

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ

кафедрасы Мәжуэнергетикалық қондырғылар

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

Т. Ф. К., профессор Кабариев А. А.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« » 20 ж.
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Мәлек башыр ауысындағы орта мекендік
тевчимен қамдау мүддесіне ЖСК-мен қайта құру.

Орындаған 5B071700- Мәжуэнергетика мамандығы бойынша
Аман Мұхамед Жанғалиұлы РЭСК-14-1
(студенттің аты - жөні) (тобы)

Жетекші аға оқ. Жасинов А. С.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жас « 20 » 06 20 18 ж.
(қолы)

Пікір жазушы :

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

Кеңесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :

аға оқытушы Ватюшова М. Е.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
Ват « 13 » 06 20 18 ж.
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

аға оқытушы Бекмуратова Н. С.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
Бек « 15 » 06 20 18 ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы:

аға оқытушы Ахсабаева А. С.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
А. С. « 20 » 06 20 18 ж.
(қолы)

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Жылу энергетика және Жылу техникасы институт
Жылу энергетика мамандығы
Жылу энергетика қондырғылар кафедрасы

жұмысты орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Азған Мұрамет Жанғалиұлы
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Накен батыр ауылындағы орта мектептің
жылумен қамдау түрісін ЖСҚ-мен қайта құру
ректордың « 23 » 10. 2017 № 155 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі: « 31 » мамыр 2018 ж.

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

"Saturn" КРВ-1035R маркалы қазанды қондырғыны
(0,154 Гкал/сағ) шығарудағы мен. қуаттылығын есептеу.

"GSHR 160" жылуы сарғыш

- $Q_{\text{н}} - \text{қондырғы өндірісі} \quad 360,536 \text{ Гкал}$

- $Q_{\text{ж}} - 10110 \text{ ккал/к}$ жылу алмасу қабілеті.

- жылуы істеу қарқын $t = 5180 \text{ сағ/мад}$

- $Q_{\text{с}} = 2113,76 \text{ ккал/ма.}$

Диплом жобадағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жұмысының қысқаша мазмұны:

Накен батыр ауылының мектебінің термобихналы
есепі.

ЖСҚ - ил тақдау, өңделу істеу принципі.

ЖСҚ - набықты есептеу, өңделу және қосу.

ЖСҚ - жылуы түрісін қосу

ЖСҚ - автоматты қондырғы, өңделу түрісін есептеу

Диплом жобасын дайындау
КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1.	Намиш барыс аңшылығы орта мектебінің жылыту күйесік есептеу	5.03.18	
2.	"BSHP 160" типті жылыту еортасын орнатып, оның құттылығы мен жылыту жылы өнімділігін анықтау	18.03.18	
3.	Өміртіршілік қауіпсіздік бөлімі	08.04.18	
4.	Жоғалмақалық бөлімі	13.04.18	

Тапсырманың берілген уақыты « 1 » ақпан 20 18 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ Кибарин А.А. д.ғ.к. профессор
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жұмыс жетекшісі _____ Қасинов А.С. аға. оқ.
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент _____ Құсан М. Т.
(қолы) (аты -жөні)

Аңдатпа

Дипломдық жобада жердегі энергия көзі бар жылу сорғысы қондырғысын (ЖСҚ) пайдалану негізінде экономикалық тиімділігі мен энергия үнемдеуді есептейміз. Дипломдық жобаның маңыздылығы - Жәпек батыр ауылындағы орта мектебін жылумен қамтамасыз ету үшін ЖСҚ-ларды іске асырудың орындылығы және жана технологияларды енгізу арқылы айтарлықтай бюджеттік қаражат жинау мүмкіндігімен анықталады. Мектепті жылумен жабдықтау үшін экологиялық таза түрлендіргіш, «GSHP 160» маркалы ЖСҚ таңдаймыз.

Аннотация

В дипломном проекте производится расчетное обоснование, экономической эффективности и энергосбережения, на основе применения теплонасосной установки (ТНУ) с источником энергии грунта. Перспективность дипломного проекта определяется возможностью реального применения ТНУ для теплоснабжения средней школы поселка Жапек Батыр и получить значительную экономию средств бюджета за счет внедрения новой технологии. Для теплоснабжения школы выбираем экологически чистый преобразователь ТНУ марки «GSHP 160».

Annotation

In this diploma project, a feasibility study of economic efficiency and energy saving, based on the use of a heat pump installation(TNU) with a source of ground energy is made. The significance of the diploma project is determined by the feasibility of realizing a heat pump installation (TNU) for the heat supply of the secondary school in the village of Zhapek Batyr and getting a considerable budget savings through the introduction of new technology. For heat supply of the school, we choose an environmentally friendly transducer of the brand «TNU GSHP 160».

Мазмұны

Кіріспе.....	7
1 Бастапқы деректер.....	11
2 Жапек батыр ауыл мектебінің термотехникалық есебі.....	13
2.1 Ғимараттың жылу жоғалтуын есептеу.....	13
2.2 Жылыту жүйесін гидравликалық есептеу.....	13
2.3 Жабдықтарды таңдау.....	15
3 ЖСҚ бойынша негізгі ережелері.....	17
3.1 Жылу сорғысының жұмыс істеу принципі.....	18
3.2 Жылу көздері.....	19
3.3 Пайдалау режимі.....	21
3.4 ЖСҚ жабдығын есептеу.....	22
3.5 ЖСҚ-ны жылыту жүйесіне қосу.....	24
4 Жылу сорғы қондырғыларын автоматтандыру.....	26
4.1 Тапсырмалар мен талаптар.....	26
4.2 Жылу сорғысының жұмыс істеу режимі.....	28
4.3 Жылу сорғыларын автоматты басқару.....	32
5 Экономикалық бөлімі.....	38
5.1 Жылыту жүйелерінің тиімділігін салыстырмалы талдау.....	38
5.2 ЖСҚ-ны енгізуден шығындардың өтелу кезеңін есептеу және пайдалану шығындарын есептеу.....	41
6 Өмір тіршілік қауіпсіздік бөлімі.....	44
Қорытынды.....	58
Пайдаланған әдебиеттер тізімі.....	59

Кіріспе

Қазіргі заманғы энергетиканы дамыту – отын энергетикалық кешенінің құрылысын түбегейлі қайта құрумен сипатталады. Бұл органикалық отындардың (әсіресе мұнай, көмір және газ) жетіспеушілігінің артуы, әлемдік нарықтағы бағаны артырып, экологиялық проблемаларды шиеленістірді.

Осы жағдайларда ресурстарды үнемдеу ұзақ мерзімді энергетикалық саясатта басым болып табылады. Солардың бірі - ыстық сумен жабдықтау және ғимараттарды жылыту мақсатында жылу сорғыларын шығаруды кеңейту.

Қазақстанда тұрғын үй, коммуналдық шаруашылықтар үшін орталық жылыту көздері болып 50 Гкал / сағ астам жылу өндіретін ірі ЖЭО және аудандық қазандықтар болып табылады.

Сонымен қатар, ауылдық жерлерде орталықтандырылмаған жылумен жабдықтау көздері басым, бастысы жеке жылыту қондырғылары, 5-тен 15 кВт дейінгі аз қуатты сорғыларын дамуына және енгізуге ықпал етеді. Әр түрлі отынның және электр қуаты мен жылу айырбастауда қол жеткізу коэффициентінің сыртқы бағамен есептегенде, ЖСҚ құралдарын қолдану энергия үнемдеу, өндірістік және тазартылған тұрмыстық ағынды сулар процесіндегі циклдар, жер асты суларының жылу тиімділігі болған кезде, геотермалдық төмен әлеуетті, экономикалық пайдалы, жылу көздерінің құралдарын тиімді қолдануда жатыр, артезиан сулары, топырақтың немесе күн энергиясының жылытуы, өнеркәсіптік кәсіпорындардың агрегаттарынан шығатын газдар және т.б.

Осылайша, жылумен жабдықтау қажеттілігі үшін ЖСҚ қолдану айтарлықтай экономикалық және энергияны үнемдеу әсерін, атмосфераға шығарылатын зиянды заттар мен көмір қышқылы болмаған кезде экологиялық таза технологияларды қолдану мүмкіндігін береді.

ЖСҚ жобаларын пайдалану аймақтарына дерлік барлық жерлерді жатқыза аламыз:

- жылыту және тұрғындарды ыстық сумен жабдықтау жүйелерінде, Қазақстан Республикасының әртүрлі климаттық аймақтарының азаматтық және өндірістік ғимараттарында жылудың баламалы көздері ретінде.

- технологиялық үдерістердің, өндірістік және өңделген тұрмыстық кәріздердің (металлургия, машина жасау, отын-энергетика кешені және т.б.) әлеуетті көзі ретінде бар кез келген салада, ғимараттың сыртындағы немесе шығарылған ауаның жылуы, жердің жылуы геотермальды, жер үсті және артезиан сулары және т.б.

- ауыл шаруашылығында азық-түлікті қайта өңдеу үшін (сүт, ірімшіктер, консервілер және т.б.);

- баламалы экологиялық таза отын көздері ретінде, жер асты суларының, топырақтың жылуын және т.б. пайдалану ғимараттардың аумағын құрғатуға мүмкіндік береді, бұл еліміздің бірқатар аймақтарына

(Астана, Атырау, т.б.) өте маңызды.

Мысалы, технологиялық процестердің салқындау мақсатында тұтыну үшін су шығынын азайту барысында кері су айналымы ретінде оны үнемі пайдаланады. Көптеген жағдайларда ол технологиялық жабдықтан жылуды кетіруге қызмет етеді. Жылулық сорғыларды пайдалану тұрғысынан 25°C температураға дейінгі кері салқындайтын суға қызығушылығын көрсетеді, ең болмағанда сәйкес схемаларда 35° С температураға дейін пайдалану қабылданған.

Айналымдағы суды салқындату кезінде біз көптеген технологиялық процестерде кездестіреміз:

- тоңазытқыш қондырғылары үшін салқындатқыш мұнараларда;
- тамақ өнеркәсібінде қолданылатын тоңазытқыш қондырғыларда;
- электр станцияларындағы конденсатты салқындату кезінде;
- жылыту қондырғыларының желілерінде.

Айналымдағы суды салқындатқыш мұнарасы бар комбинаттарда пайдалану өте пайдалы. Мұндай кіші салқындатқыш мұнара, мысалы, тоңазытқыш машиналарда конденсацияның жылуын жоюға қызмет етеді. Көптеген жылдар бұрын бұл қондырғылар орнатылды, сондықтан жазда олар салқындатқыш мұнара ретінде жұмыс істей алады, ал қыста жылу сорғысы қосымша қыздыру көздері ретінде жұмыс істей алады, алайда, әрине, тоттану қауіпі туралы ұмытпауымыз керек

Әсіресе қолайлы жағдайларда жылу сорғыларын пайдалану үшін суық және ыстық кешенді әзірлеу жүйесін іске асыру кезінде құралады. Суық және жылудың шығыны (тұтыну) бір-бірімен қаншалықты сәйкес келсе, сол жүйелердің энергия-экономикалық артықшылығы көбірек.

Жылу сорғыларының тиімділігіне, жылу көзі мен қабылдағышы арасындағы кішігірім температура айырмашылығы, сондай-ақ жылу сорғысының жүктемесінің жоғары дәрежесі сияқты факторларға жағымды әсер етеді. Соңғы мән-жай көбінесе жыл бойы үздіксіз іске асырылатын өндірістік процестерге тән.

Бұл жағдайда туындайтын жылу ағындары кейде соншалықты жақсы, тіпті оларды жеке нысандарда пайдалану ұлттық шаруашылық маңызы бар. Әлемнің бірқатар жетекші елдерінде жылу сорғыларын пайдалану мүмкіндігінен өнеркәсіптік химиялық процестерге талдау жүргізілді. Жылу сорғысының энергетикалық және экономикалық артықшылықтары заттардың жылу бөлінуінің бірнеше жағдайлары үшін өте маңызды болды.

Жылу сорғыларын маңызды қолдану облыстары ретінде өнеркәсіптегі пайдалануда келесіден көре аламыз: тазарту, ректификациялау, булау, кептіру және сусыздандыру, жылуды пайдалану, ауаны кондициялау және ғимаратты желдету.

- Жылу сорғылары қызықтырарлығы келесі факторларға байланысты:
- өндірілген отын бірлігін органикалық отыннан бір жарым екі есе аз

жұмсауға мүмкіндік береді;

- ең таза экологиялық жылу көзі;
- табиғи (судың, ауаның, топырақтың жылу энергиясы) немесе 8-ден 40 °С-ге дейінгі температурада техногендік шығарылу (өндірістік және ағынды сулардың, желдеткіш құбырлар мен түтін газдар, технологиялық процестердің жылуы және т. б.), яғни жылу арнайы жабдықтың көмегімен тиімді іске асырылатын жылудың шашырауы пайдаланылады.

Әлемде осы бағыттың жұмыс қарқынының жүргізілуі ХХ ғасырдың ортасынан бастап кеңінен қолданыс тапты:

- жылу сорғылары автономды жылыту және тұрғындар мен өндірістік орындарды ыстық сумен жабдықтау үшін қолданылады;

- жеке тұрғындарды жылумен жабдықтау және ыстық сумен жабдықтау үшін;

- технологиялық циклдердің су температурасын салқындату және тұрақты ұстап тұру, жылу тасымалдағыштардың температуралық режимдерін реттеуге мүмкіндік береді, сондай-ақ көлемі үлкен, қымбат және қоршаған ортаны ластауды ашық типті суыту жүйесі ауыстыру үшін (жылу электр станцияларының салқындатқыш мұнараларын).

Ресейдің және ТМД елдерінің нарығында жылу сорғылары жаңа болып табылады, бірақ дамыған елдерде жылу сорғылары ұзақ уақыт бойы шығарылып, табысты жұмыс жасайды. Қазіргі уақытта әлемде бірнеше киловаттан жүз мегаватқа дейінгі әр түрлі қуаттағы бірнеше ондаған миллионнан жоғары жылу сорғылары жұмыс істейді

Осылайша, АҚШ-та 30% астам тұрғын үй жылу сорғыларымен жабдықталған. Швецияда жылытқыш алаңдардың 50%-ы ЖСҚ-ны қамтамасыз етеді, ал оның астанасы Стокгольмде қаланың барлық жылытқышының 12%-ы жалпы қуаттылығы 320 МВт-тық жылу сорғылармен қамтамасыз етіледі, жылу көзі ретінде пайдаланылатын Балтық теңізі суының температурасы +8 °С болады. Қазіргі уақытта ең үлкен жылу сорғы станциясы - бұл Балтық теңізі суын салқындату бойынша жұмыс істейтін қуаттылығы 320 мың кВт Стокгольмде болып табылады. Бұл станция 6 қазықталған баржалар жағағасына орналасқан және қыста 40 С температурадағы теңіз суын, 20 С-ге дейін салқындатып пайдаланады. Бұл ЖС жылуының өзіндік бағасы газ қазандығынан алынған жылу құнынан 20% төмен.

Жапонияда әр жыл сайын шамамен 3 миллионға жуық әр түрлі жылу сорғылары шығарылады, АҚШ-та бұл көрсеткіш 2 миллионға жуық жылу сорғыларын құрайды, ал әлемдік энергетикалық комитетінің болжамдары бойынша, 2020 жылға қарай дамыған елдерде жылу сорғыларымен жылыту және ыстық сумен қамтамасыз ету үлесі 75% құрайды. Германияда мемлекет демеуқаржысы әрбір орнатылған қуат кВт-қа 400 шақты марка түрінде жылу сорғыларын орнату қарастырылған.

Жылу сорғыларының әлемдік нарығы конъюнктураның ауытқуларына тұрақты болып табылады және жылына шамамен 10 миллион сатылымды құрайды.

Соңғы жылдары осы бағытта Ресейде қарқынды жұмыстар жүзеге асырылуда. Осылайша, 1998 жылы Новосибирск облысының әкімшілік басшысы «1999-2002 жылдары аймақтың отын-энергетикалық кешені нысандарында жылу сорғыларын енгізу» аймақтық мақсатты бағдарламасын қабылдады. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында ЖСҚ шығаратын кәсіпорындар жоқ.

1 Бастапқы деректер

Дипломдық жобаның нысаны ретінде Жапек батыр ауылының орта мектебін алдым

1.1 кесте Жобалау нысанының бастапқы деректері

№	Бастапқы деректер тізімі	Уақыт бірлігі	Мінездемесі
1	Климаттық аудан	аудан	III-A
2	Ең суық бес күндік кезеңнің есептік температурасы	град. С	-26
3	Ең суық күннің есептік температурасы	град. С	-36
4	Ауданның қар түсу аймағы	кг/м ³	100
5	Жел ағымы нормативтік ауданы	кг/м ³	38
6	Сейсмикалық аудан	Бал	3

1.2 кесте Техникалық және экономикалық көрсеткіштері

№	Көрсеткіштер атауы	Өлшем бірлігі	Саны
1	Оқушы саны	адам	132
2	Нысан ауданы	м ²	12643
3	Жалпы аудан	м ²	1580,6
4	Жылытуға қолданылатын энергия	кВт	140

Мектеп аумағы ауылдың солтүстік-батыс бағытында орналасқан. Мектеп: завод, заводтың көлемі 50 м3, табақшадағы бар, төгетін құбырдың орнында орналасқан. Шаруашылық-техникалық мұхтаждықтар үшін ұңғымалар бар. Ауыз су импортталады.

Мектепті жылумен жабдықтауды әрқайсысы 0,154 Гкал / сағ сыйымдылығы бар сұйық отынмен жұмыс істейтін екі КТВ-1035R «SATURN» қазандары бар қазандықтар қамтамасыз етеді. Қазандықтың жиынтығына кіреді: қазандық, қыздырғыш, басқару панелі, уақыт релесі, басқару құрылғылары. Қазандық автоматты режимде жұмыс істейді.

Жанармай ретінде, $Q = 10110$ ккал / сағ жылу энергиясы бар күн батареясы қабылданады. Жанармай сақтау үшін, қазандықтан 8м қашықтықта ғимараттың сыртында орнатылған жылу оқшаулаумен және жылытумен сыйымдылығы 5 м3 болатын болат резервуары бар.

Мектеп ауласынан бұрғылау арқылы осы ұңғыманың суымен қамтамасыз етіледі. Су қазандарды сіндіруге жеткізіледі. Дренаж қазандықтар мен құбырлардан салқындату ұңғымасында жүзеге асырылады. Түтін мұржасы: металл, диаметрі 300 мм және биіктігі 15 м және ұшқын ұстағышымен жабдықталған.

Жылу тасымалдаушысы 95-70°C температураға дейін қыздыруға арналған ыстық су. Жылыту жүйесі төменгі сымдары бар екі құбырмен жабдықталған.

