

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы  
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

кафедрасы Экономикалық қандырулар  
«БЕКІТЕМІН» «Қорғауға жіберілді»  
ЖЭЖТИ директоры Кафедра меңгерушісі  
Бихтияр Б.Т. ҰӘК доценті Жибалин А.А. профессор, к.т.н  
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ ж. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ ж.  
(колы) (колы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Ауылдағы өнімдердің ҚСД қабілеті

53041700 - экономика мамандығы бойынша  
Орындаған Ахмедов Әзізбек Шырбылдаулы ҰӘК-15-1  
(аты - жөні) (тобы)  
Жетекші Тұрманов М.С. к.т.н доценті  
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кеңесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :

090 оқытушы Сағымбаева М.С.  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
М.С. « 11 » 06 20 19 ж.  
(колы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

Б.ғ.н. доценті Мухомедова Ж.К.  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
Ж.К. « 01 » 06 20 19 ж.  
(колы)

Молшер бақылаушы:

Байбегенова В.О. 090 оқытушы  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
В. Байбегенова « 14 » 06 20 19 ж.  
(колы)

Пікір жазушы :

Ахмедов Марат 700 кластық мұғалімнің білімділігі  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні) «Қорғауға жіберілді»  
« 13 » 06 20 19 ж.  
(колы)

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы  
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Энергетика және техніка институты  
53071700 - энергетика мамандығы  
Энергетикалық қондырғылар кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Ишметов Ермек Мұстафаұлы  
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Ақмола облысында ҚСЭО жобалау.

ректордың «26» 10. 2018 ж. № 124 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «  » 20 ж.

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

Бұл дипломның жобасында Қоқшетау қаласында ҚСЭО жобалауды қалта ауданы Мобиланов көліне жылу электр орталығының қуаты 330 МВт (электр) және 380 Ткал (жылу) деңгейде салынып іске қосылатын кезде Қоқшетау қаласының жаңа тұрғын үйлері мен өнеркәсіптік нысандарына электр қуаты, жылу және жылу сұрамын қамтамасыз етуге мұмкіндік береді.

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

- Жобалау кезінде келесі бөліктер қарастырылды:
- Тұрғындардың және қалалық қызметкерлердің энергетикалық түрі мен санын таңдау.
  - Электр станциясының принципін жылу сұрамын жасау және сипаттау, оны берілген нәтижеде есептеу.
  - ҚСЭО жылу сұрамының сипаттамасы.
  - Станцияның қосалқы жабдығын таңдау.
  - Экономикалық және өмір сүруінің бөліктері.



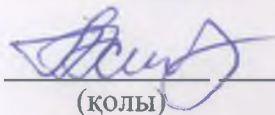
ДИПЛОМ ЖОБАСЫН ДАЙЫНДАУ

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	Жіріспе бөлімі	11.01 - 14.01.19 ж.	
2	Турбиналардың және машина-ту қазандықтарының 9 мергеті-кашық түрі мен салып таңдау	21.01 - 04.02.19 ж.	
3	ТҚО жылу сұйықтарының сипаттамасы	8.02 - 18.02.19 ж.	
4	Жеңілдік бағдарламасы есептеу	20.02 - 07.03.19 ж.	
5	Турбинадағы бу келуінің процесі.	11.03 - 15.03.19 ж.	
6	Мөлдірі деаэрация есептеу	18.03 - 09.04.19 ж.	
7	Жуақтар бойынша турбина-да бу шотының есептеу	11.04 - 18.04.19 ж.	
8	Станцияның басшы кадрдың таңдау	30.04 - 15.05.19 ж.	
9	Станцияның техникалық сұрақ қатерлілігін анықтау	15.05 - 22.05.19 ж.	
10	Жұмысты орындаушы	07.06.19 ж.	

Тапсырманың берілген уақыты « 11 » 01 20 19 ж.

Кафедра меңгерушісі

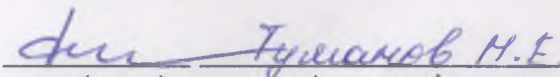


(қолы)

Кибардин А. А.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі

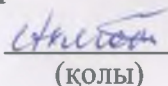


(қолы)

Түлинов М. Е.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент



(қолы)

Ақметов Ерлан Мірханұлы

(аты -жөні)

## Аннотация

В последние десятилетия произошли коренные изменения в экономике страны. Пока они не дали ожидавшегося экономического эффекта.

Форсированная всеохватывающая приватизация, радикальная либерализация экономических отношений, практическая потеря государством контроля над экономической ситуацией в стране привели к снижению внутреннего валлового продукта, падению жизненного уровня людей, катастрофическому сокращению инвестиций, старению и снижению технического уровня оборудования, снижению производительности труда и росту стоимости производства.

При современном состоянии энергетики в Казахстане невозможно поддерживать прогрессирующий рост производства и транспортных услуг.

является разработка ТЭЦ в городе Кокшетау мощностью 330МВт, работающей на угле Кузнецком.

## Андатпа

Соңғы онжылдықта ел экономикасында түбегейлі өзгерістер болды. Әзірге олар күтілген экономикалық нәтиже берген жоқ.

Үдемелі бәрін қамтитын жекешелендіру, экономикалық қатынастарды түбегейлі ырықтандыру, елдегі экономикалық жағдайды бақылаудың мемлекеттің іс жүзінде жоғалуы жалпы ішкі өнімнің төмендеуіне, адамдардың өмір сүру деңгейінің төмендеуіне, инвестициялардың апатты қысқаруына, жабдықтардың тозуына және техникалық деңгейінің төмендеуіне, еңбек өнімділігінің төмендеуіне және өндіріс құнының өсуіне алып келді. Өткен жылдар ішінде өндірісті қайта құрылымдау іс жүзінде болған жоқ және байқалған өнеркәсіптік өсу ең алдымен "консервацияланған" ескірген жабдықты пайдалануға негізделеді.

Қазақстанда энергетиканың қазіргі жағдайы кезінде өндіріс пен көлік қызметтерінің үдемелі өсуін қолдау мүмкін емес.

Көкшетау қаласында Кузнецк көмірінде жұмыс істейтін қуаты 330 МВт ЖЭО әзірлеу болып табылады.

## Annotation

Over the past decade, there have been dramatic changes in the country's economy. So far, they have not produced the expected economic results.

Progressive comprehensive privatization, radical liberalization of economic relations, the actual loss of state control over the economic situation in the country led to a decrease in gross domestic product, a decrease in the standard of living of people, an emergency reduction in investment.

In Kazakhstan, with the current state of energy, it is impossible to support the progressive growth of production and transport services.

The development of CHP capacity 330 MVt working in the Kuznetsk coal in Kokshetau.

## Мазмұны

Кіріспе	7
1 Турбиналардың және жылыту қазандықтарының энергетикалық түрі мен санын таңдау	10
2 Электр станциясының принципті жылу сұлбасын жасау және сипаттау,оны берілген режимде есептеу	12
2.1 ЖЭО Жылу сұлбасының сипаттамасы	13
2.2 ЖҚК және ТҚК кейін қоректік су және конденсат дренаждарының температурасын анықтау	14
2.3 Желілік қондырғыны есептеу	16
2.4 Турбинадағы бу кеңейту процесі	18
2.5 Жоғары қысымды жылытқыштарды есептеу	19
2.6 Негізгі деаэраторды есептеу	21
2.7 Төмен қысымы жылытқыштарды есептеу	23
2.8 Қуаттар балансы бойынша турбинада бу шығынын есептеу	25
3 Станцияның қосалқы жабдығын таңдау	27
3.1 Регенеративты жылытқыштарды таңдау	29
3.2 Конденсациялық қондырғы жабдықтарын таңдау	30
3.3 Қоректік сорғыны таңдау	32
3.4 Қоректік судың деаэраторларын таңдау (негізгі, жоғары қысымды)	33
4 Станцияның техникалық суға қажеттілігін анықтау	35
4.1 Циркуляциялық сорғыларды таңдау	36
5 Энергетикалық және су жылыту қазандықтары отынның сағаттық шығынын анықтау	37
6 Көмір шаруашылығы	41
7 Өмір тіршілік қауіпсіздігі	49
8 Экономикалық бөлім	60
Қорытынды	
Әдебиеттер тізімі	71

## Кіріспе

Біздің күрделі уақытта, дағдарысты экономикамен ауыратын жаңа өнеркәсіп объектілерінің құрылысы, егер жалпы құрылыс мүмкін болса, үлкен қиындықтармен ұштасады. Бірақ кез-келген уақытта, кез-келген экономикалық жағдайда өнеркәсіптің бірқатар салалары бар, олардың дамуынсыз халық шаруашылығының қалыпты жұмыс істеуі мүмкін емес, халықтың қажетті санитарлық-гигиеналық жағдайларын қамтамасыз ету мүмкін емес. Осындай салаларға халықтың тұрмыста да, өндірісте де өмір сүруінің қолайлы жағдайларын қамтамасыз ететін энергетика жатады.

Соңғы зерттеулер жылу энергиясын жалпы тұтынуды жабуда ірі жылыту қазандықтарының елеулі үлесін сақтаудың экономикалық орындылығын көрсетті.

Ірі өндірістік, өндірістік-жылыту қазандықтарымен қатар сағатына жүздеген тонна бу немесе жүздеген МВт жылу жүктемелері 1 мвт дейін және отынның барлық түрлерінде жұмыс істейтін қазандықтардың үлкен саны орнатылған.

Алайда отынмен бірге ең үлкен проблема бар. Украинаға жеткізілетін сұйық және газ тәрізді отын үшін негізінен Ресейден тұтынушыларда жиі ақы төлеуге қаражат жетіспейді. Сондықтан жергілікті ресурстарды пайдалану қажет.

Бұл дипломдық жобада "Кочегарка" шахтасының Өндірістік-жылу қазандығын қайта құру жұмыстары жүргізілуде, ол отын ретінде жергілікті өндірілетін көмірді пайдаланады. Болашақта кен байыту фабрикасының аумағында орналасқан шахтаның газ шығарындыларын газсыздандырудан газды жағуға қазандық агрегаттарын көшіру көзделеді. Жұмыс істеп тұрған қазандықта от жағатын шахтаның кәсіпорнын бумен жабдықтау үшін қызмет еткен КЕ 25 14 екі бу қазандық агрегаты және әкімшілік-тұрмыстық ғимараттар мен тұрғын үй кентін жылыту, желдету және ыстық сумен жабдықтау үшін ТВГ-8 (2 қазандық) су жылыту қазандықтары орнатылған

## 1 Турбиналардың және жылыту қазандықтарының энергетикалық түрі мен санын таңдау

Тапсырмаға сәйкес Көкшетау қаласындағы ЖЭО жобаланып, онда орнатылған Т-110/120-130 типті турбиналары екі дана болады. Бұдың бастапқы параметрлері:  $P_0=12,75\text{МПа}$ ;  $t_0=5550^\circ\text{C}$ ;  $D_0=485\text{мың/сағ}$

ЖЭО-ның негізгі отыны-газ, мазут резерві, электр қуаты 330 МВт жылу жүктемесі  $Q_p=4400\text{ ГДж}$  ыстық сумен жабдықтау 600 ГДж/сағ ал жылыту 3800 ГДж/сағ.

Станция блоктық байланыстармен орындалған. Регенеративті іріктеу саны жеті, оның екеуі желілік қондырғы үшін реттелетін. Бұдың соңғы қысымы:  $P_k=0,0053\text{МПа}$ .

Жүктемеге сәйкес Т-110/120-130-3 дана бу турбиналарын қабылдаймын.

Бұл турбина жобаланатын станцияға орнату үшін жарамды. Энергетикалық қазандық турбина алдындағы қысым бойынша таңдайды, турбинаға және отын түрі бойынша бу шығысы.

Энергетикалық қазандықты таңдау:

Блокты ЖЭО таңдалды. Қазандықтың бу өнімділігі өз мұқтаждықтарына жұмсалатын қор мен шығынды ескере отырып, турбина арқылы бұдың ең жоғары шығысы бойынша есептеледі

$$D_{ka\Sigma}=(1+\alpha+\beta)\cdot D_{ma\Sigma}; \text{ т/сағ} \quad (1.1)$$

мұнда  $D_{ma\Sigma}$  - турбина буының жиынтық ең жоғары шығысы;

$\alpha$  - өнімділік қоры, %;

$\alpha - 0,02$ ;

$\beta$  - бұдың өзіндік мұқтаждықтарына жұмсалатын шығыны, %;

$\alpha - 0,03$ .

$$D_{ma\Sigma}=D_{ma}^{\max}\cdot n_m; \text{ т/сағ} \quad (1.2)$$

мұнда  $n_t$  - турбиналар саны,

$D_{ma}^{\max}$  - барлық турбиналарға бұдың максималды шығыны.

$$D_k=(1+0,02+0,03)\cdot 485 = 509,2; \text{ т/сағ}$$

Алынған есептерге сәйкес Е-500-140 үш қазанды таңдаймыз:

Бу өнімділігі  $D_k = 500\text{т} / \text{сағ}$  және  $P_k = 140\text{ ат}$ . Блокты ЖЭС-те резервтік блок орнатылмайды, алайда блоктардың бірі істен шыққан жағдайда резервтік су жылыту қазанын орнату көзделеді.

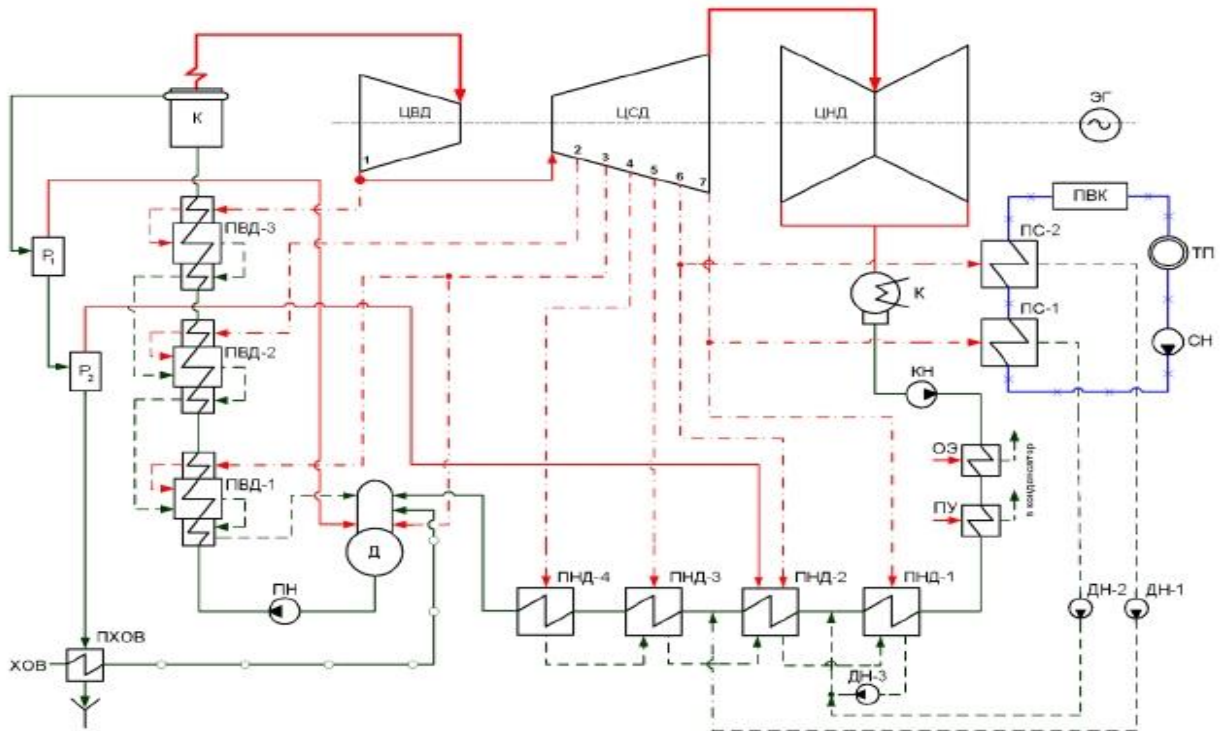
Қазандықтың негізгі техникалық сипаттамалары:

Қазандықтың бу өнімділігі-500 т / сағ;

Шығыстағы бу қысымы-13,8 МПа;



Қызған будың температурасы-570 °С;  
 Қоректік судың температурасы-230 °С.



1.1 сурет - Негізгі жылу сұлбасы

Жоғары су жылыту қазандықтарын таңдау:  
 Ең жоғары су жылытатын қазандар ең жоғары жылу жүктемесі:

$$Q_{\text{пик}} = Q_p(1 - \alpha_{\text{тэц}}), \text{ ГДж/сағ}; \quad (1.3)$$

мұнда  $Q_p$ - есептік жүктеме, ГДж / сағ;

$Q_p$ - 7400 ГДж/ч

$\alpha_{\text{тэц}}$ - жылуландыру коэф.,  $\alpha_{\text{тэц}}=0,5$

$$Q_{\text{пик}} = 440(1 - 0.5) = 2200, \text{ ГДж/сағ};$$

КВ-ГМ-180 қазанын таңдадым. СББ саны есептеледі :

$$n = \frac{Q_{\text{пик}}}{Q_{\text{пвк}} \cdot 4.19}; \text{ ШТ} \quad (1.4)$$

мұнда  $Q_{\text{пик}}$  – жылу жүктемесі СКҚ, Гкал / сағ

$Q_{\text{ПВК}}$  - бір қазандықтың өнімділігі,  
 $Q_{\text{ПВК}} = 180 \text{ ГКал/сағ}$

$$n = \frac{2200}{180 \cdot 4.19} = 3 \text{ ШТ}$$

Алынған есептерге сәйкес КВ-ГМ-180 және бір резервті жұмыс істейтін бес су жылытқыш қазанды таңдаймыз.

Номиналды жылу өнімділігі  $Q_{\text{ПВК}} = 180 \text{ ГКал/сағ}$ .

## **2 Электр станциясының принципті жылу сұлбасын жасау және сипаттау, оны берілген режимде есептеу**

### **2.1 ЖЭО жылу сұлбасының сипаттамасы**

ЖЭО тапсырмасына сәйкес Т-110/120-130 үш машина орнатылған, блокты орындалған. Жылу есептегішіне сәйкес бір турбинаға будың максималды шығыны 485 т/сағ тең.

Әрбір турбинаға Е-500-140 типті қазандық орнатылады.

Әрбір турбоагрегатта екі желілік жылытқыштар мен СКҚ тұратын желілік қондырғы бар. Температуралық кесте  $t_{\text{пр}}/t_{\text{обр}} = 150/70$  ЫСЖ жүйесі жабық, бұл аз мөлшерде қоректендіруге сәйкес келеді.

