырмалы ылғалдылығы 60-40 % және жел қозғалысының жылдамдығы 0,1 м / с - тан аспайды. Микроклиматтың рұқсат етілген нормативтік шамаларын техникалық қол жеткізбеуге байланысты орнату мүмкін болмайтын өндірістік үй-жайларда жұмысшыларды ықтимал қызудан қорғау бойынша іс-шаралар көзделген: жергілікті конденционирлеу жүйесі, ауамен себезгілеу, жеке қорғаныс құралдары.

### **9.1.2 Жылу оқшаулау**

Жабынды қабаты бар жылу оқшаулағышпен жылу жеткізу температурасы +45°C жоғары құбырлар мен жабдықтар жабылады. Жылу оқшаулағыш құрылымдарды таңдау "29.03.91 ж., №1-Т ТЭПа ОПРНТ ақпараттық хабарламасы"бойынша жүргізілді. Құбыржолдарды оқшаулау үшін диаметрі мен температурасына байланысты мынадай материалдар қабылданды: базальт бау, ровингтің орамында минватный бауы, базальт супертонкалы талшықтан жасалған маттар. Жабынды қабат ретінде мырышталған болаттан немесе алюминий қорытпаларынан жасалған металл қаптау қолданылады.

### **9.1.3 ЖЭО зиянды шығарындыларының қоршаған ортаға әсері**

Ауа бассейнін өнеркәсіптік кәсіпорындар мен энергетикалық объектілердің шығарындыларынан қорғау қазіргі заманғы өндірістің маңызды проблемаларының бірі болып табылады. Ауа ортасының ластануы экологиялық жүйелердің бұзылуын туындатуы, атмосфералық ауаның санитарлық-гигиеналық жай-күйін нашарлатуы және халық шаруашылығына зиян келтіруі мүмкін .

Жылу электр станциялары, қатты түрде өндірілетін отынның үштен бірінен астамы тұтыныла отырып, олардың орналасқан ауданындағы қоршаған ортаға да, биосфераның жалпы жағдайына да айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Электр станцияларының сыртқы ортамен өзара іс-қимылы атмосфераға түтін газдарының шығарындыларымен, жылу шығарындыларымен және ластанған сарқынды сулардың шығарындыларымен анықталады.

Қатты отынды жанатын негізгі заттардың – көміртегі мен сутегінің тотықтарымен қатар жағу кезінде атмосфераға жанбайтын отынның бөлшектерімен ұшатын күл, күкіртті және күкіртті ангидридтер, азот тотықтары, фторлы қосылыстардың кейбір мөлшері, сондай-ақ отынның толық жанбайтын газ тәрізді өнімдері түседі.

Түтін газдары бар күкіртті мазуттарды жағу кезінде атмосфераға күкіртті және күкіртті ангидридтер, азот тотықтары, толық жанбайтын газ

тәрізді және қатты өнімдер, ванадий қосылыстары, натрий тұздары, сондай-ақ тазалау кезінде қазандықтардың қыздыру бетінен шығарылатын шөгінділер түседі. Бұл компоненттердің көпшілігі улы және тіпті салыстырмалы түрде жоғары емес концентрацияларда табиғат пен адамға зиянды әсер етеді.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, қалаларда салыстырмалы таза атмосфера алу ЖЭО-да және басқа да өнеркәсіптік кәсіпорындарда тиісті іс-шаралар жүргізу кезінде мүмкін болады. Зиянды қалдықтардан сыртқы ортаны қорғау жөніндегі міндеттерді өнеркәсіп кәсіпорнында жұмыс істейтін барлық бағыттағы мамандар шешуі тиіс. Электр станциялары жағдайында ЖЭО маңындағы қоршаған ортаның жай-күйі пайдаланылатын отынның түріне және оны жағуды ұйымдастыруға, шаң-газ ұстағыш қондырғылардың жұмысына, түтін газдарын атмосфераға шығаруға арналған құрылғылардың жұмысына, жабдықты пайдалануды ұйымдастыруға және энергетикалық қондырғылардың жұмысын ұйымдастыруға байланысты басқа да жағдайларға байланысты болады. Сондықтан, жылу электр станциялары бойынша мамандар ортаны қорғау бойынша қабылданып жатқан шаралардың маңыздылығы туралы жалпы түсінікке ие болып қана қоймай, жабдықтарды дұрыс таңдай білуі және сыртқы шығарындыларды азайту тұрғысынан оны тиімді пайдалануды қамтамасыз етуі, қоршаған ортаның жай-күйін бақылай білуі тиіс.

Ауа ортасындағы отынның толық жану процесінің нәтижесінде түтін газдарында көмірқышқыл газы, су булары, азот, күкірт және күл тотықтары пайда болады. Аталған құрамдастардың ішінде уытты күкірт және күл тотықтары жатады. Электр станцияларының түтін құбырларынан атмосфераға шығарылатын уытты заттар тірі табиғаттың барлық кешеніне зиянды әсер етеді.

Күкірт тотығының құрамында ең сезімтал өсімдіктер болып табылады. Күкірт тотықтарының уытты әсері ондағы хлорофиллдің бұзылуынан жапырақтардың зақымдануымен байланысты.

Атмосфералық ластанулардың адамдарға теріс әсері атмосфералық ластанулардың концентрациясының күрт өсуі және қолайсыз метеорологиялық жағдайлар кезінде улы тұман деп аталатын болады, бұл созылмалы спецификалық емес ауруларға әкеп соғады. Бұл аурулардың арасында атеросклероз және онымен байланысты жүректің коронарлық және дегенеративті аурулары, созылмалы бронхит, және т. б. елеулі мәнге ие болады. Өртүрлі елдердегі зерттеулер көрсеткендей,  $\text{NO}_2$  ластанған аудандарда тыныс алу функциялары төмендеуде, респираторлық аурулар жоғарылауда, қандағы өзгерістер анықталуда.

Сондықтан, атмосфераға зиянды заттардың шығарындыларын азайту үшін, ЖЭО-да шаң ұстағыш қондырғылар орнатылады.

Бұл қондырғылар жұмысының тиімділігі көп жағдайда ауланатын күлдің және күл ұстағышқа түсетін түтін газдарының физикалық-химиялық қасиеттеріне байланысты.

Күлдің негізгі сипаттамалары: тығыздығы, дисперсиялық құрамы, электр кедергісі.

Шаң ұстағыш жұмысының негізгі көрсеткіштері зиянды заттарды ұстау дәрежесі болып табылады. Отын түріне және қазандықтың қуатына байланысты өнеркәсіптік қазандықтардың және ЖЭО күлін ұстап шығатын түтін газдарын тазалаудың қажетті деңгейін қамтамасыз ететін күл аулағыштарды таңдау жүзеге асырылады.

#### **9.1.4 Көмір мен өнімдердегі зиянды заттар жану**

Қатты отынмен жұмыс істейтін жылу электр станциялары қоршаған ортаны ластаудың ең ірі көздері болып табылады.

