

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
Ғұмарбек Дәукеев атындағы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Жылуэнергетикалық қондырғылар
кафедрасы

«БЕКІТЕМІН»
ЖЭЖТИ директоры
Бахтияр Б.Т., т.ғ.к.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі
Кибарин А.А., т.ғ.к., доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

« _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Электрлік өзіндік мұқтаждықты тиімдендіру есебінен АЖЭО-2 жұмысының энерготіімділігін арттыру

5B071700-Жылуэнергетикасы мамандығы бойынша

Орындаған Әмірбек Әнесбек Нұрбекұлы ТЭСҚ-16-1
(студенттің аты – жөні) (тобы)

Ғылыми жетекші: Олжабаева К.С, Phd докторы

ЖЭҚ кафедрасының аға оқытушысы
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

Пікір жазушы: Олжабаев М.С., АҚ АлЭС ЖЭО-2 ӨТБ бастық орынбасары
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы: Олжабаева К.С., Phd докторы,
ЖЭҚ кафедрасының аға оқытушысы
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

Кеңесшілер:

Экономикалық бөлім бойынша:

Сатымова М.Е., МК кафедрасының аға оқытушысы
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

Бекмуратова Н.С., ИЭЖЕҚ кафедрасының аға оқытушысы
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ » _____ 2020 ж.
(қолы)

Алматы, 2020 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ғұмарбек Дәукеев атындағы

АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ

Жылуэнергетика және жылу техника	институты
5B071700-Жылуэнергетикасы	мамандығы
Жылуэнергетикалық қондырғылар	кафедрасы

жұмысты орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Әмірбек Әнесбек Нұрбекұлы

(аты - жөні)

Жұмыс тақырыбы: Электрлік өзіндік мұқтаждықты тиімдендіру есебінен АЖЭО-2 жұмысының энерготімділігін арттыру _
ректордың «11» қараша 2019 ж. № 147 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «22» мамыр 2020 ж.

Жұмысқа бастапқы деректер (талап етілетін жұмыс нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері): Алматы ЖЭО-2 жұмысының энергиялық тиімділігін электр қажеттілігін төмендету есебінен арттыру тақырыбында жазылған дипломдық жұмыстың бастапқы деректеріне Алматы 2-ЖЭО-ң энергиялық тиімділігін қарастырылады. Станцияның энергия тиімділігін арттыру үшін өз қажеттіліктері электр энергиясының шығынын оңтайландыру бойынша іс - шаралар әзірлеу жұмыстары жүргізілді.

Диплом жұмысындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жұмысыны қысқаша мазмұны: Алматы ЖЭО-2 туралы жалпы мағлұмат, энергетикалық отын түрлері мен сипаттамалары, ЖЭО-2 жылу беру, Желілік жылыту қондырғысын есептеу, ЖЭО-2 қоректік сорғыларын электр жетегінен турбожетекке ауыстыру, Үрлеу есебі, Сорғыларды гидрофобты жабындармен қалпына келтіру, сорғыларды гидрофобты жабындармен қалпына келтіру, төмен қысымды жылытқыштарды есептеу.

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

1. ЖЭО 2 –нің қағидалық сұлбесі

2. ЖЭО-2 бас ғимаратының көлденең қимасы

3. 2-ЖЭО бас ғимаратының жоспары

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. Промышленные и отопительные котлы: Учебное пособие /Сост. Д.Б. Ахмедов; С.Петербургский государственный технический ун-т: СПб, 2010.

2. Расчет и проектирование пылеприготовительных установок котельных агрегатов (нормативные материалы). Руководящие указания. Л.:ЦКТИ, 2011.

3. Е. Нүрекен жылу электр стансалардың қазандық қондырғылары: Оқу құралы. – Алматы: АЭЖБИ, 2007 – 270 б.

4. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 447 б.

5. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие для техникумов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. – 280 б.

6. Липов Ю.М. Котельные установки и парогенераторы / Ю.М. Липов, Ю.М. Третьяков. – Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – 529 б.

Жұмыс бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Негізгі бөлім	Олжабаева Қ.С	11.05.2020	
Өмір тіршілігі қауіпсіздігі	Бекмуратова Н.С.	12.05.2020	
Экономика	Сатымова М.Е.	14.05.2020	

диплом жұмысын дайындау

К Е С Т Е С І

№ p/c	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	Алматы ЖЭО-2 жұмыс істеп тұрған бөлігінің қысқаша сипаттамасы	5.01.2020	
2	ЖЭО-2 жылу сұлбасының сипаттамасы	28.02.2020	
3	ЖЭО-2 жылу беру	10.02.2020	
4	Деаэраторды есептеу	23.02.2020	
5	Желілік жылыту қондырғысын есептеу	03.03.2020	
6	Қоректік суды регенеративті қыздыруды сатылар бойынша бөлу	31.03.2020	
7	ЖЭО-2 қоректік сорғыларын электр жетегінен турбожетекке ауыстыру	26.04.2020	
8	Сорғыларды гидрофобты қаптаумен қалпына келтіру	15.05.2020	
9	ТБД есебі	03.03.2020	
10	Полимер материалы "Supermetalgilde»	13.05.2020	
11	Өміртіршілік қауіпсіздігі	03.03.2020	

Тапсырманың берілген уақыты «05» қаңтар 2020 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ Кибарин А.А., техн.ғыл.канд., доцент
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жұмыс жетекшісі _____ Олжабаева Қарлығаш Сериковна, PhD
докторы, ЖЭҚ кафедрасының аға оқытушысы
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент _____ Әмірбек Әнесбек Н.
(қолы) (аты - жөні)

Аңдатпа

Бұл дипломдық жұмыста сорғыларды гидрофобты қаптау арқылы станцияның энергия тиімділігін арттыру, өз қажеттіліктері және электр энергиясының шығынын оңтайландыру бойынша іс - шаралар әзірлеу болып табылдады.

Алматы ЖЭО-2 жұмыс істеп тұрған бөлігінің сипаттамасы және станцияның қондырылған электр және жылу қуаттары есептелген.

Өміртіршілік қауіпсіздік бөлімінде турбина цехындағы акустикалық есептеу келтірілген.

Экономикалық бөлімде ЖЭО кеңейтілгеннен кейінгі электр және жылу энергиясын жіберудің өзіндік құны есептелінген.

Аннотация

В данной дипломной работе является разработка мероприятий по повышению энергоэффективности станции путем гидрофобной обшивки насосов, оптимизации собственных нужд и потерь электроэнергии.

Рассчитаны характеристики действующей части Алматинской ТЭЦ-2 и установленная электрическая и тепловая мощности станции.

В разделе Безопасность жизнедеятельности приведены акустические расчеты в турбинном цехе.

В экономической части рассчитана себестоимость отпуска электрической и тепловой энергии после расширения ТЭЦ.

Annotation

This thesis is the development of measures to improve the energy efficiency of the plant by hydrophobic lining of pumps, optimizing their own needs and power losses.

The characteristics of the operating part of Almaty CHP-2 and the installed electrical and thermal capacity of the station are calculated.

The section life Safety provides acoustic calculations in the turbine shop.

In the economic part, the cost of electricity and heat output after the expansion of the CHP is calculated.

Мазмұны

Кіріспе.....	7
1 Алматы ЖЭО 2 жұмыс істеп тұрған бөлігінің қысқаша сипаттамасы...	8
1.1 Станцияның белгіленген электр және жылу қуаты	8
1.2 ЖЭО-2 жылу сұлбасының сипаттамасы.....	8
1.3 ЖЭО-2 жылу беру.....	9
1.4 ЖЭО-2 негізгі жабдықтарының құрамы	10
1.4. Негізгі корпусының бар бөлігін құрастыру.....	10
1.4. ЖЭО-2 бас жоспары.....	12
1.4. Отынның сипаттамасы.....	14
2 Т-110/120-13 турбинасының жылу есебі.....	15
2.1 Желілік жылыту қондырғысын есептеу.....	16
2.2 Үрлеу есебі.....	28
2.3 Қоректік суды регенеративті қыздыруды сатылар бойынша бөлу....	20
2.4 Жылу схемасындағы су мен бу параметрлерін анықтау.....	20
2.5 Жоғары қысымды жылытқыштарды есептеу.....	21
2.6 Деаэраторды есептеу.....	24
2.7 Төмен қысымды жылытқыштарды есептеу.....	26
2.8 Турбинаның қуатын артқы режимде анықтау.....	27
3 Арнайы сұрақ. Станцияның энергия тиімділігін арттыру үшін өз қажеттіліктері электр энергиясының шығынын оңтайландыру бойынша іс - шаралар әзірлеу.....	29
3.1 ЖЭО-2 қоректік сорғыларын электр жетегінен турбожетекке ауыстыру.....	29
3.2 Сорғыларды гидрофобты жабындармен қалпына келтіру.....	32
4 Өміртіршілік қауіпсіздік бөлімі.....	39
4.1 Турбиналық цехтағы еңбек жағдайларын талдау.....	41
4.1 Турбиналық цехта акустикалық есептеу.....	43
4.2 Қысым астындағы ыдыстар. Сақтандыру құрылғыларын есептеу	45
5 Экономикалық бөлім.....	49
5.1 ЖЭО-2-ден электр және жылу энергиясын жіберудің өзіндік құнын анықтау.....	51
5.2 Пайдалану шығындарын анықтау.....	53
5.3 Энергия босатудың өзіндік құнын есептеу.....	54
Қорытынды.....	57
Пайдаланылған әдебиеттер.....	58

ДЖ-5В071700-КО-ТЖ				
Өзік	бет	№ құжат	қолтаңба	күні
Орындаған		Әмірбек Ә.		
Жетекші		Олжабаева К.С		
Реценз.		Олжабаев.М.К		
М.бақыл		Олжабаева К.С.		
Бекітуші		Кибарин А.А.		
Мазмұны			бет	беттер
			6	
АЭЖБУ, ЖЭҚ каф.				

Кіріспе

Энерго тиімділікті ұлғайтудың орындылығы "энергия үнемдеу туралы" ҚР Заңымен негізделеді. Жұмыс істеп тұрған электр станциясының өзіндік мұқтаждықтарының электр энергиясының шығынын оңтайландыру және төмендету оның техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту үшін қызмет етуі мүмкін.

Бұл дипломдық жобада "Алматы ЖЭО-2 жұмысының энергиялық тиімділігін электр қажеттілігін төмендету есебінен арттыру", жылу сұлбасын есептеу және негізгі және қосалқы жабдықтарды таңдау болып табылады. Арнайы мәселе ретінде станцияның энергия тиімділігін арттыру үшін өз мұқтаждықтарының электр энергиясының шығынын оңтайландыру бойынша іс-шаралар әзірлеу жоспарлануда.

Өміртіршілік қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімінде турбина цехындағы акустикалық есептеу келтірілген, шу деңгейін төмендету бойынша іс-шаралар тізімделген, жоғарғы қысымды сақтандырғыш құрылғылары және сақтандырғыш клапандар бойынша таңдау ұстанымдары келтірілген.

Экономикалық бөлімде ЖЭО кеңейтілгеннен кейінгі электр және жылу энергиясын жіберудің өзіндік құны есептелінген.

Темір жол ЖЭО аумағына солтүстік жағынан ақаулы вагондарды түсіру эстакадасына және одан әрі жағылатын мазут шаруашылығы мен ЖЖК – 2-ге жақындайды.

Құрылыс алаңы сыртқы автомобиль жолымен байланыстыратын негізгі автомобиль жолы алаңның оңтүстік жағынан шығарылған.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	em
зғ.	em	№	ы	ні		

1 Алматы ЖЭО-2 жұмыс істеп тұрған бөлігінің қысқаша сипаттамасы

Алматы ЖЭО-2 құрылысы екі кезекпен жүзеге асырылған. I кезекте үш БКЗ-420-140-7С қазандығы және ПТ-80/100-130/13 үш турбинасы іске қосылды, II кезекқұрамында БКЗ-420-140-7с төрт қазандық, P-50-130/13 бір турбина және Т-110/120-130-5 екі турбина іске қосылды. Бұдан басқа, жеке жұмыс жобасы бойынша қазандық агрегатының №8 E-420-140-7с және бойлер қондырғыларының құрылысы басталды.

1.1 Станцияның қондырылған электр және жылу қуаты

ЖЭО-2 электр қуаты тұрады:

- қондырылған қуат – 510Мвт
- бар қуат – 445Мвт

ЖЭО-2 жылу қуаты тұрады:

- қондырылған қуат -1411 Гкал / сағ, оның ішінде турбиналар бойынша - 1042 Гкал/сағ;
- бар қуат -1169Гкал/сағ, оның ішінде турбиналар бойынша-840 Гкал/сағ.
- ЖЭО-2 Электр және жылу қуатын шектеудің негізгі себептері:
 - қазандықтардың және қазандық-қосалқы жабдықтардың қанағаттанғысыз жай-күйі;
 - турбиналарды іріктеудің толық жүктелмеуі;
 - қалалық тұтынушылардың ыстық сумен қамтамасыз ету жүктемесінен туындайтын жылу желісінің астыртын су шығынын шектеу;

1.2 ЖЭО-2 жылу сұлбасының сипаттамасы

ЖЭО-2-де БКЗ-420-140 жеті қазандық қондырылған, жалпы коллекторға жұмыс істейтін 140 ата. Коллекторден алты турбина қоректенеді. ПТ-80/100-130/13 және Т-110/120-130 турбиналары бу турбиналардың жылулық жүктемесін қамтамасыз етеді. Бұл турбиналардың регенерация жүйесі ПТ және Т төрт ТҚҚ-дан, деаэратордан және үш ЖҚҚ-дан тұрады, ал P-50-130/13 турбиналары – үш ЖҚҚ-дан және деаэратордан тұрады.[1]

Стансалық коллекторға P-50-130/13 турбинасынан және ПТ-80/100-130/13 іріктеу турбиналарынан 13 ата бу беріледі. 13 ата коллекторынан ең жоғары жылу жүктемелерін жабатын бойлер қоректенеді, ЖЭО-ның өз мұқтаждарына бу беріледі, яғни АЖЭО-2-ден өндіріске бу берілмейді. Турбиналардың біреуі тоқтаған жағдайда РОУ-140/13 жүйесі бар, екі 150 т/сағ және бір 250 т / сағ.[1]

ПТ-80 және Т-110 турбиналарының конденсаторлары болады. Конденсатордағы конденсат ТҚҚ тобы арқылы деаэраторға беріледі, деаэратордан қоректік су қазанға ЖҚҚ тобы арқылы беріледі де цикл тоқтайды. P-50 турбинасында конденсатор жоқ, турбинадағы бу 13 ата

										Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ					8

коллекторға беріледі. Турбинаның деаэраторына үлкен бойлерлердің ағызуы беріледі.

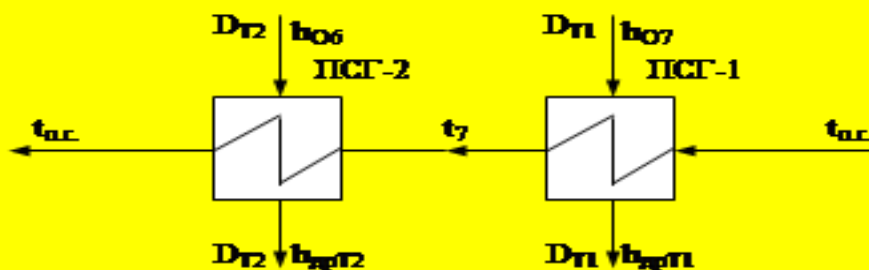
ЖЭО-2 жылу сұлбасындағы негізгі және қосалқы құбырлар: жаңа бу, қоректік су, конденсаттар және әртүрлі мақсаттағы бу құбырлары бойынша көлденең байланыстармен орындалған. Турбинадағы қазандықтардағы басты бу құбырлары блоктық схема бойынша жалпы коллекторға тұйықталған. Қоректік судың "суық" және "ыстық" коллекторлары қоректік судың шығынын реттегіш бөгетпен қосылған. Қоректік судың деаэрациясы бу және су бойынша теңестіруші сызықтармен байланысты 0,6 МПа жоғары қысымды деаэраторларда жүзеге асырылады. ЖЭО цикліндегі шығындардың орнын толтыру турбиналардың конденсаторларына бірінші сатыны деаэрациялау үшін берілетін химиялық тұзсыздандырылған сумен жүргізіледі.

1.3 ЖЭО-2 жылу беруі

ЖЭО-2 жылуының негізгі тұтынушысы Батыс, Орталық және Шығыс жылу аудандарының, сондай-ақ Алматы қаласының жаңа құрылыс аудандарының коммуналдық-тұрмыстық секторы болып табылады. ЖЭО-2-ден жылу беру бір құбырлы схема бойынша БТҚ жағына қарай Ду 800 және Ду 1000 және екі ТМ-1000 құбыржолымен ЖЭО-1 айналым жағына, жылу беру кезеңіндегі ыстық судың температурасы БТҚ жағына қарай 135^оС, ЖЭО-1 жағына қарай – 110^оС. Жылыту кезеңінен басқа кезде – 68^оС құрайды.

Жылу желілерінің қаланы жылумен қамтамасыз ететін температуралық кестесі 135/70.

Ыстық сумен жабдықтау жүйесі-ашық. Жылу жүйесін қоректендіру үшін бастапқы (шикі) су ретінде Талғар су тартқышынан ауыз су сапасындағы су пайдаланылады. Шикі суды жылыту турбиналардың конденсаторларының кіріктірілген буында жүргізіледі. Жылу желілерінің қоректік суының деаэрациясы вакуумдық деаэраторларда турбиналардың ЖҚ-дан кейін желілік суды жылытқыш орта ретінде пайдалану арқылы жүзеге асырылады. Желілік суды қыздыру турбиналардың негізгі желілік жылытқыштарында және ең жоғары деңгейдегі желілік жылытқыштарда жүргізіледі.



1.1 сурет - желілік жылытқыштарын қосу схемасы

1.4 ЖЭО-2 негізгі жабдықтарының құрамы

1.4 кесте - ЖЭО-2 негізгі жабдықтарының құрамы кестеде көрсетілген

№	Жабдықтың атауы және түрі	Саны	Қысқаша сипаттамасы
1.	Қазан БҚЗ-420-140-7с ст. №1-7 және Е-420-140	8	Do = 420 т/сағ Po = 13,8 МПа to = 560 °C
2.	Турбина ПТ-80/100-130/13 ст. №1-3	3	N=80/100 МВт Do = 470 т/сағ Po = 12,8 МПа to = 555 °C
3.	Турбина Р-50-130/13 ст. №4	1	N=50 МВт Do = 386 т/сағ Po = 12,8 МПа to = 555 °C
4.	Турбина Т-110/120-130-5 ст. №5,6	2	N=110/120 МВт Do = 480 т/сағ Po = 12,8 МПа to = 555 °C

1.5 Негізгі корпусстың негізгі бөлігін құрастыру

Екі қабатты шанақ-деаэраторлық этажеркасы бар төрт өткінді бас корпус ғимараты келесі геометриялық өлшемдерге ие:

- 1) баған қадамы-6,0 м;
- 2) машзал аралығы-39,0 м;
- 3) деаэраторлық бөлімшенің аралығы-12,0 м;
- 4) шанақ бөлімшенің аралығы-12,0 м;
- 5) қазандық бөлімінің аралығы-39,0 м;
- 6) машзал "қалтасының" аралығы-12,0 м;
- 7) қазандық бөлімінің "қалта" аралығы-12,0 м;
- 8) машзалдың жедел белгісі-0,00;
- 9) машзалдың конденсациялық еденінің белгісі-минус 12,000 м;
- 10) қазандық бөлу күл еденінің белгісі-минус 11,500 м;
- 11) машина асты жолдарының белгісі-12,600 м;
- 12) қазандық бөлімшесі фермасының төменгі жағында - 32,500 м.

