

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

Ержан Даурен Ардақұлы

Күкірт өндірісіндегі өртті алдын алу мен сөндіру жүйесін операторлық
блогында автоматтандыру

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200 - Автоматтандыру және басқару мамандығы

Алматы 2019

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты
«Автоматтандыру және басқару» кафедрасы

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жоба

жобаның (жұмыстың) аталуы

Ержан Даурен Ардақұлы

5B070200 - "Автоматтандыру және басқару"

(мамандық шифрі мен атауы)

**Тақырыбы: Күкірт өндірісіндегі өртті алдын алу мен сөндіру жүйесін
операторлық блогында автоматтандыру**

Бұл дипломдық жобада қазіргі таңда өрттің шығу нүктесін табуға көмектесетін және өрт сөндіру істерін жүзеге асыратын құрылғылардың автоматты жүйесі туралы қарастырылады.

Сонымен қатар, осы дипломдық жоба жалпы өзі төрт бөлімнен тұрады, яғни технологиялық бөлім, арнайы бөлім, экономикалық және тіршілік қауіпсіздігі бөлімдері.

Технологиялық бөлімде автоматты өрт сөндіру жүйелері туралы, өрт сөндіргіш заттарды таңдау және Шымкент қаласында ПҚОП операторлық резервуарлық паркіндегі өрт сөндірудің автоматика жүйесі қарастырылды.

Арнайы бөлімде күкірт өндірісіндегі автоматты түрде өртті табу және өрт сөндіру жүйесінің жобасы әзірленді. Сонымен қатар, нысанның сипаттамасы, мұнда орнату жұмысының принциптері және сонымен қатар, автоматты түрде басқаруға арналған жабдықтарды таңдау реті келтірілді. Сонымен бірге, орнату және пайдалану талаптары, өрт сөндіру жүйелеріне сәйкес есептемелер, бағдарлама интерфейсі және бағдарлама листингі қарастырылды.

Экономикалық бөлімде экономикалық тиімділік есептері және басқару жүйелерінің сатылып алыну мерзімі қарастырылады.

Тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде өміртіршілік қауіпсіздігі бойынша мәселелер қарастырылды, еңбек жағдайларына талдау жасалды, күкірт өндірісінің операторлық блогын эвакуациялау және кондиционерлеу есебі жүргізілді.

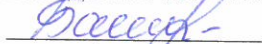
Жұмыс барысында студент Ержан Д. автоматтандыру үрдісі бойынша толықтай өз білімін көрсетіп, алдына қойылған тапсырмаларға зейін салып, оларды шеше білді.

Ержан Даурен жұмыстың талаптарына толықтай жауап береді және тиісті қорғауға лайық бағасы 80% (жақсы).

Лектор, тех.ғыл. магистрі

(лауазым, ғыл. дәрежесі, атағы,)

Баяндина Г.С. Т. А.Ә.



(қолы)

« 8 » мамыр 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. докторы, профессор

Б.А. Сүлейменов

« » 2019 ж.

«Күкірт өндірісіндегі өртті алдын алу мен сөндіру жүйесін операторлық
блогында автоматтандыру»
тақырыбына

дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200 - Автоматтандыру және басқару мамандығы

Орындаған

Ержан Даурен

Ғылыми жетекші

техн.ғыл.магистрі лектор

Г.С.Баяндина

«8» мамыр 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

5B070200 - Автоматтандыру және басқару

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.д-ры., профессор

Б.А. Сүлейменов

2019 ж.

**Дипломдық жобаны дайындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Ержан Даурен Ардақұлы

Жобаның тақырыбы: «Күкірт өндірісіндегі өртті алдын алу мен сөндіру жүйесін операторлық блогында автоматтандыру

Университеттің «14» 11 2018 жылғы ғылыми кеңесінің № 442-17 шешімімен бекітілген.

Орындалған жұмыстың өткізу мерзім «14» мамыр 2019 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: дипломалды практикасындағы жиналған мәліметтер.

Түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жобаның мазмұны:

а) кіріспе;

б) технологиялық бөлім, арнайы бөлім;

в) экономикалық бөлім, еңбек қорғау бөлімі;

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): автоматтық сұлбасы, қағидалық сұлбасы, құрылымдық сұлбасы.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер:

1 СНиП РК 2.02-15-2003. Пожарная автоматика зданий и сооружений. Астана, 2003.

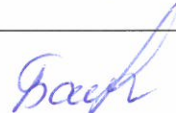
2 СНиП 2.09.04-87. Общие строительные нормы и правила устройства систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Административные и бытовые здания. Москва. Стройиздат, 1990

3 СНиП РК 2.04-05-2002. Естественное и искусственное освещение. Общие требования – Астана, 2002.

Дипломдық жобаны даярлау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Технологиялық бөлім	4.02 - 21.02.2019	
Арнайы бөлім	11.03 - 24.03.2019	

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға
қатысты диплом жобасы бөлімдерінің кеңесшілері мен нормалық
бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Экономикалық бөлім	Г.С.Баяндина техн.ғыл.магистрі. лектор	8.05.2019	
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі	Г.С. Баяндина техн.ғыл.магистрі. лектор	8.05.2019	
Нормалық бақылаушы	Н.С.Сәрсенбаев техн.ғыл.кандидаты, ассистент профессор	6.05.2019	

Ғылыми жетекшісі  Г.С. Баяндина

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы  Ержан Д.А.

Күні «13» мамыр 2019 ж.

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился (-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой появления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Ержан Д.А.

Название: «Күкірт өндірісіндегі өртті алдын алу мен сөндіру жүйесін операторлық блогында автоматтандыру»

Координатор: Баяндина Г.С.

Коэффициент подобия 1: 3,1

Коэффициент подобия 2: 0,0

Тревога: 25

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой/начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе не обладают признаками плагиата, но из чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
13.05.192.....

Дата

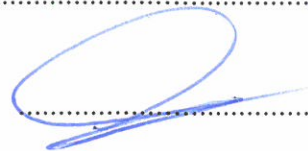
Подпись заведующего кафедрой / начальника
структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

допускается к защите

В.05.19₂

Дата



Подпись заведующего кафедрой / начальника
структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения в отношении работы:

Автор: Ержан Д.А.

Название: «Күкірт өндірісіндегі өртті алдын алу мен сөндіру жүйесін операторлық блогында автоматтандыру»

Координатор: Баяндина Г.С.

Коэффициент подобия 1: 3,1

Коэффициент подобия 2: 0,0

Тревога: 25

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе не обладают признаками плагиата, но из чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....

13.05.192

Дата



Подпись Научного руководителя

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	
1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ	11
1.1 Автоматты өрт сөндіру және өрт сөндіру жүйелерінің классификациясы.	11
1.2 Өрт сөндіру жүйелері	13
1.3 Өрт сөндіру және өрт сөндіргіш заттарды таңдау.	14
1.4 "Өзенқұрылыс" ЖШС үшін өрт дабылының жүйесі	18
1.5 салыстырмалы талдау	21
2 АРНАЙЫ БӨЛІМ	22
2.1 Күкірт өндірісінің операторлық блогының автоматты өрт табу және өрт сөндіру жүйесінің жобасын әзірлеу	22
2.1.1 Нысанның сипаттамасы	22
2.2 Орнату жұмысының принципі	24
2.3 Жабдықтарды таңдау	24
2.4 кабельдік тарату бойынша шешімдер	30
2.5 Қуат көзі	31
2.6 Орнату және пайдалану талаптары	31
2.7 Қорғалған үй-жайларға қойылатын талаптар.	31
2.8 Қауіпсіздіктің негізгі талаптары.	32
2.9 Газды өрт сөндіргіш заттың массасын есептеу үшін бастапқы деректер	32
2.10 Көлемді тәсілмен сөндіру кезінде газды өрт сөндіру қондырғысы үшін газды өрт сөндіргіш заттың массасын есептеу	33
2.11 Бағдарлама интерфейсі	36
2.12 Бағдарлама листингі	37
3 ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ	42
3.1 Жылу энергиясына қажеттілікті есептеу	42
3.2 Жылу энергиясының жылдық шығынын анықтау	43
3.3 Ең жоғары сағаттық жүктемені анықтау	44
3.4 Қазандықты пайдалану кезінде жылу энергиясын өндірудің өзіндік құнын есептеу	46
3.5 Қорытынды пайдалану кезінде жылу энергиясын өндірудің өзіндік құнын есептеу	51
3.6 Жылумен жабдықтау сұлбасының экономикалық тиімділігін бағалау.	54
4 ӨМІР ТІРШІЛІГІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ	59
4.1 Еңбек жағдайларын талдау	59
4.1.1 Зиянды заттар мен микроклиматтың нормативтік құрамы	59
4.1.2 Өнеркәсіпті жарықтандыру	62
4.1.3 Компьютермен жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы	64
4.1.4 электромагниттік сәулелену	65
4.1.5 Шу	66
4.2 Есептік бөлім	67

4.2.1 Эвакуация уақыты мен эвакуация жолдарын есептеу	67
4.2.2 Кондиционерлеу жүйесін есептеу	71
ҚОРЫТЫНДЫ	
ҚОЛДАНЫЛҒАН ҚЫСҚАРТУЛАР МЕН ТЕРМИНДЕР ТІЗБЕСІ	
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	
Қосымша	

КІРІСПЕ

Бүгінгі күні өрттерді табу мен сөндірудің ең тиімді құралдарының бірі өрт дабылы мен түрлі өрт сөндіру заттары бар өрт сөндірудің автоматты жүйесі болып табылады.

Өрт дабылының жүйесі, өрт сөндіру жүйелеріне хабарлау және эвакуацияны басқару жүйесіне сондай-ақ кіруді бақылау және басқару жүйесіне арналған басқару сигналдарын беру және жанудың орналасу орнын дер кезінде анықтауға арналған.

Өрт сөндіргіш зат өрт кезінде автоматты түрде қорғалатын үй-жайды қорғайды әсіресе қымбат жабдықтарды, материалдарды немесе құндылықтарды қорғау кезінде орынды. Автоматты өрт сөндіру қондырғылары ерте сатыда қатты, сұйық және газ тәрізді заттардың, сондай-ақ кернеуі бар электр жабдықтардың жануының алдын алуға мүмкіндік береді. Өрт сөндірудің мұндай тәсілі қорғалатын үй-жайдың барлық көлемі бойынша өрт сөндіргіш концентрациясын құру кезінде көлемді немесе жергілікті болуы мүмкін егер өрт сөндіргіш концентрациясы қорғалатын құрылғының (мысалы, жеке агрегат немесе технологиялық жабдық бірлігі) айналасында құрылған жағдайда.

Өрт классификациясы:

"А" класы – қатты заттардың жануы қатысатын өрт. Жылу аймағындағы температура 2000-3000°C дейін жетеді.

"Б" класы – сұйық заттар жанатын өрт. Мұндай өрт кезіндегі температура шамамен 1100-1300 °C құрайды .

"С" класы - өрт кезінде тұрмыстық газдардың жануы.

"Д" класы - Д класының металдарының жануы.

"Е" класы - өрт кезінде электр қондырғыларының жануы.

Дипломдық жұмыстың мақсаты күкірт өндірісінің операторлық блогының автоматты өрт сөндіру және өрт сигнализациясы жүйелерін әзірлеу болып табылады. Нысан Нижнекамск қаласынағы мұнай өңдеу зауыттары кешенінің аумағында, күкірт өндіру секциясында орналасқан.