Халықтың денсаулығы мен әл – ауқатына қауіп төндіретін атмосфераны-көмірсутектерді, аэрокүлдерді, азот оксидтерін, күкіртті, көміртекті негізгі ластағыштардан басқа, ЖЭС шығарындыларында бастапқы көмірде 10-2-10-5% мөлшерінде болатын элементтер (микроэлементтер) бар, олардың бір бөлігі уытты немесе әлеуетті уытты санатқа жатқызылуы мүмкін.

Көмірдегі уытты микроэлементтерге - күшән, сынап, бериллий, фтор; әлеуетті уытты - марганец, никель, ванадий, хром, қорғасын, селен және басқалары жатады, олар отындарды жағу кезінде уытты қосылыстар түзуі мүмкін.

#### **9.2 Жұмыс орнында ауа алмасу жүйесінің құрылғысын таңдау**

Желдету қондырғылары-жұмыс орнында адам өзін қалыпты сезінетін және микроклиматы оның денсаулығына қолайсыз әсер етпейтін ауа ортасының жағдайын қамтамасыз ететін құрылғылар.

Санитарлық нормалар бойынша талап етілетін ауа ортасының сапасын қамтамасыз ету үшін жұмыс орнындағы ауаны тұрақты ауыстыру қажет; аластаушының орнына тиісті өңдеуден кейін таза ауа енгізіледі. Бұл бөлімде жылу артықтығынан жалпы алмасу желдеткіші есебі жүргізіледі. Жалпы алмасу вентиляциясы-зияндылықпен күресу шарттарынан табылған ауа алмасу барлық бөлмелерден ауаны беру және сору жолымен жүзеге асырылатын жүйе.

Жылыту жүйелері мен кондиционерлеу жүйелерін жылы да, суық да ауа адамдарға жіберілмейтіндей етіп орнату керек. Өндірісте көрсеткіштердің белгілі бір ауытқулары бар динамикалық климат құру ұсынылады. Еден бетіндегі және бас деңгейіндегі ауа температурасы 5 градустан артық болмауы тиіс. Өндірістік цехтарда табиғи желдетуден басқа сору-сыртқа тарату желдеткіші көзделеді. Желдету жүйесінің сипаттамасын анықтайтын негізгі параметр алмасу еселігі болып табылады, яғни цехтағы ауа сағатына қанша рет өзгереді.

Желдету ауасының саны мынадай формула бойынша анықталады

$V_{\text{желд}}$  -алмасу үшін қажетті ауа көлемі;



$V_{\text{жұм.орн.}}$  - жұмыс орнының көлемі.

Есептеу үшін келесі жұмыс бөлмесінің өлшемдері қолданылады:

ұзындығы  $B = 30$  м;

ені  $A = 48$  м;

биіктігі  $H = 9$  м.

Тиісінше станцияның көлемі:

$V_{\text{жұм.орын}} = ABH = 12960 \text{ м}^3$

Алмасу үшін қажетті ауа көлемін  $V_{\text{желд}}$  жылу балансының теңдеуінен анықтаймыз:

$$V_{\text{желд}} C (t_{\text{кететін}} - t_{\text{келетін}}) Y = 3600 Q_{\text{арт.жылу}} \quad (9.1)$$

$$V_{\text{желд}} = (3600 * Q_{\text{арт.жылу}}) / (C * Y * (t_{\text{кететін}} - t_{\text{келетін}})) \quad (9.2)$$

$Q_{\text{арт.жылу}}$  - артық жылу (Вт);

$C = 1000$ -ауаның меншікті жылу өткізгіштігі (Дж / кгК);

$Y = 1.2$  - ауа тығыздығы (мг/см).

Кететін ауаның температурасы мына формула бойынша анықталады:

$$t_{\text{кететін}} = t_{\text{ж.о}} + (H - 2)t, \quad (9.3)$$

мұнда,  $t = 2^\circ\text{C}$ -цехтың биіктігінің 1м асуы  $t$ ;

$t_{\text{ж.о}} = 22^\circ\text{C}$ -жұмыс орнындағы температура;

$H = 9$  м-цехтың биіктігі;

$$t_{\text{кететін}} = 22 + (9 - 2) * 2 = 36$$

$$Q_{\text{арт.жылу}} = Q_{\text{арт.жылу1}} + Q_{\text{арт.жылу2}} + Q_{\text{арт.жылу3}}, \quad (9.4)$$

Мұндағы,  $Q_{\text{арт.жылу}}$  - электржабдықтардан және жарықтандырудан артық жылу.

$$Q_{\text{арт.жылу1}} = E * p \quad (9.5)$$

Мұндағы,  $E$  - жылу берілісіне электр энергиясы ысырабының коэффициенті ( $E=0.55$  жарықтандыру үшін);

$$p - \text{қуат}, p = 700 \cdot 32 = 22400 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{арт.жылу1}} = 0.55 * 22400 = 12320 \text{ Вт}$$

$Q_{\text{арт.жылу2}}$  - күн радиациясынан жылу,

$$Q_{\text{арт.жылу}2} = m * S * k * Q_c \quad (9.6)$$

Мұндағы,  $m$  – терезе саны,  $m = 20$ ;  
 $S$  – терезе ауданы,  $S = 1,8 * 2 = 3.6 \text{ м}^2$ ;  
 $k$  - шынылауды ескеретін коэффициент.  
 $k = 0.6$ ;  
 $Q_c = 127 \text{ Вт/м}$  - терезеден жылулану.

$$Q_{\text{арт.жылу}2} = 3.6 * 20 * 0.6 * 127 = 5486 \text{ Вт}$$

$Q_{\text{арт.жылу}3}$  – адамнан шығатын жылу

$$Q_{\text{арт.жылу}3} = n * q \quad (9.7)$$

Мұнда,  $q = 15 \text{ Вт/адам}$ .,  $n$  - ауысымдағы адамдар саны,  $n = 40$

$$Q_{\text{арт.жылу}3} = 40 * 80 = 3200 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{арт.жылу}} = 12320 + 5486 + 3200 = 21006 \text{ Вт}$$

Жылу баланс теңдеуінен:

$$V_{\text{желд}} = (3600 * 21006) / ((1000 * (36 - 22))) = 3858 \text{ м}^3$$

Ауа баптау, яғни белгілі бір талаптарға сәйкес (берілген температура, ылғалдылық, ауаның қозғалуы), сыртқы ауа жағдайының өзгеруіне және цехтың өзінде жағдайына қарамастан, оның жай-күйін автоматты түрде ұстау.

Ауа алмасудың қажетті еселігін анықтаймыз:

$$K = V_{\text{желд}} / V_{\text{жұмыс орн}} \quad (9.8)$$

мұндағы,  $V_{\text{жұм.орн}} = n * S_{\text{адам}} * H$ ,

$n=40$  – адам саны;

$S_{\text{адам}}$  - 1 адамға келетін өндірістік цехтың ауданы (цехта жұмыс істеуге арналған нормалар бойынша  $S_{\text{адам}}=6 \text{ м}$ );

$H=4 \text{ м}$  - биіктік.

