ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Жылуэнергетикалық қондырғылар кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»	«Қорғауға жіберілді»
ЖЭЖТИ директоры	Кафедра меңгерушісі
Бахтияр Б.Т. т.ғ.к доцент	Кибарин А.А
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)	(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
_____ «_____» _____ 20___ ж.	_____ «_____» _____ 20___ ж.
(қолы)	(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Атырау қ ЖЭО-ны жобалау

5В071700 жылуэнергетика мамандығы бойынша

Орындаған Сабибаев Нұрлет ТЭСк 15-1

(аты - жөні) (тобы)

Жетекші Тумашов М.Е т.ғ.к доцент

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кеңесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :

аға оқытушы Сатымова М.Е

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

_____ «24» 05 2019 ж.

(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

б.ғ.к доц Мусаева Ш.К

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

_____ «30» 05 2019 ж.

(қолы)

Мөлшер бақылаушы:

аға оқытушы Байбекова В.О

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

_____ «12» 06 2019 ж.

(қолы)

Пікір жазушы :

Сарсембаев М. Турбиналық цехтың бастығы

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

_____ «12» 06 2019 ж.

(қолы)

Алматы 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Жылуэнергетика институты
5В071700 - жылуэнергетика мамандығы
Жылуэнергетика қондырғылары кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Солтанбаев Адилет
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Атырау қ ЖЭО-ны жобалау

ректордың «___» _____№____ бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «____»_____20___ ж.

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

1) ЖЭО орналасуы – Атырау қаласы
2) ПТ -80/100 -130/13 және Т-110/120-130 бумашығырларының жылулық сұлбесінің есебі

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

1) Атырау ЖЭО-ның бас жоспарының сипаттамасы және құрылыс ауданының климаттық жағдайы
2) ЖЭО-ның негізгі жабдықтарының сипаттамалары мен бу қазандарының отын шығысының есебі 3) Толық жылу сұлбесін есептеу 4) Газ және мазут шаруашылықтарының сұлбесін және жабдықтарын таңдау 5) Жылу сұлбесінің қосалқы жабдықтарын таңдау 6) Өмір тіршілік қауіпсіздік бөлімі. 7) Экономикалық бөлім

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

1) Бас жоба сызбасы
2) Жылу электр орталығының бас ғимаратының кесігі
3) Шылдық сызбасы

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1 Основы современной энергетики. Учебное электронное издание под общей редакцией. чл.-корр. РАН Е.В. Аметистов -М: Издательство МЭИ, 2004
2. Рыжкин Тепловые электрические станции. Учебник для вузов. Под ред В.Я Гиршельмана М: Энергоатомиздат 1988
3. И. Б. Бақытжанов жылуэлектр станциялары Дипломдық жобалау : оқу құралы Алматы 2014

Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
ОТК бөлімі	Мусаева Ж.К	18.04.-23.05.19	
Экономикалық бөлім	Сатыбалова Н.С.	17.05.-24.05.19	
Негізгі бөлім	Туманов М.Е	10.03 – 13.05.19	
Қауіпсіз еңбек	Баббеков В.О	12.06.19	

диплом жобасын дайындау

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1.	Құрылыс ауданының климаттық жағдайы.	10.03 -22.03.19	
2.	ЖЭО-ның негізгі қондырғылар түрін таңдау	24.03-05.04.19	
3	ПТ-80/100-130/13 және Т-110/120-130 бу турбиналарының жылулық сұлбесінің есебі	07.04-13.04.19	
4	ЖЭО-ның негізгі жабдықтарының сипаттамасы	21.04-03.05.19	
5.	Газ және мазут шаруашылығының сұлбелерімен жабдықтарын таңдау	05.05-17.05.19	
6	Су дайындау жүйесінің жетегін таңдау	07.05-13.05.19	
7	Өміртіршілік қауіпсіздігі	18.04-23.05.19	
8	Экономикалық бөлім	17.05.-24.05.19	

Тапсырманың берілген уақыты «_____»_____20___ж.

Кафедра меңгерушісі _____ Жибаркин Л.А
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі _____ Тумашов М.Е.
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент _____ Сохтабаев Адилет
(қолы) (аты -жөні)

Аңдатпа

Берілген дипломдық жоспарда Атырау қаласында ЖЭО салу мәселесі қарастырылады. Жұмыстың термиялық бөлімінде жетекші және қосымша жабдықтар таңдап алынды.

Сондай-ақ, жобаның экономикалық бөлімі талданды. Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты-Атырау қаласының тұрғындарын электр және жылу энергиясымен қамтамасыз ететін ЖЭО құрылысы. Осы жобаны салу негізінде қоршаған ортаға зиян, сондай-ақ экономикалық шығындарды минимумға дейін қысқарту ескерілтді.

Аннотация

В предоставленном дипломном плане рассматривается вопрос постройки ТЭЦ в г. Атырау. В термический части работы выбрано ведущее и дополнительное оснащение.

В проекте также разработан вопрос безопасность жизнедеятельности, а также проанализирован раздел экономической части. Целью данной дипломной работы является строительство ТЭЦ, который будет обеспечивать электро и теплоэнергией жителей города Атырау. При основе строительства этого проекта учитывалась вред окружающей среде, а также сокращение экономических затрат до минимума.

Annotation

In the diploma plan is considered the issue of construction of CHP in Atyrau. In the thermal part of the selected leading and additional equipment.

The project also developed the issue of life safety, as well as analyzed the section of the economic part. The purpose of this thesis is the construction of CHP, which will provide electricity and heat to residents of Atyrau. At the basis of the construction of this project, environmental damage was taken into account, as well as reducing economic costs to a minimum.

Мазмұны

Кіріспе.....7
1 Жылу бөлімі.....9
1.2 ЖЭО-ның трубиналы қондарғыларының жылулық сызба нұсқасы есептеу 14
1.3ЖЭО-ның негізгі жабдықтарының сипаттамасы. 44
1.4 ЖЭО-ның бу қазандарының отын шығысының есебі.....45
1.5Отынмен қамтамасыз ету және отын дайындау жүйелерін таңдау.....47
1.7 Негізгі бу және сумен қамтамасыз ететін құбырларын таңдау.....55
1.8 ЖЭО-ны техникалық сумен қамтамасыз ету сүлбесі.....56
1.9 Үрлеу сорғыш машиналарын таңдау.....59
1.10 Түтін мұржа биіктігін есептеп таңдау.....60
1.11 Су дайындау жүйесінің кестесін таңдау.....62
2 Өмір тіршілік қауіпсіздік бөлімі.....63
2.1 Жарықтандыру жүйесін әзірлеу.....64
2.2 Табиғи бүйір жарығын есептеуге арналған жалпы талаптар.....64
2.3 Табиғи бүйірлік жарықтандыруды есептеу.....64
2.4 Көру жұмыстарының дәрежесіне байланысты КЕО eN мәнін есептеу..65
3 Экономикалық бөлімі.....79
3.1 ЖЭО-ның жылдық энергия жіберуі.....80
3.2 Отынға жұмсалатын шығынды анықтау.....81
3.3 Отынды қолданудың ПӘЕ ін есептеу.....81
3.4 Суға жұмсалатын шығындарды есептеу.....82
3.5 Еңбекақы шығындарын есептеу.....82
3.6 Амортизациялық аударылымдарды есептеу.....83
3.7Ағымдағы жөндеу шығымдарын есептеу.....84
3.8 Шығарындыларғы төлемдерді есептеу.....84
3.9 Жалпы стансалық және цехтік шығындарды есептеу.....84
3.10 Энергия жіберудің өзіндік құнын есептеу.....84
3.11 ЖЭО салуды және пайдалануды экономикалық бағалау.....86
3.12 Таза келтірілген құнды NPV анықтау әдісі.....87
3.13 Пайданың ішкі нормаларын IRR есептеу әдісі.....87
3.14 Инвеститцияның өтелу мерзімін PP есептеу.....88
Қорытынды.....90
Әдебиеттер тізімі.....91

Кіріспе

Өзге өндірістік тармақтарда энергия дайындаусыз еңбек етуге барлық мүмкіндігі жоқ. Осының салдарынан Қазақстанда үлкен қамқорлық жасалуда.

Нақты уақытта қазақстандық дайындауды дамытудың жетекші сапалары болып энергетикалық бөлімді дамытуға қабылданбайтын сұраныстар саналады. Электр станцияларында (ТРР) арзан жылу тасымалдағышы бар тұрғын үйлер мен тұрғын үйлер құруға қосымша кепілдік беру керек.

ТРР жұмыс істеу үшін маңызды жөндеу қажет. Жөндеу және пайдалану істерінің қасиеттері үшін үлкен материалдардың қоспаларын қолдану үшін маңызды білгіштерді жасау, жабдықтау мен жарақтандыруға кепілдік беру және дайындау қажет.

Бу өндірушілерінің жұмысы мен жөндеуі жасау жоспарын (ORP) жүзеге асырады. SMP ерекше блок жасайды. Нормативтік қағаздар осы істерді ұйымдастыру кезінде өндірістік жоспарда пайдаланылады.

Бұл өнімділікке және қолдану қолайлылығына байланысты электрді қолдануға байланысты.

Экономиканың алдыңғы қатарлы өндірістік және үй секторларында бу қуаты, құмарлық су қолданылады. Термиялық электр станциялары сатып алушыларды электр энергиясымен, бумен және ыстық сумен қамтамасыз етеді. Термиялық электр станциялары термиялық электр станциялары деп аталады (ТРР). Термиялық электр станциялары сияқты 2 танымал:

- ЖЭО - 2 (ГЭС)));

-Электр және жылу дайындау үшін ЖЭО-жылу орталығы (ЖЭО).

ЖЭО-да 2 жетекші жабдықтар бар: бу өндірушісі және бу крандары.

Бу өндірушісі жылытылған отын суын, бу және роторлы экскаваторы бар роторлы бу крандарын дайындайды. Бұл дипломдық жобада өзін-өзі басқару жүйесін іске асырумен байланысты.

Газ, отын, май және көмір жағу қаптамасына байланысты; шағын бу өндірушісі қысымына, орташа, жоғары, өте жоғары қысымға байланысты.

Суды пайдаланатын электрондық станциялар гидравликалық электр станциялары (гидроэлектр станциялары) деп аталады. Ол гидроэнергетикалық разряд, ағыс, теңіз су ағысы энергиясын пайдаланады.

Ядролық ядроның бір бөлігінің әсерін қамтитын электр станциялары атом электр станциялары (атом электр станциялары) деп аталады. Ядролық жанармай уран -235, плутоний-239 қолданылады. Өйткені бұл жанармай аз, оның тасымалдануы оңай болмайды, соның салдарынан атом электр станциясы су болған жағдайда сатып алушыларға жақын тұрғызуға мүмкіндігі бар.

Нақты уақытта күн энергиясымен жұмыс істейтін жел электр станциялары бар. Менің ойымша, жер бетіндегі электр станциялары Қазақстанда пәрменді болады, мысалы, бізде жел алаңдары көп. Мысалы, егер сіз тек 1 орман есігін ғана алсаңыз, сіз кішкентай электрондық энергияны жасай аласыз.

Халықаралық индустрияда жоғары температуралы технологияның дамуымен магниттік гидродинамикалық дайындаушылар (MGDG) байқалды. MGD жасаушы плазмадан жылуды конверттейді.

Қазақстанда прогрессивті индустрияда қашуға арналған Wes құрылысы туралы мәселе пайда болды.Қазақстан мемлекеті табиғи жанғыш: көмір, мұнай, газға бай. Осылайша, жылу электр станциялары жақын отын көздерін қоюға барлық мүмкіндігі бар. Газдың ағу көздерінен құбыр үшін маңызды кеңістікке тасымалдауға жол беріледі. Бұл электр станциясындағы бу-газ қондырғыларын жүктеуге рұқсат етеді. Бу генераторлары өте тиімді, Қоршаған орта үшін зиянсыз және қуатты азайту және өсіру үшін қолайлы. Көмір ресурстарына жақын орналасқан үлкен электр станциялары электр станцияларында орнатылуы тиіс.

Жоспар дипломы Атырау қаласындағы ЖЭО жабдықтау аппараты бойынша жоспар береді. Жанар – жағар май жанармай және газ.

Дипломдық жоспарда жылу жүктемелер қарастырылады, жетекші жабдықтар таңдалады. Қазандықтардың химиялық режимін ұйымдастыру көрсетілген.

1 Жылулық бөлім

1.1 Жылу электр орталығының негізгі қондырғылар түрін таңдау

1.1.1 Берілген мәліметтер бойынша:

Жылу электр орталығының орналасқан аймағы - Атырау қ;

Есепті мезгіл температуралары :

- жылуландыру жобасына, $t_{жж}$ = – 31 ºС;
- жылдағы ең салқын ай, $t_{са}$ = – 14,3 ºС;
- жылу беру уақытының орташасы, $t_{жбуо}$ = – 6,6 ºС;
- жазғы уақыт, $t_{жазғы}$ = 28,5 ºС;

Тұрғын саны, А=310 000 (адам);

Өндірістегі бу шығысы, $D_{өн}$ = 320 т/сағ;

Өндірістің бу қысымы, $P_{өн}$ = 1,2 МПа;

Өндіріске қайтып келетін шық коэффициентілігі, К = 0,8;

Өндіріске қайтып келетін шық температурасы , $t_ш$ = 70ºС;

Ыстық сумен қамтамасыздандыратын жүйе түрі-жабық;

Бір адамға желдету мен жылуға жарататын жылу мөлшері: q_1 = 1,72 кВт/адам

Бір адамға жарататын ыстық су жылуының мөлшері; q_2 = 0,81 кВт/адам.

1.1.2 Жылу жүктемесінің есебі

Өндіріске жіберілетін бу шығысы: $D_{өн}$ = 180 т/сағ;

Жылуландыру мен желдету жүктемесінің теңдеуі:

$$Q_{жыл+жел} = A \cdot q_1 = 310 \cdot 1{,}72 = 533{,}2 \text{ МВт}; \qquad (1.1.1)$$

Ыстық суының жүктемесінің теңдеуі:

$$Q_{ыс} = A \cdot q_2 = 310 \cdot 0{,}81 = 251{,}1 \text{ МВт}; \qquad (1.1.2)$$

Жылуландыруының толық жүктемесінің формуласы:

$$Q = Q_{жыл+жел} + Q_{ыс} = 533{,}2+251{,}1 = 784{,}3 \text{ МВт}; \qquad (1.1.3)$$

Жылу желілеріндегі температура тізбесінен, тапсырма бойынша деректер:

шыққандағы магистральдағы судың ең жоғарғы температрасы, $t_{тк}$ = 150 ºС;

1. қайтардағы магистральдағы судың ең жоғарғы температурасы, $t_{км}$ = 70 ºС

Жылу желісіндегі судың орташа температурасы, $t_{сот}$ = 115 ºС;

1.1.3 Жылуландыру қондырғысының жылу есебін қарастырамын

ЖЭО-ның жылуландыру қондырғысының сызба нұсқасында көрсетілген.

Жылу желісінің көлемінің формуласы:

$$V_{жжк} = (Q_{жыл+жел} + Q_{ыс})\cdot(A_1+A_2)=(533,3+251,2)\cdot(8,7+27) = 27136,79\ м^3; \quad (1.1.4)$$

Мұндағы жылу желісінің меншікті көлемін табамын:

- Сыртқы желілерде: A_1 = 8,6 $м^3$/мвт;
- Ішкі желілерде: A_2 = 26 $м^3$/мвт;

Жылу желісінің су шығынының негізгі мөлшері шарт бойынша жылу желісінің көлемінен 0,5% - ын құрайды.

$$G_{сш} = (0,5/100)\cdot V_{жжк} = (0,5/100)\cdot 27136,78 = 133,4\ т/сағ; \quad (1.1.5)$$

Жылу желісінің су шығынына байланысты жылу шығынының формуласы:

$$Q_{жж\ сш} = G_{жж\ сш}\ Cp(t_{сот} - t_{сс})/3600 = 133,4\cdot4,19\cdot(107,5 - 5)/3600 = =15,92\ МВт \quad (1.1.6)$$

Су шығынын өтейтін сумен келген жылу мөлшері:

$$Q_{қор} = G_{жж\ сш}\ Cp(t_{қор} - t_{сс})/3600 = 133,4\cdot4,19\cdot(40 - 5)/3600 = 5,434\ МВт; \quad (1.1.7)$$

Мұндағы су шығынын өтейтін су температурасы: $t_{қор}$ = 40 ºС

Салқын су температурасы: $t_{сс}$ = 5 ºС

Жылуландыру қондырғының жылулық күш қуаттылығының формуласы:

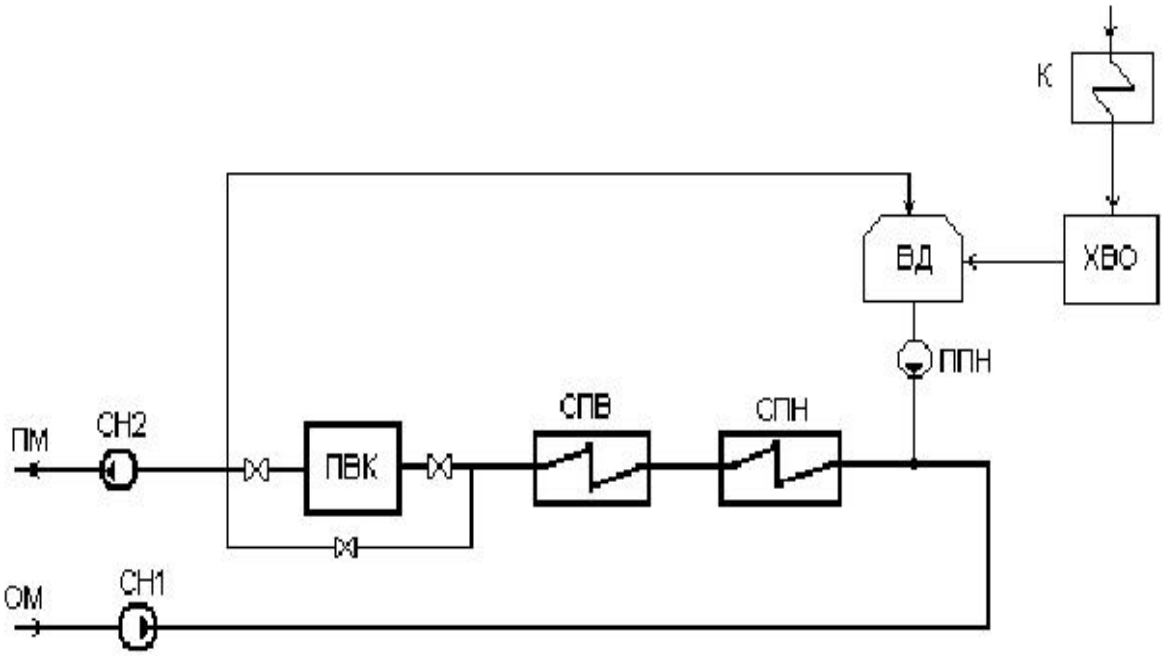
$$Q_{жқ} = Q_{жал+жел} + Q_{ысс} + Q_{жж\ сш} - Q_{қор} = 499,8 + 272+ 15,92 - 5,434 = =782,286\ МВт \quad (1.1.8)$$

Жылуландыру коэффициентін ескергендегі жылуландыру қондарғының жылу қуатының формуласы:

$$Q_{жқжқ} = \alpha_{жэс}\cdot Q_{жқ} = 0,55\cdot782,286 = 430,26\ МВт \quad (1.1.9)$$

Су жылытқыш қазандарының күш-қуаты:

$$Q_{сжк} = Q_{жк} – Q_{жкжк} = 782,285 – 430,25 = 352,03 \text{ МВт} \qquad (1.1.10)$$



1 сурет – Жылуландыру қондарғысының сызба нұсқасы

ПМ және ОМ – тіке және кері басы жолдары; СН1 және СН2 – желі сорғылары;

ПВК – шыңдық су жылытқыш қазаны; СПВ және СПН – астыңғы және үстіңгі су жылытқыштары; ВД – желі суының вакуум газсыздандырғышы;

1.1.4. ЖЭО – ның шығыр және бу қазан қондырғыларын таңдау

Өндіріске бу және жылуландыру жүктемесін өтеуге бу шығырлы қондырғыларын таңдаймын.

№1 ПТ – 80/100-130/13 өндіріске су және жылуландыру жүктемесін:

Өндіріске бу: $D_п$ = 190 т/сағ

Жылуландыру жүктемесі: $Q_{т1}$ = 90 МВт;

№2 ПТ – 80/100-130/13 өндіріске су және жылуландыру жүктемесін:

Өндіріске бу: $D_п$ = 190 т/сағ

Жылуландыру жүктемесі: $Q_{т2}$ = 90 МВт

№3 Т – 110/120-130 жылуландыру жүктемесі: $Q_{т3}$ = 200 МВт

№4 Т – 110/120-130 жылуландыру жүктемесі: $Q_{т4}$ = 200 МВт

Толық жылуландыру жүктемесі: $Q_т$ = 563 МВт

Анықталған жылуландыру коэффициентінің формуласы:

$$A_{тэц} = Q_т / Q_{ту} = 561 / 1019,1 = 0,596 \qquad (1.1.11)$$

Анықталған шыңдық (су жылытқыш қазандар) жүктемесінің формуласы:

$$Q_{пвк} = Q_{ту} - Q_{т} = 1020,2 – 563 = 457,2 \text{ МВт} \quad (1.1.12)$$

Шыңдық су жылытқыш қазандар түрлері КВГМ
Су жылытқыш қазандардың жылу қуаты: КВГМ-180 (208 МВт) 3 тал.
Бу шығырларының қыздырылған бу шығысы:
№1 ПТ – 80/100-130/13 $D_{о1}$ = 480 т/сағ
№2 ПТ – 80/100-130/13 $D_{о2}$ = 480 т/сағ
№3 Т – 110/120-130 $D_{о3}$ = 485 т/сағ
№4 Т – 110/120-130 $D_{о4}$ = 485 т/сағ

Шығырлардың толық бу шығысының формуласы:

$$\sum D_{о} = 2·480 + 2·485 = 1930 \text{ т/сағ} \quad (1.1.13)$$

Бу қазандарының толық бу өнімділігінің формуласы:

$$D_{ка} = (1 + \alpha + \beta)·\sum D_{о} = (1 + 0,02 + 0,03)·1930 = 2026,6 \text{ т/сағ} \quad (1.1.14)$$

ЖЭО– да орнатуға түрі БКЗ–420-140НГМ 5 тал қазан таңдаймыз, толық бу өнімділігімен:

$$\sum D_{ка} = n_{ка}·D_{ка} = 5·420 = 2100 \text{ т/сағ} \quad (1.1.15)$$

1.1.5 Жылу жүктемелерін мезгіл тәртібіне, қондырғылардың таңдауын анықтау

1 Мезгілдік шарттың температуралары:

Жылуландыру: $t_{рн}$ = – 30 ºС

Жылдағы ең салқын ай: $t_{хм}$ = – 14,2 ºС

Жылуландыру уақытының орташасы: $t_{срн}$ = – 6,5 ºС

Жаздың уақыты: $t_{летон}$ = 28,4 ºС

2 Қысқы ең жоғарғы, бірінші тәртіп :

Жылуландыру және желдертудің формуласы:

$$Q_{отв1} = Q_{отв} + Q_{ут} – Q_{подп} = 588,2 + 18,6 – 6,86 = 599,94 \text{ МВт} \quad (1.1.16)$$

Ыстық сумен: Qгвс = 320 МВт

3 Есепті–терістік, екінші тәртіптің формуласы:

$$Q_{2} = Q_{отв2} + Q_{гвс} = 371,4 + 320 = 691,5 \text{ МВт} \quad (1.1.17)$$

Бұл жерде ыстық суға: $Q_{гвс}$ = 320 МВт
Жылуландару мен желдетуге арналған формула:

$$Q_{отв2} = Q_{отв1}(t_{вн} - t_{хм})/(t_{вн} - t_{рн}) = 599,94\cdot(18,1 + 14,9)/(19 + 36)= =371,3 \text{ МВт} \quad (1.1.18)$$

Жылуландарудың ораташа, үшінші тәртібінің формуласы:

$$Q_3 = Q_{отв3} + Q_{гвс} = 280,7 + 320 = 600,7 \text{ МВт} \quad (1.1.19)$$

Бұл жерде ыстық суға: $Q_{гвс}$ = 320 МВт
Жылуландыру мен желдетуге арналған формула:

$$Q_{отв3} = Q_{отв}1(t= - t_{срн})/(t_{вн} - t_{рн}) = 599,94\cdot(18 + 6,8)/(18 + 35) = =280,7 \text{ МВт} \quad (1.1.20)$$

Жаздағы төртінші тәртіптің формуласы:

$$Q4 = Q_{летогвс} = Qгвс(t_{гв} - t_{лхв})/(t= - t_{хв}) = 320\cdot(65 - 15)/(65 - 5) = =259,8 \text{ МВт} \quad (1.1.21)$$

1.1 кесте – Есептелген мөлшерлерді

№	Мөлшерлердің аты	Белгіс	Өлше	Тәртіптері			
				I	II	III	IV
1	Өндірістегі су шығысы	$D_п$	т/саға	320	320	320	320
2	Жылуландыру, желдету	$Q_{отв}$	МВт	599,9	371,3	280,7	0
3	Ыстық су	$Q_{гвс}$	МВт	320	320	320	259,7
4	Барлығы бірге	Q_i	МВт	919,9	691,3	600,7	259,7
5	Су жылытқыштары	$Q_б$	МВт	562,0	562,0	562,0	259,7
6	Су жылытқыш қазандары	$Q_{пвк}$	МВт	357,9	129,3	38,7	0

Есептеу сипаттамаларының көмегімен жетекші құралдардың таңдалған бейнесі саналады. Норма бойынша, 1-ші бу қазандығы тоқтаған кезде қалғандары жұмыс процесінде екінші режимдік жүктемені өзіне барынша алуға міндетті. Баяндама бойынша:
Екінші тәртіп бойынша жүктеме: Q_2 = 691,3 МВт
Жұмыс барысында қалған бу қазандарының өнімділігінің формуласы:

$$D_{ка} = 4\cdot420= =1680 \text{ т/сағ} \quad (1.1.22)$$

Шығырлардың бу алымының күш-қуатының формуласы:

Өндірістегі будың күш-қуаты: $D_п$ = 320 т/сағ

Жылуландырдың күш-қуаты: $Q_{отб}$ = 360 МВт

Шыңдық бу жылытқыш қазандарының күш-қуаты: $Q_{пвк}$ = 624 МВт

Нәтижесінде: 1-ші қазандық тоқтаған кезде ЖЭО-ның басқа қондырғылары екі есе жүктемені, дұрыс таңдалған қондырғыларды алып тастайды.

1.2 ЖЭО- ның бу трубиналы қондырғыларының жылулық сызба нұсқасын есептеу

1.2.1 ЖЭО- ның түрі ПТ бу трубинасының жылулық сызба нұсқасының есебі

Термиялық есептеулер жағдайы:

Берілген дипломдық жоспарда ЖЭО-3 және ЖЭО-3 құрылысын есепке алатын "ЖЭО-2 құрылысы" жоспары қарастырылады.

Турбиналар электронды кестемен жұмыс істейді, қазандықтағы термиялық құбырлардың жазықтығы, шұңқырдың алдыңғы қабаты еңбек етпейді.

Нақты термиялық жүктеме су жылытқыш қазандар арқылы өтеледі.

Турбинаның кірісіндегі четтің бастапқы сипаттамалары өнеркәсіптік деректерден алынады.

ПТ-80/100-130/13 бу түтікшелерінің термиялық сұлбалары өнеркәсіптік сұлба нұсқасынан жеткілікті.1.2.2 ЖЭО блогының есептік сызба нұсқасын құру

Блоктың есептік сызбасын жасау кезінде регенеративті жылытқыштардың санын және олардың қосылуын еске алу қажет. Сонымен бірге, блоктың есептік-графикалық нұсқасын, Су дайындау схемасының нұсқасын, дайындаудан қайтару схемасының нұсқасын, сатып алушыға жылу беру схемасының нұсқасын келтіру қажет.