Бас корпусстың жер асты бөлігі құрама темір бетоннан, жер үсті – металдан жасалған.

Негізгі корпусстың тұрақты және уақытша бүйіріндегі ғимараттың қаңқасына сейсмикалық әсерлерді қабылдау үшін, сондай-ақ 0,00 белгісінде турбиналар мен қазандықтардың арасында қаттылық диафрагмалары қарастырылған.

Бас корпусстың тұрақты шетіне шеберханалар мен тұрмыстық үй-жайлар орналастырылатын біріккен-қосалқы корпус (БҚК-1) жанасады. Бұрын БҚК-і орналасқан орнына химиялық су тазалау жеке ғимарат шығарылды.

											Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні							10

ДЖ-5В071700-КО-ТЖ

Бас корпус ғимараты 46 ось бойынша салынған. Сонымен қатар, №8 ст.қазандығы мен бойлер қондырғысы үшін 46-54 осьтеріндегі басты корпусның жерасты темір бетонды бөлігі ішінара салынған, сондай-ақ қазандық іргетастары, қазандық қаңқасының бөлігі және қосалқы жабдық астындағы іргетастардың бөлігі орындалған.

Машзалдағы турбиналар көлденең орналастырылған.

№1,2,3 ст. қазандық агрегаттарын және № 80/100-130/13 ст. турбоагрегаттарын құрастыру мөлшері 30 м ұяшықтарда орындалған; №4-7 ст. қазандық агрегаттары және Р-50-130/13 СТ. турбоагрегаттары №4, Т -110/120-130-5 № 5,6 өлшемі 36 м ұяшықтарда; бойлер қондырғысы 21-27 осьте орналасқан.

Жоғары қысымды деаэраторлар мен вакуумдық деаэраторлар шаңақ-деаэраторлық бөлімшенің төбесінде орналасқан.

Машзалдың "қалтасында" айналмалы сорғылар, шикі су сорғылары, газ салқындатқыштардың жоғарылататын сорғылары, май салқындатқыштардан кейін айдайтын сорғылар, бірінші және екінші кезектегі желілік сорғылар, сондай-ақ желілік және шикі су құбырлары орналасқан.

Қазандық бөлімінің "қалтасында" үрлеу желдеткіштері, мойынтіректерден таза суды жинау бактары, венткамералар және т. б. орналасқан.

№1,2,3 қазандықтардың дымқыл күл ұстағыштары ашық ауада, № 4 қазандықтарда орналасқан. Барлық қазандықтардың түтін сорғыштары ашық ауада орналастырылған.

№1-4 ст. Қазандықтары 129 м түтін құбырына қосылған. Оттық диаметрі 6,0 м. №5,6,7 129 м биіктіктегі №2 түтін құбырына қосылған. Оттық диаметрі 7,2 м. №2 түтін құбыры алты қазанға қосылатындай есептелінген.

Жөндеу жұмыстарын механикаландыру үшін машзалда жүк көтергіштігі 50/10 тонна екі көпірлі электр краны орнатылған, тұрақты бүйірінде, қаттылық диафрагмаларында және уақытша бүйірінде, сондай-ақ минус 12,0 м белгісінде жөндеу алаңдары қарастырылған. Жөндеу алаңдары 19-21 осьтерінде, сондай-ақ №4-7 ст.қазандықтарының арасында қарастырылған.

Қазандық бөлімшесінің 21-22 осінде жүк және жолаушылар лифтілерін орнату үшін орын қарастырылған, лифтілер орнатылмаған.

Қажетті жүк көтергіштігі бар Кран-арқалықтар бункерлік-деаэраторлық бөлімшенің әр түрлі белгілерінде "қалталарда" орнатылған, күл ұстағыштар үй-жайында, түтін сорғыштарға жүк көтергіштігі 10 тонна электр қуатымен қызмет көрсетіледі.

Машзалдың және қазандық цехының жөндеу алаңдарында автомобиль жолдары бар.

1.6 ЖЭО–2 бас жоспары

ЖЭО құрылысының алаңы Алматы қаласының батысына қарай 15 км жерде болашақты дамуын ескере отырып орналасқан.

										Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ					11

Алматы ЖЭО–2 алаңы қалың орман тәрізді шөлейт саздақтары бар, ол тереңдігімен қиыршықтас және галечник топтарына өтетін құммен төселеді (саздақтар 13 м (ең жоғарғы.18 м) тереңдікке дейін отырғызылады).

Жер асты суларының деңгейі жер бетінен 15,9 – 22,1 м тереңдікте жатыр. Коммуникациялардан ағу есебінен жер асты суларының деңгейін арттыру екіталай.

Жер асты сулары құрылыс коммуникацияларына агрессивті емес.Топырақ қатуының нормативтік тереңдігі 100 см.Алаңның сейсмикалылығы 9 балдан артық.Қазу қиындығы бойынша топырақтар ҚНЖЕ IV-2-82–пен қабылданады.

Инженерлік–геологиялық жағдайлар бойынша алаң III күрделілік санатына жатады.

I – II санаттағы ғимараттар мен құрылыстарды жобалау кезінде бұрғыштық қадаларды қолдану және құмға сүрту ұсынылады.

Диаметрі 120 см (кеңеюі 210) және диаметрі 60 см (кеңеюі 160) бұрғылау қадалар топырағы бойынша көтергіштік қабілеті сәйкесінше 300т және 90т тең.

ЖЭО құрылысы үшін иеліктен шығарылған жердің жалпы ауданы 500 га-ға тең.

Оның ішінде:

а) электр станциясының алаңы (қоршау шегінде) 38 га;

б) күл үйіндісі (3 жылға арналған сыйымдылық) 12 га;

в) уақытша құрылыстар (аула құрылысы) 20 га

Бас жоспарды әзірлеу кезінде функционалдық аймақтадыру талаптары және ЖЭО-нан ЭБЖ және жылу трассаларын, көлікті шығару және құрылыс кезектілік талаптары да қарастырылған.

Құрылыс алаңы тұрғын аймақтан 3 км ауыл шаруашылығы алқаптарымен және жасыл желектермен бөлінген.

Электр станциясының алаңында (қоршауда) ЖЭО – ның басты корпусы орналасқан,біріккен қосалқы корпус, күйдіретін мазут шаруашылығы, қатты отын қоймасы, ұсақтау корпусы, градирнялар, трансформаторлар, еркін тарату құрылғылары, әкімшілдік-тұрмыстық корпуста орналасқан.

Батыс жағынандағы қоршауда станциялық темір жол және станция (бірқатар кәсіпорындар үшін жалпы) орналасқан, мұнда көмірді түсіруге арналған вагон аударғыш, күрделі құрылыс бөлімі объектілік қоймасы, жібітетін құрылғы орналасқан.Одан кейін өртке қарсы ең қажетті болып мазут шаруашылығы және РКТ мазут қоймасы (Алматы жылу желілерінің кәсіпорындары) жатады. Электр станциясының солтүстік жағында бетон-ерітетін торап, автобаза және басты корпус қаңқасының металл құрылымдарын және қазандық блоктарын құрастыруға арналған екі ірілендіргіш-құрастыру алаңдары бар құрылыс алаңы түйіседі.

Электр станциясы алаңының өлшемдері ғимараттар мен құрылыстардың арасындағы технологиялық, санитарлық және өртке қарсы талаптар бойынша талап етілетін ең аз қашықтықтарға сәйкес қабылданған.Темір жолЖЭО

						ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні			12

аумағына солтүстік жағынан ақаулы вагондарды түсіру эстакадасына және одан әрі жағылатын мазут шаруашылығы мен ЖЖК – 2-ге жақындайды. Темір жол ірілендірілген-құрастыру алаңдарында да орындалған. Монтаж аймағына ірілендірілген блоктарды беруді пневмоходқа трейлерлер арқылы жүзеге асырады. Негізгі автомобильдік жолқұрылыс алаңын сыртқы жолымен байланыстыратын алаңның оңтүстік жағында орналасқан.

Электр станциясына басты кіру және бас корпус айналасындағы айналма жолдың ені 6 м, қалған жолдар (қатты жабыны бар) жүру бөлігінің ені 4,5 м болатын бір қозғалыс жолағына орындалады. Сонымен қатар, ол жер үсті суларын ғимараттар мен құрылыстардан ашық су құбыры жүйесінің науалары мен кюветтеріне және нөсерлік кәріздердің жаңбыр қабылдағыштарына қысқа жол бойынша бұруды толық қамтамасыз етеді (майдаланған және мазаланған ағындар тазартылады).

Электр станциясының аумағына тігінен жоспарлау жер жұмыстарының ең аз көлемі кезінде мүмкіндігінше табиғи жер бедерін сақтай отырып орындалған. Жоспарланған алаңдардың ең аз еңкейгіштігі 0,005-0,008 шегінде қабылданады. Ғимараттың сыртқы қабырғаларының бойында ені 200 мм карниз шығысынан асатын, бірақ 500 мм кем емес, 0,03 – 0,10 еңкіштігі бар, ғимарат қабырғаларынан бағытталған қоршаулар бар.

Ғимараттың бірінші қабатының таза еденінің белгісі, ғимараттың жоспарлы белгісінен 0,15 м жоғары орналасқан. Машзалдың, ЖЖК-1 және конденсациялық үй-жайының және бас корпусының қазандық цехының күл бөлімінің таза еденінің деңгейі минус 12 м белгісінде орналасқан (бас корпусының тереңдетілген нұсқасы).

Жыл бойы жел Алматыда 3 м/с дейінгі жылдамдықпен басым болды.

Қатты жел (15 м/с және одан да көп) Алматыда жылына орташа есеппен 15 күнге дейін сирек байқалады. Қыста қатты жел 10 жылда 1-3 күн, ал жазда 2-3 күн сайын болады. Төтенше жағдайларда су тасқыны және басқа да суларды болдыртпау үшін бас корпусының күлдік бөлімшесінен үңгіржол тесіледі.

Электр станциясының аумағын көгалдандыру шөпті көгалдармен және гүлзарлармен үйлескен ағаш-бұта екпелерімен орындалды. Жасыл алқаптарда жобада демалуға арналған абаттандырылған алаңдар қарастырылған. Бас жоспар ЖЭО-ғын кеңейтуге арналған.

1.7 Отын сипаттамасы

Негізгі отын ретінде Алматы ЖЭО-2-ның I және II кезегі үшін Қарағанды көмірін дымқыл байытудың өнеркәсіптік өнімі қабылданды, $Q_{рн} = 3880$ ккал/кг, $A_p = 38,7\%$, $W_p = 10\%$.

Қазіргі уақытта ЖЭО-2 негізгі отын ретінде орташа өлшенген сипаттамасы бар Екібастұз тас көмірі пайдаланылады $Q_{рн} = 4000-4500$ ккал / кг, $A_p = 38 \div 33,1\%$, $W_p = 4,5-5,9\%$, отын жағу ретінде-отындық мазут қолданылады.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		13

Екібастұз көмірінің құрамы мен сипаттамасы "Богатырь АксесКомир"
ЖШС 05.02.2007 ж. хатының негізінде қолданылған.

1.7 кесте Екібастұз көмірінің сипаттамасы

№	Атауы, өлшемі	Белгісі	Шамасы
1.	Орналасқан орны		Екібастұз бассейні
2.	Төмен жану жылуы (жұмыс) ккал/кг	Q_r^i	4000 16 747
3.	Көмір маркасы		Тас көмір
4.	Гранулометриялық құрам	мм	0-300
5.	Күл: - жұмыс массасына, % - құрғақ массаға, %	A^r A^d	38,0 40,0
6.	Ұшқыштардың шығуы: - жұмыс массасына, % - жанғыш массаға, %	V^r V^{daf}	13,7-16,0 24,0-28,0
7.	Келтірілген сипаттамалар, кг·%/ккал: ылғал күл күкірт	$W_{пр}^r$ $A_{пр}^r$ $S_{пр}^r$	1,25 9,5 0,175
8.	ВТИ әдісі бойынша ұнтақтау коэффициенті	$K_{ло}^{вто}$	1,33-1,35
9.	Жарылыс қауіптілік тобы		I
10.	Ылғал, %	W^r	5,0
11.	Күл, %	A^r	38,0
12.	Күкірт, %	S^r	0,7
13.	Көміртект, %	C^r	46,03
14.	Сутек, %	H^r	2,85
15.	Азот, %	N^r	0,86
16.	Оттегі, %	O^r	6,56
17.	Күлдің пішінөзгерудің басталу температурасы, 0С	t_A	1300
18.	Жартылай сфераның температурасы (күлдің жұмсаруының басталуы), 0С	t_B	1460
19.	Сұйық күлдің балқитын жай - күйінің температурасы, 0С	t_C	>1500
20.	Қождың шынайы сұйық күйінің температурасы, 0С	t_0	>1500

ДЖ-5В071700-КО-ТЖ

Бет

14

Өзг. Бет Құжат № Қолы Күні

2 Т-110/120-130-1 ЛМЗ турбинының жылу есебі

Турбинаны жылулық есептеу үшін бастапқы мәліметтер: реттеуші клапанның алдындағы бу температурасы – $t_0 = 540 \text{ C}$; қоректік судың температурасы – $t_{\text{к}} = 230 \text{ C}$; турбинаны жылулық іріктеудің ең жоғары жылу жүктемесі – $Q_{\text{М}}^{\text{T}} = 175 \text{ МВт}$; Алматы қаласы үшін жылуландыру коэффициенті – $\alpha_{\text{жээо}} = 0,5$; есептік температура – $t_{\text{ос}}^* = -25 \text{ }^\circ\text{C}$; отын – Екібастұз көмірі.

Желілік суды қыздыру:

$$\Delta t_{\text{жсқ}} = t_{\text{жқ}} - t_{\text{кж}} \quad (2.1)$$

Мұнда тура және кері желілік судың температурасы, $^\circ\text{C}$; жылу беру аймағының $t_{\text{жқ}}$ және $t_{\text{кж}}$ жылу желілерінің температуралық кестесінен алынған $t_{\text{жқ}} = 136^\circ\text{C}$ және $t_{\text{кж}} = 70 \text{ }^\circ\text{C}$.

Бұл жылытуды бірінші және екінші жылытқыштар арасында бөліңіз:

$$\Delta t_{\text{жсқ}} = \frac{\Delta t_{\text{жқ}}}{n} = \frac{66}{2} = 33^\circ\text{C} \quad (2.2)$$

мұнда n -желілік жылытқыштар саны; $n = 2$ турбинаның паспортынан алынған.

Осыдан жылытқыштар арасындағы температураны табамыз:

$$t_7 = t_{\text{кж}} + \Delta t_{\text{жсқ}} = 55 + 33 = 88^\circ\text{C} \quad (3.3)$$

Желілік жылытқыштардағы қанығу температурасы:

$$t_{\text{қжсқ-1}} = t_7 - \sigma t_{\text{жсқ}} = 88 + 5 = 93^\circ\text{C} \quad (2.4)$$

$$t_{\text{қжсқ-2}} = t_{\text{жсқ}} - \sigma t_{\text{жсқ}} = 110 + 5 = 115^\circ\text{C} \quad (2.5)$$

$dt_{\text{жқ}}$ -желілік жылытқыштағы судың қызбауының шамасы $dt_{\text{жқ}} = 5 \text{ }^\circ\text{C}$. Желілік жылытқыштардағы қанығу қысымын тиісті жылытқыштағы қанығу температурасы бойынша анықтаймыз: $P_{\text{кжк-1}} = 0,11 \text{ МПа}$ және $P_{\text{кжк-2}} = 0,25 \text{ МПа}$ және Т-турбинаны іріктеу қысымы:

Шығын:

$$P_{07} = 1,08 * P_{\text{қжсқ-1}} = 1,08 * 0,11 = 0,12 \text{ МПа} \quad (2.6)$$

$$P_{06} = 1,08 * P_{\text{қжсқ-2}} = 1,08 * 0,25 = 0,27 \text{ МПа} \quad (2.7)$$

Желілік жылытқыштарға ара:

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		15

$$D_{T1} = \frac{Q_{T1}}{(h_{07} - h_{дрТ1}) \cdot \eta_{ТО}} = \frac{152}{(2887,8 - 432,85) \cdot 0,98} = 63,154 \text{ кг / с}, \quad (2.8)$$

$$D_{T2} = \frac{Q_{T2}}{(h_{06} - h_{дрТ2}) \cdot \eta_{ТО}} = \frac{152}{(2935,2 - 563,4) \cdot 0,98} = 65,394 \text{ кг / с}, \quad (2.9)$$

мұнда $\eta_{ТО}$ -жылу алмастырғыштың пәк, $\eta_{ТО} = 0,98$;

h_{07} – 7 турбинаның реттелетін іріктеуіндегі бу энтальпиясы; осы іріктеудегі қысым бойынша $P_{07} = 0,145$ МПа $h_{07} = 2887,8$ кДж/кг-ді табамыз;

h_{06} – турбиналардың 6 реттелетін іріктеуіндегі бу энтальпиясы; осы іріктеудегі қысым бойынша $P_{06} = 0,401$ МПа $h_{06} = 2935,2$ кДж/кг-ді табамыз.

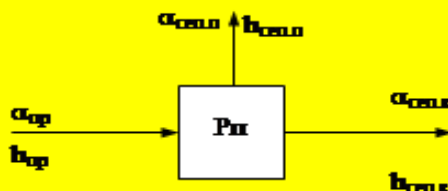
$h_{дрТ1}$ – ҚЖҚ-1 ағызу энтальпиясы; осы қыздырғышта қанығу температурасы бойынша $t_{н.ҚЖҚ-1} = 99$ °С $h_{дрТ1} = 432,85$ кДж/кг-ді табамыз.

$h_{дрТ2}$ – ҚЖҚ-2-дегі ағызу энтальпиясы; осы қыздырғышта қанығу температурасы бойынша $t_{н.ҚЖҚ-1} = 123$ °С $t_{н.ПСГ-1} = 123$ °С-ті табамыз.

Q_{Ti} – турбинаны жылулық іріктеу жүктемесі; бір жылытқышқа жүктемені қабылдаймыз $Q_{T1} = Q_{T2} = 152$ МВт.

2.2 Үрлеу есебі

$a_{\text{үр}} = 0,015$ үрлеу шамасы аз болғандықтан, үрлеу бір сатылы деп қабылдаймыз.



Сурет 2.2 - бір сатылы айырғыштарындағы ағын схемасын үздіксіз үрлеу

Қазандық барабанында қысым қабылдаймыз:

$$P_B = 1,1 * P_0 = 1,1 \cdot 12,8 = 14,08 \text{ МПа} \quad (2.10)$$

P_B – турбинаға қатты Бу қысымы; $P_0 = 12,8$ МПа турбина паспортынан алынған. $P_0 = 12,8$ МПа турбинаның паспортынан алынған.

Үрлеу кеңейткішіндегі қысымды қабылдаймыз:

$$P_{YK} = 1,08 * P_D = 1,08 * 0,687 = 0,742 \text{ МПа} \quad (2.11)$$

мұндағы P_{YK} - деаэратордағы қысым, МПа; $P_D = 0,687$ МПа турбинаның

паспортынан алынған.