Ауа алмасу жиілігі:

$$K = 3858 / (40 * 6 * 9) = 1,78$$

Желдеткішті аэродинамикалық сипаттамалар мен арнайы номограммалар бойынша таңдаймыз.

Желдеткіш таңдау үшін бастапқы деректер:

- желдеткіштің есептік өнімділігі:

$$V_{\text{есептік}} = 1.1 * V_{\text{желд}} = 1.1 * 3858 = 4244 \text{ м /сағ}$$

мұндағы, 1.1 - ауаның ағуын және сорылуын ескеретін коэффициент.

- желдеткішпен қамтамасыз ететін қысым (толық қысым):

$$H_b = 10 * v / 2 * Y \quad (9.9)$$

Бұл жерде,  $Y=1.3$  кг/м – ауа тығыздығы,  
 $v$ -желдеткіштің айналмалы жылдамдығы; бөлмедегі шудың шекті рұқсат етілген деңгейімен шектеледі.

Цех үшін төмен ортадан тепкіш желдеткіштер үшін  $v$  кемінде 35 м/с болуы тиіс.  $v=40$  м/с қабылдаймыз.

$$\text{Сонда } H_b = 10 * 40 / 2 * 1,3 = 26 \text{ Па.}$$

Бастапқы мәліметтер бойынша төмен қысымды ортадан тепкіш желдеткішін таңдаймыз. Номограммалар бойынша оның сипаттамасын анықтаймыз:

- айналым саны-1000 айн / мин;

- Желдеткіш пәк-0.8.

Электрқозғалтқыштың қажетті орнату қуаты:

$$N = \frac{V * H_b}{3600 * n} = 383 \text{ Вт} \quad (9.10)$$

### 9.1 кесте- ылғал бөліну кестесі

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

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

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

$$W_{\text{ы}} = d \cdot n \text{ (кг/сағ)} = 0,310 \cdot 40 = 12,4 \text{ кг/сағ.}$$

мұндағы,  $d$ - бір адамнан бөлінетін ылғал мөлшері, кг/сағ;  
 $n$ - ғимараттағы адамның саны.

Ғимараттағы жылу ылғалдығының теңестігі.

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

$$G = \frac{W_{\text{ы}}}{d_i - d_k} = \frac{12,4 \cdot 10^3}{10,3 - 9,3} = 12400 \text{ кг/са} .$$

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

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

$$G = \frac{Q_{\text{арт}}}{c \cdot (t_i - t_k)} = \frac{21006}{1,05 \cdot (22 - 18)} = 5001,4 \text{ .кг/сағ}$$

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

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

$t_i, t_k$  - ғимараттағы және оған кіретін ауа температурасы.

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

$$G = \frac{mQ}{I_{\text{ж.а}} - I_{\text{енетін}}} = \frac{1 \cdot 21006}{54,4 - 51,5} = 7243,4 \text{ кг/са} .$$

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

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

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

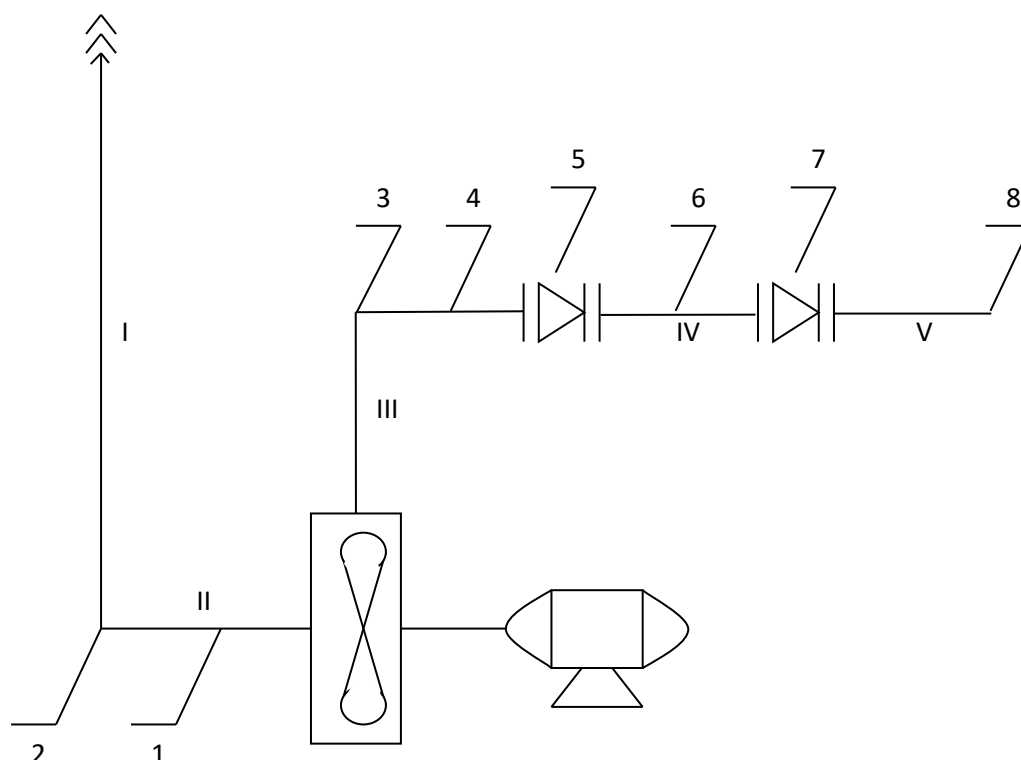
Ғимараттағы жылу және ылғал ассимиляция процессінің бағыты  $\varepsilon$  (кДж/кг) жылуылғалдылық қатынаспен сипатталады және мына кейіптемемен есептелінеді:

$$\varepsilon = \frac{Q}{W_{\text{вг}}} = \frac{21006}{12,4} = 1694 \text{ кДж/кг.}$$

мұндағы Q- ғимараттағы толық асқын жылуы (бөлінетін будын жылулығымен бірге), кДж/сағ; .

$W_{\text{вг}}$ - ғимараттағы бөлінетін ылғал мөлшері, кг/сағ;

Цехтың негізгі зияны артық жылу мен ылғал болып табылады. Желдеткіші шешілетін жағдайлар ассимиляция артық жылу беру және ылғал бөлінуі. Осыған байланысты механикалық желдетуді таңдау тиімді және дұрыс болады.



9.1 сурет - Желдеткіш сұлбасы

Желдеткіштің қуаты 383 Вт және желдеткіштің айналым саны – 1000 айн./ мин.