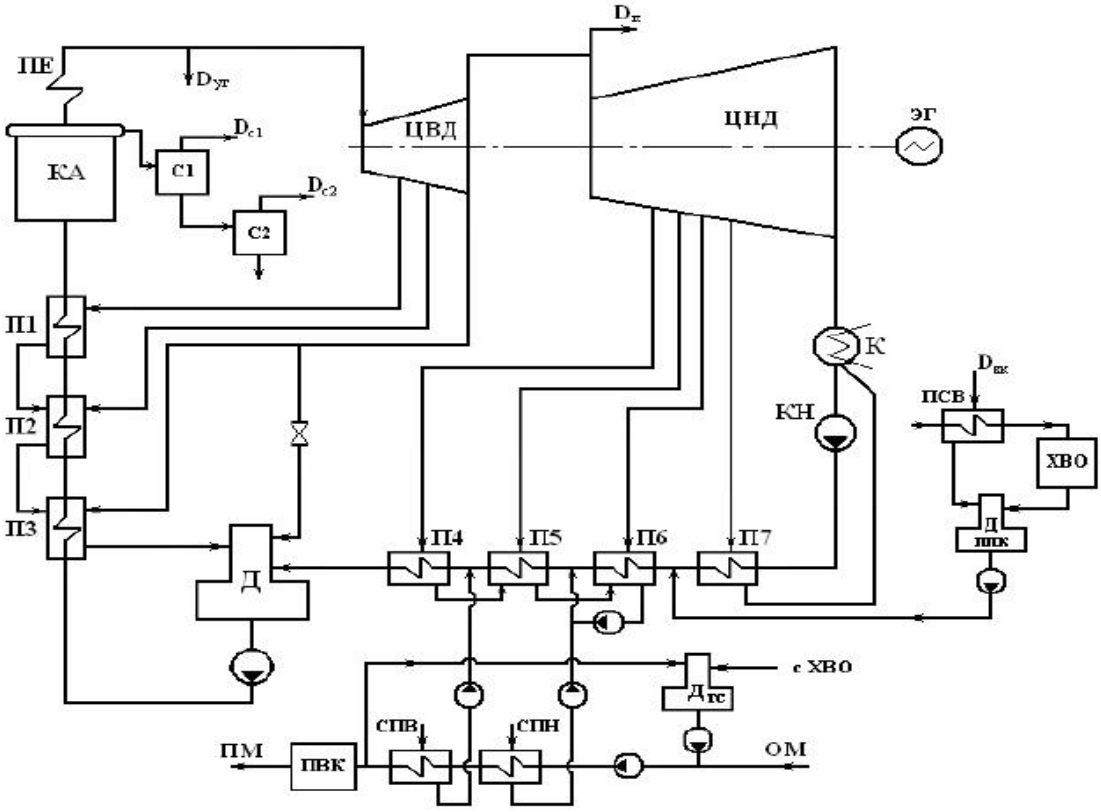
Регенеративті бу алымдарындағы деректер зауыттық мәліметтер бойынша алуға барлық мүмкіндіктерге ие. Бу жылытқыштар бу жылытқыштың коллекторынан таңдалады, четті басу: Рпр = 1,27 МПа. Жылумен жабдықтау және ыстық сумен жабдықтау Жылу жүктемесінен ЖЭО-дан құмарлық су ретінде ұсынылады. Ыстық суды қыздыру үшін ол су жылытқыштар мен су жылыту қазандықтарынан ағуға міндетті. Бу турбиналы аппаратта ПТ-80/100-130/13 төменгі және жоғарғы су жылытқыштардан жасалған құмарлық су, сонымен қатар су жылытқыштар қазандар арқылы ағады.

Бу турбиналы қондырғының есептік сұлбасы ПТ-80/100-130/13 екінші суретте келтірілген.

Бу турбинасы бу турбинасы турбиналық қазандық агрегатына орындалады.

Шықтағыштан ығыстырылған сорғы жоғары емес қысымды су жылытқыштар арқылы ағады және газсыздандырғышқа түседі.

Су жоғары қысымды сорғымен қоректенудің, судың, четтің қыздырғыштарына қазан айына жіберіледі. Бу турбинасында реттелетін құруға арналған реттелмейтін парктік алымдар және жылытуға арналған парктік алымдар әлі де бар. Термиялық желіде судың шығынын өтеу үшін вакуумдық деаэраторларда қысымды суды алдын ала дайындау орындалады.



2 сурет – ПТ-80/100-130/13 бу турбиналы қондырғыларының есептік сызбасы

1.2.3 Жоғарғы және төменгі жылуландыруға арналған бу алымдарындағы бу қысымын анықтау

ЖЭО-ның жылулық жүктемелері:

Қысымды: $P_п$ = 1,275 МПа өндірісінде бу алымындағы бу шығысы:

$D_п$ =470 т/сағат; өндірістен қайтарылатын, температурасы: $t_{вк}$ = 80ºС шық мөлшері: $D_{пвозв}$= 70%·Dп;

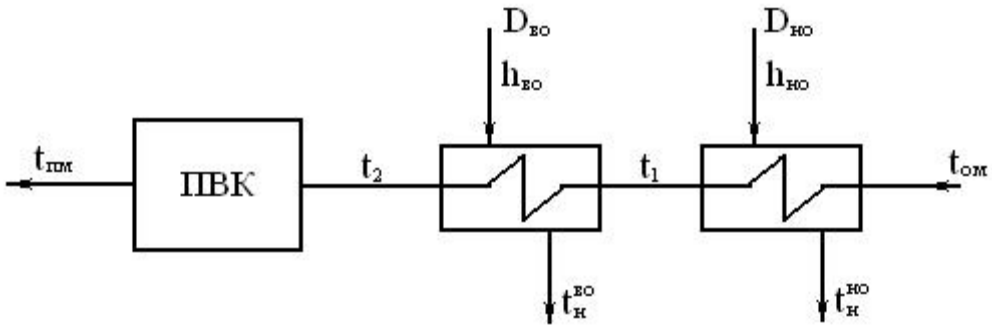
ЖЭО-дан берілетін жылу мөлшерлер тізімі:

Жылумен қамтамасыз етуге: $Q_{от}$ = 1580 ГДж/сағ

Ыстық сумен қамтамасыз етуге: $Q_{гвс}$ = 140 ГДж/сағ

Толық жылулық жүктемесімен қамтамасыз етуге: $Q_{тэц}$ = 1715 ГДж/сағ

Жылуландыру қондырғыларының сызба нұсқасы 3 суретте көрсетілген.



3 сурет – Жылуландыру қондырғыларының сызба нұсқасы

ЖЭО- дағы желі судың толық шығысының формуласы:

$$D_{свтэц} = Q_{тэц} \cdot 103/C \cdot (t_{пм} - t_{ом}) = 1715 \cdot 103/4{,}2 \cdot (150 - 70) = 5116 \text{ т/сағ} \quad (1.2.1)$$

Мұнда судың жылу сыйымдылығы: С = 4,19 кДж/(кг·ºС), тік және айналмалы магистральдық құбырлардағы су: tпм / tом = 150 / 70 ºС

Бір ПТ-80/100-130/13 бутурбиналық қондырғының желілік су жылытқыштарынан су шығуының формуласы:

$$D_{свт} = D_{свтэц} /n = 5100/3 = 1705 \text{ т/сағ} \quad (1.2.2)$$

Мұндағы ЖЭО-да орнатылған ПТ-80/100-130/13 бу ртурбиналы қондырғылардың саны: n=3 ПТ-80/100-130/13 бу турбиналы қондырғының жылулық бу алымдарының толық номиналы жүктемесі: $\Sigma Q_{тотб}$ = 284 ГДж/кг болып табылады.

Желі су мен будың жылулық баланс арқылы шығардым:

$$\Sigma Q_{тотб} = D_{свт} \cdot C \cdot (t_2 - t_{ом}) \quad (1.2.3)$$

Желі су қыздырғышынан шыққан судың температурасын есептейтін болсам:

$$T_2 = \Sigma Q_{тотб} / D_{свт} \cdot C + t_{ом} = 285 \cdot 103/1706 \cdot 4{,}20 + 70 = 109{,}8 \text{ ºС} \quad (1.2.4)$$

Төменгі және жоғарғы желі су қыздырғыштарындағы қызуының мөлшерінен тең алынады, сондықтан да, төмегі желі су қыздырғышынан шыққан су температурасының мөлшерін табамын:

$$T_1 = t_{ом} + (t_2 - t_{ом})/2 = 70 + (110 - 70)/2 = 90 \text{ ºС} \quad (1.2.5)$$

Қыздыратын будың шығының температурасына дейінгі желінің қызбауын: δt = 5 ºС дәлме-дәл аламын.

$$t_{нво} = 110 + 5 = 115\ ºC;\ \ P_{во} = 0{,}170\ МПа \qquad (1.2.6)$$
$$t_{нно} = 90 + 5 = 95\ ºC;\ \ P_{но} = 0{,}0846\ МПа \qquad (1.2.7)$$

Төменгі және жоғарғы бу алымдарының, қанығу температураларының және қысымның мөлшерлері:

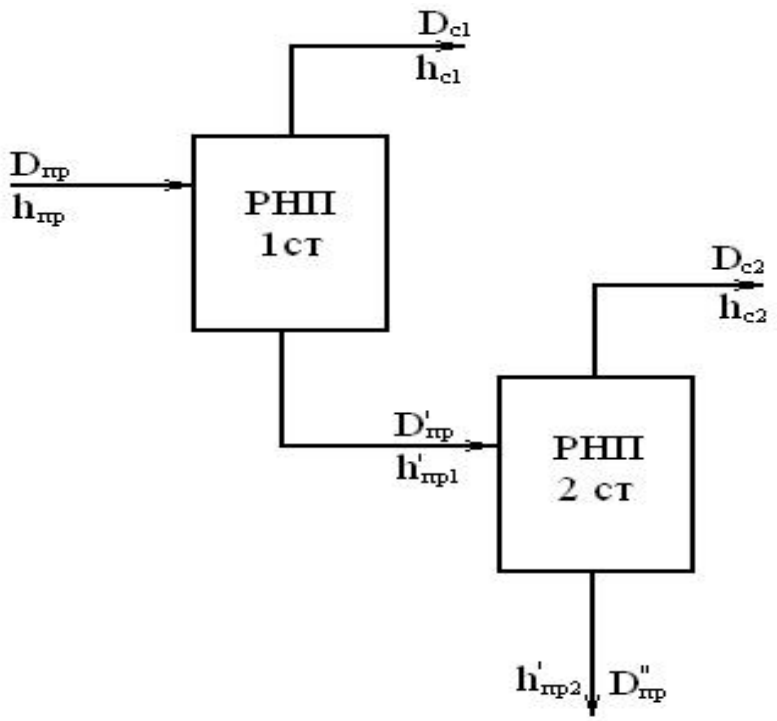
Регенеративті бу алымдардағы қысымдар мөлшерін заводтық мәліметтер арқылы алдым.

2 кесте – Регенеративті бу аламдағы қысым мөлшері

№	1	2	3	Д	4	5	6	7
P_i, МПа	4,4	2,5	1,27	1,27/0,6	0,39	0,169	0,0845	0,012

1.2.4 Тоқталмайтын үрлеу судың сепараторының есебі

Үрлеу су сепараторы екі деңгейлі алынады.



4 сурет – Үрлеу су епараторнының (РНП) қосылу сызба нұсқасы

Үрлеу су сепараторының бірінші деңгей есебі:
Жылулық баланс теңдеуінің формуласы:

$$D_{пр} \cdot h_{пр} \cdot \eta_{c1} = Dc1 \cdot h_{c1} + D'_{пр} \cdot h'_{пр1} \qquad (1.2.8)$$

Материалды баланс теңдеуінің формуласы:

$$D'_{пр} = D_{пр} - D_{c1} \quad (1.2.9)$$

мұндағы, $D_{пр}$ – үрлеу су мөлшерінің формуласы:

$$D_{пр} = p \cdot D_{ка} = 0{,}01 \cdot 500 = 5 \text{ т/сағ} \quad (1.2.10)$$

Қазанның бу өнімділігінің мөлшерінің формуласы:

$$D_{ка} = 500 \text{ т/сағ}$$

Үрлеудің бөлігі: p = 0,01

-Үрлеу судың энтальпиясы, дағырадығы барабандағы қысым:

$P_б$ =15,6 МПа арқасында, су мен будың кестелерінен табылады: $h_{пр}$ = 1635 кДж/кг

h_{c1} –Сепаратордың бірінші деңгейінің қысым мөлшері: P = 0,6 МПа кезіндегі қаныққан құрғақ будың энтальпиясының мөлшері: hc1 = 2758 кДж/кг

$h'_{пр1}$ = 670,6 кДж/кг – сепаратордың бірінші деңгейінен шыққан үрлеу судың энтальпиясы.

Термиялық және заттық баланстардың теңдеулерін есептеумен бірге сепаратордың бірінші мәнінен су мен бу санын жоспарлаймыз:

$$D_{пр} \cdot h_{пр} \cdot \eta_{c1} = D_{c1} \cdot h_{c1} + D_{пр} \cdot h'_{пр1} - D_{c1} \cdot h'_{пр1};$$
$$D_{c1} = D_{пр} \cdot (h_{пр} \cdot \eta_{c1} - h'_{пр1})/(h_{c1} - h'_{пр1}) =$$
$$= 5 \cdot (1635 \cdot 0{,}98 - 670{,}7)/(2758 - 670{,}7) = 2{,}23 \text{ т/сағ};$$
$$D'_{пр} = D_{пр} - D_{c1} = 5 - 2{,}23 = 2{,}78 \text{ т/сағ}; \quad (1.2.11)$$

Үрлемелі су сепараторының мәнін 2-ке бөлу:

2 мәнді төлеу бірінші мәнді есептеу сияқты жүргізіледі. Екінші деңгейде пайда болатын бу үшінші қысымды су қыздырғышқа беріледі:

$$D'_{пр} \cdot h'_{пр1} \cdot \eta_{c1} = D_{c2} \cdot h_{c2} + D''_{пр} \cdot h'_{пр2};$$
$$D''_{пр} = D'_{пр} - D_{c2} \quad (1.2.12)$$

Материалдық және жылулық баланстар теңдеулерін бірге есептеп сепаратордың екінші деңгейінен шыққан су мен бу мөлшерін есептеймін:

$$D'_{пр} \cdot h'_{пр1} \cdot \eta_{c1} = D_{c2} \cdot h_{c2} + D'_{пр} \cdot h'_{пр2} - D_{c2} \cdot h'_{пр2};$$
$$D_{c2} = D'_{пр} \cdot (h'_{пр1} \cdot \eta_{c1} - h'_{пр2})/(h_{c2} - h'_{пр2}) = 2{,}77 \cdot (670{,}6 \cdot 0{,}98 - 483{,}35)/$$
$$/(2699 - 483{,}3) = 0{,}228 \text{ т/сағ};$$
$$D''_{пр} = D'_{пр} - D_{c2} = 2{,}7 - 0{,}217 = 2{,}48 \text{ т/сағ}; \quad (1.2.13)$$

Мұндағы екінші деңгейлі сепаратордығы қысым бойынша су мен будың энтальпияларының мөлшері:

$$P_{c2} = 0{,}17 \text{ МПа}, h_{c2} = 2700 \text{ кДж/кг}; h'_{пр2} = 483{,}5 \text{ кДж/кг};$$
$$h'_{пр1} = 670{,}7 \text{ кДж/кг}. \quad (1.2.14)$$

1.2.5 Қосылатын су шығысының мөлшері

Химиялық су тазартуға керекті алғашкы шығысы келісімен есептелінеді:

$$D_{свтэц} = 1{,}25 \cdot D_{ховтэц} + 3.2 \cdot D_{пктэц} \quad (1.2.15)$$

Осы жеке қажетті жалпы танылған суды химиялық тазарту шаралары кезінде 25% судың қаттылығын төмендету схемасын рәсімдейді, 40% химиялық тазалау цехында су ұстамасын ресімдейді.

Ұсынылған дипломдық жоспарда тиісті мәселелер қаралды: 1.Бірлескен ережелер. Норма бойынша термиялық желідегі су мөлшері 1 Гкал / сағатқа 65м^3 термиялық жүктеме көлемінде қабылданады, соның салдарынан:

$$V_{тс} = 65 \cdot Q_{тэц}/C = 65 \cdot 1715/4{,}20 = 26606 \text{ м}^3 ; \quad (1.2.16)$$

$$D_{ховтэц} = V_{тс} \cdot (0{,}25/100) = 26605 \cdot (0{,}25/100) = 66{,}56 \text{т/сағ} \quad (1.2.17)$$

Бу қазандарының шығындарының өтеуге керекті су мөлшерінің формуласы:

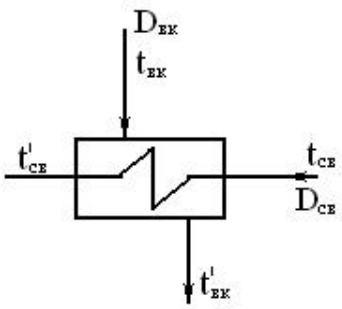
$$D_{пктэц} = 0{,}016 \cdot D_к \cdot n + 0{,}3 \cdot D_п + n \cdot D»_{пр} = 0{,}016 \cdot 500 \cdot 3 + 0{,}3 \cdot 450 + 3 \cdot 2{,}7 =$$
$$= 166{,}9 \text{ т/сағ} \quad (1.2.18)$$

Химиялық су тазартуға керекті судың мөлшерінің формуласы:

$$D_{свтэц} = 1{,}25 \cdot D_{ховтэц} + 3.3 \cdot D_{пктэц} = 1{,}25 \cdot 66{,}5 + 3.2 \cdot 166{,}9 = 316{,}8 \text{ т/сағ}$$
$$(1.2.19)$$

1.2.6 Алғашқы су қазандарының есебі

5 ºС температурадағы т/сағ шығысы 1-ші су ПСВ арқылы ағуға және жылуға міндетті.



5 сурет – ПСВ-ның сызба нұсқасы

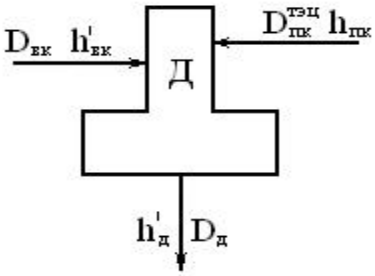
ПСВ - да жылытқышта дайындаудан түсетін жылу алмастырғыштың жұмысын орындау ықтималдығы, шық саны (т / сағ), жар 80 ºС. ССТ түсетін 1 Су 30 ºС болуы керек.

ПСВ жылулық есебінің есебі, салқындатылған жылу температурасын табу.

1.2.7 Қазандағы қосымша су дайындайтын газсыздандырғыштардың есебі.

Есептің дәлелді газсыздандырғыш қысымды анықтау. Газсыздандырғышта қысым қаныгу температурасы бойынша септеледі, ал қаныгу температурасы газсыздандырғыштың энтальпиясы бойынша септеледі.

6-суретте көрсетілгендей, қазандарға қосымша су дайындайтын газсыздандырғыштардың сызба нұсқасы.



6 сурет – Газсыздандырғыштардың сызба нұсқасы

ХСТ– дан химиялық тұзсыздандырылып шыққан судың температурасы: $t_{пк}$ =40 ºС.

Газсыздандырғыштың жылулық және материалдық баланстарының теңдеулері арқылы есептеудің өткізілуінің формуласы.

$$D_д = D_{вк} + D_{пктэц}\,;\; D_д \cdot h_д = D_{вк} \cdot C \cdot t'_{вк} + D_{пктэц} \cdot C \cdot t_{пк};$$
$$(D_{вк} + D_{пктэц}) \cdot h_д = D_{вк} \cdot C \cdot t'_{вк} + D_{пк} \cdot C \cdot t_{пк};$$

$$h_д = [D_{вк}\cdot C\cdot t'_{вк} + D_{пктэц}\cdot C\cdot t_{пк}]/ (D_{вк} + D_{пктэц}) =$$
$$= [316,7\cdot 4,19\cdot 55 + 166,8\cdot 4,19\cdot 40]/ (316,7 + 166,8) = 208,9 \text{ кДж/кг}. \quad (1.2.20)$$

Бу мен судың кестелері арқылы, судың энтальпиясы: $h'_д = 208,8$ кДж/кг тең кезде, қысым мен температураны есептейміз: $t_д = 49,9$ оС, $P_д = 0,0123$МПа.

Нәтижесінде, бу турбиналы қондырғылар сияқты біртекті типтері бар, термиялық төлем 1 қондырғыға орындалады.

1.2.8 Бу турбинадағы негізгі кенею құбылысы hs-диаграммасына салу

Будың бастапқы сипаттамасы (t_o=540 ºС және P_o = 12,76 МПа) арқылы О нүктесін табу керекпін, 7 сурет. Осылай нүктедегі будың энтальпиясын табамын: h_o=3446кДж/кг. Реттегіш және жапқыш клапандарындағы кысылу (кедергілерден өту) құбылысын ескере отырып, қысымы $P_o' = P_o\cdot\eta_{др} = 12,76\cdot 0,95 = 12,12$ МПа-ға дәлме-дәл, О' нүктесін табу керекпін.

Турбина буының жоғарғы қысымы бөлігінде бос аяздың пайда болуы, ЖҚБ будан буды басу бу массасындағы қысымға тең $P_п$=12,76 МПа. Адиабаталық кенею құбылысындағы ЖҚБ–дан кейін, будың этальпиясы: $h'_п$ = 2837 кДж/кг.

ЖҚБ–дағы толық жылу құламасының формаласы:

$$H_{oЖҚБ} = ho - h'п = 3447 - 2838 = 609 \text{ кДж/кг} \quad (1.2.21)$$

ЖҚБ–дағы пайдалы іске асқан жылу құламасының формуласы:

$$H_{iЖҚБ} = H_{oЖҚБ}\cdot\eta oiЖҚБ = 609\cdot 0,83 = 504\text{кДж/кг} \quad (1.2.22)$$

ЖҚБ–дан шыққан будың негізгі энтальпиясының формуласы:

$$H_п = ho - HiЖҚБ = 3447 - 505 = 2941 \text{ кДж/кг} \quad (1.2.23)$$

2.7 суретте көрсетілген, 2.8 суретте берілген дипломдық жоспарда 2 нұсқаны атап өтуге болады: 1.5.4.2.қысымның беріліс нүктесі hп және Рп энтальпиясы бар ЖҚБ қысымды қайта құру. Осылайша, төмен және орташа қысымды бөліктерде (СжС және СжС) аяздың пайда болуы (КПД екі есе габариттері) салынады.:

Будың hs-диаграммасынан келесі мәліметтер табылады:

$$H»_т = 2554 \text{ кДж/кг}, (P_т = 0,0846 \text{ МПа}), h_к = 2282 \text{ кДж/кг}, \quad (1.2.24)$$
$$(P_к = 0,0037\text{МПа}).$$

Реттелмейтін бу алымдарындағы қысымдары арқылы энтальпиялар болып табылады. Су мен будың барлық көрсеткіштері 3–ші кестеге толтырыладым.

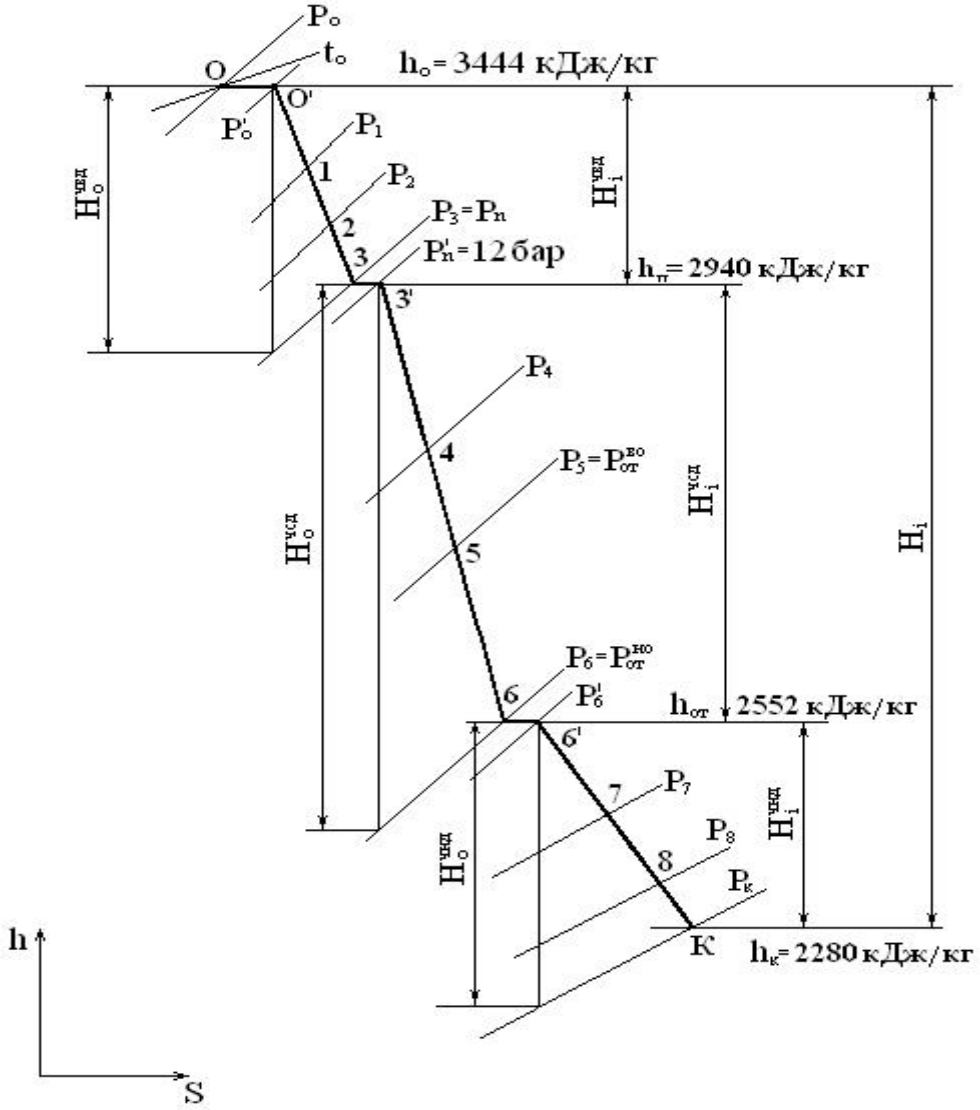
1.2.9 Реттелмейтін регенеративті бу алымдарының көрсеткіштерін анықтау

Кез келген жылытқыштағы судың қызуына ұқсас деп есептей отырып, жоғары емес және жоғары қысымды жылытқыштар тобындағы судың температурасы есебінен есептелінеді.:

$$\Delta h_{ЖҚҚ} = (h_{пв} - h_{пн})/n_{ЖҚҚ}, \text{ кДж/кг} \quad (1.2.25)$$

$$\Delta h_{ТҚҚ} = (h_{в4} - h_{вк})/n_{ТҚҚ}, \text{ кДж/кг} \quad (1.2.26)$$

Мұнда hпв– қазандықтарға берілетін калориялық судың энтальпиясы (ЖҚҚ-кейіннен бірінші), калориялық судың температурасы кезінде, tпв және қысу Рпв арқылы есептеледі. Зауыт мәліметтері бойынша tпв =230ºС, демек, hпв = hв1=994,2 кДж/кг.



7 сурет – Будың hs-диаграммасындағы қенею өзгерісі

Қоректендіру сорғыдан (ПН) шыққан су энтальпиясы.

$$\Delta h_{пн} = \upsilon_{ср}\cdot(P_{пн} - P_{д})\cdot/\eta_{ні} = 0{,}0011\cdot(18 - 0{,}59)\cdot/0{,}85 = 22{,}6 \text{ кДж/кг}; \quad (1.2.27)$$

Бұл жағдайда газсыздандырғыштан түсетін қысым калориялық судың қанығу температурасына бағдарланады, Ѣвд = 668,6 кДж / кг, ал судың энтальпиясының меншікті мөлшері hпн =0,85 және сорғының меншікті ауданы Ѣпн = 0,85.: $\upsilon_{ср}$ = 0,0011 $м^3$/кг ескере отырып, судың орташа қысымы: $P_{пнср} = (P_{пн} + P_{д})/2 = (18 + 0{,}6)/2 = 8{,}7$ МПа-ға дәлме-дәл кезінде: $\Delta h_{пн} = \upsilon_{ср}\cdot(P_{пн} - Pд)\cdot/\eta_{ні} = 0{,}0011\cdot(18 - 0{,}6)\cdot/0{,}85 = 21{,}5$ кДж/кг;

ЖҚҚ-дағы судың қызуының формуласы:

$$\Delta h_{ЖҚҚ} = (h_{пв} - h_{пн})/n_{ЖҚҚ} = (994{,}2 - 690{,}1)/3 = 103{,}3 \text{ кДж/кг}; \quad (1.2.28)$$

Қорек судың энтальпиясының формуласы:

ЖҚҚ-3 тен соң $h_{в3} = h_{пн} + \Delta h_{ЖҚҚ} = 690{,}1 + 103.2 = 791{,}5$ кДж/кг; (1.2.29)

ЖҚҚ-2 ден соң $h_{в2} = h_{в3} + \Delta h_{ЖҚҚ} = 791{,}5 + 103.2 = 892{,}9$ кДж/кг; (1.2.30)

ТҚҚ-дан соң, негізгі шық температурасы газсыздандврғыштың тұрақты жұмыс атқаруы үшін қысым: $P_{д}$ = 0,6 МПа кезіндегі қанығу температурасынан tдн мөлшері: $\Delta t = 10 \div 40$ºС төмен болуын ескере отырып табамыз. Егерде tдн = 158,3ºС, ал Δt = 19,25ºС болса, газсыздандырғыш кірісінде негізгі шықтың температурасы: $t_{в4} = 158{,}3 - 19{,}25 = 139{,}05$ºС. ТҚҚ–4 қыздырғышынан кейінгі, шықтың энтальпиясы: $h_{в4} = C\cdot t_{в4} = 4{,}19\cdot 139{,}05 = 582{,}6$ кДж/кг.