Жылыту қондырғыларына МС-90 шойын радиаторлары қарастырылған. Суды беру және қайтару құбырлары жер асты арнасында салынып, минералды жүннен жасалынған жылу оқшаулағыш кабелімен, шыны жабыны бар қабатымен оқшауланған. Оқшаулаудың қалыңдығы 30 мм. Құбырлардың антикоррозиялық жабуы оқшауламас бұрын екі қабаттық суық МРБ-Х-Т15 маркалы оқшаулайтын мастикпен жасалды. Жылу желілерінің құбырлары 3.006.1-2 / 82 серияларына сәйкес темірбетон элементтері арналарында орнатылады. Жылу желілерінің құбырлары ГОСТ 10704-91 сәйкес темір электрмен дәнекерленген құбырлардан алынады. Құбырларды оқшаулау оқшаулағыштың қалыңдығы 60 мм болатын 200 маркалы минералды жүнінен жасалған жылу оқшаулағыш сыммен жасалады.

2 Жәпек батыр ауыл мектебінің термотехникалық есебі

2.1 Ғимараттың жылу жоғалтуын есептеу

Ғимараттың жылу шығындарын анықтау үшін, біз мына әдісті қолданамыз.

Ғимараттың жылу жоғалуы келесі формула бойынша есептеледі:

$$Q_{зд} = a \cdot q \cdot (t_i - t_c) \cdot V_H, \text{ [ккал/сағ]}$$

мұндағы, q – жылыландырудағы меншікті сипаттамасы, $\text{ккал/м}^3 \cdot \text{сағ}^\circ\text{C}$, $V/3/$ бойынша қолданылады;

a – жергілікті климаттық жағдайларға байланысты нақты термиялық сипаттамалардың өзгеруіне түзету коэффициенті (8 кесте) $/3/$;

t_i – орташа жылыту нысанының ішкі температурасы (19 кесте) $/3/$;

t_c – орташа жылыту нысанының сыртқы температурасы (Жәпек батыр ауылы үшін -36)

V_H – жылытылатын ғимараттың құрылыстық көлемі, $6069,3 \text{ м}^3$.

Ғимараттың жылу жоғалуын анықтаймыз:

$$Q_{зд} = 0,9 \cdot 0,38 \cdot (16 + 36) \cdot 6069,3 = 107936,43, \text{ [ккал/сағ]}$$

$$C_T = 1 \text{ ккал/сағ} = 1,163 \text{ Вт}$$

$$Q_{зд} = 107936,43 \cdot 1,163 = 125530,069 = 125,5 \text{ кВт}$$

2.2 Жылыту жүйесін гидравликалық есептеу

Су шығысын $G_{сист}$. Мын формуламен анықтаймыз:

$$G_{сист} = \frac{Q_{зд}}{C_B \cdot \Delta T}, \text{ [м}^3 / \text{ч]}$$

$$G_{сист} = \frac{107936,43}{1,163 \cdot 25} = 3712,35$$

мұндағы, t_n – жылу құбырына берілетін су температурасы, $^\circ\text{C}$;

t_o – жылу құбырынан қайтатын су температурасы, $^\circ\text{C}$.

$$\Delta T = t_n - t_o, ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 95 - 70 = 25$$

Төмендегі формула бойынша қажетті арынды анықтаймыз:

$$H_p = \frac{RLZF}{10000}, [M]$$

$$H_p = \frac{1000 \cdot 7 \cdot 125}{10000} = 87,5$$

Жеткізу желісіндегі судың температурасы $95^\circ C$, жылу жүйесіндегі ағын $40 \text{ м}^3/\text{сағ}$. Құрылғыдағы секциялардың санын анықтау қажет. Есептеу әдісі / 9 / анықтамасынан алынады.

Жылу ағынына пропорционалды жылу қондырғысының $Q_{пр}$ жылу қуаты жылу бетінің нақты аймағына арналған конструкция шарттарына дейін азаяды.

$$Q_{пр} = Q_{н\text{у}} \cdot \varphi_k, \text{Вт}$$

мұнда, $Q_{н\text{у}}$ – жылу құрылғысының номиналды шартты ағымы, Вт. Шойыннан жасалған секциялық салқындатқыш құрылғы МС-90 үшін $Q_{н\text{у}}=185\text{Вт}$;

φ_k - есептік жағдайларға $Q_{н\text{у}}$ азайтудың кешенді коэффициенті формуламен анықталады:

$$\varphi_k = \left(\frac{\Delta t_{cp}}{70} \right)^{1+n} \cdot \left(\frac{G_{пр}}{360} \right)^p \cdot b \cdot \psi \cdot c$$

$$\varphi_k = \left(\frac{66,5}{70} \right)^{1+0,25} \cdot \left(\frac{15,02}{360} \right)^{0,04} \cdot 0,994 \cdot 0,85 \cdot 0,97 = 0,677$$

мұнда Δt_{cp} - сыртқы ауа температурасынан t_b құрылғы ішіндегі орташа температурасының t_{cp} айырмасы;

$$\Delta t_{cp} = \frac{t_{к\text{ір}} + t_{ш\text{ығ}}}{2} - t_e, [^\circ C]$$

$$\Delta t_{cp} = \frac{95 + 70}{2} - 16 = 66,5^\circ C$$

$t_{к\text{ір}}$ және $t_{ш\text{ығ}}$ - құрылғыға түсетін және кететін судың температурасы, $^\circ C$;

$G_{к\text{ұр}}$ – құрылғы шығысы, $\text{кг}/\text{сағ}$;

$$G_{пр} = \frac{116239}{1,163 \cdot 66,5} = 15,02, [\text{м}^3 / \text{са}]$$

b – атмосфералық қысым қабылдаған коэффициентке тең болады $b=0,994/9$;

ψ - құрылғыдағы сұйылтқыштың төменгі жағынан қозғалыс бағытын ескеретін коэффициенті;

$$\psi = 1 - a(t_{kip} - t_{уыз})$$
$$\psi = 1 - 0,006(95 - 70) = 0,85$$

a – шойын секциялық радиаторларға арналған коэффициенті, $a=0,006$ тең деп есептеледі.

n, p, c – коэффициенттер, бұл жағдайда, 9-дан анықталады, $n=0,25, p=0,04, c=0,97$.

$$Q_{IP} = 185 \cdot 0,677 = 125 Bm$$

Орнатылған бөлімдердің саны:

$N=7 \times 4; 9 \times 2; 10 \times 5; 11 \times 1; 12 \times 4; 13 \times 7; 14 \times 4; 15 \times 5; 16 \times 7; 18 \times 6; 19 \times 7; 20 \times 5$.

2.3 Жабдықтарды таңдау

Жапек батыр ауылындағы 132 оқушыға арналған орта мектептің қажетті жылу тұтынуын Q_N анықтап, осыған сәйкес жылу сорғысын таңдаймыз.

Біз 1580 м^2 жылу аймағының негізінде жылуды тұтынудың шамамен есептеуін жасаймыз, жылу шығыны 140 кВт құрайды. Моновольтті режимде жылу сорғысын орнату ғимараттың жалпы жылу шығынын қамтуы тиіс. Қажетті жылу қуатын өлшеу үшін, қажет болған жағдайда, энергиямен жабдықтаушы компаниялардың электр қуатын өшіру уақытын ескеру қажет. Электрмен жабдықтауды күніне максимум 3×2 сағат үзіліс жасауы мүмкін. Ғимараттың инерциясына байланысты қосымша қуаттың құнын есептеу кезінде екі сағаттағы өшіру кезеңі есепке алынбайды. Электр қуатының екі кезеңінің арасында босату уақыты алдыңғы өшіру кезеңіне тең.

Сондай-ақ, электр қуатын өшіру кезеңдерінде 3×2 сағатта теориялық есептеулер жасалады.

- Есептелген жылу қуаты 140 кВт ;

- Максималды үзіліс уақыты қоршаған орта температурасы $-36 \text{ }^\circ \text{C}$ болғанда 3×2 сағат.

24 сағат бойы қыздыру үшін күнделікті жылу шығыны төмендегідей есептеледі:

$$Q_p = 140 \text{ кВт} \times 24 \text{ ч} = 3360, \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

Жылыту үшін максималды күнделікті жылуды жабу үшін, электр қуатын өшіруге байланысты күніне үш рет 2 сағат бойы тек 18 сағат жұмыс істейміз.

Ғимараттың инерциясы әсерінен, 2 сағат есепке алынбайды:

$$Q_N = \frac{3360 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}}{(18 + 2) \text{ сағ}} = 158 \text{ кВт}$$

Жоғарыда келтірілген есептеулерге сәйкес, 158 кВт жылу қуаты бар жылу сорғы жеткілікті. Сәйкесінше, ғимараттың қуат тұтынуына байланысты біз «GSHP 160» жылу сорғыны таңдаймыз.

2.3 кесте - «GSHP 160» маркалы ЖСҚ-ның техникалық сипаттамасы

№	Қондырғының атаулары	Өлшем бірлігі	Сипаттамасы
1	Жылулық қуаты	кВт	157,96
2	Салқындату қуаты	кВт	141,14
3	Кернеу:	кВт	30
	Жазғы уақытта	кВт	26,1
	Қысқы уақытта	кВт	38,66
4	Электрэнергиясының шығыны	Вт	180
5	Берілетін желінің диаметрі	Мм	65
6	Берілетін желінің қысымы	МПа	0,05
7	Қайтымды желінің диаметрі	Мм	65
8	Қайтымды желінің қысымы	МПа	0,07
9	Айналым (сыртқы) сорғысы	м ³ /сағ	24,17
10	өлшемдер:		
	ені	мм	2650
	биіктігі	мм	1100
	ұзындығы	мм	1720
11	Салмағы	Кг	1700

3 ЖСҚ бойынша негізгі ережелері

Қазіргі заманғы электр жылу сорғылары энергияны үнемдеу және CO₂ шығарындыларын азайту үшін тиімді техникалық шешімдер ұсынады. жылу оқшаулауын жақсарту есебінен электр қуатын тұтынуды төмендете отырып, электрлік жылу сорғы - бұл ақылға қонымды балама. Жылыту көзі мен жылу таратушы жүйені жылу сорғышының жұмыс режиміне дұрыс реттеу жылу жүйелерінің жылу сорғыларымен қауіпсіз және үнемді жұмысын қамтамасыз етеді. Жылу сорғы техникалық жылу және ыстық суды дайындау үшін жаңартылатын энергия көздерін тиімді пайдаланудың техникалық мүмкіндігін қоршаған ортаға жылу түрінде ұсынады. Қыздыруға қажетті энергияның шамамен төрттен бір бөлігін, жылу сорғы қоршаған ортадан алады, ал қалған энергиялар қозғалтқышқа қажетті электр тогымен жабылады.

Қоршаған ортадағы жылу (топырақта жиналған күннің жылуы, суда және ауада) шексіз мөлшерде қол жетімді. Қоршаған ортадан жылуды пайдалану арқасында жылу сорғы қауіпсіз ортаны және экономикалық жылытуды қамтамасыз етеді. Жылу сорғысы жүйесінің (ЖСЖ) қоршаған ортаны төмен әлеуетті жылуын (сыртқы немесе ғимараттың ауадан, жер немесе күн энергиясынан, қалдықтардан, ағынды сулардан, айналымдағы, жер асты суларынан, геотермиялық судан, қалдықтардан) алып тастайды. Жылу сорғылар келесідей түрге бөлінеді:

Қысу. Жұмыс принципі жұмыс затының кеңеюі мен қысылу процестерін жүйелі түрде жүзеге асыруға негізделген. Бұл жылу сорғысы, өз кезегінде, ауа қысымы мен булардың қысылуынан бөлінеді.

Сорбциялық. Жұмыс принципі жұмыс агентінің сорбентпен (сорбциялау) қажетті сорбентпен термохимиялық процестерін дәйекті іске асыруға, содан кейін жұмыс агентінің сорбенттерден бөлінуіне (десорбциясына) негізделген. Сыртқы энергия жылуды қайта өңдеу процесін орындау үшін қолданылады.

Термоэлектрлік. Жұмыс принципі Пельт әсеріне негізделеді: электр тогы арқылы өтетін кезде бірнеше заттармен байланыстыру кезінде жылуды шығару және сіңіру. Дүниежүзілік энергетикалық конференцияның жылу сорғыларының технологиялық комитетінің мәліметтері бойынша, термиялық бу бүрку сорғылары келесі принцип бойынша жұмыс істейді. Компрессор буландырғыштан (температура мен қысымның жоғарылауы) жұмыс істейтін затты шығарып, оларды конденсаторға жібереді. Сұйық күйінде реттеуіш клапан буландырғышқа кіретін жұмыс затының конденсациясы орын алады. Басқару клапанында жұмыс затының қысымы төмендейді және ол буға айналады. Содан кейін цикл қайталанады.

Жылу беру және ыстық сумен қамтамасыз ету жағдайында жылу сорғыларының әрқайсысының схемасы мынадай факторлармен анықталады: компрессорлармен басқарылатын; төмен әлеуетті жылу көзі; қосымша жылу көзінің болуы немесе болмауы; жылу батареясының болуы; салқындатқыштың түрі және оның ең жоғарғы температурасы. Төмен қуатты жылу сорғы қондырғыларының компрессорын жүргізу үшін, әдетте, электр қозғалтқыштары қолданылады. Үлкендері үшін газ пайдаланылған, газдардың жылуы пайдалы болатын газ қозғалтқыштарын пайдалануға болады.

3.1 Жылу сорғысының жұмыс істеу принципі

Жылу сорғысының принципі тоңазытқыш принципіне ұқсас. Тоңазытқышта жылуды салқындатылған кеңістіктегі буландырғыш қабылдайды және құрылғының конденсаторы бөлмеде беріледі. Жылу сорғы қоршаған ортаны (жерге, су мен ауаға) жылу алады және оны жылыту жүйесіне жеткізеді. Салқындатқыш қондырғыдағы айналым процесі қарапайым физикалық заңдарға сәйкес жүзеге асырылады. Жұмыс ортасы, жүйеде айналатын төменгі қайнау нүктесі бар сұйықтық дәйекті буланып, сығылған, сұйылтылған, содан кейін қысымнан босатылады.

Қоршаған ортадан жылуды абсорбциялау. Буландырғышта сұйық орта жұмыс істейді. Буландырғыштың қабылдайтын жылу бөлмесінің температурасы (қоршаған орта) температураны көтеру (жұмыс ортасы) тиісті қысым кезінде қайнау нүктесінен жоғары. Бұл температура айырмасы жылуды раковинаға беруді қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, жұмыс ортасы (жылу қабылдағыш) қайнап, буланып кетеді. Бұл үшін қажетті жылу жылу көзінен алынады. Компрессордың жылытуы. Жұмыс ортасының буы буландырғыштан үнемі сығылады және қысылады. Сығымдау кезінде будың қысымы мен температурасы артады.

Жылыту жүйесіне жылу беру. Компрессордан жұмыс ортасының буы конденсирге түседі, ол суды сумен жуылады. Желілік судың температурасы жұмыс ортасының конденсациясының температурасынан төмен, сондықтан буы салқындатылып, қайтадан сұйықтыққа (конденсацияланған) айналады. Бу булануына жұтылған энергия (жылу), сондай-ақ будың қысылуының нәтижесінде алынған электр энергиясы конденсация процесінде конденсаторда босатылып, желі суына беріледі. Айналымды аяқтау. Жұмыс ортасы кеңейтілетін клапан арқылы буландырғышқа қайтарылады. Конденсатордың жоғары қысымы жұмыс ортасынан буландырғыштың төменгі қысымына дейін жойылады. Буландырғышқа кіргеннен кейін бастапқы қысым мен бастапқы температураға қайта қол жеткізіледі. Цикл аяқталды.

3.2 Жылу көздері

Қоршаған ортадан жылу көздерін ұтымды пайдалану үшін топырақ, су және ауа сияқты жылу көздерін ескерген жөн.

Олардың барлығы күн энергиясын жинайды, сондықтан күн энергиясы олармен бірге жанама түрде қолданылады. Осы жылу көздерін практикалық қолдану үшін келесі критерийлерді қарастыру қажет:

- жеткілікті қолжетімділік;
- мүмкіндігінше үлкен сақтау сыйымдылығы;
- мүмкіндігінше температураның жоғары болуы;
- жеткілікті регенерация;
- қаржылық тұрғыдан пайдалы құрылым;
- техбайқауға мүмкіндігінше аз шығындалу.

Алғашқы коллектор. Топырақ күн жылуын ұзақ уақыт сақтап қалатын қасиеттерге ие, бұл жыл бойы жылу көзінің салыстырмалы түрде бірдей температуралық деңгейіне алып келеді, бұл жоғары қуат коэффициенті (тиімділігі) бар жылу сорғысының жұмысын қамтамасыз етеді. Қоршаған ортаның температурасы су мен антифриз қоспасы (тұзды) бірге беріліп, мұздату нүктесі -15°C -қа дейін болуы керек. Осының әсеінен жұмыс барысында тұздық қатпайды. Жер топыраққа салынған пластмасса құбырларының үлкен аумағын пайдаланып топыраққа түседі. Пластикалық құбырлар (ПЭ) 1,2 - 1,5 м тереңдікте және әрбір м² үшін жылу жинауы шамамен 1,43 - 2,00мм құбыр болу үшін құбырдың таңдалған көлденең қимасына қарай шамамен 0,5 м-ден 0,7 м қашықтықта бір-біріне параллель орналасқан.

Құбырлардың әрбір жинағының ұзындығы 100 метрден аспауы керек, әйтпесе қысымды жоғалту және талап етілетін сорғы қуаты тым жоғары болады. Құбырлар ұштарында ауа барлық жүйеден айдалуы үшін, құбырлардың өздерінен сәл жоғары орналасқан қайтару және жеткізу тарақшалар арқылы жалғанады. Әрқайсысы бір-бірінен жеке жабылғаны жөн. Тұзды жерге жиналатын жылуды алып тастай отыра, пластик құбырлар арқылы циркулятормен сорып алады. Жылу сорғысының көмегімен бөлмені қыздыру үшін жылу қолданылады.

Құбыр төселетін аймағықта уақытша топырақтың қатуы (жылу беру маусымының екінші жартысында көптеген жағдайда) орнату жұмысына және өсімдіктің өсуіне еш теріс әсері болмайды. Бірақ соған қарамастан, тұзды құбырлармен өту аймағында терең тамыры бар өсімдіктер ұсынылмайды.

Салқындатылған жер регенерациясы күн радиациясының және жауын-шашын жылу беру салдарынан маусымының екінші жартысында кездеседі, сондықтан «жылу аккумуляторы» ретінде топырақты жаңа кезеңде жылыту мақсаттары үшін қайта жарамды.