Дипломдық жұмыс келесі міндеттемелерді қамтиды:

- өрт табу және өрт сөндірудің қазіргі жүйелерін талдау;
- өрт сөндіру объектісінің және өрт дабылының сипаттамасы - күкірт өндірісінің операторлық блогы;
- күкірт өндірісінің операторлық блогының өрт дабылы мен өрт сөндіру жабдықтарын тандау;
- күкірт өндірісінің операторлық блогының автоматты өрт сөндіру және өрт сигналын беру жүйесін әзірлеу;
- көлемді тәсілмен сөндіру кезінде газды өрт сөндіруді орнату үшін газды өрт сөндіргіш заттардың массасын есептеудің бағдарламалық қамтамасыз етуін әзірлеу;
- өмір тіршілігінің қауіпсіздігі.;
- экономикалық бөлім.

1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

1.1 Автоматты өрт сөндіру және өрт сөндіру жүйелерінің классификациясы.

Қазіргі кезде қауіпсіздік жүйе нарығында ұсынылатын барлық өрт дабыл жүйелерін негізгі функциясы бойынша үш топқа бөлуге болады:

- адрестелмеген;
- адресті;
- адресті-аналогты.

Адрестелмеген (шекті-пороговые) бұл жүйеде адресті емес хабарлағыштар сезімталдықтың тіркелген шегі болады, бұл ретте хабарлағыштар тобы өрт-күзет сигнализациясы құралдарының бірі іске қосылған жағдайда жалпылама дабыл сигналы қалыптасатын өрт-күзет сигнализациясының жалпы шлейфіне қосылады (станциядағы үй-жай туралы датчиктің нөмірі көрсетілмейді, шлейф нөмірі ғана бастамашылық етіледі). Адресті емес жүйелерді қолдану шағын объектілер үшін орынды (35-45 үй-жайдан көп емес).

Адрестелген - бұл жүйелерде қоршаған ортаның жай-күйін талдау және сигналды қалыптастыруды датчиктің өзі жүргізеді, сигнал беру шлейфінде қандай хабарлаушы жұмыс істегенін анықтауға мүмкіндік беретін алмасу хатамасы іске асырылады, бұл өрт аймағы туралы нақты ақпаратты береді.

Адресті-аналогты - өрт дабылы жүйесі "интеллектуалды" болып табылады, өйткені белгілі бір мекен-жай бойынша белгілі бір хабарлаушыға хабарласып, қабылдау-бақылау панелі жауап ретінде хабарлаушының жағдайын куәландыратын аналогты шамаға ие болады. Алынған деректер есте сақталады, жинақталады және әрбір жаңа айналымда белгілі бір алгоритм бойынша өңделеді. Осы талдаудың нәтижелері негізінде панель шешім қабылдайды: "қалыпты жағдай", "ақаулық", "хабарлағыштың ластануы" немесе "өрт", сол арқылы "өрт" жағдайы туралы шешім датчикке емес, арнайы және өте сенімді бағдарламалық қамтамасыз етуі бар арнайы компьютер болып табылатын қабылдау-бақылау аспабына жүктелген. Осыған байланысты жалған жұмыс істеу ықтималдығы күрт азаяды, жүйенің сенімділігі артады, оған қызмет көрсету жеңілдетіледі [3].

Автоматты өрт жүйесі келесі құрамдас бөліктерден тұрады:

- адрестік және адрестелмеген өрт хабарлағыштары;
- қабылдау-бақылау құралы;
- хабарландырушылар - жарықтандырғыш (жарқыл шам) және дыбыстандырғыштар (сиреналар) және т. б.;
- атқарушы құрылғылар-өрт сөндіру жүйелері, автоматика құрылғылары және т. б. үздіксіз қоректендіру.

Өрт сигнализациясының функциялары:

- өртті анықтауды автоматты өрт хабарлағыштары әр түрлі анықтау принциптерімен және ақпаратты өңдеу мен алмасудың әртүрлі әдістерімен жүзеге асырады;

– хабарлағыштардан келіп түсетін ақпаратты өңдеу және операторға нәтижелерді беру орталық станция мен басқару пультімен орындалады;

– өрт ошағын жою үшін персоналды және өрт сөндіру бөлімін хабардар ету үшін белгіленген іс-әрекеттерді орындауды орталық станция, сондай-ақ өрт сөндіру бөлімі бөлімшелері мен жергілікті өрт күзеті бекеттерінің тез және дәл әрекет етуін орындайды.

Барлық үш дабыл бір-бірімен тығыз байланысты және өрт жүйесінің жалпы өнімділігі оның әр компоненттерінің сенімділігі мен тұрақтылығына байланысты. Алайда, өртке қарсы детекторлармен өртке қарсы құралдардың кәсіби өрт қауіпсіздігі жүйелерін құруда маңызды рөл атқарады. Олар отты тез және сенімді анықтауды қамтамасыз етуі тиіс.

Жұмыс істеу принципіне қарай келесідей бөлінеді:

1. Оптикалық түтінді (оптикалық-электронды) нүктелі. Детектор хабарлағыштың түтін камерасында түтіннің болуына жауап береді. Камерада белгілі бір бұрышпен оптикалық бу - ИҚ сәуле көзі және фотоқабылдағыш орнатылған - қалыпты жағдайда сәуле шығарушыдан түсетін жарық фотоқабылдағышқа түспейді. Түтін пайда болған кезде жарық (ИК сәуле) оның бөлшектерінен көрініс табады және фотоқабылдағышқа түседі. Фотоқабылдағыш жарық әсерінен ток өндіре бастайды, камерада түтін көп болған сайын және оған жарық көп болған сайын соғұрлым көп болады. Белгілі бір алдын ала берілген мәнге (шегі) жеткен кезде хабарлаушы "өрт" күйіне ауысады. Бұл жағдай датчиктің ішкі кедергісінің күрт төмендеуімен (бір жерде 500 Ом деңгейіне дейін) және сәйкесінше хабарлағыш арқылы токтың күрт өсуімен (20-60 мА дейін, салыстыру үшін - кезекші режимде хабарлағыштың тогы 0,2 мА артық емес) сипатталады.

Осы типті хабарлағыштар бүгінгі күні кеңінен таралған.

Кемшіліктер:

- шаңнан қорқады
- резеңке жанғанда, кабельдер, битум, Мұнай және т. б. оқшаулағанда пайда болатын "қара" түтінге нашар жауап береді.

2. Ионизациялық нүктелік түтін. Ионизациялық хабарлағыштарда оң және теріс иондар қалыптастыра отырып, екі электродтың арасында ауаны иондайтын әлсіз радиоактивті көз пайдаланылады, осылайша, аз шамадағы ток тудырады. Түтін бөлшектері иондалған бөлшектерді тартады, бұл оң және теріс иондардың қосылуына әкеледі. Нәтижесінде, иондардың саны азаяды, иондау камерасындағы ток күші де азаяды.

Ионизациялық хабарлағыштар әсіресе ұсақ бөлшектерден тұратын түтінге сезімтал. Мұндай түтін тез жанып жатқан өрт кезінде бөлінеді, мысалы, қағаз материалдарды немесе өрт қауіпті сұйықтықтарды сақтау учаскелері. "Қара" түтінге сезімтал. Адамдар тұрақты болатын үй-жайларда орнатуға жол берменіз.

3. Оптикалық сызықты. Бұл датчик белсенді болып табылады және екі бөліктен тұрады: 10-нан 100 м-ге дейінгі қашықтыққа кеңістікте таратылған қабылдағыш және таратқыш. Қабылдағыш пен таратқыштың арасында түтін

түскен жағдайда ИҚ сәулелену шамасы азаяды. Кейбір шекті мәнге жеткен кезде "өрт" хабарламасы пайда болады. Сигнал дереу жоғалып кеткен жағдайда "ақаулық" хабарламасы беріледі. Әдетте, басқа детекторлар қолайсыз жерде, мысалы, төбелері жоғары ғимараттарда қолданылады. Маңызды қуат пен теңшеуді қажет етеді.

4. Лазерлік. Оптикалық ұқсас, тек ИҚ орнына лазерлік сәуле қолданылады. Өте дәл. Қолдану аймағы - таза үй-жайлар үшін: серверлік, операциялық, түтінді ерте анықтау үшін. Әдеттегі үй-жайларға орнатуға болмайды.

5. Шекті датчик. Алдын ала берілген температураға (мысалы, 67 С) жетуге әрекет ететін шекті датчик. Осы температураға жеткенде датчик "өрт" сигналын береді.

6. Максимальды-дифференциалды. Датчик шекті температураға қол жеткізуге ғана емес, оның өзгеру жылдамдығына да жауап береді. Егер үй-жайдағы температура тез өсе бастаса, онда датчик "өрт" сигналын береді, тіпті егер де шекті мәнге қол жеткізілмеген болса да, демек біз өртті жедел табамыз.

7. Сызықтық жылу - белгілі бір учаскеде температураның жоғарылауына ден қоюға және оның орналасқан жері туралы ақпаратты беруге қабілетті термокабельдер. Әдетте бұл бірнеше өткізгіштер мен диэлектриктердің конструкциясы. Соңғы уақытта кабельдерді оптикалық талшықтар негізінде пайдалана бастады. Негізгі пайдалану - ұзын объектілер-тоннельдер, кабелеканалдар.

8. Жалын хабарлағыштары. Ашық оттың (жалынның) пайда болуына жауап береді. Инфрақызыл диапазонда немесе ультракүлгін диапазонда жұмыс істейді. Тікелей күн сәулесінен, дәнекерлеуден, басқа да қуатты жарық көздерінен қорқады.

9. Аралас. Жануды анықтаудың бірнеше физикалық принциптерін (оптикалық + жылу, оптикалық + ионизациялық + термодифференциалды және т. б. үйлестіретін хабарлағыштар).

10. Қолмен. Адамның өрт туралы сигнал беруге арналған батырмалар. Олардың болу қажеттілігі НПБ, ҚНЖЕ (мысалы, әрбір саты торларында және кемінде 50 метр сайын) нормаларымен талап етіледі, сондай-ақ олар міндетті түрде осы жүйелерді қолмен іске қосу үшін барлық автоматты өрт сөндіру жүйелерінде (АСЖ) болуы тиіс.

1.2 Өрт сөндіру жүйелері

Автоматты өрт сөндіруді орындайтын қондырғылар, әр түрлі өрттің бастапқы кезеңінде өртті оқшауландырып, кейін жоюға мүмкіндік береді.

Үй-жайдың мақсаттарына байланысты онда сақталатын немесе шығарылатын өнімдердің түрі, сондай-ақ орнатылған жабдық, әр түрлі өрт сөндіру жүйелері пайдаланылады:

– су өрт сөндіру жүйелері-А класты өрттерді жою үшін және әр түрлі объектілерде: қоймаларда, әмбебап дүкендерде, қонақ үйлерде жер үсті тәсілімен пайдаланылады;

– көбікті өрт сөндіру жүйесі-тез тұтанатын және жанғыш сұйықтықтардың, жанғыш заттар мен мұнай өнімдерінің резервуарларында жануды сөндіруге арналған;

– газбен өрт сөндіру жүйелері-есептеу орталықтары мен телефон тораптарын, кітапханаларды, мұрағаттарды, мұражайларды, банктерді, қоймаларды қорғауға арналған;

– аэрозольді өрт сөндіру жүйелері-электр техникалық жабдықтар мен басқа да энергетикалық объектілердің жануын сөндіруге, Көлік құралдарын, май шаруашылықтарын, кемелердің қозғалтқыш бөліктерін қорғауға арналған

– ұнтақты өрт сөндіру жүйелері - әртүрлі сыныптағы өрттерді, сондай-ақ кернеу астында электр жабдықтарын өшіруге арналған.

