

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ

Жаңа энергетика қондырғылары
кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі

Кибарит А.А. т.ғ.к. доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« » 20 ж.
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Алматы облысы Ақсу кентіне арналған
қазандық жылына жобалау

Орындаған Тердубай Реджет Тәжібаев мамандығы бойынша
(аты - жөні) (тобы)

Жетекші Исраилов А.А. т.ғ.к. доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кеңесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :

Ата Әбдіқалиев Түркіжанов С.К.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 20 » 05 20 16 ж.
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

Ата Әбдіқалиев Бекмуратов Н.С.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 07 » 06 20 16 ж.
(қолы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша :

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« » 20 ж.
(қолы)

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« » 20 ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы:

т.ғ.к. доцент Түрманов М.Е.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 08 » 06 20 16 ж.
(қолы)

Пікір жазушы :

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« » 20 ж.
(қолы)

Алматы 2016

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ

Жолау жеріметіска факультеті
5B 041700 - жолау жеріметіска мамандығы
Жолау жеріметіска келіс кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Бердібай Рахмұрат Мәжібаев
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Ақмола облысы Асу кентінде
орналасқан қарағандық қызыл
ректордың « 19 » 10.2018 № 148 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « ___ » _____ 20__ ж.

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

Жобаның мақсаты Асу кентінде орналасқан
Шыбаркүл кен оңтүстік-батыс тас көмірмен
қуыс істейтін КВ-7С-4 және КВ-7К-100 су
қаздырғыш қарағандық мұрағат қарағанды
болып табылады.

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

Ақмола облысы Асу кентінде орналасқан
Шыбаркүл кен оңтүстік-батыс тас көмірмен
қуыс істейтін КВ-7С-4 және КВ-7К-100 су
қаздырғыш қарағандық мұрағат қарағанды
болып табылады.

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

1. Бас жоспар
2. Жарынның көрсену сурбаеи
3. Жарынның бойылу сурбаеи

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

- Р.Ч. Жетеркин - котельная уапановки (мурсовое ч
успешаиетие проектирование). - М.: Энергоатомиздат, 1988
- Липов - котельная и теплотехнический расчет парового котла. - М.: Энергоатомиздат, 1988
- Повышение эффективности работы систем солнечной радиации / Н.Н. Чистяков, М.М. Груздецкий, В.И. Лобков, и др. - М.: Стройиздат, 1988.
- Кларцев М.М. Настройка водогрейной системы централизованного теплоснабжения. - М.: Энергоатомиздат, 1983.
- Теплоснабжение Чокин Л.А. ч др. - М.: Стройиздат, 1988
- Теплоснабжение (Кудин В.Е, ч др. - М.: Высшая школа, 1980

Жоба бойынша бөлімшелерге катысты белгіленген кенесшілер

бөлімшелер	кенесші	мерзімі	колы
Жеңіл бөлім	Мерсаева А.К.	08.06.2016г	Мерсаева
ОТҚН бөлім	Басмуратова Н.С.	19.05.-31.05.16.	Басмуратова
Жойым бөлім	Туркина С.К.	20.05.2016г	Туркина
Молшер бағулау	Туршинов М.Е.	08.06.2016г	Туршинов

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	Жалпылама құрылыс салыстырмасы	26.01.2016	
1.1	Жалпы құрылыс өсетін, қазанды құрылыстың қазанды құрылысы	12.02.2016	
1.2	Екі сәткілі құрылыс бойынша құрылыс істейтін құрылыстың қазанды құрылыс құрылысы өсетін	22.02.2016	
1.3	Құрылыс құрылыс құрылыс істейтін құрылыстың құрылысы өсетін	29.02.2016	
1.4	Бірлік құрылыс пен құрылыс құрылыс таңдауы	04.03.2016	
1.5	ҚБ-ТС-100 құрылыс өсетін	14.03.2016	
2	Автоматтандыру	16.03.2016	
3	Құрылыс құрылыс құрылыс		
4	Бірлік құрылыс құрылыс	18.03.2016	
5	Құрылыстың құрылыс құрылыс	12.05.2016	

Тапсырманың берілген уақыты « _____ » _____ 20 ж.

Кафедра меңгерушісі _____
 (колы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы) Кибариев А.А. Ғ.ғ. ғ. профессор

Жоба жетекшісі _____
 (колы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы) Сиев-Мурзаханова А.К. аға оқытушы М.Т.Н.

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент _____
 (колы) (аты -жөні) Жардубаси Рахметов Мәтінбекұлы

Аннотация

Целью данного дипломного проекта является проектирование котельной в п. Аксу, с водогрейными котлами КВ-ТС-4 и КВ-ТК-100, работающими на каменном угле Шубаркульского месторождения. Теплоноситель:

- вода, на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

Необходимо рассчитать тепловую схему, по результатам которой выбрать основное и котельно-вспомогательное оборудование. Также предусматривается расчет схемы водоподготовки, на основании которого необходимо правильно выбрать схему обработки воды и все необходимое оборудование.

Для нормальной и безопасной работы котельной необходимо разработать схему автоматизации и блокировки отдельных элементов.

Abstracts

The Purpose given degree project is a designing the installation with steam caldrons for heating of water KV-TS-4 and KV-TK-100, working at stone of Shubarkul. Teplonositeli:

- water on necessities of the heating, ventilations and hot water-supply.

Necessary to calculate the heat scheme, on result which choose main and boiler- accessory. Is it also provided calculation of the scheme of preparation of water, on the grounds of which necessary it is correct to choose the scheme of the processing of water and all necessities equipment.

For normal and safe work boiler necessary to develop the scheme to automations and blocking separate element.

Андатпа

Осы дипломдық жобаның мақсаты, п. Аксуда орналасқан Шубаркуль кен орындарының тас көмірімен жұмыс істейтін КВ-ТС-4 және КВ-ТК-100 су қыздырғыш қазандарынан тұратын қазанхана болып табылады.

Жылутасымалдағыш

- жылуландыруға, желдетуге және ыстық сумен қамтамасыз етуге арналған қыздырылған су.

Жылулық сұлбені есептеп, оның нәтижелері бойынша негізгі және қосалқы қазан жабдықтарын таңдау қажет. Бұдан басқа, суды дайындау сұлбесінің есебі де қарастырылған. Оның нәтижелеріне сүйеніп суды өңдеудің дұрыс сұлбесін және қажетті жабдықты таңдау қажет.

Қазандықтың қалыпты және қауіпсіз жұмысы үшін автоматтандыру және жеке бөлшектерді бөгеу сұлбесін жасау қажет.

Мазмұны

1. Жылулық сұлбенің сипаттамасы және есебі
 - 1.1. Жылу қуатын есептеу, қазандық құрылысының маңызын дәлелдеу
 - 1.2. Екі сатылы сұлбе бойынша жұмыс істейтін су жылытқыш қазандарды жылу сұлбесін есептеу
 - 1.3. Жабық жүйеге жұмыс істейтін су жылытқыш қазандарды есептеу
 - 1.4. Бірлік қуат пен қазандар санын таңдау
 - 1.5. КВ-ТС-100 қазанын есептеу
 2. Автоматтандыру
 - 2.1. Жылуэнергетиканы автоматтандыру
 - 2.2. Басқару жүйесінің функционалды құрылымы
 - 2.3. Тартылу құрылғысын есептеу
 3. Қоршаған ортаны қорғау
 - 3.1. Отынның шығынын анықтау
 - 3.2. Қатты бөлшектердің шығару есебі.
 - 3.3. Күкірт оксидінің шығарылу есебі.
 - 3.4. Азот оксидінің қалдықтарын есептеу
 - 3.5. Көміртегі оксидінің шығарылу есебі
 - 3.6. Зиянды заттардың концентрациясын есептеу
 - 3.7. Циклонды есептеу
 - 3.8. Түтін құбырының биіктігін есептеу
 4. Өміртіршілік қауіпсіздігі
 5. Қазандықтың экономикалық есептелуі
- Қорытынды
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі
Қосымша А

					ДЖ.5В071700.2016			
						Әдеб	Масса	Масштаб
Өзг	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Мазмұны			1:1
Орындаған	Пердебай Р.Т							
Жетекші	Мерғалимова А							
Мәлішер бақ.	Туманов М.Е.					Бет	Беттер	Бет
Каф. мең.	Кибарин А.А.					АЭЖБУ ЖЭҚ кафедрасы		

Кіріспе

Тұрғын үйдің ыңғайлы болыдың маңызды көрсеткіш – онда жылу беру мен ыстық сумен қамтамасыз ету жүйенің бар болуы. Қазіргі кезде ірі қалаларда сондай жүйелермен көптеген үйлер жабдықталған.

Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйенің жұмысы жылу мен энергияның үлкен мөлшерінің тұтынуымен байланысты. Солай, тұрғын үйлердің жылыту мен ыстық сумен қамтамасыз етуге жылудың шығыны шамамен тең. Сондықтан ыстық су беру жүйелерінің рационалды және үнемді жұмысын қамтамасыз ету маңызды мәселе болып табылады.

Қазіргі жылы су беру жүйелер қиын жүйелерден тұрады, олардың тиімді жұмысы дұрыс жобалауға сүйенген.

Берілген жобада ыстық су беру жүйесінің есебі келтірілген. Тұрғындарды ыстық сумен қамтамасыз ету жабық жүйе арқылы іске асырылады.

Өндіріс орны мен тұрғын Ақсу ауылына жылу беру көзі ретінде қызмет атқаратын қазандықты жел бағытын, тұрғылықты массивтердің орналасуын, жасыл желектерді, жергілікті жердің рельефін, су түбінің деңгейін, сумен қамту көздерін, күлді-қожды үйінділерді жасау мүмкіндіктерін және сол сияқты сәйкес құрлыстық және басқа да нормалар мен ережелерде қарастырылатын жағдайларды есепке ала отырып, қазандықты жылу жүктемелерінің орталығына қарай орналастырады, сол сияқты қазандықты орналастыру барысында аталған ауданды одан әрі дамыту көзделеді. Осы кезде жобаланған қазандықты басқа аудандарда сол уақытта жұмыс істеп тұрған қазандықтармен немесе салынып жатқан қазандықтармен және жылу тораптарымен байланыстыру мүмкіндігі қарастырылады.

Ақсу ауылы Ақмола облысында орналасқан. Ауылда орталық жылуландыру көзі қарастырылмаған. Қазандық шынай жағдайларда қызмке, шамамен 15000 тұрғын адамды жылумен қамтамасыз етуге есептелінді.

Қазандықтың құрал –жабдықтары ғимаратының ішінде қазан агрегатын дайындаған зауттың өндемесі және типтік жоба бойынша құрал –жабдықтар іріктеледі. Басқа іріктеулер тек реконструкция жасалғанда ғана орындалады. Қазан агрегаттарын қазандықтың ішінде бір қатарға, терезе ойықтарына қарай орналастырылады, ал жалғасы бар кеңістіктер – су экономазері, ауа жылытқыштар және қосалқы құралдар – диірмендер, желдеткіштер, түтінді газдарды тазалайтын қоңдырғылар және түтін сорғыштар әрбір қазан агрегатына жеке жинақталған түрде орналастырылады. Бұл ережеге бүйір қабырғаларын түйістіріп, екі агрегаттан блокталып жасалатын шойын қазандар ғана бағынбайды. Қазандыққа арналған су дайындауға қызмет ететін жалпы құрал –жабдықтар, сол сияқты жылу алмастырғыштар мен сораптар қазандықтың ішінде ғимараттың тұрақты бүйір жағына қарай орналастырылады. Жабық іріктелген су дайындаушы құрал –жабдықтардың үстінен деаэраторлар қазан агрегатына су беретін сораптардан ара қашықтығы аз болатындай етіп орналастырылады. Су дайындайтын жер әдетте қабырғамен ажыратылады, онда кешендік трансформаторлық

подстанция, қазандық құрал –жабдықтарын жөндейтін шеберханалар, бақылау, өлшеу заттарын және басқа да қызмет көрсететін жерлер орналастырылады.

Тұтынушыларға жылу мен ыстық судан басқа төмен қысымдағы бу да жиі қажет болады. Азық –түлік жеңіл өндірістік өнеркәсібі үшін, комуналдық – тұрмыстық тұтынушылар мен ауыл шаруашылығы үшін су және бу жылытқышы бар шойын немесе болат қазанды қазандықтардың жобасы жасалған. Шағын өнімділіктегі бу қазан агрегаттары сатылы жабық жердегі қондырғылары бар павильон типтес ғимараттарда іріктеледі. Қазандықтың ғимараты құрастырмалы темір бетоннан, тіреулері, ригерилері және терезе түптеулері болаттан жасалады; есіктері ағаш, құрал –жабдықтары астындағы ірге тас монолитті темір бетоннан дайындалады.

Қазандықтағы барлық құрал –жабдықтардың іріктелуі агрегатты түрде орындалған. Бу жүретін жол бір тізбелік, қоректендіргіш жол екі тізбелік; электр және желісті қоректендіргіш сораптарды орналастыру қарастырылған.

Барлық қазандыққа арналған қосалқы құрал –жабдықтар тұрақты бүйір жаққа қарай орналастырылған: қазандық ұяшығының өлшемі 6x18 метр.

Қазандықтардың іріктелуінің осындай типтік жобалары бір жылу ұстанғышы бар – бу немесе ыстық сумен қамту жағдайлары үшін өңделіп жасалған. Олардың кемшілігі су дайындаушы құрал –жабдықтары мен сораптарының тығыз орналастырылуында, бұл, әрине, жөндеу жұмыстарын және ашық орналастырылған трансформаторды қолдануды қындатады.

Жылумен қамтуға арналған қазандық қондырғылары

Жылытқыш қазандық қондырғылары тұрғылықты, қоғамдық және өндірістік ғимараттарды жылумен және ыстық сумен қамтамасыз ететін жылу өндіруге арналған. Қондырғылардың буөндіргіштігі өзіндік қажеттіліктерге кететін жылу шығынын есептейтін сыртқы ауаның есептегі температурасындағы нақты мақсаттарға жіберілетін шығынның максималды сағаттық сомасы іспетті анықталады.

1 Жылулық сұлбенің сипаттамасы және есебі

Принциптік жылу сұлбесі энергияны қайта қалыптастырудың негізгі технологиялық процесінің және жұмыс денесінің жылуын белгілеуде қолданылуының мәнін сипаттайды. Жылу схемасы белгіленуіндегі жылу үнемділігі мен техникалық тұрғыда жүзеге асырылуын сипаттайды.

Жүктеме негізінде сенімді де үнемді жұмысына арналған принциптік жылу схемасын құруда, кейде техникалық –экономикалық есептерді құруда қондырғы типі (бу, су жылытқыш немесе басқа да қазандық, жылу –электр орталығы), жылу ұстағыштың түрі мен параметрлері анықталады. Бұдан соң басқа құрал –жабдықтар қазан және басқа агрегаттарды, кейде турбиналарды таңдау, қоректендіргіш суды қыздыру схемасы қазан агрегаттарын қоректендіруге арналған судың дайындалу және жылу тораптарына қосылу

тәсілдері мен схемасы, технологиялық және тұрмыстық тұтынушыларға жылу босатылу схемасы, тұтынушыдан қайтарылған конденсатты жинау және тазарту схемасы, қазан агрегаттарын үрлеуден түскен жылуды қолдану, деаэраттардан және қондырғының басқа да бөліктерінен түскен буды қолдану схемасы орнатылады.

Бұдан шығатын қортынды, жылумен қамту көзінің бекітілуінің жалпы жылу схемасы бір –біріне өзара әсер ететін көптеген жеке схемалардың біріктірілуі нәтижесінде алынады.

Әдетте қазанның өзіндік қажетіне жұмсайтын жылулық шығыны тұтынушыларға бөлінетін жылудың 7 – 17 %-ін құрайды және жылу ұстағыштың түрлері мен параметрлеріне (ашық немесе жабық); жылу ұстағыштың қыздырылу тәсілдеріне (бу немесе су жылытқыш агрегаттар); қоректендіргіш суды деаэрациялау жүйесіне (атмосфералық, вакуумдік); тұтынушы қайтарған конденсаттық көлеміне және схемасының принциптілік күрделілігіне байланысты болады.

Өзіндік қажеттіліктерге жіберілетін электр энергиясының шығыны отынның түріне (қатты, сұйық, газ тәріздес); жылумен қамту жүйесінің типіне (ашық, жабық) және қазандық түріне (жылытушы, жылытушы - өндірістік, өндірістік); тұтынушы қайтарған конденсаттың мөлшеріне, сол сияқты қазан агрегаттарының өндіргіштігіне байланысты.

Ауаны жылытуға, желдетуге және кондиционерлеуге жіберілетін жылудың шығынын $Q_{ов}$ берілгені бойынша алады немесе жобалау нормалары бойынша анықтайды. Ыстық сумен қамтуға кеткен жылу шығынын да $Q_{гв}$ берілген мәніне қарай алады немесе бір аптадағы орташа сағаттық мәніне қарай есептейді.

Технологиялық процестерге жұмсалатын булы және ыстық суы бар жылу шығынын Q_t тәуліктік кесте бойынша жылу тұтынылуының максимумдық нүктесіне қарай анықтайды.

Осы алынған мәліметтен төмендегі кезеңдерден тұратын принциптілік жылу схемасының есебі жүргізіледі:

1) жылу схемасының әртүрлі бөлімшелеріндегі жұмыс денелерінің параметрлерін таңдау немесе болжамды анықтамасын беру;

2) жылу ұстағыш пен жұмыс денесінің ағымдарына арналған материалдық баланстардың теңдігін құру;

3) жылу шығынын есепке алатын жылу балансын құру мен шешу, және оның жылу схемаларының сыртқы бөліктері- шикі судың, тораптық судың, қоректендіргіш судың қыздырғыштары, үрлеу кеңейткіштері және тағы басқалардан басталады;

4) жылу схемасының жеке элементтері-қыздырғыштар, судың химиялық тазалануы, деаэраторлар және басқаларға кететін будың, судың және басқа да жылу ұстағыштардың толық шығынын анықтау және қазандықтан шығатын шығынның толық анықталуы;

5) қондырғының жылу үнемділігін анықтау.