Жаңа ғимаратының құрылысы кезінде топырақты қажетті орнын ауыстыру, әдетте, үлкен қосымша шығындар талап етпейді, керісінше, мұндай шығындар қолданыстағы ғимарат өте жоғары болған жағдайда болады, тек осы себеппен, жарактандыру берілуі мүмкін емес. Жерден шыққан жылудың түрі түрлі факторларға байланысты. Қолда бар ақпаратқа сәйкес, сумен тығыз қаныққан саздауыш жылу көзі ретінде қолайлы. Жыл бойына жұмыс істеуге жыл сайынғы орташа мән ретінде, жер бетінің жылу сіңіру қуатын (салқындату қабілеті) $q_E = 10 - 35 \text{ Вт / м}^2$ есептеуге болады. Құмдылығы жоғары топырақ болған жағдайда жылу сіңіру қабілеті төменірек.

Жер, топырақ - күн энергиясын жинайды. Бұл энергия топырақ арқылы тікелей күн радиациясының түрінде немесе жанама немесе жаңбырдан алынған жылу түрінде жанама түрде қабылданады. жинақталған жылу (сондай-ақ, коллекционерлер жер деп аталады) жер көлденеңінен қойды жерасты жылу алмастырғыштар немесе тігінен орналасқан жылу алмастырғыштар, деп аталатын жер зондтарын арқылы жасалады.

Орнату, әдетте, моновалентальді басқарылады. Су заңнамасы тұрғысынан олар жер асты суларының жылуында жұмыс істейтін жылу сорғылары ретінде қарастырылуы керек.

Алайда, көлденең орналасқан жер қыртыстарын қолдану (жазық жинаушылар), тіпті жаңа ғимараттарда да маңызды проблемаларды тудырады, себебі ол, ең алдымен, жеткілікті ауданның болуын талап етеді. Бұл, әсіресе, халықтың тығыздығы жоғары және өте аз жер учаскелері бар аудандарға қатысты. Осы себепті, негізінен 50-150 м тереңдікте негізінен тік топырақ зондтарын орнатады. Сонымен қатар әр түрлі технологиялық жобалар мен орнату әдістері мүмкін. Әдетте, зондтар полиэтилен құбырынан тұрады.

Көптеген жағдайларда параллель төрт түтік салынады (екі дана U-тәрізді түтік түріндегі зонд). Екі құбырдағы тұзды дистрибьютордан төмен түседі, ал қалған екі құбырда таратушы бөліктің жоғарғы жағына оралады. Тағы бір нұсқасы - сұйық тұзды қайтару үшін ішкі пластиктен жасалған құбырлармен және сыртқы пластик құбырымен бірге коаксиалды құбыр («құбырдағы құбыр»). Жер үсті жылу зондтары (нұсқаға байланысты) бұрғылау қондырғысының көмегімен бітеліп немесе орнатылады.

Көптеген жылу сорғы қондырғылары жер бетіндегі жылу зондтарымен ұзақ жылдар бойы жұмыс істеп келеді, олар ешқандай зиянсыз және танымал болып келеді. Зерттеулер, әсіресе жер асты суларының ағыны қатысуымен жақсы гидрогеологиялық жағдайларды, кең топырақ салқындату жоқ жылу сорғы жұмысын моновалентные мүмкін екенін көрсетті.

Жер жылу зонд жобалау және монтаждау үшін қажетті алғышарт топырақ қасиеттері мен жер асты суларының немесе топырақ су қатысуымен, және су деңгейі мен оның ағымының бағытына туралы ақпарат туралы ақпарат болып табылады. Жер асты сору қондырғыларының орташа қалыңдығы стандартты гидрогеологиялық жағдайлар кезінде сынақ ұзындығының метріне 50 Вт құрайды. Жер асты суларының белгілі бір деңгейінің қасиеттеріне байланысты жоғары жылу шығару қуаттарын іске асыруға болады.

Дипломдық жоба жағдайында топырақ зондтары таңдалады. Өйткені, барлық параметрлер бойынша, топырақтың қасиеттері мен жобаның деректері қолайлы.

3.3 Жұмыс режимдері

Жылу сорғыларының жұмыс режимі, ең алдымен, қолданыстағы ғимараттарда бар жылу тарату жүйелеріне байланысты. қажетті ағыны температура максималды жылу сорғы ағыны температура (кезінде 55оС) жоғары болса, онда жылу сорғы қалыпты жылу генератор үшін қосымша ретінде ғана жұмыс істей алады. Жаңа ғимаратта жылу бөлу жүйесін, әдетте, еркін таңдауға болады. Ең жоғары жылдық операциялық факторларды ескере отырып, максималды жеткізу температурасы 35 ° С болатын жылу тарату жүйесін таңдау қажет. Техникалық тұрғыдан келесі жұмыс режимдерін ажыратуға болады:

Моновалют жұмыс режимі. Моновалют операциясы жылу сорғы қондырғысының тек жылу генераторы ретінде ғимараттың бүкіл жылу жүктемесін қамтуын қамтамасыз етеді дегенді білдіреді.

Бұл үшін жылу сорғысының максималды температурасынан төмен ағынды температураға есептелген жылу тарату жүйесін қосудың алғышарты болып табылады. Алайда жоғары жылдық операциялық факторларға 35 ° С температурада максималды жеткізу температурасы бар жылу тарату жүйесімен бірге ғана қол жеткізіледі.

Бивалентті жұмыс режимі. Екі двигательдік режимде жұмыс істейтін жылу қондырғысы екі жылу генераторына ие. Электр жетегі бар жылу сорғы қатты, сұйық немесе газ тәрізді отындарда жұмыс істейтін кемінде бір басқа жылу генераторымен біріктіріледі.

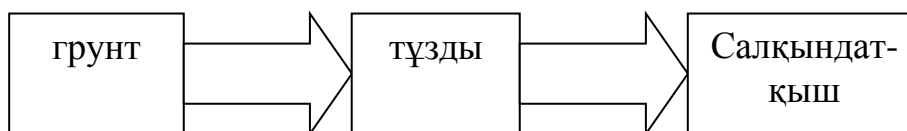
Моноэнергетикалық жұмыс режимі. Моноэнергетикалық режимі - екінші жылу генераторы екінші генераторы ағыны құбыр немесе электр жылыту кірістіру цилиндр немесе буферлік жүйе су жылытқыштар үздіксіз-ағыны жылытқыш жылу суды пайдаланады сияқты, энергетика (ағымдағы) сол түрі жүзеге асырылады, онда осы екі валентті жұмыс режимі.

Жылу сорғыларының жұмыс режимдерінің тарифтік ерекшеліктері. Жылыту сорғыларын пайдаланатын жылыту қондырғыларының табыстылығын қамтамасыз ету үшін электр энергиясын жеткізушілердің көпшілігі жылу сорғылары үшін электр энергиясына арналған арнайы тарифтер ұсынады. жылу сорғы ағымдағы жабдықтау жоғары желі жүктемесін жағдайда үзілуі мүмкін деп, әдетте, жай-күйімен байланысты. Бұл арнайы тарифтер. Электр энергиясын жеткізуші моновалентальді жылу сорғы қондырғыларының ағымдағы ағындарын үш рет ең көбі 2 сағат үш рет тоқтата алады. Екі үзілістің арасындағы босату уақыты өткен үзілістің ұзақтығынан қысқа болатынына рұқсат етілмейді. жылу сорғы үшін жылыту кезеңі ішінде екі валентті режимі электрмен жабдықтау жұмыс істейтін өсімдіктер 960 сағатқа дейін үзілуі мүмкін.

Ауылда 132 оқушыға арналған мектеп, Жапек батыр ауылының жұмыс режиміне жақсы сәйкес келеді, бұл моновалентпен үзілуі мүмкін. Жылулық сорғы жыл бойы жылуды жабуда қабілетті және үзіліс кезеңдері өнімділікке әсер етпейді. жылу сорғы үздіксіз пайдаланылған жағдайда, арнайы электр тарифтер бағасын сол үшін, мектеп тұтынатын электр қалған бірге ұсынылады және төленбейді.

3.4 ЖСК жабдығын есептеу

Жылу көздерін жобалау деректері грунтты зондтар болып табылады. Источники тепла для теплового насоса рассол/вода – грунтовый зонд.



Жылу - жылу сорғысы арқылы сіңіріледі, ол грунтты схемадан қосалқы (тұзды схемаға) ауысады, содан кейін жылу сорғының жұмыс ортасына жылу береді.

Жерасты зонд бір ұңғымадағы екі U-тәрізді екі пластикалық құбырдан тұрады. Жердегі құбырлар арасындағы барлық қуыстар жылуды (бетонит) өткізетін материалмен толтырылады. Бұл жағдайда салқындатылған және аяздан қорғалған су (тұзды ерітінді) ең төменгі нүктеге дейін беріледі, содан кейін жылу сорғыш буландырғышына қайтарылады. Сонымен қатар ол жылуды өзіне алады. Тәжірибе көрсеткендей, нақты жылу ағыны өте қатты өзгереді және зонд ұзындығының метріне 20 және 100 Вт аралығында.

Екі грунттық зонд арасындағы қашықтық 5 - 6 м.

Құрғақ құмды жер	$q_E=20\text{Вт/м}$
Шикі құмды топырақ	$q_E=40\text{Вт/м}$
Ылғал тасты жер	$q_E=60\text{Вт/м}$
Топырақтың су тұтқыш қабаттары	$q_E=80-100\text{Вт/м}$

Қосарланған U-тәрізді құбыр үшін топырақ зондтарының параметрлерін есептеу. $q_E=50\text{Вт/м}$ зонд ұзындығы орташа жылуды кетіру мүмкіндігі;

Салқындату қуаты $Q_K=141,14\text{ кВт}$.

Зонд ұзындығы l , м:

$$l = \frac{Q_K}{q_E}, \text{ м}$$

$$l = \frac{141140}{50} = 2822$$

Таңдалған құбыр: диаметрі $d = 25\text{мм} \times 2,3\text{мм}$; көлемі $V_T=0,327\text{ л/м}$,
3.4 кестедегі мәліметтерден алынды

Екі түрдегі U-тәрізді құбыр түріндегі жер зондының беріліс желісі:

$$l_{\text{бж}}=56\text{м} (2 \times 28\text{м})$$

Салқындату көлемі:

$$m = l \times 2 \times V_T + l_{\text{пл}} \times V_T, [\text{л}]$$

$$m = 2822 \times 2 \times 0,327 + 56 \times 0,327 = 3709,5\text{ л}$$

Салқындату сұйықтығының көлемі 3750 литр (оның ішінде жылу сорғының салқындатқыш контурының көлемі) болып таңдалады.

Тұзды сұлба үшін мембраналық кеңею ыдысының есебі. V_A – жалпы орнату көлемі (тұзды), $V_A=3750\text{л}$;

V_N – ыдыстың мембраналық мөлшерінің номиналды көлемі, л;

$$V_N = \frac{V_Z + V_V}{p_e - p_{st}} \cdot (p_e + 1), [\text{л}]$$

$$V_N = \frac{37,5 + 37,5}{2,5 - 0,5} \cdot (2,5 + 1) = 131,25$$

V_Z – жүйе қызған кезде көлемнің ұлғаюы, л;

$$V_Z = V_A \cdot \beta, [\text{л}]$$

$$V_Z = 3750 \cdot 0,01 = 37,5$$

β – кеңейту коэффициенті, $\beta = 0,01$;

V_V – қауіпсіздік тұтқасы, л;

$$V_v = V_A \cdot 0,005, [\text{л}]$$

$$V_v = 3750 \cdot 0,005 = 18,75 \text{ л} \rightarrow 37,5 \text{ л таңдадық}$$

p_e – қосалқы берілетін сақтық қысым, бар;

$$p_e = p_{si} - 0,5, [\text{бар}]$$

$$p_e = 3 - 0,5 = 2,5$$

p_{si} – сақтағыш тұтқаның тастау қысымы, $p_{si}=3$ бар;

p_{st} – бастапқы азот қысымы, $p_{st}=0,5$ бар.

Жер үсті зонасының мембранадан кеңейту ыдысының сыйымдылығы.

3.4 кесте - Құбырлардағы көлем

Құбыр көрсеткіштері D_y x қабырға қалыңдығы, мм	1м-ге құбыр көлемі, л
25x2,3	0,327
32x3,0	0,531
40x2,3	0,984
50x2,9	1,594
63x5,8	2,070
63x3,6	2,445

3.5 ЖСҚ-сын жылу жүйесіне қосу

Орнату бойынша жалпы ұсыныстар.

Жылулық сорғы желі суының аз мөлшер ағымын талап етеді. Сондай-ақ барлық параметрлері сақталуы туралы техникалық құжатта көрсетілген.

Радиоторлармен есептелген жылу жүйесінде судың аз мөлшерде бар. Жылыту жүйесінде (моноваленталдық жылулық сорғы тұз/су) жылу таратқыш контурында судың ең аз айналым мөлшерін қамтасыз ету үшін жылулық сорғысынан барынша арақашықтықта, қайта өткізкіш қақпақ орнатылады.

ЖСҚ-сын орнату.

Жылулық сорғының тұздық тізбегі (бастапқы). Сорғының температурасы арқылы өлшеген нақты температура мәні контроллерде орнатылған температурадын төмен болса, жылу сорғы, бастапқы сорғы және таратқыш сорғысы іске қосады.

Жылулық сорғының жылу тiзбегi (екiншiлiк). Жылулық сорғы жылыту тiзбегiн жылумен қамтамасыз етедi. Жылу тiзбегiнiң температурасы демек жылыту тiзбегi жылулық сорғысына бiрiктiрiлген ауа райына тәуелдi жылу генерациялау контроллерiмен реттеледi. Таратқыш сорғысы жылыту тiзбегiне қажеттi су мөлшерiн бередi. Жылыту тiзбегiндегi ағынды радиаторларда немесе жылу тарату қондырғысында орнатылған қақпақтар мен термостатикалық қақпақтарды ашу, жабу арқылы реттелiп отырады.

Соңғы көтергiштiң соңында жылу сорғысының контурында үнеми ағынның жылдамдығын қамтамасыз ету үшiн қайта өткiзгiш қақпағын қамтамасыз ету керек. Егер керi ағым нақты температурасы керi қайтару ағымы контроллермен белгiленген мәннен асып кетсе онда жылу сорғы және негiзгi сорғы өшiрiледi.

4 Жылулық сорғы қондырғыларын автоматтандыру

4.1 Тапсырмалар мен талаптар

Жылу сорғысы жүйесінің жұмыс режимін автоматтандыруға деген жоғары талаптары қойылған, ал автоматтандыруға арналған жабдықтар келесі функцияларды орындайды:

ЖСҚ ішкі процестерін автоматтандыру және бақылау;

тәуелсіз жұмыс элементтерінің және олардың өзара байланысы бірыңғай жүйесінің өзара байланысы;

жылу сорғысының шығынын тұтынушылардың жылуының қажетті қуатының өзгеруіне сәйкес реттеу;

ыстық және суық су айналымы жүйесін автоматтандыру;

орнатудың сенімділігін жоғарылатуды қамтамасыз ету, оның рұқсат етілген параметрлері асып кеткен жағдайда өшуі және қауіпсіз жұмыс режимі ажыратылған кезде оны ажырату;

адамдарға ұзақ уақыт бойы болмаған кезде автоматты түрде бақылау және орнату.

Тұрақты бақылау орнату және режимінің параметрлері туралы сигнализация.

Тоңазытқыш қондырғылары тоңазытқыш қондырғысын пайдалану кезінде барлық процестерді бақылайды, мысалы, буландырғыштың толтырылуын реттейді, май қысымын бақылайды, жоғары қысымды жағындағы деңгейді реттейді, қозғалтқышты тиеуден қорғайды, буландырғыш мұздатудан қорғайды, және т.б. Бұл міндеттер және зауытты автоматтандыруға арналған жабдыққа қойылатын талаптар, әдетте, су салқындататын қондырғылар сияқты ұқсас тоңазытқыш қондырғыларын автоматтандыру талаптарынан ерекшеленбейді.

Алайда, бұл жағдайда атап айтқанда тоңазытқыш автоматикасының параметрлернің шеткі мәніне жетуіне байланысты, жұмысына жоғары талаптар қойылады. Мысалы, жылу сорғылары «ыстық су құдық» сұлбасына сәйкес жұмыс істесе, буландырғышта жоғарғы өнімділігі кезінде суды қолдануға тура келеді, мұндағы жұмыс температурасы қатаю жақын. Себебі буландырғышқа түсетін судың температурасы құдықтағы судың температурасына тең, кейде 10⁰С. төмен.

Қондырғының экономикалық пайдалануын және тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін, төмен қысымды қозғалтқышты қолдану қажет, ол жұмыс режимінің шектеулі параметрлері мәндері кезінде сенім шағын дифференциалмен жұмыс істейді. Ол да жоғарғы қысымды қосқышқа жатады. Жоғарғы судың температурасы алынған кезде, қондырғы конденсатордағы осындай қысыммен жұмыс істейді, ол ең жоғарғы рұқсат етілген жұмыс қысымына сәйкес келеді. Сондықтан жұмыс қысымы, қауіпсіздік релесінің қысымы және қауіпсіздік қақпаның іске қосылу қысымы бір-бірінен өзгеше.

Жылытқыш сорғы қондырғысын автоматты түрде және жартылай автоматты түрде пайдалану үшін арнайы басқаратын құрылғы талап етіледі. Олар жекелеген элементтерді пайдалануына және қысымдарына әр түрлі шарттар орнатады. Мұндай тапсырмаларды басқаруға:

-Іске қосу және компрессор арқылы қондырғыны тоқтату және сорғыны бос жүрісте және қауіпсіз режимде;

-Ыстық су, суық су, құдық суын, жылу көзі бойымен айналымы үшін сорғыны қосу;(топырақты аймақ)

Алдымен компрессормен тоңазытқыш қондырғыны қосу;

-Пайдалану кезінде қосқыштың қауіпсіздігін қамтамасыз ету, беретін тоқты азайту үшін жекеленген қосқыштарды жоғарғы қысым болған жағдайда тізбектей; мысалы, суық және ыстық су сорғыларын, компрессорды тізбектей қосса, онда оның қауіпсіздігі тек судың буландырғыш пен конденсатор арқылы жүргенде компрессор жұмыс істей алады.

- буландырғыш жағындағы жылу сорғысы және / немесе конденсатор су айналымының бірнеше тізбектерінде жұмыс істейтін және коммутацияланатын қондырғыларда баламалы түрде буландырғыш пен конденсатордың жылу және суық буынмен жұмыс істеу режиміне қосылған кезде коммутациялық клапандарды басқару. Мұндай бақылау міндеті - коммутациялық клапандарды пайдалану, ол жұмыс жағдайларына және жүктемелерге сәйкес зауыттың оңтайлы жұмыс режимінде жылу көздерін барынша пайдалануды қамтамасыз етеді;

- Қосу және ажырату батареяның жылу жүктемесіне және электр желісінің ең жоғары жүктемелеріне байланысты жылу сорғысын жинақтау режимінде;

- Қызметкерлер болмаған кезде зауытты автоматты режимде пайдалану (түнде және демалыс күндері). Аптаның соңында жұма күнінің екінші жартысынан дүйсенбіге дейін, яғни қызметкерлер, автоматты түрде жұмыс істейді, шамамен 72 сағат.