Турбинаның ағынды бөлігі өткеннен кейін бу конденсаторға келіп түседі, онда конденсацияланады және конденсатты сорғымен деаэраторға беріледі.

Т-110/120-130 типті турбинаның жеті іріктеуі бар, олардың екеуі желілік қондырғы үшін реттелетін. Әрбір турбинаға бу конденсацияланатын және негізгі деаэраторға қосылатын екі конденсатор орнатылады.

Әрбір турбоагрегаттың регенеративті қондырғысы жоғары қысымды үш жылытқыштан (ПВД) және төмен қысымды төрт жылытқыштан (ПНД) тұрады, онда жұмыс денесін қоректік су температурасына дейін 2300с тең қыздыру жүргізіледі. Негізгі конденсат және қоректік су турбинаның іріктеуінен будың регенеративті жылытқыштарында қызады. Қоректік судың деаэрациясы 0,59 МПа қысыммен деаэраторда жүргізіледі. Қоректік судың деаэраторында қыздыру 200С температураға дейін жүргізіледі. Дренажды ПВД – каскадка құю, кейіннен оны негізгі деаэраторға зауытпен. Дренаждарды ПНД – құрамдастырылған, кейіннен зауыт ЛОК-қа құю.

Турбинаның негізгі параметрлері

Будың бастапқы параметрлері.

$P = 12,75 \text{ МПа}$   $t = 555^{\circ}\text{C}$

Регенеративті іріктеу саны-7.

Будың соңғы қысымы.

$P=0,0053$  МПа

Қоректік судың температурасы.

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

Реттелетін және реттелмейтін іріктелердегі бу қысымы:

ПВД 7  $P_1=3,32$  МПа

ПВД 6  $P_2=2,28$  МПа

ПВД 5  $P_3=1,22$  МПа

Деаэратор  $P_3=1,22$  МПа

ПНД 4  $P_4=0,57$  МПа

ПНД 3  $P_5=0,169$  МПа

ПНД 2  $P_6=0,084$  МПа

ПНД 1  $P_7=0,037$  МПа

Конденсатор  $P_k=0,0053$  МПа

Принциптік жылу схемасы, негізгі жылу сұлбасы 2.1 суретте келтірілген  
Қоректік су температурасының жоғарылауы:

Қоректендіргіш сорғыда:

$$\Delta t_{\text{пн}} = \frac{V(P_{\text{пн}}-P_{\text{в}})}{C \cdot \eta_{\text{пн}}}, \text{ } ^{\circ}\text{C} \quad (2.1.1)$$

мұнда  $V$  - үлес көлемі  $\text{м}^3/\text{кг}$ ;

$P_{\text{н}}$  - қоректік сорғының айдау жағындағы қысым, МПа;

$P_{\text{в}}$  - қоректік сорғының сору жағындағы қысым, МПа;

$C$  - меншікті жылу сыйымдылығы,  $\text{кДж}/\text{кг}^{\circ}\text{C}$ ;

$\eta_{\text{пн}}$  – қоректік сорғы ПӘК-і.

$$\Delta t_{\text{пн}} = \frac{0,011(18-0,8) \cdot 10^3}{4 \cdot 19 \cdot 0,8} = 5,6 \approx 6^{\circ}\text{C}$$

## 2.2 ЖҚҚ және ТҚҚ кейін қоректік су және конденсат дренаждарының температурасын анықтау

$20^{\circ}\text{C}$  -дан  $50^{\circ}\text{C}$  -қа дейін іріктелген бу құбырындағы қысымның жоғалуын қабылдау. ЖҚҚ және ТҚҚ  $50^{\circ}\text{C}$  жылыту. Деаэратордағы қыздыру  $190^{\circ}\text{C}$

$$\Delta t_{\text{ПВД}} = t_{\text{ПВ}} - t_{\text{ПН кейін}} \quad (2.2.1)$$

мұнда  $t_{\text{ПВ}}$  - қазандық алдындағы қоректік судың температурасы

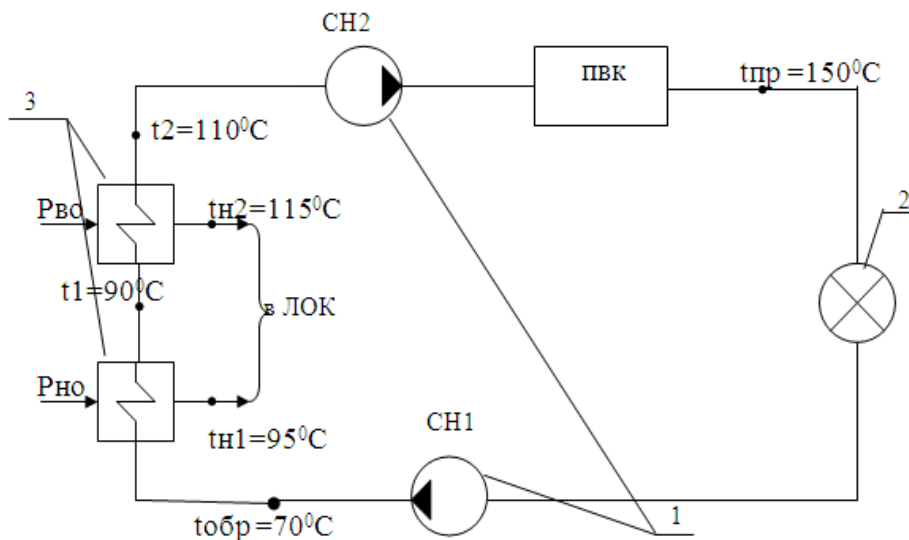
$t_{\text{ПН кейін}}$  – қоректік сорғының су температурасы

$$\Delta t_{\text{ПВД}} = 232 - 164 = 68/3 = 22,6^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{ПВД}} = 22,6^{\circ}\text{C}$$

$$\begin{aligned}
t_{ПВД7} &= 164 + 22,6 = 186,6^{\circ}\text{C} \\
t_{ПВД8} &= t_7 + \Delta t = 186,6 + 22,6 = 209,2^{\circ}\text{C} \\
t_{ПВД9} &= t_8 + \Delta t = 209,2 + 22,6 = 231,8^{\circ}\text{C} \\
\Delta t_{ПНД} &= 140 - 40 = 100 / 4 = 25^{\circ}\text{C} \\
t_{ПНД2} &= t_1 + \Delta t = 40 + 25 = 65^{\circ}\text{C} \\
t_{ПНД3} &= t_2 + \Delta t = 65 + 25 = 90^{\circ}\text{C} \\
t_{ПНД4} &= t_3 + \Delta t = 90 + 25 = 115^{\circ}\text{C}
\end{aligned}$$

### 2.3 Желілік қондырғыны есептеу



1- желілік сорғылар; 2- тұтынушы; 3- желілік жылытқыштар  
2.3 сурет-Желілік қондырғыны қосу схемасы

Желілік су шығыны:

$$D_{св} = \frac{Q_p \cdot 10^3}{c(t_{пр} - t_{обр})}; \text{ т/сағ} \quad (2.3.1)$$

мұнда  $Q_p$ -жылу жүктемесі, гДж / сағ;

$$Q_p = 4400$$

$t_{пр} = 150^{\circ}\text{C}$  – жылу желісінің тура магистраліндегі температура.

$t_{обр} = 70^{\circ}\text{C}$ -жылу желісінің кері магистраліндегі температура.

$c$  - меншікті жылу сыйымдылығы, кДж / кг;  $^{\circ}\text{C}$

$$D_{св} = \frac{4400 \cdot 10^3}{4,19 \cdot (150 - 70)} = 13126; \text{ т/сағ}$$

$$D_{св} = \frac{13126}{2} = 4375,3; \text{ т/сағ}$$

1-ші желілік жылытқыштың жылу баланс теңдеуі:

$$D_{\text{сп1}}(i_6 - i_{\text{во}})\eta_{\text{п}} = D_{\text{св}}(i_2 - i_1), \text{Т/сағ} \quad (2.3.2)$$

$$D_{\text{сп1}} = \frac{D_{\text{с.в}} C(t_1 - t_2)}{(i_6 - i_{\text{во}})\eta_{\text{п}}} = \frac{13126 \cdot (377 - 293)}{(2598 - 398) \cdot 0,98} = 511,4; 3,6 \text{Т/сек} = 47,3 \text{ кг/сек}$$

2-ші желілік жылытқыштың жылу баланс теңдеуі:

$$D_{\text{сп2}}(i_7 - i_{\text{но}})\eta = D_{\text{св}}(i_2 - i_1) \quad (2.3.3)$$

$$D_{\text{сп1}} = \frac{D_{\text{с.в}} C(t_2 - t_1)}{(i_7 - i_{\text{но}})\eta} = \frac{13126 \cdot (460 - 377)}{(2682 - 481) \cdot 0,98} = 505; 3,6 \text{Т/сек} = 46,7 \text{ кг/сек}$$

Жоғарғы іріктеудің желілік жылытқышына бу температурасын анықтау:

$$D_{\text{св}} = \frac{Q_p \cdot \alpha_{\text{ТЭЦ}} \cdot 10^3}{D_{\text{св}} \cdot C} + t_{\text{обр}}, \text{Т/сағ} \quad (2.3.4)$$

мұнда  $D_{\text{св}}$ -желілік су шығыны, т / сағ;

$\alpha_{\text{ТЭЦ}}$  - коэф.жылуландыру;

$t_{\text{обр}}$ -желінің кері магистраліндегі температура;

$C$ -меншікті жылу сыйымдылығы, кДж / кг; °С .

$$D_{\text{св}} = \frac{4400 \cdot 0,5 \cdot 10^3}{13126 \cdot 4,19} = 110 \square$$

Төменгі іріктеудің желілік қыздырғышына бу температурасын анықтау:

$$t_1 = \frac{t_2 - t_{\text{обр}}}{2} + t_{\text{обр}}, \text{°С} \quad (2.3.5)$$

мұнда  $t_2$  - жоғарғы іріктеу буының температурасы

$t_{\text{обр}}$  - желінің кері магистраліндегі температура

$$t_1 = \frac{112 - 70}{2} + 70 = 91^\circ \text{C}$$

$$t_{\text{в.о}} = t_{\text{н2}} = 115^\circ \text{C} \quad P_{\text{в.о}} = 0,169 \text{ МПа}$$

$$t_{\text{н.о}} = t_{\text{н1}} = 95^\circ \text{C} \quad P_{\text{н.о}} = 0,084 \text{ МПа}$$

## 2.4 Турбинадағы буды кеңейту процесі

Буды кеңейту процесі үш бөлікке бөлінеді:

- бастапқы будан үшінші реттелетін іріктеуге дейін;
- үшінші реттелетін іріктеуден бастап төменгі жылуландыру іріктеуіне дейін;
- төменгі жылуландыру іріктеуінен соңғы р дейін.

Ішкі салыстырмалы пәк:

- бірінші бөлік 0,794 тең;

- екінші бөлік 0,84 тең;

- үшінші бөлік 0,75 тең.

$P_0 = 12,75 \text{ МПа} = 130 \text{ бар}$ ;

$t_0 = 555^\circ\text{C}$ ;

$I_0 = 3482 \text{ КДж / кг}$ ;

$i_0 = 3482 \text{ КДж/кг}$   $\Delta H_T = 3482 - 2839 = 643 \text{ КДж/кг}$   $\Delta H = 510/4 = 127 \text{ мм}$ ;

$i_2 = 2839 \text{ КДж/кг}$   $\Delta H_{ip} = 643 \cdot 0,794 = 510 \text{ КДж/кг}$  (масштаб);

$i_{iii} = 2963 \text{ КДж/кг}$   $\Delta H_T = 2963 - 2479 = 484 \text{ КДж/кг}$   $\Delta H = 383/4 = 95 \text{ мм}$ ;

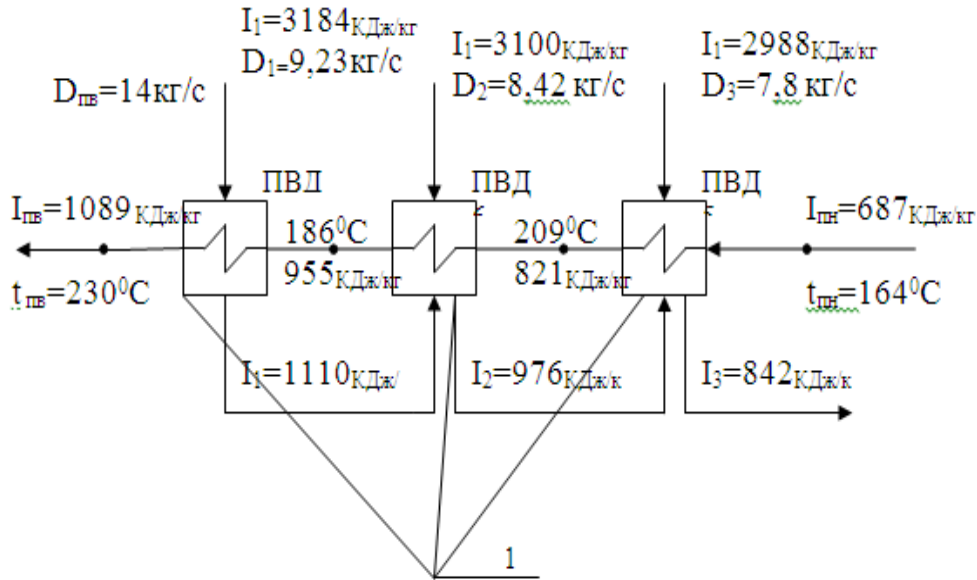
$i_{нто} = 2599 \text{ КДж/кг}$   $\Delta H_T = 2599 - 2230 = 369 \text{ КДж/кг}$   $\Delta H = 276/4 = 69 \text{ мм}$ ;

$L = 2230 \text{ КДж / кг}$   $\Delta H_{iii} = 369 \cdot 0,75 = 276 \text{ КДж / кг}$  (масштаб).

2.4.1 кесте – Су мен бу параметрлері

Процесс нүктесі	Жылытқыш бу параметрлері		Жылытқыш бу конденсатының параметрлері		Қоректік және негізгі конденсат	
	Қысым	Энтальпия	Қанығу температурасы	Энтальпия	Температура	Энтальпия
	P, МПа	i, кДж/кг	t <sub>н</sub> , °С	i, кДж/кг	t, °С	i, кДж/кг
Турбина алдында	12,75	3482	-	-	-	-
1ПВД іріктеу	3,32	3184	265	1110	260	1089
2ПВД іріктеу	2,28	3100	233	976	228	955
3ПВД іріктеу	1,22	2988	201	842	196	821
Деаэратор	0,6	2988	164	666	159	666
4ПВД іріктеу	0,57	2880	145	607	140	586
5ПВД іріктеу	0,294	2760	129	540	124	520
6ПВД іріктеу	0,169	2682	115	481	110	460
7ПВД іріктеу	0,084	2598	95	398	90	377
Конденсатор	0,005	2340	34	142	34	142

## 2.5 Жоғары қысымды жылытқыштарды есептеу



1-подогреватели высокого давления

2.5.1 сурет – Жоғары қысымды жылытқыштарды қосу схемасы

ПВД-7 есебі

$$D_1(i_1 - i_{H1})\eta = D_{п.в}(i_{п.в} - i_{в.ых})\eta \quad (2.5.1)$$

$$D_1 = \frac{D_{п.в}(t_{п.в} - t_{в.ых})}{(i_1 - i_{H1})\eta} = \frac{140 \cdot (1089 - 955)}{(3184 - 1110) \cdot 0,98} = 9,23 \text{ кг/сек}$$

ПВД-6 есебі

$$D_2(i_2 - i_{H2})\eta = D_1(i_{H1} - i_{H2})\eta = D_{п.в}(i_{в.ых} - i_{в.х}), \text{кг/сек} \quad (2.5.2)$$

$$D_2 = \frac{D_{п.в}(t_{в.ых} - t_{в.х}) + D_1(i_{H1} - i_{H2})\eta}{(i_2 - i_{H2})\eta} = \frac{140 \cdot (955 - 821) + 9,23(1110 - 976)}{(3100 - 976) \cdot 0,98} = 8,42 \text{ кг/сек}$$

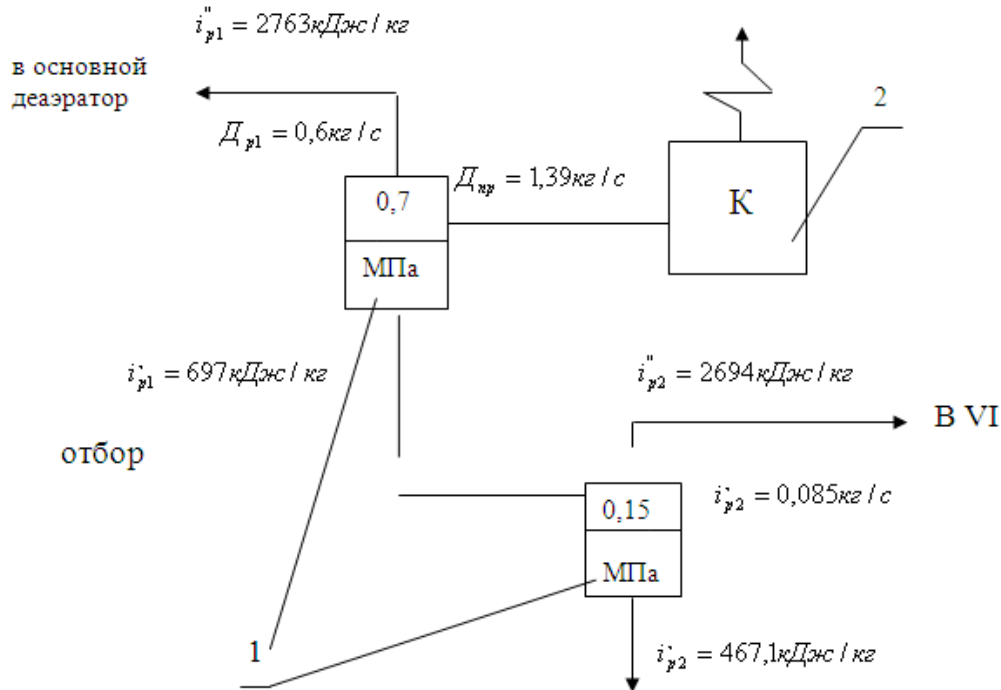
ПВД-5 есебі

$$D_3(i_3 - i_{H3})\eta + (D_1 + D_2)(i_{H2} - i_{H3})\eta = D_{п.в}(i_{в.х} - i_{п.н}) \quad (2.5.3)$$



$$D_3 = \frac{D_{п.в} (t_{вх} - t_{пн}) - (D_1 + D_2)(i_{н2} - i_{н3})\eta}{(i_3 - i_{н3})\eta} = \frac{140 \cdot (821 - 627) - (8,42 + 9,23)(976 - 842)}{(2988 - 842) \cdot 0,98} = 7,8 \text{ кг/сек}$$

## 2.6 Негізгі деаэраторды есептеу



1-Сепарациялық қондырғының бірінші және екінші сатылары.