Шымкент қаласы ПҚОП операторлық резервуарлық парктер ғимаратының өрт дабылдамасы және өрт сөндіру автоматикасы жүйесі

Объект ПҚОП резервуарлық паркінің аумағында орналасқан. Объект кірпіштен және онда орналасқан үй-жайлары, гипсокартон төсемінен жасалған қалқаны бар бокстары бар темір жол құрылысынан тұрады. ҚР ҚНЖЕ 2.02-15 2003 сәйкес өрт дабылы жүйесімен жабдықталуға жататын үй-жайлар:

- жалпы зал алаңы 134.8 м кв;
- жалпы залдың еден асты кеңістігі 134.8 м кв;
- бағдарламашылар үй-жайы 12.72 м кв;
- операторлық 23.98 м кв;
- серверлік 24.85 м кв (ҚР ҚН 3.1.1-98 т 14 п 7.39 серверлік автоматты өрт сөндіру жүйесімен жабдықталуға жатады).

Операторлық ғимаратта болуы мүмкін өртті анықтау үшін қабылдау-бақылау өрт сөндіру ПКП GSA 1000/16 "Telefire"аспабының базасында өртті анықтаудың автоматты жүйесі жобаланды. Радиалды түрдегі өрт дабылының құрылымы қолданылды.

Серверлік үй-жайға АГПТ орнату ретінде Ресей "Артсок" компаниясы өндірісінің модульдік түрін орнату қолданылды.

Келесі хабарландыру жүйесі қолданылды:

– Д-1 үй – жай санаты бар бір қабатты өндірістік-тұрмыстық корпус үшін СО типі;

– бірінші түрі бойынша хабарлау жүйесі сиреналар мен жарық жыпылықтайтын сигнал негізінде жобаланған.

1.3 Өрт сөндіру және өрт сөндіргіш заттарды таңдау

Бұл жобада МПП-50-80 үлгісіндегі газды өрт сөндіру қондырғысы орнатылды. МХХ орнату қажеттілігі негізделген (ҚР ЕК 2.02-11-2002, 7-кесте, 7.3.7-тармақ).

Газбен өрт сөндіру әдісі қорғалатын үй-жайлардың көлеміне сәйкес қабылданады. Газ өрт сөндіру құралы адам үшін қауіпсіз Freon 227ea (FM-200) газын пайдаланды.

Ұзындығы 7000 мм.

Ені 3550мм.

Биіктікте 3500мм.

Қорғалған көлемі 86,97 текше метр

Фреон 227 за газдың өрт сөндіру құралы массасы көлемі бойынша сөндіру кезінде СНИП 2.02-15-2003 және 69,32 кг-ға тең әдіс негізінде анықталады. СНИП 2.02-15-2003 р8.13 талаптарына сүйене отырып, инвентаризацияның 100% -ын және сақтықпен өрт сөндіру модулін қолдану қажет.

Модульдер - А, В және С класы өрт сөндіргіштерімен қуатталған өрт және электр жабдықтарын өшіруге арналған.

Жабдықтарды таңдау.

Бұл жобада "Telefire" фирмасының GSA 1000 қабылдағыш-бақылау өрт сөндіргішінің 16 шлейфіне бөлумен бір аспабын қолдану қарастырылған. Радиалды түрдегі өрт дабылының құрылымы қолданылды. Шлейфтің бүтіндігі шеткі резистормен бақыланады.

Дәстүрлі GSA 1000 қабылдау-бақылау өрт аспабы.

GSA-1000 Telefire фирмасымен өндірілетін, бұл өрт дабылын анықтау және өрт сөндіру жүйесін басқару үшін қызмет ететін қабылдау - бақылау өрт сөндіру құралы. ПКП әр түрлі режимдерде жұмыс істей алады, олар қандай да бір құралсыз кез келген уақытта бағдарламалануы және өзгертілуі мүмкін. Бұл қолжетімділікті тек білікті қызметкерлер ғана мүмкін. Жүйе 2 немесе 3 сымды қосуларда жұмыс істей алады. Жүйе 4, 8 немесе 16 шлейфті бақылайды – тиісінше ПКП-ға сәйкес сиреналарға, өрт сөндіру құрылғыларына, эвакуациялау сигналдарын беруге немесе басқа да қажетті құрылғыларға қолжетімді бағдарламаланатын желілер санының мүмкіндіктері бар [5].

Осыған қосымша сиреналарды, автоматты түрде хабарлағыштарды, есіктің магнитті ашқыштарын, негізгі авариялар мен дабылдарға арналған құрғақ контактілерді қосу мүмкіндігі бар, сондай-ақ басқа жүйелер үшін интерфейстер де қолжетімді. ПКП дисплейі айқын және түсінікті, ол жарықдиодтар мен сұйық кристалды дисплейдегі сандық хабарларға негізделген. ППП 16 шлейфке дейін кеңейтілуі мүмкін, оған компьютерден кіру. ПКП қысқа тұйықталудан және олардың үзілуінен қорғалады. Шығу желілері үнемі бақыланады және тұтыну тогы артқан кезде ажыратылады. Батареялар да зарядтау және разрядтау кезінде, арнайы схемамен қалыпты жұмыс істегенде бақыланады. Жүйеде әрбір оқиға дисплейде анық көрсетіледі, бұл әр түрлі деңгейдегі дайындықтағы пайдаланушының, техникалық немесе сервистік персоналдың авариясын немесе дабылын анықтауға мүмкіндік береді.

GSA-1000 4 нұсқада шығарылады:

- GSA-1000/4N 4 шлейфті өрт сөндіру жүйесін басқарусыз;
- GSA-1000/4 өрт сөндіру жүйесін басқаратын шлейф;

- GSA-1000/8 Автоматты өрт сөндіруді басқаратын 8 шлейфті бақылау панелі;
- GSA-1000/16 16 - автоматты өрт сөндіруді басқаратын басқару панелі.

Техникалық сипаттамасы:

- қорек кернеуі - 230 В;
- кірістегі ток - 0.2А;
- батарея кернеуі - 24 Vdc;
- батарея сыйымдылығы - 1.2-6А / сағ;
- максималды тұрақты ток - 1.5А (опция 3А);
- 8 детектор аймағы, ток шектеу режимі (2 сымды режим).

Бір жұмыс үшін 0,5 А қысқа уақыт ішінде жұмыс істеуге арналған 0.8А (жұмыс істейтін) жалпы ток үшін шығыс - 8.

- dialer шығысы - 0,3А;
- авариялық сиренаның шығысы - 0,3А;
- электромагниттік есік құлыптарының шығысы - 1А;
- өрт сөндіру кешігуі - 30 с;
- өрт сөндіру пульстің ұзақтығы - 15 с;
- EOL желісінің жүктеме резисторының мәндері. (END OF LINE) - 5.1K;
- оятқыш жағдайының кедергісі 50-570 Ом;
- тұрақты ток кернеуі - 75 мА;
- төтенше жағдайда тұрақты ток - 150 мА (ток шығысын қоспағанда).

Түтін фотоэлектрлік детекторы TFO-440.

TFO-440 мыналарды ұсынады:

– детектор қуатты микропроцессордан тұрады, бұл түтіннің жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді;

– детектор процессоры қоршаған ортаның өзгеруіне және сенсор камерасында жиналған шаңға байланысты жоғары шуылға және дрейфтік компенсацияға жоғары иммунитет ұсынады. Түтін детекторы TFO-440 өлшеу камерасынан, инфрақызыл жарық көзінен және камерада түтін бөліктері болған кезде әлсіз сигнал алатын қабылдағыштан тұрады;

– детекторда 360 градусқа көрінетін жарық диоды бар. Бұл диод кәдімгі жұмыс кезінде жыпылықтайды және өрт анықталған кезде тұрақты түрде жанып тұрады;

– TFO-440 түтін, бу, шаң, агрессивті газдар үнемі немесе мезгіл болуы мүмкін бөлмелерден басқа өрт қаупі бар бөлмелерде пайдалануға ұсынылады.

Ерекшеліктері:

- диаметрі: 124 мм (4.88 «), оның ішінде базасымен;
- биіктігі: 58 мм (2.28 «) қоса алғанда, базалық және LED;
- жұмыс температурасы: -10 ° С - + 60 ° С (32 ° F - 140 ° F);
- жұмыс кернеуі (басқару панелімен басқарылады): 20 В модульді

басқару панелі;

- тұрақты ток: 60-100 мкА;
- үзіліс ток: 2,5 мА.

Сертификаттар:

- SI 1220 үйлесімді;
- EN54 үйлесімді;
- дабыл TFS-4484.

Жоғары дыбыс деңгейі. Автоматты синхрондау. Дыбысты басқару.

Негізгі CLARFIRE, FLASHNI & IB BEACON түстердің линзаларымен және корпусымен үйлесімді

1 Кесте – TFO-440 түтін детекторың сипаттамалары

Жұмыс кернеуі	18-30В
Сиранның тұтыну тогы	68мА
Қуатты тұтыну шамдары	1 Вт
Жыпылықтау жылдамдығы	1Гц
Жұмыс температурасы	-10 +55 ⁰ С
Пластикалық	ABS/поликарбон
Қорғау	IP65
Салмақ	290г
Тегіс негізі бар өлшемдер	93ммх92мм
Дыбыс деңгейі	101дБА
Тондар	3
Түстер	Линзалар - сұр, қызыл, сары, көк, жасыл. Дене қызыл немесе ақ түсті

ТРВ-10R – бөлмелерге арналған дәстүрлі қол өрт хабарлағышы (қызыл)

Бұл өрт хабарлағышына келесі хабарландыру жүйесі қолданылды:

– Д-1 үй – жай санаты бар бір қабатты өндірістік-тұрмыстық корпус үшін СО типі;

– бірінші түрі бойынша хабарлау жүйесі сиреналар мен жарық жыпылықтайтын сигнал негізінде жобаланған;

– TFS-4484 табыты бар дыбыстық хабарлағыш өрт туралы хабарлау кезінде тыңдау және көзбен бақылау үшін жеткілікті биіктікте операторлық үй-жайдың сыртында және ішінде монтаждалады. Ғимараттың сыртына Орнатылатын дыбыстық хабарлағыштардың үстінде қорғаныш күнқағары қарастырылған. TFO-440 түтін өрт хабарлағыштары қорғалатын үй-жайлардың төбесіне, жалпы залдың төбесіне және аспалы төбенің астына орнатылады. Орнатылатын хабарлағыштар саны ҚНЖЕ 2.04.09-84 4-т. регламенттеледі. (Өрбір үй-жайға екіден кем емес);

– ТРВ-10R типті қол өрт хабарлағыштары персоналды ықтимал эвакуациялау жолдарында операторлық ғимаратқа орнатылады. Қол өрт хабарлағыштарын орнату биіктігі еден деңгейінен 1.5 метр;

– GSA 1000/16 қабылдау-бақылау аспабы оператор бөлмесіне қызмет көрсететін персоналдың аспабына еркін қол жеткізуді қамтамасыз ететін жерде қабырғада орнатылады;

– ПКП GSA 1000/16 "Telefire" қабылдау-бақылау өрт аспабы 1,5 метр биіктікте орнатылады (ҚНЖЕ 2.04.09-84 п.4.28) орын бойынша операторлық үй-жайда. Дабыл орны кемінде 1,80 м биіктікте орнатылады;

– өрт дабылы қондырғыларының технологиялық және электротехникалық жабдықпен байланысы;

– ПКП-мен автоматты өрт дабылы іске қосылған кезде қолданыстағы желдету және кондиционерлеу жүйелерін ажыратуға сигнал беріледі. Басқару аспап құрамында бағдарламаланатын реледен жүргізіледі.