Үрлеу кеңейткіші үшін энергетикалық баланс теңдеуін құрайық:

$$\alpha_{бш} + h_{қж} = \alpha_{бш} * h_{қш} + \alpha_{сш} * h_{үк} \quad (2.12)$$

мұндағы $\alpha_{үр}$ – қазан барабанынан үрлеу суының шығыны;

$\alpha_{бш}$ – үрлеу кеңейткішіндегі бу шығысы;

$\alpha_{сш}$ – үрлеу кеңейткішінен судың шығуы;

$h_{қж}$ – барабандағы қысымға тең қысым кезіндегі қанығу желісіндегі судың энтальпиясы, кДж / кг, $P_6=14,08$ МПа қысымы арқылы=1574,0 кДж/кг- ды табамыз;

$h_{қш}$ – кеңейткіштен шығудардағы будың энтальпиясы, кДж/кг, $P_{рп}=0,742$ МПа қысымы арқылы= 2765,1 кДж/кг- ды табамыз; $h_{үк}$ – үрлеу кеңейткішінен шығудағы қанығу желісіндегі судың энтальпиясы кДж/кг, $P_{рп}=0,742$ МПа қысымы арқылы= 707,0 кДж/кг- ды табамыз;

Үрлеу кеңейткіші үшін материалдық баланс теңдеуін құрайық:

$$\alpha_{үр} = \alpha_{бш} + \alpha_{сш} \quad (2.13)$$

(3.13) және (3.12) теңдеулерден аламыз.

$$\alpha_{сш} = \frac{\alpha_{үр}(h_{қж} - h_{қш})}{h_{қж} - h_{үк}} = \frac{0,015 * (1574 - 707)}{2765,1 - 707} = 0,0063 \quad (2.14)$$

$$\alpha_{сш} = \alpha_{үр} - \alpha_{бш} = 0,015 - 0,0063 = 0,0087 \quad (2.15)$$

2.3 Сатылар бойынша қоректік суды регенеративті қыздыруға бөлу

Ең жоғары термодинамикалық тиімділік принципіне сүйене отырып, қоректік судың жылытуын бөлеміз. Сол жолмен, ЖҚҚ және ТҚҚ желілерінде жылытқыштар арасы тең бөлінеді. Есептеуді қоректік су кезінде жүргіземіз.

ТҚҚ жүйесіне кіретін температура:

$$t_{қ0} = t_{к} + \sigma t_{ЭСЖ} = 43 + 15 = 58^{\circ} \text{C} \quad (2.14)$$

$t_{к}$ – конденсаттан кейінгі су температурасы, °С; $t_{к}=43$ °С турбинаның паспортынан алынған.

$\delta t_{ЭСЖ}$ – эжектор салқындатқышында және тығыздау жылытқышындағы суды жылыту °С; $\delta t_{ЭСЖ} = 15$ °С

ТҚҚ желісінде қыздырылған қоректік судың көлемін табамыз:

$$\Delta t_{ТҚҚ} = t_d + t_k = 164,2 - 58 = 106,2 \quad (2.15)$$

t_d – деаэратордағы су температурасы °C; $t_d = 164,2$ °C турбина паспортынан алынған.

ТҚҚ желісін су жылытқыштар арасында тең бөлеміз:

$$t_{ТҚҚ} = \frac{t_{ТҚҚ}}{n} = \frac{106,2}{5} = 21,24 \text{ °C} \quad (2.16)$$

n – ТҚҚ саны; $n = 5$ турбина паспортынан алынған (4 жылытқыш және деаэратор)

$$t_{ki} = t_{ki-1} + \Delta t_{ТҚҚ} \quad (2.17)$$

$t_{жсқi}$ – ағым нүктесіндегі температура, °C;

$t_{жсқi-1}$ – алдыңғы нүктедегі температура, °C;

$$t_{жсқ1} = t_{жсқ0} + \Delta t_{ТҚҚ} = 58 + 21,24 = 79,24 \text{ °C}$$

$$t_{жсқ2} = t_{жсқ1} + \Delta t_{ТҚҚ} = 79,24 + 21,24 = 100,48 \text{ °C}$$

$$t_{жсқ3} = t_{жсқ2} + \Delta t_{ТҚҚ} = 100,48 + 21,24 = 121,72 \text{ °C}$$

$$t_{жсқ4} = t_{жсқ3} + \Delta t_{ТҚҚ} = 121,72 + 21,24 = 142,96 \text{ °C}$$

Суды қоректік сорғыда қыздыру:

$$\Delta t_{ҚС} = \frac{v \cdot \Delta P_{ҚС} \cdot 10^2}{\eta_n \cdot C_p} = \frac{0,0011 \cdot 172,33 \cdot 10^2}{0,82 \cdot 4,351} = 5,31 \text{ °C} \quad (2.18)$$

v – деаэратордағы судың үлес көлемі, м³/кг; $P_d = 0,687$ МПа деаэратордағым қысым арқылы $v' = 0,0011$ м³/кг-ді табамыз;

$P_{ҚС}$ – қоректік сорғы жасайтын қысым, бар:

$$\Delta P_{ҚС} = 1,4 \cdot P_0 - P_d = (1,4 \cdot 12,8 - 0,687) \cdot 10 = 172,33 \text{ бар}$$

η_n – насосың пәкі; 0,82 тең деп аламыз.

C_p – изобардық жылусийымдылық; кДж/(кг·К); $P_d = 0,687$ МПа қысымы арқылы $C_p = 4,351$ кДж/(кг·К) жылусийымдылықты табамыз.

Қоректік сорғының артындағы қоректік судың температурасы:

$$t_{ҚС} = t_d + \Delta t_{ҚС} = 164,2 + 5,31 = 169,51 \text{ °C} \quad (2.19)$$

ЖҚҚ желісінде қоректік судың қыздыру шамасын табамыз:

$$\Delta t_{ЖҚҚ} = t_{ҚСу} - t_{ҚС} = 230 - 169,51 = 60,49 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2.20)$$

$t_{ҚСу}$ – қазандық агрегатының экономайзер алдындағы қоректік судың температурасы, $^\circ\text{C}$; $t_{ҚС} = 230 \text{ } ^\circ\text{C}$. қазан агрегатының паспортынан алынған. ЖҚҚ желісіндегі су жылыту жылытқыштар арасында тең бөлінеді:

$$\Delta t_{ЖҚҚ} = \frac{\Delta t_{ЖҚҚ}}{n_{ЖҚҚ}} = \frac{60,49}{3} = 20,16 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2.20)$$

$n_{ЖҚҚ}$ – ЖҚҚ саны; $n_{ЖҚҚ} = 3$ турбина паспортынан алынған. ЖҚҚ желісіндегі қоректік судың температурасы:

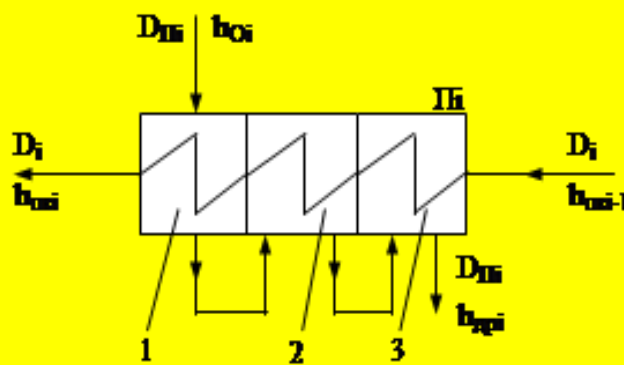
$$\Delta t_{ҚСуi} = t_{ҚСуi-1} + \Delta t_{ЖҚҚ} \quad (2.21)$$

$t_{ҚСуi}$ – ағымдағы нүктедегі температура, $^\circ\text{C}$;
 $t_{ҚСуi-1}$ – алдыңғы нүктедегі температура, $^\circ\text{C}$;

$$t_{ҚСу5} = t_{ҚС} + \Delta t_{ЖҚҚ} = 169,51 + 20,16 = 189,68 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2.22)$$

$$t_{ҚСу6} = t_{ҚСу5} + \Delta t_{ЖҚҚ} = 189,68 + 20,16 = 209,84 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2.23)$$

2.4 Жылу схемасындағы су мен бу параметрлерін анықтау



1-бу салқындатқыш; 2-қыздырғыш; 3- Ағызу салқындатқышы

Сурет 2.3 - жоғары қысымды жылыту схемасы

Су мен будың параметрлері 3.1-кестеде келтірілген.

2.1-кестені толтыру 13-бағаннан басталады. Қоректік судың температурасын 3.3 бөлімшеден аламыз. Шық сорғысынан кейінгі қоректік су қысымы 1,1 МПа құрайды. Деаэратордағы қысым-0,687 МПа. Қоректік судың

қысым құламасын конденсат сорғысымен және деаэратормен, төменгі қысымды қыздырғышпен бөлеміз. Жоғары қысымды жылытқыштар арасында қоректік су қысымын таратамыз. Мұнда қоректік сорғыдан кейінгі қоректік судың қысымы $= 1,4 \cdot 12,8 = 17,92$ МПа болатынын ескереміз, ал бу өндіргішіне кіретін қысым $= 1,2 \cdot 12,8 = 15,36$ МПа.

Қоректік судың энтальпиясын (12-баған) қоректік судың температурасы мен қоректік судың қысымының функциясы ретінде табамыз. 11-бағанда қоректік судың кем қыздыруын қабылдаймыз:

- жоғары қысымды жылытқыштар үшін $dt_i = 1 \text{ } ^\circ\text{C}$;
- төмен қысымды жылытқыштар үшін $dt_i = 3 \text{ } ^\circ\text{C}$.
- деаэратор үшін $dt_i = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Қанығу температурасын (10-баған) табамыз:

$$t_{ki} = t_{кcyi} + \sigma t_i \quad (2.25)$$

Қанығу энтальпиясын және қанығу қысымын қанығу температурасының функциясы ретінде табамыз.

Жоғары қысымды І-ші жылытқыштан (8-баған) төгілетін ағызу температурасын табамыз:

$$t_{afi} = t_{кcyi} + 5 \quad (2.26)$$

Төмен қысымды жылытқыштар үшін $t_{afi} = t_{ti}$.

Ағызу энтальпиясын (7-баған) ағызу температурасының және қанығу қысымының функциясы ретінде табамыз.

Бу қысымын іріктеуден табамыз (5 –баған)

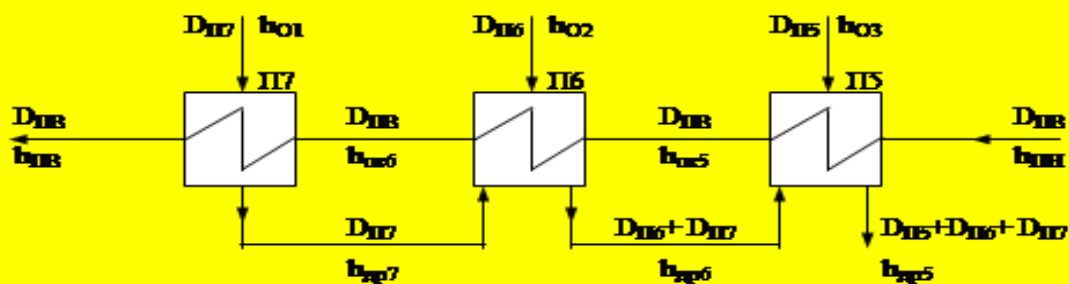
$$P_{ii} = 1,08 * P_{Ti} \quad (2.27)$$

Мұндағы 1,08 – бу құбырындағы қысымның іріктеуден жылытқышқа дейін жоғалуын ескеретін түзету коэффициенті. Төмен қысымды жылытқыштар П1 және П2 турбинаның жылу жинағыштарынан қоректенеді. Жылуландыруға іріктеуді анықтаушы деп санаймыз және осы іріктеудегі қысымды 3.1-бөлімшеден аламыз.

Будың температурасы мен энтальпиясын табамыз (4 және 3 бағандарға сәйкес). Тоқтату және реттелетін клапандар қысымның төмендеуін 2%; $\eta_{oi}^{жҚЦ} = 0,88$; $\eta_{oi}^{оҚЦ} = 0,91$; $\eta_{oi}^{тҚЦ} = 0,8$ деп қабылдаймыз; 1 т-іріктеу диафрагмасында дресселдеу-10%; 2 т-іріктеу тарылтқыштарда дресселдеу-20%; бу қыздырғыштағы қысымның төмендеуі-10%.

Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
						20

2.6 Жоғары қысымды жылытқыштарды есептеу



Сурет 2.6 - Жоғары қысымды жылытқыштарды қосу схемасы

Турбинаға бу шығынын табамыз.

$$D_0 = \sum(D_{T1} + D_{T2} + D_k) = 63,154 + 65,394 + 35 = 163,9 \text{ кг / с}, \quad (2.28)$$

D_k – будың конденсациялық ағыны, кг / с;

$$D_k = \frac{N_k}{(h^*_0 - h_{02}) + (h_{III} - h_k)} \cdot 1,3, \quad (2.29)$$

$$D_k = \frac{38,83}{(3441 - 2996) + (3557,8 - 2559,6)} \cdot 1,3 = 35,3 \text{ кг/с} \quad (2.30)$$

h^*_0 – реттеу сатысының алдындағы бу энтальпиясы, кДж/кг; $t_0^* = 537 \text{ }^\circ\text{C}$ температурасы мен $P_0^* = 12,5 \text{ МПа}$ қысымы арқылы $h^*_0 = 3441,0 \text{ кДж/кг}$ энтальпиясы табылады;

$h_{жк}$ – бу қыздырғыштан кейінгі бу энтальпиясы, кДж/кг; $t_{III} = 540 \text{ }^\circ\text{C}$ температурасымен $P_{жк} = 1,884 \text{ МПа}$ қысым арқылы $h_{жк} = 3557,8 \text{ кДж/кг}$ энтальпиясы табылады;

h_k – конденсатордағы ылғалды будың энтальпиясы, кДж/кг; $\eta_{oi}^{цнд} = 0,8$ кезіндегі 2-т іріктеу диафрагмасында дросселдеу 20% болғанда $h_k = 2559,6 \text{ кДж/кг}$ -ға тең;

1,3-регенерацияны ескеретін коэффициент;

N_k - конденсациялық қуаты, МВт;

$$N_k = N_{BH} - \sum N_{Ti} = 204,72 - (82,98 + 82,89) = 39,21 \text{ МВт}, \quad (2.31)$$

N_{iK} – ішкі қуаты, МВт;

$$N_{iK} = \frac{N_o}{\eta} = \frac{174}{0,85} = 179,4 \text{ МВт} \quad (2.32)$$

N_o – генератордың қуаты, = 174 МВт деп аламыз;

η – турбоагрегаттың электромеханикалық пәкі, $\eta=0,97$ турбина паспортынан алынған.

$N_{Ж1}$ – 1-ші жылуландыру іріктеуінде алынатын бумен өндірілетін электр қуаты, МВт;

$$N_{Ж1} = D_{Ж1} * [(h_0 - h_{02}) + (h_{AJ} - h_{07})] \quad (2.33)$$

$$N_{Ж1} = 63,154 * [(3441 - 2996) + (3557,8 - 2887,8)] = 70,35 \text{ МВт}$$

$N_{Ж2}$ – 2-ші жылуландыру іріктеуінде алынатын бумен өндірілетін электр қуаты, МВт;

$$N_{Ж2} = D_{Ж2} * [(h_0 - h_{02}) + (h_{AJ} - h_{06})] \quad (2.34)$$

$$N_{Ж2} = 65,394 * [(3441 - 2996) + (3557,8 - 2735,2)] = 69,81 \text{ МВт}.$$

Одан әрі тізбектей жақындау әдісімен бу шығынын аламыз = 185 кг / с. Есептелген жылу схемасына бу шығыны:

$$D_E = D_0 + D_{KC} = 185 + 2,8 = 187,8 \text{ кг/с} \quad (2.35)$$

D_{KC} – схемадағы кему санына тең қосымша су мөлшері;

$$D_{KC} = 0,015 * D_0 = 0,015 * 185 = 2,8 \text{ кг/с}. \quad (2.36)$$

Қазандыққа қоректік су шығынын табамыз:

$$D_{ҚСу} = 1,05 * (D_0 + D_{BT}) = 1,05 * (185 + 45,6) = 242,09 \text{ кг/с} \quad (2.37)$$

D_{BT} – бөгде тұтынушыға жіберілген будың саны, кг / с.

$$D_{BT} = D_{O\Sigma} - D_E = 233,3 - 187,8 = 45,6 \text{ кг/с}, \quad (2.38)$$

$D_{O\Sigma}$ – бу генераторларының номиналды пар өнімділігі, кг/с; бу генераторларының номиналды бу өнімділігі Е–420–13,8 паспорт бойынша

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		22

қабылданады және $420 \text{ т/сағ} = 116,67 \text{ кг/с}$ тең; дубль-блок үшін қабылда -
нады:

$$D_{\text{о\Sigma}} = 2 \cdot 116,67 = 233,3 \text{ кг/с.} \quad (2.39)$$

Әр жылытқыштың жылу балансы теңдеуін құрайық. П7 үшін энергетикалық балансы теңдеуі:

$$D_{\text{к7}} * h_{\text{о1}} * \eta_{\text{ТО}} + D_{\text{қсу}} * h_{\text{қсу5}} = D_{\text{к7}} * h + D_{\text{қсу}} * h_{\text{қсу}} \quad (2.40)$$

(3.39) өрнектен табамыз:

$$D_{\text{к7}} = \frac{D_{\text{к}} * (h_{\text{қсу}} - h)}{h_{\text{о1}} * \eta_{\text{ТО}} - h_{\text{ағ}}} = \frac{242,09 * (993,1 - 902,2)}{3077,6 * 0,98 - 919,9} = 10,5 \text{ кг/с} \quad (2.41)$$

П6 үшін энергетикалық балансы теңдеуі:

$$D_{\text{к6}} * h_{\text{о2}} * \eta_{\text{ТО}} + D_{\text{қсу}} * h_{\text{қсу5}} + D_{\text{к7}} * h_{\text{к7}} = (D_{\text{к7}} + D_{\text{к6}}) * h_{\text{ағ6}} + D_{\text{қсу}} * h_{\text{қсу6}} \quad (2.42)$$

(3.41) өрнектен табамыз:

$$D_{\text{к6}} = \frac{D_{\text{қсу}} * (h_{\text{қсу6}} - h_{\text{қсу5}}) + D_{\text{к7}} * (h_{\text{ағ6}} - h_{\text{ағ7}})}{h_{\text{о2}} * \eta_{\text{ТО}} - h_{\text{ағ6}}} = \frac{242,01 - (902,2 - 813,8) + 10,5 * (828,8 - 919,9)}{2996 - 0,98 - 828,8} = 9,7 \frac{\text{кг}}{\text{с}} \quad (2.43)$$

П5 үшін энергетикалық балансы теңдеуі:

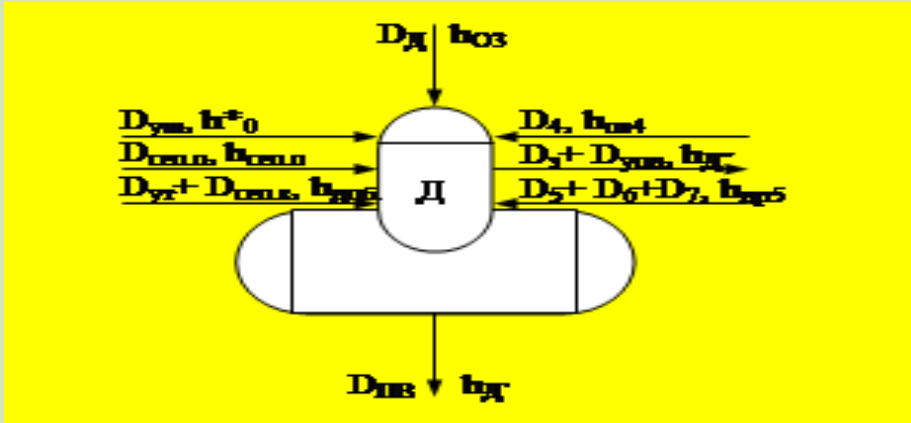
$$D_{\text{к5}} * h_{\text{о3}} * \eta_{\text{ТО}} + D_{\text{қсу}} * h_{\text{қсу}} + (D_{\text{к7}} + D_{\text{к6}}) * h_{\text{ағ6}} = (D_{\text{к7}} + D_{\text{к6}} + D_{\text{к5}}) * h_{\text{ағ5}} + D_{\text{қсу}} * h_{\text{қсу5}} \quad (2.44)$$

(3.43) өрнектен табамыз:(3.44)

$$D_{\text{к5}} = \frac{D_{\text{қсу}} * (h_{\text{қсу5}} - h_{\text{қсу}}) + (D_{\text{к7}} + D_{\text{к6}}) * (h_{\text{ағ6}} - h_{\text{ағ7}})}{h_{\text{о3}} * \eta_{\text{ТО}} - h_{\text{ағ5}}} = \frac{242,01 - (813,8 - 726,7) + (10,5 + 9,7) * (739,2 - 828,8)}{3455,3 * 0,98 - 739,2} = 7,28 \text{ кг/с}$$

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		23

2.6 Деаэраторды есептеу



Сурет 3.5 - деаэратор түйініндегі ағын сұлбасы

Деаэратор үшін энергетикалық баланс теңдеуін құрамыз:

$$h_0 + D_Д * h_{03} * \eta_{ТО} + D_4 * h_{кcy4} = D_{кc} * h_Д + 9D_э + D_Т) * h_Д \quad (2.45)$$

D_4 – ТҚҚ-дан кейінгі қоректік су мөлшері, кг/с;

$D_{УСМ}$ – үрлеу схемасынан алынған су мөлшеріне тең қосымша су мөлшері, кг / с;

$$D_{УСМ} = D_{кcy} * \alpha_{УСМ} = 242,01 * 0,0087 = 2,1 \text{ кг/с} \quad (2.46)$$

$D_{УБМ}$ – үрлеу айырғыштарынан алынатын будың мөлшері, кг / с.

$$D_{УБМ} = D_{кcy} * \alpha_{УБМ} = 242,0 * 0,0063 = 1,53 \text{ кг/с} \quad (2.47)$$

$D_{шк}$ – штоктардағы клапандардың бу саны, кг / с; $D_{уш} = 1$ кг/с деп қабылдаймыз;

$D_Т$ және $D_э$ – тығыздағыштар мен эжекторларға іріктелетін будың сандар , кг/с; $D_э = 1$ кг/с, $D_{уш} = 0,5$ кг/с деп қабылдаймыз;

$D_Д$ – деаэраторға іріктелетін будың саны, кг / с;

$h_к$ – қосымша судың энтальпиясы, кДж / кг; $t_c = 50$ °С температурасы мен $P_c = 1,1 \cdot P_Д = 1,1 \cdot 0,687 = 0,76$ МПа қысымы кезіндегі энтальпия $h_к = 210,0$ кДж/кг тең.