2.6.1 сурет-Екі сатылы сепарация қондырғы

Есептеу кезінде екі сатылы сепарация сұлбасын қабылдаймыз.

Бұл ретте кеңейткіштегі қысым кеңейткішті бу келіп түсетін аппаратпен қосатын құбыржолдардағы гидравликалық ысыраптарды есепке ала отырып алынады

Үрлеу шамасы

$$D_{п}^I = \beta_{пр} \cdot D_{к.ном} \quad (2.6.1)$$

мұнда  $\beta_{пр} = 1,5\%$  қазандық бу өнімінен;

$$D_{п}^I = 0,01 \cdot 500 = 5.$$

Қазан барабандағы қысым:

$$P_6 = P_k^0 + \Delta P_{пн} = 13,8 + 1,4 = 15,2 \text{ МПа}$$

мұнда  $P^0_k$  - қазандықтағы будың номиналды қысымы;  
 $\Delta P_{nn}$  - бу қыздырғыштың гидравликалық кедергісі.

Бұл жағдайда сепаратордың 1 сатысынан деаэраторға бу жіберу орынды, сондықтан РНП - 0,7 МПа қысым.

РНП-да ерітілген будың мөлшері және үрлеу суының жоғалуы үрлеу кеңейткішінің жылу және материалдық баланс теңдеуінен анықталады:

$$D_{c1} = D_{пр} \frac{h'_6 \cdot \eta_{сеп} \cdot h'_{c1}}{h_{c1} - h_{c1}'} = 5 \cdot \frac{1620 \cdot 0,98 \cdot 697,1}{2762 - 697,1} = 2,1 \text{ т/сағ.}$$

мұнда  $h'_6, h_{c1}, h'_{c1}$  - энтальпия;

$h_{c2}$  - үрлеу суы;

$h''_{c1}$  - бөлектелген бу;

$h'_{c1}$  - ерітілген су, кДж / кг

$\eta_{сеп}$  - сепаратордың салқындатылуын ескеретін коэффициент 0,98

тең деп қабылданады.

Бірінші сатылы сепаратордан кейінгі үрлеу суының мөлшері:

$$D'_{пр} = D_{пр} - D_{c1} = 5 - 2,1 = 2,9 \text{ т/сағ}$$

Екінші сатылы сепаратордан кейінгі үрлеу суының саны:

$$D_{c2} = D'_{пр} \frac{h'_{c1} \cdot \eta_{сеп} \cdot h'_{c2}}{h''_{c2} - h'_{c2}} = 5 \cdot \frac{697 - 476,13 + 2,1(697,1 - 467,13)}{2693,9 - 467,1} = 0,23 \text{ т/сағ} = 0,0064 \text{ кг/с}$$

мұнда  $h''_{c2}$  - құрғақ қаныққан будың энтальпиясы, кДж / кг

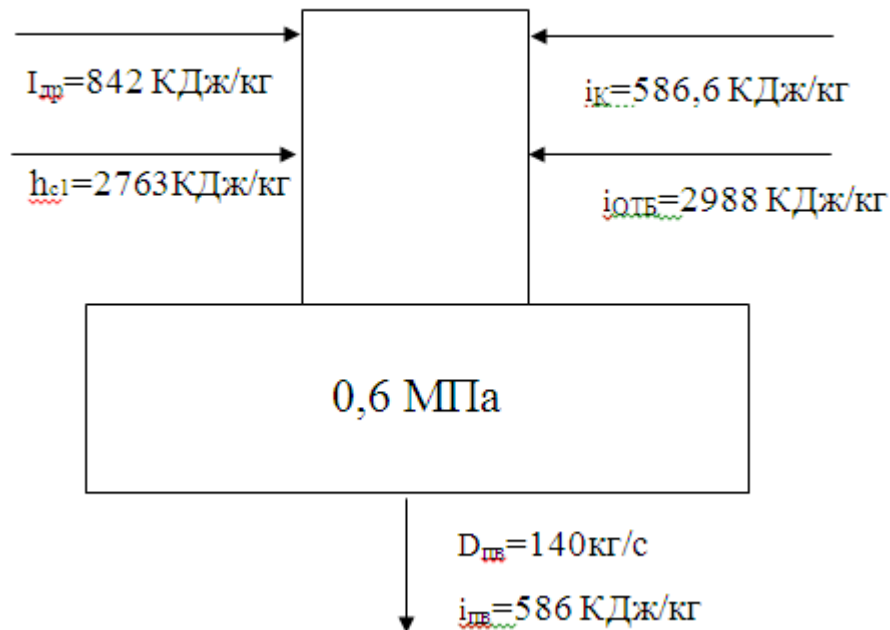
$h'_{c2}$  - ерітілген судың энтальпиясы, кДж / кг

Кәрізге ағызылатын үрлеу суының мөлшері

$$D''_{пр} = D'_{пр} - D_{c2} = 2,9 - 0,23 = 2,67 \text{ т/сағ}$$

## 2.7 Төмен қысымды жылытқыштарды есептеу

$$D_{др} = D_1 + D_2 + D_3 = 16 \text{ кг/с}$$



2.7.1 сурет Негізгі деаэратордың схемасы

Материалдық баланс теңдеуі:

$$D_{пв} = D_д + (D_1 + D_2 + D_3) + D_{c1} + D_{к3} \quad (2.7.1)$$

$$D_{к3} = D_{пв} - D_д - (D_1 + D_2 + D_3) - D_{c1} \quad (2.7.2)$$

$$D_{к3} = 140 - D_д - (9,23 + 8,42 + 7,81) - 0,6 = (115,14 - D_д) \quad (2.7.3)$$

Деаэратордың жылу баланс теңдеуі:

$$D_д \cdot i_д + (D_1 + D_2 + D_3) \cdot i_{др} + D_{рнп} \cdot i_{рнп} + D_{к3} \cdot i_k = D_{пв} \cdot i_{пв} \quad (2.7.4)$$

$$D_д \cdot 2988 + (9,83 + 8,42 + 7,81) \cdot 842 + 0,6 \cdot 2763 + (113,4 - D_д) \cdot 587 = 140 \cdot 586$$

$$D_д \cdot 2988 + (21428,9 + 1657,8 + 66452,4) - 587D_д = 80692,2$$

$$D_д = 2988 - 587D_д - 80692,2 - 21428,2 - 1657,8 - 66452,4$$

$$2402 \cdot D_д = 8846,9$$

$$D_d = 115,14 - 3,6$$

$$D_{k3} = 111,8 \text{ кг/с}$$

ПНД 4 жылу балансының теңдеуі:

$$D_4 \Delta h_4 \eta = D_{k3} (t_4 - t_{cm3}) \quad (2.7.5)$$

$$D_4 = \frac{D_{k3} (t_4 - t_{cm4})}{\Delta h_4 \cdot \eta} = \frac{116,6 \cdot (586 - 520)}{2880 \cdot 0,98} = 2,6 \text{ кг/сек}$$

ПНД 3 жылу балансының теңдеуі:

$$D_5 = (i_5 - i_{H5}) \eta + D_4 \Delta r_{4-5} \eta = D_{k2} (i_5 - i_6) \quad (2.7.6)$$

$$D_{k2} = D_{k3} - (D_4 + D_5) \quad 116,6 - (2,6 + D_5) = (114,2 - D_5)$$

$$2760 \cdot 0,98 + 2,57 \cdot 67 \cdot 0,99 = (114,2 - D_5)(586 - 460)$$

$$2902,8 = 14410,6 D_5$$

$$D_5 = 4,9 \text{ кг/с}$$

$$D_{k2} = 114,2 - 4,9 = 109,3 \text{ кг/с}$$

ПНД 2 жылу балансының теңдеуі:

$$D_6 (i_6 - i_{пв}) \eta + D_{c2} (i_1'' - i_{n2}) \eta = D_{k1} \cdot i_7 \quad (2.7.7)$$

мұнда  $D_{k1} = D_{k2} - (D_6 - D_{c2} + D_{CII2})$

$$D_{k1} = 109,47 - (D_6 + 0,064 + 46,47) = 62,7$$

$$D_6 = 2319 = 5204,1$$

$$D_6 = 2,2 \text{ кг/сек}$$

$$D_{k1} = 62,7 - 2,2 = 60,5 \text{ кг/с}$$

ПНД 1 жылу балансының теңдеуі:

$$D_7 (i_7 - i_{п7}) \eta + D_k (i_7 - i_k) \quad (2.7.8)$$

мұнда  $D_k = D_{k1} - D_H = 60,5 - 47,3 = 13,2 \text{ кг/с}$

$$D_7 = \frac{D (i_7 - i_8)}{\Delta h_7 \cdot \eta} = \frac{13,2(377 - 142)}{2600 \cdot 0,98} = 1,2 \text{ кг/с}$$

Циклді толтыру үшін қосымша су мөлшері:

$$D_{д}^{пк} = 0,012D_{пв} + D''_{пр} = 0,012 * 140 + 0,73 = 2,41 \text{ кг/с}$$

$$D_{к-р} = D_k - D_7 - D_{д}^{пк} = 13,2 - 1,2 - 2,4 = 9,59 \text{ кг/с}$$

## 2.8 Қуаттар балансы бойынша турбинаға бу шығынын тексеру

Бірінші іріктеу турбинасындағы бу ағынының қуаты:

$$N_1 = D_1(i_0 - i_1) = 9,23(3482 - 3184) = 2750,54 \text{ кВт}$$

Екінші іріктеу:

$$N_2 = D_2(i_0 - i_2) = 8,42(3482 - 3100) = 3216,44 \text{ кВт}$$

Үшінші іріктеу:

$$N_3 = (D_3 + D_{\partial})(i_0 - i_3) = (7,8 + 3,6)(3482 - 2988) = 5582,2 \text{ кВт}$$

Төртінші іріктеу:

$$N_4 = D_4(i_0 - i_4) = 2,57(3482 - 2880) = 1547,14 \text{ кВт}$$

Бесінші іріктеу:

$$N_5 = D_5(i_0 - i_5) = 4,9(3482 - 2760) = 3537,8 \text{ кВт}$$

Алтыншы іріктеу:

$$N_6 = (D_6 + D_B)(i_0 - i_6) = (2,2 + 46,7)(3482 - 2682) = 39120 \text{ кВт}$$

Жетінші іріктеу:

$$N_7 = (D_7 + D_H)(i_0 - i_7) = (1,2 + 47,3)(3482 - 2598) = 42874 \text{ кВт}$$

ПНД 1 жылу балансының теңдеуі:

$$D_7(i_7-i_{n7})\eta=D_k(i_7-i_k) \quad (2.8.1)$$

мұнда  $D_k=D_{k1}-D_H=60,5-47,3=13,2$  кг/с

$$D_7=\frac{D_k(i_7-i_8)}{\Delta h_7 \cdot \eta}=\frac{1362(377-142)}{2600 \cdot 0,98}$$

Циклді толтыру үшін қосымша су мөлшері:

$$D_{д}^{пк}=0,012D_{пв}+D_{пр}''=0,012 \cdot 140+0,73=2,41 \text{ кг/с}$$

$$D_{к-р}=D_k-D_7-D_{д}^{пк}=13,2-1,2-2,4=9,59 \text{ кг/с}$$

Конденсат ағынының қуаты:

$$N_k=D_k(i_0-i_k)=9,4(3482-2340)=10734,8 \text{ кВт}$$

$$\Sigma N_i=N_1+N_2+N_3+N_4+N_5+N_6+N_7+N_k \quad (2.8.2)$$

$$\Sigma N_i=2750,54+3216,44+5582,22+1547,14+3537,14+3537+39120+42574+15074,4=113702,52 \text{ кВт}$$

Генератордың қысқыштарындағы қуат

$$N_э = \Sigma N_i \cdot \eta_{эМ} = 113702,52 \cdot 0,98 = 111428,47 \text{ кВт} \approx 111 \text{ мВт}$$

Салыстырмалы қателікті анықтау:

$$\Delta N_i = \frac{\Sigma N_i - N_э}{N_э} \cdot 100\% = \frac{110-110}{110} \cdot 100\% = 1\%$$

### 3. Станцияның қосалқы жабдығын таңдау

#### 3.1 Регенеративті жылытқыштарды таңдау

НТП сәйкес жылытқыштар саны турбинаны іріктеу санымен анықталады

##### 3.1.1 кесте - Регенеративті схема

Жылытқыштың түрі	Жылу алмасу бетінің ауданы	Номиналды массалық шығын	Есептік жылу ағыны	Будың максималды температурасы	Гидравликалық кедергі
ПН-250-16-7-III	250	111,1	11,6	400	10
ПН-250-16-7-IV	250	111,1	11,6	400	10
ПВ-425-230-13	425,420,630	152,8	14,07	450	25
ПВ-425-230-13	425,420,630	152,8	14,07	450	25
ПВ-425-230-13	425,420,630	152,8	14,07	450	25

#### 3.2 Конденсациялық қондырғы жабдықтарын таңдау

НТП сәйкес конденсат сорғылары қысымға қажетті конденсаторға будың ең жоғары шығынының шарттары бойынша таңдалады. Конденсат сорғысының резерві болуы тиіс.

Параметрлерді есептеу:

$$D_{KH} = (1,1-1,2) \cdot D_K^{MAX}; T/сaғ \quad (3.2.1)$$

$$D_K^{MAX} = D_T^{НОМ} - \Sigma D_{p.o} \quad (3.2.2)$$

$$D_K = 485 - 110 = 375$$

$$D_{KH} = 1,1 \cdot 375 = 412,5$$

мұнда  $D_T^{НОМ}$  – турбинаға будың номиналды шығыны

$D_K^{MAX}$  – конденсатордағы будың максималды шығыны

$D_{p.o}$  – регенеративті іріктелердегі бу шығынының сомасы

$D_K = 485 - 110 = 375$  T/сaғ

$D_{KH} = 1,1 \cdot 375 = 412,5$  T/сaғ

Конденсатты сорғылардың қысымы деаэратордағы қысымға, барлық регенеративті схемадағы кедергіні еңсеруге, құбырлардың гидравликалық кедергілеріне, сондай-ақ деаэратор қондырғысының биіктігі (қоректік сорғыға тіреуіш құру үшін) негізге алына отырып анықталады.

Конденсатты сорғының толық қысымы:

$$H_{KH} = K[h_G + 102(P_D - P_K) + \Sigma h_{ПOT}]; м \quad (3.2.3)$$

мұнда  $K$  – күтпеген пайдалану кедергілеріне қор коэффициенті.

$h_G$  – конденсатты көтерудің геометриялық биіктігі және деаэратор мен конденсатор деңгейлерінің әртүрлілігіне тең.

102-ауыстыру коэффициенті

$P_D$  және  $P_K$ -деаэратордағы және конденсатордағы қысым.

Арынның жиынтық шығындары:

$$\Sigma h_{ПOT} = h_{OY} + h_{Пнд} + h_{Тр} + h_{Пит} \quad (3.2.4)$$

мұнда  $h_{Пнд}$  - ТҚК гидравликалық кедергісі

$h_{OY}$  - гидравликалық салқындату кедергісі

$h_{Тр}$ - құбырлардың гидравликалық кедергісі

$h_{Пит}$  - деаэратордың гидравликалық қуат кедергісі

$$\Sigma h_{ПOT} = 40 + 5 + 20 + 30 = 95 м$$

$$H_{KH} = 1,1 \cdot [21 + 102 \cdot (0,5 - 0,0053) + 95] = 183 м$$

$$H_{KH} = 1,1 \cdot [21 + 102 \cdot (0,5 - 0,0053) + 95] = 183 м$$

Алынған есептерге сәйкес  $D_{KH} = 413 т / сағ$ ;  $H = 183 м$ ; әдебиет бойынша КсВ 500-220 сериялы екі конденсатты сорғы таңдалады.

Біреуі жұмыс жасап тұрады және біреуі резервтік.

Сорғының сипаттамасы:

КсВ 500-220

$U = 500 м^3 / сағ$

$H = 220 м$

Рұқсат етілген кавитациялық қор 2,5 м

$N = 400 кВт$

$\eta = 75\%$



### 3.3 Қоректік сорғыны таңдау

Блоктық схемалары бар ЖЭС үшін ҒТП сәйкес ЖС беру 5% кем емес қоры бар қазандықтың қоректік суының ең көп шығынымен анықталады. Қысымы 13 МПа дейінгі блоктарда

100% беретін бір қоректік сорғы. Қоректік сорғы гидромұфталармен және электр жетегімен қабылданады. Резервтік сорғы орнатылмайды, ал әрбір үлгі өлшеу үшін қоймада сақталады. Қоректік сорғы екі параметр бойынша анықталады: ДПН және РПН

$$D_{\text{ПН}} = (1 + \alpha + \beta) \cdot D_{\text{T}}^{\text{НОМ}} \cdot U \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (3.3.1)$$

мұнда  $\alpha$  және  $\beta$  – үрлеу және өз қажеттіліктері

$D_{\text{T}}^{\text{НОМ}}$  - турбинаның номиналды өнімділігі

$U$  - судың үлес көлемі

$$P_{\text{ВЫХ}} = P_{\text{Б}} + \Delta P_{\text{ПН}} + P_{\text{С}} + \frac{P_{\text{Н}} \cdot H_{\text{Н}}}{102}; \text{ МПа}$$

$P_{\text{Б}}$  - барабандағы қысым, МПа

$P_{\text{С}}$  - айдау жолының жиынтық гидравликалық кедергісі, МПа

$$P_{\text{С}} = P_{\text{КЛ}} + P_{\text{ТР.ПР}} + P_{\text{ПВД}} + P_{\text{ЭК}}; \quad (3.3.2)$$

мұнда  $P_{\text{КЛ}}$  - 0,1 МПа тең қазандық қоректендіру клапанының кедергісі

$P_{\text{ТР.ПР}}$  - құбырдың сорғыдан қазандыққа дейінгі кедергісі 0,2 МПа

$P_{\text{ПВД}}$  - гидравликалық кедергісі ЭҚЖ бойынша кесте 3.2.