Бу мен су кестелері арқылы бу алымындағы қысым юолып табылады: P_4 = 0,4 МПа, будың шығының энтальпиясы: h'_4 = 602 кДж/кг.

3 кесте – Су мен будың көрсеткіштері

№	Мәліметтер аты	Белгіленуі	Нүктелері										
			0	0'	1	2	3	Д	4	5	6	7	К
1	Бу қысым, МПа	Pi	12,76	12,12	4,4	2,5	1,27	0,6	0,4	0,169	0,0846	0,0137	0,0035
2	Бу энталь,кДж/кг	hi	3445	3445	3250	3078	2945	2945	2764	2644	2553	2379	2281
3	Дренаж энтальпиясы,кДж/кг	hдрі			1116	963	811	667,5	602	484	399	218	112

3 кестенің жалғасы

4	Қыздырғыштан шыққан су температура	tві			230			158,3	139,05	110	90	48	30
5	Қыздырғыштан шыққан су энтальпияс	hві			994	893	791	690,1	582,4	430,2	277,9	201	125,7

ТҚҚ– жылытқыштан шығатын бірінші жылытқыштың алдында қысым: $P_к$ = 0,0036 МПа шықтың қанығу температурасндағы: $t_{кн}$ = 26,7ºС және сальник қыздырғышы мен эжекторның салқындатқышындағы шықтың қызуын ескере отырып: Δtсп+оэ = 3,3 ºС келесіге дәлме-дәл келеді:

$$t_{вк} = t_{кн} + \Delta t_{сп}+o_э = 26,7 + 3,3 = 30\ ºC. \qquad (1.2.31)$$

Осы температура арқылы шық энтальпиясы:

$h_{вк}$ = 125,7кДж/кг дәлме-дәл.

Бес және алты бу алымдарындағы қысым мөлшері:

$P_5 = P_{во}$ = 0,169 МПа; $P_6 = P_{но}$ = 0,0846 МПа кезінде, негізгі шық пен бу шығынының энтальпиялары: h'_5 = 483 кДж/кг, $hв_5$ = 430,2 кДж/кг; h'_6 = 399 кДж/кг, $h_{в5}$ = 277,9 кДж/кг.

Жетінші бу алымындағы қысым мөлшері: P_7 = 0,0137 МПа арқылы негізгі шық пен бу шығынының энтальпиялары есептелінеді: h'_7 = 219 кДж/кг және $h_{в7}$ = 201 кДж/кг.

Табылған ақпараттарды үшінші кестеге толтыру керекпіз.

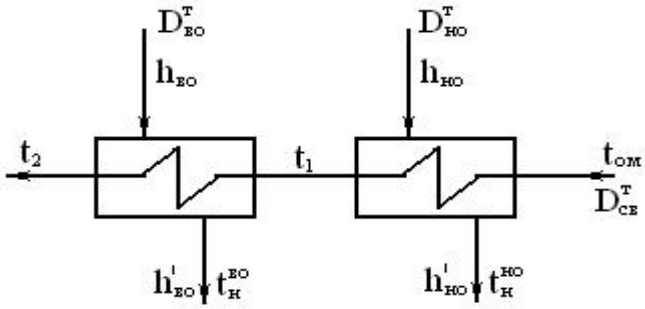
1.2.10. Желі су қыздырғыштарының есебі

Желі су қыздырғыштарының сызба нұсқасы 8 суретте берілген.

Төменгі желі су қыздырғышына бу шығысын анықтау.

Жылулық баланс теңдеуі:

$$D_{свт}\cdot C\cdot(t1 - t_{ом}) = D_{тно}\cdot(h_6 - h'_6)\cdot\eta_{псв}. \qquad (1.2.32)$$



8 сурет – көрсетілгендей, желі су қыздырғышының сызба нұсқасы

Термиялық баланстың теңдеуінен төменгі желілердегі суды жылыту үшін маңызды четтің жоғалуын алдын ала анықтау жолымен жүреді.:

$$D_{тно} = D_{свт}\cdot C\cdot(t_1 - t_{ом})/(h_6 - h'_6)\cdot\eta_{псв}=1705\cdot 4{,}19\cdot(90–65)/$$
$$/(2554–399)\cdot 0{,}98=81{,}21 т/сағ= 22{,}5\ кг/с; \qquad (1.2.33)$$

Жоғарғы желі су қыздырғыштарындағы бу шығысын анықтау.
Жылулық балансының тендеуі:

$$D_{свт}\cdot C\cdot(t_2 - t_1) = D_{тво}\cdot(h_5 - h'_5)\cdot\eta_{псв}. \qquad (1.2.34)$$

Жылулық баланс теңдеуінен жоғарғы желінің су қыздырғышына керекті бу шығысын анықтап алу керекпін:

$$D_{тво} = D_{свт}\cdot C\cdot(t_2 - t_1)/(h_5 - h'_5)\cdot\eta_{псв} = 1705\cdot 4{,}19\cdot(110 - 90)/$$
$$/(2644 - 483)\cdot 0{,}98 = 64{,}7\ т/сағ = 17.99\ кг/с. \qquad (1.2.35)$$

1.2.11 Регенеративті су қыздырғыштардағы бу шығысын анықтау

ПТ-80/100-130/13 Бу турбинасының бу схемасына сәйкес турбоагрегтің бу шығыны осы жылулық жүктемелер арқылы білуге тиіс.

$$D_{пв} = D_о + \alpha_{ут}\cdot D_{пв} + D_{пр} = 122.9 + 0{,}016\cdot D_{пв} + 1{,}39;$$
$$D_{пв} - 0{,}016\cdot D_{пв} = (122.9 + 1{,}39);$$
$$D_{пв}\cdot(1 - 0{,}016) = (122.9 + 1{,}39);$$
$$D_{пв} = (122.9 + 1{,}39)/(1 - 0{,}016) = 126{,}4\ кг/с; \qquad (1.2.36)$$

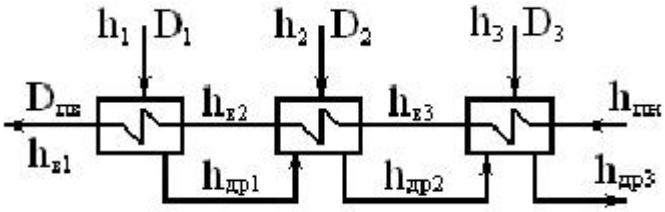
Мұндағы бу қазанның үрлеу суының шығысын есептеймін:

$$D_{пр} = p\cdot D_{ка} = 0{,}01\cdot 500 = 5\ т/сағ = 1{,}389\ кг/с; \qquad (1.2.37)$$

бу шығының мөлшерін тапсам:

$$D_{ут} = \alpha_{ут} \cdot D_{пв} = 0{,}016 \cdot D_{пв} \qquad (1.2.38)$$

Су жылытқыштың термиялық баланс теңдеуін қолдаумен есептелген суды регенеративті жылыту схемасының әртүрлілігін төлеу. Термиялық есептеулер жоғары қысымды жылытқыштардан басталады, одан кейін жоғары емес қысымды жылытқыштар мен газсыздандыру топтары есептеледі. ЖҚҚ сызба нұсқасы 9 суретте көрсетілген:



9 сурет – ЖҚҚ қыздырғыштар тобының жылулық сызба нұсқасы

ЖҚҚ-бірінші қыздырғышының жылулық балансының формуласы:

$$D_1 \cdot (h_1 - h_{др1}) \cdot \eta_п = D_{пв} \cdot (h_{в1} - h_{в2}); \qquad (1.2.39)$$

ЖҚҚ-бірінші қыздырғышындағы бу шығысының формуласы:

$$D_1 = D_{пв} \cdot (hв_1 - hв_2)/(h_1 - h_{др1}) \cdot \eta_п = 126{,}3 \cdot (995 - 892{,}8)/$$
$$/(3251 - 1117) \cdot 0{,}98 = 6.12 \text{ кг/с}; \qquad (1.2.40)$$

ЖҚҚ-екінші қыздырғышының жылулық балансының формуласы:

$$D_2 \cdot (h_2 - h_{др2}) \cdot \eta_п + D_1 \cdot (h_{др1} - h_{др2}) \cdot \eta_п = D_{пв} \cdot (hв_2 - hв_3); \qquad (1.2.41)$$

ЖҚҚ-екінші қыздырғышының жылулық балансындағы бу шығысының формуласы:

$$D_2 = [D_{пв} \cdot (h_{в2} - h_{в3}) - D_1 \cdot (h_{др1} - h_{др2}) \cdot \eta_п]/(h_2 - h_{др2}) \cdot \eta_п =$$
$$=[126{,}2 \cdot (892{,}7 - 793.2) - 6{,}19 \cdot (1116 - 963) \cdot 0{,}98]/(3078 - 963) \cdot 0{,}98 = 5.61 \text{ кг/с}; \qquad (1.2.42)$$

ЖҚҚ-үшінші қыздырғышының жылулық балансыдағы бу шығысының формуласы:

$$D_3 \cdot (h_3 - h_{др3}) \cdot \eta_п + (D_1 + D_2) \cdot (h_{др2} - h_{др3}) \cdot \eta_п = D_{пв} \cdot (h_{в3} - h_{пн}); \qquad (1.2.43)$$

ЖҚҚ-үшінші қыздырғышының жылулық балансыдағы бу шығысы былайша есептедім:

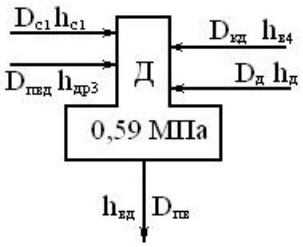
$$D_3 = [D_{пв}\cdot(h_{в3} - h_{пн}) - (D_1 + D_2)\cdot(h_{др2} - h_{др3})\cdot\eta_п]/$$
$$/(h_3 - h_{др3})\cdot\eta_п = [126{,}2\cdot(793.2 - 690{,}1) - (6{,}19 + 5{,}66)\cdot(963 - 811)\cdot 0{,}98]/$$
$$/(2945 - 811)\cdot 0{,}98 = 5.37 \text{ кг/с}; \qquad (1.2.44)$$

ЖҚҚ тобынан газсыздандырғышқа берілетін шық мөлшерін таптым:

$$D_{ЖҚҚ} = D_1 + D_2 + D_3 = 5{,}87 + 5.61 + 5.37 = 16{,}86 \text{ кг/с}; \qquad (1.2.45)$$

Газсыздандырғыш есебі.

Газсыздандырғыштың сызба нұсқасында 10 суретте келтірілген. Газсыздандырғышқа бу үшінші бу алымынан келеді және де, ЖҚҚ тобының шығы мен ТҚҚ төртінші қыздырғыштан соңғы шық жіберіледі.



10 сурет – Газсыздандырғыштың сызба нұсқасы

Газсыздандырғыштың материалды баланс теңдеуінің формуласы:

$$D_{пв} - D_д - D_{с1} - D_{ЖҚҚ} = D_{кд}, \qquad (1.2.46)$$

Газсыздандырғыштың материалды баланс теңдеуінен берілетін ТҚҚ төртінші қыздырғыштан соңғы негізгі шық мөлшерінің формуасы:

$$D_{кд} = D_{пв} - D_д - D_{с1} - D_{ЖҚҚ} = 126{,}3 - D_д - 0{,}62 - (5{,}87 + 5.61 + 5.37) =$$
$$=(108{,}74 - D_д); \qquad (1.2.47)$$

Газсыздандыртың жылулық баланс теңдеуінің формуласы:

$$D_{пв}\cdot h_{вд}/\eta_д = D_д\cdot h_д + D_{кд}\cdot h_{в4} + Dc_1\cdot h_{с1} + D_{ЖҚҚ}\cdot h_{др3}; \qquad (1.2.48)$$

Теңдеулердің есебі есептелінедім:

$$D_{пв}\cdot h_{вд}/\eta_д = D_д\cdot h_д + (108.74 - D_д)\cdot h_{в4} + D_{с1}\cdot h_{с1} + D_{ЖҚҚ}\cdot h_{др3}\ ;$$
$$126{,}3\cdot 690{,}2/0{,}98 = D_д\cdot 2946 + (108.74 - D_д)\cdot 582{,}4 + 0{,}61\cdot 2757 + 17{,}08\cdot 812;$$
$$(1.2.49)$$

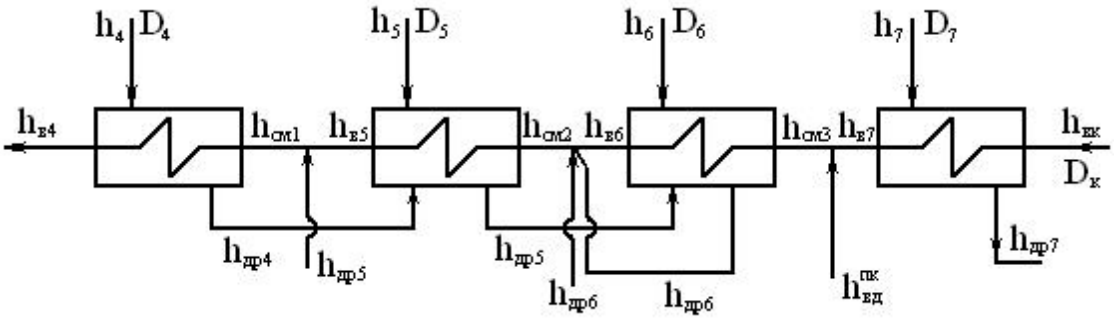
Газсыздандырғышқа керекті бу шығысы: Dд = 3,858 кг/с;

ТҚҚ төртінші қыздырғыштан берілетін негізгі шық мөлшерінің формуласы:

$$D_{кд} = 108.74 – D_д = 108.74 – 3,58 = 104.88 \text{ кг/с}. \quad (1.2.50)$$

ТҚҚ тобының жылулық есебі:

ТҚҚ тобының жылулық сызба нұсқасы 11-суретте келтірілген. Сызба нұсқа бойынша шық жолындағы ағынның энтальпиясын табу керекпін.



11 сурет – ТҚҚ тобының жылулық сызба нұсқасы

ТҚҚ төртінші қыздырғышының есебі.

ТҚҚ төрт пен ТҚҚ бес аралығындағы жоғарғы желі қыздырғыштың шығы еңгізілді, шық мөлшері: Dтво = 18,69 кг/с, энтальпиясы: hдр5 = 483 кДж/кг, сондықтан да, ең алдымен ТҚҚ төртінші кыздырғыш кірісіндегі энтальпия мөлшерін анықтау керек.

Бірінші нүктенің материалды баланс теңдеуінен:

$$D_{к2} = D_{кд} – D_{тво} = 104.8 – 18,7 = 86,1 \text{ кг/с}, \quad (1.2.51)$$

Бірінші нүктенің жылулық баланс теңдеуінің формуласы:

$$D_{кд}\cdot h_{см1} = D_{к2}\cdot h_{в5} + D_{тво}\cdot h_{др5} ;$$
$$104.8\cdot h_{см1} = 86.11\cdot 430.2 + 18.69\cdot 483;$$
$$H_{см1} = 439.62 \text{ кДж/кг}. \quad (1.2.52)$$

ТҚҚ төртінші қыздырғыштың жылулық баланс теңдеуінің формуласы:

$$D_4\cdot(h_4 – h_{др4})\cdot\eta_п = D_{кд}\cdot(h_{в4} – h_{см1});$$
$$D_4=D_{кд}\cdot(h_{в4} – h_{см1})/[(h_4 – h_{др4})\cdot\eta_п]=104.8\cdot(582,4 – 439.62)/$$
$$/[(2764 – 602)\cdot 0,99]=6.99 \text{ кг/с}. \quad (1.2.53)$$

ТҚҚ бесінші қыздырғышының есебінен.

Екінші қосылу нүктедегі ағын энтальпиясы есептелінеді

$$D_{к2}\cdot h_{см2} = D_{к1}\cdot h_{в5} + (D_{тно} + D_{с2} + D_4 + D_5 + D_6)\cdot h_{др6}; \qquad (1.2.54)$$

$$D_{к1}=D_{к2}– (D_{тно} + D_{с2} + D_4 + D_5 + D_6 =86,11 – 25,79 – D_5 – D_6 = (60,33 – D5 – D6) \text{ кг/с.}$$

$$86,12\cdot h_{см2} = (60.33 – D_5 – D_6)\cdot 277,8 + (25,78 + D5 + D6)\cdot 398$$

$$h_{см2} = (314,18 + 1.4\cdot D + 1.4\cdot D_6) \text{ кДж/кг.}$$

ТҚҚ бесінші қыздырғыштың жылулық баланс теңдеуін шығарамын:

$$D_5\cdot(h_5 – h_{др5})\cdot\eta_п + D4\cdot(hдр4 – h_{др5})\cdot\eta_п + D_{с2}\cdot(h_{с2} – h_{др5})\cdot\eta_п = D_{к2}\cdot(hв_5– h_{см2});$$

$$D_5\cdot(2644 – 483)\cdot 0,98 + 6.88\cdot(603 – 484)\cdot 0,99 + 0,06\cdot(2699 – 484)\cdot 0,98 = 86,11\cdot(430,2 – 313,95 – 1.4\cdot D5– 1.4\cdot D6);$$

$$2259.944\cdot D_5 = 9071.6586 – 120.554\cdot D6;$$

$$D_5 = (4.01 – 0.053\cdot D6); \qquad (1.2.55)$$

ТҚҚ-6 қыздырғышының есебі, үшінші нүктенің жылулық баланс теңдеуінен алдым:

$$D_{к1}\cdot h_{см3} = D_{дпк}\cdot h'_д + D_к \cdot hв_7 ; \qquad (1.2.56)$$

мұндағы Dдпк – вакуумды газсыздандырғышта дайындалған қазандарға керекті газсыздандырылған судың мөлшерінің формуласы:

$$D_{дпк} = 0,016\cdot D_{пв} + D_п + D_{прII} = 0,016\cdot 126,2 + 41,68 + 0,72 = 44,41 \text{ кг/с;} \qquad (1.2.57)$$

мұндағы $D_п$ = 150 т/ч = 41,68 кг/с; $D''_{пр}$= 2,58т/ч = 0,7168 кг/с;

Белгілі мөлшерлерді бірінші нүктенің жылулық баланс теңдеуіне еңгізе отырып:

$$(60.32 – D_5 – D_6)\cdot h_{см1} = 44,41\cdot 208,45 + (60.32 – D_5 – D6 – 44,41)\cdot 201 \qquad (1.2.58)$$

мұндағы вакуумды газсыздандырғышта дайындалған қазанға керекті су энтальпиясы: $h'_д$ = 208,46 кДж/кг.

Үшінші нүктенің жылулық баланс теңдеуінен шығардым:

$$D_5 = (3,54 – 0,048\cdot D_6) \qquad (1.2.59)$$

Мөлшерді еңгізе отырып, үшінші нүктеден шыққан шық энтальпиясын есептейміз:

$$(60.32 - 3{,}53 + 0{,}047 \cdot D_6 - D_6) \cdot hсм_3 =$$
$$= 8180 + (15.61 - 3{,}53 + 0{,}047 \cdot D_6 - D_6) \cdot 201; \qquad (1.2.60)$$

$$H_{см3} = (10630 - 202 \cdot D_6)/(56{,}7 - D_6); \qquad (1.2.61)$$

ТҚҚ алтыншы қыздырғыштың жылулық балансының теңдеуін шығарсақ:

$$D_6 \cdot (h_6 - h_{др6}) \cdot \eta_п + (D_{c2} + D_4 + D_5) \cdot (h_{др5} - h_{др6}) \cdot \eta_п =$$
$$= D_{к1} \cdot (h_{в6} - h_{см3});$$
$$D_6 \cdot (2553 - 399) \cdot 0{,}99 + (0{,}22 + 6.85 + 3{,}53 - 0{,}047 \cdot D_6) \cdot (483 - 399) \cdot 0{,}99 =$$
$$= (60.32 - 3{,}53 + 0{,}047 \cdot D_6 - D_6) \cdot [277{,}9 - (10630 + 201 \cdot D_6)/(56{,}6 - D_6)];$$
$$2128.55 \cdot D_6 + 881.496 = (56{,}6 - D_6) \cdot [(5099 - 76{,}9 \cdot D_6)/(56{,}6 - D_6)];$$
$$2128{,}8 \cdot D_6 = 4217.504;$$
$$D_6 = 4217/2128{,}5 = 2{,}01 \text{ кг/с},$$
$$D_5 = (3{,}53 - 0{,}047 \cdot D6) = (3{,}53 - 0{,}047 \cdot 2{,}01) = 3{,}45 \text{кг/с},$$
$$D_{к1} = (60.32 - D_5 - D_6) = 60.32 - 3{,}44 - 2{,}01 = 54{,}88 \text{ кг/с}$$
$$D_к = D_{к1} - D_{дпк} = 54{,}87 - 44{,}41 = 10.46 \text{ кг/с}. \qquad (1.2.62)$$

ТҚҚ жетінші қыздырғыштың жылулық баланс теңдеуінің фрмуласы:

$$D_7 \cdot (h_7 - h_{др7}) \cdot \eta_п = D_к \cdot (h_7 - h_{вк}); \qquad (1.2.63)$$

ТҚҚ жетінші қыздырғышындағы бу шығысының теңдуі:

$$D_7 = D_к \cdot (h_{в7} - h_{вк})/(h_7 - h_{др7}) \cdot \eta_п = 10.46 \cdot (201 - 125{,}7)/$$
$$/(2379 - 218) \cdot 0{,}98 = 0{,}38 \text{ кг/с}. \qquad (1.2.64)$$

1.2.12 Қуат теңдеуі

Турбинадағы бу ағысының күш-қуаты.
Бірінші бу алымының формуласы:

$$NiI = D1 \cdot (ho - h1) = 6{,}19 \cdot (3446 - 3250) = 1213.24 \text{ кВт} \qquad (1.2.65)$$

Екінші бу алымының есептелуі:

$$NiII = D2 \cdot (ho - h2) = 5{,}66 \cdot (3447 - 3079) = 2082{,}89 \text{ кВт} \qquad (1.2.66)$$

Үшінші бу алымының есептелуі:

$$NiIII = (D3 + Dп + Dд)\cdot(ho – h3) = (5,23 + 41,8 + 3,94)\cdot(3446 – 2945) = =2575.85 \text{ кВт} \quad (1.2.67)$$

Төртінші бу алымының есептелуі:

$$NiIV = D4\cdot(ho – h4) = 6.85\cdot(3447 – 2765) = 4671.7 \text{ кВт} \quad (1.2.68)$$

Бесінші бу алымының есептелуі:

$$NiV = (D5 + Dтво)\cdot(ho – h5) = (3,4 + 18.69)\cdot(3446 – 2644) = 17716.18 \text{ кВт} \quad (1.2.69)$$

Алтыншы бу алымының есептелуі:

$$NiVI = (D6 + Dтно)\cdot(ho – h6) = (2,42 + 18,75)\cdot(3446 – 2553) = =18904.81 \text{ кВт} \quad (1.2.70)$$

Жетінші бу алымының есептелуі:

$$NiVII = D7\cdot(ho – h7) = 0,35\cdot(3446 – 2379) = 373.45 \text{ кВт} \quad (1.2.71)$$

Шықтағышқа жіберілетін бу ағысының күш- қуатының есептелуі:

$$Nк = Dк\cdot(ho – hк) = 9,9\cdot(3446 – 2281) = 11533.5 \text{ кВт} \quad (1.2.72)$$

Турбинадағы бу ағысының толық күш-қуатының есептелуі:

$$Ni = NiI + NiII + NiIII + NiIV + NiV + NiVI + NiVII + Nк = 1213.24 + 2082.88 + 25475.85 + 4671.7 + 17716.18 + 18904.81 + 373.45 + 11533.5 = =81971.61 \text{ кВт} \quad (1.2.73)$$

Электр генераторының күш-қуатының есептелуі:

$$Nэ = Ni \cdot ηм\cdot ηэг = 81971.61\cdot 0,98\cdot 0,98 = 78725.61 \text{ кВт}. \quad (1.2.74)$$

1.2.13 ЖЭО-ның түрі (Т) бу турбинасының жылулық сызба нұсқасының есебі

1 Т-110/120-130 бу турбинасының жылулық сызба нұсқасының есебін өткізу шарттары:

Жылулық жүктемелер қатарын алатын болсақ:

жылумен қамтамасыздандыру: Qот = 690 ГДж/сағ;

ыстық сумен қамтамасыздандыру: Qгвс = 40 ГДж/сағ;

толық жүктемені алатын болсақ:QT-100 = 730 ГДж/сағ.

Жылумен қамтамасыздандыратын жүйе түрі ашық.

Температуралық графигі: 150/70 ºС.

Химиялық су тазарту жүйесіне жеткізілетін су шықтағыштағы арнайы құбырларда: t = 30 ºС температураға дейін қыздырылуы міндетті түрде жүргізілуі тиіс. Алғашқы су температурасы: 5 ºС.

2 Т-110/120-130 бу турбинасының техникалық сипаттамасы.

Турбинадағы номиналды күш-қуаты: 110 МВт.

Жылулық бу алымдарының номиналды жүктемелері :735 ГДж/сағ.

Жылулық бу алымдарының максималды жүктемелері: 770 ГДж/сағ.

Турбина кірісіндегі бу сипаттамаларының түрлері.

Қысымы: Ро = 12,75 МПа;

Температурасы: to = 555 ºС

4 кесте – Турбинадағы регенеративті бу алымдарының сипаттамасы

№	Қыздырғыштары	Қысымы, МПа	Температура ºС
1	ЖҚҚ-7	3,32	380
2	ЖҚҚ-6	2,28	340
3	ЖҚҚ-5	1,22	265
	Газсыздандырғыштары	0,6	265
4	ТҚҚ-4	0,5	190
5	ТҚҚ-3	0,3	145
6	ТҚҚ-2	0,1	-
7	ТҚҚ-1	0,038	-

Турбинаның төмен қысымды цилиндрындағы ішкі келтірілген мөлшері:

ПӘК ηцндоі = 0,70.

Турбинаның шықтағышындағы қысым мөлшері: Рк = 5 кПа

3 Жылулық сызба нұсқасының сыртқы элементтерінің есебі:

Тұзсыздалған судың бір блокқа керекті мөлшерінің есептелуі:

$$D_{блхов} = 0.02 \cdot D_{ка} + 25 = 0,02 \cdot 500 + 25 = 35 \text{ т/сағ} \qquad (1.2.75)$$

мұндағы бу қазанның өнімділігі: $D_{ка}$ = 500 т/сағ болып табылады.

Жылулық жүйеге керекті химиялық тазартылған су шығысының есептелуі:

$$D_{тсхов} = 0,0075 \cdot V_{тс} + 1,2 \cdot D_{гв} = 0,0075 \cdot 10725 + 1,2 \cdot 174 = 289.24 \text{ т/сағ.} \qquad (1.2.76)$$

мұндағы жылулық желінің көлемінің есептелуі:

$$V_{тс} = q \cdot Q_{от} = 65 \cdot 165 = 10725\ м^3, \qquad (1.2.77)$$

жылуландыруға арналған бу алымдарының жүктемесін қарастырсақ:
Qот = 690 ГДж/сағ = 165 Гкал/сағ болып табылады;
жылулық желінің меншікті көлемі: q = 65 $м^3$/Гкал/сағ.