1.4 "Өзенқұрылыс" ЖШС үшін өрт дабылының жүйесі

Зерттеу объектісі-технологиялық жабдыққа арналған құрылыстарды білдіретін және жеке алаңда орналасқан УПСВ-2 объектілерінің кешені. Бұл нысандар кешені "ҚазМұнайГаз" ЖШС аумағында орналасқан»

ҚР ҚН негізінде 2.02-11-2002 "ғимараттарды, үй-жайларды және құрылыстарды автоматты өрт сигнализациясы жүйелерімен, автоматты өрт сөндіру және адамдарды өрт туралы хабардар ету қондырғыларымен жабдықтау нормалары" УПСВ-2 объектісінде өрттерді уақтылы анықтау үшін жобада мынадай технологиялық жабдықтың автоматты өрт сигнализациясы көзделеді: РВС резервуары-10000 м³; сорғы; дренаждық сыйымдылық; қабаттық суды есепке алу торабы; ЗРҚ 6 кВ (ҚР ҚН) ғимараты 2.02-11-2002)

Автоматты өрт дабылы құралдарын таңдау.

ИБПС-2 территориясында ықтимал өрттерді анықтау үшін автоматты өрт сөндіру жүйесі ППКП ADR 3000 «Телефир» қабылдаушы және басқарушы өрт басқару панелінің негізінде жасалды. Бұл жоба бір өрт дабылының түрі ADR 3000 «Telefire» құрылғысын пайдалануды қарастырады. Радиалды типті өрт сигнализациясының құрылымы қолданылды. Циклдың бүтіндігі тоқтатушы резистормен басқарылады.

ADR-3000 пайдаланушыға ыңғайлы интерфейсті пайдалануға мүмкіндік береді. Басқару панелінің алдыңғы панелінде: пернетақта, әріптік-цифрлық СКД индикаторы, негізгі жұмыс режимдерін көрсету үшін ЖШД индикаторлары және функциялық пернелер болады. Барлық бағдарламалауға және жүйені орнату функцияларына кіру құпия сөзбен қорғалған. Басқару панелінің ішіне кіру механикалық құлыппен қорғалған. Металл корпусында қорек көзі, негізгі тақтайша, желілік карталар (мекенжайлар циклы (цикл) қосылған карталар және батареяларды орнату үшін орын бар.

2 циклмен ADR-3002C 254 адресаттарға дейін басқаруға қабілетті. Екі картаны NFPA 72 SLC стилі 4, 2-сымды мекен-жайлар циклі (CLASS B) және NFPA 72 SLC стилі 7, 4-сымды мекенжайлар циклына (CLASS A) сәйкес келеді.

2 Кесте – ADR 3000 «Telefire» басқару панелінің сипаттамалары

ADR 3000 «Telefire»	
Параметр атауы	Параметр мәні
Қуат көзі	Айнымалы 230В / 24В -50 Гц
Желіден қуатты тұтыну (өрт режимінде)	72 В аспайды
Батареямен жұмыс істеген кезде тұтыну	0,3 А аспайды

Жарылысқа қарсы жылу өрт сөндіру хабарлағышы Fike 60-009.

Fike 60-009 және Fike 60-026 жергілікті температураның жоғарылауы мүмкін жерлерде - PBC-10000 м3 су қоймасы, өндірілген суды өлшеу станциясы орнатылады.

Машинерлер мен металлургтердің (өндірілген суларды айдау үшін сорғы станциясы) үй-жайларында, сондай-ақ 6 кВ жабық телекоммуникациялық ғимаратында ТФО-440А фотоэлектрлік детекторларының мекен-жайы пайдаланылды.

ТФО-440А фотоэлектрлік түтін детекторы.

ТФО-440А - бұл алдыңғы қатарлы, заманауи, аналогты фотоэлектрлік түтін детекторы.

- радиоактивті материалдарды қамтымайды;
- детектор қуатты микропроцессорды қамтиды, ол жоғары дәлдікпен түтін бақылауын, сигналдық процессорды және басқару құрылғысымен екі жақты деректерді беру мүмкіндігін береді. ADR-3000 басқару панелі аналогты басқару құрылғысымен толық үйлесімді. Мекенжай детектордың жадында бағдарламаланған және PROG-4000 бағдарламашы арқылы өзгертілуі мүмкін.

- детектор процессоры қоршаған ортаның өзгеруіне және сенсор камерасында жиналған шаңға байланысты қатты шу мен дрейфтік өтемақыға жоғары иммунитет ұсынады. Бірде, шаңның шаңын өтеу мүмкін болатын шегіне жеткенде, басқару тақтасы оны экранға шығарады және шаңды керемет тазартуды қажет етеді. Датчиктің микропроцессоры сонымен қатар түтін сенсорының деректерін басқару панелімен орнатылған параметрлерге сәйкес дәл өңдеуге мүмкіндік беретін қуатты сигналдық процессорды қамтиды.

- ТФО-440А әр түрлі материалдардың тозаңы мен күйдірілуін тиянақты анықтайды.

Түтін детекторы ТФО-440А өлшеу камерасынан, инфрақызыл жарық көзінен және камерада түтін бөліктері болған кезде әлсіз сигнал алатын қабылдағыштан тұрады.

Детекторда 360 градусқа көрінетін жарық диоды бар. Бұл диод кәдімгі жұмыс кезінде жыпылықтайды және өрт анықталған кезде тұрақты түрде жанып тұрады.

Детектордың сезімталдығы 0,2% -дан 0,2% -ке дейінгі аралықта басқару панелінен реттелуі мүмкін.

Қолданылуы:

TFO-440A түтін, бу, шаң, агрессивті газдар үнемі немесе мезгіл болуы мүмкін бөлмелерден басқа өрт қаупі бар жерлерде пайдалануға ұсынылады.

3 Кесте – TFO-440 A түтін фотоэлектрлік детекторы

Түтін фотоэлектрлік детекторы TFO-440 A	
Температура диапазоны, °C	-10 +60
Кезекші режимде тұтыну тогы, мкА	60-100
Қуат көзінің кернеуі, В	20

Ғимараттардың, ашық технологиялық алаңдардың жанында ИПР-535 "Гарант" жарылыс қауіпсіз орындалған қол өрт хабарлағыштары орнатылады.

Бірлік ИФК жалын детекторы-SharpEye 20/20I

SharpEye 20/20I бірлік оптикалық жалын детекторы заманауи талдау әдістері мен жалын бар алгоритмдерді пайдаланады.

SharpEye 20/20I детекторлар органикалық отынды (көмірсутекті Отын және материалдар) қоса алғанда, мұнай мен газ өнімдерінен от пен Жалын ерте анықтау үшін арнайы әзірленген.

Қолдану ерекшеліктері:

1. Оттың динамикалық сипаттамаларын сандық түрде өңдеу.
2. Апат жалған индикациясына жоғары иммунитет.
3. Спектрдің үш спектрлік құрамы бойынша талдау.
4. Екі жауап: ескерту және анықтау.
5. Күн сәулесіне Иммунитет.
6. 90°/90° көру бұрыштары.
7. Пайдаланушы бағдарламалайтын конфигурация.
8. 4 сымды қосу.
9. 4-20 mA шығу.
10. Жарылыс қауіпсіз орындау.
11. 3-жыл кепілдік.
12. Жұмыс істеу ауқымы – 40°C + 70°C.

ADR-818 – 8-арна кіру модулі

ADR-818 модулі ADr-3000 типті адрестік ПКП-ға адрестік құрылғыларсыз (әртүрлі түрдегі хабарлағыштарсыз) қосуға арналған. Мұндай құрылғылар ретінде авариясыз жылу және түтін хабарлағыштары, сәулелі белсенді түтін хабарлағыштары, газ ағу датчиктері және т.б. пайдаланылады. Әрбір шлейф 5,1 кОм резисторға жүктелген.

ADR-818 24В көзіне, ПКП-дан немесе сыртқы адресі көзіне TPS 34 қосылуы тиіс.

ADR-818 8 тізбекті адресі алады. Бірінші адресі құрылғыда PROG-4000 бағдарламашысымен жазылады.

Өрт хабарлағыштары.

Ғаке жылу өрт хабарлағыштары PBC 10000м3 және қат суын есепке алу торабында орнатылады.

TST-440A түтін өрт хабарлағыштары қорғалатын үй-жайлардың төбесіне орнатылады. Орнатылатын хабарлағыштар саны ҚНЖЕ 2.04.09-84 4-т. регламенттеледі.10 және техникалық сипаттамалар.

ИПР-535 "Гарант" типті жарылыс қауіпсіз орындалған қол өрт хабарлағыштары УПСВ-2 аумағында хабарлағыштар арасында 150 м аспайтын қашықтықта орнатылады.

1.5 Салыстырмалы талдау

Бүгінгі күні "Өзенқұрылыс"ЖШС үшін өрт сигнализациясы жүйесінде орнатылған өрт сигнализациясының адрестік-аналогтық жүйесі өртті ерте кезеңде анықтау үшін ең прогрессивті және тиімді жүйе болып табылады.

Өрт сөндіру кезінде ең аз зиян келтіретін өрт сөндіру жүйелерінде пайдалану үшін ең тиімді бағаға қарамастан, кез келген өндірістік және техникалық мақсаттағы үй-жайлар үшін газды өрт сөндірудің автоматты қондырғылары (АГПТ) (Шымкент қ.) болып табылады. Газдың ең қол жетпейтін жерлерге тесіктер арқылы ену және өрт ошағына тиімді әсер ету қабілеті ең кең таралған.

2 АРНАЙЫ БӨЛІМ

2.1 Күкірт өндірісінің операторлық блогының автоматты өрт табу және өрт сөндіру жүйесінің жобасын әзірлеу

2.1.1 Нысанның сипаттамасы

Объект-күкірттің операторлық блогы мұнай өңдеу зауытының аумағында, күкірт өндіру секциясында орналасқан. Трансформаторлық және контроллерлік ғимараттардан тұрады. Трансформаторлық-үш қабатты ғимарат жоспардағы көлемі 30x15 М. контроллерлік – екі қабатты ғимарат жоспардағы көлемі 30x15 м2. қабаттың биіктігі 4,8 м.

Ғимарат жарылысқа төзімді дизайнда монолитті темірбетоннан жасалған. Барлық сыртқы есіктер жарылысқа қарсы. Ішкі есіктер - ағаш. Ішкі әрлеу:

Қабаттар – «көтерілген қабат», оқшаулау негізінде линолеум, керамикалық плитка.

Төбелер - «Армстронг» үлгісіндегі сөрелер, торлар мен тіректер, олардың соққыларына, су негізіндегі бояуларға қарсы қорғаныс шаралары.

Қабырғалары - су негізіндегі кескіндеме, керамикалық плитка.

Контроллер мен кабельдің іргелес бөлмесі, бөлменің контроллері кабелінің кірісі.

Қабырғалық еден кабелі көтерілген еден контроллерінің жалғасы болып табылады.

Негізгі техникалық шешімдер.

Дипломдық жұмыста көлемі 3x4 м болатын арнайы бөлмеде орналасқан орталықтандырылған газбен өрт сөндіру қондырғысы орнатылды.

Тарату құбырынан шығатын жерде өрт сөндіргіш зат ағынын қалыптастыру форсункалардың көмегімен ұйымдастырылады.

Қондырғыны іске қосу 3 тәсілмен қарастырылған:

– автоматты - "өрт" дабылы бойынша өрт сигнал беру панелінен басқару соленоидына электрлік импульсті беру арқылы;

– қашықтан қол режимінде-өрт дабылы панелінен басқарудың соленоидына электрлік импульсті беру арқылы;

– жергілікті қолмен - іске қосу баллонында қосу иінтірегін басу арқылы.