$P_{\text{ЭК}}$  - экономайзер кедергісі

$$\frac{p_{\text{Н}} - H_{\text{Н}}}{102}$$

мұнда  $p_{\text{Н}}$  – айдау жолдарындағы судың тығыздығы, т / м<sup>3</sup>

$H_{\text{Н}}$  – сорғының айдау жағындағы су бағанасының биіктігі, мм.

$$P_{\text{ВХ}} = P_{\text{Д}} - \Delta P_{\text{ВХ}}^{\text{С}} + \frac{P_{\text{В}} \cdot H_{\text{В}}}{102} \quad (3.3.3)$$

мұнда  $P_{\text{Д}}$  – деаэратордағы қысым, МПа

$\Delta P_{\text{ВХ}}^{\text{С}}$  - кіргенге дейінгі су жолының кедергісі 0,01 МПа тең ЖН

$H_{\text{В}}$  - сору жағындағы су бағанасының биіктігі кавитациялық қор шарты бойынша сорғыны соруға қабылданады. Рұқсат етілген кавитациялық қор сорғының қажетті берілуіне байланысты сорғының өлшемінің ықтимал түрі бойынша қабылданады.

$$D_{\text{ПН}} = (1+0,02+0,02)485 \cdot 1,1 = 544 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

$$P_C = 0,1+0,2+0,75+0,75 = 1,85 \text{ МПа}$$

$$P_{\text{CP}} = \frac{P_{\text{ВЫХ}} + P_B}{2} \quad (3.3.4)$$

$$P_{\text{CP}} = \frac{15,2 + 18,2}{2} = 16,7$$

$$t_{\text{CP}} = \frac{t_{\text{ПВ}} + t_B}{2} \quad (3.3.5)$$

$$t_{\text{CP}} = \frac{165 + 343}{2} = 254 \square$$

$$P_H = \frac{1}{0.00124} = 806 \text{ кг/м}^3 \rightarrow 0,806 \text{ т/м}^3$$

$$\frac{P_H - H_H}{102} = \frac{0.792 \cdot 48}{102} = 0.4$$

$$P_{\text{ВЫХ}} = 14 + 0,7 + 1,85 + 0,4 = 16,9 \text{ МПа}$$

$$P_{\text{ВЫХ}} = 0,5 - 0,01 + \frac{21 \cdot 0,909}{102} = 0,767 \text{ МПа}$$

$$P_{\text{ПН}} = 16,9 - 0,767 = 16,1 \text{ МПа}$$

Алынған есептерге сәйкес: бұ өнімділігі  $D=544 \text{ м}^3/\text{сағ}$ ; қысым -  $P_{\text{ПН}}=16,1 \text{ МПа}$  ПЭ – 580 – 185 маркалы сорғыны 1 дана көлемінде таңдаймыз. Қоймада сақталатын бір жұмысшы және бір резервтік.

Қоректік сорғының сипаттамасы:

ПЭ 580 -185

Беру –  $580 \text{ м}^3/\text{ч}$

Арын – 2030 м

Қосымша кавитациялық қор 15 м

Айналу жиілігі:  $n$ , 2904 об/мин

Қуат, 365 кВт

$\eta=80\%$

### 3.4 Қоректік судың деаэраторларын таңдау (негізгі, жоғары қысымды)

НТП сәйкес қоректік судың деаэраторының жиынтық өнімділігі оның максималды шығыны бойынша таңдалады.

Әрбір блокта бір деаэратор орнатылады.

Негізгі деаэратор бактарындағы қоректік судың жиынтық қоры:

- блоктық станциялар үшін 3,5 мин.

Негізгі деаэраторға іске қосу кезінде жүктемені түсіру кезінде қысымды ұстап тұру үшін резервтік буды жеткізу қарастырылған.

Деаэрацияны таңдаудың жылуы станцияның жылу схемасында қолданылады.

Қоректік судың шығыны :

$$D_{ПВ} = (1 + \alpha + \beta) D_{ТМ} \quad (3.4.1)$$

мұнда  $\alpha = 0,02$

$\beta = 0,01$

$$D_{ПВ} = (1 + 0,02 + 0,01) \cdot 485 = 499 \text{ т/сағ}$$

Деаэратор багының ең көп пайдалы сыйымдылығы .

$$U_{БАК} = \tau_{\text{MIN}} \cdot \frac{U \cdot D_{ПВ}}{60} \quad (3.4.2)$$

мұнда  $\tau$  – уақыт қоры

$U$  - үлес көлемі  $1,1 \text{ м}^3/\text{сағ}$  тең

$$U_{БАК} = 3,5 \cdot \frac{1,1 \cdot 499}{60} = 31,8 \text{ м}^3$$

Алынған есептерге сәйкес  $D_{ПВ} = 499 \text{ т/сағ}$ ;

$$U_{БДП} = 31,8 \text{ м}^3$$

бір дана мөлшерінде ДП – 500 М2 маркалы деаэраторды таңдаймыз

Сипаттамасы:

Номиналды өнімділік-138,9 кг / с

Сақтандырғыш клапандардың жұмысы кезінде рұқсат етілетін қысым-7,5 кг / с

Сынама гидравликалық қысым-9кг / с

Жұмыс қысымы - 0,5 МПа

Жұмыс температурасы-1580С

Диаметрі колонкалар-2000мм

Геометриялық сыйымдылығы колонкалар-8,5 м3

Пайдалы батарея сыйымдылығы-65м

ОВ-18 БДП-65-1-3

Пайдалы сыйымдылығы-65м

Геометриялық сыйымдылық-78м

Максималды ұзындығы-9100 м салмағы-16,95 т

### 3.5 Үздіксіз үрлеу кеңейткішін таңдау

НТП сәйкес, үздіксіз үрлеудің кеңейткіші үздіксіз Үрлеудің жылуын пайдалану үшін қызмет етеді, жұмыс денесін ЖЭО жылу схемасына ішінара қайтару үшін, үздіксіз Үрлеудің кеңейткіші барабанды қазандықтарда қолданылады. Қысымы 10 МПа артық қазандықтар үшін үрлеу суының екі сатылы сепарациясы қолданылады.

Қазандық бу өнімділігінен 1% үрлеу шамасы.

$P1_{\text{сатысы}}=0,7$  МПа

$P2_{\text{сатысы}}=0,15$  МПа

Бірінші сатының РНП түрін таңдау.

$D_{\text{ПР}}=0,01 \cdot 500=5$  т/сағ

Бөлу коэффициенті:

$$K_{\text{СЕП}}^I = \frac{i_B^{\mu} - i_1^{\mu}}{i_1^{\mu} - i_1^{\mu}} \quad (3.5.1)$$

мұнда  $i_B^{\mu}$  - үрлемелі судың энтальпиясы

$i_P^{\mu}$  - бөлектелген бу

$i_1^{\mu}$  - ерітілген судың энтальпиясы

$$K_{\text{СЕП}}^I = \frac{1620 \cdot 0,98 - 697}{2762 - 697} = 0,4$$

РНП-да түзілетін будың саны

$$D^1 = K_{\text{СЕП}}^I \cdot D_{\text{ПР}} \quad (3.5.2)$$

$$D^1 = 0,4 \cdot 5 = 2,15 \text{ т/сағ}$$

Бірінші сатылы кеңейткіште пайда болатын будың көлемі:

$$V^1 = D^1 \cdot V^{\mu}; \quad (3.5.3)$$

мұнда  $V''$  – тең қысым кезінде құрғақ қаныққан будың үлес көлемі  
 $0,7\text{МПа} V''=0,27\text{ м}^3/\text{кг}$

$$V^I = 2,15 \cdot 0,27 \cdot 10^3 = 586.$$

Кеңейтушінің қажетті көлемі:

$$V^I = \frac{n_k \cdot V^I}{H} \quad (3.5.4)$$

мұнда  $n_k$  - бір кеңейткішке үш қазандық орнатылды.

$H$  – ұлғайтқыштың бу көлемінің кернеу нормасы.

$$U^I = \frac{4 \cdot 586}{1000} = 2,3$$

$V^I$  кеңейткіштің алынған есептеріне сәйкес  $2,3\text{ м}^3$  құрайды. сондықтан келесі параметрлермен СП-5,5 сериялы кеңейткішті таңдаймыз:

Кеңейткіштің сыйымдылығы =  $5,5\text{ м}^3$  ;

Сыртқы  $\varnothing = 1520\text{ мм}$ .;

Екінші сатылы РНП түрін таңдау:

1.  $D_{\text{ПР}} = 0,01 \cdot 500 = 5\text{ т/ч}$

2. Бөлу коэффициенті:

3. II сатылы РНП-да пайда болған бу саны:

$$D^{II} = K_{\text{СЕР}}^{II} \cdot D_{\text{ПР}}^{II} \quad (3.5.5)$$

$$D^{II} = 0,098 \cdot 2,85 = 0,27\text{ т/ч}$$

II сатылы РНП-да түзілетін бу көлемі:

$$V^{II} = D^{II} \cdot U_2 \quad (3.5.6)$$

мұнда  $U_2$ - кезінде кеңейткіштердің үлес көлемі

$D^{II}$ - II сатылы РНП-да пайда болған бу саны

$$V^{II} = 0,21 \cdot 1,151 = 0,24$$

$$U^{II} = \frac{n_k \cdot V^{II}}{H} \quad (3.5.7)$$

мұнда  $n_k$ - бір кеңейткішке үш қазандық орнатылды.  
 $V^{II}$  - II сатылы РНП-да түзілетін бу көлемі  
H - ұлғайтқыштың бу көлемінің кернеу нормасы.

$$U^{II} = \frac{4 \cdot 240}{1000} = 0,96 \text{ м}^3$$

Алынған есептерге сәйкес  $U^{II}=1,35 \text{ м}^3$ , келесі параметрлермен **СП-7,5** кеңейткіші таңдалады:

Сыйымдылығы кеңейткішті=7,5м3 .;  
Сыртқы диаметрі  $\varnothing = 2020 \text{ мм}$  .;

### 3.6 Желілік жылытқыштарды таңдау

НТП сәйкес желілік су жылытқыштарының өнімділігі турбинаның жылу жүктемесінің номиналды шамасы бойынша анықталады.

Негізгі желілік жылытқыштарда желілік суды жылыту екі сатыда орындалады.

Жылыту сұрыптарының номиналды жылу қуаты 767 гДж/сағ:

$$Q_{\text{т.о.}} = \frac{767}{4,19} \cdot 1,91 = 630$$

$$D_{\text{сп}} = \frac{332}{2 \cdot 3,6} = 46,1$$

Алынған есептерге сәйкес,  $D_{\text{сп}} = 46,3$  кг/с әдебиет бойынша [1] ПсГ маркалы 1 сатының көлденең қыздырғышын таңдаймыз– 2300 – 2 – 8 және 2-сатыны жылытқыш

ПсГ Сипаттамалары– 2300 – 2 – 8-I :

Бу қысымы-0,03-0,15 МПа

Будың номиналды шығыны-47,2 кг / с

Қысым-0,88 мПа

Судың кіре берісіндегі максималды Температура-115°C

Судың номиналды шығыны-972,2, кг / с

Құбырлардағы жылдамдық-2,05 м / с

Гидравликалық кедергі-6,7 ММ. в. ст.

Есептік номиналды ағын-101,7 МВт

ПсГ сипаттамалары– 2300 – 2 – 8-II:

Бу қысымы-0,06-0,25 МПа

Будың номиналды шығыны-47,2 кг / с

Қысым-0,88 мПа

Судың кіре берісіндегі максималды Температура-115°C

Судың номиналды шығыны-972,2, кг / с

Құбырлардағы жылдамдық-2,05 м / с

Гидравликалық кедергі-6,7 ММ. в. ст.

Есептік номиналды ағын-101,7 МВт

### 3.7 Желілік жылытқыштардың конденсатты сорғыларын таңдау

НТП сәйкес екі сатылы жылыту кезінде желілік жылытқыштардың конденсат сорғылары жылудың 1 сатысындағы резервтік сорғымен таңдалады.

Сорғының қысымы турбинаның негізгі конденсатының сызығына конденсатты айдау шарттарынан таңдалады.

Жылуландыру іріктеулерінің жиынтық жылу қуаты 767 гДж / сағ.

$$Q = \frac{767}{4,19} = 333$$

(Өнімділігі) 333 т/сағ, ал арын 160 м құрайды.

Таңдаймыз конденсатный маркалы сорғыш КсВ-320-160в, 2 дана біреуі резерв.

КсВ-320-160 конденсат сорғысының сипаттамалары

V=320м3/сағ

Қысым Н=160м

Рұқсат етілген кавитациялық қор-2 м

Айналу жиілігі-N= 1500 айн/мин

Қуаты-N=186 кВт

Сорғы КПД,  $\eta_e=75\%$

### 3.8 Желілік сорғыларды таңдау

НТП сәйкес желілік сорғылар топтық және жеке қолданылады.

Орнату кезінде желілік сорғылардың жеке жұмыс сораптарды қабылдаймыз екі дана әрбір турбина өнімділігі 50%.

Резерв қоймада сақталады. Беру желілік сорғылардың бойынша анықталады есепті желілік судың шығысы жеңілдетуге байланысты конструкцияның желілік жылытқыштар су қысымы подогревателе шектелген (8 атм), ал жылу желілерінде талап етілетін қысым 2,2 мПа-ға тең, сондықтан желілік суды екі сатылы айдау қолданылады.

$$D_{от}^{св} = \frac{Q_{от} \cdot 10^3}{C \cdot (t_{ГП} - t_{ОБР})} \quad (3.8.1)$$

мұнда  $Q_{от}$  – есептік жылу жүктемесі; гДж/ч  
 $C$  – меншікті жылу сыйымдылық; кДж/кг  
 $t_{обр} = 70^{\circ}C$  - жылу желісінің кері магистраліндегі температура  
 $t_{пр} = 150^{\circ}C$  - жылу желісінің тікелей магистраліндегі температура.

$$D_{св}^{от} = \frac{3800 \cdot 10^3}{4,19(150-70)} = 11336,5$$

Қысым желі кедергісін жеңу шарты бойынша таңдалады және сорада қажетті кавитациялық қорды құру.

$$D_{ГВС}^{св} = q \cdot Q_{ГВС} \quad (3.8.2)$$

$$\frac{2 \cdot Q_{ГВС}}{Q_{от}} = \frac{600 \cdot 2}{3800} = 0,315 \rightarrow \text{дәйекті}$$

$$q = 18,7 ;$$

$$D_{ГВС} = 18,7 \frac{600}{4,19} = 2677,8 ;$$

$$D_{св} = D_{св}^{от} + D_{ГВС} ; \quad (3.8.3)$$

$$D_{св} = 11336,5 + 2677,8 = 14014,3$$

$$D_{св} = 14014,3 / 3 = 4671,4 - \text{желілік сорғыны беру}$$

Желілік сорғының қысымы жылу желісіндегі гидравликалық сынаулар бойынша II саты үшін анықталады.

Жылу желісіндегі гидравликалық қысым:  $P=18$   
 $aT=180\text{м}$

$$D_{св} = D_{от} + D_{ГВС} \quad (3.8.4)$$

$$H_1 = 2 \cdot h_{Гс} + h_{кз снII} \quad (3.8.5)$$

$$H_1 = 2 \cdot 6,7 + 28 = 41,4\text{м}$$

$$H_2 = 180\text{м}$$



Алынған есептерге сәйкес  $D_{св} = 10001 \text{ т / сағ}$ ; сорғыларды таңдаймыз:

1 биіктігі

2 биіктігі

СН 2500-60

СЭ 2500-180

(2 жұмыс және 1 резерв) (2 жұмыс және 1 резервтік)

$V = 2500 \text{ м}^3 / \text{сағ}$

$V = 2500 \text{ м}^3 / \text{сағ}$

Айналу жиілігі  $n = 1500 \text{ айн / мин}$   $N = 3000 \text{ айн / мин}$

$N = 475 \text{ кВт}$

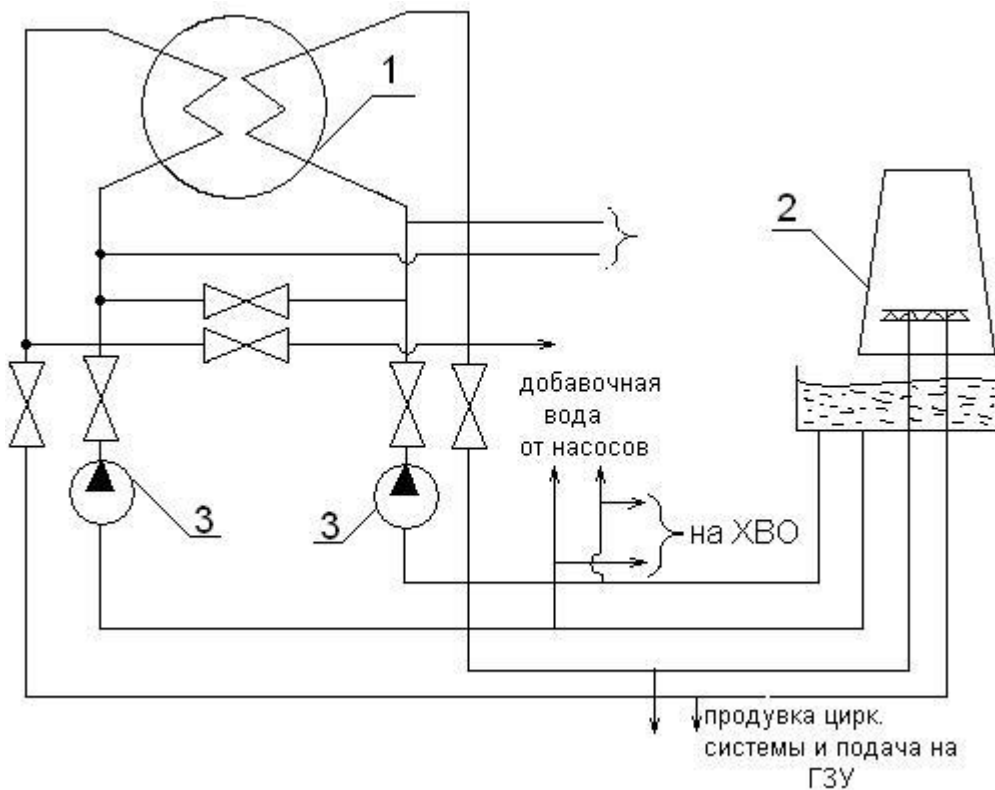
$N = 1460 \text{ кВт}$

Рұқсат етілген кавитациялық қор,  $12 \text{ м}$   $h = 84\%$

$h = 86\%$  рұқсат етілген кавитациялық қор,  $28 \text{ м}$

Резервтік сорғылар қоймада сақталады.

#### 4 Станцияның техникалық суға қажеттілігін анықтау



1-конденсатор; 2-градирня; 3-конденсатты сорғылар  
4.1 - сурет Айналым схемасының техникалық сумен жабдықтаудың принциптік схемасы.

Станцияның техникалық суға қажеттілігін анықтау:

Технологиялық жобалау нормаларына сәйкес орнатылған турбоагрегаттарға су шығыны жазғы жылу жүктемелерінің номиналды электрлік қажеттілігін қамтамасыз ету үшін есептеледі, себебі жазғы кезеңде салқындатқыш судың температурасы ең жоғары.