Ыстық сумен қамтамасыздандырудағы ыстық судың шығысының есептелуі:

$D_{гвс} = Q_{гв} \cdot 103/(t_{гв} - t_{хв}) \cdot C = 40 \cdot 103/(60 - 5) \cdot 4{,}19 = 174$ т/сағ болып табылады. (1.2.78)

ХСТ-ға алғашқы судың шығысының есептелуі:

$D_в = 1{,}25 \cdot D_{тсхов} + 3.2 \cdot D_{блхов} = 1{,}25 \cdot 290 + 3.2 \cdot 35 = 474.5$ т/сағ болып табылады. (1.2.79)

ХСТ-ға алғашқы суды қыздырудағы жылу мөлшерінің есептелуі:

$Q_в = D_в \cdot C \cdot (t_{вых} - t_{вх}) = 474.5 \cdot 4{,}19 \cdot (30 - 5) = 49.7$ ГДж/сағ болып табылады. (1.2.80)

Турбина шықтағышындағы жылудың мөлшерінің есептелуі:
Диафрагма толық жабық кезіндегі есептелуі:

$Q_{квент} = 184 - 175 = 9$ Гкал/сағ $= 9 \cdot 4{,}19 = 37.71$ ГДж/сағ болып табылады. (1.2.81)

Желдету бу ағынымен жылудан бөлек, тағы бір жылу мөлшерінің есептелуі:

Q′к = Qв – Qквент = 49.7 – 37.71 = 11.99 ГДж/сағ болып табылады. (1.2.82)

Жылумен және ыстық сумен қамтамасыздандыруға жылуландыру бу алымынан берілетін жылу мөлшерінің есептелуі:

Q′от = Qот – Q′к = 733 – 3 = 730 ГДж/сағ болып табылады. (1.2.83)

Желі су шығысының есептелуі:

Dсв = Q′от·103/C·(tпм – tом) + Dтсхов = 730·103/4,19·(150 – 65) + 290 = 2339.7 т/сағ болып табылады. (1.2.84)

Үрлеу судың кеңейткішінің есебін қарастырсам:
Бу қазан барабандағы қысым: Рб = 15,5 МПа.
Үрлеу судың мөлшері: Dпр = р·Dка = 0,01·500 = 5 т/сағ;
мұндағы р = 0,01 – үрлеудің бөлігі;
Dка = 500 т/сағ – бу қазанның өнімділігі.
РНП қосылу сызба нұсқасы төртінші суретте келтірілген.
РНП бірінші, бөлініп шыққан бу мөлшерінің есептелуі:

$$Dc1 = Кc1 \cdot Dпр = 0,44 \cdot 5 = 2,2 \text{ т/сағ}; \quad (1.2.85)$$

Мұндағы бөліп шығу еселеушісінің есептелуі:

$$Кc1 = (hпр \cdot ηc1 - h'пр1)/(hc1 - h'пр1) = /(1630 \cdot 0,98 - 670,6)/(2757 - 670,6) = 0,45; \quad (1.2.86)$$

мұндағы үрлеу суының энтальпиясы hпр дағырадағы қысым: Рб = 15,5 МПа
мөлшерімен бу мен су кестелері арқылы есептелінеді: hпр = 1630 кДж/кг.
РНП бірінші, қысымы: Рc1 = 0,6 МПа кезінде, қаныққан құрғақ будың
энтаьпиясы: hc1 = 2758 кДж/кг болып табылады;
h'пр1 = 670,6 кДж/кг – үрлеу суының энтальпиясы:
РНП-1 ПӘК мөлшері: ηc1 = 0,98
РНП-1 ден РНП-2 берілетін судың мөлшерінің есептелуі:

$$D'пр = Dпр - Dc1 = 5 - 2,2 = 2,8 \text{ т/сағ} \quad (1.2.87)$$

РНП-2 ден бөлініп шыққан будың мөлшерінің есептелуі:

$$Dc2 = Кc1 \cdot D'пр = 0,616 \cdot 2,8 = 1.726 \text{ т/сағ}; \quad (1.2.88)$$

мұндағы бөлініп шығу еселеушісінің есептелуі:

$$Кc2 = (h'пр1 \cdot ηc1 - h'пр2)/(hc2 - h'пр2) = =(670,5 \cdot 0,98 - 483,2)/(2699 - 483,2)=0,078; \quad (1.2.89)$$

РНП-2 дегі қысым бойынша бу мен судың энтальпияларының есептелуі:

$$Рc2 = 0,17 \text{ МПа}, hc2 = 2698 \text{ кДж/кг}; h'пр2 = 483,3 \text{ кДж/кг}; h'пр1 = =670,6\text{кДж/кг}. \quad (1.2.90)$$

РНП-2 ден шығатын су мөлшерінің есептелуі:

$$D''пр = D'пр – Dc2 = 2,8 – 0,22 = 2,58 т/сағ. \quad (1.2.91)$$

Турбинадағы кеңею құбылысты hs-диаграммада салу.

Турбина кірісіндегі бу сипаттамасы: (Po = 12,75 МПа, to = 555 ºС)

Ескере отырып, оның энтальпиясы: ho = 3488 кДж/кг табылады.

Турбинадағы регенеративті бу алымдарының сипаттамалары арқылы:

P1 = 3,32 МПа, t1 = 380 ºС; P2 = 2,29 МПа, t2 = 336 ºС;

P3 = 1,22 МПа, t3 = 265 ºС; Pд = 0,6 МПа, tд = 200 ºС;

P4 = 0,52 МПа, t4 = 160 ºС; P5 = 0,32 МПа, t5 = 130 ºС;

hs-диаграммада кеңею өзгерсінде нүктелер табыған, энтальпиялары: 5-Сызба нұсқада көрсетіледі көрсетіледі.

Бесінші нүктеден адиабата Ка нүктеге (қысымы Pк = 5 кПа) түсіріледі де,

энтальпия мөлшері: hка = 2140 кДж/кг есептелінеді.

Төменгі қысымды цилиндрдың ПӘК-ін ηцндоі = 0,70 ескере отырып, шықтағышқа берілген бу энтальпиясының мөлшері есептелінеді:

$$hк = h5 – (h5 – hка)·ηцндоі = 2730 – (2730 – 2140)·0,7 = 2321 кДж/кг. \quad (1.2.91)$$

5 және К нүктелерін қосатын сызықта қиылысатын қысымдар мыналар: P6 = 0,10МПа мен P7 = 0,038 МПа арқылы 6 және 7 нүктелерде энтальпия мөлшері есептелінеді: h6 = 2600 кДж/кг және де, h7 = 2520 кДж/кг.

5 Су мен шықтың сипаттамаларын анықтау.

Бу алымдардағы қысым мөлшері арқылы қанығу температуралары tн

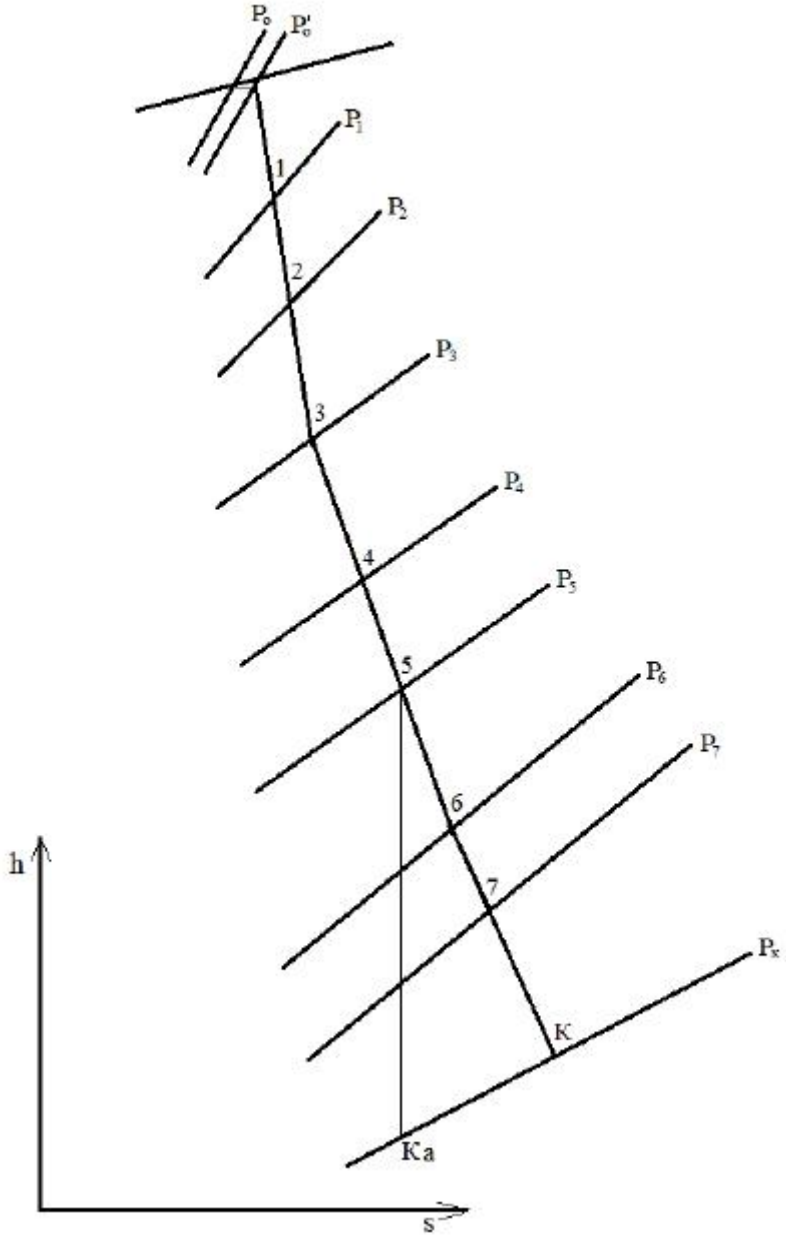
мен шық энтальпиялары hдр есептеледі.

Қыздырғыштан шыққан су температурасы tві судың қызбау

мөлшері (Δtн) арқылы есептеледі. Судың қызбау мөлшері: ЖҚҚ да Δtн = 1-3 ºС,

ТҚҚ да Δtн = 4-5 ºС, сонымен қатар: tві = tні – Δtн , ºС.

Судың энтальпиялық қысымына және температураға байланысты, ал калориялық судың қысымына қарай Pпв = 18,5 МПа дәлдікпен бағдарланады, ал жетекші сатыны қысады: Pкн = 2,5 МПа. Табылған деректер 5-кестеде көрсетіледі.



12 сурет – hs-диаграммада турбинадағы кеңею өзегерісі

Турбинаның бу алымының жылулық құламасының формуласы:

$$Hi = hi - hк \text{ , кДж/кг} \qquad (1.2.92)$$

Турбинаның бу жинайтын электр қуатын өндірмеу коэффициенттері есептеледі. Электрондық энергияның өндірілмеу коэффициенттерінің шамасының формуласы:

$$yi = (hi - hк)/(ho - hк); \qquad (1.2.93)$$

мұндағы hi – бу алымындағы энтальпиясы,

hк – турбина кірісіндегі бу энтальпиясы,

hк – турбинадағы жұмыс атқарып шыққан будың энтальпиясы.

Т-110/120-130 бу турбинасының жылулық сызба нұсқасы 13 суретте көрсетілген.

Жылулық сызба нұсқасының есебі.

Турбинаға келетін жуықтамалы будың шығысының есептелуі:

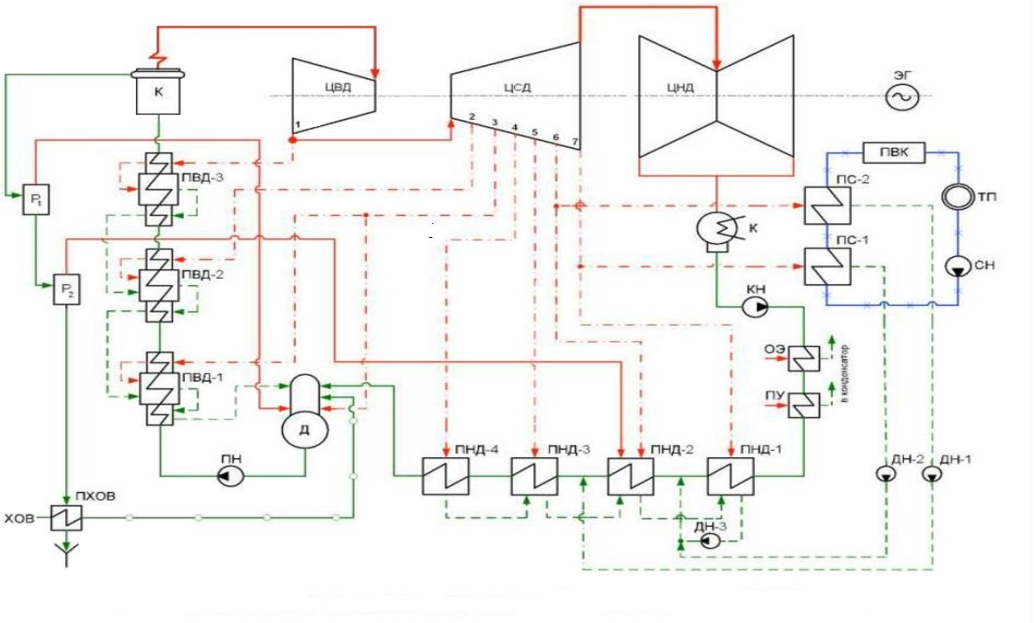
$$D_o = \beta\cdot[N/((h_o - h_к)\cdot\eta_м\cdot\eta_г) + y_6\cdot D_{спв} + y_7\cdot D_{спн}] = 1{,}2\cdot[110\cdot103/((3488 - 2400)\cdot0{,}98\cdot0{,}98) + 0{,}211\cdot28{,}3 + 0{,}143\cdot40] = 141 \text{ кг/с} \quad (1.2.94)$$

мұндағы β – регенерациялық коэффициенті, регенеративті бу алымдарына бу шығысының мөлшері ескеріледі, турбина түріне байланысты β мөлшері 1,05-1,2 аралығында алдым;

N = 110·103 кВт - турбинаның номиналды күш-қуаты;

hо = 3488 кДж/кг - турбина кірісіндегі бу энтальпиясы;

hк = 2400 кДж/кг – жұмыс атқаратын будың энтальпиясы:



13 сурет – Т-110/120-130 бу турбиналы жылулық сүлбесі

5 кесте – су мен будың көрсеткіштері

№	Көрсеткіштер	Белгі	Нақты нүктелер									
			0	1	2	3	Д	4	5	6	7	К
1	Бу алымдағы қысым, МПа	P_i	12,8	3,5	2,5	1,3	1,3	0,56	0,32	0,16	0,08	0,005
2	Қыздырғышта қысым, МПа	P_{ni}	12,7	3,32	2,28	1,220	0,60	0,520	0,320	0,160	0,08	0,005
3	Бу энтальпиясы, кДж/кг	h_i	3488	3180	3100	2972	2972	2832	2728	2630	2556	2400
4	Қанығу температура, град	t_{Hi}	-	242	224	184	165	155	126	102	63	26
5	Дренаж энтальпияс кДж/кг	$h_{дрі}$	-	1039	940	770	693	654	527	429	265	110
6	Қыздырғыштан соңғы су температурасы, град	t_{Bi}	-	240	223	181	165	150	120	98	58	26
7	Қыздырғыштан соңғы су қысымы, МПа	P_{Bi}	-	18,5	18	17,5	0,7	1,8	1,9	2	2,2	-
8	Қыздырғыштан соңғы су энтальпиясы кДж/кг	h_{Bi}	-	1016	925	760	693	634	504	410	245	110
9	ОК – дан соң шық температурасы, град	$t_{ок}$	-	230	212	174	-	-	-	-	-	-
10	ОК – дан соң шық энтальпиясы, кДж/кг	$h_{ок}$	-	987,5	889,6	728,2	-	-	-	-	-	-
11	Жылу құлама, кДж/кг	H_i	-	780	700	572	572	432	328	230	156	1088
12	Өндірілмеу коэффициенті	y_i	-	0,717	0,643	0,526	0,526	0,397	0,301	0,221	0,143	-

Жоғарғы желілік су қыздырғышқағы есеп :

$$Dспв =[Gсв\cdot(tспв – tспн)\cdot Cp/(h6 - h'6)\cdot ηп] =$$
$$=[609\cdot(119 – 95)\cdot 4,19/(2631 – 430)\cdot 0,98] = 27,27 кг/с \qquad (1.2.94)$$

мұндағы желілік су шығысының есептелуі:

$$Gсв = Qт /св(tпм – tом) = 204\cdot 103/4,19\cdot(150 – 65) = 609 кг/с = 2189 т/сағ; \qquad (1.2.95)$$

tспв = 118 ºС – тан шыққан ыстық судың температурасы арқылы қысым мөлшерін есептей отырып: Рспв = 0,185 МПа, (негізінде Рспв = 0,18÷0,25 МПа, Рсрн = 0,215 МПа, $t_{срн}$ = 123 ºС, судың қызбау мөлшерін: 5 ºС ескеріле отырып, tспв = 123 – 5 = 118 ºС);

Төменгі желі су қыздырғышқа:

Рспн = 0,1 МПа (негізінде, Рспн = 0,08÷0,12 МПа, Рсрн = 0,1 МПа, tсрн = 99ºС, судың қызбау мөлшері: 5 ºС, tспн = 99 – 5 = 94 ºС).

СПН-ға бу шығысының есептелуі

$$Dспн = [Gсв\cdot(tспн – tвп)\cdot Cp – Dспв\cdot(h'6 – h'7)\cdot ηп]/(h7 – h'7)\cdot ηп =$$
$$= [609\cdot(94 – 57)\cdot 4,19 – 28,4\cdot(429 – 266)\cdot 0,98]/(2556 – 266)\cdot 0,98 = 40 кг/с; \qquad (1.2.96)$$

Қазанның бу өнімділігін алатын болсам:

$$Dка = (1 + α)\cdot Do = (1 + 0,05)\cdot 140 = 148 кг/с; \qquad (1.2.97)$$

Мұндағы: α = 0,05 бу шығынының бөлігі: 0,02 мен өзіндік қажеттілігіне: 0,03 бу бөлігі.

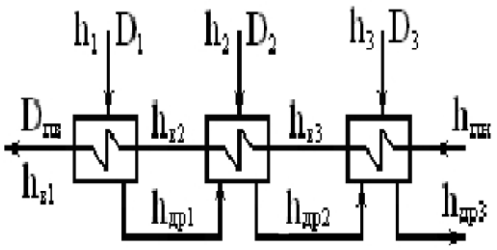
Қоректендіру су шығысының формуласы:

$$Dпв = (1 + αпр)\cdot Dка = (1 + 0,01)\cdot 147 = 148.5 кг/с; \qquad (1.2.98)$$

Мұнда үрлеу-су бөлігінің мөлшері: апр = 0,01.

Термиялық схеманы төлеу регенеративті су жылытқыштардың, газсыздандыру мен ҚТҚ термиялық теңгерімдері арқылы орындалады.

ЖҚҚ тобының сызба нұсқасы 14 суретте көрсетілген.



14 сурет – ЖҚҚ тобының сызба нұсқасы

ЖҚҚ бірінші, қыздырғыштың жылулық баланс теңдеуінің формуласы:

$$D1\cdot(h1 - hдр1)\cdot ηп = Dпв\cdot(hв1 - hв2); \qquad (1.2.99)$$

ЖҚҚ бірінші, қыздырғышындағы, буының шығысының формуласы:

$$D1=Dпв\cdot(hв1–hв2)/(h1–hдр1)\cdot ηп =$$
$$=149\cdot(1016 –925)/(3180 –1039)\cdot 0,9 =6.21 \text{ кг/с}; \qquad (1.2.100)$$

ЖҚҚ екінші қыздырғыштағы, жылулық балансының теңдеуінің формуласы:

$$D2\cdot(h2 - hдр2)\cdot ηп + D1\cdot(hдр1 - hдр2)\cdot ηп = Dпв\cdot(hв2– hв3); \quad (1.2.101)$$

ЖҚҚ екінші, қыздырғышқа бу шығысының формуласы:

$$D2 = [Dпв\cdot(hв2 - hв3) - D1\cdot(hдр1 - hдр2)\cdot ηп]/(h2 - hдр2)\cdot ηп =$$
$$=[149\cdot(925–760)–6,46\cdot(1039–940)\cdot 0,98]/(3100–940)\cdot 0,98 = 10.9 \text{ кг/с}; \qquad (1.2.102)$$

ЖҚҚ үшінші, қыздырғыштағы, жылулық балансының теңдеуінің формуласы:

$$D3\cdot(h3 - hдр3)\cdot ηп + (D1+ D2)\cdot(hдр2 - hдр3)\cdot ηп = Dпв\cdot(hв3 - hпн) \qquad (1.2.103)$$

ЖҚҚ үшінші, қыздырғышындағы, будың шығысының формуласы:

$$D3 = [Dпв\cdot(hв3– hпн) - (D1 + D2)\cdot(hдр2 - hдр3)\cdot ηп]/(h3 - hдр3)\cdot ηп =$$
$$=[149\cdot(760–693)–(6.21+10.9)\cdot(940–770)\cdot 0,98]/(2972–770)\cdot 0,98= 3.17 \text{ кг/с}; \qquad (1.2.104)$$

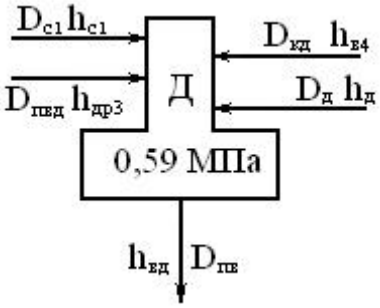
ЖҚҚ тобынан газсыздандырғышқа жіберілетін шық мөлшерінің формуласы:

$$DЖҚҚ = D1 + D2 + D3 = 6.21 + 10.9 + 3.17 = 20.28 \text{ кг/с}; \qquad (1.2.105)$$

Газсыздандырғыштың есебін қарастыратын болсам.

Мұнда, газсыздандырғыштың сызба нұсқасы 16-суретте көрсетілген.

Газсыздандырғышқа бу, үш бу алымынан жіберіледі және ЖҚҚ тобының шығы мен ТҚҚтөрт, қыздырғыштан соңғы шық жіберіледі.



16 сурет – Газсыздандырғыштың сызба нұсқасы

Газсыздандырғыштың материалды балансының формуласн қарастырамын:

$$Dпв – Dд – Dс1 – DЖҚҚ = Dкд , \qquad (1.2.106)$$

Газсыздандырғыштың материалды баланс теңдеуінен берілетін ТҚҚ-4 қыздырғыштан соңғы негізгі шық мөлшерін есептедім:

$$Dкд = Dпв – Dд – Dс1 – DЖҚҚ =$$
$$149 – Dд – 2.2 – 20.28 = (126.52 – Dд); \qquad (1.2.107)$$

Газсыздандырғыштың жылулық балансының теңдеулері:

$$Dпв·hвд/ηд = Dд·hд + Dкд·hв4 + Dс1·hс1 + DЖҚҚ·hдр3 ; \qquad (1.2.108)$$

Теңдеулердің есебін өткіздім:

$$Dпв·hвд/ηд = Dд·hд+(108.74–Dд)·hв4+Dс1·hс+DЖҚҚ·hдр3;$$
$$149·693/0,99 = Dд·2972 + (126.52 – Dд)·634 + 2,2·2757 + 20.28·770; \qquad (1.2.109)$$

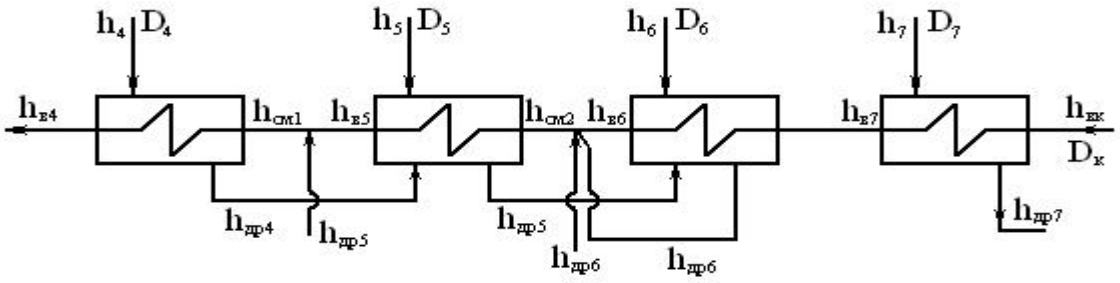
Газсыздандырғыштағы будың шығысы, мына мәнге тең болды: Dд = 1.02 кг/с;

Газсыздандырғыштағы шықтың шығысының формуласы:

$$D_{кд} = 125.8 - D_{д} = 125.8 - 1.02 = 124.78 \text{ кг/с}; \qquad (1.2.110)$$

ТҚҚ тобының жылулық есебін есептеймін.

ТҚҚ тобының термиялық сұлбалары 17-суретте көрсетілген. Сызбаның нұсқасы бойынша шық бөлігінде ағыстың қосуының 2 нүктесі бар, осының нәтижесінде барлық қосылу нүктесінде Шықтың соңғы ағысының энтальпиясын табу керек.



17 сурет – ТҚҚ тобының жылулық сызба нұсқасы

ТҚҚ-4 қыздырғышының есебі.

ТҚҚ-4 пен ТҚҚ-5 аралығындағы жоғарғы желі қыздырғыштың шығы

еңгізіле отырып, шықтың мөлшері: $D_{тво} = 18.69$ кг/с, энтальпиясы: $h_{др5} = 527$ кДж/кг, сол себепті ТҚҚ-4 қыздырғыш кірісіндегі энтальпия мөлшерін анықтауым керек.

1 нүктенің материалды баланс теңдеуінен алдым:

$$D_{к2} = D_{кд} - D_{тво} = 124.78 - 18.69 = 106.09 \text{ кг/с}, \qquad (1.2.111)$$

1 нүктесінің жылулық баланс теңдеуін есептедім:

$$D_{кд} \cdot h_{см1} = D_{к2} \cdot h_{в5} + D_{тво} \cdot h_{др5};$$
$$124.78 \cdot h_{см1} = 106.09 \cdot 504 + 18.69 \cdot 527;$$
$$h_{см1} = 507.5 \text{ кДж/кг болып табылады.} \qquad (1.2.112)$$

ТҚҚ-4 қыздырғыштың жылулық балансының теңдеуін есептедім:

$$D_4 \cdot (h_4 - h_{др4}) \cdot \eta_п = D_{кд} \cdot (h_{в4} - h_{см1}); \qquad (1.2.113)$$

ТҚҚ-4 қыздырғышқа берілетін будың шығысының есептелуі:

$$D_4 = D_{кд} \cdot (h_{в4} - h_{см1}) / [(h_4 - h_{др4}) \cdot \eta_п] =$$
$$124.78 \cdot (634 - 507.5) / [(2832 - 654) \cdot 0,99] = 7.17 \text{ кг/с}, \qquad (1.2.114)$$

ТҚҚ-6 қыздырғыштың жылулық балансының теңдеуінің есептелуі:

$$D6\cdot(h6 - hдр6)\cdot ηп + (D4 + D5)\cdot(hдр5 - hдр6)\cdot ηп = Dк\cdot(hв6 - hв7);$$
$$D6\cdot(2631 - 428)\cdot 0{,}99 + (7{,}3 + 2.27 - 0.027\cdot D6)\cdot(526 - 428)\cdot 0{,}99 =$$
$$= (58.79 - D5 - D6)\cdot(410 - 245);$$
$$2601.08\cdot D6 + 503.77 = (58.79 - 2.27 + 0.027\cdot D6 - D6)\cdot 165;$$
$$2761.625\cdot D6 = 8830.28;$$
$$D6 = 3.2 \qquad (1.2.115)$$

ТҚҚ-6 қыздырғышындағы, будың шығысы мына мәнге тең:D6 = 3.2 кг/с
ТҚҚ-5 қыздырғышындағың будың шығысының есептелуі:

$$D5 = (2.27 - 0.027\cdot D6) = (2.27 - 0.027\cdot 3.2) = 2.2 \text{ кг/с}, \qquad (1.2.116)$$

Шықтағыштағы, будың шығысының есептелуі:

$$Dк = (58{,}85 - D5 - D6) = 58.79 - 2.2 - 3{,}7 = 52.99 \text{ кг/с} \qquad (1.2.117)$$

ТҚҚ-7 қыздырғыштың жылулық балансының теңдеуінің есептелуі:

$$D7\cdot(h7 - hдр7)\cdot ηп = Dк\cdot(hв7 - hвк); \qquad (1.2.118)$$

ТҚҚ-7 қыздырғыштағы, будың шығысының есептелуі:

$$D7 = Dк\cdot(hв7 - hвк)/(h7 - hдр7)\cdot ηп =$$
$$= 14.17\cdot(245 - 110)/(2556 - 265)\cdot 0{,}98 = 0.85 \text{ кг/с}. \qquad (1.2.119)$$

12. Қуаттар балансының теңдеуі.

Турбинадағы бу ағынының күш-қуаты:
Бірінші бу алымының есебі:

$$NiI = D1\cdot(ho - h1) = 6.21\cdot(3488 - 3180) = 1912.68 \text{ кВт}; \qquad (1.2.120)$$

Екінші бу алымының есебі:

$$NiII = D2\cdot(ho - h2) = 10.9\cdot(3488 - 3100) = 4229.2 \text{ кВт}; \qquad (1.2.121)$$

Үшінші бу алымының есебі:

$$NiIII = (D3 + Dд)\cdot(ho - h3) = (3.17 + 1.02)\cdot(3488 - 2972) = 2162.04 \text{ кВт}; \qquad (1.2.122)$$

Төртінші бу алымының есебі:

$$NiIV = D4\cdot(ho - h4) = 7.17\cdot(3488 - 2832) = 4703.52 \text{ кВт}; \quad (1.2.123)$$

Бесінші бу алымының есебі:

$$NiV = (D5 + Dтво)\cdot(ho - h5) = (2.02 + 28.3)\cdot(3488 - 2728) = 23043.2 \text{ кВт}; \quad (1.2.124)$$

Алтыншы бу алымының есебі:

$$NiVI = (D6 + Dтно)\cdot(ho - h6) = (3.2 + 40)\cdot(3488 - 2630) = 37065.6 \text{ кВт}; \quad (1.2.125)$$

Жетінші бу алымының есебі:

$$NiVII = D7\cdot(ho - h7) = 0.85\cdot(3488 - 2556) = 792.2 \text{ кВт}; \quad (1.2.126)$$

Шықтағышқа жіберілетін бу ағынының күш-қуатының есебі:

$$Nк = Dк\cdot(ho - hк) = 44.17\cdot(3488 - 2400) = 38124 \text{ кВт}; \quad (1.2.127)$$

Турбинадан өтетін бу ағынының толық күш-қуатының есебі:

$$N_i = N_{iI} + N_{iII} + N_{iIII} + N_{iIV} + N_{iV} + N_{iVI} + N_{iVII} + N_к = 1912.68 + 4229.2 + 2162.04 + 4703.52 + 23043.2 + 37065.6 + 792.2 + 38123 = 112051.44 \text{ кВт}; \quad (1.2.128)$$

Электр генераторының күш-қуатының есебі:

$$Nэ = Ni \cdot ηм\cdot ηэг = 112051.44\cdot 0{,}98\cdot 0{,}98 = 107614.2 \text{ кВт}. \quad (1.2.129)$$

1.3 ЖЭО-ның негізгі жабдықтарының сипаттамасына келетін болсам

Жобаның жылу есебі бойынша 4-ші бу шығыры және 5-ші бу қазаннегізінде орнатылуы керек.