Қазандық ішіндегі шығынды жылудың жалпы шығынының 2-3 %-ына тең етіп қабылдайды. Жабық жылу торабының қорегіне түсетін судың

мөлшерін тораптық судың бір сағаттық шығынының 1,5-2,0%-ында қабылдайды. Су дайындау алдындағы (қыста су температурасы +5⁰С және жазда +15⁰С-тан 20-30-ға дейін) қоректендіргіш судың деаэрациясына және шикі суды қыздыруға кететін жылу шығынын жабық жылумен қамту жүйесі үшін босатылған жылудың 7-10%-на тең етіп, ал ашық түрі үшін біраз көбірек етіп қабылдайды.

Жылытуға, желдетуге және ыстық сумен қамтуға кететін жылудың қажетті мөлшерін және технологиялық қажеттіліктер үшін қазандықтардың қажетті өнім шығарғыштығын анықтай отырып, қыздырғыш-өндірістік қазандықтың жиынтық өнімділігін, егер будың массалық бірліктеріне шаққандағы жылу мөлшерін қайта есептесе, табуға болады:

$$\sum D = \sum D_{o.v.} + \sum D_T$$

Егер қазандықта бу және су жылыту қазандары орнатылса, баламалы түрде қазандық бөлігінің әрбіреуінің өнімділігін жеке табуға болады. Бірдей етіп таңдалатын қазан агрегаттарының саны минималды болуы керек және тек жылытушы қазандықтарды жылдың өте суық айында сыртқы ауаның орташа температурасына сәйкес бір қазанның жалпы жылу өндіргіштігі істен шыққанда қамтамасыз ету керек.

Отын ретінде Шубаркуль тас көмірін аламыз. Отын темір жолмен тасымалданып әкелінеді.

Отынның құрамы:

$$W_p = 18 \%;$$

$$A_p = 10,7 \%;$$

$$S_p^{op} = 0,8 \%;$$

$$C_p = 59,3 \%;$$

$$H_p = 3,6 \%;$$

$$N_p = 1,0 \%;$$

$$O_p = 4,6 \%.$$

1.1 Жылу қуатын есептеу, қазандық құрылысының маңызын дәлелдеу

1) Жылу беру кезінде әр мекемеге жұмсалатын жылу мөлшерін сыртқы температураны ескере отырып есептеу.

Тұрғын үйлерді жылытуға

$$Q_0^{жил} = qF,$$

$$Q_0^{жил} = 180 * 400000 = 72 * 10^6 \text{ Вт}$$

Қоғамдық мекемелерді жылытуға

$$Q_0^{общ} = K * Q_0^{жил},$$

$$Q_0^{\text{общ}} = 0,25 * 72 * 10^6 = 18 * 10^6 \text{ Вт}$$

мұндағы q - 1 м^2 ауданды 1 сағатқа жылытуға жұмсалатын жылу мөлшері.

F – тұратын жер көлемі, м^2

K – коэффициент, есеп болмаған жандайда 0,25-ке шақталады.

2) Тұрғын үйлер мен қоғамдық мекемелерді жылытуға жұмсалатын жылу мөлшері

$$Q_0 = Q_0^{\text{жил}} + Q_0^{\text{общ}},$$

$$Q_0 = 72 * 10^6 + 18 * 10^6 = 90 * 10^6 \text{ Вт}$$

3) Қоғамдық мекемелерді желдетуге жіберілетін жылуды анықтау

$$Q_B = K_1 * Q_0^{\text{общ}},$$

$$Q_B = 0,4 * 18 * 10^6 = 7,2 * 10^6 \text{ Вт}$$

мұндағы K – коэффициент, белгісіз болған жандайда 0,4 деп саналады.

4) Жылу беру кезінде ыстық суға кететін орташа жылу мөлшері тұрғын үйлер мен қоғамдық мекемелер үшін

$$Q_{\text{ГВ}}^{\text{ср}} = q_{\text{ГВ}} * m,$$

$$Q_{\text{ГВ}}^{\text{ср}} = 290 * 15000 = 4350000 \text{ Вт}$$

мұндағы $q_{\text{ГВ}}$ – 1 адамға шаққанда суды ысытуға кететін жылудың ең жоғарғы мөлшері.

5) Жылу беру кезіндегі орташа мөлшердегі жылудың шығынын анықтау

$$Q = Q_0 \frac{t_{\text{вн}} - t_0}{t_{\text{вн}} - t_{\text{р0}}}$$

$$Q = 90 * 10^6 \frac{18 - 0}{18 - 5} = 435 * 10^6 \text{ Вт}$$

мұндағы Q_0 – 1 сағатта жылытуға шығатын жылудың ең жоғары мөлшері, кВт

$t_0^{\text{ср}}$ – жылыту мерзіміндегі сыртқы ауаның орташа температурасы

$t_{\text{р0}}$ – жылытуды жобалау үшін сыртқы ауаның есептік температурасы

$t_{\text{вн}}$ – мекеменің ішкі температурасы

6) Желдетуге жіберілетін жылудың орташа есебін анықтау

$$Q = Q_{\text{в}} \frac{t_{\text{вн}} - t_0}{t_{\text{вн}} - t_{\text{рв}}}$$

$$Q = 210 \frac{18 - 0}{18 - 2} \text{ Вт}$$

мұндағы $Q_{\text{в}}$ – желдетуге кеткен жылудың ең көп мөлшері, кВт
 $t_{\text{рв}}$ – желдетудің жобасын жасауға сырттағы ауаның температурасы, ең суық айдың орташа температурасы.

7) Тұрғын үйлер және қоғамдық мекемелерді ыстық сумен қамтамасыз ету үшін жылудың ең көп мөлшері

$$Q = (224) Q_0$$

$$Q = 224 \cdot 350 \text{ Вт}$$

8) Жаз кезінде үйлер мен қоғамдық мекемелерді ыстық сумен қамтамасыз ету үшін жұмсалатын орташа жылу мөлшері

$$Q_{\text{вл}} = Q_{\text{в}} \frac{60_{\text{хл}}}{60_{\text{хв}}}$$

$$Q_{\text{вл}} = 224 \cdot 350 \frac{60_{\text{хл}}}{60_{\text{хв}}} \text{ Вт}$$

мұндағы $t_{\text{хл}}$ – жаз кезіндегі суық судың температурасы (құбырдағы), 15°C деп қабылданады.

$t_{\text{хв}}$ – қысқы мерзімдегі суық судың температурасы, 5°C ретінде қабылданады.

β – коэффициент, судың орташа жұмсалуын көрсетеді.

9) Аралық режимдерге байланысты жылу шығыны

$$Q = Q_{\text{вн}} \frac{t_{\text{хл}}}{t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}}$$

тұрғын үйлер үшін
 максималды қысқы режимдегі

$$Q = 1360 \frac{18}{18 - 5} \text{ Вт}$$

ең суық айлар режимдегі

	Бет

$$Q_{\text{ср}} = \frac{180}{18} \cdot 34 \text{ Вт}$$

қоғамдық мекемелер үшін
максималды қысқы режимдегі

$$Q_{\text{ср}} = \frac{187}{18} \cdot 34 \text{ Вт}$$

ең суық айлар режимдегі

$$Q_{\text{ср}} = \frac{180}{18} \cdot 34 \text{ Вт}$$

желдету үшін
максималды қысқы режимдегі

$$Q_{\text{ср}} = \frac{187}{18} \cdot 34 \text{ Вт}$$

ең суық айлар режимдегі

$$Q_{\text{ср}} = \frac{180}{18} \cdot 34 \text{ Вт}$$

мұндағы $Q_{\text{ср}}$ – жылыту мен желдетуге жұмсалатын орташа жылу мөлшері, кВт.

$t_{\text{н}}^i$ – аралық режим кезіндегі сырттағы ауаның температурасы мысалы, ең суық айлардағы, °С

$t_{\text{н}}^{\text{ср}}$ – жылыту маусымындағы сыртқы ауаның орташа температурасы, °С

Қабылданған жоспар бойынша негізгі техникалық шешімдер мен котельныйларды салуға негіздеме.

Жылуды есептей келе, жаңа қазандық салу қажет пе, әлде ескіні кеңейткен жөн бе, деген сұрақ туындайды. Ол үшін бар қазандықтарды жан жақты зерттеп, оларға жаңа тұтынушылардықосу мүмкіндігінқарастырамыз. Егер жұмыс істеп тұрған қазандықтар тұтынушыларға 5 шақырымдай жерде болса, онда олардықосуға болады. Ондай жағдайда бұрынғы тозған қазандықтарға реконструкция жасаған тиімді болады.

ЖКС-терге жылу беру орталықтандырылған болса, оның маңында құрылыстар көп болған жағдайда және жұмыс істеп тұрған қазандықтар болмаған жағдайда, жаңа ЖЭС немесе аудандық котельный салу қажет болады.

Жобалау кезінде қазандар санын дұрыс таңдау маңызды мәселе, егер бір қазан істен шыққан жағдайда басқа жұмыс істеп тұрған қазандар 1 категория тұтынушыларға жылу беруге тиісті және төмендегі қажеттіліктерге:

технологиялық жылумен қамтамасыз ету және желдету жүйесіне төмен мөлшерде (сыртқы температураға қарамастан);

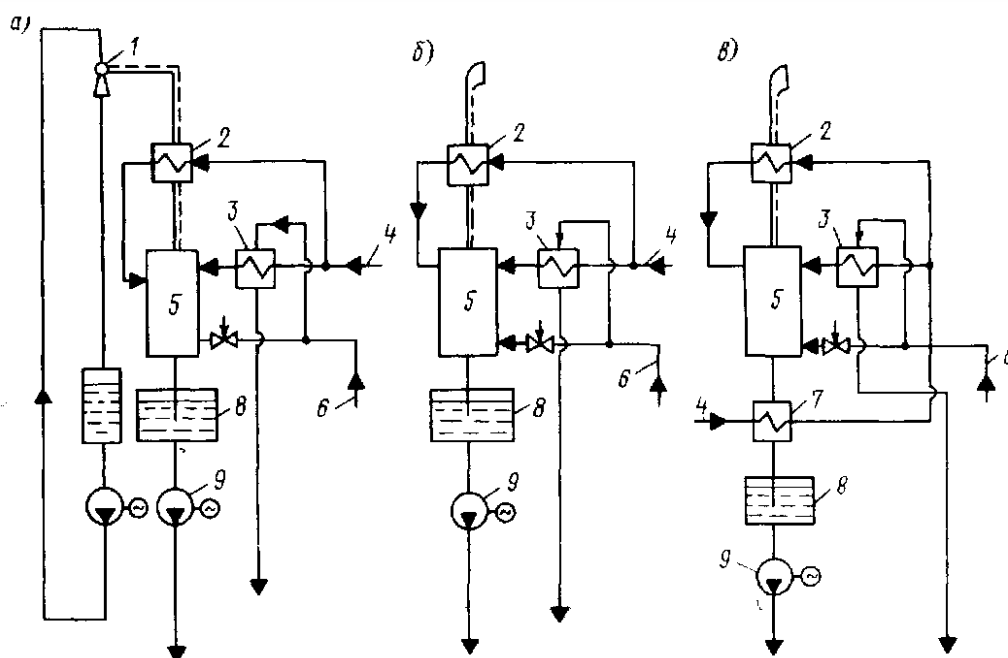
суық айлар режиміне байланысты жылу мен ыстық сумен қамтамасыз ету;

Екінші категориядағы тұтынушыларға жылу бір қазан істен шыққан жағдайда нормаға сай берілмейді. 1-ші категориялы тұтынушыларға кемінде 2 қазан орнатылуға тиіс, ал 2-ші категориялы тұтынушыларға 1 қазан орнатуға болады. Қазандар санын таңдау технико-экономикалық есептеу негізінде жүргізіледі.

1.2 Екі сатылы сұлбе бойынша жұмыс істейтін су жылытқыш қазандарды жылу сұлбесін есептеу

Су жылытқыш қазандары бар қазандықтардың жылу кестесінің есебі.

Су жылытқыш қазандары бар қазандықтар энергияны жылы су түрінде береді. Қазандар қатты, газ, сұйық отындар түрінде жұмыс істейді. Сұйық отындар автоцистерналармен, жылытылған күйде, жеткізіледі. Бұндай котельныйлар ашық немесе жабықжүйелер бойынша жылу бері алады. Котельныйлардың жылу жүйесін есептеудің негізгі мақсаты, негізгі және көмекші құрылғыларын, бастапқы мәліметтерін таңдау. Соның негізінде технико-экономикалық есептеулер жүргізу.



Сурет 1 – Деаэраторды қосу сұлбесі

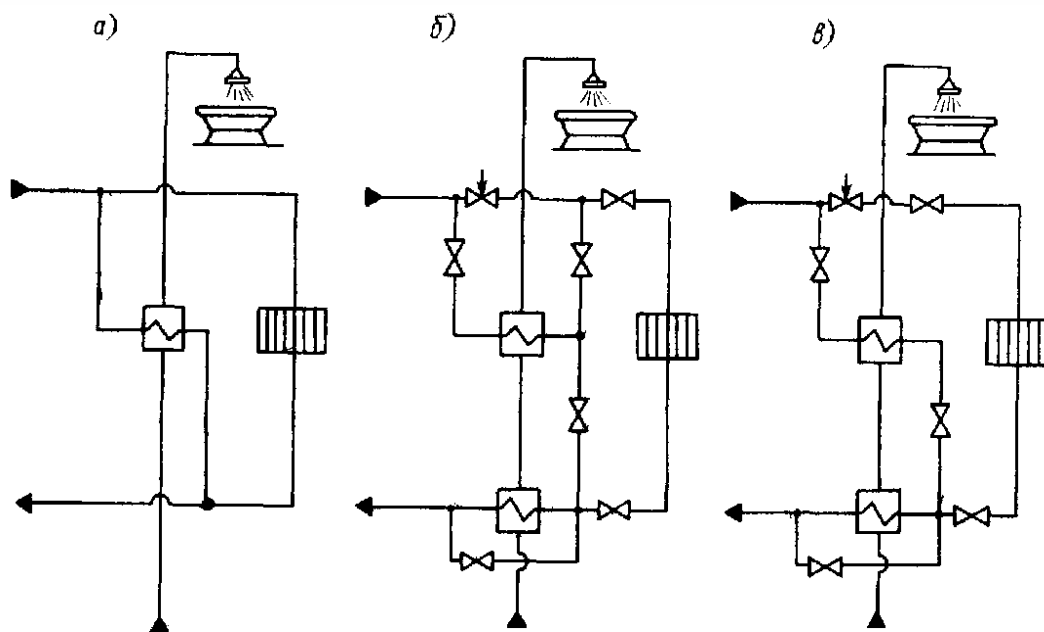
а – вакуумдық, б – атмосфералық, в – атмосфералық суды салқындатумен

1 – судыағымды эжектор, 2 – бу суытқыш, 3 – су-сулы жылу алмастырғыш, 4 – химиялық тазартылған су, 5 – деаэратор, 6 – тура желіден ыстық су, 7 – суытқыш, 8 – деаэраторлық судың құтығы, 9 – қоректі сорғыш.

Су жылытқыш қазандардың беріктілігі мен үнемділігі су шығынының тұрақттылығына байланысты, су мөлшері қазан шығарушы зауыттар берілген мөлшерден кем болмауы керек. Төменгі температуралы және көмірқышқыл тотықты коррозиядан сақтану мақсатында судың температурасы $60 - 110^{\circ}\text{C}$ кем болмау қажет. Егер жоғарыда көрсетілген мөлшерден су температурасы төмен болған жағдайда, оны көтеру үшін циркуляциялық насос құрып, содан кейін суды қазанға қайта жібереді. Су жылытатын қазандарға вакуумды қазандар құралады. Бірақ вакуумды деаэраторларды үнемі бақылап отыру қажет, сондықтан қазандықтарға атмосфералық деаэраторлар құрған жөн.

Вакуумдық және атмосфералық деаэраторлардың сұлбесі 1 – суретте көрсетілген.

Қазандықтың жылулы сұлбесін есептеу алдында, жылуалмастырғыштардың жылу жүйесіне қосылу сұлбесін таңдау жөн. Қазіргі кезде жылуалмастырғыштарды қосудың үш сұлбесі қолданылады. Олар 10.2 суретінде көрсетілген.



Сурет 2 – Жылуалмастырғыштардың қосылу сұлбесі: а – параллельді, б – екісатылы тізбектес, в – аралас.

2 а – суретінде жергілікті тұтынушыларды ыстық сумен қамтамасыз ететін жылуалмастырғыштардың параллель қосылу сұлбесі көрсетілген. 2 б, в – суретінде екісатылы және аралас қосылу құрсетілген.

Сұлбенің типі $Q_{ГВ}/Q_0$ қатынасына тәуелді:

$Q_{ГВ}/Q_0 \leq 0,6$ – екісатылы;

$0,6 < Q_{ГВ}/Q_0 \leq 1,2$ – екісатылы аралас;

$Q_{ГВ}/Q_0 \geq 1,2$ – параллельді;

1.3 Жабық жүйеге жұмыс істейтін су жылытқыш қазандарды есептеу

1. Суық айларда жылу мен желдетуге жіберілетін жылудың төмендеу коэффициенті

$$K_{\delta 6} = \frac{t_{вн} - t_n}{t_{вн} - t_{po}}$$

$$K_{\delta 6} = \frac{180}{185} = 0,97$$

мұндағы $t_{вн}$ – жылытылатын мекемелердің ішіндегі ауаның температурасы, $^{\circ}\text{C}$;

t_{po} – сыртқы ауаның температурасы, $^{\circ}\text{C}$;

t_n – өте суық айдың сыртқы ауаның температурасы, $^{\circ}\text{C}$.