$h_{Д'}$ –деаэратордағы қысым кезіндегі қанығу желісіндегі судың энтальпиясы, кДж/кг; $P_{Д} = 0,687$ МПа қысымы кезіндегі энтальпия $h_{Д'} = 693,8$ кДж/кг тең;

$h_{Д''}$ –деаэратордағы қысым кезіндегі қанығу сызығындағы будың энтальпиясы, кДж / кг; $P_{Д} = 0,687$ МПа қысымы кезіндегі энтальпия $h_{Д''} = 2762$ кДж/кг тең;

Деаэратор үшін материалдық баланс теңдеуін құрамыз:

$$D_{к7} + D_{к6} + D_{к5} + D_{УСМ} + D_{Т} + D_{ОТП} + D_{УБМ} + D_{ШТ} + D_{Д} + D_{4} = D_{КСУ} + D_{9} + D_{Т} \quad (2.48)$$

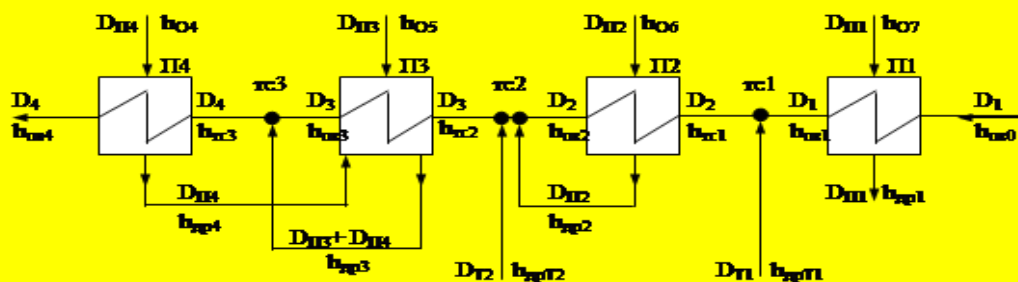
(2.45) және (2.48) теңдеулерден біз аламыз:

$$D_{Д} = 163,1 - D_{4} \cdot \alpha_{УСМ} = 163,1 - 150,5 = 12,68 \text{ кг/с}$$

$$D_{4} = [D_{КСУ} \cdot h'_{Д} + (D_{9} + D_{Т}) \cdot h_{Д''} - (D_{к7} + D_{к6} + D_{к5}) \cdot h_{Д} - D_{УСМ} \cdot h_{УСМ} - (D_{ОТП} + D_{УБМ} + D_{ШТ}) \cdot h_{к} - D_{ШТ} \cdot h_{0} - 163,1 \cdot h_{03} \cdot \eta_{ТО}] \cdot \eta_{ТО} \quad (3.49)$$

$$D_{4} = [242,01 \cdot 693,8 + (1 + 0,5) \cdot 2762 - (10,5 + 9,7 + 7,28) \cdot 739,2 - 1,53 \cdot 2765 - (2,8 + 2,1 + 45,6) \cdot 210 - 1 \cdot 3441 - 163,1 \cdot 3445,3 \cdot 0,98] \cdot 0,98 = 150,42 \text{ кг/с}$$

2.7 Төмен қысымды жылытқыштарды есептеу



Сурет 2.7 - Төмен қысымды жылытқыштарды қосу схемасы

Төмен қысымды қыздырғыштар мен араластыру нүктелері үшін энергетикалық баланс теңдеуін құрамыз:

$$П4 : D_{П4} \cdot h_{04} \cdot \eta_{ТО} + D_{4} \cdot h_{ТС3} = D_{4} \cdot h_{ПВ4} + D_{П4} \cdot h_{др4}; \quad (2.50)$$

$$ТС3 : (D_{4} - D_{П4} - D_{П3}) \cdot h_{ПВ3} + (D_{П4} + D_{П3}) \cdot h_{др3} = D_{4} \cdot h_{ТС3}; \quad (2.51)$$

$$П3 : D_{П3} \cdot h_{05} \cdot \eta_{ТО} + (D_{4} + D_{П4} + D_{П3}) \cdot h_{ТС2} + D_{П4} \cdot h_{др4} = (D_{П4} - D_{П3}) \cdot$$

$$h_{др3} + (D_4 + D_{П4} + D_{П3}) \cdot h_{ПВ3} \quad (2.52)$$

$$\begin{aligned} TC2: & (D_4 - D_{П4} - D_{П3} - D_{П2} - D_{T2}) \cdot h_{ПВ2} + D_{П2} \cdot h_{оп2} + D_{T2} \cdot h_{опT2} = \\ & = (D_4 - D_{П4} - D_{П3}) \cdot h_{TC2}; \end{aligned} \quad (2.53)$$

$$\begin{aligned} П2: & D_{П2} \cdot h_{06} \cdot \eta_{TO} + (D_4 - D_{П4} - D_{П3} - D_{П2} - D_{T2}) \cdot h_{TC1} = \\ & = D_{П2} \cdot h_{оп2} + (D_4 - D_{П4} - D_{П3} - D_{П2} - D_{T2}) \cdot h_{ПВ2}; \end{aligned} \quad (2.54)$$

$$\begin{aligned} TC1: & (D_4 - D_{П4} - D_{П3} - D_{П2} - D_{T2} - D_{T1}) \cdot h_{ПВ1} + D_{T1} \cdot h_{опT1} = \\ & = (D_4 - D_{П4} - D_{П3} - D_{П2} - D_{T2} - D_{T1}) \cdot h_{TC1}; \end{aligned} \quad (2.55)$$

$$\begin{aligned} П1: & D_{П1} \cdot h_{07} \cdot \eta_{TO} + (D_4 - D_{П4} - D_{П3} - D_{П2} - D_{T2} - D_{T1}) \cdot h_{ПВ0} = \\ & D_{П1} \cdot h_{оп1} + (D_4 - D_{П4} - D_{П3} - D_{П2} - D_{T2} - D_{T1}) \cdot h_{ПВ1}; \end{aligned} \quad (2.56)$$

(2.50) - (2.56) өрнелерді Mathcad бағдарламасында шешеміз. $h_{TC1} = 398,5$ кДж/кг; $h_{TC2} = 463,8$ кДж/кг; $h_{TC3} = 512,1$ кДж/кг; $D_{П1} = 0,6$ кг/с; $D_{П2} = 0,76$ кг/с; $D_{П3} = 2,6$ кг/с; $D_{П4} = 5,4$ кг/с.

2.8 Артқы режимдегі турбинаның қуатын анықтау

Электр қуатын өңделетін бумен есептейміз, жаңаруын және желілік орнатуға іріктейміз.

1-ші реттелмейтін іріктеудің буымен өндірілетін электр қуаты:

$$N_{O1} = D_{П7} \cdot (h^*_{0} - h_{01}) = 10,5 \cdot (3441 - 3077,6) = 3,815 \text{ MBm}. \quad (2.57)$$

2-ші реттелмейтін іріктеудің буымен өндірілетін электр қуаты:

$$N_{O2} = D_{П6} \cdot (h^*_{0} - h_{02}) = 9,7 \cdot (3441 - 2996) = 4,317 \text{ MBm}. \quad (2.58)$$

3-ші реттелмейтін іріктеудің буымен өндірілетін электр қуаты:

$$N_{O3} = (D_{П5} + D_{Д}) \cdot [(h^*_{0} - h_{02}) + (h_{III} - h_{03})] \quad (2.59)$$

$$N_{O3} = (7,3 + 12,68) \cdot [(3441 - 2996) + (3557,8 - 3149,6)] = 10,927 \text{ MBm}.$$

4-ші реттелмейтін іріктеудің буымен өндірілетін электр қуаты:

$$N_{O4} = D_{П4} \cdot [(h^*_{0} - h_{02}) + (h_{III} - h_{04})]; \quad (2.60)$$

$$N_{O4} = 5,4 \cdot [(3441 - 2996) + (3557,8 - 3149,6)] = 4,61 \text{ MBm}$$

5-ші реттелмейтін іріктеудің буымен өндірілетін электр қуаты:

$$N_{O5} = D_{П3} \cdot [(h_{0}^* - h_{02}) + (h_{III} - h_{05})], \quad (2.61)$$

$$N_{O5} = 2,6 \cdot [(3441 - 2996) + (3557,8 - 3006,7)] = 2,590 \text{ MBm}.$$

6-ші реттелмейтін іріктеу буымен өндірілетін электр қуаты:

$$N_{O6} = (D_{П2} + D_{T2}) \cdot [(h_{0}^* - h_{02}) + (h_{III} - h_{06})], \quad (2.62)$$

$$N_{O6} = (0,76 + 65,394) \cdot [(3441 - 2996) + (3557,8 - 2935,2)] = 70,63 \text{ MBm}.$$

7-ші реттелмейтін іріктеу буымен өндірілетін электр қуаты:

$$N_{O7} = (D_{П1} + D_{T1}) \cdot [(h_{0}^* - h_{02}) + (h_{III} - h_{07})], \quad (2.63)$$

$$N_{O7} = (0,6 + 63,154) \cdot [(3441 - 2996) + (3557,8 - 2887,8)] = 71,02 \text{ MBm}.$$

Барлық іріктеу буымен өндірілетін электр қуаты:

$$N_{O\Sigma} = \sum_{i=1}^7 N_{Oi} = 95 \text{ MBm}. \quad (2.64)$$

Конденсаторға бу шығыны:

$$D_O - D_{П7} - D_{П6} - D_{П5} - D_D - D_{П4} - D_{П3} - D_{П2} - D_{T2} - D_{П1} - D_{T1}; \quad (2.65)$$

$$D_k = 185 - 10,5 - 9,7 - 7,28 - 12,68 - 5,4 - 2,6 - 0,76 - 65,394 - 0,6 - 63,154 = 6,93 \text{ кг/с}$$

Место для формулы.

Конденсаторға келетін бу ағынымен өндірілетін электр қуаты:

$$N_{k^*} = D_k \cdot [(h_{0}^* - h_{02}) + (h_{III} - h_k)], \quad (2.66)$$

$$N_k = 6,93 \cdot [(3441 - 2996) + (3557,8 - 2559,6)] = 25 \text{ MBm}$$

Бумен өндірілетін жиынтық қуатты есептейміз:

Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
						27

$$N_{\Sigma} = N_{o\Sigma} + N_{k*} = 120 + 10006,58 = 203,9 \cdot 10^3 \text{ кВт} = 120 \text{ МВт} \quad (2.70)$$

3 Арнайы сұрақ. Станцияның энергия тиімділігін арттыру үшін өз қажеттіліктері және электр энергиясының шығынын оңтайландыру бойынша іс - шаралар әзірлеу

3.1 ЖЭО-2 қоректік сорғыларын электр жетегінен турбожетекке ауыстыру

Өндірістік буды тұтынушылардың болмауына байланысты ПТ-80-130 турбинасы станциясында едәуір аз жұмыс істейді, ал Р-50-130 турбинасы жұмыс істемейді. Бүгінде жылу қуатының шығынымен жұмыс жасайтын ЖЭО үшін қоректік сорғыларды турбожетекке ауыстыру ұсынылады. ПЭН-500-180 үшін турбожетек ретінде Р 3,7-1,28/0,2 П қарсы бу турбинасын орнатуға болады. Турбинаға қарсы қысым 2-1,2 кгс/см² мөлшерінде реттеледі. Бу турбинасын 13 кгс/см² жалпы станциялық коллектормен жабуға болады, ал турбинадан кейінгі буды 1,2 кгс/см жалпы станциялық коллекторға лақтыруға болады. Бу турбиналарын өндірушілер Ресейде бар аналогтар негізінде кіре берістегі будың әр түрлі параметрлеріне қарсы бу турбиналарын және қарсы буды ұсынуға дайын. 5 сорғының жетегін ауыстыру кезінде (қысқы кезеңде жұмыс бес-алты сорғымен жүзеге асырылады) оларға бу шығысы шамамен 240 т/сағ құрайды, бұл ПТ-80-130 турбиналарын іріктеуді айтарлықтай жүктеуге немесе жылыту кезеңі ішінде орташа қуаты 25 МВт болатын Р-50-130 турбинасын жұмысқа енгізуге мүмкіндік береді. 5 насостың жетегін ауыстыру кезінде электр энергиясын өз қажеттіліктеріне үнемдеу насостардың жұмыс режимдеріне байланысты 65000-нан 110000 мың кВт*с-қа дейін құрайды. Турбожетекті қосудың негізгі мәселесі бу 1,2 кгс/см² кәдеге жарату болып табылады. Бұл мәселені шешу үшін 1,2 кгс/см² коллекторға әрқайсысы 6 МВт-тан қуаты 6 Лмз (К-6-1,2) турбинасына ұқсас жалбыз буының екі конденсациялық турбинасын қосу ұсынылады. Бұл станциялық құбырлар схемасында өзгерістерді орындауды, турбиналарды орналастыру үшін орын іздеуді талап етеді, бірақ мұндай қайта құру елеулі әсер береді. Бұл схема электр энергиясын өндірудің айтарлықтай ұлғаюына қарамастан, электр энергиясын өндіру тиімділігін жақсартпайды, өйткені схемада жылу тұтынуы жоқ. Электр энергиясын жіберу, әрине, неғұрлым тиімді болады, өйткені өз қажеттіліктері төмендейді.

3.1 кесте - Жылыту кезіндегі экономикалық тиімділік

Жылыту кезеңінде электр энергиясының орташа үнемделуі	65062,44	мың.кВт*сағ
Жазғы кезеңде электр энергиясын орташа үнемдеу	42120	мың.кВт*сағ
Өз мұқтаждықтарын қысқарту есебінен электр энергиясын қосымша орындау	921,77	млн.тенге
ПН жетегіне будың қосымша шығыны	240	т/сағ
Жылыту кезеңінде Р-50-90 турбина электр энергиясының қосымша өндірілуі	126000	мың.кВт*сағ
Р-50-90 турбинасының жұмысы есебінен электр энергиясын қосымша орындау	1083,6	млн.тенге
К-6-1,2 турбинасының электр энергиясын қосымша өндіру	54000	мың.кВт*сағ
К-6-1,2 турбиналарының жұмысы есебінен электр энергиясын қосымша сату	464,4	млн.тенге
Қосымша отын шығыны	29976	тут
Отын құны	194,85	млн.тенге
Жиынтық экономикалық тиімділік	2 274,92	млн.тенге
Жобаны іске асыруға арналған шығындар	4000	млн.тенге
Жобаның өтелімділік кезеңі	1,76	жыл

Жобаға шамамен 4 млн теңге шығындар кезінде ең қарапайым есептеулер бойынша экономикалық тиімділік 2 млн.теңгені құрайды.(электр энергиясына тариф кезінде 8,6 теңге/кВт*с деңгейінде).Бұл тек тікелей әсер ғана, өйткені станцияны жылу бойынша жүктеу жалпы станция бойынша шартты отынның меншікті шығынының айтарлықтай төмендеуіне және электр энергиясын өндіруге отынды үнемдеуге алып келеді.

Жалбыз буының қосымша турбиналарын орнатпай, схеманы жаңғырту нұсқалары бар,бірақ бұл ретте Р-3,7-1,28/0,3П үш турбинасына орната отырып, бес қоректік сорғыны жаңғыртуды және екі К-3,7-1,28 турбинасын жүзеге асыру қажет.

Турбиналар Р-3,7-1,28/0,3 П қоректік сорғылар 3 кгс / см² жоғарғы бойлерді жабатын коллекторына жұмыс істейтін болады, ал К-3,7-1,28 турбиналары жүктемені реттеуді қамтамасыз ететін болады, одан кейін бу өз конденсаторына түседі.

Мұндай схема жазғы режимде К-3,7-1,28 турбиналарынан жетекті екі сорғы және электр жетегі бар бір сорғы жұмыс істей алады, ұшу режимінде электр жетегі бар сорғылар жұмыс істей алады.

Екінші нұсқа бойынша жобаны орындау кезінде жобаны іске асыруға

жұмсалатын шығындар біршама төмен болады (жалаң будың екі турбинасын орнату құны К-6-1,2).

Экономикалық тиімділікке келетін болсақ, ол шамамен бірдей болады, өйткені бірінші және екінші нұсқадағы турбожетекке бу шығыны шамамен бірдей, ал К-6-1,2 турбиналарының электр энергиясын өндіруі есебінен әсердің төмендеуі шартты отынның меншікті шығынының төмендеуімен, ең жоғары бойлердегі турбожетектен кейін буды пайдалану кезінде жылу тұтынудың ұлғаюымен өтеледі.

Инвестициялық көрсеткіштерді талдау

ЖЭО-2 қоректік сорғыштарын электр жетегінен турбожетекке ауыстыру бойынша іс-шаралардан экономикалық тиімділікті есептеу нәтижелеріне сәйкес таза келтірілген құн (NPV), рентабельділіктің ішкі нормасы (IRR) және іс-шараның өтелу мерзімінің дисконтталған көрсеткіштері орындалды, нәтижелер 3.3.11-кестеде келтірілген.