Газды өрт сөндіргіш затты шығарғаннан кейін бөлмені желдету үшін газды өрт сөндіру жүйелерінде пайдаланылатын шығыс каналдары бар дәстүрлі желдету құралдары пайдаланылды.

Есептік мөлшерден басқа қондырғыда 100% газды өрт сөндіргіш заттың резерві бар.

Газ бір мезгілде екі қорғалатын үй-жайға және көтерілген едендер кеңістігіне жеткізіледі.

Газды өрт сөндіргіш заттың резервін іске қосу немесе оны күту режиміне ауыстыру қолмен өшіру клапанын ауыстырғаннан кейін мүмкін болады.

Резервтік жиынтықта іске қосу баллоны, соленоид басқару, қолмен қосу құрылғысы бар және негізгі режимге ауыстырылуы мүмкін.

Үш газ, азот, аргон және көміртегі диоксиді келесі пропорциялармен араласады:

Азот	52%
Аргон	40%
Көміртегі қос тотығы	8%

INERGEN баллондары 15°C температурада 300 бар номиналды қысымда газды түрде құрамды сақтауға арналған.

INERGEN жүйесі А, В және С класстарын, соның ішінде электр жабдықтарын өшіруге арналған.

02-15-2003 ҚР ҚНЖЕ сәйкес А сыныбы бойынша минималды шамаланған концентрация 36,5% құрайды.

Орнату бөлек бөлмеде орналасқан.

Газды өрт сөндіргіш заттың - есептік массасын шығару уақыты 60 с. [1].

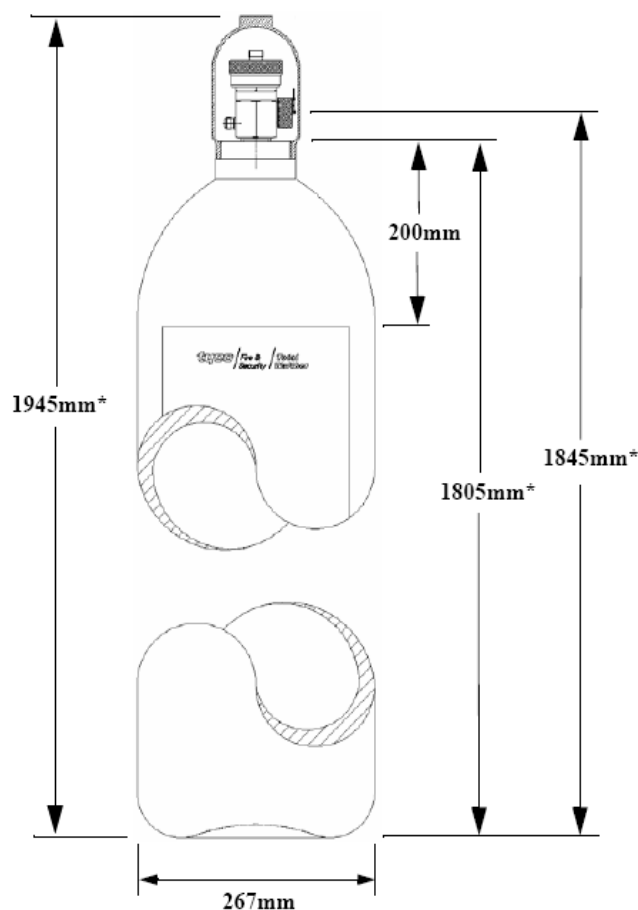
4 Кесте – Газды өрт сөндірудің автоматты қондырғысының негізгі сипаттамалары

Қорғалатын аумақ	Контроллер, кабель, көтерілген еден бақылауы, еден кабелін көтеру
Газды өрт сөндіргіш зат	INERGEN
газды өрт сөндіргіш заттың салмағы, кг	711
Газды сөндіру модулі	Баллон 80 л
Негізгі + резервтік жинақтың модульдерінің (цилиндрлердің) саны	21+21
Брендтік газ бүріккіш (шашатын)	Модель 1 ½" 180° NPT Модель ½" 360° NPT 70GOD½"70, 110GOD½"110
Газды өрт сөндіргіш затты қорғалған кеңістікке беру уақыты	60
Газды өрт сөндіргіш заттың резерві, кг	711

Газды сөндіру модулінің техникалық сипаттамалары.

Автоматты газбен өрт сөндіру модулі (1-сурет) мыналарды қамтиды:

- цилиндр;
- INERGEN клапаны
- INERGEN цилиндрлеріне арналған стандартты пластина қорғау қақпағы.



1 Сурет – Автоматты газбен өрт сөндіру модулі.

2.2 Орнату жұмысының принципі

Қондырғы тікелей қорғалатын үй-жайға құбыржолдар мен форсункалар жүйесі арқылы INERGEN құрамының тіркелген санын беру принципі бойынша жұмыс істейді. INERGEN жүйесі 10-нан 12% аралығында жануды қолдайтын деңгейден төмен оттегі құрамын төмендету арқылы өртті сөндіреді.

Көрсетілген шектерде оттегінің құрамы бөлмеде өрт сөндіруге кепілдік береді, бірақ біраз уақыт денсаулығына зиян келтірмей, онда адамдарға тұруға мүмкіндік береді.

2.3 Жабдықтарды таңдау

Күкірт өндірісінің операторлық блогының ғимаратында болуы мүмкін өртті анықтау үшін қабылдау-бақылау өрт сөндіру ПКП ADR 3000 "Telefire" аспабының базасында өртті анықтаудың автоматты жүйесі жобаланды. Дипломдық жұмыста АПТ қалқанында орнатылған ADR 3000 "Telefire" типті қабылдау-бақылау өрт сөндіргішінің бір адрестік-Аналогты аспабын қолдану қарастырылған.

Өрт хабарландырушылары ретінде TFO-440A, TFH-220A пайдаланылды.



2 Сурет – Түтін фотоэлектрлік детектор TFO-440A

TFO-440A-бұл жетілдірілген, заманауи адресі фотоэлектрлік түтін детекторы, ол мыналарды көздейді:

- құрамында радиоактивті материалдар жоқ;
- детектор түтінге жоғары дәлдікті бақылау мүмкіндігін беретін қуатты микропроцессор, сигналдық процессор және бақылау аспабы бар деректерді берудің бағытталған мүмкіндігі бар ДШТ-дан тұрады. ОлAdr-3000 адресітік-аналогтық бақылау аспабымен толығымен үйлесімді. Адрес детектордың жадында бағдарламаланады және PROG-4000 бағдарламашысының көмегімен өзгертіледі;

- детектордың процессоры қатты шуылға жоғары сезімталдықты және датчиктің камерасында жиналатын қоршаған орта мен шаң жағдайларының өзгеруіне байланысты дрейфтің орнын толтыруды болжайды. Бір күні, шөгілетін шаңға өтемақы мүмкін болатын шегіне келгенде, ПКП оны өзінің дисплейінде сигнал береді және шаңнан кезектен тыс тазартуды талап етеді. Датчиктің микропроцессорында сондай-ақ ПКП-мен берілген параметрлерге сәйкес түтін датчигінің деректерін прецизионды өңдеуге мүмкіндік беретін қуатты сигналдық процессор бар.

TFO-440A әр түрлі материалдардың түтіні мен жануын дәл анықтайды;

TFO-440A - бұл алдыңғы қатарлы, заманауи, аналогты фотоэлектрлік түтін детекторы;

- радиоактивті материалдарды қамтымайды;
- детектор қуатты микропроцессорды қамтиды, ол жоғары дәлдікпен түтін бақылауын, сигналдық процессорды және басқару құрылғысымен екі жақты деректерді беру мүмкіндігін береді. ADR-3000 басқару панелі аналогты басқару құрылғысымен толық үйлесімді. Мекенжай детектордың жадында бағдарламаланған және PROG-4000 бағдарламашы арқылы өзгертілуі мүмкін;

– детектор процессоры қоршаған ортаның өзгеруіне және сенсор камерасында жиналған шаңға байланысты қатты шу мен дрейфтік өтемақыға жоғары иммунитет ұсынады. Бірде, шаңның шаңын өтеу мүмкін болатын шегіне жеткенде, басқару тақтасы оны экранға шығарады және шаңды керемет тазартуды қажет етеді. Датчиктің микропроцессоры сонымен қатар түтін сенсорының деректерін басқару панелімен орнатылған параметрлерге сәйкес дәл өңдеуге мүмкіндік беретін қуатты сигналдық процессорды қамтиды;

– TST440A түтін детекторы өлшеу камерасынан, инфрақызыл жарық көзінен және камерада түтін бөлшектері болған кезде әлсіреген сигнал қабылдайтын қабылдағыштан тұрады;

– детектор 360 градустан көрінетін жарық диоды бар. Бұл диод қалыпты жұмыс кезінде жыпылықтайды және өрт шыққан кезде үнемі жарқырайды;

– детектордың сезімталдығы 0,2% -дан 0,2% -ке дейінгі аралықта басқару панелінен реттелуі мүмкін.

Қолдану

TST440A тұрақты немесе мезгіл-мезгіл түтін, бу, шаң, коррозиялық газдар болуы мүмкін үй-жайларды қоспағанда, жану қаупі бар үй-жайларға пайдалануға ұсынылады.



3 Сурет – TFH-220A – адресі жылу детекторы

TFH-220 және бұл екі модификацияны болжайтын адресік жылу детекторы:

Тіркелген температура детекторы (TFH-220AF)

Бекітілген температураға және температураның күрт жоғарылауына арналған аралас детектор (ATF-220 A R)

Анықтау процесі толығымен электрондық және ешқандай қозғалатын механикалық бөліктерді қамтымайды.

TFH-220AF температура 65°C (149°F)

EAP-220 егер температура минутына 7°C артық жоғарыласа немесе 60°C (140°F) жетеді.

Детектор 360°кез келген нүктеден көрінетін жарық диоды бар. Егер бәрі қалыпты жұмыс істесе және өрт оқиғасы болса жанса, бұл жарық диоды өшіріледі.

Детекторды тестілеу жергілікті жерде жарық диодтың жанындағы аймаққа қолданылатын магниттің көмегімен жүргізіледі.

Қолдануы

TFH-220A өрт қаупі бар үй-жайлар үшін пайдалануға ұсынылады, бірақ түтін детекторы қалыпты пайдалану кезінде түтін пайда болу мүмкіндігінен (көліктермен гараждар, ас үйлер, бойлер, қазандықтар) қолданылуы мүмкін емес.

Радиалды түрдегі өрт дабылының құрылымы қолданылды.

Аккумулятор үй-жайында жарылыстан қорғалған орындаудағы авариясыз жылу өрт хабарлағыштары пайдаланылады, оларды қосу ADR-818 модульдері арқылы жүргізіледі. Тұтастық безадресных сөндіргіш шлейф бақыланады шеткері резистором.

ADR-818 модулі Adr-3000 типті адрестік ППҚОП-қа кезексіз құрылғыларды (әр түрлі түрдегі хабарлағыштарды) қосуға арналған. мұндай құрылғылар ретінде авариясыз жылу және түтін хабарлағыштары пайдаланылады. Хабарлағыштарды қосу 8 бақыланатын авариясыз шлейфпен жүзеге асырылады. Әрбір шлейф 5,1 кОм резисторға жүктелген.

ADR-818 24В көзіне, ПКП-дан немесе сыртқы мекен-жай көзіне TPS 34 қосылуы тиіс.

ADR-818 8 тізбекті адресті алады. Бірінші мекен-жай құрылғыда PROG-4000 бағдарламашысымен жазылады.