Ғимаратқа, біздің жағдайда цехқа, әртүрлі параметрлі ауа беру қажет болса, онда көпаумақты АШКЖ(ауаны шартқа келтіру жүйесі) қолданады. Көпаумақты АШКЖ ағылып келетін ауа орталық кондиционерде белгілі бір параметрге беріледі, олар ауа желісі арқылы ғимаратқа беріледі, бөлмеге кірмес бұрын жылумассалық алмастыру аппаратарында қосымша жылытуға өңделеді. Жергілікті ауа бергіштерде ауа әрбір бөлмелерге қажетті параметрлерге дейін келтіріледі. Қазіргі таңда мұндай кондиционерлер ауаның өнімділігін 10 нан 250 мың. м<sup>3</sup>/с дейін жеткізеді.

Қорытындылай келсек, мен өміртіршілік қауіпсіздік бөлімінде екі сұрақ қарастырдым. Бірінші сұрақ бойынша, Өскемен ЖЭО-да еңбек жағдайларын талдадым. Аптасына бір рет Қауіпсіздік техникасы күні өткізіледі, оның мақсаты қауіпсіздік техникасының бұзылуын анықтау болып табылады, сондай-ақ жұмысшылардың өздері әртүрлі тақырыптарға рефераттар дайындайды. Яғни, жұмысшылардың еңбек жағдайлары нормаға сәйкес болып келеді.

Екінші сұрағымда жұмыс орнында ауа алмасу жүйесінің құрылғысын таңдау керек болды. Механикалық желдетуді таңдау тиімді болады деп шештім. Механикалық желдету кезінде ауа алмасу желдеткіш немесе эжектор жасайтын қысымның айырмашылығы есебінен жүргізіледі. Желдеткіштің бұл тәсілі неғұрлым тиімді, өйткені ауа алдын ала шаңнан тазартылып, қажетті температура мен ылғалдылыққа дейін жеткізілуі мүмкін. Желдеткіштің механикалық жүйелерінде желдеткіштер, электр қозғалтқыштар, ауа жылытқыштар, шуды сөндіргіштер, шаң ұстағыштар, автоматика және т.б. сияқты аспаптар мен жабдықтар қолданылады. Мұндай жүйелер қоршаған ауа ортасының өзгеретін жағдайларына қарамастан, қажетті мөлшерде үй-жайдың жергілікті аймақтарынан ауаны бере алады және алып тастай алады. Қажет болған жағдайда ауа әр түрлі өңдеу түрлеріне (тазалау, қыздыру, ылғалдандыру және т.б.) ұшырайды, бұл табиғи желдету жүйелерінде іс жүзінде мүмкін емес.

## 10 Экономиялық бөлімі

Қарастырылып отырған аймақтағы электроэнергия тарифтері Нысанның жалақысы өндірістік әрекетінде өндірілген электрэнергия сатудан, қалыптасқан электрэнергия тарифінен түседі. Жаңа ЖЭО салудың бәсекелес туғызу нәтижелерін бағалауда қалыптасқан бағалар және тарифтер ескеріледі. Әйтседе толық тариф құны алынбайды, тек құрламындағы энергияны өндіруші кәсіпорынды ескере тарифтің белгілі бір пайызы ғана ескеріледі.

Алғашқы мәліметтер

Электр энергияны өндірудің жылдық көлемі  $\mathcal{E}_в = 1356$  млн.кВтч

Жылулық энергияны өндірудің жылдық көлемі:  $Q_в = 2555,4$  мың.Гкал

Орнатылған қуатты пайдаланудың сағат саны:  $T_м = 5100$  сағат

ЖЭО-ғы энергияның жылдық шығарылуын анықтау Электр стансаның жұмысы кезінде, өндірілетін энергияның бір бөлігі стансаның өзіндік мұқтажына жұмсалады. Электр энергияның бұл шығысы жабдықтар түрінен және оның қондырғысының бірлік қуатынан, қолданылатын отын түрінен және т.б. тәуелді. Стансаның электр энергия шығысының көлемі өзіндік мұқтаждыққа көп көлемде 6-дан 16% дейін жұмсалады.

Электрлік пен жылулық энергияның жылдық шығарылуы келесі формуламен анықталады:

$$\mathcal{E}_{жіб} = \mathcal{E}_{өнд}(1 - \mathcal{E}_{ө.м}) \quad (10.1)$$

мұндағы  $\mathcal{E}_{өнд}$  – электрлік энергияның жылдық өндірілуі.

$$\mathcal{E}_{жіб} = 1356 * (1 - 0,07) = 1261 \text{ млн. кВтч}$$

$$Q_{жіб} = Q_{өнд}(1 - Q_{ө.м}) \quad (10.2)$$

$$Q_{жіб} = 2555.4 * (1 - 0.01) = 2530 \text{ мың. Гкал.}$$

Электрлік және жылулық энергияны өндірудегі отынның жылдық шығыны:

$$B_э = \mathcal{E}_ө * b_э \quad (10.3)$$

$$B_э = 1356 * 200 = 271,2 \text{ мың}$$

$$B_т = Q_в * b_т \quad (10.4)$$

$$B_т = 2555.4 * 171 = 436,9 \text{ мың}$$

$b_{уд}$  мәні келесідей анықталады

$$b_{\text{э}} = B_{\text{э}} : \text{Э}_{\text{жіб}}, \text{ ш.о.г/кВтсағ},$$

$$b_{\text{жс}} = B_{\text{ж}} : Q_{\text{жіб}}, \text{ ш.о.кг/Гкал}.$$

$$b_{\text{э}} = 271,2/1261 = 215 \text{ ш.о.г/кВтсағ}$$

$$b_{\text{жс}} = 436,9/2530 = 172 \text{ ш.о.кг/Гкал}.$$

### 10.1 Отынға кететін шығынды анықтау

Электрлік және жылулық энергияға кететін отын шығыны келесідей анықталады ( өзіндік мұқтаждыққа кететін отынды ескере отырып): Жалпы ЖЭО бойынша отын шығыны

$$B_{\text{ТЭЦ}} = B_{\text{э}} + B_{\text{Т}} \quad (10.5)$$

$$B_{\text{ТЭЦ}} = 271,2 + 436,9 = 708,1 \text{ мың, тут}$$

$$B_{\text{Н}} = B_{\text{ТЭЦ}} + K_{\text{П}} \quad (10.6)$$

Мұндағы  $-K_{\text{П}} = (7000/Q_{\text{Н}}^{\text{р}})$  шартты отынды табиғи отынға көшіргендегі коэффициент.

$$B_{\text{Н}} = 708,1 \left( \frac{7000}{4100} \right) = 1208,95$$

Отынға кететін шығын құрамасы

$$\text{Ш}_{\text{Т}} = B_{\text{Н}} * \text{Ц}_{\text{Т}} \quad (10.7)$$

$$\text{Ш}_{\text{отын}} = 1208,95 * 5413 = 654 \text{ млн}$$

мұндағы  $\text{Ш}_{\text{отын}}$  - отын бағасы (табиғи отынның бір тоннасы үшін), теңге.