#### 4.1 Циркуляциялық сорғыларды таңдау

"Т" маркалы турбинаға арналған техникалық жобалау нормаларына сәйкес сумен жабдықтаудың келесі жүйелері қолданылады: тура ағынды және айналмалы.

Салқындатқыш судың шығыны орташа диаметр бойынша қабылданады.

$$W_{Т.В.} = \Sigma W_K + W_{р.о.} + W_{м.о.} + W_{подш.}; \quad (4.1.1)$$

Мұнда  $W_K$  - конденсатты режим кезіндегі салқындатқыш судың шығыны.

$W_{Г.О.}$  - тоңазытқыштар мен газ салқындатқыштарға арналған шығын.

$W_{М.О.}$  - май салқындатқыш шығыны.

$W_{подш.}$  - подшипниктерге шығын.

$$\Sigma W_K = 16000 \text{ т/ч}$$

$$W_{подш.} = 0,005 \cdot W_K$$

$$W_{подш.} = 0,005 \cdot 16000 = 80 \text{ т/ч}$$

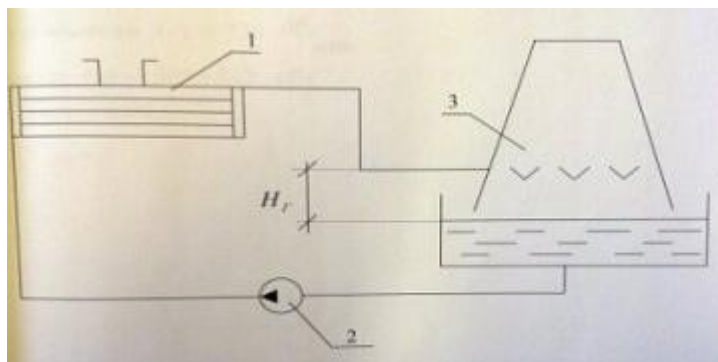
$$W_{М.О.} = 0,015 \cdot W_K$$

$$W_{М.О.} = 0,015 \cdot 16000 = 240 \text{ т/ч}$$

$$W_{Г.О.} = 0,03 \cdot W_K$$

$$W_{Г.О.} = 0,03 \cdot 16000 = 480 \text{ т/ч}$$

$$W_{Т.В.} = 16000 + 480 + 240 + 80 = 16800 \text{ т/ч}$$



1-конденсатор, 2-айналмалы сорғы, 3-градирня

4.2 - сурет Циркуляциялық сорғының қысымын анықтау үшін ЖЭС принципті сұлбасы.

Блоктық байланыстары бар станциялардағы НТП сәйкес конденсатордың әрбір корпусына, турбинаға кемінде екеу бір сорғыш таңдалады, ал олардың қосынды берілуі салқындатылған ортаның шығынына сәйкес келуі тиіс.

$$H_{ц.н.} = H_{Г.} + \Sigma h_C + h_{БР} \quad (4.1.2)$$

мұнда НГ – қабылдау құдығындағы су деңгейінен шашыратқыш шүмектің үстіне дейінгі су берудің геодезиялық биіктігі (3-4 м.) Біз 4 метрге тең аламыз.

$\sum h_c$  – гидравликалық кедергілердің қосындысы (4-6 м.).

Біз 6 метрге тең аламыз.

$h_{бр}$  – шашыратқыш шүмектер алдында судың еркін қысымы (4-5 м). 5 метрге тең деп аламыз.

$$H_{ц.н.} = 4 + 6 + 5 = 15 \text{ м}$$

Алынған есептерге сәйкес  $D_{цн} = 16800 / 2 = 8400 \text{ т/ч}$ ,

$$H_{ц.н.} = 15 \text{ м}$$

$$H_{ц.н.} = 4 + 6 + 5 = 15 \text{ м}$$

Әдебиет [1] таңдаймыз сорғыш типті Оп2 – 87 саны екі дана бір блок.

Беру - 7046 м<sup>3</sup>/сағ

Арын-15 м

Жол берілетін кавитациялық қор-11-13

Қуаты-565-812КВт

ПДК-80%

## **5. Энергетикалық және су жылыту қазандықтары отынының сағаттық шығынын анықтау**

Қазандыққа отын шығынын есептеу үшін қазандықтың негізгі техникалық сипаттамаларын анықтау қажет.

Қазандықтың техникалық сипаттамалары.

Қазандыққа отын шығынын есептеу үшін қазандықтың негізгі техникалық сипаттамаларын анықтау қажет.

Өлшем қазандық – Е- 500 – 140 (3 дана)

Бу өнімділігі-500 т / сағ

Қыздырылған бу қысымы

Қызған будың температурасы-570 °С

Будың екінші п. п. Двтор=0,9 Д

Қоректік судың температурасы-230 °С

Бу мен судың энтальпиясын анықтау:

1. Қызған будың энтальпиясы:  $i_{пв} = 35,12$

2. Қоректік судың энтальпиясы:  $i_{пв} = 992,8$

Отынның негізгі түрі: Кузнец көмірі, Қарағанды облысы.

Отын маркасы Г (тас)

Байыту класы немесе өнімі Р,СШ.

Жұмыс массасының құрамы, %:

$$W^P=8,0$$

$$A^P=14,3$$

$$S_k^P=0,5$$

$$S_{op}^P=0,5$$

$$C^P=63,3$$

$$H^P=4,4$$

$$N^P=2,1$$

$$Q^P=7,4$$

Келтірілген сипаттамалар

Төмен жану жылуы

$$Q_H^P = 25,25$$

Ылғалдылығы  $W^n = 0,32(\% \cdot \text{кг} / \text{МДж})$

Күлділік  $A^n = 0,57(\% \cdot \text{кг} / \text{МДж})$

Ұнтақтау коэффициенті  $K_{ro} = 1,2$

Ұшқыштардың жанғыш массаға шығуы  $V^r = 40,5\%$

Күлдің балқу температурасы  $t_1=1150^\circ\text{C}$

$$t_1=1270^\circ\text{C}$$

$$t_1=1340^\circ\text{C}$$

Қалыпты сұйық шлак шығару температурасы  $t_{\text{шл}} = 1450^\circ\text{C}$

Ыстық ауа температурасын қабылдаймыз:  $t_{\text{Г.В.}}=250^\circ\text{C}$

Ауа қыздырғышқа кіре берістегі ауа температурасын қабылдау, ауа қыздырғышты қабылдаймыз  $t_{\text{в.п.}}=20^\circ\text{C}$ , газға кететін газдардың температурасы беріледі:  $U_{\text{yx}}=130^\circ\text{C}$ .

$$B = \frac{Q_{KA}}{Q_P^P \cdot \eta_{ka}^{BP}} \cdot 100\% \quad (5.1)$$

мұнда  $Q_{KA}$  – пайдалы жылу, бу алуға жұмсалған, КДж/ч;

$Q_P^P$  – қолда бар отын жылуы, КДж/м<sup>3</sup>;

$\eta_{ka}^{BP}$  – Брутто қазандығының ПӘК-і, %.

$$Q_{KA} = D(i_{\text{пв}} - i_{\text{пв}}) \cdot 10^3 \quad (5.2)$$

мұнда  $D$  – номиналды бу өнімділігі; т/ч  
 $i_{пв}$  - қоректік судың энтальпиясы  
 $i_{пе}$  – қызған будың энтальпиясы

$$Q_{КА} = 500(3512 - 992,8) \cdot 10^3 = 1259600 \text{ кДж/кг}$$

$$\eta_{КА}^{БР} = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \quad (5.3)$$

мұнда  $q_6$ - шлактардың физикалық жылуымен жылу жоғалту (0%)  
 $q_5$ - қоршаған ортаға жылудың шығындары (0,5%)  
 $q_4$ - механикалық күйдірілмеген жылу шы (2%)  
 $q_3$ - химиялық қолайсыз жылудың жоғалуы (0%)  
 $q_2$ - кететін газдармен жылу шығыны:

$$q_2 = \frac{(H_{yx} - \alpha_{yx} \cdot H_{ХВ}^0) \cdot 100 \cdot q_4}{Q_p^p} \quad (5.4)$$

мұнда  $H_{yx}$  – 573.06 - кететін газдардың энтальпиясы; кДж/кг  
 $H_{ХВ}^0 = 262.2$  – суық ауанның энтальпиясы, кДж/м<sup>3</sup>  
 $\alpha_{yx}$  – 1,5 - кететін газдардағы ауаның артық коэффициенті

$$H_{г.уx}^0 = \frac{H_{г.200^\circ C \text{ болса}}^0}{200} \cdot U_{yx} \quad (5.6)$$

мұнда  $H_{г.200^\circ C \text{ болса}}^0$  - түтін газдарының теориялық энтальпиясы  
 $H_{В.200^\circ C \text{ болса}}^0$  - ауаның теориялық энтальпиясы

$$H_{В.уx}^0 = \frac{H_{В.200^\circ C \text{ болса}}^0}{200} \cdot U_{yx} \quad (5.7)$$

$$H_{ХВ}^0 = \frac{H_{В}^0}{200} = \frac{H_{В.200^\circ C \text{ болса}}^0}{200} \cdot t_{ХВ} \quad (5.8)$$

мұнда  $t_{ХВ} = 30^\circ C$  - ауа қыздырғышқа ауа температурасы  
 $H_{ХВ}^0$  - суық судың энтальпиясы

$$Q_{КА} = 500 \cdot (3512 - 992,8) = 1259600$$

$$\mu_{БР}^{КА} = 100 - 9,45 = 90,55$$

$$\Sigma q = 6,95 + 0 + 2 + 0,5 + 0 = 9,45\%$$

$$q_2 = \frac{(573,06 - 1,5 \cdot 262,2)(100 - 2)}{2525} = 6,95\%$$

$$H_{VX} = H_{GVX}^0 + H_{BVX}^0 \cdot (\alpha_{VX} - 1); \text{КДж} / \text{м}^3 \quad (5.9)$$

$$H_{VX} = 9,935 + 1136,2(1,5 - 1) = 573,06 \text{КДж} / \text{кг}$$

$$H_{GVX}^0 = \frac{1987}{200} = 9,935 \text{КДж} / \text{кг}$$

$$H_{BVX}^0 = \frac{1748}{200} \cdot 130 = 1136,2 \text{КДж} / \text{кг}$$

$$H_{XB}^0 = \frac{1748}{200} \cdot 30 = 262,2 \text{КДж} / \text{кг}$$

$$B = \frac{1259600 \cdot 100}{2525 \cdot 90,55} = 55091,2 \text{кг} / \text{ч}$$

Резервтік отын шығыны (мазут)

$$B_M = \frac{Q_{KA} \cdot 100\%}{Q_F^P \cdot \mu_{TA}^{BT}} \quad (5.10)$$

$$B_M = \frac{1259600 \cdot 100}{40000 \cdot 91} = 34604$$

СКҚ отын шығыны:

$$B_{ПВК} = \frac{Q_{ПВК} \cdot 4,19 \cdot 10^3}{Q_H^P \cdot \mu_{ПВК}} \quad (5.11)$$

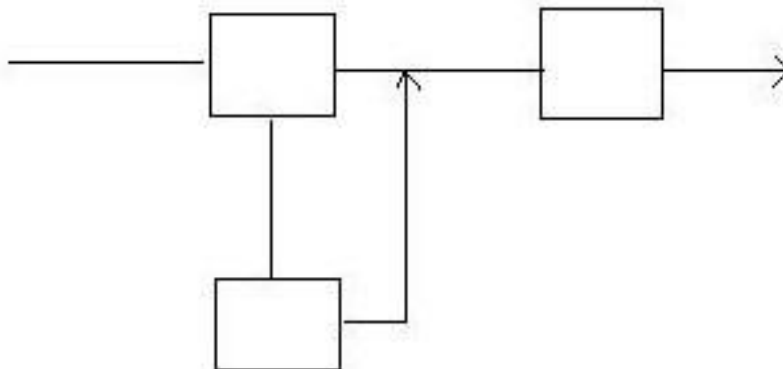
мұнда  $Q_{ПВК} = 100 \text{ГДж} / \text{сағ}$  - жылу су жылыту қазандығының өнімділігі;

$\mu_{ПВК} = 93\%$ ;

$Q_H^P = 36$  - төмен жану жылуы;  $\text{мДж} / \text{м}^3$ .

$$B_{ПВК} = \frac{180 \cdot 4,19 \cdot 100}{25,25 \cdot 93} = 32117,5 \text{кг} / \text{сағ}$$

## 6.Көмір шаруашылығы



6.1 сурет – Көмірді сақтау және алғашқы өңдеу.

ЛК1-ленталы конвеер №1

ЛК2-ленталы конвеер №2

ЛК3-ленталы конвеер №3

1.Қабылдау-түсіру бөлмесі.

2.Қоймасы.

3.Ұсақтау бөлмесі.

Көмір әдетте темір жолмен электр станциясына түседі. Вагондар өлшенеді (брутто салмағы). Вагондарды механикалық вагон аударғыштардың көмегімен түсіреді. Көмір конверге түседі, ол бойынша ұсақтау үй-жайына немесе қоймаға түседі.

Ұсақтау бөлмесінде 20 мм-ден аз көмірді қыздыратын балға ұнтақтағыштар орнатылған, сонымен қатар конвер үстінде металл заттарды ұстап тұратын электромагнит орнатылған. Басқа щепоуловитель бар. Ұсату бөлмесінен көлбеу эстакада бойынша көмір қазандық цехының жоғарғы бөлігіне көтеріледі, ал онда бункерлер бойынша төгіледі. Көлбеу эстакадада таразы монтаждalған, олар бойынша қазандықтағы отын шығынын анықтайды. Электр станциясында қазандықтардың кемінде 30 тәулік жұмыс істейтін көмір қоры сақталуы тиіс. Бұл қор қоймада сақталады, штабельдерде ашылған қойма. Көмірді штабельге салу үшін жылдың құрғақ және салқын уақытын таңдайды.

Штабель бульдозерлермен және катоктармен тығыз көмкерілген. Егер көмір температурасы 50 градустан аспайтын болса, онда бұл қалыпты. Егер температура жоғары болса, қатарды мүмкіндігінше тезірек жоюға тырысады. Ұзақ сақтағанда көмірдің калориясы төмендейді, сондықтан көмірді ұзақ сақтауға болмайды. Тас көмірі екі жыл сақтауға рұқсат береді.

## 7. Бас бу құбырларының диаметрлерін есептеу, типтік өлшемдерді және материалдарын таңдау

НТП сәйкес басты бу құбырларының типтік өлшемін таңдау негізіне беріктілік есептеулері алынған.

$$d_{\text{BH}} = f(D, w, p) \quad (7.1)$$

$$d_{\text{BH}} = \sqrt{\frac{4 \cdot D}{w \cdot \pi \cdot p}} \quad (7.2)$$

$$S = f(d_{\text{BH}}, P; t) \quad (7.3)$$

$$S = \frac{P \cdot d_{\text{BH}}}{2 \cdot \sigma_{\text{доп}} \cdot \varphi \cdot P} + C \quad (7.4)$$

7.1 кесте - Бастапқы деректер кестесі.

№	Атауы	Белгісі	Өлшем і	Көзі	Мәні
1	Турбинаға бу шығыны	$D_{\text{П}}$	кг/с	326[1]	67,4
2	Жедел Бу қысымы	$P$	МПа	326[1]	12,75
3	Жіті бу температурасы	$T$	$^{\circ}\text{C}$	326[1]	555
4	Тығыздығы	$\rho=1/U$	кг/м <sup>3</sup>	Ривкин	36,4
5	Материал	-	-	552[1]	12X1М Ф
6	Рұқсат етілген кернеу	$\sigma_{\text{доп}}$	МПа	221[1]	67
7	Жылдамдығы	$W$	м/с	554[1]	50
8	Түзету коэффициенті	$\varphi$	-	Қабылданды	1
9	Түзету	$C$	Мм	Қабылданды	1



$$d_{BH} = \sqrt{\frac{4 \cdot 67,4}{50 \cdot 36,4 \cdot 3,14}} = 210$$

$$S = \frac{12,75 \cdot 210}{2 \cdot 67 \cdot 1 - 12,75} + 1 = 22,08$$

$$d_H = d_{BH} + 2 \cdot S = 210 + 2 \cdot 22,08 = 254 \text{ мм}$$

Алынған есептеулерге сәйкес 552[1] сұрыптамасы бойынша  $d_{H \times S} = 254 \times 22,08$   $d_{H \times S} = 273 \times 25$ , Болат 12Х1МФ, салмағы = 127,3 кг/м сәйкес типті өлшемін таңдаймыз; шартты өту = 175 мм

Тартқыш машиналар мен түтін құбырын таңдау және есептеу:

Түтін сорғыштар мен желдеткіштерді таңдау керек, машиналар саны мен олардың өлшемін таңдау керек.

Бу өнімділігі  $D \leq 500$  т/сағ қазандықтардағы НТП сәйкес бір түтін сорғыш және бір желдеткіш орнату керек. Машинаның түрін таңдау үшін есептік беруді есептеу қажет

(Q<sub>p</sub>) және машинаның есептік келтірілген арыны ( $H^{PP}_p$ ).