Қалған барлық үй-жайларда атаулы жылу хабарлағыштары (темекі шегуге арналған үй-жайда, т.түтінге қолдануға болмайды) және түтін, сондай-ақ атаулы қол өрт хабарлағыштары қолданылады.

Қорғалатын үй-жайларда кемінде екі өрт хабарландырушысы орнатылады. Егер аспалы төбеден негізгі жабынға дейінгі биіктігі 40 см-ден асса немесе төбеден тыс транзиттік күш жүктемесі бар болса, хабарлағыштар төбе жабатын кеңістікте орнатылады. Қол өрт хабарлағыштары персоналды эвакуациялау мүмкін жолдарында еден деңгейінен 1,5 м биіктікте орнатылады.

Оператордың үй-жайына (Duty inspector) объектінің өрт дабылының жай-күйіне жергілікті бақылауды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін RM-4005 бақылау мен басқарудың қашықтағы пернетақтасы орнатылады. Пернетақта еден деңгейінен 1,5 м биіктікте Қабырғаға орнатылады.

Жобалаудың техникалық тапсырмасына сәйкес контроллерлік және кәбілдік үй-жайға автоматты газ өрт сөндіру қарастырылған

Өрт сигнализациясы жүйесінде өрт сөндіруді іске қосу үшін барлық қажетті сигналдарды қалыптастыру және беру алгоритмі қарастырылған.

Сигнал Adr 3000 ПКП-да контроллерлік үй-жайда кемінде екі түтіндік өрт хабарлағыштары іске қосылған жағдайда қалыптасады және ADR833 автоматты өрт сөндіру контроллеріне және барлық сөндіру кешенін қамтамасыз ету үшін қажетті басқарудың басқа да модульдеріне беріледі.



4 Сурет – ADR-833, аналогты мекен-жай өрт сөндіру басқармасы

ADR-833 автоматты өрт сөндіру қондырғысын басқаруға және белсендіруге арналған автоматты өрт сөндіру құрылғысы. ADR-833 ADR-3000 басқару панеліне қосылған көптеген кіріс / шығыстары бар.

Бақылау және өрт сөндіру командалары ПКП-дан шлейф арқылы ADR-833 орындалады.

ADR-833 3 бақыланатын шығуды, 2 релелік және 3 бақыланатын кіруді қамтиды. Шығулар: (а) автоматты өрт сөндіру цилиндрлерін, (b) хабарлау дабылын және (C) эвакуациялау туралы Хабарлағышты іске қосады. Реле: дабыл үшін бір және апат үшін басқа шығу: (а) өрт сөндіруді қолмен қосу – электрлік, (b) өрт сөндіруге тыйым салу және (C) өрт сөндіру цилиндрінің қысымын ауыстырып қосқыш.

ADR-833 рркп немесе алыстағы көзден қоректендіретін 24В көзінен жұмыс істейді, мысалы, ADR-34A Аналогты қоректену көзі. ADR-833 бұл ПКП бақылауындағы және бірнеше енгізулер мен қорытындылар бар болса да, тек бір мекенжайды алатын аналды адресат құрылғы.

Пернетақта және дисплей

ADR-833 әрбір 20 екі қатардан тұратын сұйық кристалды дисплей бар, апат сияқты күйлерді индициациялайтын жарық диодтары. Дабыл немесе қалыпты жұмыс. Пернетақта 4 пернеден тұрады:

- 1."Өрт сөндіруді тоқтату" пернесі - автоматты өрт сөндіруді тоқтатады.
2. Сиренаны өшіру пернесі.
3. Тастау пернесі.
4. Мәзір пернесі-болашақта қолдану үшін сақталған.

Кіріс және шығыс.

ADR-833 барлық кіру және шығу желілері қысқа тұйықталудан және ажыратудан бақыланады және қорғалады. Оларға 5,1 кОм резисторлар қосылған. Сызықтардың бірінде сынған жағдайда, сары жарық диоды жанады және бұл панельде көрінеді. Мысалы, қысым қосқышының қысқа тұйықталуы сияқты көрінеді:

Егер ол жүйеде орнатылса, хабарлама ПКП және одан қашықтағы RM-4005 пультіне жіберіледі. Қосымша жергілікті сирена бұл дыбыстық сигнал береді. Бұл дыбысты өшіру үшін сиренаны өшіру түймесі қолданылады. Бұл сирена ADR-833 құралының өзінен ғана өшіріледі. ПКП немесе қашықтан пультпен сиренаны өшіруге мүмкіндік берілмейді. Сиренаны өшіргеннен кейін SILENCED сөзі экранда жыпылықтайды. Бұл оқиғаны бекіту автоматты түрде

дисплейде көрсетіледі және қысқа тұйықталу себебін жойғанға дейін құрылғыда есте қалады.

Өрт сөндіруді басқару контроллері еден деңгейінен 1,5 м биіктікте тікелей қорғалатын үй-жайда орнатылады, бұл өрт сөндіру қызметін Жергілікті бақылау мен басқаруды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Өрт сөндіру алгоритмін жергілікті іске қосу қолмен іске қосу кнопкасын басумен жүзеге асырылады (сары түсті кнопка қорғалатын үй-жайдан шығатын жерде еден деңгейінен 1.5 м биіктікте орнатылады).

Автоматты газбен өрт сөндіру алгоритмін іске қосу кезінде уақыттың кешігуі қосылады, "газдың шығуы" және "газдың кірмеуі" Жарық таблосы жанады, қызыл түсті сирена мен жарқылдақ шамшырағы қосылады. Кідіру уақыты өткеннен кейін өрт сөндіру контроллері жеке үй-жайға (газбен өрт сөндіру станциясына) орналасқан газды сөндіру станциясының үрлеу жүйесінің соленоидына электр импульсін береді.

Осы сәттен бастап процесс қайтымсыз болып саналады және газды өрт сөндіргіш заттың шығарындысын тоқтатуға болмайды.

Сөндіруді тоқтату осы жүйе үшін белгіленген кідіріс кезінде ғана жүргізілуі мүмкін.

Сөндіруді жою келесі тәсілдермен жүргізілуі мүмкін:

- АПС қалқаншасында орнатылған ADR-3000 аспабынан бас тарту (RESET) пернесін басу арқылы.

- бет панеліндегі RESET пернесін басу арқылы ADR-833 өрт сөндіру контроллерінен.

- есік жағдайының датчиктері орнатылған үй-жайға кіретін есіктің ашылуы.

Бұл ретте "автоматика өшірілді" Жарық таблосы жанады, жүйе есік жабылғанға дейін және сөндіру алгоритмі жаңартылғанға дейін немесе өрт сөндіру модульдерін іске қосуға команда толық алынғанға дейін күту режиміне өтеді.

Жүйе келесі шарттар сақталған жағдайда ғана сөндіруді іске қосу режиміне өтеді :

- кіріс есігінің күйін датчиктерден растау (есіктер жабық);
- желдету жүйесінен растау (желдету ажыратылған);

Күкірт өндірісінің операторлық блогының объектісінде тір-224А атаулы сиреналарын, TFS 4460 апатсыз сиреналарын, TFS 4406 шамының стробын, сондай-ақ "шығыс" жарық таблосын қамтитын бірінші түрі бойынша өрт туралы хабарлау жүйесі қарастырылған.

Құлақтандырғыштарды қосу панелде "өрт" сигналын қалыптастырған кезде автоматты түрде жүргізіледі. Табло мен авариясыз құлақтандырғыштарды іске қосу ADR 823P модульдерінен жүргізіледі.



5 Сурет – ADR-823, үш арналы кіріс/шығысы бар аналогты адресі модуль

Модуль ADR-3000 басқару панелі мен үйлесімді дәстүрлі құрылғылар арасындағы интерфейс ретінде жұмыс істейді, СИРЕНА СТРАБО ЛАМПА, Автоматты өрт сөндіру құрылғысы, таспалар және т.б. сияқты құрылғыларды іске қосады.

ADR-823-те екі бақыланатын шығу арнасы бар. Бірінші НАСА "полярлықты өзгерту" ретінде жұмыс істейді және реленің құрғақ байланысын белсендіреді. Екінші NAC-B белсенділік деңгейі бойынша режимде жұмыс істейді. Әрбір шығу әртүрлі мекен-жайы бар. Бұл мекен-жайлар (3 мекен-жай) PROG 4000 бағдарламашысымен бағдарламаланады. ADR-823 4 конфигурациялық бөгет бар.

ADR-823 ADR 3000 басқару панелінен басқарылады, оны 24 В басқару панелінің қуатына немесе қосымша TPS-34A көзіне қосуға болады.

Модуль басқару панеліне жүктің күйін және күйін береді. Жүктеу күйі қосылған / ажыратылған.

ADR-823P – 2 арналы Шығыс басқару модулі. Қысқа тұйықталу немесе шлейфтің үзілуін бақылаумен 2 А дейінгі ток шығысынан тұрады. Сондай-ақ, ол әрбір шығу үшін бағдарламаланатын таймерлерді қамтиды.

Модуль екі шығуды қажет ететін жерде қолданылады (мысалы, өрт сөндіруді басқару немесе перифериялық құрылғыларды іске қосу үшін).

2.4 Кабельдік тарату бойынша шешімдер

Өрт хабарлағыштары мен хабарлау жүйесі үшін өрт дабылының шлейфтері қимасы 0,5 мм кем емес 2 және 4 сымды мыс кәбілімен жобаланған. Аккумуляторлық сым үй-жайында хабарлағыштар мен "шығу" Жарық таблосына енгізу үшін жарылыстан қорғалған кәбіл гландты пайдалана отырып, брондалған кәбілмен жүзеге асырылады.

Өрт сигнализациясының шлейфтері тұтас сымдармен ғана салынады. Тармақтау Клемма қораптарында жүргізіледі.

2.5 Қуат көзі

Электрмен жабдықтау сенімділігін қамтамасыз ету дәрежесі бойынша қабылдау-бақылау аспаптарының электрмен қоректенуі ПУЭ 2.65 п. сәйкес ауыспалы токтың 220В жалпы шинасынан жүргізіледі.

ADR 3000 "Telefire" ПКП-да резервтік электрқорегі қарастырылған.

Өрт дабылы мен құлақтандыру құралдарын қосу тікелей өрт сөндіруді басқару қалқанында жеке автоматтардан жүргізілсін.

Өрт сөндіруді басқару қалқанында аккумуляторы бар резервтелген қуат көзі орнатылған. Жүйенің модульдері мен құрылғыларының перифериялық резервтелген қорегі TPS-34А қоректендірудің адрестік көздерінен жүргізіледі.

2.6 Орнату және пайдалану талаптары

Қорғаныс жерге тұйықтау және жүйе элементтерінің (қоректендіру блоктары мен аспаптар) нөлденуі ПУЭ, және ҚНЖЕ 3.05.06-85 * және СН 102-76 талаптарына сәйкес жерге тұйықтаудың жалпы контурына қосылады. Жерге қосу ПВ 3 сымымен жүргізіледі.

Экрандалған кабельдердің орамасы корпустық жерге тұйықтауға қосылады.

2.7 Қорғалған үй-жайларға қойылатын талаптар

Дұрыс орнату және техникалық қызмет көрсету қауіпсіздік және жалпы су басумен кез келген өрт сөндіру газ жүйелерін тиімді пайдалану үшін маңызды. Қондырғыларда пайдалану жөніндегі нұсқаулықтар болуы тиіс. INERGEN жүйелері мен жабдықтарын монтаждау және баптау жабдықтың осы түрімен жұмыс тәжірибесі бар білікті мамандармен жүзеге асырылуы тиіс.