Бу шығырлары: 2 х ПТ-80/100-130/13; 2 х Т-110/120-130;

Бу қазандары: 5 х БКЗ-420-140.

ПТ-80/100-130/13 бу шығыры, екі цилиндрлы ЦВД мен ЦНД.

Шығыр жаңғырту жүйесінде төрт ТҚҚ, газсыздандырғыш және үш ЖҚҚ.

Шығырдың техникалық сипаттамасы:

Электр қуат-күші, Nэ , 80 МВт
Керекті бу шығысы, Do , 480 т/сағ
Қыздырылған бу көрсеткіші:
Po , 13 МПа
to , 540 ^{o}C
Қоректену су температурасы, tпв , 230 ºC

Т-110/120-130 бу шығыры, үш цилиндрлі: 1 ағынды ЦВД мен ЦСД, 2 ағынды ЦНД. Шығыр регенерация жүйесінде 4 ТҚҚ, газсыздандырғыш және 3 ЖҚҚ.

Шығырдың техникалық сипаттамасы:
Электр қуаты: Nэ , МВт
Керекті бу шығысы: Do , т/сағ 100
Қыздырылған бу көрсеткіштері: 485
Po , МПа 13
to , оС 540
Қоректендіру су температурасы: tпв , ºC 230
Шығырларға керекті бу шығысының есептелуі:

$$Do = nпт \cdot Dпто + nт \cdot Dто = 2 \cdot 480 + 2 \cdot 485 = 1931 \text{ т/сағат}; \qquad (1.3.1)$$

Бу қазан өнімділігінің есептелуі:

$$Dка = (1 + \alpha + \beta) \cdot Do = (1 + 0{,}03 + 0{,}02) \cdot 1930 = 2027 \text{ т/сағат}; \qquad (1.3.2)$$

мұндағы $\alpha = 0{,}03$ – бу өнімділігіне берілетін қор мөлшері;
$\beta = 0{,}02$ – өзіндік пайдаланылатын бу шығысының мөлшері.

ЖЭО-ында орнатылатын бу мөлшері: БКЗ-420-140НГМ, табиға айналымдағы, дағыралы, П-ға ұқсас үйлестірілген, ошақта отын жану ауа қысымымен, жабық ғимаратта орналасуға арналған. Жағылатын отын – мазут, газ.

БКЗ-420-140НГМ бу қазанның техникалық сипаттамасы:

Бу өнімділігі: т/сағ (кг/с)	420 (116,6)
Қыздырылған бу қысымы: кгс/см2 (МПа):	140 (14)
Температура, °С:	
Қыздырылған бу:	555
Қоректендіру су:	230
Түтін газ:	147
ПӘК кепілімен, %	93,0
Қазан өлшемі, м	
ені баған ортасымен;	18,4
тереңдігі баған ортасымен;	14,5
биіктігі;	33,4
Өндіру зауыты;	Барнауыл қазан зауыты.

1.4 ЖЭО-ның бу қазандарынының отын шығысының есебі

5 кесте – Күкіртті мазут сипаттамасы

W	A	C	A	H	O	Qрн,кДж/кг
3,0	1,0	1,4	83,8	11,2	0,5	39764

1.4.1 Бу қазан ПӘК-ті

Бу қазан ПӘК-ті кері жылу баланс арқылы есептелінеді:

$$\eta_{ка} = 100 - q_2 - q_3 - q_4 - q_5 - q_6 = 100 - 5,2 - 0,5 - 0,0 - 0,4 - 0 = 93,9\ \%; \quad (1.3.3)$$

мұндағы түтін газбен жылу шығынның есебі:

$$q_2 = (J_{ух} - \alpha_{ух} \cdot J_{охв})(100 - q_4)/Q_{рр} = (2532 - 1,1 \cdot 422) \cdot (100 - 0)/39764 = 5,2\ \%; \quad (1.3.4)$$

Бу қазан сипаттамасынан түтін газ температурасы: $\upsilon_{ух}$ = 147 ºС, күкіртті мазут жағылған кездегі газ энтальпиясының есебі:

$$J_{ух} = J_{ог} + (\alpha_{ух} - 1) \cdot J_{ов}) = 2327 + (1,1 - 1) \cdot 2060 = 2533\ кДж/кг; \quad (1.3.5)$$

Бу өндіргіш ауа қысымы болғанынан: $\alpha_{ух} = \alpha_т = 1,1$;

Газ бен ауа энтальпиялары:

$J_{охв}$ = 422 кДж/кг, егер: $t_{хв}$ = 30 ºС;

$J_{ов}$ = 2060 кДж/кг, егер: $t_в$ = tух = 147 ºС;

$J_{ог}$ = 2326 кДж/кг, егер: $t_{ух}$ = 147 ºС ;

Жылу шығындары:

- механикалық толық жанбауымен: q_4 = 0 %;
- химиялық толық жанбауымен: q_3 = 0,5 %;
- бу қазанның қабырғасынан: q5 = 0,4 %;

Механикалық форсункалы: БКЗ-420-140НГМ бу қазанына, сырттан жылу келмегендіктен: $Q_{рр} = Q_{рн}$.

Газ мазут жағатынынан қож шығыны жоқ: q_6 = 0.

1.4.2 Бу қазаның отын шығысы

$$B = (Qка/Qрр \cdot ηка) \cdot 100 = (416820/39764 \cdot 92,9) \cdot 100 = 11,17\ кг/с = 40,19\ т/сағ. \quad (1.4.1)$$

мұндағы бу қазандағы пайдалы жылу мөлшерінің есебі:

$$Q_{ка}=D_{пе}\cdot(h_{пе}-h_{пв})+D_{пр}\cdot(h_{кв}-h_{пв})=$$
$$=166{,}69\cdot(3460-967)+1{,}76\cdot(1620-967)=416828 \text{ кВт}; \qquad (1.4.2)$$

мұндағы бу мен су көрсеткіштері қарастырамн:
$h_{пе}$ = 3470 кДж/кг, егер $P_{пе}$ = 14 МПа, $t_{пе}$ = 555 ºС;
$h_{пе}$ = 966 кДж/кг, егер $t_{пв}$ = 230 ºС;
$h_{кв}$ = 1620 кДж/кг, егер $P_{кв}$ = 15,4 МПа,
Бу шығысы, қыздырылған бу: $D_{пе}$ = 420 т/сағ = 166,67 кг/с,
Дағырадағы шығын: $D_{пр} = p\cdot D_{пе}$ = 0,015·166,67 = 1,75 кг/с,
Бу қазанындағы газ шығысының есептелуі:

$B_г = B\cdot(Q_{рнм}/Q_{рнг})$ = 40180·(39764/48478) = 32957,6 м3/сағ = 9,15 м3/с;
мұндағы газдың жылу өнімділігі: $Q_{рнг}$ = 48478 кДж/м3. (1.4.3)

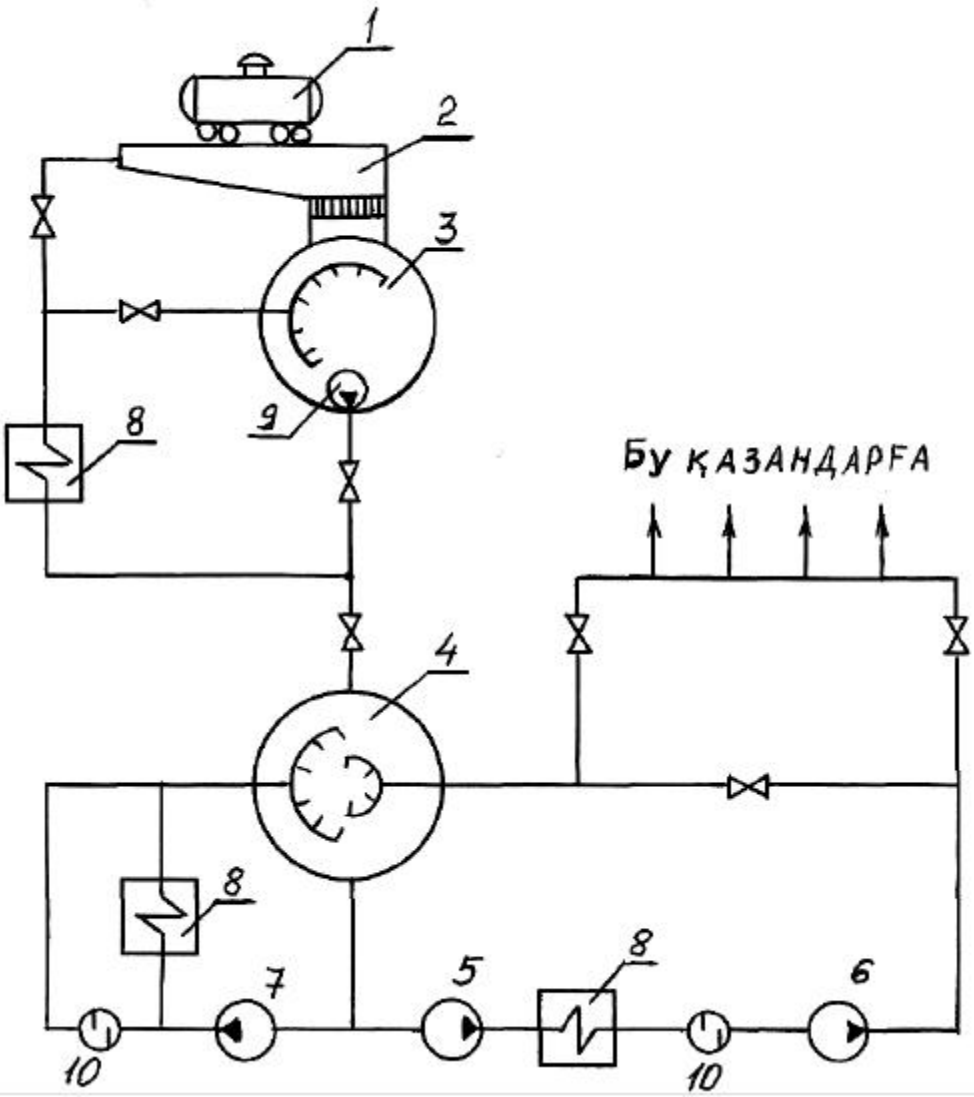
1.5 Отынмен қамтамасыз ету және отын дайындау жүйелерін таңдау

1.5.1 Мазут шаруашылығының сызба нұсқасы мен жабдықтарын таңдау. Мазутшаруашылығының сызба нұсқасын таңдау.

Жылу көзінде мазут басты жанғыш болып саналады, ал газ қосымша жанғыш болып саналады. Оның салдарынан норма бойынша мазутты дайындау схемасының нұсқасы кері қайтарылуы тиіс.

Мазут т / ж арнасы арқылы жеткізіледі. Оның салдарынан мазутты дайындау схемасының нұсқасында т/ж цистерналарынан ағызу жабдықтары, мазутты сорғылар, резервуар, құбыржолдар және арматура қойылды. Мазутты дайындау сызба нұсқасында бейнеленеді, қыздырылған мазут т/ж цистернасынан қабылдау резервуарына қосылады. Мазут бумен жылытылады. Қабылдау резервуарынан мазут сорғысымен жетекші резервуарға өткізіледі. Мазут промерз емес, оны рециркуляция арқылы қыздыру керек.

Бу қазандарға мазут, I және II сатылы сорғылармен, құбыр арқылы жіберіледі,18 сурет.



18 сурет – ЖЭО-ның мазут шаруашылығының сызба нұсқасы

1 – темір жол цистернасы;
2–мазут құятын лоток;
3–мазут қабылдау резервуары;
4–негізгі резервуар;
5– сорғы 1-ші саты;
6 – сорғы 2-ші саты;
7– кері қайтару сорғысы;
8 – мазут жылытқыш;
9 – батырмалы сорғы;
10 –мазут тазалағыш сүзгі.

Мазут сақтайтын резервуарларын таңдау.
Мазутты сақтауға керекті көлемің есептелуі:

$$V_м = 20 \cdot 5 \cdot B_м \cdot t = 20 \cdot 5 \cdot 40{,}19 \cdot 10 = 32145 \text{ т}; \quad (1.5.1)$$

Мұндағы қазан саны: n = 5;

қазандағы мазуттың шығысы: Вм = 40,18 т/сағ;

ЖЭО-дағы мазут қорының жағуға керекті уақыты: t = 10 тәулік, п.4.2.25.

Резервуарлардың толық көлемі:

$$V = V_м / \rho_м = 32145 / 0{,}98 = 32800 \text{ м3}; \quad (1.5.2)$$

Мазут шаруашылығы, п. 4.2, өлшемі 20000 м3 2-ух мазутты жинақтау үшін

резервуар орнатамыз. Қабылдау резервуарының мөлшері цистернаны орнатудың 1-ші кеңістігінің 9 сағат ішінде ағызуға сұрау салулардан алынады. 4.2.4 п. норма бойынша цистерна орнату үшін 8 кеңістікті табамыз, осы уақыт ішінде мазуттың күндізгі шығынының мәнін есептей аламыз.

$$Vc_т = 20 \cdot_n \cdot B_м / n_{ст} = 20 \cdot 5 \cdot 40{,}18 / 8 = 403 \text{ м3}; \quad (1.5.3)$$

Мұндағы цистерна қойылатын орын саны: $n_{ст} = 8$;

Норма бойынша п.4.2, қабылдау резервур көлемі 20% $V_{ст}$, кем болмауы керек:

$$V_{пр} = 0{,}2 \cdot V_{ст} = 0{,}2 \cdot 403 = 80{,}6 \text{ м3}; \quad (1.5.4)$$

Мазут шаруашылығына көлемі: Vпр = 120 м3 қабылдау резервуарын орнатамыз.

Мазут соратын сорғыларын таңдау.

Сорғының өнімділігінің есебі:

$$Q_I = QI_I = n \cdot B_м \cdot K_1 = 5 \cdot 40{,}18 \cdot 1{,}2 = 192 \text{ м3/сағ}; \quad (1.5.5)$$

Бу қазанның саны: n = 5;

Бу қазанындағы мазут шығысы: $B_м = 40{,}18$ т/сағ ;

Рециркуляция коэффициенті: $K_1 = 1{,}2$;

Сорғылардың екінші сатысының қысымы: 1,8 МПа;

Сорғылардың екінші сатысы болуына төрт сорғы түрлері: $5Н\text{-}5х^2$, орнатуға қабылдаймыз. 2 жұмысшы, 1 жөндеуге, 1 қосалқы болып келеді.

Түрі 6Н-10х4 сорғының техникалық сипаттамасы:

Өнімділігі:100 м3/сағ.

Қысымы: 1,83 МПа.

Қуаты: 75 кВт.

Айналым жылдамдылығы: 3000 айн/мин

Сорғылардың бірінші және екінші сатысының өнімділігі бірдей:

$Q_I = Q_{II} = 192$ м^3/сағ ;

Сорғылардың бірінші сатысы болуына төрт сорғы түрі: 12НА-22х6, орнатуға болады. 2 жұмысшы, 1 жөндеуге, 1 қосалқы.

Түрі: 12НА-22х6 сорғылардың техникалық сипаттамалыры:

Өнімділігі: 100 м3/сағ

Қысымы: 0,54 МПа

Қуаты: 40 кВт

Айналым жылдамдылығы: 1500 айн/мин.

Кері қайтару сорғысын таңдау.

Сорғылардың өнімділігінің есебі:

$$Q_{рц} = 0,5 \cdot Q_I = 0,5 \cdot 193 = 96,6 \text{ м}^3/\text{сағ} ; \quad (1.5.6)$$

Орнату түрі: 8НД-6х1, екі сорғы таңдаймыз: 1 жұмысшы, 1 қосалқы.

Түрі: 8НД-6х1сорғылардың техникалық сипаттамалары:

Өнімділігі: 100 м3/сағ

Қысымы: 1,0 МПа

Қуаты: 55 кВт

Айналым жылдамдылығы: 3000 айн/мин.

Мазут құбырларын таңдау.

Норма бойынша п.4.2, екі мазут құбыры алынады, әрбіреуінің өткізілімдігі 75% толық мазут шығысынан.

Мазут құбырының диаметрының есебі:

$$d = 18,8 \cdot \sqrt{Q_{мп}/w} = 18,8 \cdot \sqrt{144,9/2} = 160 \text{ мм} ; \quad (1.5.7)$$

мұндағы мазут құбырынан өтетін мазут шығысының есебі:

$$Q_{мп} = 0,75 \cdot Q_{II} = 0,75 \cdot 193 = 144,9 \text{ м3/сағ}. \quad (1.5.8)$$

Мазуттың жылдамдығы: $w = 2$ м/с ;

Стандарт бойынша Ст.20 болаттан, диаметры Dy = 200 мм құбыр аламыз:

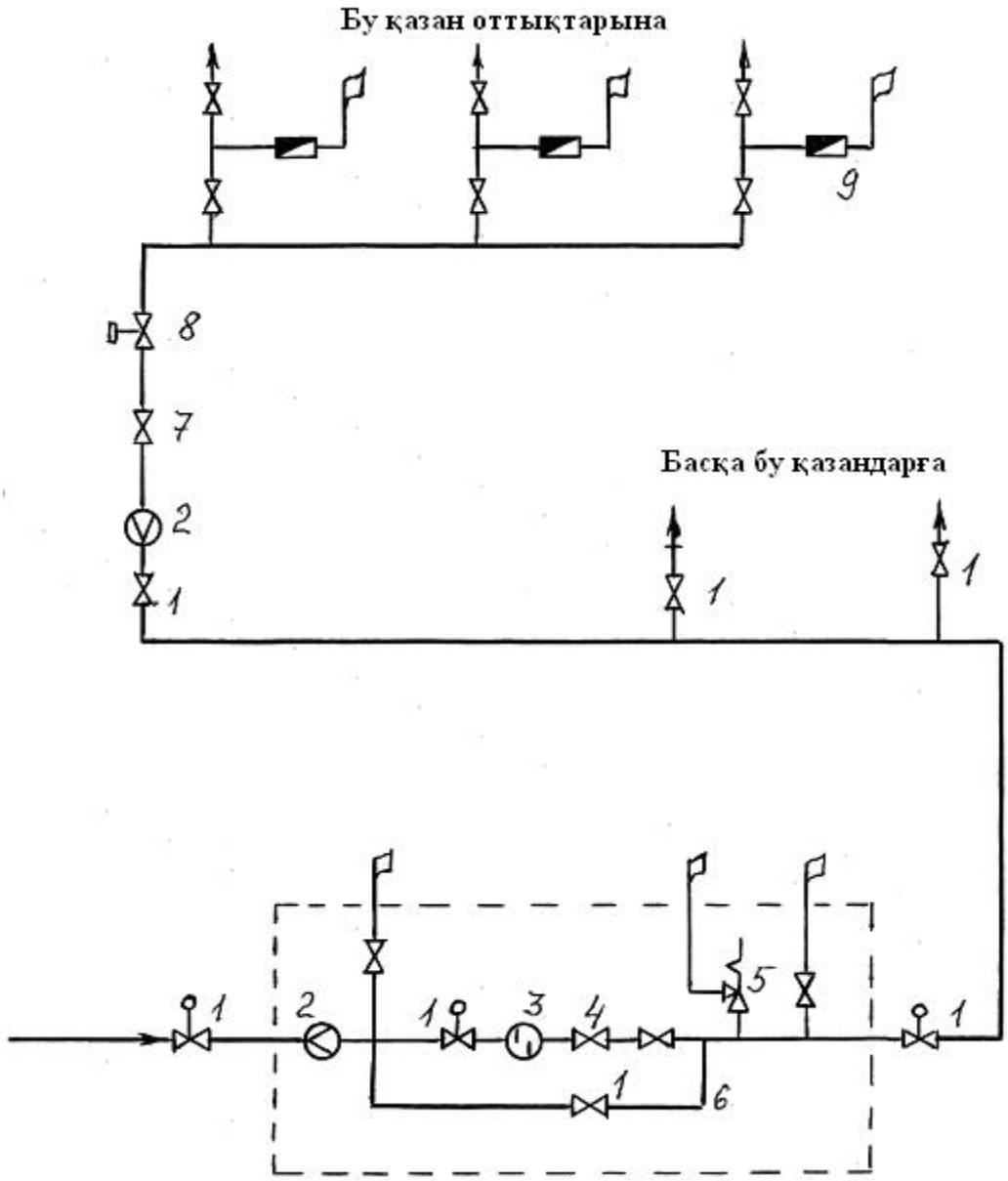
ТУ 14-3-460-95 Dн х S = 219 х 9 мм; Dвн = 201 мм.

1.5.2 Газ шаруашылығының сызба нұсқасы және жабдықтарын таңдау

1.5.2.1 Газ шаруашылық сызба нұсқасын таңдау

Жылу электр орталығында екі газ қабылдайтын пункт ГРП орнатылу тиіс, норма бойынша п.4.3.3.

Норма бойынша п.4.3.1, п.4.3.6., ГРС-тан ГРП-ға газ бір құбырмен беріледі. ГРС-тан ГРП-ға дейін газ қысымы 0,7 МПа, ал ГРП-дан қысымы 0,13 МПа болып шығады, 19 сурет.



19 сурет – ЖЭО газ шаруашылығының сызба нұсқасы

1-газ шапқышы;
2-газ өлшегіші;
3-газ тазалағышы;
4-газ қысымын реттегіші;
5-апаттан қорғау клапаны;
6-айналып өтетін құбыры;
7-қазанға баратын газ құбырын жапқышы;
8-оттықтардың алдындағы газ қысымын реттегіші;
9-газ қысымы өскен кездегі газды ауаға жібергіш құбыр.
Газ шаруашылық сызба нұсқасының сипаттамасы.
Газ шаруашылық сызба нұсқасы бойынша, 19 сурет, ГРП алдында газ

жапқыш орнатылу керек. ГРП-да апаттан сақтау үшін клапан орнатылған.

Жарылыс пен өрттен қорғау ережелері бойынша ГРП электр станциясының сыртына орнатылуы тиіс. Кез келген қазандыққа газ 2 құбыр арқылы сервитутталады. Құбырларда бекіту арматурасы, шығын өлшегіш, қысым реттегіші нақтыланады. ГРП сырттан қоршалуы тиіс.

Газ шаруашылығының жабдықтарын таңдау.

Газ құбырының диаметрінің есебі:

$$D = \sqrt{4 \cdot Вг/\pi \cdot w \cdot n} = \sqrt{4 \cdot 9{,}15/3{,}14 \cdot 80 \cdot 2} = 0{,}27 \text{ м} ; \qquad (1.5.9)$$

мұндағы бу қазандағы газ шығысы: Вг = 9,15 $м^3/с$;

Газ құбырлар саны: n = 2 ;

Құбыр ішіндегі газ жылдамдылығы: w = 80 м/с ;

Стандарт бойынша Ст 20 болаттан жасалған құбыр таңдауға тиіспіз, келесі көрсеткіштерімен:

$D_у$ = 300 мм ; ТУ 14-3-460-95

$D_н$ x S = 325 x 13 мм .

Құбыр диаметріне сәйкесінше жапқыш арматура, түрі алыстан реттелетін, диаметрі: Dy = 300 мм таңдаймыз.

Құбырларға қысым реттегіш, газ шығынын өлшегіштер орнатылады.

Қысым реттегіш түрі ПРЗ диаметрі $D_у$ = 300 мм. Газ реттегіш пен газ шығынын өлшегіш алдында газ тазалағыш орнатылады.

Егер газ қысымы тым жоғарласа апаттан сақтағыш клапан іске қосылады.

1.6 Жылу сызба нұсқасының қосалқы жабдықтарын таңдау

Бу қазанның үрлеумен су шығынын қабылдағыш кеңіткішін таңдау.

Норма бойынша үрлеу мөлшері 1,0 % бу қазанның өнімділігінен;

Үрлеу суының шығынның есебі:

$$D_{пр} = (p_{пр}/100) \cdot D_{ка} = (1{,}0/100) \cdot 1680 = 16{,}8 \text{ т/сағ}; \qquad (1.6.1)$$

Мұндағы бу қазандардың өнімділігі: $D_{ка}$ = 1680 т/сағ;

Үрлеу мөлшері: $p_{пр}$= 1,0 %;

Үрлеумен су шығының қабылдағыш кеңейткіш РНП-ның айыру коэффициенті:

$$\alpha_{рнп} = (h_{кв} \cdot \eta_{рнп} - h'_{p1})/(h''_{p1} - h'_{p1}) = (1621 \cdot 0{,}98 - 467{,}3)/(2694 - 467{,}3) = 0{,}5; \qquad (1.6.2)$$

мұндағы РНП қысымы $P_{рнп}$ = 0,15 МПа;

су мен бу көрсеткіштері: h''_{p1} = 2693 кДж/кг; h'_{p1} = 467,3 кДж/кг;

Дағырадағы қазандық судың энтальпиясы: $h_{кв}$ = 1620 кДж/кг;
РНП-дан шыққан бу мөлшерінің есебі:

$$Dp = \alpha_{рнп} \cdot D_{пр} = 0,5 \cdot 16,9 \cdot 103 = 8400 \text{ кг/сағ}; \quad (1.6.3)$$

РНП-дан шыққан бу көлемінң есебі:

$$V_1 = D_p \cdot \upsilon'' = 8400 \cdot 1,17 = 9744 \text{ м3 /сағ}; \quad (1.6.4)$$

РНП-ның керекті көлемінің есебі:

$$V_{рнп} = V_1/H = 9745/1000 = 9,75 \text{ м}^3; \quad (1.6.5)$$

ЖЭО-да екі РНП түрі СП-5,5 қондырамыз. Толық көлемдерімен:
$V_{рнп}$ = 2х5,5 = 11 м^3; бұл жылу сызба нұсқасы дұрыс жұмыс атқаруына жеткілікті болады.

1.6.1 Жылу сызба нұсқасының бу шығырымен бірге қамтамасыз етілетін жабдықтарды таңдау

Шығыр блогының су жылытқыштары Чет санына қатысты регенеративті алымдар. Осының салдарынан жаңғыртылған Су жылытқыштар зауыттан шығырмен бірге жеткізіледі. Су жылытқыштар регенеративті қосалқысыз анықталуда.

ПТ-80/100-130/13 бу шығырының жаңғыртулық су жылытқыштары:

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

Шықтағыш қондырғылары:

Шықтағышы:	80-КЦС-1
Шықтағышты сорғысы:	КС-80-155 2 дана
Эжектор негізгі:	ЭП-3-2 2 дана
Эжектор оталдырғышы:	ЭП-1-1100-1
Эжектор тығыздағыштары:	ХЭ-90-550

Т-110/120-130 бу шығырының жаңғыртулық су жылытқыштары:
ЖҚҚ-7: ПВ-425-230-35М Сальник жылытқышы: ПН-100-16-4Ш

ЖҚҚ-6: ПВ-425-230-23М
ЖҚҚ-5: ПВ-425-230-13М
ТҚҚ-4: ПН-250-16-7-IV
ТҚҚ-3: ПН-250-16-7-IV
ТҚҚ-2: ПН-250-16-7-III
ТҚҚ-1: ПН-100-16-4Ш
Шықтағыш қондырғылары:
Шықтағышы: КГ2-6200-2
Шық сорғысы: КС-500-150 3 тал
Эжектор негізгі: ЭП-3-2 2 тал
Эжектор оталдырғышы: ЭП-1-1100-1
Эжектор тығыздағыштары: ХЭ-90-550

1.6.2 Газсыздандырғыштарды таңдау

БКЗ-420-140 бу қазанының қоректендіру су шығысының формуласы және есебі:

$$D_{пв} = (1 + \alpha + \beta)\cdot D_{ка} = (1 + 0{,}01 + 0{,}02)\cdot 420 = 434 \text{ т/сағ}; \qquad (1.6.6)$$

Мұндағы: α, β – қоректендіру судың үрленуі және өз керектігіндегі шығыны;
$D_{ка}$ – бу қазан өнімділігі.

Газсыздандырғыш күбісінің көлемінің формуласы және есебі:

$$V_{бдп} = \tau_{мин}\cdot\upsilon\cdot D_{пв}/60 = 7\cdot 1{,}1\cdot 434/60 = 55{,}7 \text{ м3}; \qquad (1.6.7)$$

мұндағы $\tau_{мин}$ = 7 мин – күбідегі су қоры;
υ = 1,1 $м^3$/т – меншікті су көлемі;

ГОСТ-пен таңдаймын:
Түрі: ДП-500 газсыздандырғышының, күбі түрі: БДП-65 көлемі: 65 м3.
Газсыздандырғыштың колонкасының өнімділігі: 500 т/сағ.
Бұл термиялық схеманың сенімді және өнімді жұмысына әкелуі мүмкін.