3.1-кесте инвестициялық көрсеткіштерді талдау

№	Көрсеткіш / кезең	мөлшер.	көрсеткіш	2020	2021	2022	2023
1	Іс-шараны іске асыруға арналған күрделі шығындар	мың. тенге/жыл	6 102 000,0				
2	Экономикалық әсер	мың. тенге/жыл	2 274 920,0				
3	Инфляция	%	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
4	Дисконттық көбейткіш			0,93	0,87	0,82	0,76
5	ақша ағындарының орташа есебі	мың. тенге	2 126 093,5	2126 093,5	1987 003,2	1857 012,4	1735 525,6
6	Жобаның NPV	мың. тенге	1 603 634,6	-3975 906,5	-1988 903,3	-131 890,9	1603 634,6
7	Инвестициялардың өтелу кезеңі, PP	жыл	2,7				
8	Инвестициялардың өтелімділігінің дисконтталған кезеңі, DP	жыл	3,2				
9	Ішкі норма пайда, IRR		18,15%				
10	Инвестициялық жобаның рентабельділігі, ARR		1,32				
11	Инвестициялар рентабельділігінің индексі, PI		26,28%				

Іс-шараның өтелімділігінің қарапайым мерзімі 2,7 жылды құрайды.

Инвестициялық жобаның тиімділігін бағалау нәтижелері бойынша жобаны іске асырудың 4-ші жылына келтірілген таза құн (NPV) оң болып табылады, рентабельділіктің ішкі нормасы (IRR), сондай-ақ осы кезеңге оң мәнге ие.

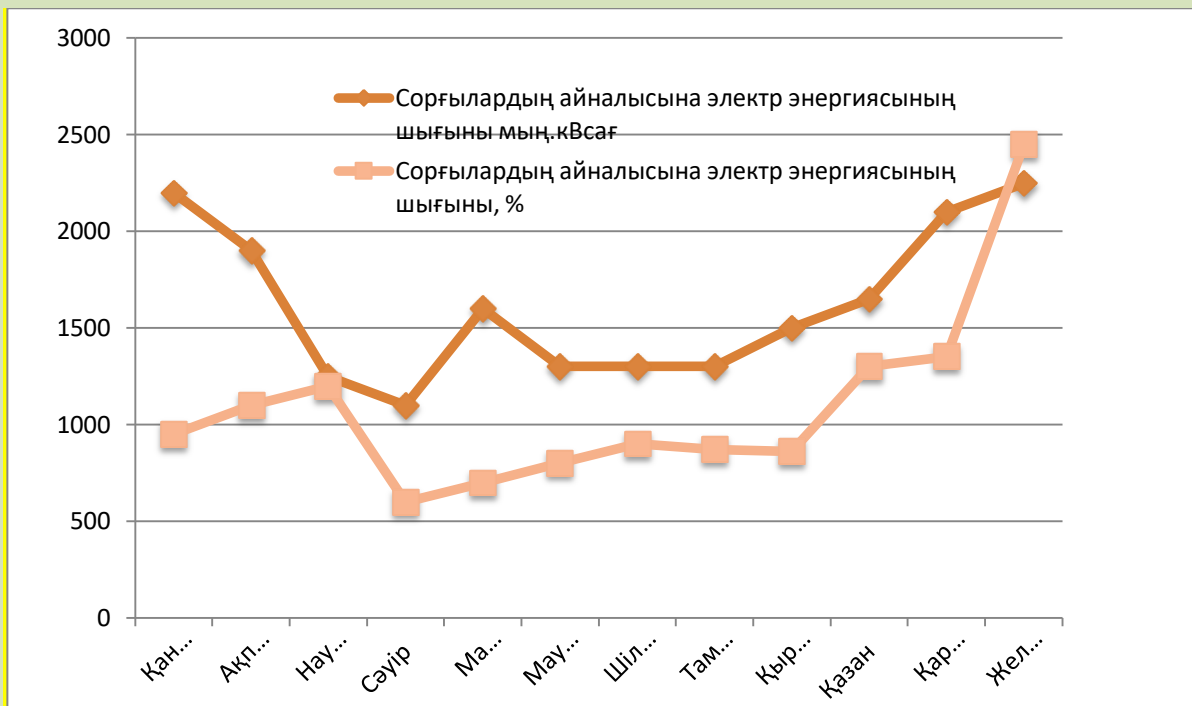
3.2 Сорғыларды гидрофобты қаптаумен қалпына келтіру

Ағымдағы жағдайы

Жылу және электр энергиясының үздіксіз өндірісіне техникалық сумен жабдықтау жүйесінің сорғы агрегаттарының (циркуляциялық сорғылардың) жұмысы елеулі әсер етеді. Техникалық сумен жабдықтаудың айналым жүйесін суару ауданы 648 м² – ден алты екі секциялы желдеткіш пленкалы градирняларды, диаметрі 1000-1800 мм жер үсті циркуляциялық су тартқыштарды және минус 12 м белгісінде машзалдың "қалтасында" орнатылған Д-6300-27 он циркуляциялық сорғыштарды (турбинаның конденсаторына екіден) қамтиды. Суыту суын жалпы шығыны көлемі 48 000 м³/сағ болатын жылуландыру жүктемесін есепке ала отырып, жазғы режимде турбиналардың жұмысын қамтамасыз етеді.

Айналмалы сорғылар электр энергиясының едәуір мөлшерін тұтынады және өз қажеттіліктері үшін энергияны тұтынатын механизмдер арасында маңызды орын алады. Әр түрлі бағалаулар бойынша, ЖЭО-дағы сорғы агрегаттарының жетегіне өндірілетін электр энергиясы 10% - ға дейін жұмсалады. ЖЭО-2 бойынша айналмалы сорғылардың жетегіне электр энергиясының шығысы электр энергиясының конденсациялық өндірісінен 1,7÷ 1,9% - ға жетеді (2018 жылы бұл 19 202 мың кВтс құрады). 3.3.3-суретте 2019 жылдың мысалында жыл ішінде айналмалы сорғылармен электр энергиясын тұтыну динамикасы көрсетілген.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		32



3.2.сурет - Айналымы сорғылармен электр энергиясын тұтыну динамикасы (2019 ж.)

Тұтынылатын электр энергиясының мөлшері жұмыс істейтін турбиналардың санына және олардың конденсациялық өндірілуіне байланысты. Қысқы кезеңде жұмыс істейтін турбиналардың саны көп және электр энергиясының конденсациялық өндірілуі де айтарлықтай көп. Сондықтан қыс мезгілінде айналымы сорғыларды жүктеу жоғары.

Сорғы агрегаттарының электр энергиясын тұтынуы көп жағдайда олардың тиімділігімен анықталады, ол сорғының ағынды бөлігінің жүктелуі мен техникалық жай-күйіне байланысты. Орталықтан тепкіш сорғы агрегатының энергия тиімділігінің негізгі сипаттамаларының бірі ПӘК болып табылады. Сорғыны пайдалану барысында ағынды бөлік бөлшектерінің беті коррозия, эрозия және кавитация әсеріне ұшырайды, кеуектілік және терең ойық түрінде коррозиялық зақымданулар пайда болады.

Нәтижесінде сорғының гидравликалық сипаттамалары айтарлықтай нашарлайды, пәк төмендейді және суды айдауға жұмсалатын электр энергиясының шығыны артады, бұл орталықтан тепкіш сорғылардың жұмыс тиімділігін төмендетуге және өз мұқтаждықтарына электр энергиясының шығынын арттыруға әкеледі.

Ұсынылатын іс-шараның жалпы сипаттамасы

Ортадан тепкіш сорғыдағы қуаттың шығыны көптеген факторлардың әсерінен пайда болады және оларды үш түрге бөлуге болады: гидравликалық, көлемді және механикалық. Көптеген жағдайларда, зерттеулер көрсеткендей, сорғыштардың түрлі типті өлшемдерінің пәк гидравликалық құраушысы $80 \div 90\%$ мәндер ауқымында болады.

Орталықтан тепкіш сорғылардың үнемділігін арттыру бағыттарының бірі жұмыс дөңгелектері мен корпусстардың бетін гидрофобизациялау жолымен сорғының ағынды бөлігіндегі гидравликалық шығындарды төмендету болып табылады.

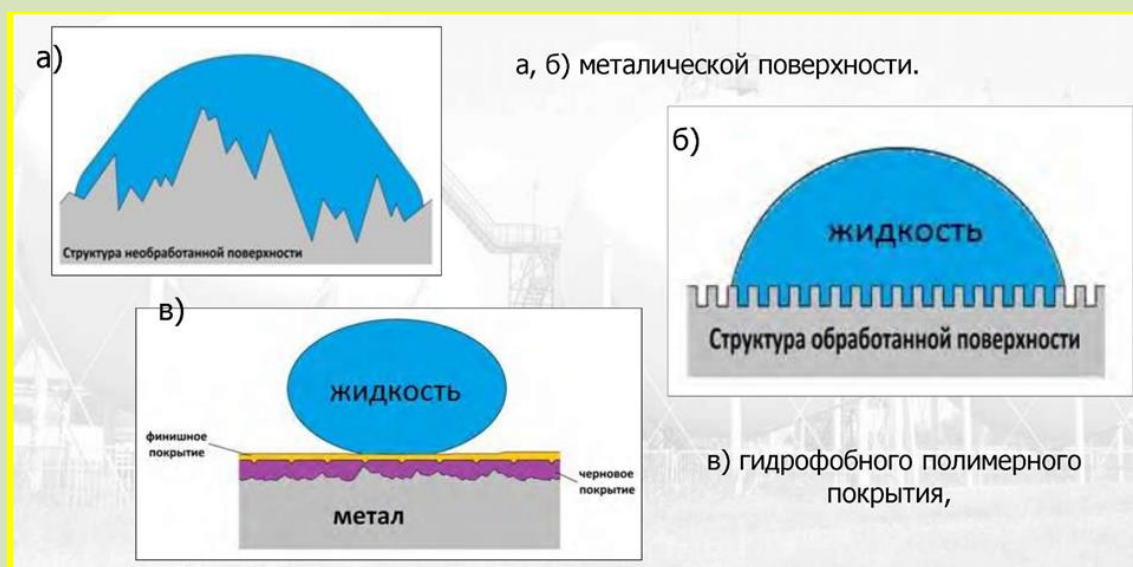
Гидрофобизацияның мәні сорғының ағынды бөлігінің бетіне арнайы полимерлік материалдарды жағу болып табылады.

Көптеген эксперименттер насостардың ағынды бөлігінің кедір-бұдырлығының азаюы нәтижесінде қол жеткізілетін насостың ПӘК-ін 2÷6% - ке арттыруға мүмкіндік беретінін көрсетті.

Белгілі полимерлік қаптаулардың жұмыс сипаттамаларын талдай отырып, олардың көміртекті және тот баспайтын болаттармен және басқа конструкциялық металдармен жақсы адгезиясы, құрғақ және ылғалды жағдайларда жоғары абразивті тұрақтылығы, көпіршіктендіру төзімділігі бар екенін атап өткен жөн. Жабындар, сондай-ақ 180 °С температурағы дейін жұмыс сипаттамаларын жақсы сақтайды. Суда, түрлі тұздардың су ерітінділерінде, органикалық орталарда, сілтілі ерітінділерде жабынның өте жақсы төзімділігі олардың қолданылу саласын анықтайды.

ПӘК-ті арттыру үшін қолданылатын полимерлі қаптаулар полимерлеуден кейін тегіс, гидрофобты, беттік қуаты төмен және абразивті тозу кедергісін арттыратын толтырғыштары бар. Олар айдалатын сұйықтықтың шекаралық қабатының қалыңдығын азайтатын және ішкі турбуленттілікті төмендететін аса жеңіл бетті құрайды, бұл гидравликалық ПӘК-тің ұлғаюына әкеледі.

Қаптаманың осы түрінің бетінің "тегістігі" жылтыратылған тот баспайтын болат бетіне қарағанда 10 есе жоғары. Оның гидрофобты табиғаты сұйықтықты беттің бойымен жай ғана "сырғанауға" мәжбүр етеді (сурет 3.3.4) және құрамына енгізілген майлайтын қоспалар мен абразивке төзімді толтырғыштардың арқасында абразивті тозуды азайтады. Насостардың көптеген өндірушілері бүгінде гидрофобты жабындарды насостардың жұмыс тиімділігін арттыру үшін пайдаланады.



Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні
------	-----	---------	------	------

ДЖ-5В071700-КО-ТЖ

Бет

33

Сурет 3.3 - сорғының ағынды бөлігі бөлшектерінің бетін сұйықтықпен сулау

ПӘК-ті арттыру үшін Cer Ceram CT мен жабу

Жоғары тиімді екі компонентті керамикалық жабыны бар сорғылар мен жұмыс доңғалақтарының қызмет ету мерзімі едәуір өсті. Бұдан басқа, насостардың пәк жабындысының кедір-бұдырлығы аз болғандықтан шамамен 2% - ға жоғарылайды, бұл электр энергиясына жұмсалатын шығындарды және бұйымның тіршілік цикліне жұмсалатын жалпы шығындарды айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді. Сумен жабдықтау және жылумен жабдықтау жүйелерінің сорғылары үшін электр энергиясына жұмсалатын шығындар өмірлік цикл құнының көп бөлігін құрайды, шамамен 84 %. CeramCT-ді жабу осы шығындарды төмендету үшін арнайы әзірленген. Ұңғымалардың кtw рұқсаты бар (ауыз сумен байланыста қолдану). Осылайша, темір тотықтарымен ластанудан қосымша қорғауды қамтамасыз етеді.

CeramCT жабыны бар бөлшектер үйкеліс төзімділігімен ерекшеленеді, соның арқасында ағымдағы қызмет көрсету және жөндеу шығындары азаяды. CeramCT жабынын қайта қолдануға болады.

Келесі мысалдар ескі сорғының гидравликасын жетілдіру арқылы электр энергиясына жұмсалатын шығындарды қанша қысқартуға болатынын көрсетеді. 3.3.4-кестеде жабынды жаққанға дейінгі және одан кейінгі Wilo-EMUKM 1301 сорғысының сипаттамасы көрсетілген. 3.3.5 кестеде CeramCT жабынын жағу кезінде энергияға шығындарды үнемдеу көрсетілген.

3.2 кесте - Wilo-EMUKM 1301 сорғысының салыстырмалы сипаттамалары

Бұйым/Түрі	Wilo-EMUKM 1301 (3-сатылы) жабыны жоқ құдықта	Wilo-EMUKM 1301 (3сатылы) CeramCT жабыны
Шығын	140 л/с	140 л/с
Тегеурін	141 м	141 м
Тұтынылатын қуат	281 кВт	267 кВт
Жалпы ПӘК	Насос пайдалану кезінде 69% (жаңа насос 70,7 %)	72,5%

3.3 - кесте сорғыны қалпына келтірудің экономикалық тиімділігін есептеу

Тұтынылатын қуат айырмашылығы	281 кВт-267 кВт	14 кВт
Жыл ішіндегі жұмыстың жиынтық уақыты	300 күн x 24 сағ	7200 сағ
Электр энергиясының тарифі	8,6 тенге/кВтсағ	
Бір жыл ішінде үнемдеу	7200 сағ x 8,6 тенге/кВтсағ x 14 кВт	866880 тенге

Жабу құны	3500 €	1400000 тенге
Өтімділік мерзімі	1400000 тенге/866880 тенге	1,6 года
Жиынтық үнемдеу	866880 тенге x 10 жыл	8668800 тенге

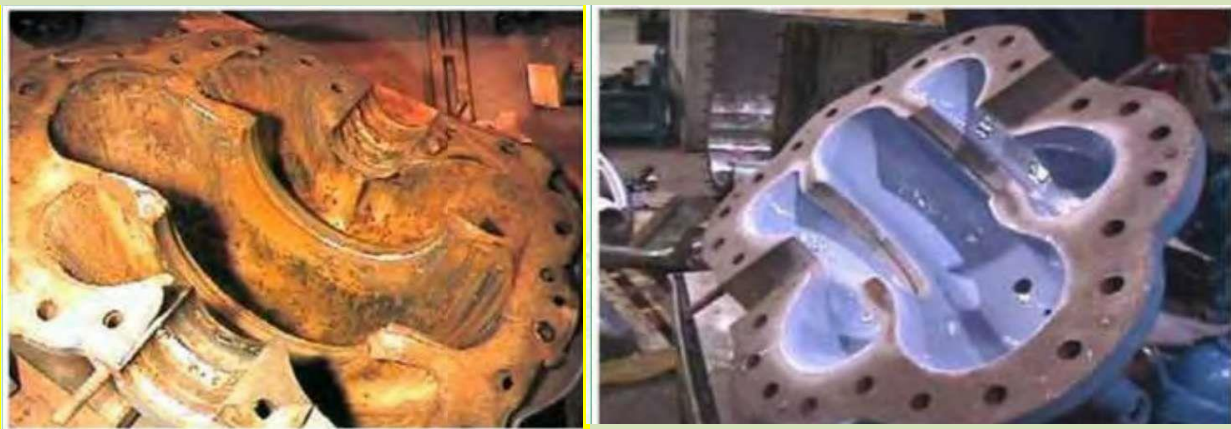
3.3 - кестеде ЖЭО-2 электр энергиясының құны келтірілген Wilo компаниясы ұсынған есептеулер электр энергиясының құны 60 теңге / кВт * сағ, өтелу кезеңі 3 ай).

Полимер материалы "Supermetalgilde»

"BELZONA" фирмасы "Supermetalgilde" композиттік полимерлік материалын жағу технологиясын пайдаланады. Сурет 3.3.5-суретте көрсетілгендей (3.3.5-сурет) ағынды бөлік бөлшектерінің беттерін сорғыны пайдалану барысында коррозия, эрозия, кавитация зақымданады. Сорғыны күрделі жөндеу кезінде: сорғының ағынды бөлігін құм ағынды тазарту, полимерлік материалдарды пайдалана отырып ағынды бөліктің зақымдалған бөлшектерін қалпына келтіру, ағынды бөліктің қалпына келтірілген бетін "BELZONA" фирмасының композиттік полимерлік материалымен жабу жүргізілді. Толық полимерлеу уақыты, Supermetalgilde материалы, дайындалғаннан кейін 20 °C температурада 24 сағатты құрайды.

Барлық жұмыстар Лукойл кәсіпорындарының бірінің "КАРПАТНЕФТЕХИММ" ЖШҚ жөндеу учаскесінде орындалды.

Орталықтан тепкіш сорғының қызмет ету мерзімі ішінде тұтынылған энергия құны жабдықтың құнынан едәуір асып түседі. Демек, сорғыны тиімді пайдалану пайдалану шығындарын оңтайландыру үшін өте маңызды болып табылады, өйткені сұйықтықты айдау тиімділігін кез келген арттыру электр энергиясын тұтыну бөлігінде дереу үнемдеуге мүмкіндік береді.



Сурет 3.4 - сорғының ағынды бөлігінің суреті

Ұсынылған әдістің өтелу мерзімі де маңызды сәт болып табылады. Енгізуге арналған шығындар арнайы полимерлік композиттік материалдарды

сатып алуға арналған шығындардан және оны салу жөніндегі жұмыстардың құнынан тұрады. "TYSSEN" фирмасының (P=4,5 бар, Q=1200 м3/сағ, Nн=230 кВт, N=1500 об/мин., КПД=78 %) тр300/9/4 типті айналым суының ортадан тепкіш сорғысында олар -1100,0 \$ (АҚШ доллары) құрады. Пайдалану процесінде алып, енгізгеннен кейін, келтірілген есептеулер бойынша 1 жыл ішінде электр энергиясына үнемдеу 12121,9 \$ құрады (ЖЭО-2 шарттары үшін үнемдеу 1750 \$ құрады).