Отынға кететін шығын Қазақстанның бір стансаның жұмыс жасауына белгіленген, суға кететін шығын 0,13 – 0,15 теңге/кВтч. Сумен қамдауға кететін шығынды келесідей деп қабылдауға болады

$$\text{Ш}_{\text{с}} = \text{Э}_{\text{өнд}} (0,13 - 0,15), \text{ млн.теңге.}$$

$$\text{Ш}_{\text{с}} = 1356 * 0,15 = 203,4 \text{ млн.теңге}$$

### 10.2 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

$$\text{ПӘЕэ} = 123 : b_э * 100\%, \quad (10.8)$$

$$\text{ПӘЕэ} = 123/215 * 100\% = 57,2 \%$$

$$\text{ПӘЕж} = 143 : b_ж * 100\%. \quad (10.9)$$

$$\text{ПӘЕж} = 143/172 * 100\% = 83,1 \%$$

Стансаның отынды пайдалану еселеуіші төмендегідей болады  
 $0,86 * \text{Эжіб} + \text{Qжіб}$

$$\text{ПӘЕ} = \frac{\text{-----}}{7 * B} * 100\%.$$

$$\text{ПӘЕ} = [(0,86 * 1261 + 2530) / (7 * 708,1)] * 100\% = 65,7\%.$$

мұндағы 0,86 – электр энергиясын жылуға аудару еселеуіші;  
 7 – шартты отынның жылу шығару қабілеттілігі, 7000 ккал/кг.

### 10.3 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

$$N_{\text{өнд}} = \frac{\text{Э}_{\text{өнд}}}{T_M} \quad (10.10)$$

$$N_{\text{орн}} = 1356/5125 = 264 \text{ МВт.}$$

Қазақстанның кейбір стансаларындағы жұмысшылардың саны туралы әдеби және іс-жүзіндегі мәліметтер бойынша штаттық еселеуіштің орташа мәндерін алуға болады ( $K_{ш}$ ): 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. Тапсырмада көрсетілгендей ЖЭО табиғи газбен жұмыс істегенде  $K_{ш}$  шамасы 15 - 20 % - ға төмендейді.

Стансаның қызметкерлер саны төмендегідей анықталады:

$$ҚС = K_{ш} * N_{орн}, \text{ адам.} \quad (10.11)$$

$$ҚС = 1,7 * 264 = 448 \text{ адам.}$$

Еңбекақының қосынды қорына кіретіндер:

- негізгі еңбекақы ( $Ш_{неа}$ )
- қосымша еңбекақыға ( $Ш_{кеа}$ )
- еңбекақыдан алынатын төлемдерге ( $Ш_{еаа}$ )

$$Ш_{еа} = Ш_{неа} + Ш_{кеа} + Ш_{еаа}, \text{ млн.теңге.} \quad (10.12)$$

$$Ш_{неа} = 4480000 * 1000 = 448 \text{ млн.теңге,}$$

$$Ш_{кеа} = 0,1 * 448 \text{ млн} = 44 \text{ млн.теңге,}$$

$$Ш_{еаа} = 0,13 * (448 + 44) * 10^6 = 63,96 \text{ млн.теңге,}$$

$$Ш_{еа} = 448 + 44 + 63,96 = 555,96 \text{ млн.теңге.}$$

Орташа жылдық негізгі еңбекақының шамасы  $Ш_{еаа}$  бір қызметкерге 480 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 13% мөлшеріне тең деп қабылданады.

#### 10.4 Амортизациялық аударылымдарды есептеу

Амортизациялық шығындарды есептеу Амортизациялық шығындар капиталды жөндеу жұмыстарына және ескірген қондырғыларды ауыстыруға кететін шығындар. Есептеуде келесі мәндерді қабылдаймыз ЖЭО-қа  $K_{менш}$  200 МВт- 800 \$/кВт орнатылған қуатта. АҚШ бір долларының құны 420 теңге

$$K = K_{менш} * N_{орн}, \text{ млн. теңге.} \quad (10.13)$$

$$K = 800 * 420 * 264 = 88704 \text{ млн. теңге.}$$

Орташа есеппен блоктардың және стансаның жалпы қуатына, пайдаланылатын отын түріне байланысты амортизациялау нормасы 3%

аралығында болады. Жалпылама есептеулер жүргізу үшін амортизациялық аударылымдар нормаларын  $K$  шамасының 7% мөлшерінде қабылдау керек.

$$Ш_a = 0,07 * K, \text{ млн.теңге} \quad (10.14)$$

$$Ш_a = 0,07 * 88704 = 6209,2 \text{ млн.теңге}$$

Ағымдағы жөндеу шығыстарын 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:

$$Ш_ж = 0,15 * Ш_a, \text{ млн.теңге.} \quad (10.15)$$

$$Ш_ж = 0,15 * 6209,2 = 93,1 \text{ млн.теңге.}$$

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 әдісімен анықтаған жөн. Екібастұз көмірін жаққан кездегі шығарындыларға төлем мөлшері бір табиғи отын тоннасы үшін 110-120 теңге шегінде болатыны анықталған, онда:

$$Ш_{\text{шығ}} = (110-120) * V_t, \text{ млн.теңге.} \quad (10.16)$$

$$Ш_{\text{шығ}} = 120 * 708,1 = 84,9 \text{ млн.теңге.}$$

БКЗ-320-140 қазандық агрегатының жылу оқшауламасы бетінің жалпы ауданы  $2\,060 \text{ м}^2$  құрайды. Жылу оқшаулағыш конструкциясының құны -  $8\,303 \text{ тг/м}^2$ . Жалпы құны- $17\,104\,000 \text{ тг}$ . Құрылыс-монтаж жұмыстарын есепке алғанда- $26325000 \text{ тг}$ .

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

$$S_э = (Ш_{\text{отын}} + Ш_c + Ш_{\text{са}} + Ш_a + Ш_ж + Ш_{\text{жс}} + Ш_{\text{шығ}}) / Э_{\text{жіб}}, \text{ теңге/кВтсағ.} \quad (10.17)$$

$$S_э = 13280,6 / 2859,8 = 4,64 \text{ теңге/кВтсағ.}$$

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

$$S_{ж} = (Ш_{отын} + Ш_{с} + Ш_{са} + Ш_{а} + Ш_{ж} + Ш_{жс} + Ш_{шығ}) / Q_{жіб} = 5,249 \text{ теңге/Гкал.}$$

### 10.5 ЖЭО салуды және пайдалануды экономикалық бағалау

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.