1.6.3 Қоректендіру сорғыларын таңдау

Норма бойынша, ЖЭО-да, егер қуат беруші сорғы істен шыққан жағдайда, басқалары барлық бу қазандықтарының қоректендіру өнімділігіне қол жеткізуге міндетті.

Қосалқы қоректендіргіш сорғы нақтыланбайды, бірақ ол базада болуға міндетті.

Қоректендіру су мөлшерімен қоректендіру сорғы түрін таңдаймын:

$$Q_{пн} = \upsilon\cdot D_{пв} = 1{,}1\cdot 434 = 476 \text{ м3/сағ}; \qquad (1.6.7)$$

мұндағы $D_{пв}$ = 434 т/сағ – қоректендіру су мөлшері;

υ = 1,1 $м^3$/т – судың меншікті көлемі, егер температурасы: $t_{пв}$ = 230 оС;

Жылу сызба нұсқасында қоректі су қысымы 17,5 МПа болуы тиіс;

ЖЭО-да түрі: ПЭ-580-185, төрт сорғышты орнатамыз.

ПЭ-580-185 сорғыштың сипаттамасы;

Өнімділігі, м3/сағ:	580
Қысымы, МПа (м):	18,1 (2030)
Сорғы қозғалтқышының қуаты, кВт:	3650
Сорғы ПӘК-ті, % :	80

Өндіру зауыты ПО "Насосэнергомаш ", Сумы қаласы Осы орнатқан төрт сорғы ЖЭО-ның жұмысын барлық жұмыс тәртібі кезінде қолдайды.

1.6.4 Жылу жүйесінің су сорғыларын таңдау

Жылу жүйесіндегі судың шығысының формуласы және есебі:

$$G_{св} = 3,6 \cdot Q_{тэц} / C_{в} \cdot (t_{пм} - t_{ом}) =$$
$$=3,6 \cdot 798,9 \cdot 103/4,19 \cdot (150 - 70) = 8465 \text{ т/сағ}; \qquad (1.6.8)$$

мұндағы $Q_{тэц}$ = 789,9·103 кВт – ЖЭО-ның жылуландырудағы толық жүктемесі; Жылу желісінің температуралық графигі бойынша:

тік жылу бас жолдағы су температурасы: $t_{пм}$ = 150 ºС;

кері жылу бас жолдағы су температурасы: $t_{ом}$ = 70 ºС;

Жылу жүйесінің су сорғысының өнімділігінің формуласы жцне есебі:

$$G_{сн} = 1,1 \cdot G_{св} = 1,1 \cdot 8465 = 9311,5 \text{ т/сағ}; \qquad (1.6.9)$$

Қалып бойынша ЖЭО-да жылу жүйесіне сорғылар таңдап аламын:

Кірісіндегі I сатылы сорғылардың түрі СЭ-5000-70-6 үш тал, екі жұмысшы,бір қосалқы.

Шығысында II сатылы сорғылардың түрі СЭ-5000-160 үш тал, екі жұмысшы, бір қосалқы.

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

1.7 Негізгі су және бумен қамтамасыз ететін құбырларын таңдау

Негізгі су және бумен қамтамасыздандыратын құбырлардың сызбалық нұсқасы, жылу сызбасы 3-ші суретте көрсетілген.

1.7.1 Қыздырылған бу құбырлары

Қыздырылған бу құбырларының ішкі диаметрлерінің формуласы және есебі:

$$D=0.355\cdot(D\cdot v)/(w\cdot n)=0,355\cdot(487\cdot 0,0247)/(60\cdot 1)=0,267 \text{ м} \quad (1.6.10)$$

мұндағы $D_{ка}$ = 485 т/сағ – шығырға ең жоғары бу шығысы;
υ = 0,0245 м3/кг – будың меншікті көлемі;
w = 60 м/с – бу құбырындағы бу жылдамдылығы;
n = 1 – бу құбырлардың саны.

Стандарт бойынша: Ст. 15Х1М1Ф болаттан жасалған, ішкі диаметрі:
$D_{вн}$ = 287 мм құбырды таңдаймыз, $D_у$ = 300 мм;
Сыртқы диаметры мен қабырға қалыңдығы: DxS = 377x45 мм;
Техникалық шарт бойынша: ТУ 14-3-460-95.

1.7.2 Бу қазанды қоректендіру құбырларын таңдау

Бу қазанды қоректендіру құбырларының ішкі диаметрінің формуласы және есебі:

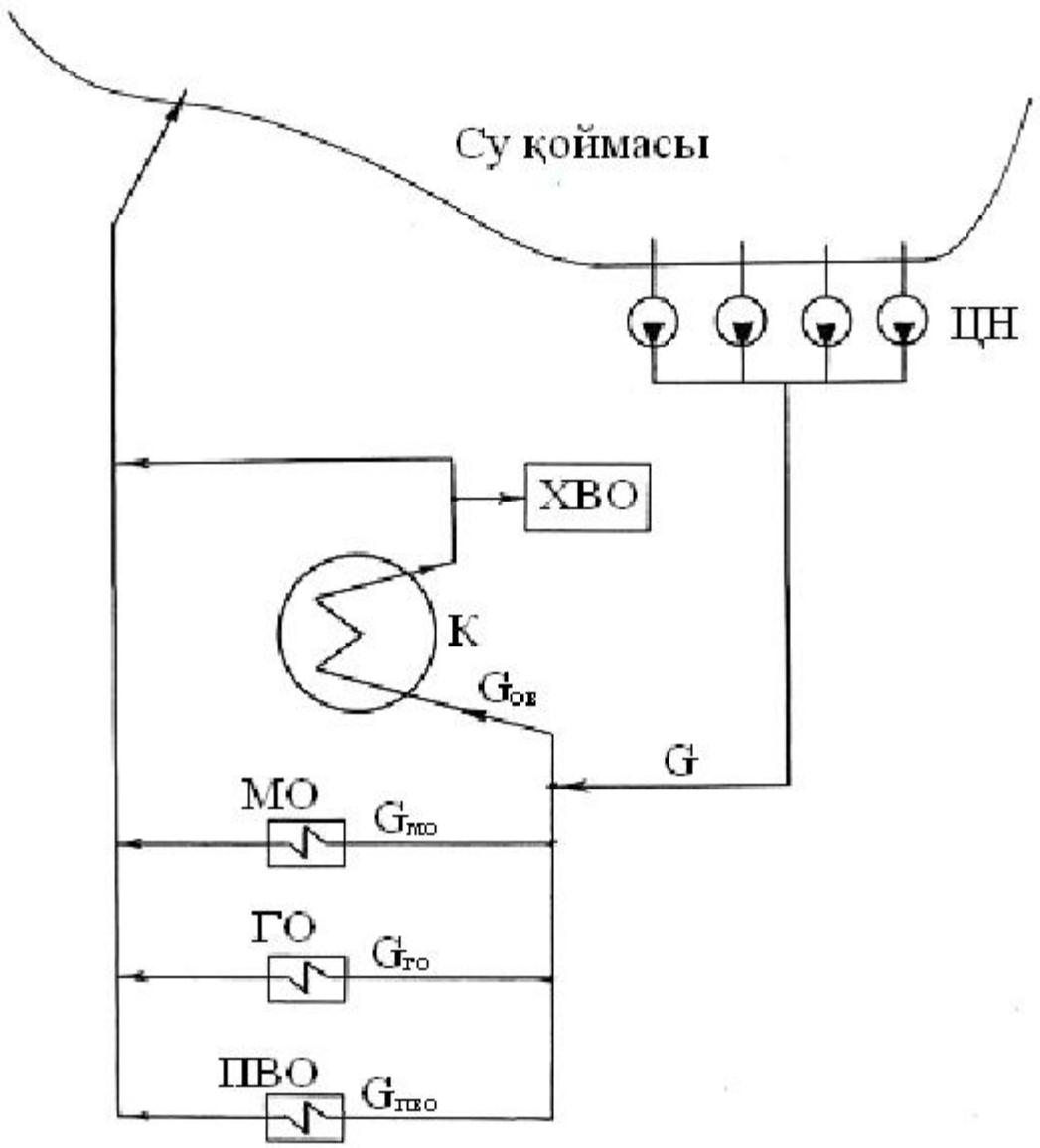
$$D_{вн} = 0,354\cdot(D\cdot v)/(w\cdot n)=487\cdot(434\cdot 0,00012)/(6\cdot 1)=0,176 \text{ м} \quad (1.6.11)$$

мұндағы D = 433 т/сағ – бу қазанның қоректендіру су мөлшері;
υ = 0,0012 м3/кг – судың меншікті көлемі;
w = 6 м/с – құбыр ішіндегі су жылдамдылығы;
n = 1 – құбырлардың саны.

Стандарт бойынша Ст. 15ГС болаттан жасалған, ішкі диаметрі:
$D_{вн}$ = 187 мм құбырын таңдаймыз, $D_у$ = 175 мм;
Сыртқы диаметрі мен қабырға қалыңдығы: DxS = 219x16 мм,
Техникалық шарт бойынша: ТУ 14-3-460-95.

1.8 ЖЭО-ны техникалық сумен қамтамасыздандыру сызба нұсқасы

ЖЭО жоспары бойынша Атырау қаласында салынатын болады,оның ішінде Каспий теңізі мен Жайық өзені болған кезде айналадағы ортаны қорғау ережелерімен келісе отырып, кері техникалық сумен жабдықтау схемасын таңдаймыз. Кері техникалық сумен жабдықтау схемасы бойынша салқындатқыш су қоймасы негізделеді. Су қоймасы Жайық өзенінен судың ағуын жабады,ал өткен кезеңде еріген сулармен жабады.20 сурет.



20 сурет – Техникалық сумен қамтамасыздандыру сызба нұсқасы

ЦН – техникалық су сызба нұсқасы; ХВО – химиялық су тазарту; К – шықтағышы; МО – май салқындатқышы; ГО – газ салқындатқышы; ПВО – айналматірек ,подшипник сумен салқындартқышы.

1.8.1 Электрстанциядағы салқындатқыш айналым су шығысының есебі

Жылу электр станциясында салқындату суын тұтыну барлық су құрамдастарынан алынады. Қоршаған ортаны қорғау және қоршаған ортаны қорғау, сондай-ақ қоршаған ортаны қорғау және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, қоршаған ортаны және қоршаған ортаны қорғауды қамтамасыз ету мақсатында «Энергия үнемдеу және энергия тиімділігі туралы» Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес, сондай-ақ қоршаған ортаның айналасындағы қоршаған ортаны қорғау.

Шығыр шықтағыштарына керекті су шығысының формуласы және есебі:

$$D_{ов} = n_{пт} \cdot D_{птов} + n_{т} \cdot D_{тов} = 2 \cdot 8000 + 2 \cdot 16000 = 48 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{сағ} ; \quad (1.8.1)$$

мұндағы ПТ-80/100-130/13 және Т-110/120-130 бу шығырларының шықтағыштарына келетін су мөлшері, с.371

$$D_{птов} = 8000 \text{ м}^3/\text{сағ}; \text{Dтов} = 16 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{сағ}; \quad (1.8.2)$$

Электрстанциясындағы шығыр сандары: $n_{пт} = 2$; $n_{т} = 2$;
Газ салқындатқыштарына келетін су көлемінің есебі:

$$D_{го} = 0{,}03 \cdot D_{ов} = 0{,}03 \cdot 48 \cdot 10^3 = 1440 \text{ м3/сағ}; \quad (1.8.3)$$

Май салқындатқыштарына келетін су көлемінің есебі:

$$D_{мо} = 0{,}02 \cdot D_{ов} = 0{,}02 \cdot 48 \cdot 10^3 = 960 \text{ м}^3/\text{сағ}; \quad (1.8.4)$$

Қосалқы айналымды жабдықтар айналматіректерінің салқындатқыштарына келетін су көлемінің есебі:

$$D_{пво} = 0{,}003 \cdot D_{ов} = 0{,}003 \cdot 48 \cdot 10^3 = 144 \text{ м}^3/\text{сағ}; \quad (1.8.5)$$

Су шығынын толтыратын қажетті су мөлшерлерінің есебі:

$$D_{дв} = 0{,}0004 \cdot D_{ов} = 0{,}0004 \cdot 48 \cdot 10^3 = 19 \text{ м}_3/\text{сағ}; \quad (1.8.6)$$

Жалпы станция бойынша салқындатқыш судың қосынды шығынның есебі:

$$G_{стов} = D_{ов} + D_{го} + D_{мо} + D_{пво} + D_{дв} =$$
$$=48 \cdot 10^3 + 1440 + 960 + 144 + 19 = 50563 \text{ м}^3/\text{сағ}; \quad (1.8.7)$$

1.8.2 Су қоймасының ауданы

$$F_{пр} = f_{уд} \cdot N_{уст} = 5 \cdot 300 \cdot 103 = 15 \cdot 10^5 \text{ м}^2 ; \quad (1.8.8)$$

Мұндағы: электрсатнция қуатына байланысты су қоймасының меншікті ауданы: $f_{уд} = 5$ м^2/кВт;
Электрстанцияның орнатылған күшінің есебі:

$$N_{уст} = 300 \cdot 103 \text{ кВт.} \quad (1.8.9)$$

1.8.3 Айналым сорғыларын таңдау

Айналым сорғылары айналым су шығысына және су қысымына байланысты алынады.

Айналым су шығысы:

$G_{стов} = 50563$ м^3/сағ;

Айналымдағы су қысымының есебі:

$$H = \Delta H_{конд} + \Delta H_{тр} = 4 + 10 = 14 \text{ м.су.бағ;} \quad (1.8.10)$$

Мұндағы шықтағыштағы су құламасы: $\Delta H_{конд} = 4$ м.су.бағ.

Құбырдағы су құламасы: $\Delta H_{тр} = 10$ м.су.бағ.

Орнатуға арналған түрі: ОПВ 10 – 145Э үш сорғы қабылдаймыз, арасында екі жұмысшы сорғысы, бір қор сорғысы.

Түрі ОПВ 10 – 145 Э сорғысының сипаттамасы:

Шығысы: 25920 м3/сағ;

Қысымы: 18 м.су.бағ.;

Айналым жылдамдылығы: 365 айн/мин;

Тұтынатын қуаты: 1300 кВт.

1.9 Үрлеу сорғыш машиналарын таңдау

1.9.1 Ауа үрлегіш желдеткіштерін таңдау

Желдеткіштен өтетін ауа көлемінің есебі:

$$V_{хв} = B_г \cdot V_{ов} \cdot (t_{хв} + 274)/274 = 40180 \cdot 10{,}46 \cdot (30 + 274)/274 = 466023 \text{ м}^3\text{/сағ;} \quad (1.9.1)$$

мұндағы мазут отынының сағаттық шығысы: $B_м = 40180$ кг/сағ;

1 кг мазут жағуына жұмсалатын ауа көлемі: $V_{ов} = 10{,}45$ м$^{=}$/м^3.

Орнатуға бір желдеткіш түрін таңдаймыз.

Бір желдеткіштің өнімділігінің есебі:

$$Q_{вен} = 1{,}1 \cdot V_{хв} = 1{,}1 \cdot 466022 = 512624 \text{ м}^3\text{/сағ;} \quad (1.9.2)$$

Желдеткіш қысымының есебі:

$$H_в = 1{,}15 \cdot \Delta H_п = 1{,}15 \cdot 3{,}0 = 3{,}45 \text{ кПа;} \quad (1.9.3)$$

мұндағы ауа жүйесіндегі қысым шығыны: $\Delta H_п = 3{,}0$ кПа;

Қысыммен жұмыс істейтін БКЗ-420-140ГМН қазанға орнатуға арналған

түрі: ВДН - 25х2 бір желдеткіш орнату шешімге келеміз:

Өнімділігі: 520000 $м^3$/сағ

Қысымы: 7,8 кПа

Айналым жылдамдылығы: 980 айн/мин

Күші: 1320 кВт

Жұмыс дөңгелегінің диаметрі: 2500 мм

1.9.2 Түтін сорғыш таңдау

Түтін сорғыштан өтетін газ көлемінің есебі:

$$V_{дым} = B_г \cdot V_{ух} \cdot (\upsilon_{дг} + 274)/274 =$$
$$=40180 \cdot 12{,}34 \cdot (137 + 274)/274 = 744640 \text{ м}^3/\text{сағ} ; \qquad (1.9.4)$$

мұндағы бу қазан шығысындағы түтін газ көлемінің есебі:

$$V_{ух} = V_{ог} + 1{,}016 \cdot (\alpha_{ух} - 1) \cdot V_{ов} =$$
$$=11{,}28 + 1{,}016 \cdot (1{,}1 - 1) \cdot 10{,}45 = 12{,}34 \text{ м}^3/\text{м}^3; \qquad (1.9.5)$$

Түтін газ температурасының есебі:

$$\upsilon_{дг} = \upsilon_{ух} - 10 = 147 - 10 = 137 \text{ ºC}; \qquad (1.9.6)$$

БКЗ-420-140ГМН бу қазанына бір түтін сорғыш орнатуға шешімге келеміз.

Түтін сорғыштың өнімділігінің есебі:

$$Q_{дс} = 1{,}1 \cdot V_{дым} = 1{,}1 \cdot 744640 = 819104 \text{ м}^3/\text{сағ}; \qquad (1.9.7)$$

Түтін сорғыш қысымының есебі:

$$H_{дс} = 1{,}15 \cdot \Delta H_с = 1{,}15 \cdot 3{,}74 = 4{,}3 \text{ кПа}; \qquad (1.9.8)$$

Мұндағы газ жүйесіндегі қысым шығыны: $\Delta H_п = 4{,}3$ кПа;

Орнатуға бір түтін сорғыш түрі: ДОД-31,5 ФГМ:

Өнімділігі: 850000 $м^3$/сағ

Қысымы: 4,9 кПа

Айналым жылдамдылығы: 495 айн/мин

Қуаты: 1080 кВт

Жұмыс дөңгелегінің диаметрі: 3176 мм

1.10 Түтін мұржа биіктігін есептеп таңдау

Жобаланатын ЖЭО-да 1 түтік, 5 бу қазандығында 1 түтік бір түтік болып саналады.

Мұржаның ең кіші биіктігі:

$$H = \sqrt{A \cdot M \cdot F \cdot \eta \cdot m / ПДК \cdot {}_3\sqrt{N/V_г \cdot \Delta T}} =$$
$$= \sqrt{200 \cdot 4125 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0{,}7/0{,}5 \cdot {}_3\sqrt{1/\ 827 \cdot 108}} = 145\ м; \qquad (1.10.1)$$

мұндағы ауа-райының қоэффициенті – Қазақстан жерінде: A = 200;
Басқа сипаттама коэффициенттері:
- төмен түсу жылдамдылығының: F = 1 ;
- жердің рельефі: η = 1;
- коэффициент m = 0,70 егер, газ жылдамдылығы wo = 30 м/с;
Зиян заттардың ауада шектелген кірісі (күкірт қышқылы SO2 бойымен):
ПДК = 0,5 мг/м3;
Электрстанциядағы мұржа саны: N = 1.
Мұржадан өтетін газ шығысының есебі:

$$V_г = n \cdot V_{дым} = 5 \cdot 206{,}8 = 1033\ м^3/с; \qquad (1.10.2)$$

Мұндағы:

$$V_{дым} = 744640\ м^3/сағ = 206{,}8\ м^3/с \qquad (1.10.3)$$

Түтін газы мен ауа температурасының айырмашылығы:

$$\Delta T = \upsilon_{ух} - t_{хв} = 137 - 30 = 107\ ^oC; \qquad (1.10.4)$$

Мұржаның шығысындағы диаметрінің есебі:

$$D_у = \sqrt{4 \cdot Vг/\pi \cdot wo} = \sqrt{4 \cdot 1034/3{,}14 \cdot 30} = 5{,}8\ м, \qquad (1.10.5)$$

Стандарт бойынша келіп тұрған диаметрі: 6,0 м;
Зиян заттар шығысы:

$$M = M_{SO2} + 5{,}88 \cdot M_{NO2} = 1250 + 5{,}88 \cdot 489 = 4123\ г/с; \qquad (1.10.6)$$

мұндағы күкірт қышқылының шығысының есебі:

$$M_{SO2} = 2000 \cdot (S_р/100) \cdot B_{сек} = 2000 \cdot (3.2/100) \cdot 44{,}64 = 1250\ г/с; \qquad (1.10.7)$$

мұндағы бу қазандарға секундына шығынданған отын көлемінің есебі:

$$B_{сек} = n \cdot B/3600 = 5 \cdot 40{,}18 \cdot 103/3600 = 44{,}63\ кг/с; \qquad (1.10.8)$$

Азот шығысының есебі:

$$M_{NO2} = 0{,}034 \cdot \beta_1 \cdot k \cdot B_{сек} \cdot Q_{рр} = 0{,}035 \cdot 1 \cdot 8{,}1 \cdot 44{,}64 \cdot 39{,}764 = 488 \text{ г/с}; \quad (1.10.9)$$

Мұндағы 1 т жағылған отыннан шығатын азот коэффициентінің есебі:

$$k = 12 \cdot D_{ка}/(200 + D_{ка}) = 12 \cdot 420/(200 + 420) = 8{,}2; \quad (1.10.10)$$

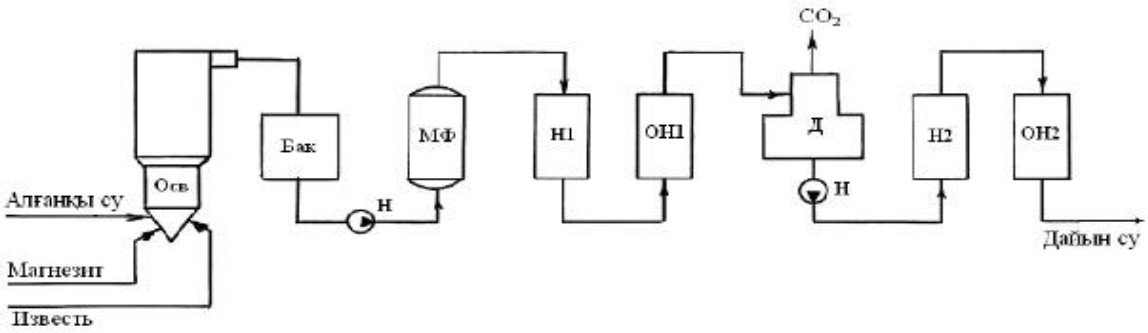
Стандарт бойынша жылу электрстанцияға бір мұржа орнатылады:
Биіктігі: H = 150 м , диаметрі: Dy = 6,0 м.

1.11 Су дайындау жүйенің кестесін таңдау

1.11.1 Су дайындау кестесін таңдау

ЖЭО-да қосымша суды дайындаудың химиялық тәсілін таңдаймыз. Осы әдіс бойынша өңделмеген су тазалау шегінің біршама мөлшері өтеді, қосымша Судан барлық препараттар шығарылады, ал өте жақсы еритін тұздар ішінара ығыстырылады. Тазартылған судың сілтілігі 7 тең болуы мүмкін. Кремний қышқылын дайындауға арналған құрылымдар неғұрлым құнды және күрделі болып саналады. Аса терең хим газсыздандыру тәсілі шығырдың сапасы бойынша су алуға рұқсат береді.

Толық химиялық тұзсыздандыру сызба нұсқасы 21-суретте көрсетілген.



21 сурет – Толық химиялық тұзсыздандыру қондырғының сызба нұсқасы.

ОСВ – су тұндырғышы; Н – сорғы; МФ – механикалық сүзгі, су фильтрі;
Н1, ОН1 – ионит сүзгілерінің 1-ші сатысы; Д – декарбонизаторы; Н2, ОН2 – ионит сүзгілерінің 2-ші сатысы.

1.11.2 Толық химияық тұзсыздандыру қондырғысының үнемділігі

$$D_{пхэ} = a \cdot n \cdot D_{ка} + D_{дрв} = 0{,}02 \cdot 5 \cdot 420 + 25 = 67 \text{ т/сағ}; \quad (1.11.1)$$

мұндағы: a = 0,02 бу қазан үнемділігіне сәйкес келетін қосымша судың үлесі;

n = 5 ЖЭС- те қондырылған бу қазанының саны;

$D_{дрв}$= 25 т/сағ құрама, блок қуатына сәйкес келетін қосымша су шығысы.

2 Өмір тіршілік қауіпсіздік бөлімі

Өндірістік санитария-бұл жүйе ұйымдастырушылық іс-шаралар мен техникалық құралдардың болғызбайтын немесе азайтатын әсері жұмыс істейтін зиянды өндірістік сәттерді (келісуден ГОСТ 12.0.002-80). Мыналар: жұмыс аймағы ауасының жоғары тозаңдануы мен газдануы; жұмыс аймағы ауасының жоғары немесе төмен ыстығы; жұмыс аймағы ауасының жоғары немесе жоғары емес ылғалдылығы мен қозғалғыштығы; Шудың жоғары дәрежесі; дірілдің жоғары дәрежесі; барлық мүмкін электр сәулелерінің жоғары дәрежесі болып саналады.; табиғи жарықтың болмауы немесе ақауы.; жұмыс аймағының жеткіліксіз жарықтануы және т.б.

Жұмыс орнын жарықтандыру-қарапайым еңбек критерийлерін жасаудың маңызды сәті. Осыған байланысты, жеке отырып, өзі отырып, өзі отырып, өзі отырып, өзі отырып, өзі отырып, өзі отырып, өзі отырып, өзі отырып, өзі отырып, өзі отырып, дұрыс емес жарықтандыру мүмкіндігі болу алғышарты өндірістік жарақаттану. Жарықтандыру еңбек өнімділігіне және шығарылатын өнімнің сапасына әсер етеді. Еңбекшілердің кеңістіктерін жарықтандыруды арттыру еңбек өнімділігін 2-3-ке дейін арттырады%.

Көлденең жазықтықтардың тұтас біркелкі жарығы ескерілген Үй-жайлар үшін жарықтандыру жарық ағысын қолдану коэффициентінің әдісімен есептеледі.

Көлденең жазықтықтағы есептік жарықтандыру қабырғалардан, төбеден және жазықтықтың өзінен жарық беретін аспаптардан жерге түсетін жарық ағысын ескере отырып, бағдарланады. Мысалы, бұл әдіс жарық ағынын көрсететін жарықтандыру үлесін көздейді, оны жарық ағыны маңызды рөл атқаратын үй-жайларды есептеу үшін пайдаланады, яғни жарық ағынының шашыраған, шағылысқан шамдары бар үй-жайлар үшін жарық ағысы және қабырғалары бар үй-жайлар үшін.

Әдетте ашық әкімшілік-кеңсе бөлмелері үшін:

$$P_{төбе} = 70\%,\ \rho_{қаб} = 50\%,\ \rho_{еден} = 30\% \qquad (2.1)$$

Аз шаң бөлетін өндірістік үй-жайлар үшін:

$$P_{төбе} = 50\%,\ \rho_{қаб} = 30\%,\ \rho_{еден} = 10\% \qquad (2.2)$$

Шаңды өндірістік үй-жайлар үшін:

$$P_{төбе} = 30\%,\ \rho_{қаб} = 10\%,\ \rho_{еден} = 10\% \qquad (2.3)$$

2.1 Жарықтандыру жүйесін әзірлеу

- нормаланған табиғи жарықтандыруды құру үшін қажетті терезелердің ауданын есептеңіз. Мұнда қажет жарықтандару;
- жасанды жарықтандыруды есептеу және шамдарды орналастыру схемасын құру;
- жұмыс орнындағы жарықты нүктелік әдіспен есептеу;
- пайдалану коэффициенті әдісімен жарықтандыру жүйесін қайта жаңартуды жүргізу;
- терезелер мен шамдардың жоспарланған орналасу схемасын келтіру;
- қорытынды жасау.

Бастапқы деректер**:**

Кеңсе бөлмесі ұзындығы - 8 м, ені - 5 м, биіктігі - 3 м. терезе биіктігі - 1,8 ($h_{окна}$)

Көру жұмысының разряды-IV б ,

Терезелер $h_н$ терезе = 1,8 м биіктіктен басталады, жарық белдеуі Атырау облысы.

Жанында тұрған ғимараттың биіктігі $H_{зд}$ = 7 м, жанында тұрған ғимаратқа дейінгі қашықтық Р=10 м.

2.2 Табиғи бүйір жарығын есептеуге арналған жалпы талаптар

Адамдар тұрақты болатын үй-жайларда, әдетте, табиғи жарық болуы тиіс.

Жаңа үй-жайларды жобалау кезінде, ескілерін қайта жаңарту кезінде, кеме үй-жайларының және басқа да объектілердің табиғи жарығын жобалау кезінде ҚР ҚНжЕ талаптарына сәйкес ТЖК нормаланған мәнін қамтамасыз ететін жарық ойықтарының ауданын анықтау қажет. 2.04-05-2002 "табиғи және жасанды жарықтандыру. Жобалау нормалары".