2. Суық айларда жылыту мен желдетуге қажетті судың температурасы

$$t_1 = 180 - 65 = 115, ^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 115 - 50 = 65, ^{\circ}\text{C}$$

3. Суық айларға жылыту мен желдетуге кететін кері жүйедегі су температурасы

$$t_2 = t_1 - 80, ^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 115 - 80 = 35, ^{\circ}\text{C}$$

4. Жылыту мен желдетуге босатылатын жылу мөлшері максималды қысқы режимдегі

$$Q_{\delta 6} = Q + Q_6$$

$$Q_{\delta 6} = 10000 + 10000 = 20000, \text{ Вт}$$

ең суық айлар режимдегі

$$Q_{\delta 6} = 20000, \text{ Вт}$$

Бет

5. Жылытуға, ыстық су мен желдетуге жіберілетін жылудың сомалық мөлшері

$$Q = Q_{26} + Q_{ce},$$

максималды қысқы режимдегі

$$Q_{max} = Q_{26}^{max} + Q_{ce}^{max}, \text{ Вт}$$

ең суық айлар режимдегі

$$Q_{min} = Q_{26}^{min} + Q_{ce}^{min}, \text{ Вт}$$

6. Жүйе бойынша тұтынушыларға берілетін ыстық судың шығыны

$$G_{26}^{nom} = \frac{860 Q_{26}^{nom}}{t_{26}^{nom} - t_{ce}},$$

$$G_{26}^{nom} = \frac{860 Q_{26}^{nom}}{65} = 1 \text{ т/сағ}$$

7. Бірінші сатылы ысытқыштың қуаты

$$Q_{26}^{I} = Q_{26}^{nom} + Q_{ce}^{I},$$

ең суық айлар режимдегі

$$Q_{26}^{I} = 100 + 100 = 200 \text{ МВт}$$

8. Екінші сатылы ысытқыштың қуаты

$$Q_{26}^{II} = Q_{26}^{nom} + Q_{26}^{I},$$

ең суық айлар режимдегі

$$Q_{26}^{II} = 100 + 200 = 300 \text{ МВт}$$

9. Екінші сатылы жылуалмастырғышқа кететін жүйелі судың мөлшері

$$G_{26}^{II} = \frac{860 Q_{26}^{II}}{t_1 - t_2},$$

ең суық айлар режимдегі

$$G_{\sigma_6} = \frac{860}{1406} \text{ т/сағ}$$

10. Жылуалмастырғышқа кететін жүйелі судың мөлшері жазғы режимдегі

$$G_{\sigma_6} = \frac{860}{t_1 - (\Delta t_e + t_{cd})}$$

$$G_{\sigma_6} = \frac{860}{700} = 1.23 \text{ т/сағ}$$

11. Жылытуға, желдетуге кететін желідегі судың мөлшері

$$G_{\sigma_6} = \frac{8600}{t_1 - t_2}$$

максималды қысқы режимдегі

$$G_{\sigma_6} = \frac{8600}{1570} = 5.48 \text{ т/сағ}$$

ең суық айлар режимдегі

$$G_{\sigma_6} = \frac{8600}{1406} = 6.12 \text{ т/сағ}$$

12. Сыртқы тұтынушыларға жылытуға, ыстық суға және желдетуге кететін су мөлшері

$$G_{\sigma_{\text{н}}} = G_{\sigma_6} + G_{\sigma_6}$$

максималды қысқы режимдегі

$$G_{\sigma_{\text{н}}} = 1095 \text{ т/сағ}$$

ең суық айлар режимдегі

$$G_{\sigma_{\text{н}}} = 1243 \text{ т/сағ}$$

жазғы режимдегі

$$G_{\text{гн}} = 04,84 \text{ т/сағ}$$

13. Сыртқы тұтынушылардан қайтқан кері жүйедегі судың температурасы

$$t_{\text{обп}2}^{\text{под}} = \frac{860}{G_{\text{гн}}}$$

максималды қысқы режимдегі

$$t_{\text{обп}}^{\text{под}} = \frac{860}{1098} = 0,78 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ең суық айлар режимдегі

$$t_{\text{обп}}^{\text{под}} = \frac{860}{1898} = 0,45 \text{ } ^\circ\text{C}$$

жазғы режимдегі

$$G_{\text{гн}} = 04,84 \text{ т/сағ}; t_{\text{обп}}^{\text{под}} = \frac{860}{4898} = 0,17 \text{ } ^\circ\text{C}$$

мұндағы η – жылытқыштың ПӘК-ті түгел есептеуде 0,98-ге тең деп алынады.

14. Жылу жүйесінен және тұтынушылардың пайдалану кезінде шығын болған судың орнын толтыруға кеткен судың көлемін анықтау

$$G_{\text{гн}} = 00 \text{ т/сағ}$$

максималды қысқы режимдегі

$$G_{\text{гн}} = 0021021 \text{ т/сағ}$$

ең суық айлар режимдегі

$$G_{\text{гн}} = 0011899 \text{ т/сағ}$$

жазғы режимдегі

$$G_{\text{гн}} = 02439 \text{ т/сағ}$$

мұндағы $K_{тс}$ – жабық жүйедегі жылужылытқыштан жоғалтулар 1,25-ке теңделеді

15. Химиялық тазартуға баратын шикі судың көлемі

$$G_{сб} = 125 \text{ т/сут.}$$

максималды қысқы режимдегі

$$G_{сб} = 2.592 \text{ т/сағ}$$

ең суық айлар режимдегі

$$G_{сб} = 2.5927 \text{ т/сағ}$$

жазғы режимдегі

$$G_{сб} = 2.041 \text{ т/сағ}$$

16. Химиялық тазартылған судың, суытқыштан кейінгі температурасы

$$t_{сое} = \frac{G_{сб} (t_{сб} - t_{св})}{G_{св}}$$

максималды қысқы режимдегі

$$t_{сое} = 12.0005 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ең суық айлар режимдегі

$$t_{сое} = 12.0005 \text{ } ^\circ\text{C}$$

жазғы режимдегі

$$t_{сое} = 9.0005 \text{ } ^\circ\text{C}$$

17. Деаэраторға баратын химиялық тазартылған судың температурасы

$$t_{сое} = \frac{G_{сб} (t_{сб} - t_{св})}{G_{св}}$$

максималды қысқы режимдегі

$$t_{\text{ког}} = \frac{1}{12} (1 - 0.89) 0^{\circ}\text{C}$$

ең суық айлар режимдегі

$$t_{\text{ког}} = \frac{1}{12} (1 - 0.89) 0^{\circ}\text{C}$$

жазғы режимдегі

$$t_{\text{ког}} = \frac{1}{9} (1 - 0.84) 0^{\circ}\text{C}$$

18. Химиялық тазарту алдында шикі судың температурасы

$$t_{\text{ког}} = \frac{C_{\text{mod}}}{C_{\text{б}}} (t_{\text{пнд}} - t_{\text{а}})$$

максималды қысқы режимдегі

$$t_{\text{ког}} = \frac{1}{216} (1 - 0.84) 0^{\circ}\text{C}$$

жазғы режимдегі

$$t_{\text{ког}} = \frac{1}{1125} (1 - 0.84) 0^{\circ}\text{C}$$

19. Деаэраторды жылытатын судың шығыны

$$G_{\text{д}} = \frac{G_{\text{mod}} C_{\text{ва}}}{C_{\text{ф}} \cdot \eta_{\text{к}}}$$

максималды қысқы режимдегі

$$G_{\text{д}} = \frac{200951}{150} \text{ т/сағ}$$

жазғы режимдегі

	Бет

$$G_{\text{ср}} = \frac{G_{\text{ср}} + G_{\text{ср}}}{120} \text{ т/сағ}$$

20. Жылу жүйесінің қоректендіруге кететін химиялық тазартудан өткен судың шығыны

$$G_{\text{ср}} = G_{\text{ср}} - G_{\text{ср}}$$

максималды қысқы режимдегі

$$G_{\text{ср}} = 29991 \text{ т/сағ}$$

жазғы режимдегі

$$G_{\text{ср}} = 9919 \text{ т/сағ}$$

21. Шикі суды жылытуға кететін жылудың шығыны

$$Q_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{ср}}}{17} \text{ МВт}$$

максималды қысқы режимдегі

$$Q_{\text{ср}} = \frac{216}{98} \text{ МВт}$$

жазғы режимдегі

$$Q_{\text{ср}} = \frac{125}{98} \text{ МВт}$$

22. Химиялық тазартылған суды жылытуға кететін жылудың шығыны

$$Q_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{ср}}}{17} \text{ МВт}$$

максималды қысқы режимдегі

$$Q_{\text{ср}} = \frac{125}{98} \text{ МВт}$$

жазғы режимдегі



23. Деаэраторға кететін жылудың шығыны



максималды қысқы режимдегі



жазғы режимдегі



24. Деаэратордың суытқышында химиялық тазартылған суды жылытуға кететін жылудың шығыны



максималды қысқы режимдегі



жазғы режимдегі



25. Қазандардан қажетті жылудың сомасы



максималды қысқы режимдегі



ең суық айлар режимдегі

жазғы режимдегі

$$G_{\text{ж}} = 0,484 \times \frac{8600}{1500} \text{ МВт}$$

26. Су жылытқыш қазандар арқылы өтетін судың шығыны

$$G_k = \frac{8600}{t_1^{БК} - t_2^{БК}}$$

максималды қысқы режимдегі

$$G_k = \frac{8600}{1500} \text{ Т/сағ}$$

ең суық айлар режимдегі

$$G_k = \frac{8600}{1500} \text{ Т/сағ}$$

жазғы режимдегі

$$G_k = \frac{8600}{1200} \text{ Т/сағ}$$

27. Рециркуляцияға кететін судың шығыны

$$G_{\text{рец}} = \frac{G_{k2} \cdot t_{\text{об}}}{t_1^{БК} - t_{\text{об}}}$$

максималды қысқы режимдегі

$$G_{\text{рец}} = \frac{1700}{1500} \text{ Т/сағ}$$

ең суық айлар режимдегі

$$G_{\text{рец}} = \frac{970}{1500} \text{ Т/сағ}$$

жазғы режимдегі

$$G_{\text{рец}} = \frac{420}{1200} \text{ Т/сағ}$$

28. Алдын ала жіберілетін жүйеге кететін судың шығыны

$$G_{пер} = \frac{G_{вк} (t_{вк} - t_1)}{t_1 - t_{обп}}$$

максималды қысқы режимдегі

$$G_{пер} = \frac{10416}{150} \text{ т/сағ}$$

ең суық айлар режимдегі

$$G_{пер} = \frac{11919}{150} \text{ т/сағ}$$

жазғы режимдегі

$$G_{пер} = \frac{48500}{150} \text{ т/сағ}$$

29. Кері жүретін жүйе арқылы сыртқы тұтынушылардан келетін судың мөлшері

$$G_{обп} = G_{вн} - G_{yt}$$

максималды қысқы режимдегі

$$G_{обп} = 10201 \text{ т/сағ}$$

ең суық айлар режимдегі

$$G_{обп} = 8991 \text{ т/сағ}$$

жазғы режимдегі

$$G_{обп} = 4894 \text{ т/сағ}$$

30. Қазандар арқылы өтетін судың шығыны

$$G_{к} = G_{обп} + G_{пер}$$

максималды қысқы режимдегі

Т/ сағ

ең суық айлар режимдегі

Т/ сағ

жазғы режимдегі

Т/ сағ

31. Тура жүйемен сыртқы тұтынушыларға кететін су шығыны

к

максималды қысқы режимдегі

Т/ сағ

ең суық айлар режимдегі

Т/ сағ

1.4 Бірлік қуат пен қазандар санын таңдау

Жылу сұлбесінің есептелу нәтижесіне сәйкес КВ-ТС-4 пен КВ-ТК-100 қазандарын таңдаймыз.

Өндіру зауытының мәліметтері:

КВ-ТС-4

Жылу өнімділігі 4,65 МВт (4,0 Гкал/сағ)

Есептік су қысымы (шығуда минималды) 2,5/0,8 МПа (25/8 кгс/см²)

Су шығыны 49,5 т/сағ

Қазанның гидравликалық кедергісі 0,104 МПа (1,04 кгс/см²)

Жану ошағының тереңдігі 2496 мм

Механикалық тордың типі ТЛЗМ-1,87х3

Шынжыр торының ұзындығы 3000 мм

Шынжыр торының ені 1870 мм

Қызу саязының ауданы

радиациялық 38,66 м²

конвекциялық (фестонмен бірге) 88,7 м²

толық 127,36 м²

Конвекциялық шахтаның тереңдігі 608 мм
 Газ трактының кедергісі 0,419 КПа (41,9 кгс/м²)
 Шығарымды газдардың температурасы 225 °С
 Қазанның орташа ұзындығы 5000 мм
 Қазанның ені 2040 мм
 Қазанның ені, алаңдармен бірге 4000 мм
 Қазан биіктігі (қызметкөрсету алаңынан 0 немесе 3600) 3840 мм
 Конвекциялық шахтаның биіктігі (0 немесе 3600 мм-ден жоғарғы коллекторға дейін) 3840 мм
 Тасымалданатын блоктың салмағы 7600 кг

КВ-ТК-100

Жылу өнімділігі 108,15 МВт (100 Гкал/сағ)
 Есептік су қысымы (шығуда минималды) 1,03/2,5 МПа (10,3/25 кгс/см²)
 Қазанның гидравликалық кедергісі 0,15 МПа (1,5 кгс/см²)


Жану ошағының тереңдігі 14208 мм
 Механикалық тордың типі ТЧЗМ-4,92x8,0
 Шынжыр торының ұзындығы 16000 мм
 Шынжыр торының ені 4920 мм
 Жану ошағының көлемі 845 м³
 Конвекциялық шахтаның тереңдігі 4495 мм
 Қазанның орташа ұзындығы 24840 мм
 Қазанның ені, алаңдармен бірге 9600 мм
 Қазан биіктігі (қызметкөрсету алаңынан 0 немесе 3600) 11425 мм
 Конвекциялық шахтаның биіктігі (0 немесе 3600 мм-ден жоғарғы коллекторға дейін) 14170 мм
 Тасымалданатын блоктың салмағы 129000 кг

1.5 КВ-ТК-100 қазанын есептеу

1 кесте – Ошақ камерасының есебі

Аталуы	Формула	Белгі	Шама	Есептелуі
1	2	3	4	5
Кокс бөлшектерімен сәулелердің әлсіреу коэффициенті	Справочник	$k_{\text{ко}}$		1
Өлшемсіз коэффициент	Справочник	H_1 H_2		0,5 0,03
Ауамен ошаққа кіретін жылу	$(at-dat)I_{\text{хв}}+datI_{\text{хв}}$	$Q_{\text{в}}$	кДж ----- кг	$(1,3-0,1)*65,695$ $+1,3*65,695=85,41$

Бет

Ошақтағы 1 кг отыннан шығатын жылу мөлшері		Q _T	кДж ----- кг	(100-1-3-2,12) 22964 -----+ 100-3 +85,41 = 22310,77
Теориялық жану жылуы	$\frac{J}{U}$ - таблица бой	U _a	°C	1437,81
Ошақтан шығатын газдардың температурасы	Алдын-ала беріледі	U _T	°C	1000
Ошақтан шығатын газдардың жылу маңызы	$\frac{J}{U}$ - кесте бой	I _T "	кДж ----- кг	12894,37
Орташа жылу маңызы	$\frac{Q_T - I_{T,,}}{U_a - U_{T,,}}$	V _{cp}	кДж ----- кг	22310,77 - 12241,14 ----- = 23,0 1437,81 - 1000
Ошақтан шығатын газдардың температурасы	Справочник	U _T	°C	1000
Ошақтан шығатын газдардың жылу маңызы	$\frac{J}{U}$ - кесте бой	I _{T,,}	кДж ----- кг	12894,37
Ошақтағы сәулеленумен берілетін жылуы	(Q _T - I _T "')	Q _л	кДж ----- кг	0,993(22310,77 - 12241,14) = 1000,84
Жану айнасының жүктемесі	$\frac{B_p Q_p^H}{R}$	q _R	кДж ----- м ² ч	25012 * 22964 ----- = 36,35 * 10 ⁶ 15,8

1-ші кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Ошақ көлемінің жылу қуаты	$\frac{B_p Q_p^H}{V_T}$	q v	кДж ----- м ³ ч	25012 * 22964 ----- = 0,68 * 10 ⁶ 845
Ошақтан шығатын судың энтальпиясы	$\frac{Q_{лB_p}}{I_{T'} + D}$	I _T "	кДж ----- кг	10000,84 * 25012 292,97 + ----- = 1250000 = 493,08
Ошақтан шығатын судың температурасы	Кесте бойынша	T _T '	°C	94
Ошаққа кіретін судың температурасы	Кесте бойынша	T _T '	°C	70
Ошаққа кіретін судың энтальпиясы	Кесте бойынша	I _T '	кДж ----- кг	292,97
Ошақтан шығатын судың температурасы	Кесте бойынша	T _B	°C	150

2 кесте – Конвективті бөлімнің есебі

Аталуы	Формула	Бел	Шам	Есептелуі
1	2	3	4	5
Перде ұзындығы (бірінші қатар)	Мінездеме бойынша.	1	м	2,5
Газоходтың өлшемі				
Ұзындық А		А	м	3,124
Ұзындық В	“_“	В	м	2,036
Құбыр диаметрі	“_“	d	мм	28
Салыстырмалы жанама қадам	“_“	$\frac{S1}{d}$	-	64/28=2.28
Салыстырмалы көлденең қадам	“_“	$\frac{S2}{d}$	-	40/28=1.43
Құбырлардың қатар саны	“_“	Z	шт	30
Газ жүрісі қимасының ауданы	AB-(z 1 d)	F	м ²	3,124*2,036- (30*2,5*0,028) = 4,26
Сәулелену қабатының қалыңдығы	$\frac{4S_1S_2}{0.9d(\frac{S_1}{d} - 1)}$ $\frac{4S_2S_1}{\pi d^2}$	S	м	$0,9*0,028$ $(4*0,04*0,064/3,14*0,028^2$ $- 1) = 0,08$
Конвективті бөліктің қызу ауданы	Құрылым бойынша	Нк	м ²	406,5
Конвективті бөліктің алдындағы газдардың температурасы	Ошақты есептеуден	U'	°C	1000
Фестоннан кейінгі газдың температурасы	Алынған	U _y x	°C	230