$$I_0 = 0.1 \cdot K + 0.3 \cdot Ж, \text{ жалпы, млн. теңге.} \quad (10.18)$$

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 25% делік, демек:

$$T_3 = S_3 * 1,25, \text{ теңге/кВтсағ,} \quad (10.19)$$

$$T_3 = 4,64 * 1,25 = 5,8 \text{ теңге/кВтсағ,}$$

$$T_{ж} = S_{ж} * 1,25 \text{ теңге/Гкал} \quad (10.20)$$

$$T_{ж} = 5,249 * 1,25 = 6,561 \text{ теңге/Гкал.}$$

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

$$\text{Кіріс} = T_3 * Э_{жіб} + T_{ж} * Q_{жіб}, \text{ млн. теңге,} \quad (10.21)$$

$$\text{Кіріс} = 5,8 * 2859,8 + 6,561 * 2530 = 33186,17 \text{ млн. теңге}$$

Ал қосынды шығындар мына түрде анықталады:

$$\text{Ш} = S_3 * Э_{жіб} + S_{ж} * Q_{жіб} \text{ млн. теңге.} \quad (10.22)$$

$$\text{Ш} = 4,61 * 2859,8 + 5,249 * 2530 = 26549,4 \text{ млн. теңге.}$$

Олардың айырмасы пайданың мөлшерін береді:

$$\Pi = \text{Кіріс} - \text{Ш}, \text{ млн.теңге.} \quad (10.23)$$

$$\Pi = 33186,17 - 29549,4 = 4179,8 \text{ млн.теңге.}$$

Мөлшері 30 % тең табыс салығын төлегеннен кейін таза пайда шығады,

$$\text{ТП} = \Pi * (1-0,3) \quad (10.24)$$

$$\text{ТП} = 4179,8 * (1-0,3) = 5970 \text{ млн.теңге}$$

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

$$\text{CF} = 5970 \text{ млн.теңге.}$$

### 10.6 Таза келтірілген құнды NPV анықтау әдісі

Инвестиция анализінің бұл әдісі, фирма инвестициялық жобаны орындау нәтижесінде қандай құнға дейін көтерілетінін көрсетеді және келесідей анықталады:

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = \sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 \quad (10.25)$$

$I_0$  – бастапқы қаржылық салымдар.

$$R = \frac{1}{(1+r)^n} \quad (10.26)$$

#### 10.1 кесте - бастапқы қаржылық салымдар

жыл	CF	$R_{10}$	$PV_{10}$
0	-26325	1	-26325
1	5970	0,909	5426,73
2	5970	0,826	4931,22
3	5970	0,751	4483,47
4	5970	0,683	4077,51
5	5970	0,620	3701,4
6	5970	0.564	3367,08
7	5970	0,513	3062,61
8	5970	0.466	2782,02
9	5970	0.424	5231,28
NPV			+10738,32

## 10.7 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

$$\sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = 0 \quad (10.27)$$

IRR шамасы төмендегі кейіптемемен анықталады

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_{r_1}}{NPV_{r_1} - NPV_{r_2}} \cdot (r_2 - r_1) \quad (10.28)$$

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

10.2 кесте - есептеу

ЖЫЛ	CF	$R_{15}$	$PV_{15}$
0	-26325	1.0	-26325
1	5970	0,869	5187,93
2	5970	0,756	4513,32
3	5970	0,658	3928,26
4	5970	0,572	3414,84
5	5970	0.497	2967,09
6	5970	0,432	2579,04
7	5970	0,375	2238,75
8	5970	0.326	1970,32
9	5970	0.284	1695,48
NPV			+6170

## 10.8 Инвестицияның өтелу мерзімін PP есептеу

Бұл әдіс бастапқы инвестициялардың сомасын өтеуге қажет уақытты анықтауға негізделген

$$PP = \frac{I_0}{CF_n} \quad (10.29)$$

БКЗ-320-140 қазандық агрегатының жылу оқшауламасы бетінің жалпы ауданы 2 060 м<sup>2</sup> құрайды. Жылу оқшаулағыш конструкциясының құны - 8 303 тг / м<sup>2</sup>. Жалпы құны-17104000тг. Құрылыс-монтаж жұмыстарын есепке алғанда-26325000 тг.

Өтелудің қарапайым мерзімі:

$$PP = \frac{I_0}{CF_n} = 26325/5970 = 4,4$$

Осы жобаны іске асырудың негізгі экономикалық көрсеткіштерін есептейміз.

Таза жылдық үнемдеу және жылдық үнемдеу ҚС 10.3 -кестеде келтірілген

### 10.3 кесте -Үнемдеу

Жыл	2016	2017	2018	2019	2020
Таза жылдық үнемдеу	1194000	2388000	3582000	4776000	5970000
ПС жылдық үнемдеу	1194000	2132142	2855548	3399462	3794042
Жылдық үнемдеу ҚС сомасы	13375194				

Таза капиталдық Инвестициялар және капиталдық Инвестициялар ҚС 10.4 - кестеде келтірілген.

### 10.4 кесте - Инвестициялар

Жыл	2016	2017	2018	2019	2020
Таза күрделі инвестициялар	5265000	5265000	5265000	5265000	5265000
Күрделі инвестициялар ҚС	5265000	4197225	3747523	3346002	2987502
Күрделі инвестициялар ҚС сомасы	19543252				

Таза ақша ағындары мен ақша ағындарының ҚС 10.5 - кестеде келтірілген

### 10.5 кесте - IRR үшін ақша ағындары

Жыл	2016	2017	2018	2019	2020
Таза ақша ағындары	-4071000	-2877000	-1683000	-489000	705000
Ақша ағындарының ПС	-4559520	-3608908,8	-2364493,824	-769450,967	1242450,887
Ақша ағындарының ПС сомасы	-10059923				

Негізгі экономикалық көрсеткіштерді есептеу нәтижелері 10.6-кестеде келтірілген.

10.6 кесте – негізгі экономикалық көрсеткіштер

Жыл сайынғы жинақ	Көрсеткіштері жүзеге асырылатындығы			
Ақша (тенге/г)	Инвестиция (тг.)	NPV (тг.)	IRR	Өтімділік мерзімі (жыл)
5970000	26325000	-1073832	-28%	4,4



## Қорытынды

Берілген дипломдық жобада Өскемен қаласындағы ЖЭО құрылысының ТЭН-і қарастырылған. Бұл жұмыс негізгі үш бөлімнен тұрады. Олар: жылу техникалық бөлім, өміртіршілік қауіпсіздігі, жұмысты экономикалық тұрғыдан талқылау. Жылу техникалық бөлімінде жылу жүктемелерінің есебі, ЖЭО-тың негізгі қондырғылары таңдалды, жылулық сұлбені есептеу жүргізілді. Сонымен қатар бұл бөлімде көмекші жабдықты таңдау және сипаттау талқыланады.

Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде ЖЭО-ның сипаттамасы көрсетілген, өндірістегі еңбек шарттарын талдау, шығыр қондырғыларынан шығатын шуды есептеу, шудан қорғану шаралары, қауіпсіздік тәсілі мәселелері қарастырылады.