Есептеу Q<sub>p</sub>:

$$Q_p = \beta_1 \cdot \vartheta \cdot \frac{760}{h_{BAR} \cdot Z} \quad (7.5)$$

мұнда  $\beta_1 = 1,1$  - қор коэффициенті

$\vartheta$  - түтін газдарының шығыны

$h_{BAR}$  – барометрлік қысым 750

$Z$  - бір қазандыққа арналған машиналар саны

Желдеткіш үшін:

$$V = B_p \cdot V^0 \cdot (\alpha_r - \Delta\alpha_r + \Delta\alpha_{BII}) \cdot \frac{t_{XB} + 273}{273} \quad (7.6)$$

мұнда  $\Delta\alpha_m$  - оттықтағы сорғыштар ( $\Delta\alpha_m = 0,05$ )

$\Delta\alpha_{BII}$  – ауа жылытқыштың сорғыштары ( $\Delta\alpha_{BII} = 0,06$ )

$\alpha_1$  - оттықтағы артық ауа коэффициенті ( $\alpha_1 = 1,2$ )

$$V = 55091 \cdot 6,56 (1,2 - 0,05 - 0,04 + 0,6) \frac{30 + 273}{273} = 465117$$

$$Q_p = 1,1 \cdot 465117,8 \cdot 1,01 \cdot 1 = 516745,8$$

Түгінсорғыш үшін:

$$V = B \cdot (V_{ГУХ} + \Delta\alpha \cdot V^0) \cdot \frac{U_{УХ} + 273}{273} \quad (7.7)$$

мұнда  $B_p$  – отын шығынын есептеу,  $m^3/c$

$\Delta\alpha$  – газоходтан бастап қазанға дейін ауаның сорылуы

$U_{УХ}$  – біз 120 тең аламыз

$V_{Г.УХ}$  – жану өнімдерінің көлемі

$$B_p = B \frac{100 - Q_4}{100} \quad (7.8)$$

$$V = B \cdot (V_{Г.УХ} + \Delta\alpha \cdot V^0) \cdot \frac{U_{УХ} + 273}{273} \quad (7.9)$$

мұнда  $B_p$  - отынның есептік шығыны

$\Delta\alpha$  - газоходтан бастап қазанға дейін ауаның сорылуы

$U_{УХ}$  - 130 °C-қа тең аламыз

$V_{Г.УХ}$  - жану өнімдерінің көлемі

$$B_p = B \frac{100 - q}{100} \quad (7.10)$$

$$B_p = 55,091 \frac{100 - 2}{100} = 53989$$

$$V_{Г.УХ} = V_r^0 + 1,0161 \cdot V^0 (\alpha_{УХ} - 1)$$

$$\alpha_{УХ} = 1,7$$

$$V_r = V_{H_2O}^0 + V_{N_2}^0 + V_{RO_2} \quad (7.11)$$

мұнда  $V_{H_2O}^0; V_{N_2}^0; V_{RO_2}$  - 4.2 немесе 4.3-кестеде орналасқан [2]

$$V = V_\delta = 53989,1(1,04 + 0,4 \cdot 6,56) \frac{130 + 273}{273} = 103594,2 m^3 / c$$

$$V_{Г.УХ} = 7,08 + 1,0161 \cdot 6,56(1,5 - 1) = 1,04 m^3 / c$$

$$V_r^0 = 0,69 + 5,20 + 1,19 = 7,08$$

$$Q_p = 1,1 \cdot 103594,2 \cdot \frac{760}{750 \cdot 1} = 115093,1 m^3 / c$$

Желдеткіш пен түтін сорғыш үшін НІР есептеу:

$$H_{IP}^P = K_p \cdot H_p; \text{ мм.рт.ст} \quad (7.12)$$

мұнда  $K_p$ -зауытта машинаның жұмыс сипаттамасы салынған жағдайға машинаның есептік қысымын келтіру коэффициенті

$$K_p = \frac{0,132}{\rho_0} \cdot \frac{T}{T_{зав}} \cdot \frac{760}{h_{бар}} \quad (7.13)$$

мұнда  $\rho_0$  – вентиляторды есептеу кезіндегі ауа тығыздығы немесе түтінсорғышты есептеу кезіндегі түтін газдарының тығыздығы; кг/м<sup>3</sup>

$\rho_0=0,132$  - ауа

$\rho_0=0,132 \cdot M_p$  - егер түтін газы болса

$M_p$  –  $\Gamma_{H_2O}$  байланысты 8-26 [3] сурет бойынша түтін газдары

$$r_{H_2O} = \frac{V_{H_2O}^0}{V_{\Gamma}^0} \quad (7.14)$$

$T$  – машина алдындағы түтін газдарының абсолютті температурасы; К

$T = t_{BX} + 273$ ; К - желдеткіш үшін

$T = 30 + 273 = 303$  К

$T = U_{yX} + 273$ ; К - түтінсорғыш үшін

$T = 130 + 273 = 403$  К

$T_{зав}$  – зауыт сипаттамасы алынған ауаның абсолюттік температурасы; К

$T_{зав} = 30 + 273 = 303$  К – желдеткіш үшін

$T_{зав} = 130 + 273 = 403$  К - түтінсорғыш үшін

$H_p$  – машинаның есептеу қысымы

$H_{бар}$  – барометрлік қысым;

$H_{бар} = 750$  мм.рт.ст.

$H_p$  – машинаның есептік қысымы

$H_p = \beta_2 \cdot \Delta H$ ; мм.рт.ст.

$\beta_2$  – түтінсорғыш үшін

$\beta_2 = 1,2$  - түтінсорғыш үшін

$\beta_2 = 1,15$  - желдеткіш үшін

$\Delta H$  – әуе немесе газ жолдарындағы қысымның толық өзгеруі

$\Delta H = 230 - 280$  мм. рт. ст. – түтінсорғыш

$\Delta H = 250 - 300$  мм. рт. ст. – желдеткіш үшін

$H_p = 1 \cdot 287,5 = 287,5$  мм.рт.ст. – желдеткіш үшін

$H_p = 1 \cdot 276 = 276$  мм.рт.ст. – түтінсорғыш үшін

$$K_p = \frac{0,132}{0,132} \cdot \frac{760}{750} \cdot \frac{303}{403} = 0,91; \text{түтін сорғыш үшін}$$

$$K_p = \frac{0,132}{0,132} \cdot \frac{760}{750} \cdot \frac{303}{303} = 1,01; \text{желдеткіш үшін}$$

Алынған есептерге сәйкес түтін сорғыш таңдаймыз:

$$Q_p = 1150931 \text{ м}^3/\text{сағ}, H_p^{\text{нр}} = 251 \text{ мм.в.ст.}$$

ДОД-43-1 дана.

Желдеткіш таңдаймыз:

$$Q_p = 516745,8 \text{ м}^3/\text{ч}, H_p^{\text{нр}} = 290,3 \text{ мм.в.ст.}$$

ВДН-28-Пу - 1 дана

Расчет и выбор дымовой трубы:

ЖЭС-да ішкі кірпішпен қапталған темір-бетон құбырлар салынады. Бірақ егер құбыр h180-250 м биіктікте болса, онда ауа желдетілетін саңылауы бар құбырды сенімді күйге келтіру қажет.

НТП сәйкес түтін құбырларының саны бір құбырға 4 қазандықтан артық болмайтындай етіп таңдалады. СКҚ үшін әдетте бөлінген құбыр орнатылады. Мен ЖЭО 2 түтін құбырларын қабылдаймын. 3 энергетикалық қазандыққа біреуі, екіншісі 4 су жылытатын қазандыққа.

Құбыр ж.б. ауа желдеткіш каналымен, энергетикалық қазандықтарға жұмыс істейтін бір ғана құбырды есептейміз.

1 құбыр биіктігін есептеу:

Құбырдың биіктігі түтін газдарының көлеміне және түтін газдарындағы күкірт газы мен азот оксидтерінің концентрациясына байланысты. Биіктігі тыныс алу деңгейінде улы газдардың биіктігі санитарлық нормаларға сәйкес болуы тиіс.

$$M_{\text{SO}_2} = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{S^P}{100} \cdot V_{\text{CEK}} \cdot (1 - \eta_{\text{SO}_2}) (1 - \eta_{\text{SO}_2}) (1 - \frac{q_4}{100}) \quad (7.15)$$

мұнда  $S^P$  — отындағы күкірттің құрамы

$V_{\text{CEK}}$  — 1 секундта отын шығыны

$V$  — мазут шығыны

$$V_{\text{CEK}} = \frac{B \cdot n_K}{36000} \quad (7.16)$$

мұнда  $n_K$  - бір құбырға арналған қазандардың саны  
 $\eta_{\text{SO}_2}$  - газ жолында қалатын күкіртті газдың үлесі  
 $\eta_{\text{SO}_2}$  - электр сүзгілерге арналған слоуғылда қалатын күкіртті газдың үлесі 0 тең  
 $M_{\text{NO}_x}$  - азот оксидтерінің шығарындысы

$$M_{\text{NO}_x} = 0,034 \cdot \beta_1 \cdot K \cdot V_{\text{CEK}} \cdot Q_H^P \cdot \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \cdot \beta_3 \quad (7.17)$$

мұнда  $\beta_1 = 1,4$

$K$  - коэффициент

$$K = \frac{12 \cdot D}{200 + D};$$

$\beta_3$  - жанарғылардың құрылымын ескеретін коэффициент

Құйынды жанарғылар үшін  $\beta_3$  - есепте алынған түтін мұржасының биіктігі стандартты деңгейге дейін дөңгелектенеді.

$$V_{\text{CEK}} = \frac{1035942 \cdot 3}{3600} = 863$$

$$\Delta T = 130 - 19,8 = 110,2^\circ \text{K}$$

$$U_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{86,3 \cdot 110,2}{150}} = 2,59$$

$$M_{\text{NO}_x} = 0,034 \cdot 1,4 \cdot 8,57 \cdot 45,9 \cdot 25,25 (1 - 0,98) \cdot 1 = 463,3$$

$$M_{\text{NO}_x} = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{0,5}{100} \cdot 45,9 (1 - 0,1) (1 - 0) (1 - 0,98) = 230,2$$

$$V_{\text{CEK}} = \frac{55091 \cdot 3}{3600} = 45,9$$

$$K = \frac{12 \cdot 500}{200 + 500} = 8,57$$

$$h = 1 \cdot \sqrt{160 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot \left(\frac{230,2}{0,5} + \frac{263,28}{0,085}\right) \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{86,3 \cdot 110,2}}} = 103$$

Құбырды орнатуға қабылдаймын  $h=150$  м

Сағасының диаметрі:

$$D_Y = \frac{\sqrt{4 \cdot V_{\text{СЕК}}}}{W \cdot \pi} \quad (7.18)$$

мұнда  $W$  - құбырлардан газ шығару жылдамды, 25м/с

$V_{\text{СЕК}}$  - құбыр алдындағы түтін газдарының секундты көлемі, 863кг/с

$$D_Y = \frac{\sqrt{4 \cdot 863}}{25 \cdot 3,14} = 6,6$$

Ауыздың диаметрі қабылдаймын 6м

Қойма алаңы

$$F = \frac{v}{16 \cdot p_m} \quad (7.19)$$

мұнда  $p_m$  - көмірдің номиналды тығыздығы

$p_m = 0,8$  т/сағ

$$F = \frac{118800}{16 \cdot 0,8} = 9,281$$

## 8 Өмір тіршілік қауіпсіздігі

### 8.1 Жобаланып отырған ЖЭС-да қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шаралар

СҚА - адамның өмір сүру ортасы мен денсаулығына зиянды әсер ететін объектілер мен өндірістер айналасындағы аумақ. Санитарлық-қорғау аймағы (СҚА жобасы) тұрғындарды шу, шаң, газ тәрізді және басқа да зиянды шығарындылар және т. б. сияқты зиянды өндірістік факторлардың әсерінен қорғау үшін әзірленеді.

Санитарлық-қорғау аймағы (СҚА жобасы) тұрғындарды шу, шаң, газ тәрізді және басқа да зиянды шығарындылар және т. б. сияқты зиянды өндірістік факторлардың әсерінен қорғау үшін әзірленеді.

Санитариялық-қорғаныш аймағы (СҚА) ерекше пайдалану режимі бар арнайы аумақ болып табылады. Ол адамның өмір сүру ортасы мен денсаулығына әсер ететін көздер болып табылатын объектілер мен өндірістердің айналасында орнатылады. СҚА мөлшері ластанудың атмосфералық ауаға әсерін (химиялық, биологиялық, физикалық) Гигиеналық нормативтермен анықталған мәндерге дейін төмендетуді қамтамасыз ететіндей етіп белгіленеді.

Кәсіпорындардың, құрылыстардың және өзге де объектілердің санитарлық-қорғау аймақтары мен санитарлық жіктелуі" кәсіпорындардың, олардың жеке ғимараттары мен құрылыстарының айналасында, адамның тіршілік ету ортасы мен денсаулығына әсер ету көзі болып табылатын технологиялық процестері бар санитарлық-қорғау аймақтарын құру қажет, яғни оларды қалған құрылыстардан бөліп тұратын аумақтарды бөлу қажет.

Санитарлық-қорғау аймағы – СҚА) - бұл халықты зиянды өндірістік факторлардың: шудың, шаңның, газ тәрізді және басқа да өнеркәсіптік ластанулар әсерінен қорғау мақсатында құрылатын өнеркәсіптік кәсіпорындар мен жақын маңдағы тұрғын және қоғамдық ғимараттар арасындағы арнайы бөлінген аумақ.

Санитарлық-қорғау аймағы-бұл ерекше функционалдық аймақ, кәсіпорынды селитебті аймақтан немесе қоршаған ортаның сапасына нормативтік бекітілген Жоғары талаптары бар аумақты функционалдық пайдаланудың өзге аймақтарынан бөліп тұратын аймақ.

Адамның өмір сүру ортасы мен денсаулығына әсер ету көздері (атмосфералық ауаның ластануы және физикалық факторлардың қолайсыз әсері) өнеркәсіп алаңынан тыс пайда болатын ластану деңгейі ШРШ және/немесе ДШШШ және/немесе тұрғын аймақтардың ластануына үлес 0,1 ШРШ асатын объектілер болып табылады.

Санитарлық ережелер кәсіпорындардың санитарлық сыныптамасына байланысты санитарлық-қорғау аймақтарының мөлшеріне қойылатын гигиеналық талаптарды, оларды ұйымдастыру мен абаттандыруға қойылатын талаптарды, осы өлшемдерді қайта қарау негіздерін белгілейді.

СанПиН-ге сәйкес 2.2.1/2.1.1.1200-03 "кәсіпорындардың, құрылыстардың және өзге де объектілердің санитарлық-қорғау аймақтары мен санитарлық сыныптамасы" (жаңа редакцияда), жұмыс істеп тұрған кәсіпорындар үшін "санитарлық-қорғау аймағын ұйымдастыру" жобасы міндетті құжат болып табылады.

Жаңадан салынып жатқан немесе қайта жаңартылып жатқан объектілер үшін "санитарлық-қорғау аймағын ұйымдастыру" жобасы кәсіпорынды салуға (қайта жаңартуға, техникалық қайта жаратандыруға) арналған жобамен бір мезгілде ұсынылады.

Санитарлық ережелер кәсіпорындардың санитарлық сыныптамасына байланысты санитарлық-қорғау аймақтарының мөлшеріне қойылатын

гигиеналық талаптарды, оларды ұйымдастыру мен абаттандыруға қойылатын талаптарды, осы өлшемдерді қайта қарау негіздерін белгілейді.

Санитариялық-қорғаныш аймағын ұйымдастыру жобасы ұсынылған санитариялық-қорғаныш аймағының негіздемесін (санитариялық қорғау аймағының жобасын), атмосфералық ауаны қорғау жөніндегі іс-шараларды, объектінің және санитариялық-қорғаныш аймағының аумағын көгалдандыру және абаттандыру жөніндегі ұсыныстарды, сондай-ақ жақын орналасқан тұрғын үй құрылысына шаруашылық немесе өнеркәсіптік объектінің теріс әсерін (белгіленген нормативтерге дейін) азайтуды қамтамасыз ету жөніндегі ұсыныстарды қалыптастыруды қамтиды.

Атмосфералық ауаны ластаушылардың қатарында азот оксидтері арнайы орын алады. Сонымен қатар, 1983 жылға дейін атмосфералық ауадағы NO<sub>2</sub> құрамына ғана ШПК нормалары белгіленген, әдетте азот оксидтерінің сомасы(NO<sub>2</sub>+ NO= NO<sub>x</sub>) бекітілген.

Алаудағы ең аз жергілікті температуралар 2100-2200 К жететін қазандықтардың және өнеркәсіптік пештердің оттық камераларында бос оттегі болған жағдайда азот оксидінің және азот пен оттегі синтезінің реакциясы белсенді түрде өтеді.

Азот оксидінің шығуы жану аймағында температураның ұлғаюымен өседі. Әдетте пайда болған азот оксидінің мөлшері - атмосфералық ауадағы шекті рұқсат етілген концентрациядан 1000-20000 есе жоғары (0,2-ден 1,5 г/м<sup>3</sup> дейін)

ЖЭО-ғының қоршаған ортаға әсері теріс болғандықтан менің дипломдық жобамда санитарлы қорғаныс аймақтың шекарасын есептеуге қажет болды. Сол есебім төменде көрсетілген:

Санитарлы-қорғаныс аймақты анықтап және зиянды қоспалардың атмосферада сейілуін есептеуге қажет мәліметтер 1.1 кестеде көрсетілген.

#### 8.1 кесте - Бастапқы берілгендер:

Биіктігі, Н, м	100
Саға диаметрі, D, м	6,0
Газдың шығу жылдамдығы, W <sub>о</sub> , м/с	15
T <sub>г</sub> ,	180
T <sub>в</sub>	23
Шыққан күл, Мз, г/с	1000
Шыққан күкірт қос тотығы, Mso <sub>2</sub> , г/с	2000
Шыққан азот тотығы MNO <sub>x</sub> , г/с	90
Ауа тазалаудың деңгейі, %	96
Орналасқан ауданы	Астана



8.2 кесте - Жел бағытының орташа жылдағы қайталануының (P) мәндері, %

Берілген қала	Солтүстік	Сол-шығыс	Шығыс	Оңт-Шығыс	Оңтүстік	Оңтүстік-Батыс	Батыс	Солт-Батыс
Астана	12	19	10	10	8	11	14	16

Есептеу:

Атмосфераларда қоспалардың сейілу процесі көптеген факторларға тәуелді, оларға: атмосфераның жағдайы, шаңның көздері, шығарылған заттардың массасы, аймақтық рельеф және т.б әсер етеді.

Зиянды заттардың жердегі максималды концентрациясы мына формуламен анықталады:

$$Cm = x = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{\Delta T \cdot V_1}} \quad (8.1)$$

Осы формуланы қолдану үшін көлемін осы формуламен есептедім

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot W_0 \quad (8.2)$$

$$V_1 = \frac{3,14 \times 6^2}{4} \times 15 = 423,9 \text{ м}^3/\text{с}$$

мұнда А - стратификациялық температураның коэффициенті. Қазақстан үшін А=200;

М - уақыт бірлігінде шығарылатын зиянды заттардың массасы

F - заттарға сіңудің жылдамдығын анықтайтын коэффициент;

F=1 газ тәріздес заттарға; тазартылған шығарылымдардың орташа эксплуатациялық коэффициенті 90% болғанда-2, ал 75-90% -2.5, 75% және тазарту болмағанда 3-ке тең болады;

H- көздің биіктігі, м;

$$\Delta T = T_r - T_b, \square; \quad (8.3)$$

M және n коэффициенттерінің мәндері f,  $V_m$ ,  $V'm$  fс параметрлеріне тәуелді анықталады:

$$f = 1000 \cdot \frac{W_0^2 \cdot D}{\Delta T} \quad (8.4)$$

$$\Delta T = 180 - 23 = 157 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$f = 1000 \frac{15^2 \cdot 6}{100^2 \cdot 157} = 0,8599$$

Қыздырылған көздерге арналған газды ауа қоспасының жылдамдығы

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V \cdot \Delta T}{H}}, \quad (8.5)$$

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{423,9 \cdot 157}{100}} = 5,675$$

$$v_m' = 1,3 \frac{\omega \cdot D}{H}, \quad (8.7)$$

$$v_m' = 1,3 \frac{15 \cdot 6}{100} = 1,17$$

$$f_e = 800 \cdot (v_m')^3 \quad (8.8)$$

$$f_e = 800 \times (1,17)^3 = 1281,29$$

m-коэффициенті f тәуелділік формуласымен анықталады (m – трубинадан шыққан газды ауа қоспасының ескеру коэффициенті)

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,341 \cdot \sqrt[3]{f}} \quad (8.9)$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{0,8599} + 0,341 \cdot \sqrt[3]{0,8599}} = 0,9116$$

$f < 1000$  кезінде

$f$ -жылу көзінің температурасын анықтайды,  $f < 100$ -ден кіші болса, бұл көз қыздырылған көз деп саналады.