2-ші кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Конвективті бөліктің алдындағы газдардың жылу маңызы	Ошақты есептеуден	I'	кДж ---- кг	12894,37
Конвективті бөліктен кейін газдың жылу маңызы	$\frac{J}{U}$ - кесте бойынша	I_{yx}	кДж ---- кг	2771,3
Перде мен қабырға құбырлардың жылу қабылдау шамасы	$(I' - I_{yx} + \alpha \alpha_k I_x b) * \varphi$	Qб	кДж ---- кг	$(12894,37 - 2771,3 + 0,05 * 65,697) * 0,993 = 10055,46$
Судың орташа температурасы	$\frac{T_T'' + T_{вых}}{2}$	T_c	$^{\circ}C$	$\frac{94 + 150}{2} = 122$
Газдардың орташа температурасы	$\frac{U' + U_{yx}}{2}$	U_c	$^{\circ}C$	$\frac{1000 + 230}{2} = 615$
Қабырғаның температурасы	$T_{cp} + dT$ $dT = 80$	T_c t	$^{\circ}C$	$2 + 80 = 202$
1 кг отыннан газдар көлемі	Зиянды заттардың шағарылымы есебінен	V_r	нм3 ---- кг	10,5
H ₂ O-ң көлемдік үлесі	“-“	r_{H_2O}	-	0,06
Затомды ж/е будың жалпы көлемдік үлесі	“-“	гп	-	0,23
Күлдің концентрациясы	“-“	мз л	кг м3	0,011
Фестондағы газдың жылдамдығы	$\frac{V_p V_r (U_{cp} + 273)}{3600 F 273}$	W_r	м ---- сек	$\frac{25012 * 10,5 * (615 + 273)}{(3600 * 4,26 * 273)} = 27,7$
Конвекциямен жылу беру коэффициенті	$L_n C_z C_f C_s$ Справочник бойынша	L_k	кДж ---- $M^{20}C$ ч	$105 * 0,99 * 0,95 * 0,99 = 97,76$

Ластану коэффициенті	$Cd \text{ CфpE}_0 + dE$	E	-	$0,001*0,1 \text{ 1}+0,002=0,0027$
Жалпы қабылдау қабілеті	п S P	Рп S	мата	$0,2033*0,08*1=0,016$
Газдардан сәулелердің әлсіздеу қабілеті	Справочник бойынша	кг	-	4,75

2-ші кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Күлден сәулелердің әлсіздеу қабілеті	Справочник	кз л	-	9,5
Шаңды ағынның қабылдау шамасы	$(k_{\text{гп}}+k_{\text{злмзл}}+k_{\text{кокс}} \text{ H1H2})\text{PS}$	кP S	мата	$(4,75*0,2033+9,5*0,011)*1*0,08=0,08$
Шаңды ағынның сәулеленумен жылу беру коэффициенті	$L_n \text{ a C}_r$ Справочник	Lл	$\frac{\text{кДж}}{\text{м}^2\text{Cс ағ}}$	$61*0,126*0,97=7,25$
Шоқты өту коэффициенті	Справочник	ξ	-	1
Жылу беру коэффициенті	$\frac{(L_k L_n)\xi}{1+E\xi(L_k+L_n)}$	k	$\frac{\text{кДж}}{\text{м}^2\text{сағ C}}$	$(97,76+7,25)\backslash(1+0,0027*1*[97,76+7,25])=551,99$
Жылу қабылдау	$\frac{H_k \text{ c k d t}}{B_p}$	Qт	$\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$\frac{406,5*82,04*383,4}{25012}=1026,5$
Температуралық өктем, қарсы ағын кезінде	$dt_{\text{пp}} \psi$	dt	$^{\circ}\text{C}$	$0,98*391,3=383,4$
Коэффициент	Справочник	Ψ		0,98
Коэффициент.	$\frac{dt_b}{dt_m}$	R	$\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$\frac{850}{82,5}=10,3$

Коэффициент	$\frac{dt_m}{U_{T,} - T}$	P	$\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$\frac{82,5}{1000 - 100} = 0,092$
Температуралық өктем	$\frac{dt_6 - dt_m}{2,3 \lg dt_6 / dt_m}$	$\frac{dt_{II}}{P}$	$\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$\frac{(850 - 82,5)}{(2,3 * \lg 850 / 82,5)} = 329,4$
Үлкен температуралардың айырасы	$U, - T_{\text{ВЫХ}}$	dt_6	0C	$1000 - 150 = 850$
Кіші температуралардың айырасы	$U_{\text{УХ}} - T_{T,}$	dt_m	0C	$230 - 94 = 136$
Қатынас	$\frac{Q_T}{Q_6} \cdot 100$	$\frac{Q_T}{Q_6}$	%	$\frac{22310,77}{2731,04} \cdot 100 = 1,5$
Жылу балансының қателігін есептеу	$Q_{\text{ppr}} - (Q_{\text{Л}} + Q_6) * (1 - q_4 / 100)$	dQ		$37810 * 0,869 - (1000,84 + 23839,9) * (1 - 3 / 100) = 31,39$
	$\frac{dQ}{Q_p}$			$\frac{31,39}{22964} = 0,0013 < 0,005$

2 Автоматтандыру

2.1. Жылуэнергетиканы автоматтандыру

Автоматтандыру - бұл өндірістік процесстердің тікелей адамның қатысуыменсіз іске асырылуға мүмкіндік беретін құралдар кешенін қолдану, бірақ оның бақылауымен. Өндірістік процесстердің автоматтандыруы шығарылымның үлкеюіне, өзіндік құнның төмендетуі және өнімнің сапаны жақсартуына әкеп соғады, қызмет көрсетушінің саны азайады, машиналардың сенімділік және ұзақ уақытқа жарамдылығын жоғарылатады,

материалдардың үнемдеуін береді, еңбек жағдайын және техника қауіпсіздігін жақсартады.

Автоматтандыру құралдарының пайдалануы біліктіліктің биік техникасының қызмет көрсетушісінен талап етеді.

Теплоэнергетиканы автоматтандыру деңгейі бойынша, басқа өнеркәсіп салаларының арасында бастаушы орындарынан бір орналасады. Жылу энергетиялық қондырғылар процесстеріндегі үзіліссіздіктерімен бейнеленеді. Уақыттың кез келген уақытына жылулық және электр энергиясының өндіру, сонымен бірге (жүктемеге) тұтынуға сәйкес келуі керек. Жылу энергетиялық қондырғыларға барлық дерлік операциялар механикаландырған, ол ауыспалы процесстердің жылдам салыстырмалығы дамиды. Бұл жылулық энергетикадағы автоматтандырудың биік дамытуын ұғындырады.

Параметрлерді автоматтандыру мәні аса зор артықшылықты береді :

- 1) жұмыс қызыметшісінің санының кішірейтуін қамтамасыз етеді, яғни оның еңбегінің өнімділігінің жоғарылатуы,
- 2) қызмет көрсетушіні еңбек сипаттың өзгеріске әкеледі,
- 3) параметрлерінің сүйемелдеуін дәлдігін істеп шығарылатын бұды үлкейтеді,
- 4) жабдық жұмысының еңбек қауіпсіздігі және сенімділігін жоғарылатады,
- 5) бу генераторының жұмысының үнемділігін үлкейтеді.

2.1.1 Технологиялық қорғаныстың қысқаша сипаттамасы

Турбинаны апаттан қорғаудың маңызды қондырғысы тетік айналым жылдамдығын жоғарылату кезінде, статорға қатысты ротордың осьтік жылжуы кезінде, конденсатордағы вакуум түсуі мен подшипниктерді майлау жүйесінде май қысымын кеміту кезінде қорғаныстар болып табылады. Сонымен қатар, қосымша мәнге ие, турбинаға келіп түсетін таза бу температурасының ауытқуы кезіндегі және т.б. қорғаныстар қолданылады.

Қорғаныс құралдарының көбісі, яғни таза бұды әкелу сызығында тоқтаушы клапанды ашық күйде ұстап тұратын соленоидқа әсер ету жолымен турбина тоқтауына негізделеді. Кернеу астына түскен соленоид защелканы босатады және клапан пружиналар әсерінен үлкен жылдамдықпен жабылады, осылайша турбинаға бу жіберілуін тоқтатады.

Қорғаныс тізбектері қысқа тұйықталудан қорғалғандары жөн, ол үшін плюстік және минустық тізбектердің монтажи жеке клеммды қатарда жасалу керек.

Қорғаныс тізбектерінің қосылуы автоматты түрде, автоматты өшіргіштер (немесе қорғағыштар) арқылы жасалу керек.

Қорғаныстардың қалыпты жұмысы үшін релелік қорғаныстың аппаратурасын орнату панельдерінде тұрақты параметрлер ұсталыну керек:

- температура +5°С-дан 40°С
- қатысты дымқылдық 30-дан 80%
- діріл 10 мкр аспау керек.

Электр байланысқан қосалқы тізбектердің изоляциясының жерге қатысты кедергісі, сонымен қатар электр байланыспаған тізбектер арасында (қорғаныс пен техникалық дабылберу тізбектері) 1 МоМ шегінде ұсталыну керек.

Бір кабельде қорғаныс тізбектері, дабылберу тізбектері мен басқаларды қосуға тыйым салынады.

Қорғаныс алғашқы ДМ-6,3 кгс/см³ пен КПД1 типті екінші қондырғыларда жасалған.

Датчиктердің импульс сызықтары қосылған: 19 сатыдан кейін қысым бойынша «плюс», 21 сатыдан кейін қысым бойынша «минус». 20-21 сатылардың отсегінің қауіпсіз жұмысы аймағы 0-3,0 кгс/см³ шектеріндегі 19-21 сатылар арасындағы ауысу болып табылады.

3,0 кгс/см³ ауысуы кезінде ПЭК аспаптарының кез келгені 2РП мен 4РП реле тізбегінде тұйықталады және «20-21 сатылары отсегінің қуаты шектеулі» таблосы шығады. Сигнал есте сақтауы бар. Ауысудың ары қарай 3,3 кгс/см³ ұлғаюы кезінде 1РП және 2РП релесі тізбектерінде КПД1 екі аспабының контактысы тұйықталады. Бұл кезде келесі болады:

- технологиялық дабылберудің «20-21 сатылары отсегінің қуаты апаттық» таблосы жанады. Сигнал есте сақтаумен.

- қорғаныс тізбектері РП-1 мен РП-2 контактылары асқын жүктемеден тұйықталады, турбоагрегатты қорғаудың толық сұлбесінде РП-1 релесіне тізбекті жинақтайды.

- РП-1 релесі РУ-1 блинкерін іске қосады. «Қорғаныс. 20-21 сатылары отсегінің қуаты апаттық» таблосы жанады, турбинаны өшіру релесі іске қосылады, стопорлы клапан жабылады, «Стопорлы клапан жабық» таблосы жанады, РП-13, турбинаны блоктау релесі (ТБР), РВ-4 жұмыс істейді. РП-13 релесі клапандарды жабу релесін іске қосады, кері клапандар жабылады, ТБР релесі өндірістік таңдау задвижкаларын, ПВД-4,5 өндірістік жылыту буы задвижкаларын және ақпа бу задвижкасын жабуға сигнал береді.

4 минут өткен соң РП-15 релесі тізбегінде РВ-4 реле контактысы тұйықталады. РП-15 релесі РП-16 релесін қосады, оның контактілері генераторды жабу тізбегіне кірісті.

2.1.3 Электргидравликалық түрлендіргішті басқару

Ауыспалы процестерде турбинаның қауіпсіз жұмысын қамтамасыз ету үшін клапанды реттеуші сервомотор золотниктері астындағы майды құйып алу үшін гидравликалық түрлендіргіш (ЭГТ) қызмет атқарады.

ЭГТ тізбектері тұрақты токпен қоректендірілген, тізбек жарамсыздығын тексеру үшін кернеуді бақылау релесі қызмет атқарады, ол ЭГТ тізбектерінде кернеу жойылған кезде, турбина қалқанына дабыл береді.

ЭГТ жұмысы генераторды желіден, қорғаныс тізбектерінен, майлы өшіргіштің блокконтактілерінен немесе ЭГТ дистанциялық басқару нүктесін

басқанда жұмыс істейді. Кез келген жағдайда, реттеуші сатыны (ПӘК) реттеу камерасында қысым бойынша дабыл беру қажет. ПӘК байланыс топтарының қондырғылары турбинаның бос жүрісі кезінде камерадағы қысымға сәйкес болғаны жөн. Бұл жағдайда, РП-8 релесі, РВ-1 уақыт релесі және РУ-1 бағыт беру релесі жұмыс жасайды.

Бұл жағдайда не болады:

- ЭГТ электрмагниттерінің күштік тізбектерінің жұмыс істеуі;
- Технологиялық дабылберудің «ЭГТ. Блинкер түсті.» таблосы

жанады.

Сұлбе қосымша қосылуға тыйым салынады (РВ-2, РП-8 релелері). Сұлбенің бастапқы қалпына келуі 30 секундтан кейін болады.

Іске қосылуға дайындық тәртібі, іске қосу мен өшіру қорғанысының тәртібі

Технологиялық қорғанысты пайдалануға алғышқы енгізу мен жөндеуден, реконструкция мен наладкадан кейін қорғанысты енгізу оларды кешенді сынаудан кейін жасалады. Олардың кешенді сыналуына рұқсатты станцияның бас инженері береді.

Жүктемеден қорғанысты сынау басты инженердің арнайы жасаған және бекітілген бағдарламасына сәйкес жүргізіледі. Турбина қорғанысының жарамсыздығы кезінде соңғы сатының асқын жүктемесінен турбинаны іске қосуға тыйым салынады. Турбина қорғанысының жарамсыздығы кезінде қорғанысты өшіру туралы сұрақты станцияның бас инженері шешеді.

2.1.4 Қалыпты пайдалану мен апаттық режим кезінде турбинаның технологиялық қорғанысына қызмет көрсету

Турбина цехының оперативті қызметкерлері, күн сайын, 8⁰⁰-ден 20⁰⁰ дейін ауысымда, ауысымды қабылдау кезінде қорғаныс аспаптары көрсеткіштерінің шынайылығын тексеру қажет. Ол үшін 19 және 21 сатылардан кейін манометр көрсеткіштері бойынша ауысу мәнін $\Delta P = P_{19} - P_{20}$ анықтау және КПД-1-1 мен КПД-1-2 көрсеткіштерімен салыстыру керек. Аспап көрсеткіштері бірдей болғаны жөн, мүмкін қателік шегінде ($I 0,006 \text{ кгс/см}^2$).

Аспаптың түрлі көрсеткіштері қорғаныс жүйесі жарамсыздығын куәландырған болу керек. ТАИ цехының кезекші слесарі қорғаныс кілті күйін, кілт пен аспаптарда пломба болуын, қорғаныс тізбектеріне қатыналатын аспаптарда қондырғы күйін бақылайды. Қорғаныс аппаратурасынан пломбаны оперативті журналда жызылумен ТАИ цехының қызметкерлеріне ғана рұқсат етіледі.

Қорғаныс істеуі мен жұмыс тыйылуының барлық жағдайлары оперативті журнал мен қорғаныс жұмысын ескеру журналына жазылады.

Технологиялық қорғаныс жұмысы кезінде қорғанысты тексеру бас инженер бекіткен графикке сәйкес жүргізіледі.

Технологиялық қорғаныс жұмысы кезінде ТАИ цехының кезекші слесарі істеуі керек:

- таблода пайда болған технологиялық дабылды оперативті журнал мен
- қорғаныс жұмысын ескеру журналында жазу;
- бағыттық реле жолаушылары, сонымен қатар технологиялық дабылдар бойынша жұмыс жасаған қорғанысты анықтау;
- кілт, қосқыш, қорғаныс накладкасы күйін тексеру;
- қорғаныс істеуіне әкелген параметрлердің апаттық ауытқуы барын тіркеуші аспаптар жазбалары бойынша тексеру;
- турбина цехтың оперативті қызметкерлерімен бірге қорғаныс істеуінің алдын-ала бағасын беру (дұрыс немесе қате);
- егер қате жұмыс себебі ТАИ қондырғысы болмауымен анықталмаса немесе байланысты болмаса, қарсылықты жою шараларын қабылдау мен жөндеу қызметкерлерін шақыру қабылданады.

Технологиялық қорғанысты қарау, жөндеу және сынауға жіберу тәртібі
Іске қосу қорғанысына оперативті және техникалық қызмет көрсету, қызметкерлерді қарауға, жөндеу мен сынауға жіберу «қауіпсіздік техникасы ережелеріне» сәйкес жасалады.

Әрекеттегі жабдықтарда қорғаныс тізбектеріндегі барлық жұмыстар нарядтар бойынша өндіріледі.

Қауіпсіздік техникасы мен өртке қарсы техника бойынша талаптар

Егер коммутациялық аппараттар жарамсыздық себебінен өшіріліп отырса, оларды алдын-ала қараусыз іске қосуға болмайды.

Жерді іздеу кезінде тұрақты ток тізбектерінде көрінетін үзілуді токсыздандырып $U=220$ В технологиялық дабылберу мен қорғаныс тізбегінен кернеуді алу керек.

Бұзылған изоляциямен кабельдер мен коммутациялық жетекті пайдалануға тыйым салынады.