Мұнай кәсіпшілігі ортадан тепкіш сорғылардың тиімділігі мен сенімділігін арттыру үшін полимерлі жабындарды қолдану мұнай және газ РММ-нің . И. М. Губкин Атындағы эксперименталдық стендінде қарастырылды. Эксперименттермен ЦНС-180 типті сорғының пәк-нің 6-8% -ға жоғарылауы көрсетілді. Эксперименттер сондай-ақ жоғары минералдандырылған күкіртті сутегі бар ағынды суды 90 мг/л дейін қатты механикалық қоспалармен айдау кезінде сорғы ресурсының 2-3 есе және ағын ағынының жылдамдығы 25-30 м/с дейін артқанын көрсетті.

Бұл полимерлік жабынның ұзақ уақытқа төзімділігін ескере отырып, алынған деректер ұсынылған әдістің экономикалық тиімділігін тағы да дәлелдейді. Бірақ есептеу жүргізу үшін пәк 3% ұлғаюының ең аз ықтимал мәні алынғанын, орташа мәні жаңа сорғылар үшін кемінде 1-2% жоғары және жұмыста болған сорғылар үшін 2-3 есе көп екенін ескеру қажет.

Инвестициялық көрсеткіштерді талдау

Сәйкес есептеу нәтижелерін экономикалық әсері бойынша іс-шаралар жүргізуді қалпына келтіру сорғылардың гидрофобтық жабылған көрсеткіштерінің есебі, таза келтірілген құн (NPV), ішкі пайдалылық мөлшерін (IRR) және дисконтталған өтелу мерзімін, таза іс-шаралар, нәтижелері кестеде келтірілген 3.3.8.

3.5 - кесте Инвестициялық көрсеткіштерді талдау

№	Көрсеткіш / кезең	өлшемі	Көрсеткіш	2020	2021
1	Іс-шараны іске асыруға арналған күрделі шығындар, барлығы оның ішінде жылдар бойынша:	теңге/жыл	7 194 637	2 398 212	4 796 425
2	Жиынтық экономикалық тиімділік	теңге/жыл	3 312 456	1 104 152	2 208 304
3	Инфляция	%	7,0	7,0	7,0
4	Дисконттық көбейткіш			0,93	0,87
5	Орташа өлшенген ақша ағындары	Теңге	2 208 304,2	1 104 152,0	3 312 456,4

№	Көрсеткіш / кезең	өлшемі	Көрсеткіш	2020	2021
	(дисконтты есепке ала отырып әсер))				
6	Жобаның NPV	Теңге	2 018 396,4	-1 294 060,0	2 018 396,4
7	Инвестициялардың өтелу кезеңі, PP	Жыл	2,2		
8	Инвестициялардың өтелімділігінің дисконтталған кезеңі, DP	Жыл	3,3		
9	Ішкі пайда нормасы, IRR		3,20%		
10	Инвестициялық жобаның рентабельділігі, ARR		30,69%		
11	Инвестициялар рентабельділігі индексі, PI		28,05%		

Іс-шараның өтелу мерзімі 2,2 жылды құрайды.

Инвестициялық жобаның тиімділігін бағалау нәтижелері бойынша жобаны іске асырудың 2-ші жылына келтірілген таза құны (NPV) оң болып табылады, рентабельділіктің ішкі нормасы (IRR) осы кезеңге оң мәнге ие.

Қорытынды: әділдік үшін саладағы төмен энергия үнемдеудің маңызды себептерінің бірі энергия үнемдеуге және энергия тиімділігін арттыруға қажетті уәждемелердің болмауы, оның барлық қатысушыларында энергия үнемдеу шаралары мен тетіктерін қолданудың қажеттілігі мен "қауіпсіздігі" сенімділігінің жеткіліксіздігі болып табылатынын атап өткен жөн.

Өнеркәсіптегі энергияның жоғары шығындары объектілердің едәуір бөлігі тозған, күрделі жөндеуді талап етеді және абаттандырудың төмен деңгейіне ие. Бүгінде заманауи озық әлемдік технологияларды қолдана отырып, өндірісте энергия тұтынуды төмендетудің көптеген жолдары мен әдістері бар.

4 Өміршілік қауіпсіздігі бөлімі

Менің дипломдық тақырыбым "Алматы ЖЭО-2 жұмысының энергиялық тиімділігін электр қажеттілігін төмендету есебінен арттыру".

Энерготиімділікті ұлғайтудың орындылығы "энергия үнемдеу туралы" ҚР Заңымен негізделеді. Жұмыс істеп тұрған электр станциясының өзіндік мұқтаждықтарының электр энергиясының шығынын оңтайландыру және төмендету оның техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту үшін қызмет етуі мүмкін.

Арнайы мәселе ретінде станцияның энергия тиімділігін арттыру үшін өз мұқтаждықтарының электр энергиясының шығынын оңтайландыру бойынша іс-шаралар әзірлеу жоспарлануда.

Өміртіршілік қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімінде турбина цехындағы акустикалық есептеу келтірілген, шу деңгейін төмендету бойынша іс-шаралар тізімделген, жоғарғы қысымды сақтандырғыш құрылғылары және сақтандырғыш клапандар бойынша таңдау ұстанымдары келтірілген.

Шу мен дірілдің адамға әсері

Өндірістік орталардағы қолайсыз факторларға шу жатады. Адам ағзасына олардың әсері ең алдымен жаңа жоғары өнімді құралдарды қолдану кезіндегі әртүрлі станоктар мен агрегаттардың жоғары жылдамдықта жұмыс істеулерімен байланысты. Насостар, компрессорлар, турбиналар, пневматикалық құралдар, станоктар және тағыда басқа қозғалыстағы құралдар шудың көзі болып табылады. Сонымен қатар, соңғы жылдардағы қаладағы транспорттардың көбеюіне байланысты, қолайсыз факторлар ретінде шудың әлеуметтік маңызы да зор.

Шудың әсерінен адам ағзасында ең алдымен есту, жүйке, жүрек тамыр жүйесінің өзгерістері дамиды. Олардың айқындылығы шудың параметрлеріне, шу жағдайындағы жұмыс ету стажына, жұмыс уақытындағы шудың ұзақтығына және ағзаның сезімталдығына байланысты. Шумен байланысты еңбек процесі кезінде, адам денесі мәжбүрлі қалыпта болатынын, белгілі бір бұлшық еттер тобының кернелікте болуын, нервтік-эмоционалдық кернеулікті және осыған қоса дірілдің, шаңның, улы заттардың, қолайсыз метеорологиялық жағдайлардың әсерін ұмытпау керек. Бұның барлығы аурудың клиникасын қиындататын факторларға жатады.

Патогенезі. шудың адам ағзасына әсерінің механизмі күрделі және толығымен зерттелмеген. Шу туралы пікірлер айтылған жағдайларда, ең алдымен есту мүшесіне аса көңіл аударылады. Сонымен қатар шу есту мүшелерінен бөлек терідегі сезімтал рецепторлар арқылы да қабылдануы мүмкін. Ол есту қабілетінен айырылған адамдарда, сипап сезу арқылы дыбыс сигналдарын анықтау мүмкіндіктерінің бар екендігімен бағаланған.

Тері жабындыларындағы дірілді сезетін рецепторлардың дыбыс толқындарын қабылдау қабілеті ағзаның дамуының ерте кезеңдерінде есту ағзасының

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		38

қызметтерімен жүзеге асуымен түсіндіріледі. Кейінірек эволюциялық даму процесі кезінде, тері жабындыларынан есту ағзасы қалыптасады, ол акустикалық дыбыстарға әсер ете бастайды. Адам құлағының акустикалық тербелістерді қабылдау диапазонының жиілігі кең – 16 – 20 000 Гц. 1000-3000 Гц дыбыс жиілігін қабылдауға есту анализатор-лары өте сезімтал.

Ішкі құлақтың есту анализаторларының шеткі бөлімдерінің шудың әсерінен жарақаттануына байланысты, бірқатар зерттеушілердің тексерулері бойынша, есту ағзасындағы өзгерістердің пайда болуымен түсіндіріледі. Осымен ішкі спирал және спиралды ағзадағы (кортиев) зақымдалған клеткалардың алғашқы орналасқан жерлері түсіндіріледі. Кейбір авторлардың айтуы бойынша ұзақ шудың әсері ішкі құлақтағы тұрақты қан айналымның бұзылыстарына әкеледі, ол лабиринттегі сұйықтықтардың өзгерістерінің себептері болып табылады және спиралды ағзаның сезімтел элементтерінің дегенеративті процестерін тудырады. Есту ағзасының зақымдануының патогенезінде ОНЖ маңызын еске алу керек. Қарқынды түрдегі ұзақ шудың әсерінен ұлудың нервтік аппаратында дамыған патологиялық өзгерістер қыртысты есту орталықтарына шамадан көп күш түсумен негізделген.

Есту қызметтерін бағалау критерилері

1 дәрежесі – есту ағзасына шудың әсер ету белгілері. Қарқынды өндірістік жағдайында шумен жұмыс істейтін жұмысшыларда осы түрі қолданылады. Естудің бұл жағдайы сөзді қабылдау аймағында естудің босағасы 10 дейінгі дБ жоғарлауы, 4000 Гц — тен 50 дБ(±20); сыбырлап сөйлеуді қабылдау 5м дейін (±1).

2 дәрежесі — Естудің жеңіл дәрежелі төмендеуімен кохлеарлы неврит. Осы дәрежедегі естудің төмендеуі сөзді қабылдау аймағындағы есту босағасының 11 ден 20 дБ жиілігінде, 4000 Гц 60-қа дейін дБ (±20) қабылданғанда, және сыбырлап сөйлеудің 4 м (±1) дейін естудің төмендеуінде қалыптасады.

3 дәрежесі — Естудің шамалы төмендеуімен кохлеарлы неврит. Осы дәрежедегі естудің төмендеуі сөзді қабылдау аймағындағы есту босағасының 21 ден 30 дБ жиілігінде, 4000 Гц 65 дБ (±20) қабылданғанда, және сыбырлап сөйлеудің 2 м (±1) дейін естудің төмендеуінде қалыптасады.

3 дәрежесі – айқын дәрежелі естудің төмендеуімен кохлеарлы неврит. Осы дәрежедегі естудің төмендеуі сөзді қабылдау аймағындағы есту босағасының 31 ден 45 дБ жиілігінде, 4000 Гц 70 дБ (±20) қабылданғанда, және сыбырлап сөйлеудің 1 м (±0,5м) дейін естудің төмендеуінде қалыптасады.

4.1 Турбиналық цехтағы еңбек жағдайларын талдау

Бұл дипломдық жобада "Алматы ЖЭО-2-ін қайта құру" станцияның қуатын арттыру үшін негізгі жабдықты таңдау, жылу сұлбасын есептеу және қосалқы жабдықты таңдау жоспарланып отыр. Станция қуатын ұлғайтудың орындылығы белгілі бір ауданның энергетикалық жүктемелерінің өсуімен байланысты.

Еңбекті қорғаудың негізгі талабы-жұмысшыларға қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсерін болдырмайтын жағдайлар жасау. [1]

Қазақстан Республикасы Еңбек кодексінің 2016 (2015 жылғы 23 қарашадағы № 414-V) талаптары негізінде салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау, жазатайым оқиғалар мен кәсіптік аурулардың алдын алу бойынша нақты іс-шаралар әзірленеді.

Қазақстан Республикасы Еңбек кодексінің 2016 (2015 жылғы 23 қарашадағы №414-V) талаптары негізінде салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау, жазатайым оқиғалар мен кәсіптік аурулардың алдын алу жөніндегі нақты іс-шаралар әзірленетін болады.

Қауіптілігі жоғары жұмыстарға жөндеу, монтаждау, демонтаждау, құрылыс, қалпына келтіру және басқа да жұмыстардың барлық түрлері жатады, оларды орындау кезінде жұмыс істеушілерге қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың пайда болуы мен әсері барынша ықтимал, сондай-ақ жұмыс орнын дайындауды талап ететін жоғары тәуекелмен байланысты жұмыстар (биіктіктегі, электр беру желілерінің маңындағы, құдықтардағы, қысыммен жұмыс істейтін ыдыстары бар жұмыстар) және осыған байланысты өнеркәсіп персоналының жарақаттануы (улануы). Жұмыс істеп тұрған станциядағы жұмыс осындай санатқа жатады, себебі жылу күштік жабдық жоғары қысымда, температурада және электр кернеуінде болады, от техникасы, жанғыш газдар және т. б. қолданылады. Турбиналық цехта қауіпті және зиянды өндірістік факторлар бар: Электр кернеуі, электр өрісінің жоғары кернеулігі, жұмыс орнының биіктікте орналасуы, отын беру үй - жайларында, турбоцехта (генераторларды сутегімен салқындату) ЖЭО-да жарылыс және өрт қауіпті қоспалардың пайда болу мүмкіндігі. [1]

Турбиналық цехта қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар қауіп төндіреді. Анықтама бойынша, қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар химиялық және жылу процестеріне, сондай-ақ қысылған, сұйылтылған және ерітілген газдар мен сұйықтарды сақтауға және тасымалдауға арналған герметикалық жабық ыдыстар деп аталады. Бұл жоғары және төмен қысымды регенеративті жылытқыштар, бойлерлер, деаэраторлар, электр станцияларын үрлеу ресиверлері мен кеңейткіштері, сұйытылған газға арналған баллондар, бу және ыстық су құбыры болуы мүмкін. Жоғарыда аталған жабдықтар мен құбыржолдар пайдалануда қирауы үлкен материалдық залал, сондай-ақ өндіріс орнында басқа да ауыр зардаптар тудыруы мүмкін қауіптілігі жоғары объектілер болып табылады.

Қысыммен жұмыс істейтін жүйелерді пайдалану қауіпсіздігі Қазақстан

						ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні			40

Республикасы Төтенше жағдайлар министрінің 2008 жылғы 29 қазандағы №189 бұйрығымен бекітілген "Қысыммен жұмыс істейтін ыдыстарды орнату және қауіпсіз пайдалану ережесін" сақтаумен қамтамасыз етіледі.

Ереже қолданылады:

1) температурасы 115°C жоғары су немесе басқа да улы емес, жарылу-өрт қаупі жоқ сұйықтықтардың қысымымен 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) қысым кезінде қайнау температурасынан асатын температурада жұмыс істейтін ыдыстар

2) бу, газ немесе улы жарылу-өрт қаупі бар сұйықтықтардың 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) астам қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар);

3) 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) жоғары қысыммен сығылған, сұйылтылған және ерітілген газдарды тасымалдауға және сақтауға, пайдалануға арналған баллондар);

4) бу қысымы 50°C дейінгі температурада 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) қысымнан асатын сығылған және сұйытылған газдарды тасымалдауға және сақтауға арналған цистерналар мен бөшкелер);

5) қысымы 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) жоғары Сығылған, сұйытылған газдарды, сұйықтықтарды және сусымалы денелерді тасымалдауға немесе сақтауға арналған цистерналар мен ыдыстар оларды босату үшін кезең-кезеңмен құрылады.;

6) барокамералар. (Жобада ұсынылатын қазандық (БКЗ 420-140-7с) 14 МПа жұмыс қысымы бар.)

Пайдалану кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін ыдыстар олардың мақсатына қарай жабдықталуы тиіс:

- сақтандыру клапандарымен;
- бекіту немесе бекіту-реттеу арматурасымен;
- қысымды өлшеуге арналған аспаптармен;
- Температураны өлшеуге арналған аспаптармен;
- сұйықтық деңгейін көрсеткіштермен жабдықтау

ЖЭО-дағы жұмыс ортасы қысымының жол берілмейтін артуынан қорғауды қолдануға: қазандықтардың бу-су және газ трактісі, деаэраторлар, жылу алмастырғыштардың бу кеңістігі, құбырлар, сорғылар, турбиналардың пайдаланылған келте құбырлары, Кеңейткіш бактар, редукциялық-Салқындатқыш қондырғылар және т. б. жатады.

Жабдықты пайдалану жоғары температура мен ауа ылғалдылығы, Елеулі Шу мен діріл жағдайында жүзеге асырылады. Энергетикалық персонал (Дисдер, энергоблоктардың аға машинистері, цехтардың ауысым бастықтары және т.б.) жұмыстың ауысымына және жабдықтың қалыпты жұмыс режиміне үлкен жауапкершілікпен байланысты жоғары жүйке-эмоционалды кернеуге ұшырайды. Зиянды өндірістік факторлардың әсеріне байланысты ұзақ мерзімді жұмыстар денсаулық жағдайында ауытқуларға және тіпті кәсіби ауруларға әкелуі мүмкін.

ЖЭО-да көптеген құрал-жабдықтар бар, оны пайдалану шуылмен

										Бет
										41
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	

байланысты. ЖЭО-2 ғимаратында келесі шу көздері бар: бу турбиналары, генераторлар, қазандар, көмір ұсақтайтын және тартқыш машиналар, компрессорлар, сорғылар, бу құбырлары және т.б. ЖЭО бөлмесінен тыс желдету қондырғылары, трансформаторлар, градирнялар орналасқан. Бұл шудың барлық көздері кәсіпорынның қызмет көрсету персоналына да, жақын маңдағы елді мекендердің тұрғындарына да ұзақ әсер етеді.

Машина бөлімі бас корпуста орналасқан және ҚНЖЕ II-№2-72 бойынша "Г" өндіріс санатына жатады. "Г" санатына өңдеу процесі сәулелі жылу, үшқын және жалынның бөлінуімен қоса жүретін ыстық, қыздырылған немесе балқытылған күйдегі жанбайтын заттар мен материалдар айналатын өндірістер жатады. Осы санатқа қатты, сұйық немесе газ тәріздес заттар отын ретінде жағылатын немесе жағу жолымен кәдеге жаратылатын өндірістер, сондай-ақ технологиялық процесс ашық отты қолдану арқылы өтетін өндірістер жатады.

Бұл дипломдық жобада турбиналық цехта акустикалық есеп жүргізілді, шудың деңгейін төмендету бойынша іс-шаралар санамаланды, ЖҚҚ сақтандырғыш құрылғысының есебі және сақтандырғыш клапандарды таңдау бойынша ұсыныстар келтірілген.

4.2 Есептеу бөлімі

4.2.1 Турбиналық цехта акустикалық есептеу

Осы бөлімнің есептік бөлігінде турбиналық цехтағы шудың акустикалық есебі жүргізілді, сондай-ақ персоналға шудың әсерінен қорғау шаралары келтірілген.

Газпоршенді электр станциясын талдау кезінде адамның ұзақ орналасу зоналарында болжамды шуылдың әсер ету өрісін есептеу жүргізіледі (акустикалық есептеу). Акустикалық есептеу орташа геометриялық жиелікті 63-8000 Гц сегіз октавалық жолақтарда жүргізіледі. Бірақ та, жобаланып отырған ЖЭО-2-де шуылдың көзі газ поршенді қондырғылар болғандықтан акустикалық есептеу 1000-4000 Гц октавасында жүргізіледі. Есептеу мазмұнына шуылдың пайда болу көзін та, айындау, оның сипаттама параметрлерін анықтау және есептеу жүргізілтің нүктелерін таңдау (ЕН) кіреді.

Есептің берілгені: ЖЭО-2 турбиналық цехында нөлдік белгіде негізгі Шу көздері турбиналар және олардың электр генераторлары болып табылады. Турбиналық цехта барлығы 7 турбина және 7 электр генератор орналасқан (жаңа орнатылған турбинаны есепке ала отырып) деп есептейміз. Электр генераторлары мен турбиналардың орташаланған ұзындығы тиісінше 18,6 және 10,3 М. көздер еденде орналасқан, яғни $\Phi=1$.

					ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		42

Шу көздері еденнен 1,5 метр биіктікте орналасқан есептік нүктеден r қашықтықта болады. Көлемі үй-жайлар негізге ала отырып, схемаларды, тең $V = 39 \times 270 \times 17 = 179\,010 \text{ м}^3$ деп аламыз.

Есептік нүктедегі дыбыс қысымының октавалық деңгейлерін анықтау қажет. Есептеу деректері дыбыс қысымының нормаланған деңгейімен салыстырылады. Қажетті дыбыс қысымының төмендеуін анықтау және осы мақсатты қамтамасыз ету үшін іс-шараларды таңдау.