$f < 100$  кезінде  $n$  коэффициенті  $V_M$  тәуелділігі арқылы формуламен анықталады:

$U_M \geq 2$  кезінде (1.7)  $n = 1$

$$C_{\text{күл}} = \frac{200 \times 1000 \times 2 \times 0,9116 \times 1 \times 1}{405248} = 0,8998 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{so}_2} = \frac{200 \times 2000 \times 1 \times 0,9116 \times 1 \times 1}{405248} = 0,8998 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{NO}_x} = \frac{200 \times 90 \times 1 \times 0,9116 \times 1 \times 1}{405248} = 0,04 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{ШРК}_{\text{күл}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{ШРК}_{\text{so}_2} = 0,5 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{ШРК}_{\text{NO}_x} = 0,085 \text{ мг/м}^3$$

Зиянды заттардың концентрациясы ШРК-дан үлкен болғандықтан тек сол зиянды заттарға санитарлық қорғаныс аймағын құрамын

Көздерден шығарылған заттардың аралығы  $X_m$  (м) жердегі концентрациясы  $C$  (мг/м<sup>3</sup>) жағымсыз жағдай кезінде метрологиялық шарттағы мәні  $C_m$ , мына формуламен анықталады:

$$X_m = \frac{5-f}{4} dH$$

Мұнда өлшемсіз коэффициент  $d$  егер  $f < 100$  болғанда келесі формуламен анықталады:

$$U_M > 2, d = 7 \cdot \sqrt{U_M} (1 + 0,28 \sqrt[3]{f}) = 7 \cdot \sqrt{5,675} \times (1 + 0,28 \sqrt[3]{0,8599}) = 21,116$$

$$X_{m \text{ күл}} = \frac{(5-2)}{4} \cdot 21,116 \cdot 100 = 1583,7 \text{ м}$$

$$X_{m \text{ so}_2} = \frac{(5-1)}{4} \cdot 21,116 \cdot 100 = 2111,6 \text{ м}$$

$$X_{m \text{ NO}_x} = 2111,6 \text{ м}$$

Флюгер деңгейінде қауіпті жылдамдық мәні  $U_m$  (м/с) (жер деңгейінен 10м биіктікте) болғанда  $C_m$  зиянды заттардың жердегі концентрациясына жеткенде және  $f < 100$  болса олар келесі формула арқылы анықталады:

$U_M > 2$  кезінде

$$u_m v_m (1 + 0,12\sqrt{f}) = 5,675 \cdot (1 + 0,12\sqrt{0,8599}) = 6,3$$

Желдің қауіпті жылдамдығында  $U_M$  зиянды қоспалардың жердегі концентрациясы  $C, (\text{мг}/\text{м}^3)$  атмосферада факел осі бойынша шығарылым көздерінен әр түрлі аралықтағы қоспасы мына формула арқылы анықталады:

$$C = S_i \cdot C_m \quad (8.10)$$

мұнда  $S_i$  - өлшемсіз коэффициент, ол  $(\frac{X}{X_M})$  қатынасы және  $F$  коэффициенті бойынша анықталады:

$$S_i = 3 \cdot \left(\frac{X}{X_M}\right)^4 - 8 \cdot \left(\frac{X}{X_M}\right)^3 + 6 \cdot \left(\frac{X}{X_M}\right)^2, \left(\frac{X}{X_M}\right) \leq 1 \text{ кезінде} \quad (8.11)$$

$$S_i = \frac{1,13}{0,13 \cdot \left(\frac{X}{X_M}\right)^2 + 1}, 1 < \left(\frac{X}{X_M}\right) \leq 8 \quad (8.12)$$

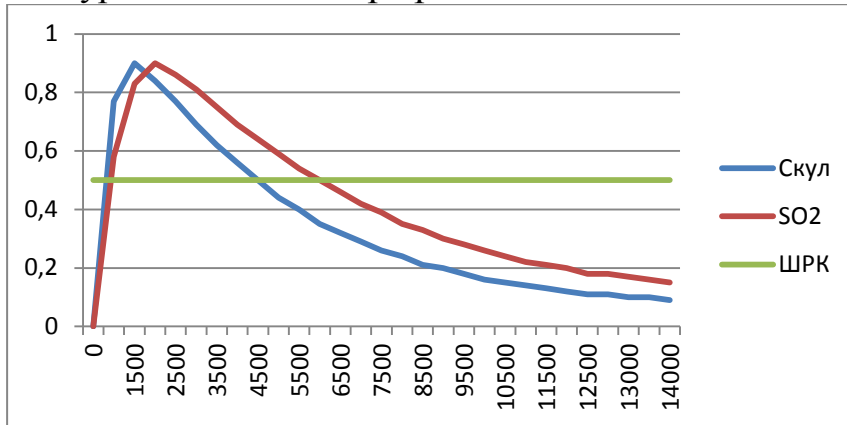
$$S_i = \frac{\frac{X}{X_M}}{3,58 \cdot \left(\frac{X}{X_M}\right)^2 - 35,2 \cdot \left(\frac{X}{X_M}\right) + 120}, \left(\frac{X}{X_M}\right) > 8, F \leq 1,5 \quad (8.13)$$

$$S_i = \frac{1}{0,1 \cdot \left(\frac{X}{X_M}\right)^2 + 2,47 \cdot \left(\frac{X}{X_M}\right) - 17,8}, \left(\frac{X}{X_M}\right) > 8, F > 1,5 \quad (8.14)$$

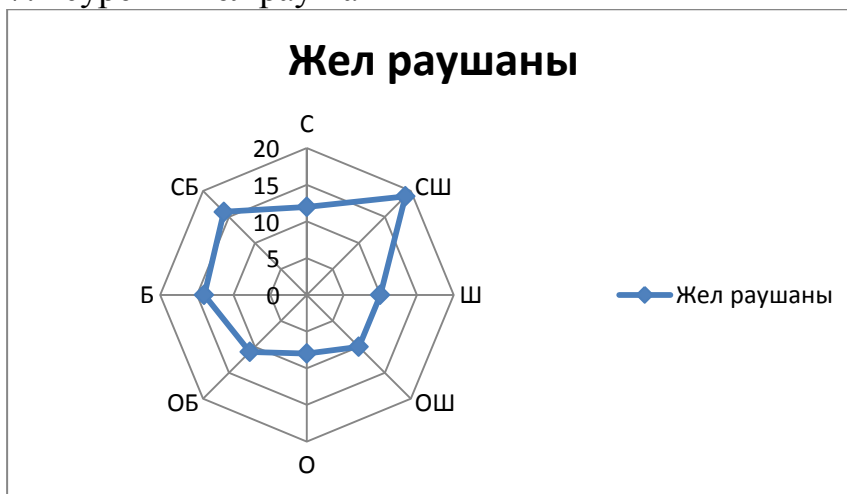
8.3 кесте – Көрсеткіштерді нормаға келтіру

X	X/Xm	Si	Cкүл	X/Xm	Si	C <sub>so2</sub>	ШПК
0	0	0	0	0	0	0	0,5
1000	0,63	0,86	0,77	0,47	0,65	0,58	0,5
1500	0,95	1,00	0,90	0,71	0,92	0,83	0,5
2000	1,26	0,94	0,84	0,95	1,00	0,90	0,5
2500	1,58	0,85	0,77	1,18	0,96	0,86	0,5
3000	1,89	0,77	0,69	1,42	0,90	0,81	0,5
3500	2,21	0,69	0,62	1,66	0,83	0,75	0,5
4000	2,53	0,62	0,56	1,89	0,77	0,69	0,5
4500	2,84	0,55	0,50	2,13	0,71	0,64	0,5
5000	3,16	0,49	0,44	2,37	0,65	0,59	0,5
5500	3,47	0,44	0,40	2,60	0,60	0,54	0,5
6000	3,79	0,39	0,35	2,84	0,55	0,50	0,5
6500	4,10	0,35	0,32	3,08	0,51	0,46	0,5
7000	4,42	0,32	0,29	3,32	0,47	0,42	0,5
7500	4,74	0,29	0,26	3,55	0,43	0,39	0,5
8000	5,05	0,26	0,24	3,79	0,39	0,35	0,5
8500	5,37	0,24	0,21	4,03	0,36	0,33	0,5
9000	5,68	0,22	0,20	4,26	0,34	0,30	0,5
9500	6,00	0,20	0,18	4,50	0,31	0,28	0,5
10000	6,31	0,18	0,16	4,74	0,29	0,26	0,5
10500	6,63	0,17	0,15	4,97	0,27	0,24	0,5
11000	6,95	0,16	0,14	5,21	0,25	0,22	0,5
11500	7,26	0,14	0,13	5,45	0,23	0,21	0,5
12000	7,58	0,13	0,12	5,68	0,22	0,20	0,5
12500	7,89	0,12	0,11	5,92	0,20	0,18	0,5
12620	7,97	0,12	0,11	5,98	0,20	0,18	0,5
13000	8,21	0,12	0,10	6,16	0,19	0,17	0,5
13500	8,52	0,11	0,10	6,39	0,18	0,16	0,5
14000	8,84	0,10	0,09	6,63	0,17	0,15	0,5

7.1 сурет - SO<sub>2</sub> және күл үшін



7.2 сурет - Жел раушаны



Кәсіпорындағы санитарлы- қорғаныс зона СҚЗ шекарасын мына формуламен анықтайды:

$$l = L_0 * \frac{P}{P_0} \quad (8.13)$$

мұнда L(м)-берілген жердегі жергілікті аймақты есептейтін өлшем, мұнда зиянды заттардың концентрациясы (басқа көздердің фонды концентрациясын есептегенде) ПДҚ-дан асады; біздің жағдайда  $L_{күл}=4500м$   $L_{SO_2}=6000 м$ ;

P(%)-бұл қарастырылған румбтағы жел бағытының қайталануы;

$P_0$ (%)-Роза желдерінің шеңберіндегі бір румбтағы жел бағытының қайталануы. Мысалы 8 румбтағы роза желінде  $P_0=100/8=12,5 \%$

8.4 кесте – Жел бағыты

Жел бағыты	P	P <sub>0</sub>	L <sub>күл</sub>	L <sub>SOx</sub>
С	12	12,5	4320	5760
СШ	19	12,5	6840	9120
Ш	10	12,5	3600	4800
ОШ	10	12,5	3600	4800
О	8	12,5	2880	3840
ОБ	11	12,5	3960	5280
Б	14	12,5	5040	6720
СБ	16	12,5	5760	7680

L<sub>күл</sub>:

$$L_C = 4500 \cdot 12 / 12.5 = 4320$$

$$L_{CШ} = 4500 \cdot 19 / 12.5 = 6840$$

$$L_{Ш} = 4500 \cdot 10 / 12.5 = 3600$$

$$L_{ОШ} = 4500 \cdot 10 / 12.5 = 3600$$

$$L_O = 4500 \cdot 8 / 12.5 = 2880$$

$$L_{ОБ} = 4500 \cdot 11 / 12.5 = 3960$$

$$L_B = 4500 \cdot 14 / 12.5 = 5040$$

$$L_{СБ} = 4500 \cdot 16 / 12.5 = 5760$$

L<sub>so2</sub>:

$$L_C = 6000 \cdot 12 / 12.5 = 5760$$

$$L_{CШ} = 6000 \cdot 19 / 12.5 = 9120$$

$$L_{Ш} = 6000 \cdot 10 / 12.5 = 4800$$

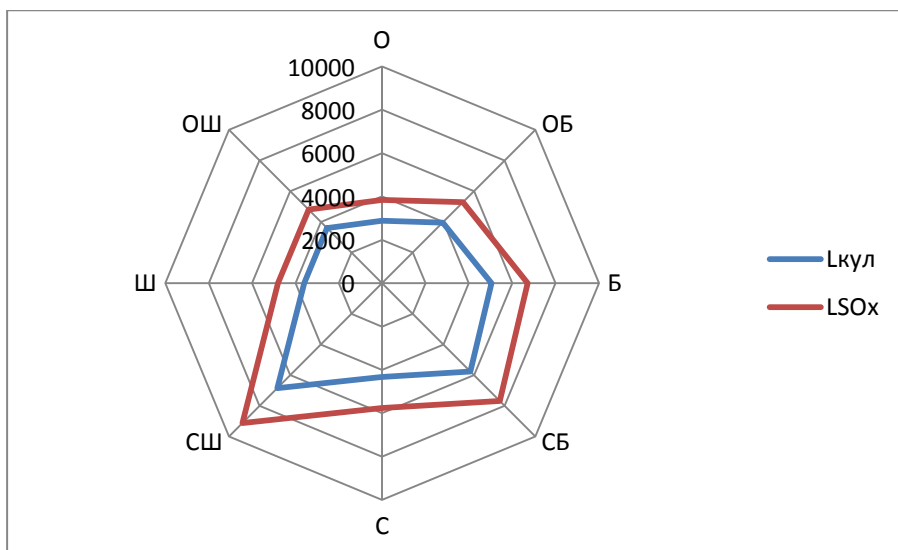
$$L_{ОШ} = 6000 \cdot 10 / 12.5 = 4800$$

$$L_O = 6000 \cdot 8 / 12.5 = 3840$$

$$L_{ОБ} = 6000 \cdot 11 / 12.5 = 5280$$

$$L_B = 6000 \cdot 14 / 12.5 = 6720$$

$$L_{СБ} = 6000 \cdot 16 / 12.5 = 7680$$



8.3 сурет - Санитарлы-қорғаныс аймағы

### Түйіндеме

Осы жұмысты орындау барысында мен атмосферадағы зиянды қоспалардың әсерін есептеу әдісімен таныстым, жел розасын және қандай да бір объектінің СҚА салуды үйренді.

Жер атмосферасы-қоршаған ортаның газ қабығы. Ол жердегі өмір сүру мүмкіндігін қамтамасыз етеді және адамзат өмірінің әр түрлі жағына үлкен әсер етеді.

Қазіргі уақытта алдыңғы қатарлы ресурс үнемдейтін, қалдықсыз және аз қалдықты технологиялық шешімдерді өнеркәсіптік жобалауға енгізудің міндетті шарты болып табылатынын атап өткен жөн. Бұл шешімдер зиянды химиялық шығарындыларды барынша қысқартуға немесе олардың түсуін болдырмауға, сондай-ақ физикалық факторлардың әсерін нормативтерге дейін азайтуға мүмкіндік беруі тиіс.



## 8 Экономикалық бөлім

Жобаланып жатқан ТЭЦ –тың шығатын электр және жылу энергиясының өзіндік құнын есептеу:

Соңғы онжылдықта ел экономикасында түбегейлі өзгерістер болды. Әзірге олар күтілген экономикалық нәтиже берген жоқ.

Үдемелі бәрін қамтитын жекешелендіру, экономикалық қатынастарды түбегейлі ырықтандыру, елдегі экономикалық жағдайды бақылаудың мемлекеттің іс жүзінде жоғалуы ЖІӨ-нің төмендеуіне, адамдардың өмір сүру деңгейінің төмендеуіне, инвестициялардың апатты қысқаруына, жабдықтардың тозуына және техникалық деңгейінің төмендеуіне, еңбек өнімділігінің төмендеуіне және өндіріс құнының өсуіне алып келді. Өткен жылдар ішінде өндірісті қайта құрылымдау іс жүзінде болған жоқ және байқалған өнеркәсіптік өсу ең алдымен "консервацияланған" ескірген жабдықты пайдалануға негізделеді.

Ресей энергетикасының қазіргі жағдайы кезінде өндіріс пен Көлік қызметтерінің үдемелі өсуін қолдау мүмкін емес.

Энергетиканы алға жылжып келе жатқан күрделі дағдарыстан шығару үшін мемлекеттің белсенді реттеуші рөлі бар ГОЭЛРО жоспарының аналогы- Арнайы мемлекеттік бағдарламаны әзірлеу қажет. Өткеннің оң тәжірибесін бүгінгі ұрпақ шығармашылықпен қабылдауы тиіс.

Тарихи тәжірибе ГОЭЛРО жоспарында қалыптасқан ғылыми-техникалық дамудың басты тұжырымдамаларының - электрификация негізінде әлеуметтік, экономикалық және өнеркәсіптік құрылыстың бірінші бірыңғай жалпы мемлекеттік бағдарламасының дұрыстығын және практикалық маңыздылығын дәлелдеді.

Бұл жобаның тақырыбы Кузнецк көмірінде жұмыс істейтін қуаты 330МВт Көкшетау қаласындағы ЖЭО әзірлеу болып табылады. Электр және жылу энергиясының өзіндік құны энергоөндірістің маңызды экономикалық элементі болып табылады.

Өнімнің өзіндік құнына салықтар мен төлемдер қосылып, сол арқылы электр мен жылу энергиясының тұтынушыларға жіберілетін құны белгіленеді.

Электр және жылу энергиясының өзіндік құнын есептеу арқылы, біз келесілерді анықтаймыз: 1) электр және жылу энергиясының өзіндік құнын есептеп, өндірілген заттардың құнын анықтаймыз; 2) жылу және электр энергиясын жіберу құнын анықтай отырып кәсіпорынның пайдалылығы мен тиімділігі анықталады.

## 8.1 Қолданысқа беруге кететін шығындар

Есепке бастапқы мәндер ретінде жылдық өндірілетін жылу және электр энергияларының мәні ( $E_{в}=1518$  млн.кВтс және  $Q_{в}=3520$  мың.Гкал) және 1 кВтс электр энергиясын ( $b_{э} = 360,7$  гут/кВтс) мен 1 Гкал жылу энергиясын ( $b_{т}=210,4$  кгут/Гкал) өндіруге кететін шартты отынның меншікті шығысын аламыз.

Жылу және электр энергиясын өндіру мен іске асыруға кететін барлық шығындарды келесі группаларға бөлінеді:

- бастапқы капиталдық инвестициядан түскен амортизациялық суммалар;
- отынға кеткен шығындар;
- технологиялық мақсаттар үшін кеткен су шығыны;
- электрстанцияның жұмыскерлеріне кететін жалақы шығындары;
- ағымдағы жөндеу жұмыстарына кететін шығындар;
- станцияның қалған шығындары.