2.2 Басқару жүйесінің функционалды құрылымы

Басқару жүйесінің құрылымын ұйымдастыру келесі екі ережеге сәйкес болады:

- жылу электрстансалары технологиялық жобалау белгілі нормаларына;
- автоматтау және бақылау құралдарын секциялық монтажи мен оларды еңгізу негізінде сериялық шаң көмір ЖЭО-ның бірегей жобасына.

Технологиялық процестерді тұрақтандырудың негізгі функцияларын автоматты реттеуші жүйелер (АРЖ) орындайды. АРЖ құрамына бөлек (протор) және топтама реттеуші (ремиконт) кіреді, олар берілген деңгейде барлық негізгі параметрлерді сақтайды.

Автоматты реттеуші жүйелерінің топтама реттеушілері ШБМ диірмендерінде орнатылған және олардың құрамына келесі реттеушілер кіреді:

- ауаның біріншілей реттеушісі;
- отын реттеушісі;
- суық ауаның присадкалау реттеушісі;
- аэроқоспа температурасын реттеушісі;

- жалпы ауаның реттеушісі,
- қысым төмендету реттеушісі;
- жылу жүктемелік реттеушісі.

Қазан агрегаттардың автоматты реттеуші жүйелер құрамына кіретін негізгі реттеушілер:

- қазанды сумен қоректеу реттеушісі;
- отын реттеушісі;
- үздіксіз үрлеу реттеушісі;
- оттыққа шашырау үшін қоректендіру суын беру қысымының реттеушісі;
- қазанға берілетін мазут қысымының реттеушісі;
- бу қысымын реттеушісі.

Жылу сұлбесінің жәрдемдеуші құралдарын автоматты реттеу эксплуатация бойынша инструкциялары мен орындалады.

Автоматты реттеу жүйелерінің жұмысын бақылауды, ал керекті жағдайда оның жұмысын жөндеуге кірісіп кетуін операторлар жасайды.

Негізгі корпуста орналасқан технологиялық құралдарды басқару басқару пультынан немесе жеке схема бойынша ұйымдастырылады.

Технологиялық процестердің параметрлері берілген мәндерден ауытқу туралы, автоматты қорғау әрекеттері, блокировка және АВР жөніндегі ақпаратпен опреторларды ескерту, апаттану және технологиялық сигнализация құралдары арқылы орындалады.

Жылу техникалық құралдардың берілген режимынан ауытқу жарық сигнализация жүйесі арқылы жарық таблосына беріледі, онда ауытқу себептері көрсетіледі.

Негізгі корпустың сыртында орналасқан жалпы стансалық құралдарды басқару және оны бақылау орнықты басқару щиттерінен орындалады, олар құралдар тұрған корпустарда орнатылады.

Суды химиялық тазарту және мазутсорап бөлімшелерінен басқа барлығында тұрақты кезекті персонал жоқ болуына байланысты құралдар дұрыс жұмыс жасалмаған жағдайда басқарудың басты щитіне әр бөлімшеге ортақ шақыру сигналы беріледі.

Сигнал себебін шешу (расшифровка) сәйкес бөлімшеде жүреді

Негізгі және жәрдемдеуші құралдарды жылулық бақылау басқару пульттар мен панельдер орналасқан жабдықтар кешені арқылы орындалады.

Бақылау өлшеуіш және автоматика жаңа құрылып жатқан құралдар қазанның ГлЩУ-ге жалғасқан бөлменің 9 белгісінде орналасады. Онда

негізгі агрегаттарды басқару панель, пульттар орналасқан.

ГЛЩУ оперативті және оперативті емес бөлшектерден тұрады. Оперативті бөлшекте құралдар жұмысының негізгі параметрлерін бақылайтын және басқарудың негізгі операцияларын орындайтын жабдықтар панельдері орналасады.

Оперативті емес бөлшекте реттеушілер, регистрлер, қорғау, блокировка, релесінің панельдері орналасады.

Құралдарда қазырғы заманның бақылау және автоматтау механизмдері орнатылу керек.

2.3 Тарылту құрылғысын есептеу

Ең үлкен өлшенетін көлемдік шығынды $Q_{o \max}$, м³/ сағ, 250т/ сағ тең қабылдаймыз, өйткені редукионды-салқындату құрылғылары мен тез әрекеттенетін редукионды-салқындату құрылғыларының максималды жүктемесінде үшінші тіреуіштен қоректендіру суының шығыны 250 т/ сағ құрайды.

Орташа өлшенетін көлемдік шығынды $Q_{\text{оср}}$, м³/ сағ, 160 м³/ сағ тең аламыз (есептеу режиміндегі үшінші тіреуіштен қоректендіру суының шығыны).

Тартылу құрылғысының алдындағы судың артық қысымын $P_{\text{и}}$, МПа, 12,74 МПа деп қабылдаймыз. Тартылу құрылғысының алдындағы су температурасы t - 186,4 °С.Тартылу құрылғысының алдындағы құбырдың ішкі диаметрі P_{20} , мм, 20°С температурада 209 мм- ге тең. Құбыр материялы- 20 маркілі болат.

2.3.1 Тарылту құрылғысы мен дифманометрді таңдау

Тарылту құрылғысының орнына камералы соплоны (болат Х 17 материалды) [6, 74 бет] нұсқаулығы бойынша таңдаймыз. Осымен бірге ДМ типті 3583 модельді, өлшеудің жоғары шегі $Q_{\text{оп}}$,320 м³/сағ құрайтын дифманометрді таңдаймыз [6, 43 бет].

2.3.2 Есептеуге жетіспейтін берілгендерді анықтау

Жұмыс жағдайындағы су тығыздығы ρ , кг/м³ ($\rho=910.44$ [4])

Дифманометр алдындағы құбырдың 186,4 °С температурадағы ішкі диаметрі, D , мм.

$$D=D_{20} \cdot K_t,$$

мұндағы K_t - жылулық кеңейу еселігі($K_t=1.0056$).

$$D=209 \cdot 1.0056 \text{ мм.}$$

2.3.3 Дифманометрдің номиналды қысым құламасын анықтау
Қосымша өлшем С

$$C = \frac{Q_{0n} \sqrt{\rho}}{0,0125 D^3}$$

$$C = \frac{320 \sqrt{9104}}{0,0125 \cdot 210^3} = 1726$$

Дифманометрдің номиналды шекті қысым құламасы ΔP_H , кгс/см² мен қуыс модулінің жуық мәнін табамыз

$$\Delta P_H = 0,00125 C^2 Q^2 \rho$$

Рейнольдс санын анықтау

$$Re = 0,61 \frac{C Q \rho}{D \mu}$$

$$Re = 0,61 \frac{160104}{210 \cdot 10} = 1620$$

Минималды Рейнольдс саны тең 20 000. $Re > Re_{min}$ болған себептен есептеуді жалғастырамыз.

Рейнольдс санының шекті шамасы тең $19,7 \cdot 10^4$. $Re > Re_{ap}$ болған себептен есептеуді жалғастырамыз.

Ең кіші мүмкіндік саны $Re_{min} = 20000$ бет

Құбырлардың ұзын бөліктерін тексеру:

а) Соплоның алдындағы түзу бөліктің ұзындығы.

Соплоның алдындағы керекті ұзындығы $30D_{20}$, ал қазіргі бар ұзындығы 9 м, яғни $38D_{20}$. Сонымен, соплодан кейінгі 9 м арақашықтық жеткілікті болғаны.

ә) Соплодан кейінгі түзу бөліктің ұзындығы

Керекті ұзындық $16D_{20}$, ал қазыргы бар ұзындық $25D_{20}$. Сонымен, соплодан кейінгі арақашықтық ұзындығы жеткілікті.

2.3.4 Тарылту құрылғысының параметрлерін анықтау
Қуыстағы ең үлкен қысым құламасы

$$\Delta P_H = 63 \text{ кг с/см}^2$$

Қосымша өлшем

$$(m\alpha) = \frac{C}{\sqrt{\Delta P}}$$

$$(m\alpha) = \frac{17269}{\sqrt{6300}} = 0,2175$$

Қуыс модулін m шығын еселігін α анықтайтын формула арқылы анықтаймыз



мұндағы k_{III} келесі формуламен есептеледі.

$$k_{III} = a^2 m b$$

$$a = (c - 0,3) [-1,066 c^2 + 0,36 c - 0,1]$$

$$c = \frac{\ddot{A}}{10} = \frac{23,7}{10} = 0,237$$

$$\dot{a} = (0,237 - 0,3) [-1,066 (0,237)^2 + 0,36 (0,237) - 0,1] = -0,006552$$

$$b = 1 + (c - 0,3) [-0,08^2 + 0,024 c - 0,004]$$

$$b = 1 + (0,237 - 0,3) [-0,008 (0,237)^2 + 0,024 (0,237) - 0,004] = 1,000$$

$$k_{\phi} = 0,006552 \cdot 0,05 + 1,000 = 1,00052$$

k_{II} келесі формуламен анықталады:

$$k_{II} = a^2 m b$$

мұндағы

$$a^2 m b$$

$$b = 0,00202558 - 1,68c^2 + 2867c^3$$

$$b = 0,00202558 - 237,168023^2 + 2867023^3 = 0,00$$

$$n = 425142(1 - 0,05)^{92}$$

$$n = 425142(0,237005)^{92} = 1,686$$

$$k_{11} = 11 + 0,0006 \cdot [1,68(0,005005)] = 11$$

Белгілі мәндерді қойғаннан кейін өрнек мына түрге келеді

$$\alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{0,0006 \cdot [1,68(0,005005)]}{11}}}$$

ЭЕМ-да есептелгеннен кейін $\alpha = 1.093866264$ мәніне ие болды
Сонда қуыс модулі

$$m = \frac{(m\alpha)}{\alpha}$$

$$m = \frac{0,21757}{1,093866} = 0,198$$

Қуыстың $186,4^\circ\text{C}$ температурадағы саңылау диаметрі, d , мм

$$d = D_k \sqrt{m}$$

$$d = 2100 \sqrt{0,198}$$

мұндағы K_t - X17 болатының $186,4^\circ\text{C}$ температурадағы жылулық кеңейу еселігі ($K_t = 1.004$ [7, 14 бет])

2.3.5 Есептеуді тексеру

Ең үлкен қысым құламасына сәйкес шығынды табымыз Q_0 , м³/сағ

$$Q_0 = 1,25 \cdot \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$$

$$Q_0 = 1,25 \cdot \sqrt{\frac{6300}{9810}} = 0,322$$

Қатынасты табамыз

$$\frac{Q_0}{Q_{max}} = \frac{0,322}{1} = 32,2\%$$

Осы қатынастан есептеудің дұрыс шығарылғанын білеміз.

3 Қоршаған ортаны қорғау

Қазандық типі: КВТК-100.

Отын: Шубаркуль тас көмірі.

Отынның құрамы:

$$W_p = 18 \%$$

$$A_p = 10,7 \%$$

$$S_p^{op} = 0,8\%$$

$$C_p = 59,3\%$$

$$H_p = 3,6\%$$

$$N_p = 1,0\%$$

$$O_p = 4,6\%$$

$$Q_p^H = 22,96 \text{ МДж/кг}$$

3.1 Отынның шығынын анықтау

$$B = \frac{Q_{max}}{Q_p^H}$$

$$B = \frac{3220}{22964} = 0,14 \text{ сағ}$$

3.2 Қатты бөлшектердің шығару есебі

	Бет

Түтін газдары нақ шығатын ұшатын күл мен жанбаған отының мөлшері мына формула бойынша анықталары

$$M_{\text{ж}} = \frac{A^P \cdot \eta_{\text{ж}}}{\gamma_{\text{ж}}}$$

мұндағы B - табиғи отын шығыны, $г/с$;

A^P – жұмыс массасындағы отынның күлі, $г/с$;

$a_{\text{ж}}$ - шығарғандағы күлдің үлесі;

$\eta_{\text{ж}}$ - күл ұстағышпен ұсталынатын қатты бөлшектер үлесі;

$\Gamma_{\text{ж}}$ - шығардағы жанғыштар.

Жанғыштардың құрамы бойынша берілгендер болмағанда шығаруағы лақтырылған қатты бөлшектер мөлшері мына формуламен есептелді:

$$M_{\text{ж}} = \frac{Q_{\text{ж}} \cdot \eta_{\text{ж}}}{\gamma_{\text{ж}}}$$

$$M_{\text{ж}} = \frac{Q_{\text{ж}} \cdot \eta_{\text{ж}} \cdot 100}{32680 \cdot \gamma_{\text{ж}}}$$

мұндағы q_4 - отынның жануының механикалық толықсыздығынан жылу жоғалуы, % ;

$Q_{\text{ж}}$ - отын жануының төменгі жылуы, $кДж/кг$;

32680- көміртегінің жану жылуы $кДж/кг$.

Ұшатын күлдің мөлшері (M_3), т/жыл немесе г/с

$$M_{\text{ж}} = \frac{M_3 \cdot \eta_{\text{ж}}}{\gamma_{\text{ж}}}$$

$$M_{\text{ж}} = \frac{M_3 \cdot \eta_{\text{ж}} \cdot 100}{\gamma_{\text{ж}}}$$

3.3 Күкірт оксидінің шығарылу есебі

Күкірт оксидінің SO_2 және SO_3 мөлшері - $SQ(M_{SQ})$ Қайта есептегенде атмосфераға лақтыру анықталады

$$M_{\text{ж}} = \frac{S^P \cdot \eta_{\text{ж}}}{\gamma_{\text{ж}}}$$

$$M_{\text{ж}} = \frac{S^P \cdot \eta_{\text{ж}} \cdot 100}{\gamma_{\text{ж}}}$$

мұндағы, S^P -жұмыс массасын отындағы күкірт, % ;

$\eta_{SO_2}^1$ - қазандағы ұшатын күлмен байланысты күкірт оксидінің үлесі;

$\eta_{SO_2}^2$ - күл ұстағыш жол жөнекесі қатты бөлшектермен ұсталынатын күкірт оксидінің үлесі;

B - қатты және сұйық, g/c , газтәріздес отынның шығыны, л/с.

Қазандағы ұшатын күлмен байланысты күкірт оксидінің үлесі отынның күлдігіне және ұшатын күлдегі бос сілтіге байланысты.

Құрғақ күл ұстағыштардағы күкірт оксидінің үлесі ($\eta_{SO_2}^2$) нөлге тең деп алынады, ылғалды - судың сілтілігіне байланысты.

3.4 Азот оксидінің қалдықтарын есептеу

(NO_x) азот оксидінің азот оксидінің толық тотығуындағы қайта есептеудің қосындысы атмосфераға әр қазаннан қатты, сұйық және газ тәріздес отын жанғанда бөлінетін түтінді газ қалдықтары мына формуламен есептеледі:

$$\beta_1 = \frac{B \cdot \eta_{NO_x}^2}{100} + \frac{K \cdot \beta_1}{100} + \frac{\beta_2}{100} + \frac{\varepsilon_1}{100} + \frac{\varepsilon_2}{100} + \frac{r}{100} + \frac{\eta_{az}}{100} + \frac{\tilde{n} \cdot n_k}{100}$$

мұндағы B - табиғи отынның шығыны, г/с.

K - азот оксидінің шығуына жанған отын ретінде әсерін есепке алатын коэффициент;

β_1 - азот оксидінің шығуына жанған отын ретінде әсерін есепке алатын коэффициент

β_2 - қож шығару түрін есепке алатын коэффициент;

ε_1 - коэффициент әсерінің тиімділігі қайта оттыққа циркулирленген газдың берілу жағдайына байланыстылығын сипаттайды;

ε_2 - коэффициент, негізгі қыздырғыштан басқа ауа бөлігін бергенде азот оксиді қалдығын төмендетуді сипаттайды;

r - қайта циркуленген түтін газынына дәрежесі;

η_{az} - азоттазалағыш құрылғанда ұсталатын азот оксидінің үлесі;

\tilde{n}, n_k - азоттазалағыш құрылғы мен котелдың жұмыс ұзақтығы, сағ/жыл.

β_1 коэффициенттің мәні қатты отынды жанғанда келесідей анықталады

:

$$\beta_1 = 0,178 + 0,47 N^T = 0,178 + 0,47 * 1,4 = 0,84$$

мұндағы N^T - отынның жанғыш массасындағы азот сұйық және газтәріздес отынды жаққанда 1,4 мәніне тең.

Атмосфераның азот диоксидімен оксидінің қалдықтары атмосфераны кірлеткендегін есептеу үшін. NO_x қосындысы –оның шамасын төмендегі

өрнектен анықтаймыз

$$M_{CO} = 0$$

мұндағы 0,8- оксидтің диоксид азотына трансформация коэффициенті.

3.5 Көміртегі оксидінің шығарылу есебі

Түтінді газбен шығарылатын көміртегі оксидінің мөлшері мына формула бойынша анықталады:

$$M_{CO} = 0$$

$$M_{CO} = 0$$

$$C_{CO} = \frac{q_3 \cdot R \cdot Q}{101}$$

мұндағы C_{CO} - отын жанғандағы көміртегі оксидінің асығуы ($кг/т$ немесе $кг/м^3$) анықталады.

$$C_{CO} = \frac{q_3 \cdot R \cdot Q}{101}$$

мұндағы q_3 - отын жануының химиялық толықсыздығынан жылудың жоғалуы, % ;

R - отын жануының химиялық толықсыздығы салдарынан жылудың жоғалуын есепке алатын көміртегі оксидінің толық жанбауына негізделген коэффициент;

Қатты отын үшін $R = 1,0$; газ үшін $R = 0,5$; мазут үшін $R = 0,65$. q_3 және q_4 мәні норма бойынша қабылданады;

Q_p^H – отынның мешікті жану жылуы, $кДж/кг$, $кДж/м^3$;

γ_{CO} - удельный вес оксида углерода, равный $1,25 кг/м^3$ при нормальных условиях;

Q_{CO} – көміртегі оксидінің жану жылуы, $12650 кДж/м^3$.