Бірнеше шу көздері бар үй-жайдың есептік нүктесіндегі дыбыс қысымының октавалық деңгейлері [5] формуласы бойынша анықталады]:

$$L_T = 10 \cdot \lg \left(\sum_{i=1}^m \frac{\Delta_i \lambda_i \Phi_i}{S_i} + \frac{4\Psi}{V} \sum_{i=1}^n \Delta_i \right) \quad (4.1)$$

L_{pi} – шуылдың i көзімен жасалатын дыбыс қуатының октавалық деңгейі дБ

m – есептік нүктеге жақын шудың көздері (яғни $r_i \leq 5 \cdot r_{\min}$ шарты орындалады), мұнда r_{\min} – есептік нүктеден көздің акустикалық орталығына дейінгі қашықтық);

n – үй-жайдағы шу көздерінің жалпы саны;

χ – әсерін ескеретін коэффициент жақын акустикалық өрістің және қабылданатын байланысты қарым-қатынастар r -дің L_{\max} -ға ең жоғары көлемі, шу көзін (кесте бойынша анықталады келтірілген әдебиетте [5] б. 15, сурет 3.2);

Φ – Шу көзінің бағытталу факторы, өлшемсіз шама тәжірибелік деректер бойынша анықталады, дыбыстың біркелкі сәулеленуі бар шу көздері үшін 1 тең қабылдау керек;

S - иш қабырғалардың және жабынның беттерінде орналасқан кезде есептеу нүктесі арқылы өтетін және көзін қоршаған дұрыс геометриялық пішін, елестететін беттің ауданы $S = 2\pi r^2$;

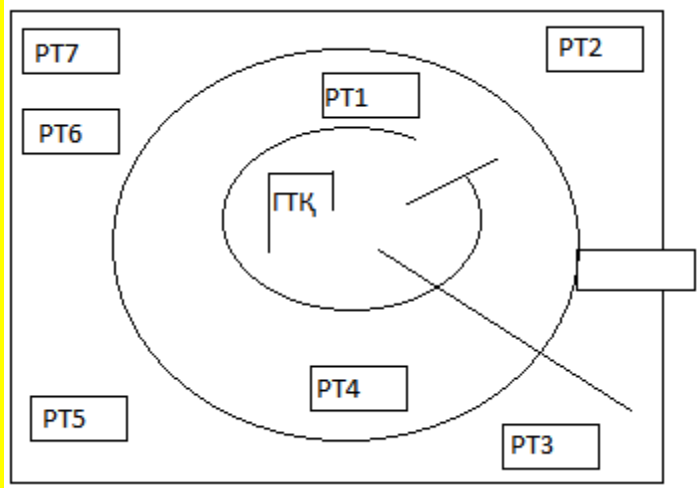
V – тұрақты үй-жай, келесі формула бойынша:

$$V = V_{1000} \cdot \mu, \quad (4.2)$$

V_{1000} – 1000 Гц орташа геометриялық жиілікте тұрақты үй-жайдың көлемі мен түріне байланысты анықталады [5] (3.8-кесте,

μ – жиіліктік көбейткіш (кесте бойынша анықталады. 3.9, 16-бет литры [5]);

Ψ – ИШ геометриялық параметрлерін ескеретін коэффициент $V/S_{\text{орг}}$ тәуелді алынады, сурет бойынша анықталады. 1.2. [5]



4.1 сурет-Есептік нүктелердің орналасу сұлбасы

V -аудандық тұрақты, m^2

$$l_{max} = 7 \cdot 10^3 \text{ мм}$$

$$2 \cdot l_{max} = 14 \quad r = 15 \text{ м}$$

$$\Psi: r/l_{max} = 15/7 = 2.5 \rightarrow \Psi = 1$$

$$B = B_{1000} \cdot \mu = (V/20) \cdot \mu = (48000/20) \cdot \mu = 2400 \cdot \mu$$

$$V = 48000 \text{ м}^3$$

Есептеулер қорытындысын кестеге енгізіміз.

4.1 кесте – Есептеулер қорытындысы

F	1000	2000	4000
μ	1,0	1,6	3
$B=2400\mu$	2400	3840	7200

4.2 кесте - жылу энергетикалық жабдықтың Ір дыбыс қысымының шамаланған деңгейлері

Шу көзі	Октавалық жолақтардың орташа геометриялық жиілігі, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Турбина	103	105	94	95	93	90	88	85
Генератор	105	105	98	97	98	92	90	92
Дыбыс қысымының рұқсат етілген деңгейі	99	92	86	83	80	78	76	74

(5) келтірілген мысал бойынша 63 Гц жиілігінде (бірінші октавалық жолақта) есептік нүктедегі дыбыс қысымының деңгейін есептеуді жүргіземіз.

Акустикалық есепте екі шудың көзі $m=2$ қатысады, себебі олар үшін шарт орындалады $r_i \leq 5 \cdot r_{\min}$, $r_{\min}=r_1 = 7,5$ м, т.е. $5 \cdot 7,5 = 37,5$ м. Турбиналық цехтағы барлық шу көздері $n=14$.

Шу көзінің максималды габариті $l_{\max}=18,6$ М. Сонда жақын акустикалық өрістің әсерін ескеретін коэффициенттер тең:

$$\frac{r_1}{l_{\max}} = \frac{7,5}{18,6} = 0,4, \text{ сәйкесінше } \chi_1 = 3,7;$$

$$\frac{r_2}{l_{\max}} = \frac{10,5}{18,6} = 0,56, \text{ следовательно } \chi_2 = 3,4.$$

63 Гц орташа геометриялық жиілікте жиілікті көбейткіш $\mu=0,5$ тең. Сонда тұрақты үй-жай тең:

$$V = V_{1000} \cdot \mu = V \cdot \mu / 20 = 48000 \cdot 0,5 / 20 = 8950,5 \cdot 0,5 = 4475,25.$$

$V/S = 0,25$ ИШ геометриялық параметрлерін ескеретін коэффициент $\psi=0,8$ тең.

63 Гц жиілігі кезінде турбинаның және генератордың дыбыс қысымының деңгейі тиісінше $L_{pT}=103$ дБи $L_{pI}=105$ дБ тең.

3.10-кестеге сәйкес екі көз шуының деңгейлеріне байланысты қосымша мәні $\Delta L=2$ дБ тең. Қажетті жиынтық деңгейді алу үшін қоспаны жоғары деңгейге қосу керек:

$$L_{p\Sigma} = 105 + 2 = 107 \text{ дБ.}$$

$$L_{EH1} = 10 \lg \left(\frac{\Psi \cdot \varphi}{S} + \frac{4 \cdot \Psi}{B} \right)$$

Елестетілетін беттердің ауданын есептеу:

$$S_1 = 2\pi r_1^2 = 2 \cdot 3,14 \cdot 7,5^2 = 353,25 \text{ м}^2; S_2 = 2\pi r_2^2 = 2 \cdot 3,14 \cdot 10,5^2 = 692,37 \text{ м}^2.$$

Жоғарыда табылған мәндерді (6.1) формулаға қойып, L дыбыс қысымының күтілетін деңгейін табамыз:

$$L = 10 \cdot \lg \left(\frac{10^{10,7} \cdot 3,7 \cdot 1}{353,42} + \frac{10^{10,7} \cdot 3,4 \cdot 1}{692,7} + \frac{4 \cdot 1}{4475,25} \cdot 14 \cdot 10^{10,7} \right) = 31,7 \text{ дБ.}$$

Бұдан әрі, кестеде көрсетілген $L_{доп}$ белгілі мәндерін пайдалана отырып.
6.1, $\Delta L_{тр}$ шудың қажетті төмендеуін анықтаймыз:

$$\Delta L_{т} = L + L_{к}, \quad (5.3)$$

$$\Delta L_{т} = 31,7 + 99 = 121,7 \text{ дБ.}$$

F	1000	2000	4000
μ	1,0	1,6	3
$B=2400\mu$	2400	3840	7200
$L_{ЕН1}$	112,73	110,39	109,03
$L_{ЕН2}$	105,17	105,03	104,93
$L_{ЕН3}$	111,88	109,7	106,87
$\Delta L_{т}$	121,7	121,7	121,7

Егер $\Delta L_{т}$ алынған мәндері теріс болса, онда қысым деңгейі ГОСТ 12. 1. 003-83 көрсетілген мәндерден аспайды, егер оң болса, яғни шуды шаю шараларын жүргізу қажеттілігі. Біздің жағдайда $L_{т}$ санитарлық нормадан асып кетті. Есептеу нәтижесі октавалық дыбыс қысымы деңгейлерінің есеп айырысу нүктесінде екенін көрсетті қажеттілігі бар қолдану жөніндегі іс-шаралар шу деңгейін азайту турбина цехында.

Оның пайда болу көзіндегі жабдықтың шуын төмендету үшін мүмкіндігінше: бөлшектердің соққысыз өзара әрекеттесуін ауыстыру; соғылатын бөлшектердің дірілін ішкі үйкелуі үлкен материалдармен (резеңкемен, Пластмассадан жасалған бұйымдармен, тығынмен, битум картондарымен, киізбен, асбестпен және т. б.) біріктіру жолымен демпфирлеу; үлкен беті бар дірілдейтін бөлшектерден (редукторлардың корпустары, диірмен барабандары, турбиналардың қаптамасы және т. б.), қатты төсемдер мен серіппелердің құрылғысымен, олардың арасындағы серпінділер діріл беретін бөлшектер; металл бөлшектерді пластмассадан немесе басқа да дыбыссыз материалдардан жасалған бұйымдармен ауыстыру; діріл тудыратын Динамикалық күштерді азайту үшін агрегаттар роторларын және басқа да айналмалы бөлшектерді мұқият теңдестіру; бөлшектерді біріктіруде саңылауларды азайту мақсатында агрегаттарды құрастыру кезінде ең аз рұқсатнамаларды қарастыру, сол арқылы дірілді немесе соққылар энергиясын азайту.; (2 кгс/см²) және одан да көп) кенет кеңею орындарында газ, бу және ауа ағыстарының үсуіне және тарылуына жол бермеу немесе шудың арнайы сөндіргіштерін қарастыру; мүмкіндігінше сырғу подшипниктерін агрегаттың басым шуы подшипниктердің шуы болып табылған жағдайларда сырғу подшипниктерімен ауыстыру.

Қорытынды

Акустикалық есепте есептік нүктелерде дыбыс қысымының октавалық деңгейлерін есептеуден кейін дыбыс қысымының талап етілетін төмендеуін анықтады. Менің жағдайда 125, 1000 және 8000 Гц жиіліктері үшін талап етілетін шудың төмендеуі оң болды, есептеу көрсеткендей электрэнергия цехындағы шу деңгейін төмендету бойынша іс-шараларды қолдану қажет.

ЖЭО-2 шудың деңгейі бойынша санитарлық нормаларды орындау үшін келесі іс-шаралар қарастырылған. Адамдар тұрақты болатын өндірістік үй-жайлардағы жұмыс орындары өндірістік шу деңгейі нормаланатын санитариялық деңгейден асатын жағдайда арнайы құрылғылармен: шуды шағылыстыратын экрандармен, шуды басатын кабиналармен, діріл оқшаулайтын тірек алаңдармен және басқалармен жабдыкталады. Өндірістік ғимараттардың ішіндегі басқару қалқандары сияқты Үй-жайлар ауыр қабырғалық панельдермен қоршалы және ішінен арнайы дыбыс сіңіргіш материалдармен қапталады, екі шынысы бар витриналармен және есіктердің тығыздалуымен жабдыкталады.

Бұдан басқа, шу үшін адам өсу деңгейінде қолайлы жағдай жасау үшін станция аумағында барлық өтпе жолдар мен жаяу жүргіншілер жолдары бойында бұталы ағаш екпелері отырғызылады және тиісті шудан қорғау экрандары ұйымдастырылады.[4]

Сондай-ақ, оның пайда болу көзінде жабдықтың шуын төмендету үшін қосымша іс-шаралар ретінде: бөлшектердің соққысыз өзара әрекеттесуін алмастыруға; соғылатын бөлшектердің дірілін ішкі үйкелуі үлкен материалдармен (резеңке, Пластмассадан жасалған бұйымдар, тығынмен, битум картондарымен, киіз, асбест және т. б.) біріктіру жолымен демпфирлеуге; үлкен беті бар дірілдейтін бөлшектерден (редукторлардың корпусы, диірмендердің барабандары, турбиналардың қаптамасы және т. б.), серпімді төсемдер және т. б. діріл беретін бөлшектер арасындағы серіппе; металл бөлшектерді пластмассадан немесе басқа да дыбыссыз материалдардан жасалған бұйымдармен ауыстыру; діріл тудыратын Динамикалық күштерді азайту үшін агрегаттар роторларын және басқа да айналмалы бөлшектерді мұқият теңдестіру; бөлшектерді біріктіруде саңылауларды азайту мақсатында агрегаттарды құрастыру кезінде ең аз рұқсатнамаларды қарастыру, сол арқылы дірілді немесе соққылар энергиясын азайту.; (2 кгс/см²) және одан да көп) кенет кеңею орындарында газ, бу және ауа ағыстарының үсуіне және тарылуына жол бермеу немесе шудың арнайы сөндіргіштерін қарастыру; мүмкіндігінше сырғу подшипниктерін агрегаттың басым шуы подшипниктердің шуы болып табылған жағдайларда сырғу подшипниктерімен ауыстыру.

						ДЖ-5В071700-КО-ТЖ	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні			47

5 Экономикалық бөлім

5.1 Пайдалану шығындарын анықтау

Есептеу үшін бастапқы деректер ретінде электр және жылу энергиясын өндірудің жылдық көлемі алынады ($\Delta_{\text{в}} = 4350$ млн.кВтс және $Q_{\text{в}} = 4400,4$ мың Гкал тиісінше) және 1 кВтс электр энергиясын ($b_{\text{э}} = 360,7$ гут/кВтс) және 1 Гкал жылу энергиясын ($b_{\text{т}} = 210,4$ кгут/Гкал) өндіруге арналған шартты отынның үлестік шығыстары.

Электр және жылу энергиясын өндіру және өткізу жөніндегі барлық пайдалану шығындары келесі баптарға топтастырылады:

- Күрделі салымдардан амортизациялық аударымдар;
- отынға арналған шығындар;
- технологиялық мақсаттар үшін суға арналған шығындар;
- электр станциясы қызметкерлерінің жалақысы;
- ағымдағы жөндеуге арналған шығындар;
- шығарындылар үшін төлем;
- Өзге де жалпы станциялық шығыстар.

Жаңа кәсіпорындарды құру, сондай-ақ жұмыс істеп тұрғандарын кеңейту немесе қайта жаңарту үшін материалдық, ақшалай және еңбек ресурстары талап етіледі. Олар құрылыс-монтаж жұмыстарын жүргізу, Технологиялық, көлік байланыстарын орнату, құрал-жабдықтармен т. б. сатып алу үшін қажет.

Негізгі өндірістік қорлар өндіріс процесіне ұзақ уақыт қатысатын және бұл ретте өзінің табиғи нысанын сақтайтын еңбек құралдары болып табылады. Олардың құны амортизациялық аударымдар түрінде тұтыну құнының жоғалуына қарай шығарылатын өнімнің өзіндік құнына бөліктермен ауыстырылады.

ЖЭО - 2 үшін күрделі салымдардың мәні:

$$K = K_{\text{yo}} \cdot N_{\text{y}} = 540 \cdot 510 \cdot 10^6 = 469800 \text{ млн.тенге}, \quad (5.1)$$

K_{yo} - көлемі блоктардың қуатына, олардың санына, пайдаланылатын отын түріне және экологиялық талаптарға байланысты үлестік күрделі салымдар, ЖЭО - 2 үшін қабылдаймыз $K_{\text{yo}} = 1800$ \$/кВт (долларды теңгеге ауыстырған кезде $K_{\text{yo}} = 1800 \cdot 300 = 540$ тыс.тг)

N_y – электр станциясының белгіленген қуаты, ЖЭО -2 үшін $N_y = 510$ МВт.

Амортизациялық аударымдар — амортизациялық шығыстар) - негізгі қорлар (айналымнан тыс активтер) құнының бөлшектеріне сәйкес келетін, оларды өндірісте пайдалану шамасына қарай олардың көмегімен өндірілетін өнімнің құнына біртіндеп көшірілетін ақша сомасы. Амортизацияның белгіленген нормалары бойынша, әдетте, материалдық және материалдық емес айналымнан тыс активтердің баланстық құнына пайызбен есептеледі.

Амортизациялық аударымдар нормасын әрбір элемент үшін емес, барлық кәсіпорын үшін ескереміз. Әдістемелік нұсқауларға сәйкес өткізу үшін ірілендірілген есептеулер нормасын, амортизациялық аударымдар қабылдайды мөлшері 5-7% шамасын капиталдық салымдар. Осылайша, шамасы, амортизациялық аударымдар тең болады:

$$Ш_a = 0,05 \cdot K = 0,05 \cdot 469800 = 23490 \text{ млн.тенге} \quad (5.2)$$

Бұдан әрі электр және жылу энергиясын өндіруге арналған отынның жылдық шығынын анықтаймыз:

$$B_y = \mathcal{E}_e \cdot b_y = 4350 \cdot 360,7 = 1569 \text{ млн.т.о.т} \quad (5.3)$$

$$B_m = Q_e \cdot b_T = 4400,4 \cdot 210,4 = 925,8 \text{ млн.т.о.т} \quad (5.4)$$

ЖЭО-2 шартты отынының жиыны:

$$B_y = B_y + B_m = 1569 + 925,8 = 2494,8 \text{ млн.т.о.т} \quad (5.5)$$

Отын шығындарын анықтау үшін алынған шамаларды табиғи отынға ауыстыру қажет, өйткені отын төлеу және оны тасымалдау шығындары табиғи отын бойынша жүзеге асырылады. Бұл міндет үшін шартты отынды табиғи етіп ауыстыру коэффициенті қолданылады (Екібастұз көмірі үшін ауыстыру коэффициенті = 0,58 тең).

Сонда табиғи отын шығыны тең:

$$B_n = B_{ш} : K_n = 2494,8 \div 0,58 = 4301,4 \text{ млн.т.о.т}, \quad (5.6)$$

1 тнт ($Ш_{ко}$) қатты отынды тасымалдау шығындары:

$$Ш_{ко} = R \cdot (1.4 - 1.6) = 1500 \cdot 1,5 = 2250 \text{ тенге / т.о.т} \quad (5.7)$$

R – көмірді кен орнынан станцияға дейін тасымалдау қашықтығы
 $R=1500$ км деп аламыз.

ЖЭО-2 энергетикалық және су жылыту қазандықтары үшін негізгі отын ретінде пайдаланылатын Екібастұз көмірінің бағасы тоннасына орташа 2200 теңгені құрайды.

Электр станциясының отынға арналған жылдық шығындары мына формула бойынша анықталады:

$$Ш_{ж} = B_n \cdot (Ш + Ш_{ко}) = 4301,4 \cdot (2200 + 2250) = 19141,23 \text{ млн. теңге} \quad (5.8)$$

Жылу электр станциясындағы негізгі су пайдаланушылар бу турбиналарының конденсаторлары болып табылады. Сонымен қатар электр станцияларында салқындатқыштар немесе генераторлардың газ салқындатқыштары, қоректік электр сорғыштардың және генераторлардың қоздырғыштарының ауа салқындатқыштары, механизмдерді майлау жүйелерінің май салқындатқыштары, сондай-ақ гидрозолды жоюға арналған қондырғылар бар.