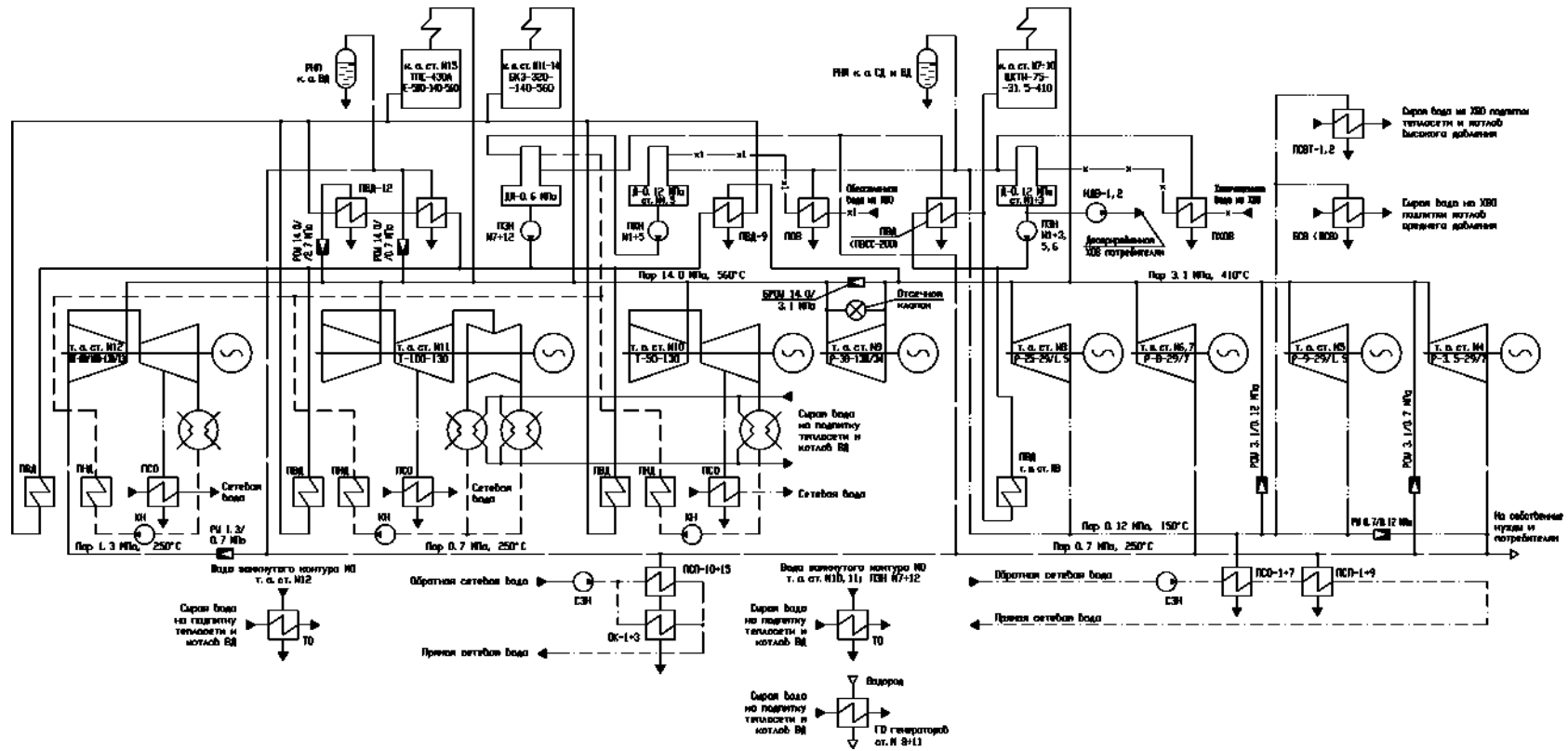
Экономикалық бөлімде, инвестиция көлемінің 50% акционерлердің қолына түседі және 50% құрлымдардың ауыстыруына кететіні қарастырылды.

Қаржының күрделі салымының жарты бөлігін табамыз. Қалған қаржыны жылу энергиясын, яғни электр энергиясын сатқаннан түскен пайдадан өтейміз. Сонда біз электр энергиясын ғана қарастырып отырмыз. Ал онда жұмыс істейтін адамдарға келетін болсақ, шамамен алсақ 1 МВт –қа 1,8 адамнан алсақ, 300 МВт-қа 540 адам алуға болады