3.6 Зиянды заттардың концентрациясын есептеу

Барлық тазарту тәсілдерін пайдалағанда түтін газдардың ішіндезиян заттрадың белгілі бір мөлшері қалатындығы мәлім. Әрбір зиян заттың

максималды шоғырлану жер қоспасындағы атмосфералық қабатында және әрбір зиян заттың ШРК атмосфералық ауа ішінде ШРК-мен салыстырғанда үлкен еместігін санитарлық нормалар талап етеді (ШРК).

ШРК (максималды бір реттік) елді жерлердегі жер қоспа қабатының ішінде құрайды:

күкірт тотықтары үшін – 0,5 мг/м³;

азот тотықтары үшін – 0,085 мг/м³;

көміртегі тотықтары үшін – 5 мг/м³;

ұшпа күл үшін (уыттылықсыз шаң) – 0,5 мг/м³.

Мөлшерсіз жалпы шоғырлануы зиян заттары үшін ос бірлікті аспау керек:

$$\frac{C_{\text{NO}} + C_{\text{NO}_2}}{1,4} + \frac{C_{\text{SO}_2}}{0,5}$$

$$\frac{0,391}{0,85} = 0,46$$

Түтін құбырлардың ішіндегі зиян заттардың шығу кезіндегі C_m шамасы қоршаған атмосфералық ауамен ретсіз аралыстыру сипатына тәуелді. Бұл процесс түтін құбырдың биіктігіне және құбырдан шыққан газдардың орта жылдамдығына елеулі байланысты. Бұл шамалар артқанда максималды жер қоспа шоғырлану азаяды және қалыпты шамаларға жеткізуі мүмкін.

Газдардың ыстық қоспа дара нүктелі жұмыр ернеуі негізінен шығару үшін зиян заттардың максималды жер қоспа шоғырлану формул бойынша анықталады, мг/м³

$$C_{mi} = \frac{A \cdot M_i}{F \cdot V \cdot n}$$

$$\frac{200 \cdot 0,391}{50 \cdot 0,85 \cdot 1} = 9,1$$

$$\frac{200 \cdot 0,391}{50 \cdot 0,85 \cdot 1} = 9,1$$

мұндағы A – бұл аймақтағы шашырау шартын анықтайтын коэффициент (Қазақстан үшін $A = 200$);

M_i – атмосфераға шығарылатын зиянды заттың мөшері, г/с;

F – зиянды заттың атмосферада тұнбаға түсу жылдамдығын анықтайтын коэффициент;

m и n – өлшемсіз коэффициенттер;

V - түтінді газдардың көлемі, м³/с;

ΔT – қоршаған орта мен шығарылатын газ-ауалы қоспа температураладың айырымы, °C;

H – мұнараның биіктігі, м.

m коэффициентін f параметріне қарап табамыз

$$f = 1000 \frac{w_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt{f}}$$

$$f = 1000 \frac{3214}{50 \cdot 34}$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt{f}}$$

мұндағы w_0 – газ шығудың орташа жылдамдығы, м/с;

D – мұнара сағаның диаметрі, м.

n коэффициентін v_m параметріне тәуелді

$$v_m = 0,5 \sqrt{\frac{V \Delta}{H}}$$

Егер $v_m \leq 0,3$

$$n = 3;$$

Егер $0,3 < v_m \leq 2$

$$n = 3 - \sqrt{(v_m - 0,3)(4,36 - v_m)},$$

Егер $v_m > 2$

$$n = 1.$$

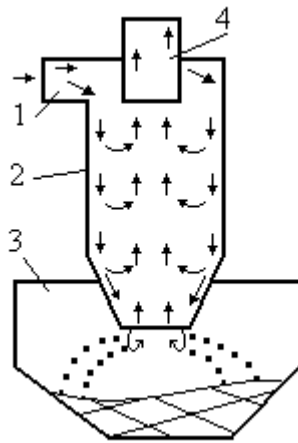
$$v_m = 0,5 \sqrt{\frac{1634}{50}}$$

$$n = 1,791721$$

Зиян заттың шоғырлануы шығу алаудың оғында құбырдың табандағындағы желдің қозғалыстың бағытына қарай аз-маз, сонан соң кенет өседі, x_m қашықтықта C_m максимал шамаға жетеді және кейін азаятындығы маңыз.

Коэффициент $F = 1$ газ тәрізді қоспалар үшін; шаң үшін ұсталу қабілеті 90%-дан артық болғанда $F = 2$; 90% -дан кем $F = 2,5$.

3.7 Циклонды есептеу



1 – шаңдардың кіру жері; 2 – циклон корпусы; 3 – шаң бункері; 4 – таза ауаның шығу жері.

Сурет 3 – Циклон сұлбесі

Қазаннан шығатын газдардың көлемі, м³/с мына формуламен есептеледі

$$Q = V \cdot v,$$

$$Q_{\text{КВТС-50}} = 3.46 \cdot 1.05 = 36.33 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$Q_{\text{КВТС-4}} = 0.135 \cdot 1.05 = 1.42 \text{ м}^3/\text{с}$$

мұндағы V – жану өнімдерінің нақты көлемі.

ЦН – 11 маркалы циклонды таңдаймыз.

Циклондағы газдың оптималды жылдамдығын $w_{\text{опт}} = 3.5$ м/с деп аламыз.

Циклон қимасының қажетті ауданын анықтаймыз, м²

$$F = \frac{Q}{w_{\text{опт}}},$$

$$F_{\text{КВТК-100}} = 36.33 / 3.5 = 10.38 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{КВТС-4}} = 1.42 / 3.5 = 0.4 \text{ м}^2$$

мұндағы Q – газ шығыны, м³/с

Циклонның ішкі диаметрін анықтаймыз:

$$D = \sqrt{\frac{F}{0.785}} \text{ м}$$

$$D_{opt} = \sqrt{\frac{108}{0,85}}$$

$$D_{opt} = \sqrt{\frac{94}{0,85}}$$

Оптималды жұмыс режимін қамтамасыз ететін газ шығынын анықтаймыз, м³/с

$$q_{opt} = 0,784$$

$$q_{opt} = 0,788$$

$$q_{opt} = 0,780$$

Циклон санын анықтаймыз:

$$n_{opt} = \frac{Q}{q_{opt}}$$

$$n_{opt} = \frac{36,3}{8,9}$$

$$n_{opt} = \frac{1,42}{0,42}$$

Циклондағы газдың нақты жылдамдығын анықтаймыз, м/с

$$w = \frac{Q}{0,784}$$

$$w = \frac{36,3}{0,788}$$

$$w = \frac{1,42}{0,785}$$

Гидравликалық кедергі коэффициентін анықтаймыз. НИИОГаз циклондар үшін өз түзетулерін еңгізген

$$\xi = K_1 \cdot K_2 \cdot \xi_{ц}^{c.п} + K_3$$

$$\xi = 0,99 \cdot 0,9 \cdot 250 + 35 = 257,8$$

мұндағы $\xi_{500II}^{C(II)}$ - бір циклон диаметрі 500 мм гидравликалық кедергі коэффициенті;

«С» индексі - циклон гидравликалық істейтіндігін білдіреді;

«П» индексі- желісіз, яғни атмосфераға тура шығады;

k_1 - циклон диаметрін түзетуші коэффициенті;

k_2 - газдың шаң-тозаңдығын түзету коэффициенті;

k_3 - қысымның қосымша жоғалуын түзету коэффициенті, топтың циклонды бірігуімен байланысты. Жеке циклондар үшін $k_3 = 0$.

Циклондағы қысымның жоғалуы анықталады:

$$\Delta P = \xi \cdot \rho \frac{w^2}{2},$$

$$\Delta P = 257,8 \cdot 1,82 \frac{w^2}{2};$$

$$\Delta P = 234,5 \frac{w^2}{2};$$

мұндағы ρ - газтығыздығы $\rho = 1,82 \text{ кг/м}^3$.

Керекті параметрлерді таңдап, (d_{50}^T) және $\lg \delta_n^T$) таңдалған циклон түрінің парциальды тиімділігін сипаттайды, d_{50} параметрі мәні жұмыс

жағдайында теңдеу бойынша табылады

$$\Delta P = 234,5 \frac{w^2}{2};$$

$$\Delta P = 234,5 \frac{w^2}{2};$$

$$\Delta P = 234,5 \frac{w^2}{2};$$

мұндағы $\rho_{чт}$, μ_t , d_{50}^T циклон мінездемесінде берілген;

μ - динамикалық тұтқырлық.

X параметр мына формула бойынша анықталады:

$$x = \frac{1 \lg d_0}{\sqrt{1 \sigma_1^2 + 1 \sigma_2^2}}$$

$$x = \frac{1 \lg 154}{\sqrt{0,6332}}$$

$$x = \frac{1 \lg 154}{\sqrt{0,6332}}$$

X параметіріне сүйеніп циклонның ПӘК-тің анықтаймыз

$$\Phi(x) = \eta.$$

$$\eta^{\text{КВТС-50}} = 0,946$$

$$\eta^{\text{КВТС-4}} = 0,98$$

3.8. Түтін құбырының биіктігін есептеу

Кірпіш құбырын таңдаймыз. Құбырдың биіктігін қабылдаймыз, Н = 45-60 м су жылытқыш қазандар үшін.

Құбырдың құйылыстан шығу кезінде газдардың жылдамдығы $w_0 = 15 - 20$ м/с-қа тең деп аламыз.

Әкету газдардың құбыр арқылы шығыны, $\text{м}^3/\text{с}$

$$V_1 = V/z,$$

$$V_1 = (36,33 * 2) / 1 = 72,66$$

мұндағы V - газдың нақты көлемдік шығыны, $\text{м}^3/\text{с}$;
z - құбырлардың саны.

Құбырдың құйылыстағы қимасын анықтаймыз, м^2

$$F_{mp} = \frac{V_1}{w_0},$$

$$F_{mp} = \frac{72,66}{20} = 3,633$$

Құбырдың ішкі диаметрі, м

$$D_0 = \sqrt{\frac{4F_{mp}}{\pi}}$$

$$D_0 = \sqrt{\frac{436}{314}} = 2,1$$

Флюгердің деңгейінде желдің апаттық жылдамдығын анықтаймыз, м/с

$$v_m = \frac{V\Delta T}{h} \cdot 0,6,$$

$$v_m = \frac{76534}{50} = 1530,68$$

мұндағы ΔT – шығару газдардың температурасымен және ауаның орта темпреатурасы (ең ыстық айда) арасындағы айырымы.

Күкірт оксидтерін ұстау қажет ескере отырып, алазот оксидтері сәл ғана ұстаудықтан, түтін құбырдың қажет ететін биіктігін анықтайды (азоттың шағарулары үшін ШРК қамтамасыз ету), м

$$h = \frac{AM_{NO_2} + 1}{11,6v_m}$$

$$h = \frac{2,0051}{0,85} = 2,359$$

мұндағы M_{NO_2} - жалпы құбырлардың санына есептегенде азот тотықтардың мөлшері.

Қалған коэффициенттері сол, зиян заттардың жер қоспасы шоғырлануын есептегенде.

Шыққан түтін құбырдың өлшемі алдын-ала қабылдаған h өлшемінен аспау қажет.

Кірпіш құбыралары үшін сыртқы құрастырғыш еңісінің мөлшері 2-ден 5 %-на дейін алынады.

Құбырдың табандағы өзегінің диаметрін анықтаймыз, м

$$D = D_0 + 2a,$$

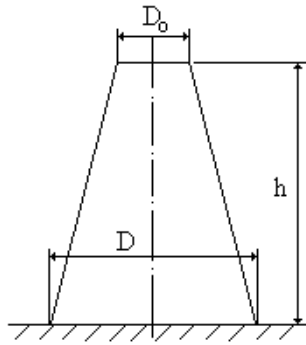
$$D = 2,14 + 2 * 1,4 = 4,94$$

мұндағы D_0 – құбырдың құйылыстағы диаметрі, м.

$$a = \frac{h \cdot i}{100},$$

$$a = \frac{502}{100} = 5.02$$

мұндағы i - сыртқы құрастырғыш құбырының бұрышы, %;
 h - құбырдың биіктігі, м.



Сурет 4 – мұнара нобайы.

4. Өмір тіршілік қауіпсіздігі

Шығырлық цехта қауіпті және зиянды өндірістік факторлармен сипатталады. Өндірістік зиянды факторларға жұмысшыға зақым келтіретін іс-қимылдар жатады, қауіпті факторларға ауруға ұшыраған жайды жатқызамыз.

Олардың ішіндегі ең қауіптілері:

-жұмыс істеп тұрған қондығылардан шығатын шу мен дірілден (вибрация);

-қыздырғыш қондырғылар және жоғары қысымды құбырлардың бар болуы;

-электр кернеуі;

-цехтағы жылулық шектен тыс болуы;

Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі бойынша Ақмола облысы Ақсу кентіне арналған қазандықтың өрт қауіпсіздік жағдайлары, қауіпсіздік тәсілі және өндірістік жарықтануды есептеу. Табиғи жарықталуды, жасанды жарықтандыруды есептеу және нүктелік әдіспен есептеу қарастырылады.

Цехтарда өрт келесі себептерден туындауы мүмкін:

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

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

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

Өрттен қорғану үшін төмендегідей шаралар қарастырылады

а) жанғыш заттардың түзілуінен қорғау;

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

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

г) жанғыш заттардың мөлшерін анықтау.

Турбина цехында өрттен қорғану жүйесі:

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

б) жанатын заттарды оқшаулау;

в) өрт сигнализациясы және хабарлау құралын қолдану;

Өрт сөндіру құралдарының негізгілері:

1) суы бар, құм салынған ыдыстар және от сөндіргіш құралы;

2) брезент, асбест көрпе, тез тұтанатын сұйықтардың аз мөлшерін сөндіруге пайдаланылады;

3) құм аз мөлшердегі жанғыш сұйықтарды сөндіруге қолданылады;

4) химиялық көбік қатты және сұйық заттардың сөндіруге арналған.

Қолданылатын от сөндіргіш құралдардың түрлері:

а) көмірқышқылды (КҚ-5) от сөндіргіш – мазут, тозаң және 1000В –қа дейінгі электр қондырғыларындағы өртті сөндіруге арналған;

б) үйлестірілген көбікті от сөндіргіш (ҮК-5)- 1000В-қа дейінгі электр қондырғыларындағы және кез-келген өртті сөндіруге арналған;

в) химиялық көбікті от сөндіргіш (ХК-10) – тез тұтанатын материалдарды сөндіруге арналған.

Қауіпсіздік тәсілі.

«Электростанция және жылу торабындағы жылу механикалық жабдықтарды қолдану көзіндегі қауіпсіздік тәсілі ережелерінде» барлық қызметкерлер арнаулы киіммен, арнаулы аяқ киімімен, құралдармен және орындалатын жұмыс сипаттамасымен сәйкес келетін қорғанудың жеке құралдарымен жабдықталуы тиіс және жұмыс уақытында оларды қолдануы тиіс. Әрекет етуші энергетикалық жабдықпен бөлмеде бір болғанда қызметші қорғау каскаларын кімейуі тиіс. Электрстанциясының негізгі цехтарының жабдықтарына қызмет көрсететін және арнайы жұмысты орындауға жіберілген адамдардың білімін тексеру куәлігінде сол туралы жазылған болуы тиіс.

Жабдықтың барлық ыстық бөліктері құбырлар, күбілер және басқа жұғысып кеткенде күйік тудыратын бөлшектер беткейінде жылулық окшауламалары болуы тиіс. Окшауламаның бетіндегі температура, қоршаған ауа температурасы 250С болғанда, 450С-ден аспауы керек.

3. Өндірістік жарықтануды есептеу.

Станциядағы қауіпсіз жұмысты қамту үшін бөлмедегі табиғи және жасанды жарықтандыру қалыпты болу керек. Берілген бөлмеде орталықтан басқарудың жалпы жарықтануына есептеулер жүргізіледі.

Қалқанды басқарудың өлшемдері болады; ұзындығы $L=15\text{м}$; бөлменің ені $B=12\text{м}$; биіктігі $H=3\text{м}$; Еден деңгейінен жоғары жұмыстық беттің биіктігі 2м , терезелер $1,2\text{м}$ биіктіктен басталады, терезе биіктігі $1,6\text{м}$. Өндіріс Балқашта орналасқан, яғни 4 жарықтың полюстан тұрады, ОҚБ қарама-қарсы ауыстыратын ғимарат жоқ. Минималды жарықтандыру сыртқы қабырғадан 7 м .

4. Табиғи жарықталуды есептеу. ЖҚБ.

Жанынан жарықтандыру кезінде жарықтың терезелердің ауданын S_0 , ТжЕ қалыптасқан мәндерін қамтамасыз етуін кейіптеме бойынша анықтау:

$$100 * \frac{S_0}{S_c} = \frac{L_n * \eta_0}{\tau_0 * r_1} = K_z * K_k;$$

Мұнда: S_c – бөлме еденінің ауданы;

L_n – ТжЕ қалыптасқан мәні, 1.2-кесте [26];

K_k - қордың еселеуіші, 1.10-кесте [26];

- жарық өткізудің жалпы еселеуіші, 1.5-кесте [26]; τ

L_n мәні.

Бөлменің типі: Жобалық және конструкторлық

Шеткі КЕО, % : 2,0

K_k мәні.

Бөлменің түрі: Жобалықжәне конструкторлық және орташа дәлдік IV - ші разряд үшін

Кқ: Шеткі жарықтандыру 1,5

Жарық өткізу еселеушктерінің мәндері.