Монтаждау жұмыстары басталар алдында осы жұмыс түрін жүргізуге арналған лицензияның, жобалау құжаттамасының, объектінің құрылыс және технологиялық дайындығын, сондай-ақ материалдардың, жабдықтар мен монтаждық бұйымдардың жобаның ерекшелігіне сәйкес болуы тексеріледі.

Жабдық бекітілген сызбаларға сәйкес орнатылуы тиіс. Жүйенің жоғары қысымы жағынан компоненттерді қауіпсіз орнату үшін редукциялық қондырғылар бар.

2.8 Қауіпсіздіктің негізгі талаптары

Жобалауды қондырғылардың осы түріне арналған нормативтік-техникалық құжаттамада баяндалған қондырғыны монтаждау, баптау, қабылдау

және пайдалану жөніндегі жұмыстарды жүргізу кезінде қауіпсіздік талаптарын ескере отырып жүргізу қажет.

Өрт сөндіру қондырғыларында қолданылатын ыдыстар техникалық құжаттаманың талаптарына сәйкес болуы тиіс.

Модульдермен жұмыс істейтін адамдар өрт сөндіргіш заттарға, газ-ығыстырғышқа және пиротехникалық элементтерге арналған нормативтік және техникалық құжаттамада баяндалған қауіпсіздік талаптарын сақтауы тиіс.

Газды өрт сөндіргіш затты шығарылғаннан және өртті жойғаннан кейін қорғалатын үй-жайға кіру кезінде, егер оттегі концентрациясы көлемі бойынша 10% - дан төмен болса немесе ұзақ уақыт бойы жұмыс істеу қажет болса, тыныс алу аппараттарын пайдалану қажет [3].

2.9 Газды өрт сөндіргіш заттың массасын есептеу үшін бастапқы деректер

"Инерген" мына газ қоспаларынан тұрады: азот N_2 - 52% (айн.); аргон Ar -40%(айн.); көміртегінің қос тотығы CO_2 — 8%(айн.).

НПБ 88-2001 бойынша нормативтік көлемді өрт сөндіргіш концентрациясы ұсынымға сәйкес 36,5% құрайды.

Атмосфералық қысым $P = 101,3$ кПа және $T_o = 293$ К (20 °C) температурасы кезінде берілген газ буының тығыздығы: $P_o = 1,4$ кг·м⁻³

5 Кесте – Нормативтік көлемді өрт сөндіргіш концентрациясы

Жанғыш материалдың атауы	МЕМСТ	Нормативтік көлемді өрт сөндіру шоғырлануы, % (об.)
Н-гептан	МЕМСТ 25823-83	36,5
Этанол	МЕМСТ 18300-72	1,36
Машина майы		28,3
Техникалық ацетон	МЕМСТ 2768-84	37,2

Қорғалатын объектінің теңіз деңгейіне қатысты орналасу биіктігін ескеретін түзету коэффициенті.

6 Кесте – Түзету коэффициенті K_3

Биіктігі, м	Түзету коэффициенті K_3
0,0	1,00
300	0,96
600	0,93

7 Кесте – қорғалатын үй-жайдың көлеміне байланысты герметикалық емес параметрдің мәні.

Герметикалық емес Параметр, артық емес, м ⁻¹	Қорғалатын үй-жайдың көлемі, м ³
0,0020	от 750 до 1000

2.10 Көлемді тәсілмен сөндіру кезінде газды өрт сөндіру қондырғысы үшін газды өрт сөндіргіш заттың массасын есептеу

Қондырғыда сақталуы тиіс газды өрт сөндіргіш заттың салмағы M_r , есептік салмағы мынадай формула бойынша анықталады.

$$M_r = 1,05 \times (650 + 3,13 + 24) = 711 \text{ кг} \quad (1)$$

мұндағы M_p - газды өрт сөндіргіш заттың салмағы ауаны жасанды желдету болмаған кезде үй-жай көлемінде өрт сөндіру концентрациясын құруға арналған формула бойынша анықталады.

Газды өрт сөндіргіш зат, сығылған газдар мен көміртегінің қос тотығы үшін:

$$M_p = 1024,8 \times 1,38 \times (1 + 0,0124) \times \ln \frac{100}{100 - 35} = 650 \text{ кг.} \quad (2)$$

мұндағы V_p - қорғалатын үй-жайдың есептік көлемі, м³. Үй-жайдың есептік көлеміне оның ішкі геометриялық көлемі, оның ішінде желдету, кондиционерлеу, ауа жылыту жүйесінің (герметикалық клапандарға немесе жапқыштарға дейін) көлемі қосылады. Үй-жайдағы жабдықтың көлемі, тұтас (су өткізбейтін) құрылыс элементтерінің (бағаналар, арқалықтар, жабдықтар астындағы іргетастар және т. б.) көлемін қоспағанда, одан шегерілмейді;

K_1 - ыдыстардан газды өрт сөндіру затының ағуын ескеретін коэффициент;

K_2 - үй-жайдың ойықтары арқылы газды өрт сөндіру затының жоғалуын ескеретін коэффициент;

ρ_1 - үй-жайдағы ең төменгі температура үшін теңіздің деңгейіне қатысты қорғалатын объектінің биіктігін ескере отырып, газды өрт сөндіретін заттың тығыздығы T_M , кг · м⁻³, мынадай формула бойынша анықталады

$$\rho_1 = \rho_0 \cdot \frac{T_0}{T_M} \cdot K_3 = 1,4 \times 293 / 291 \times 0,98 = 1,38 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3} \quad (3)$$

мұндағы ρ_o - температура кезіндегі газды өрт сөндіретін зат буының тығыздығы

$T_o = 293 \text{ K}$ (20°C) және атмосфералық қысым $101,3 \text{ кПа}$;

T_M - қорғалатын үй-жайдағы ауаның ең аз температурасы, K ;

K_3 - объектінің теңіз деңгейіне қатысты орналасу биіктігін ескеретін түзету коэффициенті.

C_H - нормативтік көлемді концентрация-23,5%.

$M_{\text{тр}}$ құбыржолдарындағы газды өрт сөндіргіш заттың қалдығының массасы (кг) мынадай формула бойынша анықталады

$$M_{\text{тр}} = V_{\text{тр}} \cdot \rho_{\text{ГӨСЗ}} = 0,258 \times 0,0234 = 3,13 \text{ кг} \quad (4)$$

мұндағы $V_{\text{тр}} = 0,225 \text{ м}^3$ - қондырғының барлық құбыржол ажыратқышының көлемі, м^3 ;

$\rho_{\text{ГӨСЗ}} = 0,0234 \text{ кг/л}$ - қорғалатын үй-жайға газды өрт сөндіру затының массасы M_p аяқталғаннан кейін құбырда бар қысым кезінде ГОВ қалдығының тығыздығы. 60 сек кейін құбырлардағы қалған қысым 10 барға тең.

$M_6 \cdot n = (0,023 \times 90) \times 30 = 32 \text{ кг}$ - модульдегі газды өрт сөндіргіш заттың қалдығының туындысы (M_6), ол модульге ТД бойынша қабылданады, кг , n қондырғысындағы модульдердің санына.

Теңдеу коэффициенттері былайша анықталады. Ыдыстардан газды өрт сөндіру затының ағуын ескеретін коэффициент: $K_1 = 1,05$

Үй-жайдың ойықтары арқылы газды өрт сөндіру затының жоғалуын ескеретін Коэффициент:

$$K_2 = P \cdot \delta \cdot \tau_{\text{нод}} \cdot \sqrt{H} = 0,3 \times 0,0005 \times 90 \times 1,87 = 0,0234 \quad (5)$$

мұндағы P - қорғалатын үй-жайдың биіктігі бойынша ойықтардың орналасуын ескеретін параметр, $\text{м}^{0,5} \times \text{с}^{-1}$.

P параметрінің сандық мәндері келесі түрде таңдалады:

$P = 0,1$ - ойықтар тек қорғалатын үй-жайдың жоғарғы аймағында орналасқан кезде (0,8-1,0) Н (немесе төбеде);

$P = 0,25$ - ойықтар тек қорғалатын үй-жайдың төменгі (0-0,2) Н аймағында орналасқан кезде (немесе еденде);

$P = 0,4$ - қорғалатын үй-жайдың барлық биіктігі бойынша ойықтар ауданын шамамен біркелкі бөлу кезінде және барлық қалған жағдайларда;

$P = 0,65$ - ойықтар бір мезгілде төменгі (0 - 0,2) Н және үй-жайдың жоғарғы аймағында (0, 8-1,0) Н немесе бір мезгілде үй-жайдың төбесі мен еденінде орналасқан кезде, бұл ретте төменгі және жоғарғы бөліктердегі ойықтар ауданы шамамен тең және ойықтардың жиынтық ауданының жартысын құрайды.

$$\delta = \frac{\sum F_H}{V_p} = \frac{94}{1084} = 0,086 \text{ м}^{-1} \quad (6)$$

мұндағы $\sum F_H$ - ойықтардың жиынтық ауданы, м²,

δ - үй-жайдың герметикалығының параметрі, м⁻¹,

H - үй-жайдың биіктігі, м;

$\tau_{под}$ - қорғалатын үй-жайға газды өрт сөндіргіш затты берудің нормативтік уақыты, с.

Осыған ұқсас есептеулер кәбілдік және фальшполдарға арналған.

7 Кесте – массаны есептеудің жиынтық деректері

№	Атауы	S, м ²	H, м	V _p , м ³	M _p , кг	V _{тр} , м ³	M _{тр} , кг	K1	M _{6*n}	M ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Контроллер	252,2	5,3	513	615,7	0,198	2,93	1,05	24	632,6
2	Бақылау фальшполы	223,8	0,5	159,3	98,3	0,009	0,13			85,9
3	Кабельдік	15,5	2,4	41,9	39,3	0,005	0,07			87,3
4	Фальшпол кәбілі	15,5	0,9	17,6	3,7	0,0005	0,007			7,8
	Жиыны:	500,8		1047,8	650	0,212	6,13	1,05	34	671

Есептелген газды өрт сөндіргіш заттың массасына арналған баллондар саны: $n = 671 / 35,5 = 20,028 \approx 22$ дана.

мұнда 35,5 - 300 бар қысым кезінде баллондағы сығылған газдың салмағы, (кг).

Ұқсас нәтижелер Borland C++ Builder 6.0 бағдарламалау ортасында арнайы әзірленген бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалану кезінде алынған.