## Пайдаланылган әдебиеттер тізімі

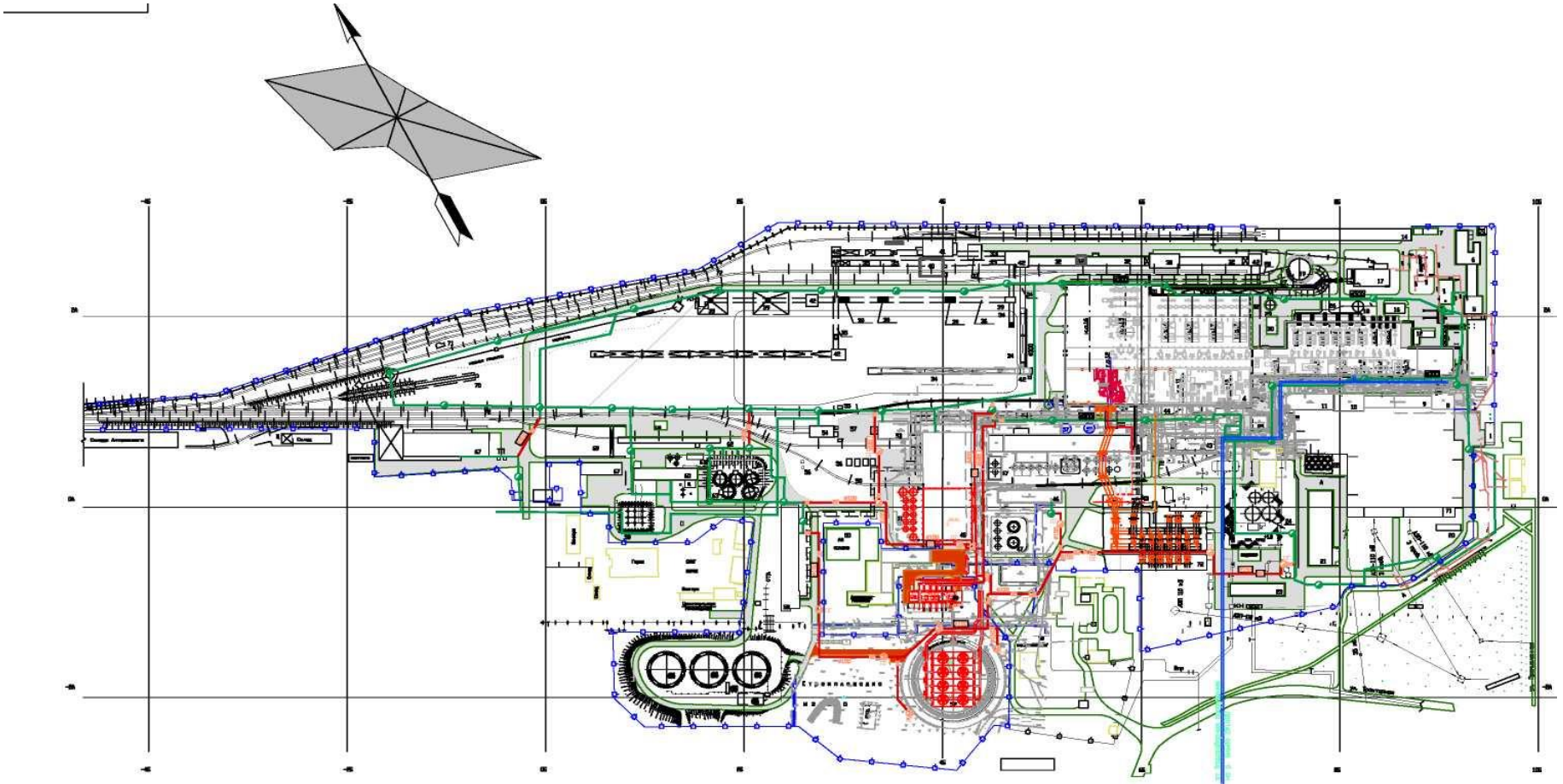
- 1 Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций. М. 1981 г. (ЖЭС-ды жобалау ереже).
- 2 Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве. Старк С.Б.: Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1990.
- 3 Ривкин С.Л., Александров А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара. Справочник. М. Энергоатомиздат. 1984г. (Анықтамалық)
- 4 Интенсивные колонные аппараты для обработки газов жидкостями. Под общ. ред. Э.Я. Тарата, Л.: Издательство Ленинградского университета, 1976.
- 5 В.Н. Ужов, А.Ю. Вальдберг, Б.И. Мягков, И.К. Решидов. Очистка промышленных газов от пыли. – М.: Химия, 1981.
- 6 Пылеулавливание в металлургии: Справочное издание. В.М. Алешина, А.Ю. Вальдберг, Г.М. Гордон, А.А. Гурвиц, Л.С. Левин, А.А. Меттус. /Под общей редакцией А.А. Гурвица/. – М.: Металлургия, 1984.
- 7 Пылеулавливание и очистка газов в цветной металлургии. Г.М. Гордон, И.Л. Пейсахов. М.: Металлургия, 1977.
- 8 Справочник по гидравлическим расчётам. Под ред. П.Г. Киселёва. Изд. 4-е, переработ. и доп. М., «Энергия», 1972.
- 9 Справочник по пыле- и золоулавливанию./М.И. Биргер, А.Ю. Вальдберг, Б.И. Мягков и др.; Под общей редакцией А.А. Ру-санова. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
- 10 Анализ характеристик и свойств угля месторождения «Ка-ражыра», поставляемого на ТОО «АЭС Усть-Каменогорская ТЭЦ». – Алматы, 1998. (Научно-производственная фирма «Квазар»)
- 11 Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова. М.1991 г. (Оқулық).
- 12 Справочная книга по технике безопасности в энергетике. Т.1, 2. М.1978г.
- 13 Сергеев И.В. Экономика предприятия. М.2000. (Оқулық).
- 14 Чернухин А.А., Флаксерман Ю.Н. Экономика энергетике. М.1985.

# А қосымшасы



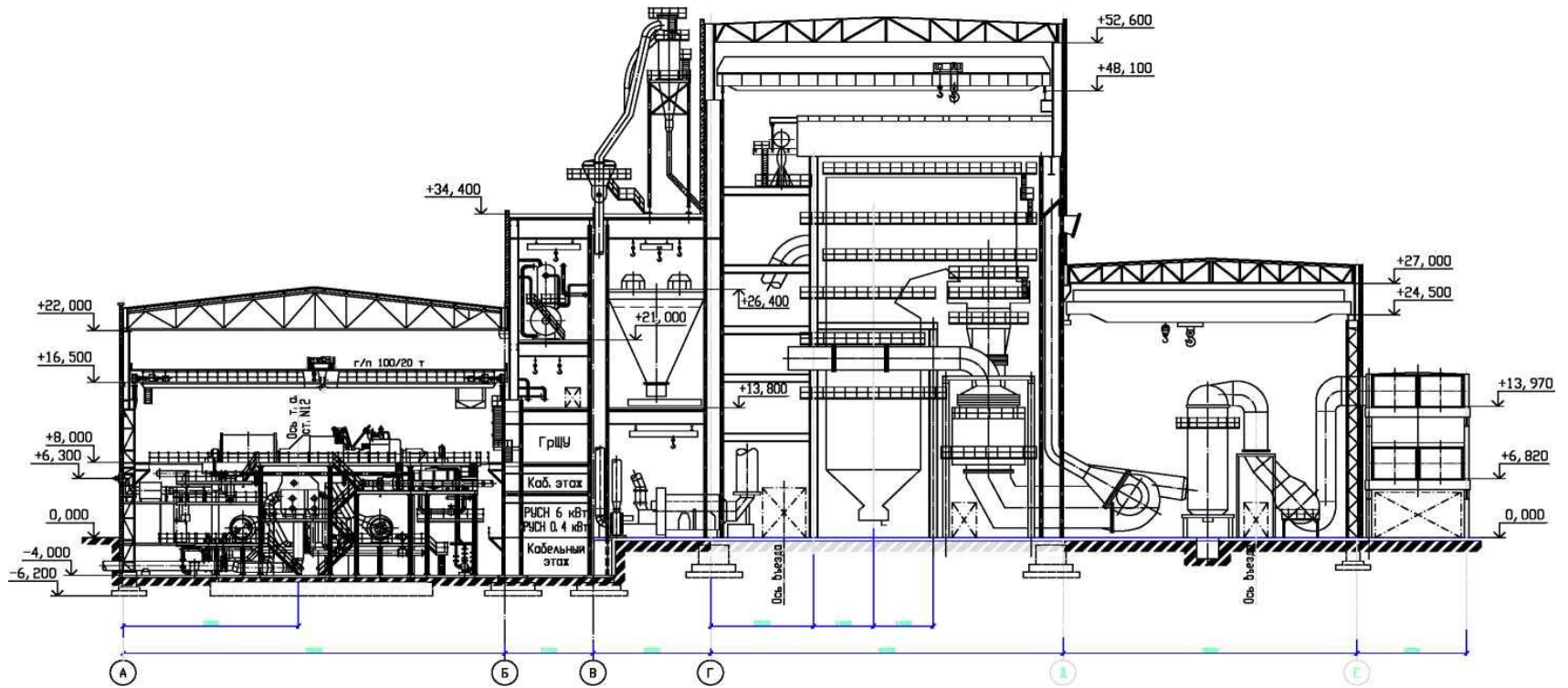
1 сурет- "AES Өскемен ЖЭО" ЖШС принципалдық жылу схемасы

Ә ҚОСЫМШАСЫ



2 сурет- Өскемен ЖЭО-ның басжоспар схемасы

## Б қосымшасы



3 сурет- Бас корпусың қимасы схемасы