Жылу электр станциялары үшін суға төленетін төлем 1,8 теңге / квтс шамасына жетуі мүмкін. Технологиялық мақсаттар үшін пайдаланылатын суға арналған шығындар:

$$Ш_{су} = Э_{выр} \cdot 1,8 = 4350 \cdot 1,8 = 7830 \text{ млн. теңге} \quad (5.9)$$

Өнім өндіру және оған қызмет көрсету процесінде жұмыс істейтін өнеркәсіптік-өндірістік персоналға (АҰҚ) негізгі, қосалқы, қосалқы және қызмет көрсету цехтарының; кәсіпорынның балансындағы ғылыми — зерттеу, конструкторлық ұйымдар мен зертханалардың; барлық бөлімдер мен қызметтермен, сондай-ақ өз кәсіпорнының жабдықтары мен көлік құралдарын күрделі және ағымдағы жөндеумен айналысатын қызметтердің барлық қызметкерлері жатады.

ЖЭО-ның өнеркәсіптік-өндірістік персоналының (ППП) еңбекақысына кететін шығындарды анықтау үшін оның саны мен бір жұмысшыға орташа жылдық негізгі еңбекақының мөлшерін білу қажет.

АҰҚ санын анықтау әдістерінің бірі АҰҚ санын көрсететін штат коэффициенті арқылы анықтау болып табылады, станцияның белгіленген электр қуатына 1 МВт-қа келетін жұмысшылардың саны көрсетіледі.

Әдістемелік деректерге сәйкес белгіленген қуаты 500 МВт – тан асатын ЖЭО үшін штаттық коэффициенттің орташа мәнін қабылдауға болады – 1,3-1,5 адам / МВт.

Алматы 2-ЖЭО-ның белгіленген қуаты оны кеңейтгеннен кейін 870 МВт-қа тең. Демек, станция персоналының саны:

										Бет
										50
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні						

$$KC = K_{и} \cdot N_{opt} = 1,5 \cdot 510 = 700 \text{ адам} \quad (5.10)$$

Еңбекақы қоры ЖЭО өнімінің өзіндік құнының құрамдас бөлігі болып табылады және келесі түрде анықталады:

$$Ш_{ea} = Ш_{nea} + Ш_{kea} + Ш_{kea} = 1305 + 130,5 + 186,6 = 1622,11 \text{ млн.тенге}, \quad (5.11)$$

$Ш_{ea}$ – кәсіпорын қызметкерлерінің орташа жылдық негізгі еңбекақысы; жалақының үлес қоры 1000 мың теңге мөлшерінде қабылданады.;

$Ш_{nea}$ – қосымша жалақы; орташа жылдық негізгі жалақы мәнінен 10-15% мөлшерінде алынады;

$Ш_{kea}$ - жалақыға есептеу (әлеуметтік салық және зейнетақы қорына аударымдар); $Ш_{nea}$ және $Ш_{kea}$ суммасының 13 % қабылданады.

Электр және жылу энергиясының өзіндік құнының келесі құраушысы беріліс құрылғыларын, Цех ішіндегі көлік құралдарын қоса алғанда, электр станциясының жабдықтарына ағымдағы жөндеу жүргізуге арналған шығындар, техникалық тексеруге арналған шығындар және қосалқы материалдарға (сүрту және майлау материалдары) арналған шығындар болып табылады.

Ағымдағы жөндеу жүргізуге арналған шығындар АҚҚ-ның 15% - ын құрайтын болады:

$$Ш_{жон} = 0,15 \cdot Ш_a = 0,15 \cdot 26100 = 3523,5 \text{ млн.тенге}. \quad (5.12)$$

Өнеркәсіптік кәсіпорындар қызметі, олардың кері әсерін тигізеді, қоршаған ортаға эмиссиялар үшін ақы алынатын, қоршаған ортаға, т. б. деректер кәсіпорын болып табылады және табиғат пайдаланушылар жүзеге асыратын мынадай түрлері қоршаған табиғи ортаға әсер ету:

- тұрақты және жылжымалы көздерден атмосфераға ластаушы заттарды шығару;
- жер үсті және жер асты су объектілеріне ластаушы заттарды төгу;
- қалдықтарды орналастыру

ҚР Салық кодексіне сәйкес салық салу объектісі қоршаған ортаға эмиссиялардың белгіленген нормативтерінен тыс және (немесе) шегінде қоршаған ортаға эмиссиялардың нақты көлемі болып табылады:

- 1) ластаушы заттардың шығарындылары;
- 2) ластаушы заттардың төгінділері;
- 3) өндіріс пен тұтынудың орналастырылған қалдықтары.[15]

Екібастұз көмірін жағу кезіндегі шығарындылар үшін төлем мөлшері т.о.т үшін 150-180 теңге шегінде:

$$Ш_{\kappa} = 180 \cdot B_{\kappa} = 180 \cdot 4301,4 = 774,25 \text{ млн. тенге.} \quad (5.13)$$

Жалпы станциялық шығындар мыналарды қамтиды: а) әкімшілік-басқару қызметкерлерінің негізгі және қосымша еңбекақысына, әлеуметтік сақтандыру қорына сыйақылар мен есептеулерге арналған шығындар; Б) басқару үй-жайлары мен қолда бар жабдықтарды, мүкәммалды ұстауға, амортизациялауға және жөндеуге арналған шығындар; в) салықтар мен алымдар; г) күзет шығындары, пошта шығыстары және т. б.]

Ірілендірілген есеп айырысу үшін қабылдаймыз, бұл жалпы станциялық шығыстар құрайды сомасының 20% - амортизациялық шығындар, еңбекақы, станция жұмысшыларына және шығындардың ағымдағы жөндеу жұмыстарын жүргізу:

$$Ш_{\text{жал}} = 0,2 \cdot (Ш_a + Ш_{ea} + Ш_{\text{жон}}) = 0,2 \cdot (23490 + 1736,9 + 3523,5) = 5750,08 \text{ млн. тг} \quad (5.14)$$

Жылдық пайдалану шығындарының толық шамасы аталған шығындар сомасы ретінде анықталады (7.1-кесте).

5.2 Энергия босатудың өзіндік құнын есептеу

Электр және жылу энергиясына тарифтерді қалыптастыру кезінде оларды бірлесіп өндіру кезінде олардың арасында шығындарды негізді түрде таратудың маңызы зор. Ірі ЖЭО жылу энергиясына тарифтерді қалыптастыру электр энергиясын өндіруге арналған отын үлесінің шамасына байланысты.

Табиғи әдіс негізінде электр және жылу энергиясын өндіруге арналған шығындарды тарату отынның қанша мөлшері (бірліктен үлеспен) электр энергиясын босатуға жұмсалғанын көрсететін коэффициент көмегімен жүзеге асырылады.

$$K_{\sigma} = \frac{B_{\sigma}}{B_{\text{ит}}} = \frac{1569}{2494,8} = 0,63 \quad (5.15)$$

Айырмашылық $(1 - K_{\sigma}) = 0,37$ жылу энергиясын босатуға арналған отын шығысының үлесін көрсетеді.

Шығындарды тарату нәтижелері 7.1-кестеде көрсетілген.

Кесте 5.1-есептеу нәтижелері

№	Шығындар құраушы	Барлығы, млн. тг	Иэ,эл.энергиямлн.тг.	Ит, тепло, млн.тг.
1	Амортизациялық аударымдар	23490	14798,70	8691,30
2	Отынға арналған шығындар	19141,23	12058,97	7082,26

3	Суға арналған шығындар	7830	4932,90	2897,10
4	Жалақы мөлшері	1736,9	1094,25	642,65
5	Ағымдағы жөндеуге арналған шығындар	3523,5	2219,81	1303,70
6	Шығарындылар үшін төлем	774,3	487,78	286,47
7	Жалпы станциялық шығыстар	5750,08	3622,55	2127,53
	Жиыны	62245,96	39214,95	23031,01

Электр және жылу энергиясын жіберудің өзіндік құнын анықтау үшін ЖЭО-2 Электр және жылу энергиясының жылдық босатылуын есептеу қажет.

Электр станцияларының өз мұқтаждарына электр энергиясының шығысы электр энергиясын өндірудің, қайта құрудың және бөлудің технологиялық процесінде электр станцияларының жұмыс істеуінің қажетті жағдайларын қамтамасыз етеді. Сондықтан жылдық энергия беруді анықтау кезінде 2-ЖЭО-ның өзіндік мұқтаждықтарына электр және жылу энергиясының шығынын ескеру қажет (тиісінше 16% және 1% мөлшерінде).

ЖЭО-2 электр энергиясының жылдық босатылуы:

$$\mathcal{E}_{от} = \mathcal{E}_g \cdot (1 - \mathcal{E}_{сн}) = 4350 \cdot (1 - 0,16) = 3654 \text{ млн. кВтсағ} \quad (5.16)$$

ЖЭО-2 жылу энергиясын жылдық босату:

$$Q_{от} = Q_g \cdot (1 - Q_{сн}) = 2316 \cdot (1 - 0,01) = 4356,4 \text{ тыс. Гкал}$$

Осылайша, электр энергиясын жіберудің өзіндік құны тең:

$$S_э = \frac{Ш_{отын} + Ш_с + Ш_{жэл} + Ш_а + Ш_{ш} + Ш_{жс} + Ш_{жсс}}{\mathcal{E}_{жіб}} = \frac{39214,95}{3654} = 10,73 \text{ тенге / кВт} \quad (5.17)$$

Жылу энергиясын жіберудің өзіндік құны:

$$S_m = \frac{Ш_{отын} + Ш_с + Ш_{жэл} + Ш_а + Ш_{ш} + Ш_{жс} + Ш_{жсс}}{Q_{жіб}} = \frac{23031,01}{4356,4} = 52,86 \text{ тенге / Гкал} \quad (5.18)$$

ЖЭО салуды және пайдалануды экономикалық бағалау

ЖЭО салуды және оны пайдалануды экономикалық бағалау шешім қабылдаудың бастапқы сатыларында әдетте бизнес-жоспар құрудың негізінде

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

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

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

Есептеулерде ЖЭО салу капиталының үлестік таратылуы (К) мынандай: 90% мемлекет салады және 10 % "Энергоинвест" АҚ қамтамасыз етеді. Бұл қаражат тек стансаның салынуына ғана кетеді, бірақ стансаның жұмыс істеуінің бірінші жылында пайдалану шығындарына да қаражат қажет (2-кесте). Пайдаланудың екінші және келесі жылдарындағы пайдалану шығындары электр және жылу энергияларының өзіндік құнына енгізілген, демек олардың тарифіне де кіреді. Мұнда 60% пайдалану шығындарын мемлекет, ал қалған 40%-ын "Энергоинвест" АҚ төлейді.

Сонымен "Энергоинвест" АҚ банктен (10%) жеңілдетілген несие алатын инвестиция көлемі (I_0) ЖЭО салуға толық капиталсалымдарының 10% -ын және пайдаланудың қосынды шығындарының 40% -ын құрайды.

Инвестициялық жобаны бағалауды тек төрт көрсеткіш пайдаланатыны белгілі:

I_0 – бастапқы инвестициялар;

CF - несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағыны;

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

n - несиенің күнтізбелік жылы.

											Бет
											54
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні							

$$I_0 = 0.1 \cdot K + 0.3 \cdot Ж, \text{ жалпы, млн.тенге.} \quad (5.20)$$

$$I_0 = 0,1 \cdot 46980 + 0,3 \cdot 62245 = 23371,5 \text{ млн.тенге}$$

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

Біздің ЖЭО-ның электр және жылу энергиясын жіберу тарифінің рентабелділігі 25% делік, демек:

$$T_э = S_э * 1,25, \text{ теңге/кВтсағ,} \quad (5.21)$$

$$T_э = 10,73 * 1,25 = 13,4 \text{ теңге/кВтсағ,}$$

$$T_ж = S_ж * 1,25 \text{ теңге/Гкал} \quad (5.22)$$

$$T_ж = 52,86 * 1,25 = 66,1 \text{ теңге/Гкал.}$$

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

$$\text{Кіріс} = T_э * Э_{жіб} + T_ж * Q_{жіб}, \text{ млн. теңге,}$$

$$(5.23)$$

$$\text{Кіріс} = 13,4 * 3654 + 66,1 * 4356,4 = 336992 \text{ млн. Теңге}$$

Ал қосынды шығындар мына түрде анықталады:

$$\text{Ш} = S_э * Э_{жіб} + S_ж * Q_{жіб} \text{ млн.теңге.}$$

$$(5.24)$$

$$\text{Ш} = 10,73 * 3654 + 52,86 * 4356,4 = 269465 \text{ млн.теңге}$$

Олардың айырмасы пайданың мөлшерін береді:

$$\text{П} = \text{Кіріс} - \text{Ш}, \text{ млн.теңге.}$$

$$(5.25)$$

$$\text{П} = 336992 - 269465 = 67527 \text{ млн.теңге.}$$

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

$$\text{ТП} = \text{П} * (1 - 0,3)$$

$$(5.26)$$

										Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні						55
ДЖ-5В071700-КО-ТЖ										

$$ТП = 67527 \cdot (1 - 0,3) = 47268 \text{ млн.тенге}$$

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

$$CF = 47268,9 \text{ млн.тенге.} \quad (5.27)$$

Инвестицияның өтелу мерзімін PP есептеу

Бұл әдіс бастапқы инвестициялардың сомасын өтеуге қажет уақытты анықтауға негізделген

$$PP = \frac{I_0}{CF_n}$$

Екі әдіс бар: CF жылдар бойынша тең болғанда және CF жылдар бойынша әртүрлі сомамен жүргенде:

Егер $I_0 = 233714,5$, ал $CF = 47268$ -ден, онда $PP = 233714,5 : 47268,9 = 5$ ай.

Біздің жағдайда, қаражат ағындары жыл бойынша тең және бірінші есептеудің мысалын пайдаланған жөн.

Қорытынды

Өнімнің өзіндік құнын анықтау үшін формуланы негізге ала отырып, электр немесе жылу энергиясының өзіндік құны— бұл электр немесе жылу энергиясын өндіру процесінде пайдаланылатын отынның, шикізаттың, материалдардың, негізгі құралдардың, еңбек ресурстарының, сондай-ақ оны өндіру мен сатуға арналған басқа да шығындардың құндық бағасы деп айтуға болады.

Электр және жылу энергиясын жіберудің өзіндік құны тиісінше 10,73 теңге/кВтс және 5286,71 теңге/Гкал құрайтынын көрсетті.

Экономикалық элементтер бойынша пайдалану шығындарын топтастыру кәсіпорынның материалдық және ақша ресурстарына жалпы қажеттілігін анықтау үшін, яғни өндіріс сметасын жасау үшін қажет болды.

ЖЭО-2-де отынды кешенді пайдалану негізінде бірнеше өнім түрлерінің құрамдастырылған өндірісі жүріп жатыр, есептеу кезінде жылу мен электр энергиясын өндіру арасында отынның жалпы шығынын бөлуден тұратын электр және жылу энергиясы арасындағы шығындарды бөлудің физикалық әдісі қолданылды. Бұл жылу электр орталықтары үшін отын бойынша шығындар ең көп болып табылатындығымен түсіндіріледі. Бұл тәсіл шығындарды бөлудің ыңғайлы және қарапайым, бірақ кейбір кемшіліктері бар есепті қамтамасыз етеді, олардың бірі шығындарды бөлу жүргізілетін көрсеткіштің тепе-тең шарттылығы болып табылады.

Пайданы арттыру тәсілдерінің бірі өнімнің өзіндік құнын төмендету болып табылады. Бұған өндірістің тиімділігін арттыру арқылы қол жеткізіледі, бұл ретте қазіргі заманғы техника базасында техникалық қайта жарақтау

											БетБ
Өзг.Ө	БетБ	Құжат №	Құжат	ҚолыҚол	КүніКү						567

неғұрлым орынды. Басқа да жолдар – қайта құру, жаңғырту, өндірісті ұйымдастыруды жетілдіру. Нарықтағы бәсекелестердің осындай көрсеткіштерімен салыстырғанда өндірістің өзіндік құны мен бағасы төмен болған сайын, табыстылық соғұрлым жоғары.

Қорытынды

Бұл дипломдық жобада Т-110/120-130-1 ЛМЗ турбинасының жылу сұлбасы үшін жылу есебі жүргізілді. Қоректік суды регенеративті қыздырудың қабылданған схемасы төрт төмен қысымды жылытқыштардан тұрады, қоректік судың деаэраторы, жоғары қысымды үш жылытқыштар есептелді.

Арнайы сұрақ ретінде станцияның энергия тиімділігін арттыру үшін өз қажеттіліктерінің электр энергиясының шығынын оңтайландыру бойынша іс-шаралар қарастырылды. ЖЭО - 2 қоректік сорғыштарын электр жетегінен турбожетекке ауыстыру және сорғыларды гидрофобты жабындармен қалпына келтіру есептелінді. Ең қарапайым есептеулер бойынша экономикалық тиімділік 2000 млн. теңгені құрайды (электр энергиясының тарифі 8,6 теңге/кВт*с деңгейінде). Бұл тек тікелей әсер ғана, өйткені станцияны жылу бойынша жүктеу жалпы станция бойынша шартты отынның меншікті шығынының айтарлықтай төмендеуіне және электр энергиясын өндіруге отынды үнемдеуге алып келеді. Сорғылардың гидрофобты жабындары электр энергиясын тұтынуды 1-2% - ға төмендетеді.

										Бет
										57
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ-5В071700-КО-ТЖ					

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1 Промышленные и отопительные котлы: Учебное пособие /Сост. Д.Б. Ахмедов; С.Петербургский государственный технический ун-т: СПб, 2010.
- 2 Расчет и конструирование котлов. Часть 1. Компоновка и тепловой баланс котла: Учебное пособие /Сост. Д.Б. Ахмедов, С.Петербургский государственный политехнический ун-т: СПб, 2008.
- 3 Паровые котлы. Расчет и конструирование котлов. Часть 2. Расчет топок паровых котлов: Учебное пособие /Сост. Д.Б. Ахмедов, С.Петербургский государственный политехнический ун-т: СПб, 2006.
- 4 Расчет и проектирование пылеприготовительных установок котельных агрегатов (нормативные материалы). Руководящие указания. Л.:ЦКТИ, 2011.
- 5 Е. Нұрекен жылу электр стансалардың қазандық қондырғылары: Оқу құралы. – Алматы: АЭЖБИ, 2007 – 270 б.
- 6 Смирнов А.Д., Антипов К.М. Справочная книжка энергетика, - 4- е изд., перераб. и доп. – М.:Энергоатомиздат, 1984. – 440 б.
- 7 Вашковец В. В., Тепляшин М. В. Разработка техпроцессов восстановления бил молотковых мельниц (БММ) электро-шлакоаон наплавкой (ЭШИ) // Ползунов-скнй альманах. 2008. № 3. Б 37 — 39.
- 8 Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 447 б.
- 9 Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие для техникумов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. – 280 б.
- 10 Цыганок А.П., Михайленко С.А. Проектирование тепловых электрических станций: Учеб. пособие; КрПИ, - Красноярск, 1991. – 119 б.
- 11 Липов Ю.М. Котельные установки и парогенераторы / Ю.М. Липов, Ю.М. Третьяков. – Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – 529 б.
- 12 Түзелбаев Б.У. Сала экономикасы: Оқу құралы, АЭЖБУ: Алматы, 2007.
- 13 Экономика и управление в энергетике: Учебн. Пособие / Под ред. Н.Н.Кожевникова. - М., Изд. Центр Академия, 2003
- 14 Абдимуратов Ж.С , Дюсебаев М.К. Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігінің негіздері. Дәрістер жинағы-Алматы.-АЭЖБУ, 2007-356.
- 15 Қоршаған ортаны қорғау және өмір тіршілігінің қауіпсіздігі мамандығынң студенттері үшін есептік-сызба жұмыстарын орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар – Алматы АЭЖБУ,2013 – 216.