ЖЭО-ның жылдық энергия жіберуін анықтау

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

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

Электр және жылу энергияларының жылдық жіберулері келесі кейіптемелермен анықталады ЖЭО – ға кететін бастапқы капиталды салымдар мәні:

$$E_{жіб} = E_{өнд} \cdot (1 - E_{ө.м.}) = 1518 \cdot (1 - 0,08) = 1396,56 \text{ млн. кВтсағ}, \quad (8.1)$$

$$Q_{жіб} = Q_{өнд} \cdot (1 - Q_{ө.м.}) = 3520 \cdot (1 - 0,007) = 3495,36 \text{ мың Гкал}. \quad (8.2)$$

мұнда  $E_{өнд}$  және  $Q_{өнд}$  – электр және жылу энергиясының жылдық өндірілуі.

Амортизациялық аударылымдар жабдықтардың табиғи және моральдық тозуын қаржылай орнын толтыру екені белгілі және күрделі жөндеу жүргізу мен тозған жабдықтардың орнына жаңа жабдықтар алуға (реновация) жұмсалады.

## 8.2 Отынға жұмсалатын шығынды анықтау

Амортизациялық аударылымдар нормаларын әр элемент үшін емес, барлық кәсіпорын үшін аламыз. Әдістемелік нұсқауларға байланысты есептеу жүргізгенде амортизациялы салымдар нормасын капиталды салымдардан 5-7% көлемінде аламыз. Сол себепті, амортизациялы аударылымдар көлемі келесідей:

Одан әрі жылу және электр энергиясын өндіруге кететін отынның жылдық шығысын анықтаймыз:

$$B_{\text{э}} = E_0 \cdot b_{\text{э}} = 1518 \cdot 240 = 364320 \text{ ш.о.т.}, \quad (8.3)$$

$$B_{\text{ж}} = Q_0 \cdot b_{\text{ж}} = 3520 \cdot 200 = 704000 \text{ ш.о.т.} \quad (8.4)$$

ЖЭО-2 шартты отынның мәні:

$$B_{\text{ш}} = B_{\text{э}} + B_{\text{ж}} = 364320 + 704000 = 1068320 \text{ ш.о.т.} \quad (8.5)$$

Отынға кететін шығындарды анықтау үшін оны табиғи отын мәніне айналдыру керек, себебі отын төлеуге кететін шығын мен оны жеткізу табиғи отын түрінде жүргізіледі. Бұл есеп үшін шартты отынды табиғи отынға  $K_n$  айналдыру коэффициентін қолданады (екібастұз көмірі үшін  $K_n = 0,58$ ).

Онда табиғи отын шығыны:

$$B_{\text{т}} = B_{\text{ш}} / K_n = 1068320 / 0,58 = 1841913,79 \text{ т.о.т.} \quad (8.6)$$

ЖЭО – ның негізгі отыны газ болғандықтан газ шығысын анықтаймыз.

$$V_{\text{г}} = B_{\text{т}} / \rho = 1841913,79 / 0,83 = 2219172,04 \text{ м}^3. \quad (8.7)$$

Магистралды газ құбыры бойынша табиғи газды әкелу және оны стансаға дейін жеткізуге жұмсалатын шығындар газды сатып алу бағасына кіреді.

Отынға жұмсалатын шығын құраушысы төмендегі кейіптемемен табылады. Электростанцияның отынға кететін жылдық шығындары келесі формула бойынша анықталады:

$$Ш_{\text{отын}} = V_{\text{г}} \cdot B_{\text{отын}} = 2219172,04 \cdot 0,64 = 1430270,11 \text{ теңге.} \quad (8.8)$$

### 8.3 Отынды қолданудың ПӘЕ-ін есептеу

ПӘЕ-і бірге тең құрылғыда 1 кВт/сағ электр энергиясын алуға 123ш.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:

$$\text{ПӘЕ}_э = 123 / bэ \cdot 100\% = 123 / 240 \cdot 100\% = 51,25\%, \quad (8.9)$$

$$\text{ПӘЕ}_ж = 143 / bж \cdot 100\% = 143 / 200 \cdot 100\% = 71,5\%. \quad (8.10)$$

### 8.5 Суға жұмсалатын шығындарды есептеу

Бұл бапқа қазандықтарды қоректендіруге, гидрозол жоюға, циркуляциялық сумен жабдықтау жүйесіне, ыстық суды жіберу жылуландыру жүйесін толықтыруға, генераторлар мен трансформаторларды салқындатуға жұмсалатын су шығыны кіреді.

Мұнда амортизациядан басқа химиялық су тазалау бойынша барлық шығындар ескеріледі (есептеулері бар жалақы, химиялық реактивтердің құны және т.б.).

Бұдан басқа, шығындардың осы бабында Су шаруашылығы жүйелерінен технологиялық мақсаттарға, турбиналардың конденсаторларындағы буды салқындатуға тұтынылатын су үшін бюджетке ақы есептеледі.

$$\text{Шс} = Эс (1,4 - 1,6) = 1518 \cdot 1,4 = 2125 \text{ млн. теңге.} \quad (8.11)$$

### 8.6 Еңбекақы шығындарын есептеу

Өнімді шығарудағы өндірістік кәсіпорын жұмыскерлері қатарына негізгі, көмекші және қызмет көрсететін цехтің, ғылыми-зерттеу зертханаларындағы, завод басқарушы бөлімдерге кіретін жұмыскерлер мен және тағы басқа жұмыскерлердің бәрі жатады

Өндірістік кәсіпорын жұмыскерлерінің жалақысына кететін шығындарды анықтау үшін, жұмыскерлердің саны мен бір жұмысшыға кететін ортажылдық негізгі жалақы көлемін білу керек.

Өндірістік кәсіпорын жұмыскерлерінің анықтауды штаттағы коэффициент арқылы яғни 1 МВт орнатылған станцияның электрлік қуатын анықтау арқылы білеміз.

$$\text{ҚС} = \text{Кш} \cdot \text{Норн} = 1,6 \cdot (1 - 0,15) \cdot 330 = 449 \text{ адам.} \quad (8.12)$$

Еңбек ақыны төлеу фонды ЖЭО өнімінің өзіндік құнына кетеді және келесідей жолмен анықталады:

$$Ш_{еа} = Ш_{неа} + Ш_{кеа} + Ш_{еаа} = (12000000 \cdot 449) + (0,15 \cdot 538800000) + (619620000 + 68158200) \cdot 0,11 = 538800000 + 80820000 + 140088000 = 759,708 \text{ млн. теңге. (8.13)}$$

мұнда  $Ш_{ва}$  - өндірістегі жұмыскердің негізгі орта жылдық жалақысы; жалақының нақты қоры ретінде 1000 мың теңге деп аламыз;

$Ш_{неа}$  – қосымша жалақы, негізгі орта жылдық есептен 10-15 % есепте аламыз;

$Ш_{кеа}$  – жалақыға түсетін аударылым (салық пен зейнетақы қорына түсетін аударылым);  $Ш_{кеа}$  және  $Ш_{еаа}$  суммадан 21% ретінде аламыз.

Келесі кезекте электр және жылу энергиясының өзіндік құнының ішіне негізгі ағымдағы электрстанция қондырғыларының жөндеу жұмыстарына кетеін шығындар, қосымша және көмекші қондырғылардың техникалық тексеруге және тағы да басқа жөндеу жұмыстарына кетеді.

Ағымдағы жөндеу жұмыстарына кететін шығындарды 15% ретінде аламыз:

$$Ш_{ж} = 0,15 \cdot Ш_{а} = 0,15 \cdot 25155900 = 3773 \text{ млн. теңге} \quad (8.14)$$

Қоршаған ортаға зиян тигізетін кәсіпорындардан қосымша комиссия алынады, себебі кәсіпорын келесі табиғи орталарға әсерін тигізеді:

- стационарлы және жылжымалы көздерден атмосфераға түсетін зиянды заттар;
- беттік және жерасты су объекттеріне түсетін зиянды заттар;
- қалдықтарды орналастыру.

Екібастұз көмірін жаққан кезде тасталатын зиянды заттар үшін төлемді 150-180 теңге ретінде аламыз:

$$Ш_{шығ} = (40-60) \cdot V_{г} = 40 \cdot 953431,504 = 38137 \text{ млн. теңге.} \quad (8.15)$$

мұнда  $Ш_{шығ}$  - табиғи отын шығысы

Жалпыстанциялық шығындарға жататындар: а) жұмыскерлерге кететін негізгі және қосымша жалақы, сыйақы мен әлеуметтік сақтандырылуға кететін шығындар; б) басқарулық ғимарат пен қондырғыларды жөндеу мен ұстауға кететін шығындар; в) салық пен алымдар; г) почталық шығындар мен күзетке кететін шығындар.

Шоғырландырылған есептер үшін амортизациялық шығындар, станция жұмыскерлерінің жалақысы мен ағымдағы жөндеу жұмыстарына кететін шығындардан 20% ретінде аламыз:

$$Ш_{жалпы} = 0,2 \cdot (Ш_{а} + Ш_{еа} + Ш_{отын}) = 0,2 \cdot (25,155 + 759,70 + 14301,6) = 40907,30 \text{ млн. теңге.} \quad (8.16)$$

## 8.7 Энергия жіберудің өзіндік құнын есептеу

Электр және жылу энергиясына тарифтарды қойғанда ақылға қонымды бағалар болу керек. Ірі ЖЭО-да жылу энергиясына тарифтерді қойғанда отынға кететін шығындар есептеледі.

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

$$K_6 = \frac{B_2}{B_{\text{ш}}} = \frac{364320}{704000} = 0,51. \quad (8.17)$$

$(1 - K_6) = 0,37$  айырмасы жылу энергиясын жіберуге қажетті үлесін көрсетеді.

Шығындарды бөлу нәтижелері 6.1 кестеде көрсетілген

9.1 кесте – Есептеулер нәтижелері

Шығындарды құрастырушылары	Ш, жалпы, млн. тг	Шэ, эл. энергиясы млн. тг.
Амортизациялық аударылымдар	25155	14798,70
Отынға кететін шығындар	14301	12058,97
Суға кететін шығындар	2125	4932,90
Еңбек ақы қоры	759,7	394,25
Ағымдағы жөндеу жұмыстары	3773	2219,81
Шығарындыларға төлемдер	38137	487,78
Жалпы станциялық шығындар	40907,30	3622,55
Барлық шығындар	100028,15	39414,95

Электр және жылу энергиясын жіберудің өзіндік құнын анықтау үшін ЖЭО-2-нің жылу және электр энергиясын жіберудің жылдық мөлшерін анықтау керек.

Жылдық жіберілетін энергия және жылу энергиясын есептегенде ЖЭО-2-ның өзіне кететін шығындарды есепке алу керек (16% және 1% мөлшерде аламыз)

Демек, электр энергиясын жіберудің өзіндік құнын келесідей:

$$S_{\text{Э}} = \frac{Ш_{\text{отын}} + Ш_{\text{е}} + Ш_{\text{еа}} + Ш_{\text{а}} + Ш_{\text{ж}} + Ш_{\text{же}} + Ш_{\text{шығ}}}{\text{Э}_{\text{жіб}}} = 7,1 \quad (8.18)$$

Жылу энергиясын жіберудің өзіндік құнын келесідей:

$$S_{\text{Ж}} = \frac{Ш_{\text{отын}} + Ш_{\text{е}} + Ш_{\text{еа}} + Ш_{\text{а}} + Ш_{\text{ж}} + Ш_{\text{же}} + Ш_{\text{шығ}}}{Q_{\text{жіб}}} = 2861,75 \quad (8.19)$$

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

$$I_0 = 0,25 \cdot K = 0,25 \cdot 419,265 = 10481,62 \text{ млн. тенге.} \quad (8.20)$$

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

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

$$T_{\text{э}} = S_{\text{э}} \cdot 1,2 = 7,1 \cdot 1,2 = 8,52 \text{ теңге/кВтсағ.} \quad (8.21)$$

$$T_{\text{ж}} = S_{\text{ж}} \cdot 1,2 = 2861,75 \cdot 1,2 = 3434,1 \text{ теңге/Гкал.} \quad (8.22)$$

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

$$\text{Кіріс} = T_{\text{э}} \cdot \text{Э}_{\text{жіб}} + T_{\text{ж}} \cdot Q_{\text{жіб}} = 8,52 \cdot 1396560000 + 3434,1 \cdot 34953600 = 40994,219 \text{ млн. тг.} \quad (8.23)$$

ал қосынды шығындар мына түрде анықталады:

$$\text{Ш} = S_{\text{э}} \cdot \text{Э}_{\text{жіб}} + S_{\text{ж}} \cdot Q_{\text{жіб}} = 6,94 \cdot 1608160000 + 5590,11 \cdot 4114992 = 12122,4026880 \text{ млн. т} \quad (8.24)$$

Жобаны іске асыруға қаражат компания Қазақстан Республикасының Ұлттық банкінен жылдық 10% - бен 104 816 200 млн.теңге несиені алады.

Б – отын бағасы, ол нарықта отынның сапасына және қай жерден (көмір өндіру орнындарынан немесе обылыстық және аудандық отын базаларынан) сатып алғанына байланысты болады.

Кіріс пен шығынның ( $\Pi = \Pi_a$ ) айырмасы пайданың мөлшерін береді:

$$\Pi = \text{Кіріс} - \text{Ш} = 40994,219 - 34161,848775 = 28871,371 \text{ млн. теңге.} \quad (8.25)$$

Мөлшері 30 %-ға тең табыс салығын төлегеннен кейін таза пайда шығады, бұл толығымен банкке несиені қайтаруға кетеді, демек қаржылық ағынды CF-ті құрайды.

$$\text{ТП} = \Pi \cdot (1-0,2) = 6832,369755 \cdot 0,8 = 23097,09 \text{ млн. теңге.} \quad (8.26)$$

### 8.8 Таза келтірілген құнды NPV анықтау әдісі

Инвестициялық жобаны бағалауда тек төрт көрсеткіш пайдаланылатыны белгілі:

$I_0$  – бастапқы инвестициялар;

CF - несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағыны;

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

n - несиенің күнтізбелік жылы.

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

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = \sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 \quad (8.27)$$

$$NPV = \frac{23,1}{(1+r)^1} + \frac{23,1}{(1+r)^2} + \frac{23,1}{(1+r)^3} \dots + \frac{23,1}{(1+r)^6} - 64,756 = 12,91 \text{ млн теңге}$$

мұнда  $I_0$  – бастапқы қаржылық салымдар.

$$I_0 = 0,25 \cdot K = 0,25 \cdot 419,265 = 10481,62 \text{ млн. теңге.}$$

Есептеу: фирма жылына 10%-бен 10481,62 млн сомда несиені алды.



6 кесте – NPV есептеу

X	CF	R <sub>10</sub>		PV <sub>10</sub>
0	-10481,62	1	-10481,62	-10481,62
1	2909,70	0,909	2644,91	-7836,71
2	2909,70	0,826	2403,41	-5433,297
3	2909,70	0,751	2185,184	-3248,113
4	2909,70	0,683	1987,325	-1260,788
5	2909,70	0,621	1804,014	+543,226

$$R = \frac{1}{(1+r)^n} \quad (8.28)$$

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

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

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

### 8.9 Инвестицияның өтелу мерзімін PP есептеу

Бұл әдіс бастапқы инвестициялардың сомасын өтеуге қажет уақытты анықтауға негізделген

$$PP = \frac{I_0}{CF_n} \quad (8.29)$$

$$PP = \frac{10481,62}{23,1} = 4,5 \text{ жыл}$$

Экономикалық бөлімде сол жобаға қажетті техника-экономикалық есептеулер жүргіздім. Бұл есептеудің мақсаты жобаны іске асыру барысында қанша мөлшерде ақшалай қаражат қажет екендігі және ол қаражатты қайдан, сонымен қатар ол қаражаттың қанша уақытта ақталатындығы, яғни алған қарыз несие қаражаттың төлену уақытын есептедім.

Бастапқы қаржылық салым  $I_0=10481,62$  млн. тг, таза келтірілген құн  $NPV=10359,546$  млн. тг, пайданың ішкі нормасы  $IRR=14,03\%$ , инвестицияның өтелу мерзімі  $PP=4,5$  жыл екендігі анықталды.

Инвестиция — бұл болашақта тұрақты ақша ағындарын алу мақсатында еркін қаржы ресурстарын жұмсауды білдіреді. Қаржы құралдарына немесе жаңа бизнеске, немесе бұрыннан бар бизнесті кеңейтуге салуға болады. Кез келген жағдайда инвестициялау — бұл ұзақ мерзімді перспективаға қандай да бір активтерге ақша салу. Қаржылық сауаттылық әрбір адамға қажет. Қазіргі экономика-бұл бір қалтадан екінші қалтаға ақша аударудың күрделі механизмі. Және ақша табуға үйрену ғана емес, оларды салу керек. Сіз ақша пайда болғанға дейін инвесторлар болуды үйрену қажет. Болашақта сіз бақытты болса, және сіз лотерея миллион доллар ұтып, онда сіз оған дайын болуы тиіс. Егер сіз инвестициялау үшін жеткілікті қаражат таба алсаңыз, онда олард

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Л.В.Зысин. Парогазовые и газотурбинные установки. Санкт-Петербург, 2010.
- 2 С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций. – Москва, Изд-во МЭИ, 2002.
- 3 И.К.Вишницкий, Ю.И. Кириллов, Б.Ф. Лейпунский, Ф.В. Сапожников. Строительство тепловых электростанций. Том 1. – Москва, 2010.
- 4 ТЭС И АЭС. Справочник. Энергоиздат, 1982
- 5 Ю.М. Липов и другие. Компоновка и тепловой расчет парового котла. Энергоатомиздат. 1988
- 6 Аэродинамический расчет котельных установок. Энергия, 1977
- 7 Методические указания к дипломному проектированию ч.1,2,3. Иваново, 1987
- 8 С.Л.Ривкин. Термодинамические свойства воды и водяного пара. Справочник. Энергоатомиздат, 1981
- 9 М.И. Резников. Котельные установки электростанций. Энергоатомиздат, 1987
- 10 Нормы технического проектирования тепловых электростанций. ВНТП – 81. Иваново, 1986
- 11 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. Введены с 30 июня 2003г. С - Пб 2004
- 12 Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электрических станций и тепловых сетей РД 34.03.201 – 97
- 15 Мануйлов П.Н. Автоматизация тепловых процессов. Издание 3-е «Энергия». 1970
- 15 Шварц В.А.М. Конструкция газотурбинных установок. Машиностроение, 1970г.
- 17 Нормы экономического проектирования тепловых электрических станций – ВГПИ и НИИ. «Энергосетьпроект», 1997.
- 18 Рыжкин В.Я. «Тепловые электрические станции». М., «Энергия», 1976 г.