Жарық өткізгіш жабдықтың түрі τ_1

Түптеудің түрі τ_2

Құрылғы жабудың өткізетін түрі τ_3

Күннен қорғау құрылғылар τ_4

Екі қабаттық терезе 0,8

Ағаш қосарлан ғандар 0,7

Болаттық ферма 0,9

Жатық шымылдық пен қалқан 0,65

Мәндерді пайдаланып мына құраушыларды табамыз:

$$S_n = B * L = 12 * 15 = 180 \text{ м}^2$$

$$l_n^{IV} = l_n^{III} * m * c = 1.5 * 0.9 * 0.8 = 1.08$$

$$\frac{15}{7} = 2,1$$

$$B \div h = \frac{12}{3.6} = 3.4$$

$$h_1 = 1 + 2.6 = 3.6 \text{ м}$$

Жарықтандыру кезінде ТжЕ өсуіне есепке алатын, бөлме бетінен шағылатын, ғимаратқа жапсарлас қабат есептеуші 1.6-кесте [26] % - терезенің жарықтық сипаттамасы 1.3-кесте [26]. Кғим – қарама – қарсы тұрған ғимараттарға терезелердің көлеңкелігін есепке алатын еселеуіші. Бөлменің еденінің ауданын анықтаймыз:

$$S_n = I * B = 12 * 15 = 180 \text{ м}^2$$

m және c - н мәндері.

Жарық орналасу поясы:

Зырянов $m=0.9$ $c=0.8$

L_n анықтаймыз:

$$l_m^4 = l_m^3 * m * c = 2 * 0.9 * 0.8 = 1.44$$

Мұнда: $l_m^3 = 2$; $m=0.9$; $c=0.8$; $K_k=1,2$ табамыз

Жалпы жылу өткізгіштік еселеуішін анықтаймыз:

$$\tau_0 = \tau_1 * \tau_2 * \tau_3 * \tau_4 = 0.8 * 0.7 * 0.9 * 0.65 = 0.3275$$

Мұнда: $\tau_1=0.8$; $\tau_2=0.7$; $\tau_3=0.9$; $\tau_4=0.65$; $\eta_0=15$ табамыз

η_0 мәнін анықтау

L:V қатынасы: 2,1

B:H қатынасы: 3,4

η_0 : 10

$\rho_{op}=0,5$ орташа шағылу еселеуіші арқылы ТжЕ жоғарлауын есепке алатын еселеуішін анықтаймыз, ал $r_1=7$ $K_{ғим}=1$ табамыз. Кесте-3.9. ρ_{op} , r_1 , мәндері.

Шеткі жарықтандыру

Жобалық және конструкторлық $\rho_{op}=0.5$ $r_1=7$

$K_{ғим}$ мәні.

$P:H = 3$ және одан әрі

$K_{ғим}=1$

Жарықтандыру қабылдау бөлімшесінің ауданын табамыз, табылған мәндерін қоса отырып:

$$S_0 = \frac{S_7 * l_m * h_0 * K_7 * K_3}{100 * \tau_0 * r_1} = \frac{180 * 1.44 * 15 * 1 * 1.2}{100 * 0.3275 * 7} = 20m^2$$

Бір жарықтың жанынан жарықтандыру қарастырылғандықтан, ОҚБ жарықтандыру қабылдаудың ауданы терезенің биіктігі 1,6м және ұзындығы 15м болған кезде $20m^3$ құрайды.

5.Жасанды жарықтандыруды есептеу, ЖҚБ.

Өндіріс орындарындағы жасанды жарықтандырудың шарты көздің жұмыс жасауына, адамдардың физикалық және моральдық күштерінен, соның ішінде еңбек өнімділігіне, өнімнің сапасына және өндірістік жарықталу үлкен әсер етеді. Еңбектің қолайлы шартын құру үшін өндірістік жарықтандыру келесі талаптарға жауап береді;

1. Жұмыс орындағы жарықтандыру гигиеналық нормаға сай болу керек.

2. Жұмыстық беттің және қоршаған ортаның жарықтылығы мүмкіндігінше бірдей таралу тиіс.

3. Жұмыстық бетте өткір көлеңке болмау керек, олардың болуы жарықтың тең емес таралуына әкеліп соқтырады.

4. Көру аймағында жылтырау болмау керек.

5. Дұрыс жарық өткізу үшін жарықтың спектрлік құрамын жарықтандыру қамту керек.

ОӨБ үшін жүйеге жалпы жарықтандырудың 2^{II} топтық оның қуаты $P=65Вт$, жарықтың ағымы $\Phi_{л}=3570лм$.

Нүктелік әдіс.

Жұмыстық бет еденнен 1,0м биіктікте орналасқан, жарық шамының іліну

ұзындығы 1,5м, соған сәйкес $h_{расч}=h_{зд} - h_{св} - h_{р.п.} = 5-1,5-1,0=2,5$ м.

Алынған жарық шамдарын 4 қатарға 5 данадан орналастырамыз. (3.1 - сурет). Жарық шамдары арасындағы ең қолайлы ара қашықтық келесі кейіптемемен анықтаймыз:

$$z_a = \lambda * h_{расч} = 1.2 * 2.5 = 3 \text{ м}$$

Қабырға мен шамдардың арасындағы ара-қашықтық 2 м, шамдардың арасындағы қатарлар арасында $z_b = \lambda * h_{расч} = 1,2 * 2,5 = 3$ м.

Жарық күшінің мәні

Шам типі	α бұрышының бағытындағы жарық күші I α , қд										
	0	5	15	25	35	45	55	65	75	85	90
ЛД - 65	242	241	230	215	190	158	119	76	40	10	0

Шамның сипаттамасы.

Номиналды қуат, Вт	Номиналды жарық ағыны, лм шамның түрі.	Шамның өлшемі, мм	
65	ЛД	диаметр	ұзындығы
	3570	40	1514,2

2.2[26] кестесі бойынша төбенің, қабырғаның, еденнің шағылу еселеуішін анықтаймыз.

ρ_T , ρ_K мәндері

Төбенің күйі : P_T

Қабырғаның күйі : P_K

Таза бетонды: 50

Жаңа ағартқан терезесі: 70

ρ_T 50= % , ρ_K 70= % , 30= $\rho_{ед}$ %

3.1-ші сұлбеде бір нүктені таңдап және осы нүктеден әр шамдарына дейін арақашықтықты есептейміз.

$$\begin{aligned}
 d_{1,2,11,13} &= \sqrt{1.5^2 + 3^2} = 3.35 & d_9 &= 7.5 \\
 d_{6,7} &= 1.5 & d_{10} &= 10.5 \\
 d_{3,13} &= \sqrt{4.5^2 + 3^2} = 5.41 & d_{4,14} &= \sqrt{7.5^2 + 3^2} = 8.1 \\
 d_8 &= 4.5 & d_{5,15} &= \sqrt{10.5^2 + 3^2} = 13.25
 \end{aligned}$$

Минимал жарықтандыруды табамыз:

$$E = \frac{\Phi * \mu * \sum_1^{15} e_T}{1000 * K_T} (*),$$

мұнда $K_3=1,5$ – қор еселеуіші ;

$\mu=1,15$ – алыстағы шамның әсер еселеуіші.

$$tg \alpha_1 = \frac{d_{1,2,11,12}}{h_{расч}} = \frac{3.35}{2.25} = 1.34;$$

$$tg\alpha_2 = \frac{d_{6.7}}{h_{расч}} = \frac{1.5}{2.5} = 0.6;$$

$$tg\alpha_3 = \frac{d_{3.13}}{h_{расч}} = \frac{5.41}{2.5} = 2.164$$

$$tg\alpha_4 = \frac{d_8}{h_{расч}} = \frac{4.5}{2.5} = 1.8$$

$$tg\alpha_5 = \frac{d_9}{h_{расч}} = \frac{7.5}{2.5} = 3$$

$$tg\alpha_6 = \frac{d_{10}}{h_{расч}} = \frac{10.5}{2.5} = 4.2$$

$$tg\alpha_7 = \frac{d_{4.14}}{h_{расч}} = \frac{8.1}{2.5} = 3.24$$

$$tg\alpha_8 = \frac{d_{5.15}}{h_{расч}} = \frac{13.25}{2.5} = 5.3$$

сонда, біз табамыз:

$$\alpha_1=53,30, \alpha_2=30,960, \alpha_3=65,20, \alpha_4=60,950, \\ \alpha_5=71,60, \alpha_6=76,610, \alpha_7=72,850, \alpha_8=79,320.$$

3.11-кесте бойынша жарық күшін табамыз:

$$I_{\alpha 1}=125.63 \quad I_{\alpha 5}=52.24$$

$$I_{\alpha 2}=200.1 \quad I_{\alpha 6}=35.17$$

$$I_{\alpha 3}=76 \quad I_{\alpha 7}=47.74$$

$$I_{\alpha 4}=97.5 \quad I_{\alpha 8}=27.04$$

Алынған мәліметтер бойынша жарықтануды табамыз

$$e_{\Gamma} = \frac{I_{\alpha} * \cos\alpha}{h_{расч}^2}, \text{ ЛК}$$

$$e_{\Gamma 1,2,11,12} = 4 * \frac{125.63 * \cos^3 53.3}{2.5^2} = 4 * 4.3 = 17.2$$

$$e_{\Gamma 6,7} = 2 * \frac{200.1 * \cos^3 30.96}{2.5^2} = 40.4$$

$$e_{\Gamma 3,13} = 2 * \frac{76 * \cos^3 65.2}{2.5^2} = 1.79$$

$$e_{\Gamma 9} = 2 * \frac{52.24 * \cos^3 71.6}{2.5^2} = 0.263$$

$$e_{\Gamma 10} = 2 * \frac{35.17 * \cos^3 76.61}{2.5^2} = 0.07$$

$$e_{\Gamma 4,14} = 2 * \frac{47.74 * \cos^3 72.85}{2.5^2} = 0.392$$

$$e_{r5.15} = 2 * \frac{27.04 * \cos^3 79.32}{2.5^2} = 0.055$$

сонда А нүктесіндегі жарықтанудың қосындысы:

$$\sum_1^{15} e_r = 17,2 + 40,4 + 1,79 + 0,263 + 0,07 + 0,392 + 0,055 = 61,96$$

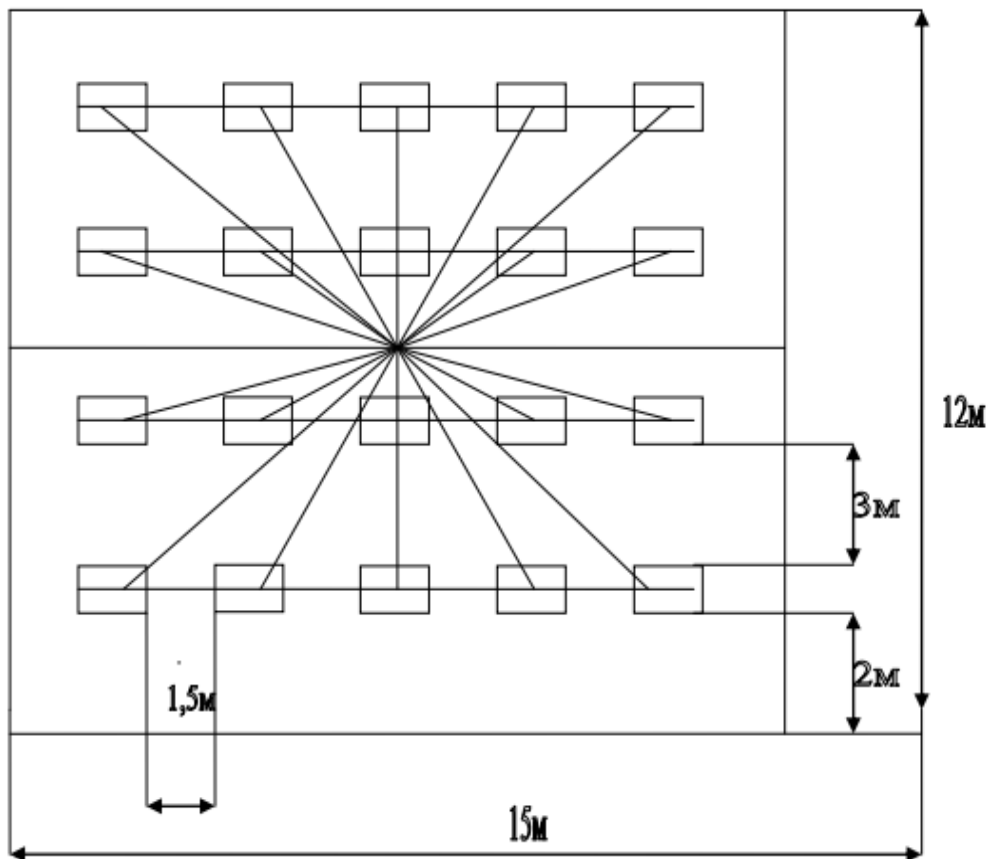
Табылған мәліметтерді (*) кейіптемеге қоямыз:

$$E_r = \frac{1450 * 1,15 * 61,96}{1000 * 1,2} = 86,099 < 200 \text{лк}$$

Егер $E_r \geq E_n$ шарты орындалса онда жұмыс орнындағы жарықтану жеткілікті деп есептеледі. «5,а» тобының көру жұмысының разряды үшін $E_n = 200 \text{лк}$. $E_r \geq E_n = 86,099 < 200$ шарты орындалмайды. Сондықтан $E_n = 200 \text{лк}$, $K_3 = 1,5$ болғандағы А нүктесіндегі жарықтандыруды алу үшін, әр шам келесідей жарық ағынын беру керек.

$$\Phi = \Phi = \frac{1000 * E_r * 1,2}{\mu * \sum_1^{15} e_r} = \frac{1000 * 200 * 1,2}{1,15 * 61,96} = 3368,2 \text{ лм}$$

осы мәнге сәйкес шамды тандаймыз.



3.1-сурет. Шамдардың орналасу сұлбесі.

Пайдалану еселеуіш әдісі.

Есептік аспалы биіктігі жұмыстық бет 2м биіктікте болады лампаның іліну биіктігі:

$$h=3-(2+0)=1\text{м}$$

Светильник арасындағы ең тиімді арақашықтық:

$$z= \sqrt{\lambda h}=1,4*1=1,4\text{м}$$

Мұнда $\lambda =1,4$.

Светильниктердің 8 қатарын қабылдаймыз, қабырғадан 0,5м арақашықтығымен, ал қатарлар арасында 1,4м.

Бөлменің көрсеткішін анықтаймыз:

$$i = \frac{l * B}{l * (l + B)} = \frac{15 * 12}{1 * (15 + 12)} = 6.6$$

2.5[26] кестесі бойынша $53 = \eta \%$, ол 1.10[26] кесте бойынша $K_{\kappa}=1,5$ табамыз.

Кесте-3.13. Жарық ағының пайдалану еселеуішінің мәні.

Шамның түрі: Люминесцентті шамдар

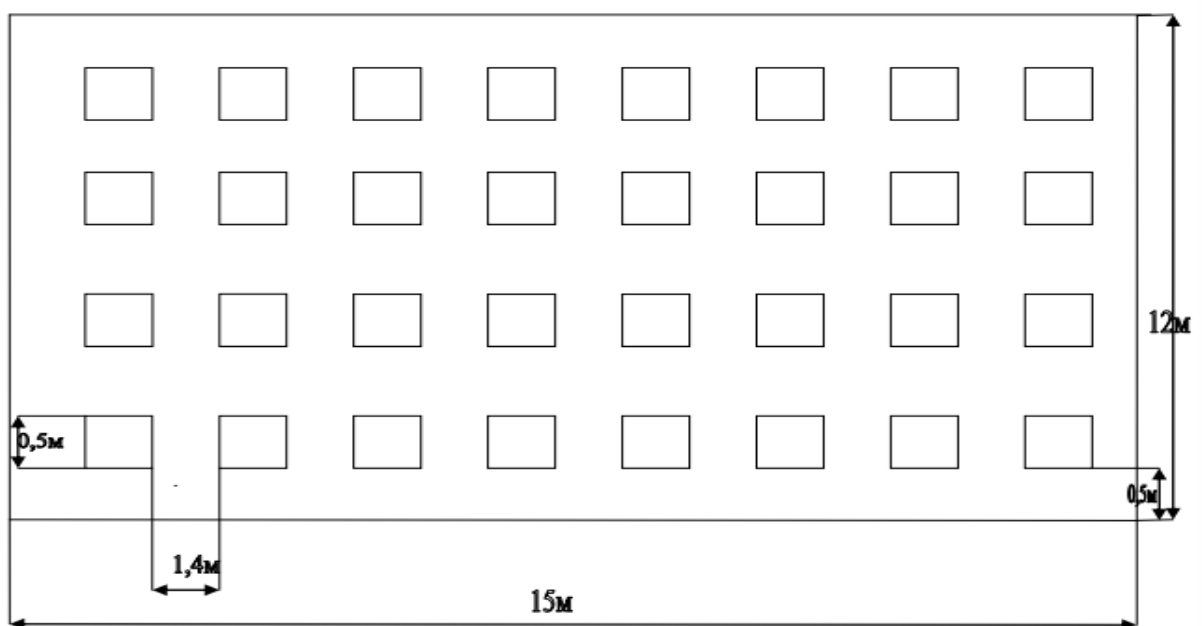
Пайдалану еселеуіші η , %

III – группа: 53

Люминесцентті шамдардың санын анықтаймыз:

$$N = \frac{E * K_{\kappa} * S * z}{l * \phi_{\text{л}} * \eta} = \frac{200 * 1.5 * 180 * 1.4}{1 * 3570 * 0.53} = 32 \text{ дана}$$

Әр қатарға 4 лампадан орналастыра отырып 32 лампа қабылдаймыз. Әр лампаның жарық ағыны 300 мм, ал қуаты 65Вт құрайды



3.2-сурет. Шамдардың орналасу сұлбесі

Қорытынды

Әр цехқа арналып, өрт қауіпсіздік – қорғауын сақтау үшін, ішкі тәртіп ережелері және нұсқаулар құрастырылады. Жылу тәсілдемелік жабдықтар орналасқан бөлменің өрт қауіпсіздігінің жалпы талаптары «Жылу қолдану қондырғыларын және жылу торабының тәсілдік пайдалану ережелерінде» жазылған. Өрттен қорғану үшін төмендегідей шаралар қарастырылады:

- а) жанғыш заттардың түзілуінен қорғау;
- б) жанғыш заттардың түзілуінен және оларға тұтану көзін әкелуден қорғау;
- в) жанғыш заттардың температурасы мен қысымын тұтану бойынша рұқсат етілген мәнінен тұрақты ұстап тұру;
- г) жанғыш заттардың мөлшерін анықтау.