Сондықтан қосымша бақылау құрылғылары мониторинг, сигнал беру және арнайы бақылау функцияларын орындау үшін жиі қажет: мысалы, компрессордың май деңгейін бақылауға арналған құрылғылар қажет; қондырғының сумен толтырылу деңгейі, ақаулар туралы ескерту сигнализациясы, электрмен қамтудағы үзілістен кейін автоматты түрде қосу, қоршаған ортаға әсер етуіне байланысты түзету (сыртқы ауа температурасының өзгеруі), атап айтқанда, белгіленген параметрлердегі өзгерістер және т.б.

Жылу сорғыларының жүйесіндегі басқару тапсырмалары белгіленген шектерде ыстық және суық сумен айналыстағы схеманың ағын желісінде температураны ұстап тұруды және сыртқы ауа температурасы арқылы басқарылатын жылу жүйелері жағдайында сыртқы ауа температурасының функциялары ретінде орнатылған параметрлерді орнатуды қамтиды.

Сонымен қатар бір уақытта, оңтайлы энергияны пайдалану режиміне ауыса алады. Сонымен қатар, ыстық және суық сумен жабдықтау желілерінің температурасы үнемі реттеледі, ал компрессордың сыйымдылығы қажетті қуатқа үнемі түзетіледі. Құрал-саймандар мен бақылау құрылғыларының басқа міндеттері монтаждауды және орнатудың қауіпсіздігін қамтамасыз етуден туындайды:

- пайдалану параметрлерін анықтау және жазу, мысалы, температура;
- жұмыс жағдайлары туралы сигнализация, мысалы, сорғының қосылғаны жайында, компрессорды және клапандардың орналасу жағдайы;
- орнатудың және жұмыс режимінің параметрлерін қадағалау, сондай-ақ шектік мәннен асқан жағдайда дабыл қағу;
- төтенше жағдайдағы жұмыс режимін бақылау және апаттар мен зақымдарға жол бермеу, мысалы, жоғары қысымды қорғау, мұздатуды болдырмау, рұқсат етілген жұмыс істеп тұрған ток ашылғанда, іске қосу тогының компрессордың және сорғы жұмысын тоқтатып, қозғалтқыштың артық тиеуден қорғау.

4.2 Жылу сорғының жұмыс режимі.

Пайдалы айналым схемасында (тұтыну қондырғысында) және батареялар тізбегіндегі жылу мен суыққа байланысты жылу сорғысының бес режимі жұмыс істейді.

Суыққа және жылуға қажеттілік. Жылу сорғысының екі жағы (конденсатор және буландырғыш) артық жұмыс істемей жұмыс істейді, мысалы, «қуаттағыш-қуаттағыш» схемасында. Буландырғыштағы суық судан алынған жылу компрессордың сыйымдылығына сәйкес конденсатордағы ыстық суға жеткізіледі. Қозғалтқыш қуатына қосымша, жылу сорғы схемасы қоршаған ортадан жылу алмайды және сәйкесінше жылу көздерден келмейді және жылу қабылдағыштарға берілмейді. Жылу сорғы толығымен пайдаланылады, конденсатор және буландырғыш тек тиісті айналымның немесе жинақтаманың тиісті тізбегіне қосылады. Жылу сорғысы жүйесі ең жоғары, оңтайлы немесе шектеулі қуатпен жұмыс істейді, мысалы, электр қуатын тұтынушылардың ең жоғары жүктемелерінің алдын алу тәсілі ретінде қарастырылады. Ыстық және суық су белгіленген параметрлерге сәйкес реттеледі.

Бұл автоматты басқару жүйесі үшін келесі ерекшеліктер тән:

- реттелетін параметрлер - ыстық және суық судың температурасы;
- ыстық су айналымының тізбегіндегі бақылау әрекеттері компрессордың сыйымдылығын және конденсатор арқылы ыстық су ағынын өзгертуден тұрады; екеуі де бақылау әрекеттері дәйекті түрде орындалады;
- Компрессорлық шығыс өзгерісі айналым схемаларында да реттелетін әсер ретінде қызмет ететіндіктен, компрессордың басқару

схемасын компрессорлық қуаттылықты қажет етпейтін тізбеге ауыстыратын оңтайландыруды басқару жүйесін қолдану қажет.

Басқа тізбектегі реттеуші әсер - шығын жылдамдығының өзгеруі, ол оның тиісті шөгуімен жүзеге асырылады. Егер қондырғы жоғары қуатпен пайдаланылса, онда бір жағында сыйымдылықтың артық жұмыс режиміне ауысу қажет.

Тек жылу тұтынылады. Бұл жағдайда жылу сорғысының ыстық су бөлігі пайдаланылады, ол жылу шығысының мәнін анықтайды. Буландырғыш көзден жылу, мысалы, ұңғыманың суынан, күн коллекторынан, жердегі немесе ағынды сумен қамтамасыз етіледі. Конденсация пайдалы айналымның тізбегіне және ыстық судың жиналуына, ал буландырғыш - жылу көзінің айналым тізбегіне қосылады. Жылу сорғысы жүйесі, ең жоғарғы сыйымдылықта немесе ыстық судың қайтарылатын желісіндегі жоғары температурада, сәйкесінше, сыйымдылықпен жұмыс істейді, буландырғыштағы судың температурасын қолайсыз жоғарылау туыдамас үшін. Ыстық су температурасы алдын ала белгіленген құндылықтарды сәйкес бақыланады. Суық судың температурасын бақылау тек қорғау мақсаттарында ғана жүзеге асырылады. Реттеу кезінде келесі шарттарды орындау қажет:

- бақыланатын параметр ыстық судың температурасы болып табылады, суық су температурасы ыстық су тұйықталу әрекетті реттейтін екі әсер дәйекті жүзеге асырылады, компрессорлық өнімділігін және ыстық су тұтыну өзгеріс өзгереді, қорғау жүйесінде бақыланатын айнымалы ретінде қызмет етеді;

- әсер реттейтін компрессор қуаттылығы өзгерту болып табылады, бірақ цикл жылу көзі (буландырғыш жағы) буландырғыш арқылы буландырғыш температураның шекті мәндерін және максималды су ағынының жылдамдығы асатын кезде ғана әсерінен бұл түрі қолданылады.

Тек суық болады. Ыстық сорғы максималды сыйымдылықта немесе кері сығымдау сызығындағы суық судың температурасы төмендейді, бұл конденсатордағы артық қысымның пайда болуына әкеліп соқтырады. Суық судың температурасы белгіленген мәндерге сәйкес реттеледі. Ыстық судың температурасын бақылау тек қондырғыны қорғау үшін қолданылады.

А) конденсатордағы рұқсат етілмеген жоғары қысымды болдырмау үшін конденсатордың шығысындағы ең жоғарғы рұқсат етілген температураны шектеу; керісінше, конденсатордағы қысым тікелей шектелуі мүмкін;

Б) конденсатордың қысымын төмендету үшін конденсацияның шығысындағы судың максималды температурасын шектеу үшін қажетті салқындатқыш сыйымдылықта буландырғышқа хладагент беру үшін қажетті шамалардан төмен және жылу сорғысының алдын-ала белгіленген сыйымдылығын қамтамасыз ететін басқару клапанының ашылуын барынша арттыру;

Температураның орнына қысым шектеулерін бақылауға болады. Басқару кезінде келесі шарттар орындалады.

Реттелетін параметр - суық судың температурасы; ыстық судың температурасы немесе конденсатордағы қысым қысым параметрлері ретінде қолданылады.

Суық су айналымының тізбегіндегі басқару әрекеттері қысымдағыштың сыйымдылығындағы және буландырғыш арқылы өтетін суық судың өзгеруін білдіреді; екеуі де дәйекті түрде орындалады.

Конденсатор арқылы циклде контрастын шығаруды конденсатордағы қысымның төмен болуын болдырмау үшін конденсатордағы судың ағыны және жоғары қысымның алдын алу үшін өзгертуге болады. Соңғы реттеу жұмысын жүргізбес бұрын, конденсатор су ағынының максималды жылдамдығымен жұмыс істеуі керек.

Салқындату қабілетінің асып кетуімен жылу мен суыққа деген қажеттілік. Ыстық судың жағы толығымен пайдаланылады, суық судың бөлігі тек жартылай айналымда және суық судың жинақталуында болады. Осы жағынан жылу көзінен жылуды қосымша шығару қажет. Ыстық су жағы жылу сорғының сыйымдылығын анықтайды. Конденсор пайдалы айналымның тізбектеріне және ыстық судың жиналуына, сондай-ақ буландырғышты - айналымның схемасында және суық судың жинақталуына, сондай-ақ жылу көздерінің тізбегіне қосылады. Бу буландырғыштан бұрын екі схемадан су араласады. Ыстық және суық судың температурасы белгіленген мәндерге сәйкес реттеледі. Аудандарда қарастырылатын өзекті мәселе жылуландырудағы үнемділік, құрылымының қарапайымдылығы, қоршаған ортаға келтіретін зиянды әсерлерінің коэффициентінің аздығы, оқушыларға берілетін қыстағы жылудың жайлылығы, қайта реттеу мен қайта құрудың артықшылығы осында.

Реттеу кезінде келесі шарттарды орындау қажет:

- реттелетін параметр - ыстық және суық судың температурасы;
- ыстық су айналымының тізбегіндегі реттеуші әсер - бұл конденсатор арқылы өтетін ыстық судың өзгеруі,
- суық су айналымының тізбегіндегі реттеу тиімділігі компрессордың сыйымдылығының өзгеруі және буландырғыш арқылы өтетін суық судың ағымы; екеуі де өзара байланысты.
- су араластыру, жылу сіңіру (араластыру коэффициенті); екеуі де дәйекті;

Орнату мақсаттарына байланысты, оны пайдалану кезінде реттеудің барлық түрлері қажет емес. Сыздарлы шешімдер мен есептеулердің арқасында белгілі бір жағдайларда кейбір әсерлері зауыт параметрлеріне елеулі әсер етпейді, сондықтан жоғарыда аталған барлық қызметтерді жүргізу үшін реттегішті қолдану қажет емес.

Артық жылу қуатымен жұмыс істегенде, суық суды жылу көзінен және ыстық судан суы бар араластырғыш сумен араластыру қажет. Егер тиісті циркуляциялық схемалардан алынған су

араласпаса, мысалы, ұңғыманың су сапасының нашар болуына байланысты, онда артық жылу сыйымдылығымен жұмыс істемейді.

Ол (тек жылу тұтыну тең жылу тұтыну және суық, тек суық тұтыну) жұмыс үш әдістерін оралу және тиісінше әрбір жолмен кезекпен жұмыс істеуге жылу сорғы қосылу үшін қажет. Салқындату сыйымдылығының артық жұмыс істеуі үшін буландырғышты кезекпен пайдалы және жинақтау тізбегіне, суық судың айналымына және жылу көзінің айналым схемасына айналдыру қажет. Сол сияқты, жылу энергиясын артық жұмыс істеу үшін кезекпен жылу тізбекке ыстық су айналымын және пайдалы жинақтаушы конденсатор тізбектерін қосылған болуы керек. Алайда, жұмыс бұл режим жылу көзі немесе ресивердің айналымы тізбектерінің белсендіру кезеңінде айналыс үшін коммуналдық судан алынады орнату батареяларды, жабдықталған болуы тиіс. жылу сорғы екі жағына үшін батарея жүктеме сәйкес автоматты түрде бір жұмыс режимі бар орнатуды ауысу және сол арқылы айналымы схемалар және бақылау әдістерін өзгертуге мүмкіндік беретін, қосымша батарея басқару жүйесін қолдану керек.

Пайдалануға, жылу сорғы әрбір жағдайда жылу көздері мен қабылдағыштардың түріне байланысты әр түрлі ағыны тізбектердің пайдаланыңыз. суық су пайдалы сақтау және айналымын сұлбасын және айналымын контуры жылу көздері - конденсатор жылу және буландырғыш айналысы тізбектерінде ыстық су пайдалы сақтау және айналымын тізбегіне қосылған. жылу және суық (жылу сорғы пайдалануға) сұраныстың сәйкес, белгіленген жұмыс жағдайлары орнатумен және қайыр жұтып оның қабылдағышын, сондай-ақ қабілетін жылу көзі түрлі ағыны тізбектерін жалғау қажет етеді. Осы мақсатта, айналымы желілері

Өзгерісті-бақылау құрылғы шығарылады клапандар, қосқыш вентелі орнатылады. Бұл бақылау сигнал арқылы жұмыс жасайды, бірлік айналымы және сақтау пайдалы жүктеме тізбектердің дәрежесін көрсететін сигналдарымен жұмыс істейді.

4.3 Жылу сорғыларының автоматты басқару

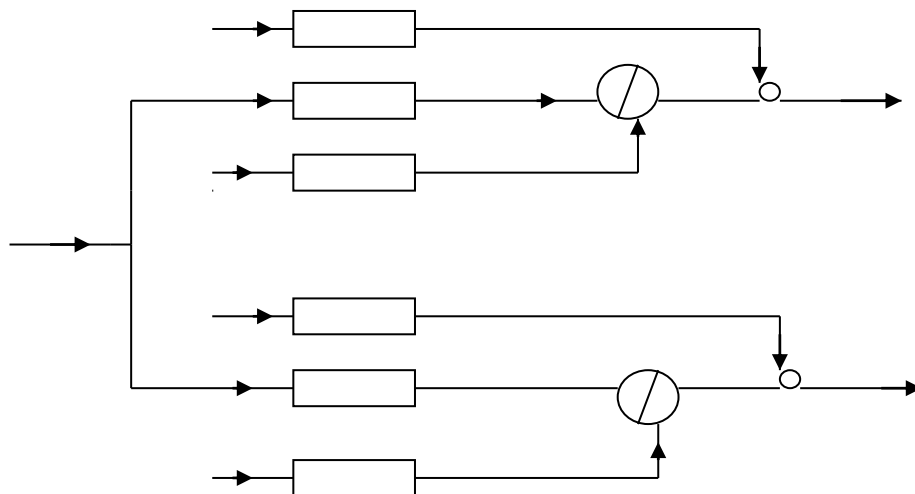
Автоматты басқару техникасы тұрғысынан реттеу объектісін орнату сипатталады және объектінің өтпелі сипатын сипаттайды. Бұл шығыс және кіріс параметрлерінің арасындағы қарым-қатынасты көрсетеді. Кіру параметрлері:

- эффекттердің наразылығын; реттеуші әсер;
- үздіксіз зат немесе өзге де нысандар реттеу реттеу әсер;
- ол әртүрлі бөліктері арасында өзара іс-қимылды жатқан.

Суық суға (буландырғыш) таралымдық циклге кіретін су жылу сорғы айналатын арқылы аппарат ескере отырып, екі нысан ыстық су айналымын тізбекке (конденсатор) қатысты, олардың бірі реттеу нысаны және

басқалары да кіреді. Бақыланатын объектінің кіріс параметрлері болып, бастапқы температура, су ағыны және компрессорлық өнімділігі болып табылады.

Жылулық сорғыларды басқарудың оңайлатылған функционалдык блок-схемасы 2-сурет. Көптеген жағдайларда, кіретін судың температурасының өзгеруі тұтынушыларды қайтару желілеріне судың әсерін болдырмауда маңызды рөл атқарады. Су ағындарын жылу сорғысының алдында араластырғанда, реттелетін параметрлерді орнатуға болады. Судың құны тұтынушылардың қысымы мен қысымынан және сорғы қондырғыларымен қыздырудан туындайтын шиеленіс (жүктеме) ретінде ағады. олар компрессордың сыйымдылығына қатысты, мүмкіндігінше, айырбастау коэффициенті күшіне ену қажет болғанда ескерілуі тиіс. Екі жерде де - бастапқы температура мен су ағыны сіздің басқаруыңызға және компрессордың қуатына ғана әсер етеді.



2 сурет - Жылу сорғысының функционалды блок-схемасы; бақыланатын объект ретінде жеңілдетілен кескін

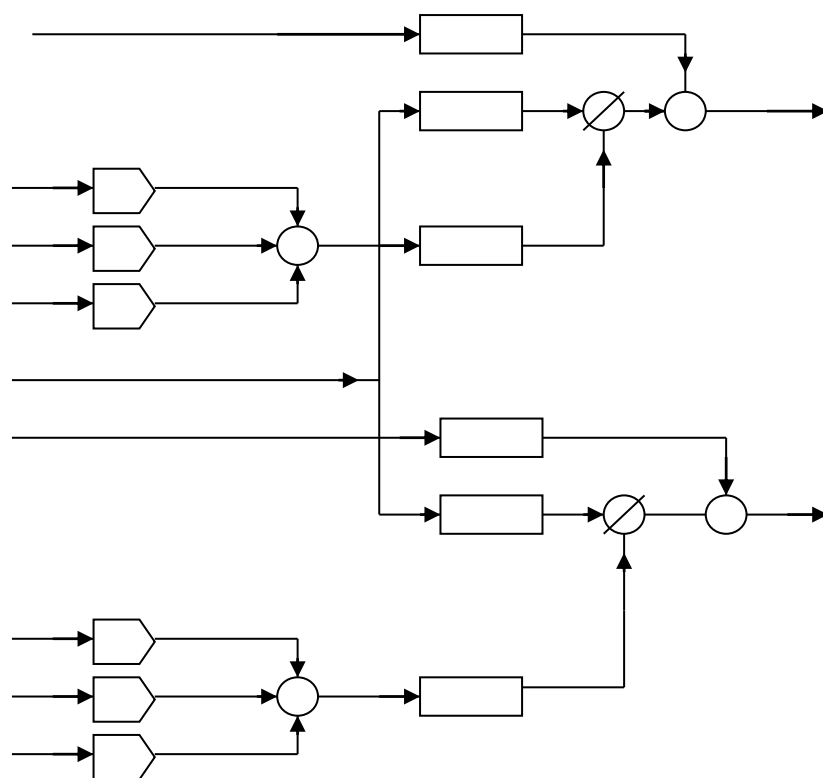
Екі басқару әрекеті - ағынның өзгеруі (компрессорлық сыйымдылық) және клапанды көтеру (шығыс жылдамдығы) - жылу сорғының екі жағында да жұмыс жасайды.

Компрессорлық қуаттылықты реттеуші әсер - нақты көлем ағымының өзгеруі.

Басқару процестерінің екеуі де ең жоғары компрессорлық сыйымдылықта және максималды шығыс жылдамдығымен (ең жоғары клапанды көтеру биіктігі) өтеді. Клапанды реттеу диапазоны нөлдік деңгейде қолданылмауы керек, бірақ ең төменгі ағынға сәйкес клапанды көтеру биіктігімен шектелуі керек.