2.3 Табиғи бүйірлік жарықтандыруды есептеу

Есептеу мынадай формула бойынша бүйірлік және жоғарғы жарықтандыру кезінде жарық ойықтарының ауданын алдын ала анықтау болып табылады:

$$\text{Егер} \quad 100 \cdot S_0 / Sn = e_н \cdot К_з \cdot \eta_0 \cdot К_{зд} / \tau_0 \cdot r \quad \text{онда} \qquad (2.4.1)$$

$$S_o = \frac{S_n \cdot e_N \cdot \eta_0 \cdot К_{зд} \cdot К_з}{100 \cdot \tau_0 \cdot r}, \qquad (2.4.2)$$

S_o - бүйірлік жарықтандыру кезіндегі жарық ойықтарының ауданы, $м^2$;

S_n – бөлме еденнің ауданы, $м^2$;

e_n - КЕО нормаланатын мәні

$К_з$- қор коэффициенті, $К_з$ = 1,5 (кесте 3).

$К_{зд}$ – қарсы тұрған ғимараттармен терезелердің қараңғылануын ескеретін коэффициент, $К_{зд}$ = 1 (кесте. 5).

η_0 - терезенің жарық сипаттамасы, η_0 = 10 (табл. 4)

r - бөлме бетінен шағылысқан және ғимаратқа жапсарлас төселетін қабаттың арқасында бүйірлік жарықтандыру кезінде ТЖК көтерілуін ескеретін коэффициент, r = 2,4 (кесте 10)

τ_0- Жарық өткізудің жалпы коэффициенті мынадай формула бойынша анықталады:

$$\tau_0=\tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \qquad (2.4.3)$$

мұндағы τ_1 - материалдың жарық өткізу коэффициенті, τ_1 = 0,8 Қос терезе табақ шынысы үшін қабылданады (кесте 6);

τ_2- жарықөлемнің түптеуіндегі жарықтың жоғалуын ескеретін коэффициент, τ_2 = 0,7 қосақталған ағаш түптеу үшін қабылданады (кесте 7);

τ_3- тіреу конструкцияларындағы жарықтың жоғалуын ескеретін коэффициент, бүйірлік жарықтандыру кезінде 1-ге тең (немесе 8 кесте);

τ_4- Күн Қорғанысы құрылғыларындағы жарықтың жоғалуын ескеретін коэффициент, τ_4 = 1 реттелетін жалюздер мен перделер алынып тасталады (9-кесте);

2.4 Көру жұмыстарының дәрежесіне байланысты КЕО eN мәнін есептейміз

Әртүрлі аудандарда орналасқан ғимараттар үшін ТЖК eN нормаланған мәндерін мына формула бойынша анықтау керек.

$$e_N=e_н \cdot m_N \qquad (2.5.1)$$

N- табиғи жарықпен қамтамасыз ету тобының нөмірі, N = 8 (кесте. 1а)

$e_н$- КЕО мәні, $e_н$ = 1,5 (кесте. 1);

m_N- коэф. Жарық климатының коэффициенті, m_N = 0,75 (кесте.2);

2.1 төменде 1 кестеден КЕО таңдаймын

2.1 кесте – Өнеркәсіптік кәсіпорындардың үй-жайларын жарықтандыруға қойылатын талаптар.

Көру жұмысының сипаттамасы	Ажырату объектісінің ең аз немесе балама мөлшері, мм	Көру жұмысының разряды	Көру жұмысының бөлімшесі	Фоны бар объектінің контрасты	Фон сипаттамасы	Жасанды жарықтандыру					Табиғи жарықтандыру			Біріктірілген
						Жарықтандыру, лк		жалпы жарықтандыру жүйесінде	UGR және коэффициенттің Біріккен көрсеткішінің нормаланатын шамаларының үйлесімі. пульсация		КЕО $e_н$, %			
						комбинді жарықтандыру жүйесі кезінде					жоғарғы немесе аралас	бүйірлік жарық кезінде	жоғарғы немесе аралас	бүйірлік жарық кезінде
						барлығы	в т.ч. жалпы		UGR, артық емес	$К_п$, %, артық емес				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ең жоғары дәлдік	0,15-тен кем	I	а	Шағын	Қара	500	500	—	21	10				
						4500	500	—	19	10				
			б	»	Орташа	4000	400	1250	21	10				
				Орташа	Қара	3500	400	1000	19	10				
			в	Шағын Орташа Үлкен	Ашық Орташа Қара	2500 2000	300 200	750 600	21 19	10 10	—	—	6,0	2,0
			г	Орташа Үлкен »	Ашық » Орташа	1500 1250	200 200	400 300	21 19	10 10				
			г	Орташа Үлкен »	Ашық » Орташа	400	200	200	24	15				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

2.1 кестенің жалғасы

Өте жоғары дәлдік	0,15-тен 0,30-ға дейін	II	а	Шағын	Қара	4000 3500	400 400	— —	21 19	10 10				
			б	» Орташа	Орташа Қара	3000 2500	300 300	750 600	21 19	10 10				
			в	Шағын Орташа Үлкен	Ашық Орташа Қара	2000 1500	200 200	500 400	21 19	10 10	—	—	4,2	1,5
			г	Орташа Үлкен »	Ашық » Орташа	1000 750	200 200	300 200	21 19	10 10				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	**13**	14	15
Жоғары дәлдік	0,30-дан 0,50-ге дейін	III	а	Шағын	Қара	2000 1500	200 200	500 400	24 21	15 15				
			б	» Орташа	Орташа Қара	1000 750	200 200	300 200	24 21	15 15				
			в	Шағын Орташа Үлкен	Ашық Орташа Қара	750 600	200 200	300 200	24 21	15 15	—	—	3,0	1,2
			г	Орташа Үлкен »	Ашық » Орташа	400	200	200	24	15				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Орташа дәлдік	Св. 0,5 дейін 1,0	IV	а	Шағын	Қара	750	200	300	24	20				
			б	» Орташа	Орташа Қара	500	200	200	24	20				
			в	Шағын Орташа Үлкен	Ашық Орташа Қара	400	200	200	24	20	4,0	1,5	2,4	0,9
			г	Орташа Үлкен »	Ашық » Орташа	—	—	200	24	20				

2.1 кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Шағын дәлдік	Св. 1-ден 5-ке дейін	V	а	Шағын	Қара	400	200	300	24	20				
			б	» Орташа	Орташа Қара	—	—	200	24	20				
			в	Шағын Орташа Үлкен	Ашық Орташа Қара	—	—	200	24	20	3,0	1,0	1,8	0,6
			г	Орташа Үлкен »	Ашық » Орташа	—	—	200	24	20				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Өрескел (өте аз	5-тен астам	VI		Фон мен контраст сипаттамаларына қарамастан		—	—	200	24	20	3,0	1,0	1,8	0,6
Жарқыл	0,5-тен астам	VII		Бұл да		—	—	200	24	20	3,0	1,0	1,8	0,6
Жалпы. өндірістің барысын бақылау: тұрақты адамдардың үй-жайда мерзімді болуы да инженерді жалпы бақылау. коммуникациялар		VII I	а	»	—	—	200	24	20	3,0	1,0	1,8	0,6	
			б	»	—	—	75	—	—	1,0	0,3	0,7	0,2	
			в	»	—	—	50	—	—	0,7	0,2	0,5	0,2	
			г	Фоны бар объектінің фоны мен контрастының сипаттамаларына қарамастан	—	—	20	—	—	0,3	0,1	0,2	0,1	

2.1 кестенің жалғасы

Е с к е р т у л е р 1 Іа-дан IIIв-ға дейінгі нормалар бөлімшелері үшін осы бөлімше үшін келтірілген нормаланатын көрсеткіштер жиынтығының бірі гр. қабылдануы мүмкін. 7-11. 2 жарықтандыруды пп есепке ала отырып қабылдау керек. 7.5 және 7.6. 3 ажырату объектісінің ең аз мөлшерлері және оларға сәйкес көру жұмысының разрядтары ажырату объектілері жұмыс істеушінің көзінен 0,5 м аспайтын қашықтықта орналасқан кезде орнатылған. 4 жарықты шаммен 0,5 мм және одан кем жарық беретін объектілермен жұмыс істеу кезінде ажырату объектісінің өлшеміне сәйкес таңдау және оларды "б"бөлімшесіне жатқызу керек.

2.6 Таңдаймын бірі-бағананың табиғи жарықтандыру 13-бағана ТЖК 1,5 тең деп алынады арналған 4-разрядты, т. б. ЖЭО ірі заттарды (орнату).

2.7 Таңдау (кесте. 1а) N-табиғи жарықпен қамтамасыз ету тобының нөмірі, N = 11 Атырау облысы үшін ЖЭО

А.1 кесте – Жарық климаты ресурстары бойынша әкімшілік аудандардың топтары

Топ нөмірі	Әкімшілік ауданы
1	2
Қазақстан	
8	Ақмола, Қостанай, Солтүстік Қазақстан облыстары
9	Ақтөбе, Батыс Қазақстан облыстары
10	Атырау, Шығыс Қазақстан, Қарағанды, Маңғыстау, Павлодар облыстары
11	Алматы, Жамбыл, Қызылорда, Оңтүстік Қазақстан облыстары

2.8 m_N-коэф таңдаңыз. кестеден Жарық климаты.1, $m_N = 0,75$

$$E_N=e_н \cdot m_N$$

$$e_N=1,5 \cdot 0,75=1,125 \qquad (2.5.2)$$

2.2 кесте – Әкімшілік ауданның тобына және көкжиек жақтаулары бойынша жарық ойықтарының бағдарына байланысты жарық климатының коэффициенттері

Жарық ойықтары	Жарық ойықтарын көлденеңінен бағдарлау	Жарық климатының коэффициенті m										
		Әкімшілік аудандар тобының нөмірі										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ғимараттың сыртқы қабырғаларында	**С**	1	0,9	1,1	1,2	0,8	0,9	1	1	0,9	0,75	0,75
	СВ, СЗ	1	0,9	1,1	1,2	0,8	0,9	1	1	0,9	0,75	0,7
	З, В	1	0,9	1,1	1,1	0,8	0,9	1	0,9	0,8	0,7	0,65
	ЮВ, ЮЗ	1	0,85	1	1,1	0,8	0,85	1	0,9	0,8	0,7	0,65
	Ю	1	0,85	1	1,1	0,75	0,85	0,95	0,9	0,8	0,7	0,65

2.2 кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тікбұрышты және трапеция тәрізді фонарларда	С-Ю	1	0,9	1,1	1,2	0,75	0,9	1	0,9	0,9	0,8	0,8
	СВ-ЮЗ ЮВ-СЗ	1	0,9	1,2	1,2	0,7	0,9	1	0,9	0,85	0,8	0,75
	В-З	1	0,9	1,1	1,2	0,7	0,85	1	0,85	0,8	0,75	0,7
"Шед" типті фонарларда»	С	1	0,9	1,2	1,2	0,7	0,9	1	0,9	0,9	0,8	0,8
"Зениттік фонарях	—	1	0,9	1,2	1,2	0,75	1	1	0,8	0,8	0,75	0,7

Е с к е р т у л е р

1 С - Солтүстік; СВ-солтүстік - шығыс; СЗ-солтүстік - батыс; в - Шығыс; З-Батыс; с - Ю-Солтүстік-Оңтүстік; В - З-Шығыс - Батыс; Ю - Оңтүстік; ЮВ-Оңтүстік - Шығыс; ЮЗ-оңтүстік-батыс.

2 Жарық климатының ресурстары бойынша ЕурАзЭҚ елдерінің әкімшілік аудандарының 2 тобы 1 а кестесінде келтірілген

Кз - қор коэффициенті, Кз = 1,4 (кесте.3 майлы көрсетіледі).

2.3 кесте – Қор коэффициентінің мәні

Үй-жайлар мен аумақтар	Үй-жайлар мысалдары	Қор коэффициенті Кз				
		ЕО және жарық өткізу орналасуы кезінде. материал			Жасанды жарықтандыру кезінде	
		Тігінен	Көлбеу	Көлденең	Газразрядты шамдар	Қыздыру шамдары
1	2	3	4	5	6	7
1. Жұмыс аймағында бар ауа ортасы бар өндірістік үй-жайлар: а) в. 5 мг / м3 шаң, түтін, копоти	Агломерациялық фабрикалар, цемент зауыттары және құю цехтарының шабу бөлімшелері. Ұсталық, құю, дәнекерлеу, Құрастырмалы темір бетон цехтары.	1,5	1,7	2	2	1,7
б) 1-ден 5 мг/ м3 дейін шаң, түтін, тұяқтар;	Құрал-саймандық, құрастыру, Механикалық, механикалық жинау, тігу цехтары.	1,4	1,5	1,8	1,8	1,5
в) 1 мг/м3 кем шаң, түтін, тұяқтар;	Қышқылдар, сілтілер, күйдіргіш химиялық реактивтер, улы химикаттар, тыңайтқыштар өндіру жөніндегі химия зауыттарының цехтары.	1,3	1,4	1,5	1,5	1,3
г) ылғалмен жанасу кезінде қышқылдардың әлсіз ерітінділерін түзуге қабілетті булардың, қышқылдардың, сілтілердің, газдардың едәуір шоғырлануы.	Гальваникалық жабындар және гальванопластика цехтары	1,5	1,7	2	1,8	1,5
2. Ауа тазалығы бойынша ерекше режимдегі Үй-жайлар: а) техникалық қабаттан б) үй-жайлардан төменнен		- -	- -	- -	1,3 1,4	1,16 1,2
3. Қоғамдық және тұрғын үй ғимараттарының үй-жайлары.	Кабинеттер, оқу үй-жайлары, зертханалар, сауда залдары және т. б.	1,2	1,4	1,5	1,5	1,3

2.3-кесте бойынша табамын. 4 мәні η_0 - терезенің жарық сипаттамасы, η_0 = 10

Осы кестені пайдалану үшін біз l/сағ (көлденеңінен 1-ден 10-ға дейінгі мән) және L/l (тігінен 4-тен 0,5-ке дейінгі мән) арақатынасын білу қажет.)

Мұнда ұзындығы = 8м, ені=5м, үй-жайдың биіктігі=3м, терезенің биіктігі = 1,8.

Беттік есептеу формуласы:

$$h= h_{терезе}+ h- h$$
$$h1 = 1,8+0,5-1 =1,3 \qquad (2.5.3)$$

Осылайша, ЖЭО-да жұмыс бетінің биіктігі 1-ге тең

Үй-жай ұзындығының оның тереңдігіне қатынасы:

$$L/l = 8/5=1,6 \text{ (ол 1,5 мәніне жақын)} \qquad (2.5.4)$$

Үй-жайдың тереңдігіне оның биіктігіне қатынасы кезінде η_0 Жарық сипаттамасының мәні шартты жұмыс бетінің деңгейінен терезенің үстіне дейін:

$$l/h_{расч} = 5/1,3=3,8 \text{ (ол 4 мәніне жақын)} \qquad (2.5.5)$$

Сонда η_o = 17

2.4 кесте – Бүйірлік жарықтандыру кезінде терезе туралы жағының Жарық сипаттамасының мәні

Үй-жай ұзындығының оның тереңдігіне қатынасы	Үй-жайдың тереңдігіне оның биіктігіне қатысты шартты жұмыс бетінің деңгейінен терезенің үстіне дейінгі жарық сипаттамасының мә							
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10
4 және одан көп	6	**7**	7,5	8	9	10	11	12,5
3	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5	14
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23
1	11	15	16	18	21	23	26,5	29
0,5	18	23	31	37	45	54	66	-

2.4 Табамын Кзд – кесте бойынша терезелердің қараңғылануын ескеретін коэффициент. 9, Кзд = 1,2.

Ол үшін арақатынасты табу керек Р/Нзд

Нзд – жанында тұрған ғимараттың биіктігі = 7 м

Р – бұл ғимаратқа дейінгі қашықтық = 10 м

Сонда 10/7=1,4 – бұл мағынаға жақын 1,5 5-кестеден көлденең және Кзд

кестеден = 1,2.

2.5 кесте - $К_{зд}$ коэффициент мәні

$Р/Н_{зд}$	0,5	1	1,5	2	3 и более
$К_{зд}$	1,7	1,4	1,2	1,1	1

Sn **-** бөлме еденінің ауданы, бөлменің ұзындығын оның еніне көбейтеміз және алынады:

$$8 \cdot 5=40 \text{ м}^2; \qquad (2.5.6)$$

6. τ_0- Жарық өткізудің жалпы коэффициенті, мына формула бойынша анықтайды:

$$\tau_0=\tau1 \cdot \tau2 \cdot \tau3 \cdot \tau4 \qquad (2.5.7)$$

мұнда барлық мәндерді кестеден алады …

τ_1- материалдың жарық өткізу коэффициенті, τ_1 = 0,8 Қос терезе табақ шынысы үшін қабылданады.

τ_2- жарықөлемнің түптеуіндегі жарықтың жоғалуын ескеретін коэффициент, τ_2 = 0,7 қосақталған ағаш түптеу үшін қабылданады.

τ_3- тіреу конструкцияларындағы жарықтың жоғалуын ескеретін коэффициент, бүйірлік жарықтандыру кезінде тең 1.

τ_4- күн Қорғанысы құрылғыларындағы жарықтың жоғалуын ескеретін коэффициент, τ_4 = 1 реттелетін жалюздер мен перделер алынып тасталады.

2.6 кесте – τ_1 коэффициент мәні

Жарық өткізетін материалдың түрі	τ_1
Терезе әйнегі табақты: - біреулік - екеулік - үшеулік	0,9 0,8 0,75
Қалыңдығы витринді шыны 6-8 мм	0,8
Арматураланған табақ шыны	0,6
Өрнекті табақ шыны	0,65
Арнайы қасиеттері бар табақ шыны: - күннен қорғайтын - контрасты	0,65 0,75
Органикалық шыны: - мөлдір - сүт түсті	0,9 0,6
Бос шыны блоктар Жарық мөлдір	0,5 0,55
Шыны пакеттер	0,8

2.7 кесте – τ_2 коэфициент мәні

Өнеркәсіптік ғимараттардың терезелеріне арналған түптеу түрі	τ_2
Ағаш қаптамалар : Біреулік қосарланған қос бөлек	 0,75 0,7 0,6
Болат қаптамалар: Жалғыз ашылатын Жалғыз саңырау Қос ашылатын Екеулік саңырау	 0,75 0,9 0,6 0,8

τ_3- тіреу конструкцияларындағы жарықтың жоғалуын ескеретін коэффициент, бүйірлік жарықтандыру кезінде 1-ге тең;

1 деп алса болад немесе

2.8 кесте – τ_3 коэфициент мәні

Жабындардың салмақ түсетін конструкциялары	τ_3
Болат пішіндер	0,9
Темір бетонды және ағаш қалыптар мен аркалар	0,8
Қима биіктігі кезінде тұтас арқалықтар мен рамалар : 50 см және одан көп 50 см-ден кем	 0,8 0,9

2.9 кесте – τ_4 коэфциент мәні

Күннен қорғайтын құрылғылар, бұйымдар мен материалдар	τ_4
Реттелетін жалюздер мен перделер (қабырға аралық ішкі, сыртқы))	1
Терезе жазықтығына 900 бұрыш астында жалюзи пластиналары немесе экрандар орналасқан кезде қорғаныс бұрышы 450-ден аспайтын стационарлық жалюзи мен экрандар: көлденең тік	 0,65 0,75
Көлденең күнқағарлар: қорғау бұрышы 300-ден аспайтын 15-тен 450-ге дейін (көп сатылы)	 0,8 0,9-0,6

Сонымен:

$$\tau_0=\tau_1 . \tau_2 . \tau_3 . \tau_4= 0,8\cdot 0,75\cdot 0,9\cdot 0,8 =0,432 \qquad (2.5.8)$$

r - жанар-жағармаймен КЭО-нің өсуін ескере отырып, коэффициент, бөлме бетіндегі және ғимаратқа іргелес жатқан қабаттағы жарықтың

арқасында үстелде табамыз. 10,

Сондықтан, сіз біз бір жағынан қамту бар екенін оған білемін, сондықтан кестенің бірінші жартысын пайдалану қажет

Бөлме ұзындығы 8 м

Бөлменің тереңдігі - бұл бөлменің биіктігі 5 м

$$h_1=1,8+0,5-1=1,3 \qquad (2.5.9)$$

бөлменің ұзындығының тереңдікке қатынасы тең болады 8/5=1,6

Сонда кесте бойынша мәндерді табамыз:

$$l/\ h_1= 5/1,3=3,8 \qquad (2.5.10)$$

демек, 3-тен жоғары онда мәннің төменгі бағаннан қараймын

l/B=5/5=1 демек, ең соңғы жолды 1-ге тең қараймыз бөлме ұзындығының оның тереңдігіне қатынасы 8/5=1,6 тең болғандықтан, ол 1 мәніне жақын және сонда r = 7,3.

Барлығын негізгі формулаға қойямын

Егер:

$$100 \cdot S_0 / Sn = ен \cdot Кз \cdot \eta_0 \cdot K_{зд} / \tau_0 \cdot r \qquad (2.5.11)$$

$$S_o=\frac{S_n \square e_N \square \eta_0 \square K_{зд} \square K_з}{100 \square \tau_0 \square r}, \qquad (2.5.12)$$

$$S_o= (40 \cdot 1,125 \cdot 17 \cdot 1,2 \cdot 1,4)/(100 \cdot 0,432 \cdot 7,3)=1285,2/315,36 = 4,075\ м^2 \qquad (2.5.13)$$

Тексеремін :

$$S_o / h_{терезе} = 4,075/1,8 = 2,2\ м \qquad (2.5.14)$$

2.6 Жасанды жарықтандыру

Шамдарды таңдау және орналастыру

Philips-Ambiance Globe люминесцентті шамды таңдаймын

Нүктелік әдіспен жарықтандыруды есептеу

Шамдарды үй-жайда орналастыру келесі параметрлермен анықталады, м (сурет4):

H – бөлменің биіктігі;

h_c – шамдардың жабыннан қашықтығы;

$h_{рп}$ – еден үстіндегі жұмыс бетінің биіктігі;

$h_p = H-h_c – h_{рп}$ – есептік биіктігі, жұмыс бетінен шамның биіктігі.

Жұмыс орнында қолайлы көру жағдайларын жасау үшін, жарық көздерінің соқыр әсерімен күресу үшін шамдардың еденнен ең аз биіктігін шектеу талаптары енгізілген.

L-көрші шамдардың немесе қатарлардың арасындағы қашықтық (егер

(A) және ені (B) бойынша үй – жай қашықтығы әртүрлі, онда олар L_A және L_B белгіленеді), l-шеткі шамдардан немесе қатардан қабырғаға дейінгі қашықтық.

Шамдардың шеткі қатарынан қабырғаға дейінгі оңтайлы қашықтық l

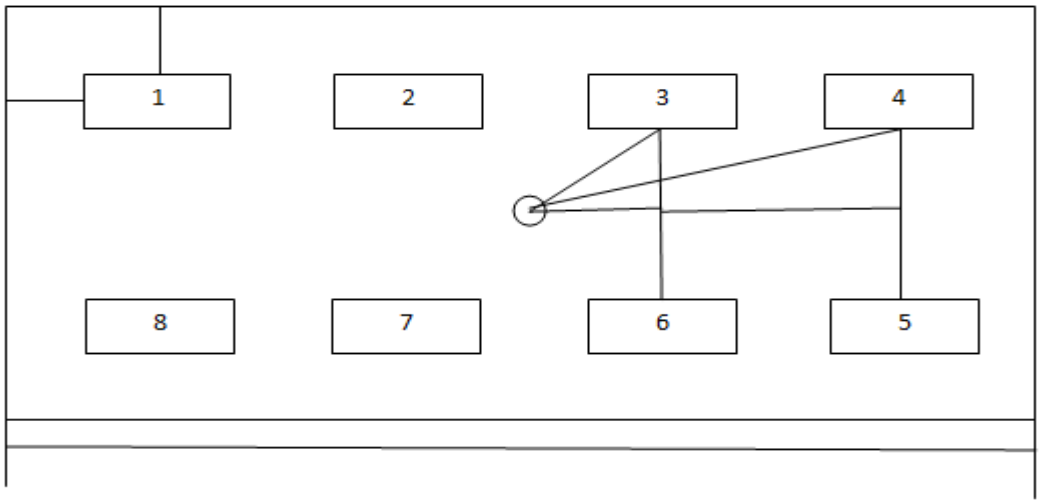
(0,3-0,5) L тең қабылдау ұсынылады.

Шамдардың тиімді орналасуының интегралды өлшемі $\lambda = L / h$ шамасы болып табылады, оның азаюы құрылғы мен жарықтандыруға қызмет көрсету қымбаттайды, ал шамадан тыс ұлғаюы жарықтандырудың біркелкі еместігіне әкеледі.

Бастапқы деректер:

Ұзындығы = 8 м, ені 5 м, биіктігі 3 м кеңсе бөлмесі.

Бөлменің проектісін қураймын



2.6.1 сурет – Бөлменің проектісі

Қашықтықты есептейміз немесе логикалық анықтаймыз:

Біз 8 м бөлменің ұзындығы, яғни шамдарды олардың арасында 2 м болатындай етіп орналастырамыз, ал қабырғадан шамға дейінгі қашықтық 1 м болатындай етіп орналастырамыз.(8-(2+2+2)/2=1).

Сондай – ақ ені бойынша-бір рет ені 5 метр, ал шамдардың арасындағы қашықтық 3 м, ал қабырғадан 1 м (5-3/2=1)

Есептеу ыңғайлылығы үшін шамдарды нөмірледік

Осылайша, 2,3,6,7 үшін D_1 болады 1,4,5,8 d2 болады, өйткені олар ортадағы есептік нүктеден тең

Сонда:

$$d_1 = \sqrt{1^2+1,5^2} = 1,8 \qquad (2.6.1)$$

$$d_2 = \sqrt{3^2+1,5^2} = 3,35 \qquad (2.6.2)$$

Есептік биіктігі, шамның биіктігі, жұмыс бетінің биіктігінің формуласы:

$$h_{расч} = H - h_c - h_{рп}$$

$$hрасч = 3-0-1=2 \text{ м} \qquad (2.6.3)$$

төбенің және тік d арасындағы бұрышты анықтаймыз, бұл tgα шамның берілген биіктігі бойынша

$$tg\alpha = \frac{d}{h_P}, \qquad (2.6.4)$$

мұндағы d - шамның осінің жазықтыққа проекциясынан есептік нүктеге дейінгі қашықтық (d шамасы жоспар бойынша өлшенеді), М

$$tg\alpha_1 = 1,5/2 = 0,75 \qquad (2.6.5)$$

$$tg\alpha_2 = 3,35/2 = 1,675 \qquad (2.6.6)$$

Брадиса кесесін қолданамын ғаламторды пайдаланып

Егер 0,75 , сонда альфа бұрыш жуықтағанда 37^0 тең . сонда cos 37 ^{0} мынаған тең болады 0,79

Егер 1,675, сонда алтфа бұрыш жуақтағанда 59^0 тең. сонда cos 59 ^{0} мынаған тең болады 0,52

Кесте бұрышында кесте бойынша жарық күшін табамыз

2.10 кесте – Шамдардың жарық бөлу кестесі

Шам түрі	Жарық күші $I_£$, кд бұрышқа қарай £										
	0	5	15	25	35	45	55	65	75	85	90
НСП 01-1х40	208	205	192	173	148	118	82	50	25	10	0
ПВЛМ-1х40	139	135	132	115	104	84	63	44	22	6	0
ППД	177	178	190	190	172	160	137	114	44	7	1,3
ППР	242	241	230	215	190	158	119	76	40	10	0
ДРЛ	431	390	380	340	305	297	185	101	80	40	7
ВЗГ-100	180	183	191	195	180	175	160	140	50	8	2

Өйткені I_{37}= 104 Кд,
I_{59}= 63 Кд
Шарт орындалғанын тексеремін $E_1 \geq E_{норм}$

$$E_{АГ} = \frac{\mu \cdot F_л}{1000 \cdot K_з} \sum_1^n e_{АГn} \ , \qquad (2.6.7)$$

$$e_1 = I_£ \cdot \cos^3 (£)/ h^2 \qquad (2.6.8)$$

шам үшін 2,3,6,7

$$e_1 = 104 \cdot \cos^3 (37^0)/ 2^2 = 104 \cdot 0,5 / 4 = 13 \text{ лк} \qquad (2.6.9)$$

шам үшін 1,4,5,8

$$e_2 = 63 \cdot \cos^3 (59^0)/ 2^2 = 63 \cdot 0,14 / 4 = 2.2 \text{ лк} \qquad (2.6.10)$$

жиынтық шартты жарықтандыру тең:

$$\sum E = 13 \cdot 4+2,2 \cdot 4 = 60,8 \text{ лк} \qquad (2.6.11)$$

Барлық деректерді формулаға қойып, аламын

$$E_{АГ} = \frac{\mu \cdot F_л}{1000 \cdot K_з} \sum_1^n e_{АГn} \ , \qquad (2.6.12)$$

-онда μ – алыстағы шамдардан жарықтандыруды ескеретін коэффициент және қабырғалардан, төбеден және есептік бетінен шағылысқан жарық ағынын ескеретін коэффициент. Бұл коэффициент шамдардың қуатын арттыруға жол бермеу үшін түзету ретінде енгізіледі. Тікелей жарық эмальданған шамдарда μ=1,1-1,2. Айна кезінде μ=1,0. Тікелей жарық шамдарында μ=1,3-1,6. Мен тандаймын μ=1,2

- Шам түріне арналған жарық ағыны TL-D 58W/865 $F_л$ = 5000 Лм

- Кз-қор коэффициенті, Кз = 1,4 (2.11 кесте майлы жазуммен көрсетілген).