Станциядағы қауіпсіз жұмысты қамту үшін бөлмедегі табиғи және жасанды жарықтандыру қалыпты болу керек. Берілген бөлмеде орталықтан басқарудың жалпы жарықтануына есептеулер жүргізіледі.

Өндіріс орындарындағы жасанды жарықтандырудың шарты көздің жұмыс жасауына, адамдардың физикалық және моральдық күштерінен, соның ішінде еңбек өнімділігіне, өнімнің сапасына және өндірістік жарықталу үлкен әсер етеді. Әр қатарға 4 лампадан орналастыра отырып 32 лампа қабылдаймыз. Әр лампаның жарық ағыны 300 мм, ал қуаты 65Вт құрайды.

5 Қазандықтың экономикалық есептелуі

Берілген жұмыста су жылтқыш КВТС-4 және КВТК-100 қазандармен жылуландыру және ыстық сумен қамтамасыздандыру жүйесі қарастырылған. Тұрғындарды ыстық сумен қамтамасыз ету жабық жүйе арқылы іске асырылады.

Қазандықты жобалау Павлодар аймағының ауа райының шарттарына негізделді. Тұрғын аймақ шартты түрде алынған. Қазандық шынай жағдайларда қызмке, шамамен 15000 тұрғын адамды жылумен қамтамасыз етуге есептелінді.

Будың өзіндік құнын төмендетудегі негізгі бағыттар:

– агрегат ПЭК-тің көтеру есебінен отынның үлестік шығынын төмендету және отын жоғалтымын болдырмау;

– қазандардың өзіндік қажетіне кететін отынды шаңжасағыш жүйедегі, бу және газ жолдарындағы зиянды кедергілерді жою арқылы азайту, сол сияқты құрал-жабдық жұмысының оптималды режимін сақтау;

– барлық процестердің кешенді механикалануы және автоматтандырылуы есебінен қызмет көрсететін персоналдардың санын азайту;

– қазан қондырғыларының бастапқы құнын оның көп қуатты бірліктегі агрегаттарының санын азайту есебінен төмендету, зауытта агрегаттарды бекітілген блоктармен дайындау, ғимараттар мен құрлыстың құрастырмалы конструкциясын пайдалану және т.б.

5.1. Капиталдық шығын құрайды

$$K_3 = (K_{\text{құр.}} + K_{\text{монт.}} + K_{\text{құрл.}}) \times 1.06,$$

мұндағы $K_{\text{құр.}}$ -құрал-жабдық құны. Қосалқы құрал-жабдығы бар үш қазан орнатылады;

$K_{\text{монт.}}$ -монтаж құны, $K_{\text{об}}$ 20-сы қабылданады;

$K_{\text{стр}}$ - құрлыс құны, $K_{\text{об}}$ -дан 30%-ы қабылданады;

1.06-құрлыс ауданын есепке алатын коэффициент.

$$K_{\text{құр.}} = (K_{\text{казан}} + K_{\text{қос.айн.}}) + (K_{\text{казан}} + K_{\text{қос.айн.}}) \times 2,$$

$$K_{\text{құр.}} = (2300 + 3625) + (12000 + 4000) \times 2 = 37925000 \text{ теңге.}$$

мұндағы $K_{\text{казан}}$ - КВТС-4 типтес қазанның құны-2300000 теңге;

$K_{\text{казан}}$ - КВТК-100 типтес қазанның құны-12000000 теңге;

$K_{\text{қос.құр.}}$ -бір қазанның қосалқы құрал-жабдығының құны, 3625000 теңге.

$$K_{\text{монт.}} = 37925 \times 0,2 = 7585000 \text{ теңге.}$$

$$K_{\text{құрлыс}} = 37925 \times 0,3 = 11377500 \text{ теңге.}$$

$$K_3 = (37925 + 7585 + 11377,5) \times 1,06 = 60300750 \text{ теңге.}$$

5.2 Амортизациялық бөлінім

$$I_a = K_3 \times 0,037 \text{ мың теңге,}$$

$$I_a = 60300,75 \times 0,037 = 2231128 \text{ теңге.}$$

мұндағы 0,037- амортизация коэффициенті, K_3 -дан 3,7%-ы қабылданады.

5.3 Пайдаланушылық шығындары

Қазандық жыл бойына жұмыс істеп тұрады. Бір қазанға шаққанда шығын 3,46кг/с - 0,14-ті құрайтын болса, екі жұмыс істеп тұрған қазанға бір сағаттық табиғи отынның шығыны төмендегі мәнді құрайды:

$$V_{\text{тнт}} = (1,46 \times 3600) \times 2 = 24912 \text{ кг/сағ.}$$

5.4 Отынды сатып алуға және тасымалдауға жіберілетін шығын

$$Ш_{\text{отын}} = (V_{\text{тнт}} \times Ц_{\text{тнт}} + Ц_{\text{тран}} + V_{\text{тнт}} \times a \times Ц_{\text{тнт}}),$$

мұндағы $V_{\text{тнт}}$ -табиғи отынның шығыны, тнт/сағ;

$Ц_{\text{тнт}}$, $Ц_{\text{тран}}$ – сәйкесінше 1 тнт-ның бағасы 4400 теңге және тасымалдау, 840 теңге/тнт-ға тең;

а- жолдағы отын жоғалтудың коэффициенті, 0,002 (0,2%) деп қабылданады;

0,8- бір жылдағы құрал-жабдықтың жүктелу коэффициенті. Бір жылда 365 күн және бір тәулікте 24 сағат бар.

$$Ш_{\text{отын}} = (24,912 \times 4400 + 840 + 24,912 \times 0,002 \times 840) \times 0,8 \times 365 \times 24 = 774346521 \text{ теңге}$$

5.5. Химиялық тазартылған суға кететін шығын

$$Ш_{\text{хтс}} = G_{\text{хтс}} \times K_{\text{хтс}} = Q_{\text{бу}} \times 365 \times 24 \times (0,05 + 0,02) K_{\text{хтс}},$$

мұндағы $G_{\text{хтс}}$ -химиялық тазартылған судың есебі, т/жыл;

$K_{\text{хтс}}$ -химиялық тазартылған судың құны, 27,27 тг/тн;

$Q_{\text{бу}}$ -екі қазанның жобалық бу шығарғыштығы, 2500 т/сағ;

0,005-қазанды үрлеуге кететін судың шығынын есептейтін коэффициент, 5%;

24-бір тәуліктегі сағат;

365-бір жылдағы күндер;

0,8-құрал-жабдықты жүктеу коэффициенті.

$$\text{Ш}_{\text{хтс}}=(2500 \times 365 \times 24 \times (0,05+0,02) \times 0,8) \times 27,27=33443928 \text{ тг/жыл}$$

Техникалық суға кететін шығын

$$\text{Ш}_{\text{техн.су}}=\text{G}_{\text{техн.}} \times 24 \times 365 \times \text{K}_{\text{техн.}},$$

мұндағы $\text{G}_{\text{техн.}}$ -техникалық судың шығыны, 2500 т/сағ;

$\text{K}_{\text{техн.}}$ -техникалық судың құны 14тг/т.

$$\text{Ш}_{\text{техн.су}}=2500 \times 24 \times 365 \times 14=306600000 \text{ тг/жыл}$$

5.6. Электр энергиясына кететін шығын

$$\text{Ш}_{\text{ээ}}=\text{Q}_{\text{бу}} \times \text{K}_{\text{үш}} \times 24 \times 365 \times 0,8 \times \text{K}_{\text{ээ}},$$

мұндағы $\text{Q}_{\text{бу}}$ -су өнімі 2500 т/сағ;

$\text{K}_{\text{ээ}}$ -өндірістегі сатып алынатын электр энергиясының құны, 3,84 тг/кВт сағ;

0,8-құрал-жабдықты жүктеу коэффициенті;

$\text{K}_{\text{үш}}$ -қатты отында жұмыс істейтін су жылытқыш қазандарына арналған электр энергиясын өндіруге кететін үлестік шығын 25,1 кВт сағ./тн суды құрайды.

$$\text{Ш}_{\text{ээ}}=2500 \times 25,1 \times 24 \times 365 \times 0,8 \times 3,84=1688647680 \text{ тг/жыл}$$

5.7. Жөндеуге кететін шығын

$$\text{Ш}_{\text{жөн}}=\text{K}_3 \times \text{V}_{\text{жөн}},$$

мұндағы $\text{V}_{\text{жөн}}$ -жөндеуге кететін шығынды есептейтін коэффициент, 5%-ға етіп қабылданады.

$$\text{Ш}_{\text{жөн}}=60300,75 \times 0,05=3015040 \text{ теңге}$$

5.8. Қызмет көрсететін персоналдардың саны

Ауысымға 2 қазан машинисті қабылданады. Жұмыс 4 ауысымда жүзеге асырылады. Қазандықты, штатта барлығы 9 адамды қазандық бастығы басқарады. Қазандықтың құрал-жабдықтарының күрделі жөндеуін жөндеу персоналдары жүзеге асырады.

Жұмысшылардың бір жылдық еңбек ақылары

$$\text{Ш}_{\text{жыл}}=(\text{П}_{\text{жұм.}} \times \text{Ш}_{\text{тар.}} + \text{Ш}_{\text{каз.бас.}}) \times 1 \times 2 \times 3 \times 12,$$

мұндағы $\text{П}_{\text{жұм.}}$ -жұмысшылар саны;

$\text{Ш}_{\text{тар}}$ -казан машинистінің тарифтік жалақысы 15000 тг/ай;

Бет

$\text{Ш}_{\text{каз.бас}}$ -қазандық бастығының-шебердің тарифтік жалақысы 20000тг/ай;

X1 – 4 разрядтағы жұмысшының тарифтік жалақысының коэффициенті, тг/ай 1,24;

X2-қосымша еңбекақы коэффициенті (түнгі, сыйақы, мерекелік), 1,6;

X3-зауыт коэффициенті, 3-ке (кез-келген) дейін болуы мүмкін. 1,5 деп қабылдаймыз.

12-бір жылдағы айлар саны.

$$\text{Ш}_{\text{жыл}}=(9 \times 15000 + 20000 \times 1) \times 1,24 \times 1,6 \times 1,5 \times 12 = 5535360 \text{ тг/жыл}$$

5.9. Әлеуметтік салық бөлінімі

$$\text{Ш}_{\text{әлеу.}} = \text{Ш}_{\text{жыл}} \times K_{\text{әлеу.}}$$

мұндағы $K_{\text{әлеу.}}$ -бөлінім коэффициенті 0,20 (20%).

$$\text{Ш}_{\text{әлеу.}} = 5535,36 \times 0,2 = 1107070 \text{ теңге /жыл}$$

Еңбекақы мен әлеуметтік салыққа кететін жалпы шығын

$$\text{Ш}_{\text{жалпы}} = \text{Ш}_{\text{жыл}} + \text{Ш}_{\text{әлеу.}}$$

$$\text{Ш}_{\text{жалпы}} = 5535,36 + 1107,07 = 6642430 \text{ тг/жыл}$$

Басқа да шығындар

$$\text{Ш}_{\text{басқа}} = 0,1 (\text{Ш}_{\text{әлеу.}} + I_a + \text{Ш}_{\text{жөн}})$$

$$\text{Ш}_{\text{басқа}} = 0,1 (1107,07 + 2231,128 + 3015,04) = 635320 \text{ теңге/жыл}$$

5.10. Өңделген жылу энергиясының мөлшері

$$T_{\text{жылу}} = (I_{\text{бу-су}} + I_{\text{конденсат}} - I_{\text{баст. су}}) Q_{\text{бу}} \times 24 \times 365 \times 0,8$$

мұндағы $I_{\text{бу-су}}$ энтальпиясы, 621,24 КДж/кг;

$I_{\text{конденсат}}$ -конденсат энтальпиясы 376,8 КДж/кг;

$I_{\text{баст. су}}$ -бастапқы судың энтальпиясы 292,97 КДж/кг.

$$T_{\text{жылу}} = (621,24 + 376,8 - 292,97) \times 2500 \times 10^3 \times 24 \times 365 \times 0,8 = 12352826,4 \text{ ГДж/жыл}$$
$$2950421,897 \text{ Гкал/жыл}$$

Өндірілген жылу энергиясының құны

$$C_{\text{жылу}} = T_{\text{жылу}} K_{\text{жылу}}$$

мұнда $K_{\text{жылу}}$ энергиясының құны 1020тг/ Гкал

$$C_{\text{жылу}} = 2950421,897 \times 1020 = 3009430330 \text{ теңге}$$

Жылу энергиясының өзіндік құны

$$C_{\text{сс}} = \frac{\sum_{\text{жыл}}}{T_{\text{жылу}}} = (\text{И}_a + \text{Ш}_{\text{отын}} + \text{Ш}_{\text{хтс}} + \text{Ш}_{\text{техн.су}} + \text{Ш}_{\text{ээ}} + \text{Ш}_{\text{жөн}} + \text{Ш}_{\text{жалпы}} + \text{Ш}_{\text{басқа}}) / T_{\text{жылу}}$$

$$C_{\text{сс}} = (2231,128 + 774346,521 + 33443,928 + 306600 + 1688647,68 + 3015,04 + 6642,43 + 635,32) / 2950421,897 = 0,954 \text{ мың теңге/Гкал} = 954 \text{ теңге/Гкал}$$

5.11. Орын толықтыру мерзімі

$$C_{\text{ор.тол.}} = K_z / (T_{\text{тариф}} - C_{\text{сс}}) \times T_{\text{жылу}} (\text{ЖЫЛ})$$

$$C_{\text{ор.тол.}} = 60300,75 \times 10^3 / 16463354,19 = 3,7 \text{ жыл немесе 44 ай.}$$

Қорытынды: Тұрғын аймақты жылумен, ыстық сумен қамтамасыз ету үшін жылу ысытқыш қазандары бар Қазандықтың жобасын есптедік. Жылытуға, ыстық суға және желдетуге кететін жылу мөлшерін анықтап, қазандарың маркасы мен санын анықтадық. Олардың қуаттылығы қажетті жылу тұтынушыларды қажетті жылу мөлшерімен толық қамтамасыз ете алады.

Қазандықтың экономикалық есептелуі, оның кірістері мен шығындарын талдау негізінде, оның орнын толқу мерзімін анықтап, ол 3,7 жыл болып шықты, жобаның экономикалық тиімділігі көрсетілді.

Қорытынды

Тұрғын аймақты жылумен, ыстық сумен қамтамасыз ету үшін жылу ысытқыш қазандары бар Қазандықтың жобасын есптедік. Жылытуға, ыстық суға және желдетуге кететін жылу мөлшерін анықтап, қазандарың маркасы мен санын анықтадық. Олардың қуаттылығы қажетті жылу тұтынушыларды қажетті жылу мөлшерімен толық қамтамасыз ете алады.

Қошаған ортаны қорғау жағынан қазандық барлық нормалар мен талаптарды қанағаттандырады. Жағылатын отынның жану өнімдерінде бар зиянды заттардың көлемі ШРК-нан аспайды. Есептеу негізінде түтін мынараның биіктігі 50 м болып қабылданды және есептер нәтижесі осы шаманы бекітті. Ошақтан шығатын газдарды күл мен басқа қатты қалдықтарынан тазарту үшін ЦН-11 типті циклондар орнатылған.

Қазандықта қауіпсіз еңбекті қажетті талаптарды қамтамасыз ету үшін, Қазақстан Республикасының «Еңбек кодексіне» негізделген, еңбек қорғау шаралары қарастырылған.

Қазандықтың экономикалық есептелуі, оның кірістері мен шығындарын талдау негізінде, оның орнын толқу мерзімін анықтап – ол 3,7 жыл болды, жобаның рентабельді екені анықталды.

Пайдаланылган әдебиеттер тізімі

1. Р. И. Эстеркин – Котельные установки (курсовое и дипломное проектирование). – Л.: Энергоатомиздат, 1989.
2. Липов - Компоновка и тепловой расчёт парового котла. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
3. Повышение эффективности работы систем горячего водоснабжения / Н. Н. Чистяков, М. М. Грудзинский, В. И. Ливчак, и др. – М.: Стройиздат, 1988.
4. Апарцев М. М. Наладка водяных систем централизованного теплоснабжения. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
5. Водяные тепловые сети: Справочное пособие по проектированию / И. В. Беляйкина, В. П. Витальев, Н. К. Громов и др.; Под ред. Н. К. Громова, Е. П. Шубина. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
6. Копко В. М., Зайцева Н. К., Базыленко Г. И. Теплоснабжение. – Минск: Высшая школа, 1985.
7. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.: Изд-во МЭИ, 2001.
8. Справочник по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей / В. И. Манюк, Я. И. Каплинский, Э. Б. Хиж и др. – М.: Стройиздат, 1988.
9. Теплоснабжение / Ионин А. А. и др. – М.: Стройиздат, 1982.
10. Теплоснабжение / Козин В. Е. и др. – М.: Высшая школа, 1980.
11. Витальев В. П., Николаев В. П., Сельдин Н. Н. Эксплуатация тепловых пунктов и систем теплопотребления. – М.: Стройиздат, 1988.
12. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха / Л. Д. Богуславский, В. И. Ливчак, В. П. Титов и др. – М.: Стройиздат, 1990.