Жылу сорғысының екі жағында да шығынын (компрессорлық сыйымдылықтың) өзгеруі реттеуші әсер рөлін атқарады.

Реттеушінің қолайлы режимін қосқанда, ол компрессордың сыйымдылығын талап ететін жағына сәйкес келеді.



3 сурет - басқарушы клапанмен басқару объектісі ретінде егжей-тегжейлі функционалды блок диаграммасы

Басқару үрдісінің келесі нұсқалары болуы мүмкін:

1) екі тарапта компрессордың максималды сыйымдылығын талап етеді:

- ыстық судың жағы: реттелетін әсер ыстық судың шығынын өзгертуде;

- суық судың жағы: реттеуіш әсері - суық судың шығынын өзгерту;

2) ыстық судың жағы компрессордың қуатын аз талап етеді:

- Ыстық судың жағы: реттеуші әсер компрессордың сыйымдылығының өзгеруі;

- Суық судың жағы: реттеуіш әсері - суық судың шығынын өзгерту.

3) суық судың жағы компрессордың қуатын аз талап етеді:

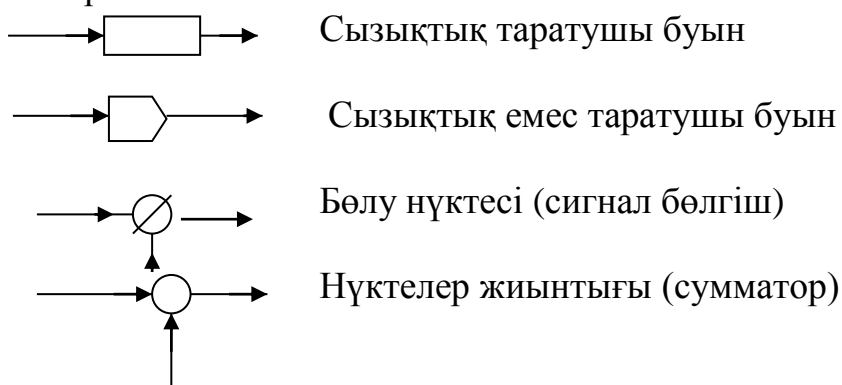
- ыстық судың жағы: реттелетін әсер ыстық судың шығынын өзгертуде;

- суық су жағы: реттеуіш әсері - компрессордың сыйымдылығының өзгеруі.

Басқа бақылау барысы, ыстық суды жылу қабылдағыштың және суық судың жылу көзі суы бар араластырып алу қажет болған жағдайларда жүзеге асырылады. Екі су ағынының әрқайсысы конденсатор немесе буландырғышқа кірер алдында араласады, сол арқылы реттеуші процесте кіріс температурасы өзгереді және реттеуші әсер ғана емес. Қоспаның температурасы пайдалы айналым тізбегінің қайтару сызығындағы температураға, пайдалы айналым схемасының қайтару сызығындағы бастапқы температураға, жылу көзі суының бастапқы температурасына

және жылу көзіне байланысты және екі ағынның қатынасына байланысты. Бұл коэффициент жалпы айналымдағы пайдалы айналым тізбегінен келетін қайтарылатын судың фракциясы арқылы көрсетілуі мүмкін. Қайтару және жеткізу желілеріндегі температураның өзгеруі рөлді ойнайды, әрекетті бұзады және қайтару сызығынан су ағымы араластырушы клапанның инсультына байланысты басқару әрекеті ретінде қарастырылуы керек. Араластыру кезінде сұйықтықтың тиісті ағынына жылу сорғышын реттеу үрдісі әсер етпейді, ол тұтынушы блок пен сорғының әсерінен бұзылатын әрекет ретінде әрекет етеді.

Функционалды блоктық диаграммалар мен басқару схемаларына түсініктер



h_w - ыстық су клапанын реттеу

h_k - суық суды реттеу клапанының қағысы

Δp_w - ыстық су айналымының цикліндегі жалпы дифференциалды қысым (сорғының ағысы)

Δp_k - суық су айналымының тізбегіндегі толықтай дифференциалды қысым (сорғының ағысы)

P_v - қысымдағыш қуаты

m_w - ыстық су шығыны

m_k - суық су шығыны

R_{LM} - басқару клапансыз ыстық судың айналу тізбегіндегі гидравликалық ағынның кедергісі

R_{Lk} - басқару клапансыз суық су айналымының циклінде гидравликалық ағынның кедергісі

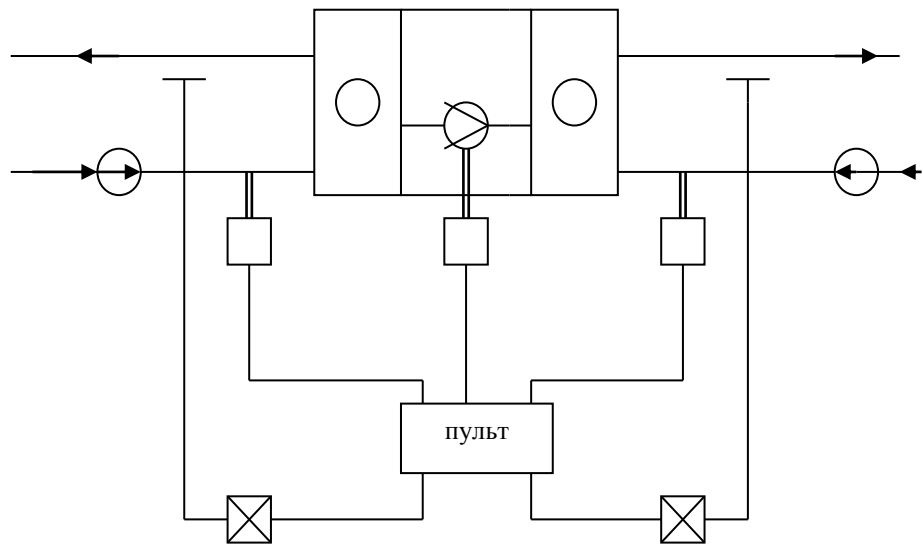
u_{wA} - буландырғыш шығысындағы ыстық судың температурасы

u_{kA} - буландырғыш шығысындағы суық судың температурасы

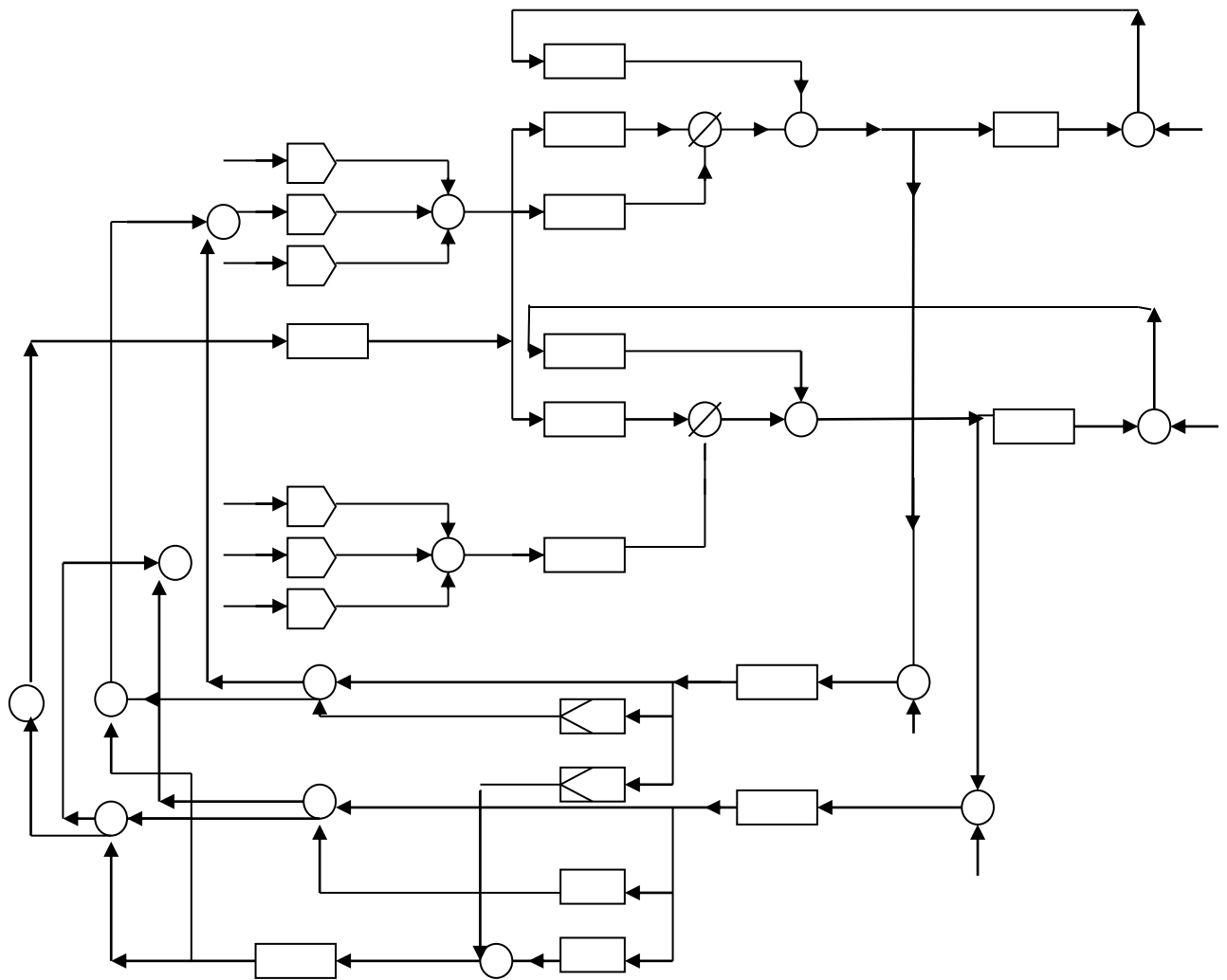
u_{wR} - ыстық судың қайтару желісіндегі температура

u_{kR} - суық судың қайтару желісіндегі температура

Тұтастай алғанда, желілердегі температура мен ыстық су реттеледі, бұл температура реттелетін параметрлерге айналады. Қайтару сызықтарындағы температура басымдылықтың наразылық әсері ретінде әрекет етеді. 4-суретте жылу сорғысын «компрессорлық өндіруші», «ыстық су ағыны баяулатады» және «суық су ағыны тұншықтыратын» реттеуші әсерлері бар схемалық түрде көрсетеді.



4 сурет - Су ағыны мен сығымдағышы бар жылу сорғының басқару схемасы



5 сурет

Орнатудың бұл түрі тек жұмыс режимінде орындалуы мүмкін:

- жылу мен салқындату қабілетін теңестіру, яғни, Жылу және салқындату қабілеті компрессорлық сыйымдылықпен анықталады;

- тек жылу тұтынылады, суық жағы жылу көзіне қосылады, мысалы, ұңғымалық жүйеге және орнатуды реттеуге қатыспайды;

- тек суық тұтынылады, ыстық жағы жылу қабылдағышына, мысалы, ұңғыма жүйесіне қосылады және орнатуды реттеуге қатыспайды.

Реттеу үдерісін жүзеге асыру үшін «ағымды өзгерту клапанның реттеушілік әсері» болып табылады, реттеудің сызықты емес екендігі жүйеде клапандар мен қысымның дұрыс таңдалуымен және ең аз су ағынының шектелуімен қамтамасыз етілген кезде шешілмейді.

Дегенмен, компрессордың сыйымдылығы компрессорлық жылу сорғыларында хладагенттік зарядталуда қадамдық өзгеріспен өзгерген кезде коммутация жиілігінің тым жоғары болуына байланысты қиындықтар бар. Жеке сатыларда буландырғыш пен конденсатордан тез ауысқандықтан, өте жоғары коммутациялық жиіліктерге әкелетін өтпелі сипаттамалар алынады.

Мұндай бақылау процестері жылу сорғыларының сыйымдылығының өзгеруінің гистерезисіне немесе уақытында баяулатқышпен орындалады. Бұл жағдайда, гистерезис, мүмкіндігінше, басқарылатын температураға ауысқан кездегі қадам өзгерісінің әсеріне сәйкес болуы керек. Үлкен гистерезис бұл жергілікті жағдайлар бойынша қосымша қосқыштар жоқ екенін білдіреді. Кішкентай гистерезис нүктені реттеу кезінде коммутацияға сәйкес келеді, демек, гистерезис азайғанда коммутация жиілігі артады. Гистерезис, 75% дейін қадамдарды ауыстыру әсерін әдеттегі деп санайды, аз гистерезис комбинация жиілігін анықтауға қажет ерекше жағдайларда. Компрессорлық моторды ауыстыруды қажет ететін қуат сатыларында коммутация жиілігінің жоғарылығын белгілеу керек.

Баяулатуды қосуды (екінші сақтандырғышты) баяулату және баяулату (операцияның ең аз ұзақтығы) арқылы қол жеткізуге болады. Төмендетуге кідірту, әдетте, ең төменгі жұмыс уақыты әрдайым орнатылғандықтан, әдетте орташа жиіліктің орташа жиілігін береді. Алайда, кейде, себебі уақыт бойынша оларды пайдалану қолайлы сынақтар талап шектейді шектеу параметрлерін (конденсаторлар немесе буландырғыш қысым) асатын қаупі бар ұзарту. Осы мағынада, баяулау қосу көп мақсатты және сондықтан кеңінен тараған, бірақ ол, бәлкім, тым қысқа ауысу уақыты болып табылады. - компрессордың қосу жиілігін шектеу қорғауды және қайта іске қосу цилиндрді ажырату үшін коммутация жиілігі қадамдарды шектеу гистерезис шағын ені реттеу.

Контроллері(PID контроллері) бар элементтерді реттеу, уақыт әсері (уақыты ысыру) қосымша интеграция арқасында, сол гистерезисом пропорционалды реттегіштер пайдаланған кезде төмен ауысу жиілігін береді. Екі шара реттеудің дәлдігін шектеуге байланысты.

Сондықтан, реттеу және коммутация жиілігі дұрыстығы арасындағы ымыраға бастап кірісуге қажетті реттеуді орнату кезінде.

Температура бақылау толқынында кейде жанама реттеу аталатын қайтару желісі, жылы температурасына байланысты - ауысу жиілігін қысқарту мүмкін.

Қайтару жолында температура өзгеруі негізгі бұзылуы айнымалы ретінде қызмет етеді, ал ағым жолында температураға дейін қайтару жолында температура қатынасы пропорционалды пайда шамамен тұрақты болуы тиіс. Ол басқа параметрлерге аз ғана әсер етуі керек. Ол су шығыны қажетті құнынан әсіресе аз ғана ауытқулар болған кезде қамтамасыз ету үшін қажет.

5 Экономикалық бөлімі

Қазіргі уақытта әлемнің көптеген дамыған елдерінде баламалы энергия көздерін іздестіру және белсенді пайдалану осы елдердің экономикаларын ұзақ мерзімді дамытуды қамтамасыз ететін маңызды, стратегиялық қажетті ресурстар ретінде қабылданады. Мектепті жылумен жабдықтауда әр қайсысы 0,154Гкал/сағ қуаттылығы бар сұйық отынмен жұмыс істейтін екі KDB-1035R маркалы SATURN қазандықтары іске асырады. Қазандықтың толық жиынтығына: қазандық, қыздырғыш, басқару панелі, уақыт релесі, басқару құрылғылары жатады. Қазандық автоматты режимде жұмыс істейді.

Отын орнына жылу шығару қабілеті $Q=10110$ ккал/кг болатын дизельдік жанармай қолданылады.

Жанармайдың нақты шығыны – 48,2 тонн/жыл;

Дизель отынының тығыздығы – 0,88

Абсолютті таза қазандықтың ПӘК-і – 0,85

Жұмыс істеу уақыты – 5180 сағ/жыл

Жанармай отын бағасы(тасымалдауды қоса алғанда) – 200 тенге

КВт-тан ккал-ға айналдыру коэффициенті – 1,163

5.1 Жылыту жүйелерінің тиімділігін салыстырмалы талдау.

А) *Варианты – дизель отынды «SATURN».*

Жылдық жылу өндірісі:

$$Ж_{\Theta} = G_{ж} \times \rho \times \eta \times 10\,000, \text{ [Гкал]}$$

$$Ж_{\Theta} = 48\,200 \times 0,88 \times 0,85 \times 10\,000 = 360,536$$

Жанармай отын бағасы, тасымалдауды қоса алғанда:

$$C_{отын} = G_{ж} \times Ц_{ж}, \text{ [теңге]}$$

$$C_{отын} = 48\,200 \times 200 = 9\,640\,000$$

Амортизациялық аударымдарды есептеу:

$$C_{амор} = (C_{кб} \times H_a) / 100, \text{ [теңге]}$$

$$C_{амор} = 12\,440\,000 \times 0,08 = 995\,200$$

мұнда, $C_{кб}$ – сұйық отынмен жұмыс істейтін қазандықтың бастапқы құны; H_a – амортизация нормасы ($H_a = 8\%$).

Жөндеу шығындарын есептеу:

$$C_{кызм.} = (C_{кб} \times H_{тк}) / 100, \text{ [теңге]}$$

$$C_{кызм.} = 12\,440\,000 \times 0,03 = 373\,200$$

мұнда, N_{TK} – техникалық қызмет көрсету нормасы (2÷3%);
Басқа шығындарды есептеу:

$$C_{бас.} = (\sum C \times N_{бас.}) / 100, [\text{тенге}]$$
$$C_{бас.} = 13\,68\,400 \times 0.05 = 68420$$

$C_{бас}$ – жоғарыда көрсетілген шығындардан бөлек басқа шығындар (3÷5%)

Эксплуатациялық шығындар:

$$C = C_{отын} + C_{амор} + C_{кызм} + C_{бас}, [\text{тенге}]$$
$$C = 9\,640\,000 + 995\,200 + 373\,200 + 68420 = 11\,076\,820$$

мұндығы, $C_{отын}$ – отынға кеткен шығын;

$C_{амор}$ – амортизациялық шығындар;

$C_{кызм}$ – техникалық қызметке кеткен шығындар;

$C_{бас}$ – басқа да шығындар.

1 Гкал жылу энергиясының құны:

$$Sc = C / Ж_0, [\text{теңге}]$$
$$Sc = 11\,076\,820 / 360,536 = 307423,201$$

1 м² ғимарат ауданын жылыту құны:

$$C_{жыл.} = C / П_{жыл}, [\text{теңге}]$$
$$C_{жыл.} = 11\,076\,820 / 1580 = 7\,010,65$$

В) Варианты – «GSHP 160» типті жылу сорғысы

Жылдық жылу өндірісі:

$$Ж_0 = 360,536 \text{ Гкал}$$

Алматы облысының жылыту маусым ұзақтығы– 168 күн.