2.11 кесте-Қор коэффициент мәні

Үй-жайлар мен аумақтар	Үй-жайлар мысалдары	Қор коэффициенті Кз				
		ЕО және жарық өткізу орналасуы кезінде. материал			Жасанды жарықтандыру кезінде	
		Тігінен	Көлбеу	Көлденең	Газразрядты шамдар	Қыздыру шамдары
1	2	3	4	5	6	7
1. 1. Жұмыс аймағында бар ауа ортасы бар өндірістік үй-жайлар: а) в. 5 мг / м^3 шаң, түтін, қалдық	Агломерациялық фабрикалар, цемент зауыттары және құю цехтарының шабу бөлімшелері. Ұсталық, құю, дәнекерлеу, Құрастырмалы темір бетон цехтары.	1,5	1,7	2	2	1,7
б) от 1 до 5 мг/ м^3 пыли, дыма, копоти;	Цеха инструментальные, сборочные, механические, механосборочные, пошивочные.	1,4	1,5	1,8	1,8	1,5
в) 1 мг/м3 кем шаң, түтін, тұяқтар;	Қышқылдар, сілтілер, күйдіргіш химиялық реактивтер, улы химикаттар, тыңайтқыштар өндіру жөніндегі химия зауыттарының цехтары.	1,3	1,4	1,5	1,5	1,3
г) ылғалмен жанасу кезінде қышқылдардың әлсіз ерітінділерін түзуге қабілетті бу, Қышқыл, сілтілер, газдардың Елеулі концентрациясы.	Гальваникалық жабындар және гальванопластикалық цехтары	1,5	1,7	2	1,8	1,5
2. Ауа тазалығы бойынша ерекше режимдегі Үй-жайлар: а) техникалық қабаттан б) үй-жайлардан төменнен		- -	- -	- -	1,3 1,4	1,16 1,2
3. Қоғамдық және тұрғын үй ғимараттарының үй-жайлары.	Кабинеттер, оқу үй-жайлары, зертханалар, сауда залдары және т. б.	1,2	1,4	1,5	1,5	1,3

$$Ег = 1,2 \cdot 5000 \cdot 60,8/1000 \cdot 1,4 = 364800 / 1400 = 260,6 \text{ лк} \qquad (2.6.13)$$

Ал норма бойынша 200 болуы керек. Демек, өндірістік үй-жайды жарықтандыру жүйесін қайта құру қажет емес.

2.12 кесте – Үш қабатты люминофоры бар жақсартылған түс беру люминесцентті шамдар

Белгісі			Күш қуаты (W)	Цоколь	Жарық ағыны(Лм)	Ra
Osram	Philips	GE				

2.12-кесте жалғасы

-	TL-D 36W/865	-	36	G13	3250	85
L36/11-860PLUS	-	F36W/860		G13	3250	85
L36/21-840PLUS	TL-D 36W/840	F36W/840		G13	3350	85
-	-	F36W/835		G13	3450	85
L36/41-827PLUS	TL-D 36W/827	F36W/827		G13	3350	85
-	TL-D 58W/865	-	58	G13	5000	85
L58/21-840PLUS	TL-D 58W/840	F58W/840		G13	5200	85
-	-	F58W/835		G13	5400	85
L58/41-827PLUS	TL-D 58W/827	F58W/827		G13	5200	85

Қорытынды: бұл негізінен жарықтандыру едәуір дәрежеде байланысты болып табылады. Қызметкерлердің көруінің сақталуы, оның жүйке жүйесінің жағдайы, өндірістегі қауіпсіздігі, еңбек өнімділігі және шығарылатын өнімнің сапасы.

Тағы да айтар кетсем кәсіпорында дұрыс жобаланған және орындалған жарықтандыру қалыпты өндірістік қызмет мүмккіндігін қамтамасыз етеді.

Менде бұл есептеулерде болжам жарықтандыру жүйесі қалыпты жарықтандыруды қамтамасыз етілді $E_г > E_н$. Сондықтан мен мұнда Philips TL-D 58W/865 маркасын калдырдым.

Яғни менім есебім бойынша осындай маркалы қолданылынған кезде жарықтандыру 261 лк жуықтағанымен шықты ал норма бойынша 200 лк болуы тиіс.

3 Экономикалық бөлім

Атырау мегаполисінің қаржы бөлігінде термикалық және электрондық энергияны осы арқылы қамтамасыз ету, мен қаржылық есеп айырысуды жасаймын. Берілген дипломдық жобада NPV ЖЭО-ға есептелген жоспар қарастырылады, ол оны қысқа мерзімде қанағаттандырады және оның бағасын өсіреді. Бұл жағдайда осы салымдардың өтелу уақытын табу керек. Маңызды бастауыш мәліметтерім.

$Э_{өнд,}$-1745 · 10^6 кВт·сағ

$Q_{өнд}$-4143· 10^3 Гкал

Отын түрі – газ

$Q_б$-4150 ккал/$м^3$

$Б_{отын}$, -14 теңге/$м^3$

$Т_м$-4590 сағ

1 кВт·сағ өндіруіне жұмсалатын отынның меншікті шығысы мына аралықта алынады: 230-250 $\frac{ш.о.г}{кВт\cdot сағ}$

1 Гкал жылу энергиясына жұмсалатын отын меншікті шығысы мына аралықта алынады: 200-210$\frac{ш.о.кг}{Гкал}$.

ЖЭО-тарында қатты отынннан көрі газбен жаққанда штаттық еселеуіші төмедеуі қажет 15-20 %-ға.

Қатты отынның тасымалау бағасы 1,4-1,6 теңге/т-км

Есептегенде газдың тығыздығы 0,84 кг/$м^3$деп қабылданады.

3.1 ЖЭО-ның жылдық энергия жіберуін табу

Электр орталығымен жұмыс істеу кезінде жасалатын электрондық энергияның үлесі тұтынылатын ретінде пайдаланылады. Көзі мен оның қуатының Шығыс қондырғысының қаптамасына, қолданылатын жанармайдың қаптамасына, басты және қосымша жарақтандырудың техникалық жаңғырту дәрежесіне және орталықта техника мен экономикалық саяси қайраткерлер нақты пайдалануына байланысты. Орталықта жеке істерге қолданылатын электр қуатының жоғалуы 6% - дан 16% - ға дейін болуы тиіс.

-Жеке істерге электр энергиясының шығыны 7-ден 9% - ға дейін , ал термиялық энергия 0,5-тен 1% - ға дейін болуы тиіс.

Электр мен жылу көзін жылдық жіберулерді мына формуламен анықталады:

$$Э_{жіб} = Э_{өнд} \cdot (1 - Э_{Ѳ.М}) = 1745 \cdot (1 - 0{,}081) = 1603{,}66 \text{ млн кВт сағ} \quad (3.1.1)$$

$$Q_{жіб} = Q_{өнд} \cdot (1 - Q_{Ѳ.М}) = 4143 \cdot (1 - 0{,}0071) = 4113.5847 \text{ мың Гкал} \quad (3.1.2)$$

$Э_{өнд}$ –элекр көзінің жылдық өндіру

$Q_{өнд}$ –жылу көзінің жылдық өндіру

мұндағы жіберілетін энергиядан өндірілетін электр және жылу көзіне жұмсалатын меншікті отын шығын

$b_э$=231 $\frac{ш.о.г}{кВт\cdot сағ}$

$b_ж$=201 $\frac{ш.о.кг}{Гкал}$.

3.2 Отынға жұмсалатын шығынды есептеу

Электр және жылу көзін өндіруге қолданылатын жылдық отын шығыны:

$$В_э = Э_{өнд} \cdot bэ = 1745 \cdot 231 = 403095 \text{ ш.о.т,} \quad (3.2.1)$$

$$В_ж = Q_{өнд} \cdot bж = 4143 \cdot 201 = 832743 \text{ ш.о.т.} \quad (3.2.2)$$

Енді жалпы отынның жығынын есептеймін (ЖЭО);

Вэ+Вж=1255838 ш.о.т.

Егер тасымалдау мен жанудың шығындары табиғи жануы бойынша есептелсе,онда осы уақыт ішінде жанудың шығындары бойынша есептелген шамалар табаны бойынша табиғи жануға әкеп соғады.Затрата табиғи жанғыш келтірейін да осындай көрініс.

$$Вт = Вш / Ка = 1255838 / 1,35 = 930250,37 \text{ т.о.т.} \quad (3.2.3)$$

Ка- 1,35 бұл шартты отынды табиғи отынға ауыстыру еселеуіші және де отынның жылу шығару қабілетінің қатыасынан болады.

ЖЭО-ның негізгі отыны газ болғандықтан газ шығысын есептеймін.

$$Vг = Вт / ρ = 930250,37 / 0,84 = 1107440,91711 \text{ м}^3. \quad (3.2.4)$$

Табиғи газды магистральдық газ құбырлары арқылы жеткізуге және ЖЭО-ға дейін газ жеткізуге кеткен шығындарды газ сатып алу бағасына қосады.

Отынға жұмсалатын шығын құраушысы төмендегі формуламен анықталады:

$$Ш_{отын} = V_г \cdot Б_{отын} = 1107440,91711 \cdot 14 = 15504,172 \text{млн. Теңге} \quad (3.2.5)$$

3.3 Отынның қолдану ПӘЕ-ін есептеу

1 кВт· с 1 кВА 122 ш. м. тең аспапта электр қуатын алу үшін, ал 1 Гкал жылу көзін сатып алу үшін-144 шаршы метр.іске қолданылатын электр және

жылу көздерінің шығындарын ескере отырып, жанармайдың қажетті әсер ету коэффициенті.

$$ПӘЕ_э = 122/b_э \cdot 100=122/1231 \cdot 100\%=53.04\% \quad (3.2.6)$$

$$ПӘЕ_ж = 144/ b_ж \cdot 100\%=144/201 \cdot 100\%=71,6\%. \quad (3.2.7)$$

ЖЭО-ның отынды пайдалану еселеуіші мына формуламен анықталады.

$$ПӘЕ=((0.86 \cdot Э_{жіб}+ Q_{жіб})/7В)100\%=$$
$$=0.86 \cdot 1603.66 \cdot 10^6+4113.5847 \cdot 10^3/712558380=15.73\% \quad (3.2.8)$$

3.4 Суға жұмсалатын шығынды қарастыру

ЖЭО-шығыр шығыр аппаратындағы судың температурасын төмендету, жылу жүйесін, генераторлар мен трансформаторларды толтыру, тазалау және күлді.б.шығындалынады. Орталықтарды сумен қамтамасыз ету жүйесіне (тікелей, айналымдық) байланысты судың жоғалу шамасы әлі де өзгеше. Мысал ретінде мен ҚР станцияларының бірінің су шығындарының мәнін қарастырамын.

1,4-1,6 теңге/кВт·сағ аралындағы шартпен алсам, сонда сумен қамдаудығы шығындар осы формуламен табылады.

$$Шс= Э_{өнд} (1,4 -1,6)=1745 \cdot 1,5=2617,5 \text{ млн. Теңге.} \quad (3.4.1)$$

3.5 Еңбекақы шығындарын есептеу

ЖЭО-ның өндірісіндегі және қызмет көрсетудегі қызметкерлердің жалақысын анықтау үшін қызметкерлердің санын (ОПП) саралау қажет. БӨП кейбір топтар санына белгіленеді: пайдалану, әкімшілік басқару және жөндеу жұмыстары. Олардың жетектегі саны жетекші энергетикалық қондырғылардың қуаты мен санына, өндірілетін мақсаттарға, жөндеу жүргізу әдістемелеріне, пайдаланылатын жанғыш қаптамаларына байланысты болады.

Штаттық түрлендіргіштің қолдауымен 1 МВт-қа қанша қызметкер кететінін саралауға болады..

$$N_{орн}=Э_{онд}/T_м=1745000/4590=380 \text{ МВт} \quad (3.5.1)$$

Ең көп сағат саны сағатына қамауға аламын, 6300 сағат ресімдейді. ЖЭО термиялық энергиясының әлеуметтік құрылысы құрылыс алаңдарын ыстық сумен жабдықтау және жылумен жабдықтау.

ҚР қандай станцияларында қызметкерлер саны туралы әдеби және практикалық ақпарат алуға болады. Қуаты 500МВт 1,3-1,5 адам/МВт-тан жоғары, қуаты 500 МВт 1,6-1,8 адам/МВт-тан аспайтын ЖЭО үшін. Табиғи газбен жұмыс істегенде ыстық 15-20% төмендейді.

Қызметкерлер санын анықтау үшін;

$$ҚС=Кш\cdot Nорн=1,6\cdot (1-0,15)\cdot 450=517 \text{ адам} \qquad (3.5.2)$$

Еңбек ақының қосынды қорын анықтау үшін осы еңбек ақыларды қосу керек: негізгі еңбек ақы(Шнеа), қосымша еңбек ақы(Шқеа), еңбек ақыдан алынатын төлемдер(Шеаа).

$$Шеа= Шнеа+ Шқеа+ Шеаа=$$
$$=(1500000\cdot 517)+(0,15\cdot 775200000)+(775200000+116280000)\cdot 0,11=989542800тг \qquad (3.5.3)$$

Орташа жылдық жетекші жалақы мөлшері (ҚМЖ) 1 қызметкерге 1,5 млн. $ АҚШ долларын рәсімдейді. теңге. МСБ өлшемі МСБ шамасынан 10-15% тең қабылданады. Жалақыдан аударым (әлеуметтік салық және Зейнетақы) хватаются көлемінде 11% сомасынан УҰИ және уақытша ұстау изоляторында қамауда.

3.6 Амортзациялық аударымдрды шығару

Жетекші өндірістік қорлардың бағасын анықтау үшін дайындық есептері жасалады.ЖЭО үшін -345710 тг / кВт

$$K=K_{менш}+N_{орн}=345710\cdot 380\cdot 1000=131369800000 \text{ тг} \qquad (3.6.1)$$

Орташа амортизацияның нормасы(5-7%)блоктар мен орталықтың бірлескен қуатына байланысты, Қолданылатын жанармай қаптамасы шекараларда жатқызылады.:

$$Ша=0,061\cdot К=0.061\cdot 131369800000=7882188000 \text{ тг} \qquad (3.6.2)$$

3.7 Ағымды жөндеу шығындарын есептеу

Бұл жағдайда өндірістік жарақтың қазіргі жөндеуіне кететін шығындар өндірістік жарақтың ағымдағы жөндеуін жүргізуге арналған шығыстарды есептемегенде, техникалық тексеруге, ұзақ мерзімді уақыт бағытына және жай-күйде (сүрту және майлау материалдары) жарақтандыруды жұмыс жағдайында ұстауға кететін шығындарды қамтиды және өндірістік жарақтың ағымдағы жөндеуін жүргізуге кететін шығындарды есептемегенде, бұл шығындарды жоспарлаймыз:

$$Шж=0.15\cdot Ша=0.15\cdot 7882188000=1182328200 \text{ тг.} \quad (3.7.1)$$

3.8 Шығындағыларға төленетін ақшаны есептеу

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

$$Ш_{шығ}=(40\text{-}60)\cdot V_г=51\cdot 1107440{,}91711=56479486{,}8 \quad (3.8.1)$$

3.9 Жалпы стациялық және цехтық шығындарды анықтау

Бұл әкімшілік-басқару шығындарының элементі, жалпы кәсіби, дәлелді шығындарға арналған аударымдар, қызмет көрсету және цехтарды басқару. Үлкен есептеулер үшін келесі формула бойынша табуға болады

.

$$Ш_{жалпы}=0{,}2\cdot (Ш_а+Ш_{еа}+Ш_{отын})=$$
$$=0{,}2(7882188000+989542800+15504172000)=4875180000 \text{ тг.} \quad (3.9.1)$$

3.10 энергия жіберудің өзіндік құнын мына формуламен шығады

ЖЭО-ның электронды және термиялық энергиясын құрумен байланысты шығындарды осы компоненттерге бөлу қажет. Осы шығыстарды бөлу бөлу бөлу есептеу бойынша орындалады.

$К_б$-шығындарды бөлу еселеуіші

$$К_б=В_э/В_ш=403095/1255838=0.32 \quad (3.10.1)$$

Ол электр энергиясын жіберу үшін жанар-жағармайдың қанша санын пайдаланатынын көрсетеді, ал айырмашылық жылу көзіне жұмсалатын жанар-жағармайдың үлесін көрсетеді. Төлем табаны бойынша салыстырмалы немесе табиғи жанғыш түрінде жасалады.

Сонымен қатар, берілетін энергияның қаптамасына байланысты, таңдалған түрлендіргіштерге ұқсас кез келген құрамдас бөлікке шығындарды бөліп, 2-кестеге қорытындыларды қосамын..

3.1 кесте – шығындар құраушылар

Шығындар құраушылар	Ш, жалпы тг	$Ш_э$ эл энергия	$Ш_т$ жылу тг
Отын $Ш_{отын}$	15504172000	5066722876	10439911117
Су $Ш_{су}$	261500000	85457516.34	176084008.7
Еңбек ақы қоры $Ш_{еа}$	989540000	323379085	666318049.5
Жөндеу $Ш_ж$	1182328200	386381764.7	796134183.7
Жалпы станциялық $Ш_{жа}$	4875180000	1593196078	3282758078
Шығындыларға төлем $Ш_{шыг}$	56479486,8	18457348.63	38031106.86
Амортизациялық аударылымдар $Ш_а$	7882188000	2575878431	5307561224
Барлық шығындар $Ш_{бар}$	30694908200	10049473100	20706797768

Электр энергиясын жіберудің өзіндік құны мына формуламен анықталадым;

$$S_э=Ш_{бар}/Э_{жіб}=10049473100/1603.66=6.27 \text{ тг/кВт м сағ} \qquad (3.10.2)$$

Жылу эергиясын жіберідің өзіндік құны төмендегдей анықталады;

$$S_ж=Ш_{бар}/Q_{жіб}=20706797768/4113584.7= 5033.76 \qquad (3.10.3)$$

3.11 ЖЭО салудың және пайдалануды экономикалық бағалау

Есептерде ЖЭО (К) құрылысының ақшалай қаражатын үлестік бөлу алдағы түрде көрінеді:75% үкімет енгізеді және 25% "KAZENERGY"ақ кепілдік береді. Бұл баста тек станция құрылысына ғана кетеді, бір станцияның жұмыс істеуінің 1-ші жылында пайдалану шығындарының тәсілдері қажет.

(2-кесте).Осылайша, банкте жеңілдетілген несие алатын" KAZENERGY" ақ салымдарының мөлшері (10%) ЖЭО құрылысына елеулі инвестицияның 25% - ын рәсімдейді.Салым жоспарын бағалау тек 4 көрсеткішті ғана қолдануға мүмкіндігі бар:

Іо – бастапқы инвестициялар;

CF - несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағыны;

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

n - несиенің күнтізбелік жылы.

$$I_0=0.25\cdot K=0.25\cdot 131369800000=32842450000тг \qquad (3.11.1)$$

Салымдық жоспарларды әзірлеу және талдау кезінде пайданы төлеу және несиені қайтаруға бағытталған валюта ағыны CF бағдарында неғұрлым қиын болып саналады.

ЖЭО-ның электр және жылу көзін жіберу тарифінің рентабелділігі 20% демек:

$$Тэ=Sэ\cdot 1.2=6.27\cdot 1.2=7.524\ тг/кВт\cdot сағ. \qquad (3.11.2)$$

$$Тж=Sж\cdot 1.2=5033.76\cdot 1.2=6040.512\ тг/Гкал. \qquad (3.11.3)$$

ЖЭО-ның жылу мен элекр көзін өткізуден тусетін кіріс:

$$К_{кіріс}=Т_э\cdot Э_{жіб}+Т_ж\cdot Q_{жіб}=7.524\cdot 1603660000+6040.512\cdot 4113584.7= =36914095583тг. \qquad (3.11.4)$$

Ал қосынды шығындар мына түрде анықталады:

$$Ш=S_э\cdot Э_{жіб}+S_ж\cdot Q_{жіб}=6.27\cdot 1603660000+5033.76\cdot 4113584.7= =30761746319тг. \qquad (3.11.5)$$

Олардың айырмасы пайданың мөлшерін көрсетеді.

$$П=К_{кіріс}-Ш=36914095583-30761746319=6152349264тг. \qquad (3.11.6)$$

Мөлшері 20% тең табыс салығын төленгеннен кейін таза табыс:

$$ТП=П\cdot(1-0,2)=6152349264\cdot 0,8=4921879411тг. \quad (3.11.7)$$

Бұл ақша, қолма-қол ақша қайтару Кредит банк толығымен CF ресімдеу.

3.12 Таза келтірілетін құнды NPV анықтау формуласы

Бұл осы мерзімде салымдардың игерілмеген табысын көрсетеді. Оны былай анықтаймыз:

$$NPV=CF_1/(1+r)_1+CF_2/(1+r)_2+\ldots+CF_n/(1+r)_n-I_0 \quad (3.12.1)$$

3.2 кесте – I_0 бастапқы қаржы салымы

Жыл	CF	10	PV10	NPV
0	-32842450000		-32842450000	
1	4921879411	0.91	4478910264	-28363539736
2	4921879411	0.83	4085159911	-24278379825
3	4921879411	0.75	3691409558	-20586970267
4	4921879411	0.68	3346877999	-17240092267
5	4921879411	0.62	3051565235	-14188527032
6	4921879411	0.56	2756252470	-11432274562
7	4921879411	0.51	2510158500	-8922116063
8	4921879411	0.47	2313283323	-6608832739
9	4921879411	0.42	2067189353	-4541643387
10	4921879411	0.39	1919532970	-2622110416
11	4921879411	0.35	1722657794	-899452622.6
12	4921879411	0.32	1575001412	675548788.9

3.13 пайданың ішкі нормалары IRR есптеу

Пайданың ішкі нормасы инвестиция мақсатында әзірленген құралдардың өзін-өзі ақтау деңгейін ескереді. Бұл шын мәнінде R оңға NPV=0 болатынын көрсетеді.

$$\sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = 0 \quad (3.13.1)$$

NPV=0 кезіндегі IRR-бұл жоспар компания бағасының көтерілуіне кепілдік бермейді және оның төмендеуіне әкелмейді. Бұл дисконтталған коэффициент (R= 1: (1 + r) n) қажетті және никчемді салымдарды шектейді. IRR инвестициялауға капиталдың қандай құнына алынғанын және оны қолданған кезде ол қандай пайда алуды (баръерлік коэффициент) күтетінін назарға ала отырып, компания өзі үшін таңдалған салымдардың өтелу деңгейімен байланыстырады..

3.3 кесте – IRR-кестесі

жыл	CF	R15	PV15	NPV
0	-32842450000	1	-32842450000	-32842450000
1	4921879411	0.87	4279895140	-28560414912
2	4921879411	0.76	3721647948	-24819786560
3	4921879411	0.66	3236215607	-21571346149
4	4921879411	0.57	2814100528	-18765874885
5	4921879411	0.5	2447043937	-16304935179
6	4921879411	0.43	2127864293	-14188527032
7	4921879411	0.38	1850316777	-12318212856
8	4921879411	0.33	1608971110	-10693992651
9	4921879411	0.28	1399105313	-9315866415
10	4921879411	0.25	1216613316	-8085396563
11	4921879411	0.21	1057924622	-7051801886
12	4921879411	0.19	19934454.3	-6116644798
13	4921879411	0.16	799943003.7	-5329144093
14	4921879411	0.14	695602611.9	-4640080975

IRR шамасы төменгі формуламен анықталады:

$$IRR=r_1+(NPV_{r1}/(NPV_{r1}+NPV_{r2}))\cdot(r_2-r_1)=$$
$$=12+(675548788.9/(675548788.9+4640080975))\cdot(14-12)=12.25\% \quad (3.13.2)$$

3.14 инфестицияның өтелу мерзімін PP анықтау

Бұл әдіс бастапқы салым сомасын өтеу үшін маңызды уақытты анықтайды мүмкін саралау. Жылдар бойынша CF теңдігі кезінде осы формуланы анықтаймыз:

$$PP=I_0/CF_n=32842450000/4921879411=6.67жыл \qquad (3.14.1)$$

Өтелу мерзімі 6.7жыл немесе 6ж 8 ай

Қорытынды : қаржы бөлімінде берілген жоспар үшін маңызды техникалық-экономикалық есептеулерді төлеу жүргізілді. Нақты уақытта, нақты уақытта жоспар іске асыру сатысында орналасқанына байланысты нақты уақытта үйлер мен ғимараттарды салу, қайта жаңарту және күрделі жөндеу бойынша, сондай-ақ үйлер мен ғимараттарды салу, қайта жаңарту және күрделі жөндеу бойынша жұмыстар жүргізілуде. Бастапқы экономикалық леп 32842450000тг, қайнатылмаған бағасы 675548788.9 тг. Бұл жағдайда пайданың қандай нормасы 12,25% рәсімдейді, салымдардың өтелу мерзімін 6 жыл 8 ай ресімдейді.

Қорытынды

Бітіру жұмысында Атырау қаласында орналасқан ЖЭО салу мәселесі қаралды. Жылулық бөлімде жетекші және қосымша жабдықтар таңдалған. Жылу сүлгілері есептелді, жанғыш бу қазандығының ысырабы есептелді, жанар-жағар май дайындау жүйелері таңдалды, басты бу және сумен қамтамасыз етілген құбырлар таңдап алынды, техникалық сумен қамтамасыз ету схемалары келтірілген және есептелген, үрлеу сорғы машиналары таңдалған, түтін құбырының биіктігі таңдалған, су дайындау кестесі жасалған.

Бұл экономикалық бөлімде осы жобоға қажетті техника-экономикалық есептеулер есептем жүргіздім. Мақсаты жобаны іске сыру барысында қанша мөлшерде ақшалай қаражат қажет екендігі және ол қаражатты қайданалынатындығы, сонымен қатар ол қаражаттың қанша мерзімде ақталатындығы, яғни айтқанда алған қарыз ақшаны несие қаражаттың төлену уақытын есептедім. Бастапқы қаржы салым 32842450000тг, таза келтірілген құн 675548788.9 тг. Пайданың ішкі нормасы 12,25 % инвестицияның өтелу мерзімі 6ж 8ай екендігін таптым.

Берілген жұмыстың мақсаты Атырау мегаполисінің халқын электр энергиямен және жылу энергиямен қамтамасыз ету мақсатында ЖЭО құрылысы болып табылады. Бұл ЖЭО жоспарын салу кезінде қоршаған ортаға келтірілген зиянды және қаржылық шығындарды азайтуды ескере отырып негізделген.

Әдебиеттер тізімі

1 Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций., М. 1981 г. (ЖЭС-ды жобалау ереже).

2 Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. М., Энергоатомиздат, 1987 г. (Оқулық).

3 Смирнов А.Д., Антипов К.М. Справочная книжка энергетика. М. Энергоатомиздат, 1984 г. (Анықтамалық).

4 Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод), под ред. Кузнецова Н.В. и др., М. Энергия, 2011 г. (Ереже тәсілдемесі).

5 Липов Ю.М. и др. Компоновка и тепловой расчет парового котла. М. Энергоатомиздат. 1988г. (Оқулық).

6 Ривкин С.Л., Александров А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара. Справочник. М. Энергоатомиздат. 1984г. (Анықтамалық).

7 Никитина И.К. Справочник по трубопроводам ТЭС. М. Энергия. 1983г. (Анықтамалық).

8 Теплотехнический справочник, под ред. В.Н. Юренева, т.1,2 М., Энергия. 1975 г. (Анықтамалық).

9 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. М. Энергоатомиздат. 1989г. (Жабдықтарды пайдалану ережесі).

10 Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. М.2006.

11 Рихтер Л.А. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов ТЭС. М. Энергоиздат. 1981 г. (Оқулық).

12 Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова. М.1991 г. (Оқулық).

13 Справочная книга по технике безопасности в энергетике. Т.1, 2. М.1978г.

14 Сергеев И.В. Экономика предприятия. М.2000. (Оқулық).

15 Чернухин А.А., Флаксерман Ю.Н. Экономика энергетики. М.1985. (Оқулық).

16 И.Б.Бақытжанов. Дипломдық жобалау. Әдістемелік нұсқау – Алматы: АЭжБИ, 2014.

17 Шарапов В.И. Подготовка подпиточной воды систем теплоснабжения с применением вакуумных деаэраторов. М.: Энергоатомиздат, 1996.

18 Шкондин И.А., Леонтьев С. А., Пономарев П.С. Результаты реконструкции вакуумных деаэраторов на Волгодонской ТЭЦ-2.- Энергетик, 2004, № 4.

19 С. Г. Парамонов, Б. И. Түзелбаев. 050717 - Жылу энергетикасы мамандығының «Жылу электр станциялары», «Су және отын технологиясы» мамандықтары бойынша барлық оқу түрінің студенттері үшін курстық жұмысты орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар. - Алматы: АЭжБИ, 2009. - 17 б.

20 С.Е. Мананбаева, Т.С. Санатова, А.С.Бегимбетова, Н.С.Бекмуратова Өмірлік тіршілік қауіпсіздік бөлімі Алматы 2017ж.