Іле ауданы үшін 1 кВт.сағ электр энергиясы – 4,37 теңге/кВт.сағ.

Нысанды жылыту үшін қажетті белгіленген ЖСҚ қуаты:

- 1580: 10 = 158 кВт – СНиП бойынша;
- 158 кВт – ЖСҚ жылу өнімділігі;

Біз 157.96 кВт қуаттылығы бар GSHP-158 үлгісіндегі тоңазытқыш қондырғысы негізінде жасалған жылу сорғыны қабылдаймыз.

Жылуландыру маусымы ішінде ЖСҚ-ның электр жетегі үшін ең көп шығындары (ЖСҚ-ның 24-сағаттық жұмыс температурасы -40 ° С-де барлық жылыту маусымы ішінде):

$$C_{\text{мак.}} = N \times 168 \text{ күн} \times 24 \text{ сағат} \times Ц, [\text{теңге/жыл}]$$

$$C_{\text{мак.}} = 157,96 \text{ кВт-сағ} \times 168 \text{ күн} \times 24 \text{ сағат} \times 4,37 \text{ теңге/кВт-сағ} = 2\,783\,230$$

Жылыту маусымының біркелкі емес температурасын ескере отырып, ЖСҚ-ның нақты энергия шығыны шамамен мынандай болады:

$$C_{\text{н}} = 1 / 4, [\text{теңге/жыл}]$$

$$C_{\text{н}} = 2\,783\,230 / 4 = 695\,807,5.$$

Капиталдық салымдарды есептеу:

$$K = C_{\text{конд}} + C_{\text{мон}} + C_{\text{жет}}, [\text{теңге}]$$

$$K = 9\,090\,900 + 909\,090 + 272\,727 = 10\,272\,717$$

мұнда, $C_{\text{конд}}$ – жабдықтың құны, теңге;

$$C_{\text{конд}} = 27\,300\$ \times 333 = 9\,090\,900 [\text{теңге}]$$

$C_{\text{мон}}$ – монтаждау құны ($C_{\text{конд}}$ -ның 10%);

$$C_{\text{мон}} = 909\,090 [\text{теңге}]$$

$C_{\text{жет}}$ – жеткізу құны ($C_{\text{конд}}$ -ның 3%);

$$C_{\text{жет}} = 272\,727 [\text{теңге}].$$

Амортизациялық аударымдарды есептеу:

$$C_{\text{амор}} = (K \times A_{\text{н}}) / 100, [\text{теңге}]$$

$$C_{\text{амор}} = 10\,272\,717 \times 0,08 = 821\,817,36$$

бұл жерде, K – жабдықтарды өндіруге және орнатуға кеткен салымдар;

$A_{\text{н}}$ – амортизациялық норма ($A_{\text{н}} = 8\%$).

Жөндеу шығындарын есептеу:

$$C_{\text{кыз}} = (K \times H_{\text{тк}}) / 100, [\text{теңге}]$$

$$C_{\text{кыз}} = 10\,272\,717 \times 0,03 = 308\,182,41$$

бұл, $H_{\text{тк}}$ – техникалық қызмет көрсету нормасы (2÷3%);

Басқа шығындарды есептеу:

$$C_{\text{бас}} = (\sum C \times H_{\text{бас}}) / 100, [\text{теңге}]$$

$$C_{\text{бас}} = 1\,825\,807,27 \times 0,05 = 91\,290,36$$

$C_{\text{бас}}$ – Жоғарыда көрсетілген шығыстардан басқа да шығындары сомасы (3-5%)

Эксплуатациялық шығындар:

$$C = C_{\text{н}} + C_{\text{амор}} + C_{\text{кыз}} + C_{\text{баск}}, [\text{теңге}]$$

$$C = 695\,807,5 + 821\,817,36 + 308\,182,41 + 91\,290,36 = 1\,917\,097,63$$

бұндағы, C_n – нақты шығындар;

$C_{\text{амор}}$ – амортизациялық шығындар;

$C_{\text{обс}}$ – техникалық қызметке кететін шығындар;

$C_{\text{пр}}$ – басқа да шығындар.

1 Гкал өндірілетін жылу энергиясының құны:

$$Sc = C / Ж_0, \text{ [теңге]}$$

$$Sc = 1\,917\,097,63 / 360,536 = 5\,317,35$$

1 м² ғимарат ауданын жылыту құны:

$$C_{\text{жыл}} = C / П_{\text{жыл}}, \text{ [теңге]}$$

$$C_{\text{от}} = 1\,917\,097,63 / 1580 = 1213,35$$

5.2 ЖСҚ-ны енгізуден шығындардың өтелу кезеңін есептеу және пайдалану шығындарын есептеу

Біз ЖСҚ-ны қондырғанға дейінгі және кейінгі шығындарды есептейміз, содан кейін салыстыру үшін есептік шығындарды 6.2-кестеге енгіземіз.

5.1 кесте - Эксплуатациялық шығыстарды салыстырмалы бағалау

№	Шығындар атауы	Белгіленуі	Қайта құру алдында	Қайта құрудан кейін
1	2	3	4	5
1	Нақты шығындар	C_n , теңге	-	695807,5
2	Отын	$C_{\text{отын}}$, теңге	9 640 000	-
3	Тозу құны	$C_{\text{амор}}$, теңге	995 200	821 817,36
4	Жөндеу	$C_{\text{кызм}}$, теңге	373 200	308 182,41
5	Басқа да шығындар	$C_{\text{бас}}$, теңге	68420	91 290,36
6	Барлығы	C , теңге	11 076 820	1 917 097,63

Іске асырылудан экономикалық тиімділігін және өтелу мерзімін есептеу

ЖСҚ енгізілгеннен кейін жабдықты орындау өзгермейді, бұл жағдайда экономикалық тиімділікті есептеу ($\Delta Э$) ЖСҚ-ны енгізудің «алдыңғы» және «кейін» жалпы шығындарының ауытқуы негізгі былай есептеледі:

$$\Delta Э = C_{\text{тол}}^{\text{дейін}} - C_{\text{тол}}^{\text{кейін}}, \text{ [теңге]}$$

$$\Delta \mathcal{E} = 11\,076\,820 - 1\,917\,097,63 = 9\,159\,722,37$$

Бұл жағдайда есептеу нәтижесі 6.2-кестенің соңғы жолындағы дайын мәнін алуға болады. Қызметті енгізуден болған пайда - шығындарды азайту немесе қосымша пайда алу арқылы алынған жинақ ретінде анықталады.

Ары қарай, ЖСҚ-ның өтелу мерзімі есептеледі:

$$T_0 = K / \Delta \mathcal{E}, [\text{жыл}]$$

$$T_0 = 10\,272\,717 / 9\,159\,722,37 = 1,12$$

Экономикалық әсердің есептік және нормативтік коэффициентін анықтаймыз.

$$E_e = 1 / T_0,$$

$$E_e = 1 / 1,12 = 0,892$$

E_n – экономикалық тиімділіктің нормативтік коэффициенті, 0,1-0,15 шегінде қабылданады

$$E_p \geq E_n$$

$$0,892 > 0,15$$

Бұл ЖСҚ-ны енгізудің экономикалық тиімділігін көрсетеді, себебі бздің шығарған есебіміздегі экономикалық есептік коэффициентіміз экономикалық нормативтік коэффициенттен әлде қайда жоғары. Сондықтан ЖСҚ-ны енгізу бізге тиімді.

6.2 кесте - жаңа ЖСҚ объектісін енгізудің экономикалық тиімділікті есептеу

№	Көрсеткіштер	Өлшем бірлік	Белгіленуі	Варианттар	
				Дизель отынды қазандық	ЖСҚ
1	Өнімділігі	т/жыл	$J_{\text{өн}}$	360,536	360,536
2	Капиталдық салымдар	мың теңге	K	-	10 272,72
3	Жылдық эксплуатациялық шығындар	мың теңге	C	11076,820	1917,1
3.1	Тозу құны	мың теңге	$C_{\text{амор}}$	995,2	821,82
3.2	Отын шығыны	мың теңге	$C_{\text{отын}}$	9640	-
3.3	Тех. қызметке кеткен шығындар	мың теңге	$C_{\text{қыз}}$	373,2	308,2
3.4	Басқа шығындар	мың теңге	$C_{\text{бас}}$	68,42	91,3

3.5	Нақты шығындар	мың теңге	C_n	-	695,8
4	өндірілген жылу құны	теңге/Гкал	S_c	307432	5317,35
5	Жылыту құны	теңге/м ²	$C_{жыл}$	7010,65	1213,35
6	Экономикалық тиімділік	мың теңге	$\Delta Э$	$\Delta Э = 11\ 076 - 1\ 917 = 9\ 159,722$	
7	Экономикалық тиімділік коэффициенті	Есептік $E_p = 1 / T_0 = 1 / 1,12 = 0,892$ Нормалық $E_n = 0,15$			
8	Капиталдық салымдарды өтеу мерзімі	Жыл	T_0	$T_0 = K / \Delta Э = 1,12$	

6 Өмір тіршілік қауіпсіздігі

Еңбек шартын талдау

Мен бұл дипломдық жұмыста Жәпек Батыр ауылында орналасқан жергілікті №4 орта мектебінің жылыту қазандығынан шығатын зиянды заттарын есептеп, зерттеулер жүргізу.

Мектептегі қазіргі таңда орнатылған «КВД 1000R» типті SATURN маркалы қазандық қондырғының сыртқы ауға шығаратын зиянды заттары мен зиянды қалдықтарын есептеп, атмосфераға шығарылатын газдардың құрамын тексеремін. Қазандық қондырғының орнына ЖСҚ «GSHP 160» орнату арқылы жаңғырылатын энергия көзін пайдалана отырып, әрі экологиялық таза, бізге тиімді жақтарын есептеймін.

Осыған байланысты қарастыратын тақырыбым:

1. «КВД 1000R» типті SATURN маркалы қазандық қондырғының қоршаған ортаға шығатын зиянды заттардың концентрацияларын есептеу

2. Зиянды заттар компоненттерінің ПДК нормасы бойынша салыстыру, коэффициенттерін анықтау

Өмір тіршілік қауіпсіздігі - қоршаған ортаны ластаудың үлкен көзі болып табылатын зиянды факторлардан қорғау, немесе алдын алу. Табиғаттың ластануы дегенде біз оған тән емес агенттердің енуі немесе бар заттардың концентрациясының (химиялық, физикалық, биологиялық) артуын, санның нәтижесінде қолайсыз әсерлер туғызуын түсінеміз. Ластандырушы заттарға тек улы заттар ғана емес, зиянды емес немесе ағзаға қажет заттың оптималды концентрациядан артық болуы да жатады. Ластануды жүйенің тепе – теңдігін бұзатын кез келген агент ретінде бағалауға болады. Ластану әр түрлі белгілері бойынша жіктеледі: шығу тегі бойынша: табиғи және жасанды (антропогенді); пайда болу көзіне байланысты:

а) өндірістік, ауыл шаруашылық, транспорттық және т.б.; ә) нүктелік (өнеркәсіп орнының құбыры), объектілі (өнеркәсіп орны), шашыраған (егістік танабы, бүкіл экожүйе), трансгрессивті (басқа аймақтар мен мемлекеттерден енетін); әсер ететін ауқымына байланысты: ғаламдық, аймақтық, жергілікті; қоршаған ортаның элементтері бойынша: атмосфера, топырақ, гидросфера және оның әр түрлі құрам бөліктері (әлемдік мұхит, тұщы су, жер асты сулары, өзен сулары және т.б.); әсер ететін жеріне байланысты: химиялық (химиялық заттар мен элементтер), физикалық (радиоактивті, радиациялық жылулық, шу, электромагниттік), физико – химиялық (аэрозольдер), биологиялық (микробиологиялық және т.б.); әсер етудің периодтылығына байланысты: бірінші ретті (өнеркәсіп орындарының қалдықтары), екінші ретті (смогты құбылыстардың өнімдері); тұрақтылық дәрежесі бойынша: өте тұрақты – 100 және 1000 жыл тұратын (азот, оттегі, аргон және басқа инертті газдар), тұрақты – 5-25 жыл (көмірқышқыл газы, метан, фреондар), тұрақсыз (су буы, көміртегі тотығы, күкіртті газ, күкіртсутек, азоттың қостотығы, озон қабатындағы

фреон). Неғұрлым ластаушы зат тұрақты болса, оның қоршаған ортада жиналу эффекті жоғары.

Қауіптілігі жоғары жұмыс. Жоғары қауіпті жұмыстарға мыналар жатады: таяз жұмыс (5 метрден астам биіктікте); қазандықтардың, шұңқырлардың, ұңғымалардың, жабық контейнерлердің барабандарында жұмыс жасау; улы заттармен, қышқылдармен және сілтілермен жұмыс жасау; Өрт қауіпті үй-жайларда және жабық контейнерлерде дәнекерлеу жұмыстары жүргізіледі; битумдық мастикадан дайындау және жұмыс істеу; ірі көлемдегі жүкті орын ауыстыру; газды қауіпті жұмыстар; электротехникалық қондырғыларда жұмыс істеу, ішінара немесе толықтай басу арқылы орындалуы; газ бөлмесінде жұмыс істеу.

Газға қауіпті жұмыстар - газды ортада немесе газдын шығуы мүмкін болатын жұмыстар. Газдық қауіпті жұмыстарға мыналар жатады: жөндеуден кейін және қайта ашқаннан кейін пайдалануға беру кезінде газ құбырларында газды іске қосу; қолданыстағы ішкі және сыртқы газ құбырларын, ГРН газ жабдығын техникалық қызмет көрсету және жөндеу; қолданыстағы газ құбырларына арналған бітемелерді орнату және шығару; газ құбырларын қолданыстағы желілерден және газ құбырларынан ажырату, газ құбырларын сақтау және қайта жаңғырту және маусымдық іс-қимыл жабдықтары; сыртқы газ құбырларын айналып өту; сыртқы газ құбырларын айналып өту; қолданыстағы газ құбырларында дәнекерлеу және өтпен байланысты жөндеудің барлық түрлері.

Барлық газ қауіпті жұмыстар ішкі газ құбырларын және газды пайдаланатын қондырғыларды ұстауды қоспағанда, маманның қадағалауымен жүзеге асырылады. Белгіленген жұмыстарды басқаруға ең білікті жұмыскерге сеніп тапсыруға болады.

Газдың қауіпті жұмыстарын кем дегенде бригадада екі жұмысшы жүзеге асыруы керек, ұңғымаларда, туннельдерде, 1 м-ден астам тереңдікте орналасқан траншеяларда – кемінде үш қызметкер.

Әрбір кәсіпорын 2-қосымша «Газ шаруашылығындағы қауіпсіздік ережесі» (ПБ-12-368-00) нысанына сәйкес келу бойымен өткізілетін, сондай-ақ мамандардың басшылығысыз және кіру рұқсатынсыз өткізілетін газ-қауіпті жұмыстардың тізбесін әзірлеуі және бекітуі тиіс, әр жұмыс түрі үшін бекітілген нұсқауларға сәйкес.

Жұмысқа рұқсат беру құқығы бар тұлғалар кәсіпорын бұйрығымен анықталады.

Мерзімді түрде қайталанатын газ қауіпті жұмыстар, әдетте, жұмысшылардың тұрақты құрамымен жүзеге асырылатын олардың қауіпсіз орындалуын қамтамасыз ететін өндірістік нұсқаулықтарға жұмысқа рұқсат берместен жүзеге асырылуы мүмкін.

Мұндай жұмыстарға сыртқы газ құбырларын айналып өту, ұңғымаларды жөндеу, тексеру және желдету кіреді; конденсатты жинаушылардан конденсатын тексеру және эвакуациялау, сондай-ақ газды ажыратусыз газ құбырлары мен газ жабдығын техникалық қызмет көрсету,

ұңғымалардан тыс орналасқан жабық клапандар мен компенсаторларды техникалық қызмет көрсету.

Көрсетілген жұмыстар жұмыстарды жүргізу есебінің журналында тіркелуі тиіс.

Жазатайым оқиғаларды оқшаулау және жою жұмыстары адамдардың өміріне тікелей қатер төндіріп, материалдық құндылықтарға зиян келтірместен рұқсатсыз жүзеге асырылады.

Бекітулер - газға қауіпті жұмыстарға қабылдау жұмыстың қажетті дайындығы үшін алдын ала беріледі. Газды қауіпті жұмыстар, әдетте, күндізгі уақытта жүргізілуі керек. Жазатайым оқиғаларды оқшаулау және жою жұмыстары кез келген уақытта жүзеге асырылады.

Қабылдау туралы бұйрықтар арнайы журналда тіркеледі (3-қосымша қараңыз -12-368-00), сақтау мерзімі 5 жыл. Тіркемелер кемінде бір жылға сақталуы керек. Газды бастапқы іске қосу, рұқсат етілген газ құбырына бүйірлік жол берілетін рұқсаттар осы объект үшін атқарушы құжаттамада үнемі сақталады.

Газ қауіпті жұмыстар басталмас бұрын, оларды жүргізуге асырушы жауапты адам барлық қызметкерлерді қажетті қауіпсіздік шаралары бойынша нұсқау беруі керек. Брифингтен кейін жұмысшылар рұқсаттамаға қол қояды.

Қазандық бөлімі персоналдың жеке қорғану құралдары. Қызметкерлерді жеке қорғау үшін келесі құралдар қолданылады:

- комбинезондар - отқа төзімді сіндіруі бар былғары шалбар, былғары етік, кенеп қолғаптары.
- көзілдіріктер.
- қорғаныс дулыға.
- шланг (оқшауланған) газ маскасы (ПШ-1, ФШ-2 және т.б.).
- құтқару белдеуі.
- резеңке оқшаулағыш қолғап.
- диэлектрик боттар мен кілемшелер.

Барлық диэлектрлік қорғаныс жабдықтары соңғы сынақ өткізу күнін және оны қолдануға болатын рұқсат етілген кернеуді көрсететін стигмаға ие болуы керек. Сынақ мерзімділігі анықталды: диэлектрлік қолғаптар үшін - 6 ай, бот үшін - 3 жыл.

Газ қауіпті жұмыстар жүргізгенде, түстік металды аспаптар пайдаланылуы керек, бұл ұшқындау мүмкіндігін жоққа шығарады. Қара металл құралының көп бөлігі қатты заттармен немесе маймен майлануы керек. Электрлендірілген ұшқын құралын (электрлік бұрғыларды, перфораторларды) пайдалануға тыйым салынады. Аяқ киім-кешекшілерде болат қаңылтырлар мен шегелер болмауы керек, портативті шамдар жарылысқа төзімді дизайнды пайдаланылуы керек.

Газ құбырлары ішіндегі жұмыстарды жүргізу кезінде қауіпсіздік техникасы.

Қазандықтың шұңқырларының ішіндегі жұмыс жоғары қауіппен жұмыс жасаумен байланысты, қабылдау-өткізу жолымен жүзеге асырылуы тиіс. Жұмысқа кіріспес бұрын, қазандықты салқындатып, түтіндер желдеткішпен және түтін шығатын желдеткішпен мұқият желдетілу керек. Қазандықтың ортақ құбырлары арасында жабық қақпаны орнату қажет. Қазандыққа арналған мұнай және газ құбырлары бітелуі тиіс. Портативті газ анализаторымен жұмысқа кіріспес бұрын, пеш пен газ жолдарын газдануына тексеру қажет. Жұмысшы сигнал және құтқару арқаны бар құтқару белдігін кию керек. Пештен тыс жерде жұмыс істейтін сақтандыру үшін шланг газ маскасы бар кемінде екі адам болуы керек. Жарықтандыру үшін электр шырақтарын пайдалану керек, ал электр құралдарымен жұмыс істеу кернеуі 12 В жоғары болмауы керек.

Қазандықты тазалау кезінде түтін шығынын қосып, пеш пен газ жолдарының желдетілуін ұйымдастыру керек. Жазатайым жағдайларды болдырмау үшін күл жинақтарының барлық саңылау бөліктерін адамдар газ жолдары мен пешке кіргенге дейін тесіктер мен люктер арқылы құлатылуы керек. Жұмыстар аяқталғаннан кейін, өрт сөндіргіштері мен люктің қақпақтарын жаппастан бұрын, жұмыс жетекшісі қазанда адамдар, материалдар мен құралдар жоқ екендігін жеке тексеріп шығуы керек. Айналмалы механизмдерге қызмет көрсету кезіндегі техника қауіпсіздігі (сорғыларды, желдеткіштерді және т. б.). Іске қосу алдында айналмалы механизмдерді тексеру қажет: бекітілуінің сенімділігі тетіктерін іргетасқа; айналмалы бөлшектердің қоршаудың болуы; тетігі жанындағы апаттық өшіру батырмасының болуы; қысқа тұйықталудан және оның жерге тұйықталуынан мотор қорғанысының болуы; қозғалтқышпен ілінген муфтадағы қорғаныш қақпағының болуы. Айналатын механизмді іске қосу кезінде қосылулар мен басқа айналмалы бөлшектерден аулақ болуыңыз керек. Сіз механикамен ұзын жейде киім киіп, бос шашпен және т.б. қызмет ете алмайсыз. Қатты шу болғанда, электр қозғалтқышының температурасын көтерілгенде, түтін пайда болғанда механика дереу өшірілуі керек.

Жөндеу және техникалық қызмет көрсету жұмыстарын жүргізген кезде механизмді тоқтату керек, жұмыс құбырларын сенімді электр желісінен ажыратып, электр желісінен электр қозғалтқышын ажыратып, коммутатордағы сақтандырғыштарды алып тастап, «қосуға болмайды – адамдар жұмыс жасауда!» деген жазуы бар плакат іліп қою керек. Жабдық пен электр қозғалтқышы арасындағы муфталар ажыратылуға тиіс.

Жұмыс жүргізіліп жатқан жабдықта басқа қандай да бір жұмыс жасауға қатаң тыйым салынады. Барлық жұмыстар қолданыстағы құбыржолдары мен электр желісінен сенімді тоқтағаннан кейін тоқтатылған жабдықта орындалады.

Клапанда қызмет көрсету кезіндегі қауыпсіздік шаралары. Құбырларда клапандар қосу және ажырату баяу және мұқият жасалуы тиіс.

Арматураның ашылуы мен жабылуы клапандар мен қақпақ клапандарындағы тұтқалардағы көрсеткілермен орындалады. Фланец қосылыстарын қатайтуға немесе толтырылған қорапты қысылған клапанға ауыстыруға болмайды. Ашу және жабу кезінде зақымдануын болдырмау үшін арматураға шамадан тыс күш қолданбаған жөн, сондай - ақ түрлі тетіктерді, ұзартқыштарды, т.б. пайдалануға тыйым салынады. Арматурамен жұмыс жасау бойынша барлық жұмыстар жеке қорғаныс құралдарымен: қолғап, көзілдірік, дулыға арқылы жүзеге асырылуға тиіс.

Электр қондырғыларында жұмыс жасау және электр жетектерімен басқару тетіктерін жүргізу бойынша жұмыс арнайы дайындықтан өткен және қауіпсіздіктің тиісті біліктілік тобына ие тұлғалармен жүзеге асырылады.

Кез келген ластаушы затты үш параметр бойынша бағалауға болады: қоршаған ортаға түсетін көлеміне, улылығына және тұрақтылық дәрежесіне қарай. Мысалы, көмірқышқыл газының қолайсыз эффектісін оның қоршаған ортаға түсетін көлеміне және ұзақ сақталу уақытына, олай болса оның жинақталуы және осыған байланысты парниктік эффекттің пайда болуы қамтамасыз етеді. Өндірілетін ресурстардың тек 2 – 3% ғана пайдалы өнім ретінде қолданылады, ал қалғаны қалдықтар (бос жыныс, шлактар және т.б). Адам қызметінің көңіл аударарлық нәтижесіне қоршаған ортаға оған тән емес, тірі ағзалар үшін бөтен (ксенобиотиктер) заттардың шығарылуы жатады. Тбиғатта 2 мыңдай бейорганикалық және шамамен 2 млн. органикалық қосылыстар бар. Адам қазір 8 млн. – нан астам қосылыстарды синтездей алады. Жыл сайын олардың саны бірнеше мыңға артып отырады. Жер бетіндегі адам мекен етпейтін кеңістіктің болуы (құрлықтың жалпы ауданы 149 млн. км² болса, мұндай жерлердің үлесіне шамамен 48 млн. км² тиеді) қазіргі дағдарыстың ғаламдық сипатын жоққа шығармайды. Бұл ең алдымен атмосфера мен судың қозғалғыштығына байланысты. Мысалы, мұнайлы қабықшамен әлемдік мұхиттың бетінің 15 – 25% ластанған. Қазіргі кезде атомдық двигателдер мен радиоактивтік қалдықтардың көмілуі нәтижесінде әлемдік мұхиттың радиоактивті ластануы зор қауіп төніп отыр. Табиғат ресурстарын пайдалану жылулық ластанумен, яғни жер маңы кеңістігінде қосымша энергияның жиналуымен байланысты. Биосфераның жылулық балансының бұзылуын атмосфераның шаңдануының артуы, өсімдік жабынының булануының өзгеруі, топырақ пен су қоймаларының бетінен ластануының өзгеруі қамтамасыз етеді. Мұнайлы қабықша булануды 20 – 30% - ға тежейді. Нәтижеде ғалымдардың болжауы бойынша ауаның орташа жылдық температурасы 1 – 30С – ға артады. Ал мұның өзі биосфераның термодинамикалық немесе жылулық дағдарыс жағдайына өтуіне әкеліп соқтыруы мүмкін. Қазіргі кездегі озон қабатын бұзатын негізгі антропогенді фактор фреондар болып есептеледі. Соңғы жылдары атмосфераның жоғары қабатындағы озонның мөлшерінің кемуі байқалуда.

Солтүстік жарты шардың орталық және жоғары ендіктерінде бұл кему 3% құраған. Мәліметтер бойынша озонның 1% - ға кемуі терінің қатерлі ісігімен ауру деңгейін 5 – 7% - ға арттыруы мүмкін. Көптеген мемлекеттер фреондардың өндірісін 50% кеміту және оларды басқа пропилендермен алмастыру туралы міндеттеме қабылдады. Судың ластануы. Ластануға судың барлық категориялары: мұхит, континенттік, жерасты, әртүрлі дәрежеде ұшырайды. Судың ластануы ең бірінші рет су қоймаларына әр түрлі ластаушы заттардың келіп түсуіне байланысты болады. Екінші ретті ластану бірінші ретті ластаушылардың әр түрлі тізбекті реакцияларға түсуі арқылы жүреді. Ластаушы заттарға негізінен топырақ эрозиясының өнімдері, минералдық тыңайтқыштар, улы химикаттар және т.б заттар жатады. Ластаушы заттардың басым көпшілігін атмосфералық жауын – шашын әкеледі. Сулардың канализация ағысымен, тұрмыстық қалдықтармен, өнеркәсіп орындарының қалдықтарымен, су тасымалдауларымен ластану үлесі де жоғары. Қазір бүкіл планетада іс жүзінде қандай да бір дәрежеде адам қызметі нәтижесінде ластанбаған беттік тұщы су көзі жоқ деуге болады.

Қазіргі кезеңнің өзекті мәселелерінің бірі – термиялық жану, яғни отын жағу кезінде бөлінетін зиянды заттар кесірінен ластану. Қазақстан аумағындағы көптеген кәсіптік мекемелер мен кәсіпорындар, фирмалар, фабрикалардан шығатын зиянды заттар осы ластану салаларына жатады. Біздің қарастыратын негізгі мәселеміз - оқушыларды оқытатын ауылдың шағын орта мектебінің жылыту қазандықтарынан шығатын зиянды заттарды есептеп ондағы көміртегі оксидының CO, күкірт оксидының SO₂, азот оксидының NO₂, ванадий V компоненттерін есептейміз. Әрі оны ПДК нормасы бойынша салыстырамыз.

Қазандық қондырғының шығындыларын есептеуге берілген бастапқы параметрлері.

Жұмыс істеу уақыты -5180 сағ./жыл

«КВД 1000R» типті SATURN маркалы 2 қазандық

Отын шығыны – 48,2 т/жыл

Техникалық сипаттамалары бойынша отын шығыны 9,9 л/сағ=2,31г/сек

Жанармайдың сипаттамасы:

$$A_i^r = 0.025\%$$

$$S_i^r = 0.3\%$$

$$Q_i^r = 42.75 \text{ МДж} / \text{кг}$$

Биіктігі 15м, диаметрі 300мм болатын түтін мұржасы, 1 дана.

Концентрацияның есептік мөлшері.

Бір жолғы максималды шоғырланымдар (ПДК), мг/м³

Ванадий – 0,02
Күкірт диоксиді – 0,5
Азот диоксиді – 0,085
Көміртек оксиді – 0,5

Күкірт диоксиді шығындыларының есебі.

Қазандық қондырғыдан уақыт бірлігінде атмосфераға лақтырылатын түтін газдары құрамындағы күкірт диоксидін SO_2 анықтайтын формуласы:

$$\prod_{SO_2} = 0,02 \cdot B \cdot S(1 - n_{SO_2}) \cdot (1 - n_{SO_2}), \text{ [т/г, г/с]}$$

$$\prod_{SO_2} = 0,02 \cdot 48,2 \cdot 0,3(1 - 0,02) \cdot (1 - 0) = 0,2834$$

$$\prod_{SO_2} = 0,02 \cdot 2,5 \cdot 0,3(1 - 0,02) \cdot (1 - 0) = 0,0147$$

Мұндағы, B – отын шығыны (т/жыл, г/с);

S – отынның жұмыстық массасындағы күкірттің үлесі (%);

n_{SO_2} – ұшып шыққан күкірт күліндегі күкірт оксидінің үлесі:

мазут үшін – 0,02;

n_{SO_2} – күлұстағыштағы күкірт оксидінің үлесі (құрғақ күлұстағыштар үшін – 0).

Азот диоксиді шығындыларының есебі.

Уақыт бірлігінде (т/жыл) ауаға лақтырылатын азот диоксиді мына формуламен анықталады:

$$\prod_{NO_2} = 0,001 \cdot B \cdot Q_i^r (1 - \epsilon) \cdot K_{NO_2}, \text{ [т/жыл, г/с]}$$

$$\prod_{NO_2} = 0,001 \cdot 48,2 \cdot 42,75(1 - 0,5) \cdot 0,05 = 0,05$$

$$\prod_{NO_2} = 0,001 \cdot 2,5 \cdot 42,75(1 - 0,5) \cdot 0,05 = 0,00275$$

мұндағы, B – қарастырылатын уақыт аралығындағы табиғи отын шығыны;

Q_i^r – Табиғи отынның жану жылуы;

K_{NO_2} – 1 ГДж жылуға айналған азот диоксидінің мөлшерін сипаттайтын параметр;

ϵ – технологиялық шешімдерді қолдану нәтижесінде, азот диоксиді эмиссиясының дәрежесін төмендету коэффициенті.

3.2.5 Көміртек оксиді шығындыларының есебі.

Бірлік уақыт аралығында көміртегі тотығы шығарындыларын есептеу мына формуламен анықталады:

$$\Pi_{CO} = 0,001 \cdot C_{CO} \cdot B \left(1 - \frac{g_4}{100}\right), [\text{т/жыл, г/с}]$$

$$\Pi_{CO} = 0,001 \cdot 48,2 \cdot 13,894 \left(1 - \frac{0,5}{100}\right) = 0,6$$

$$\Pi_{CO} = 0,001 \cdot 2,5 \cdot 13,894 \left(1 - \frac{0,5}{100}\right) = 0,035$$

мұндағы, B – отын шығыны;

C_{CO} – отын жану кезінде көміртегі тотығының формуласы мына бойынша есептеледі: $C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_i$

Мұндағы q_3 – отынның химиялық кем жанудан болған жылу шығыны, $q_3=0,5$;

R – Жану өнімдеріндегі көміртегі тотығының болуы нәтижесінде пайда болған, отынның химиялық кем жану салдарынан болатын жылу шығынын үлесін ескеретін коэффициент (сұйық отын түрі үшін $R=0,65$).

Q_i – Табиғи отытың төмен жану жылуы;

g_4 – Отынның механикалық кем жануынан болған жылу шығыны.

$$C_{CO} = 0,5 \cdot 0,65 \cdot 42,75 = 13,894$$

Ванадий бойынша күл шығарындыларын есептеу.

Дизельді жану кезінде шығарылатын күлдің мөлшеріндегі ванадий элементі мына бойынша анықталады:

$$\Pi = 10^{-6} \cdot G_V \cdot B(1 - OC) \cdot (1 - n), [\text{т/жыл, г/с}]$$

$$\Pi = 10^{-6} \cdot 55,56 \cdot 48,2(1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,002677$$

$$\Pi = 10^{-6} \cdot 55,56 \cdot 2,5(1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,000138$$

G_V – 1 тонна дизель отынындағы ванадийдің мөлшері, осы формуламен анықталады:

$$G_V = \frac{4000 \cdot Ar}{1,8}$$

$$G_V = \frac{4000 \cdot 0,0025}{1,8} = 55,56$$

Мұнда, Ar – жұмыс массасына шаққандағы мазуттың күл мөлшері – 0,0025%;

B – қаралып отырған уақыт аралығындағы отын шығыны;

OC – қазандықтардың жылыту бетіне қатып қалған ванадий мөлшерлік үлесі $OC=0$;

n – күлұстағыштардағы түтін газын тазалау дәрежесі.

Барлығы: жану көзінен атмосфераға шығарылатын:

Ванадий	0,002677т /жыл – 0,000138 г/с
Күкірт диоксиді	0,2834т /жыл – 0,0147 г/с
Азот диоксиді	0,05 т/жыл – 0,00275 г/с
Көміртек оксиді	0,667 т/жыл – 0,035 г/с

Ластану көзінен жер үсті шоғырлануының концентрациясын есептеу.

Егер $\frac{M}{ПДК} < \Phi$ болса, онда есепті жүргізбесек те болады.

$\Phi=0,01H$, $H>10$ м жағдайда

$\Phi=0,01$, $H<10$ м жағдайда

Бұл жерде, M – кәсіпорынның барлық көздерінің шығарындыларының жалпы көлемі, белгіленген шығарындылардың ең қолайсыз жағдайларына сәйкес келетін, оның ішінде желдету көздері мен қашқынды шығарындыларын қоса есептегенде, г/с;

ПДК – максималды рұқсат етілген шоғырлану;

H –кәсіпорын бойынша орташа ластау көздерінің биіктігі.

Мұржа биіктігі – 15м

$$\Phi=0,01 \times 15=0,15$$

Ванадий	$\frac{0,000138}{0,15} < 0,15$	0,00092 < 0,15
Күкірт диоксиді	$\frac{0,0147}{0,5} < 0,15$	0,029 < 0,15
Азот диоксиді	$\frac{0,00275}{0,085} < 0,15$	0,032 < 0,15
Көміртек оксиді	$\frac{0,035}{5} < 0,15$	0,007 < 0,15

Санитарлы қорғаныс аймағын құру

Атмосфераға зиянды заттардың шашырауы және түтін мұржасының оңтайлы биіктігін таңдау. Атмосфералық ауаның беткі қабатындағы қоспалардың шоғырлану тәуелділігін, ЖЭС және метеорологиялық жағдайдың әртүрлі параметрлеріне тәуелділігін анықтайтын формула:

$$C_m = \frac{A * m * n * M * F * \eta}{H^2} * 3 \sqrt{\frac{N}{V_1 * \Delta T}},$$

мұндағы A - қолайсыз метеорологиялық жағдайлар кезінде атмосфераның жылу стратификация коэффициенті (ауа жылдамдығын тік бөлу), $A = 200$

M – ластаушы заттың жалпы шығарындысы, г/с.

H – түгін мұржасының биіктігі

V_1 - құбырдан шығатын түгін газдарының көлемі,

ΔT - газдар мен қоршаған ауаның арасындағы температуралық айырмашылығы, °С.

m және n – құбырлардың аузынан газдардың шығу жылдамдығына байланысты, өлшемсіз коэффициенттер, $m = 0,9$ и $n = 1$.

F – жер бедері әсерін ескеретін, өлшемсіз коэффициенті, $\eta = 1$.

w_0 - газуалық қоспаның қалдық көзі ернеуінен шығуының орташа жылдамдығы, м/с.

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot w_0 = \frac{3,14 \cdot 4}{4} \cdot 12 = 150 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

мұндағы D – қалдық көзі ернеуінің диаметрі, м;

w_0 - газуалық қоспаның қалдық көзі ернеуінен шығуының орташа жылдамдығы, м/с.

$$\Delta T = 136 - 38 = 98 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$f = 1000 \cdot \frac{w_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 1000 \frac{12^2 \cdot 4}{15^2 \cdot 98} = 26,12;$$

$$v_M = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{150 \cdot 98}{15}} = 20,35;$$

$$v'_M = 1,3 \cdot \frac{w_0 \cdot D}{H} = 1,3 \cdot \frac{12 \cdot 4}{15} = 4,16;$$

$$f_c = 800 \cdot (v'_M)^3 = 800 \cdot 4,16^3 = 57593;$$

H – формула бойынша номограммадан анықталады:

$$H = \frac{\sqrt{2 \cdot A \cdot m \cdot n \cdot M \cdot \eta \cdot 6 \sqrt{N}}}{6 \sqrt{\Delta T}},$$

$$H = 15 \text{ м}$$

$$C_M = \frac{200 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 315 \cdot 1 \cdot 1}{15^2} \cdot 3 \sqrt{\frac{1}{150 \cdot 98}} = 0,62355 \text{ мг/м}^3$$

Қалдық көзінен қолайсыз метеорологиялық жағдайларда жергілікті концентрация см, мг/м³, өзінің ең жоғарғы мәніне жететін хм, м, ара қашықтықтың келесі кейіптемемен анықталады:

$$x_M = \frac{5-F}{4} \cdot d \cdot H = \frac{5-1}{4} \cdot 57,79 \cdot 15 = 866,96 \text{ м,}$$

мұндағы өлшемсіз еселеуіш $d < 100$ болғанда келесі кейіптемемен анықталады:

$$d = 7\sqrt{v_m} \cdot (1 + 0,28 \cdot \sqrt[3]{f}) = 7 \cdot \sqrt{20,35} \cdot (1 + 0,28 \cdot \sqrt[3]{26,12}) = 57,79$$

Зиянды заттардың жергілікті концентрациясы см ең үлкен мәнге жететін флюгер деңгейінде (көбіне жер деңгейінен 10 м қашықтықта), $f < 100$ болған жағдайдағы қауіпті жылдамдықтың мәні келесі кейіптемемен анықталады:

$u_m > 2$ болғанда:

$$u_m = v_m \cdot (1 + 0,12 \cdot \sqrt{f}) = 20,35 \cdot (1 + 0,12 \cdot \sqrt{26,12}) = 12,48 \frac{m}{c}$$

Желдің қауіпті жылдамдығы u_m кезінде атмосферадағы қалдық факелы осі бойынша қалдық көзінен әртүрлі x , м, ара қашықтықтағы зиянды заттардың жергілікті концентрациясы келесі кейіптемемен анықталады:

$$c = s_1 \cdot c_m,$$

мұндағы s_1 – өлшемсіз еселеуіш, бұл шама F еселеуіші мен x/x_m қатынасына байланысты келесі кейіптемелермен анықталады:

$$x/x_m \leq 1 \text{ болғанда } s_1 = 3 \cdot (x/x_m)^4 - 8 \cdot (x/x_m)^3 + 6 \cdot (x/x_m)^2;$$

$$1 < x/x_m \leq 8 \text{ болғанда } s_1 = \frac{1,13}{0,13 \cdot (x/x_m)^2 + 1}$$

$F \leq 1,5$ және $x/x_m \geq 8$ болғанда

$$s_1 = \frac{x/x_m}{3,58 \cdot (x/x_m)^2 - 35,2 \cdot (x/x_m) + 120}$$

$$x/x_m = 0,5 \quad s_1 = 3 \cdot (0,5)^4 - 8 \cdot (0,5)^3 + 6 \cdot (0,5)^2 = 0,6875$$

$$c_1 = 0,6875 \cdot 0,62355 = 0,42869 \text{ мг/м}^3$$

$$x/x_m = 1 \quad s_1 = 3 \cdot (1)^4 - 8 \cdot (1)^3 + 6 \cdot (1)^2 = 1$$

$$c_1 = 1 \cdot 0,62355 = 0,62355 \text{ мг/м}^3$$

$$x/x_m = 2 \quad s_1 = \frac{1,13}{0,13 \cdot (2)^2 + 1} = 0,7434$$

$$c_1 = 0,7434 \cdot 0,62355 = 0,46356 \text{ мг/м}^3$$

$$x/x_m = 3 \quad s_1 = \frac{1,13}{0,13 \cdot (3)^2 + 1} = 0,5207$$

$$c_1 = 0,5207 \cdot 0,62355 = 0,32246 \text{ мг/м}^3$$

$$x/x_M = 4 \quad s_1 = \frac{1,13}{0,13 \cdot (4)^2 + 1} = 0,36688$$

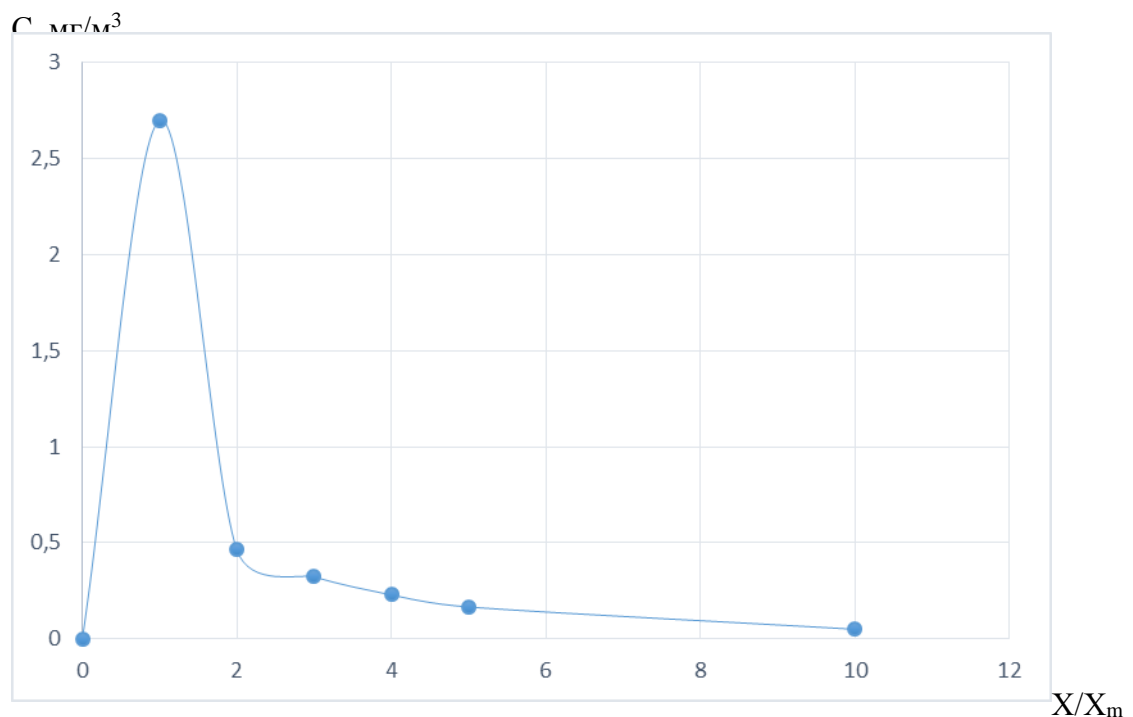
$$c_1 = 0,36688 \cdot 0,62355 = 0,22876 \text{ мг/м}^3$$

$$x/x_M = 5 \quad s_1 = \frac{1,13}{0,13 \cdot (5)^2 + 1} = 0,26588$$

$$c_1 = 0,26588 \cdot 0,62355 = 0,165789 \text{ мг/м}^3$$

$$x/x_M = 10 \quad s_1 = \frac{10}{3,58 \cdot (10)^2 - 35,2 \cdot (10) + 120} = 0,079$$

$$c_1 = 0,079 \cdot 0,62355 = 0,049971 \text{ мг/м}^3$$



Өнеркәсіптердің санитарлы-қорғау аумағының шекарасын келесі кейіптеме арқылы анықтайды:

$$L = L_0 \cdot \frac{P}{P_0}, \quad P_0 = \frac{100}{8} = 12,5\%.$$

мұндағы L (м) – санитарлы-қорғау аумағының есептік өлшемі; L_0 (м) – зиянды заттардың концентрациясы ШМК-нан асатын берілген бағыттағы аймақ учаскесінің есептік өлшемі; P (%) – қарастырылып отырған румбаның жел бағытының орташа жылдық қайталануы; P_0 (%) – шеңберлік жел раушаны кезіндегі бір румбаның жел бағытының қайталануы; сегіз румбалы жел раушаны кезінде

$$\frac{x}{x_M} = 1,3; \quad L_0 = 1,3 \cdot x_M = 1,3 \cdot 1200 = 1560 \text{ м}$$

$$\text{Солтүстік: } l = L_0 \times \frac{P}{P_0} = 1560 \cdot \frac{11}{12,5} = 1372,8 \text{ м}$$

$$\text{Батыс: } l = L_0 \times \frac{P}{P_0} = 1560 \cdot \frac{8}{12,5} = 998,4 \text{ м}$$

$$\text{Оңтүстік: } l = L_0 \times \frac{P}{P_0} = 1560 \cdot \frac{10}{12,5} = 1248 \text{ м}$$

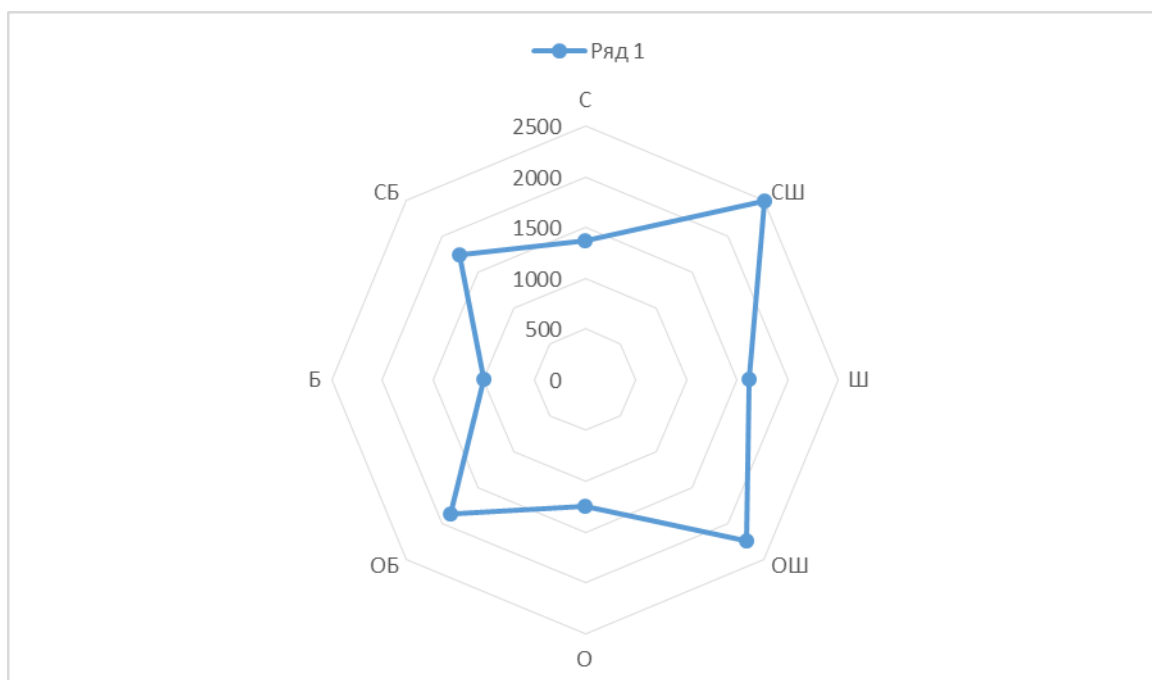
$$\text{Шығыс: } l = L_0 \times \frac{P}{P_0} = 1560 \cdot \frac{13}{12,5} = 1622,4 \text{ м}$$

$$\text{Солтүстік-Батыс: } l = L_0 \times \frac{P}{P_0} = 1560 \cdot \frac{14}{12,5} = 1747,2 \text{ м}$$

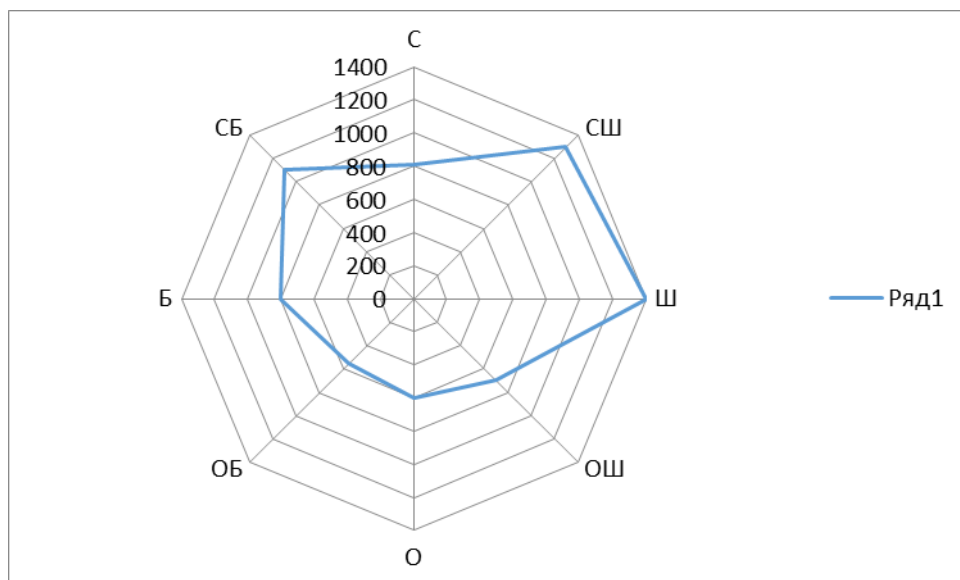
$$\text{Оңтүстік-Шығыс: } l = L_0 \times \frac{P}{P_0} = 1560 \cdot \frac{18}{12,5} = 2246,4 \text{ м}$$

$$\text{Оңтүстік-Батыс: } l = L_0 \times \frac{P}{P_0} = 1560 \cdot \frac{15}{12,5} = 1872 \text{ м}$$

$$\text{Солтүстік-Шығыс: } l = L_0 \times \frac{P}{P_0} = 1560 \cdot \frac{20}{12,5} = 2496 \text{ м}$$



б сурет - Жел розасы



2 сурет - Зиянды заттар

Санитарлық нормаларды ескере отырып, мектеп жылыту жүйесін қайта құру кезінде түтін мұржасының минималды биіктігін есептеуге мүмкіндігін береді. Егер күкірт пен азот оксидтерінің жалпы шығарылымы SO_2 дейін төмендетілсе және осы заттардың фондық концентрациясы болмаса, онда C_m ең үлкен концентрациясы $ПДК_{SO_2}=0,05\text{мг/м}^3$ артық болмауы керек. Мұржаның биіктігі номограммадан анықталады / 6 /.
 $H = 15 \text{ м}$

Ластаушы заттардың шығарындыларының концентрациясы санитарлық нормаларға сәйкес келетін $ПДК_{SO_2}$, -ден аз.

Беттік шоғырлану есептеулерінің нәтижелерін талдау көрсеткендей, табиғи отын жанармайының жануынан шығарылған зиянды заттар ешқандай $ПДК$ нормасынан асып кетпейді.

Қоршаған ортаны қорғау мақсатында, сондай-ақ энергияны үнемдеу үшін «КВД 1000R» типті SATURN маркалы 2 қазандық қондырғыны жаңғыртылатын энергия көзі болып табылатын «GSHP 160» маркалы ЖСҚ мен алмастырамыз. Бұл «GSHP 160» маркалы ЖСҚ жылуды орталық жылуландыру көзінен жылуалмасу процесі арқылы алатын болғандықтан, отын жағып, одан шығатын зиянды заттар мөлшері болмайды. Экологиялық таза қондырғыны пайдалана отырып жоғарыда есептелген қоршаған ортаны ластаушы заттардан айығамыз.

Қорытынды

Жоғарыда талқыланған автономды жылумен жабдықтау көздерінен жылытылатын бөлмедегі 1 м^2 жылытуға жұмсалатын ең төменгі шығындар GSHP (тұзды судан) тоңазытқыштарына негізделген жылу сорғылары болып табылады, олар автоматты түрде тек қажетті жылу мөлшерін шығарады.

ЖСҚ-ны қолданудағы басқа дәстүрлі жылыту көздеріне қарағандағы артықшылықтарын айта кетсек:

- экологиялық таза технология;
- қоршаған ортаға шығарылатын улы зиянды заттардын болмауы;
- адамның тұрақты қатысуын талап етпейтін, автоматты басқару жүйесі;

- жөндеу жұмыстарына қатысты басқа жылыту жүйелерімен салыстырғанда минималды қаражат шығындары;

- шағын көлемдік өлшемі мен салмағы;

Жылу энергиясын өндіретін жылу энергиясының құны - 5317,35 теңге/Гкал, бұл жылу энергиясының ағымдағы шығындарынан әлдеқайда төмен, яғни қазандық өндіретін жылу энергиясы құны 307432 теңге/Гкал болатын.

Күрделі салымдардың өтелу мерзімі 1.04 жыл болады. Жылыту жүйесіне жылу сорғысын пайдалану тұтынушыға жылына 9 159 722 теңге үнемдеуге мүмкіндік береді.

Осыған сәйкес баламалы экологиялық таза отын көздерін пайдалану арқылы, жаңа энергияны үнемдейтін технологияны Жапек батыр ауылындағы орта мектептің жылумен жабдықтау жүйесінде ЖСҚ енгізіп, жылыту жүйесін қайта құрумен негізделеді. Бұл дегеніміз, кішігірім аудандар мен ауылдарда баламалы экологиялық таза энергия көзін пайдала отырып, отын мен қаражат шығындарын үнемдей аламыз.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

- 1 Г.М.Тютебаева, А.С. Касимов. ЖЭС-ің негізгі қондырғыларын пайдалану. 5В071700 – Жылу энергетика мамандығының барлық оқу түрінде оқитын студенттерге арналған дәрістер жинағы. - Алматы: АЭЖБУ, 2011. - 83 б.
- 2 С.Н. Богданов, О.П. Иванов, А.В. Куприянова. Холодильная техника. Свойства веществ. Справочник. Изд.2-е, доп. И переработ. «Машиностроение» (Ленингр. отд-ние),1976г.
- 3 Расчет систем центрального отопления. Щекин Р.В., Березовский В.А., Потапов В.А. Издательское объединение «Вища школа», 1975.
- 4 Программа внедрения тепловых насосов. НПФ «Тритон-ЛТД», г. Нижний Новгород.
- 5 К. Е. Каханов Методика расчета по автоматизации. 2002г.
- 6 Паспорт теплонасосных установок. GSHP
- 7 Дукенбаев Н. Технологические аспекты энергетики Казахстан. 2003г
- 8 Самсонов А.Р. Экономика предприятия. 2002г
- 9 Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В трёх частях. Часть I. Отопление. По ред. Староверова И.Г., Шиллера Ю.И. – М.: Стройиздат, 1990г.
- 10 Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. Минэкобиоресурсов РК 1996г
- 11 Пособие по составлению раздела проекта «Охрана окружающей природной среды» к СНиП 1.02.01-85.
- 12 Г.М. Тютебаева, А.С. Касимов. ЖЭС – тың негізгі жабдығын пайдалану. 5В071700 – Жылу энергетика мамандығының жылу электр станциялары мамандандырылуын таңдаған студенттер үшін есептік-сызба жұмыстарына әдістемелік нұсқаулар және есептер. – Алматы; АУЭС, 2011 ж. – 17 б.