2.11 Бағдарлама интерфейсі

Өртке қарсы қорғауға арналған сұйықтық:

Выбор ГОТВ

Сжиженные газы

- ☐ Двуокись углерода (CO2)
- ☐ Хладон 23 (CF3H)
- ☐ Хладон 125 (C2F5H)
- ☐ Хладон 218 (C3F8)
- ☐ Хладон 227ea (C3F7H)
- ☐ Хладон 318Ц (C4F8Ц)
- ☐ Шестифтористая сера (SF6)

Сжатые газы

- ☐ Азот (N2)
- ☐ Аргон (Ar)
- ☐ Инерген

Далее

6 Сурет – Өртке қарсы қорғауға арналған сұйықтықтар тізімі

Бастапқы деректерді енгізу:

Ввод исходных данных

Vp = 1024,8

Сум Fn = 0,4

H = 3,5

Время подачи = 60

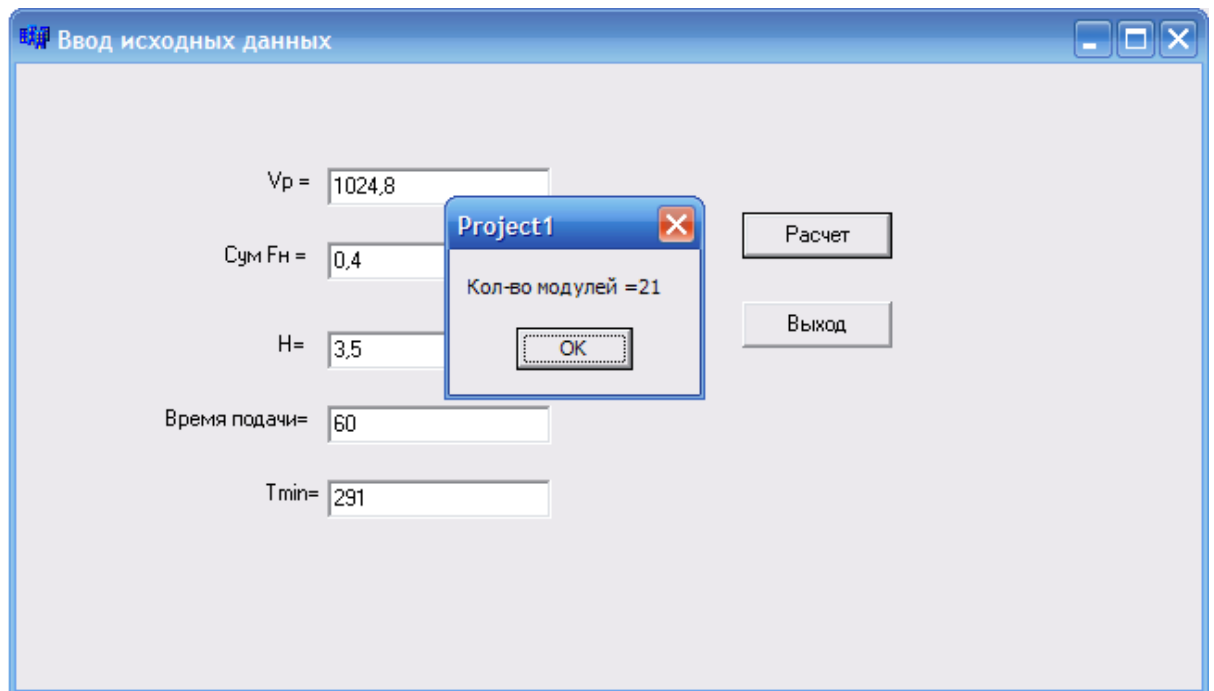
Tmin = 291

Расчет

Выход

7 Сурет – Деректерді енгізу беті

Нәтиже:



8 Сурет – Нәтиже беті

2.12 Бағдарлама листингі

```
Unit1.cpp
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop

#include "Unit1.h"
#include "Unit2.h"
#include "math.h"
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
TForm2 *Form2;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----

void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
```

```

if (RadioButton1->Checked)
{
    Form2->Label6->Caption="34,9";//присваиваем концентрацию тушения
    Form2->Label7->Caption="1";//осуществляем выбор формулы
    Form2->Label8->Caption="1,88";//определяем плотность при НУ
    Form1->Visible=False;
    Form2->Visible=True;
} else
if (RadioButton2->Checked)
{
    Form2->Label6->Caption="14,6";
    Form2->Label7->Caption="1";
    Form2->Label8->Caption="2,93";
    Form1->Visible=False;
    Form2->Visible=True;
} else
if (RadioButton3->Checked)
{
    Form2->Label6->Caption="9,8";
    Form2->Label7->Caption="1";
    Form2->Label8->Caption="5,208";
    Form1->Visible=False;
    Form2->Visible=True;
} else
if (RadioButton4->Checked)
{
    Form2->Label6->Caption="7,2";
    Form2->Label7->Caption="1";
    Form2->Label8->Caption="7,85";
    Form1->Visible=False;
    Form2->Visible=True;
} else
if (RadioButton5->Checked)
{
    Form2->Label6->Caption="7,2";
    Form2->Label7->Caption="1";
    Form2->Label8->Caption="7,28";
    Form1->Visible=False;
    Form2->Visible=True;
} else
if (RadioButton6->Checked)
{
    Form2->Label6->Caption="7,8";
    Form2->Label7->Caption="1";

```

```

Form2->Label8->Caption="8,438";
Form1->Visible=False;
Form2->Visible=True;
} else
if (RadioButton7->Checked)
{
Form2->Label6->Caption="10,0";
Form2->Label7->Caption="1";
Form2->Label8->Caption="6,474";
Form1->Visible=False;
Form2->Visible=True;
} else
if (RadioButton8->Checked)
{
Form2->Label6->Caption="34,6";
Form2->Label7->Caption="2";
Form2->Label8->Caption="1,17";
Form1->Visible=False;
Form2->Visible=True;
} else
if (RadioButton9->Checked)
{
Form2->Label6->Caption="39,0";
Form2->Label7->Caption="2";
Form2->Label8->Caption="1,66";
Form1->Visible=False;
Form2->Visible=True;
} else
if (RadioButton10->Checked)
{
Form2->Label6->Caption="36,5";
Form2->Label7->Caption="2";
Form2->Label8->Caption="1,42";
Form1->Visible=False;
Form2->Visible=True;
} else
ShowMessage("Выберите ГОТВ!");

```

```

Unit2.cpp
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop

#include "Unit2.h"

```

```

#include "Unit1.h"
#include "math.h"

//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm2 *Form2;
TForm1 *Form1;

//-----
__fastcall TForm2::TForm2(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
//-----

void __fastcall TForm2::Button2Click(TObject *Sender)
{
    exit(0);
}
//-----

void __fastcall TForm2::FormCreate(TObject *Sender)
{
    Edit1->Clear();
    Edit2->Clear();
    Edit3->Clear();
    Edit4->Clear();
    Edit5->Clear();
}
//-----
//-----
void __fastcall TForm2::Button1Click(TObject *Sender)
{
    float K2,Delt,K3,P,Mp,Ro1,Mtr,Mb,n,Mg,Vtr;

    if      ((Edit1->Text=="")||(Edit2->Text=="")||(Edit3->Text=="")||(Edit4->Text=="")||(Edit5->Text==""))
        ShowMessage("Введите все данные!");
    else
    {

```

```

if (Label7->Caption=="2")
{
K3=0.98;

P=0.3;
Delt=StrToFloat(Edit2->Text)/StrToFloat(Edit1->Text);      //определение
дельта суммы площадей на объем помещения
K2=P*Delt*StrToFloat(Edit4->Text)*sqrt(StrToFloat(Edit3->Text));

Ro1=(StrToFloat(Label8->Caption)*293*K3)/StrToFloat(Edit5->Text);
Mp=StrToFloat(Edit1->Text)*Ro1*(1+K2)*log(100/(100-
StrToFloat(Label6->Caption)));

} else
{
P=0.3;
Delt=StrToFloat(Edit2->Text)/StrToFloat(Edit1->Text);
K2=P*Delt*StrToFloat(Edit4->Text)*sqrt(StrToFloat(Edit3->Text));
Ro1=(StrToFloat(Label8->Caption)*293*K3)/StrToFloat(Edit5->Text);
Mp=(StrToFloat(Edit1->Text)*Ro1*(1+K2)*StrToFloat(Label6-
>Caption))/(100-StrToFloat(Label6->Caption));
}
}
//ShowMessage(FloatToStr(Mp));
Vtr=StrToFloat(Edit1->Text)*0.00020686963;
Mtr=Vtr*14.8;
n=ceill((Mp+Mtr)/35.5);
//ShowMessage(FloatToStr(n));
Mb=0.015*80*n;
Mg=1.05*(Mp+Mtr+Mb);
n=ceill(Mg/35.5);
ShowMessage("Кол-во модулей =" +FloatToStr(n));

```

3 ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ

3.1 Жылу энергиясына қажеттілікті есептеу

АжБ мамандығы бойынша бітіру жұмысына экономикалық бөлім жеке тапсырма бойынша орындалды.

Міндеттемелер: ірі өндірістік кәсіпорында оның қызметкерлері тұратын қала үлгісіндегі өзінің тұрғын үйі бар және осы елді мекен тұрғындарының жылу энергиясымен қамтамасыз етілуі қажет. Іс жүзінде оқиғаларды дамытудың мынадай схемасы ықтимал болады: кәсіпорын елді-мекенді жылумен жабдықтаудың таңдалған жүйесін салумен және пайдаланумен айналысатын және содан кейін құрылысқа жұмсалған ақша қаражатын қайтаруды жүргізуге мүмкіндік беретін тарифтер бойынша халыққа жылу энергиясын сатуды жүзеге асыратын заңды тұлғаны ("Энергия" АҚ) құрады. Бұл үшін елді-мекенді жылумен жабдықтаудың ықтимал схемаларын техникалық-экономикалық салыстыруды жүргізу қажет және жылу энергиясының бірліктерін алуға аз шығындары бар нұсқа үшін инвестициялық жобаларды бағалау әдістерін қолдана отырып бизнес-жоспар құру (ақша ағындарын, жобаның өтелу мерзімін анықтау, NPV, IRR, PP мәнін табу).

Елді мекен көпқабатты тұрғын үйлерден тұрады.

Бірінші схема: елді-мекеннің жылу жүктемесі қатты отынмен жұмыс істейтін (Екібастұз кен орнының көмірі) АҚ "Энергия" қазандығының есебінен жабылады, яғни орталықтандырылған жылумен жабдықтау нұсқасы.

Екінші схема: АҚ "Энергия" әрбір көп қабатты үйде табиғи газбен жұмыс істейтін жеке жылу генерациялайтын қондырғыларды (және ТГҚ) орнатады, яғни бұл орталықсыздандырылған жылумен жабдықтау жүйесі (КҚД).

Көп қабатты тұрғын үй құрылысы бір типті төрт қабатты ғимараттармен жүзеге асырылды: ғимарат көлемі - 25000 м³, пәтер саны - 60, үйде тұратындар саны(К) -240 адам. Бастапқы деректер 3.1-кестеде келтірілген.

3.1 Кесте – есептеу үшін бастапқы деректер

Сыртқы ауа параметрлері				Халық саны	
№ А	$t_{om}^{cp}, ^\circ C$	$t_p^n, ^\circ C$	Z_{om}^{cym}	№Б	Халық саны Н, адам
7	-3,6	-23	181	7	6000

Тапсырма:

Есептеу керек:

– жылыту және ыстық сумен жабдықтау процестеріне бір үйдің және бүкіл елді-мекенді жылу энергиясына жылдық қажеттілігі;

- жылыту және ыстық сумен жабдықтау процестеріне максималды сағаттық жылу жүктемесі;
- елді-мекенді жылумен жабдықтаудың екі схемасы үшін жылу бірлігін босатудың өзіндік құны;
- ең аз шығынмен нұсқа үшін инвестицияларды бағалау әдісін пайдалана отырып, жылумен жабдықтау сұлбасын салу мен пайдаланудың экономикалық негіздемесі бойынша есеп жүргізу [5].

3.2 Жылу энергиясының жылдық шығынын анықтау

Бір ғимаратты жылытуға жылдық жылу шығыны мына формула бойынша анықталады:

$$Q_{om} = q_0 \cdot \alpha \cdot K_t \cdot V_n \cdot (t_v - t_{om}^{cp}) \cdot Z_{om} \cdot 24, \text{ Гкал / жыл} \quad (3.1)$$

мұндағы q_0 - ғимараттардың меншікті жылу сипаттамасы, $0.27 \text{ кал/м}^3 \cdot \text{сағ} \cdot ^\circ\text{C}$;

α - сыртқы ауаны инфильтрациялау коэффициенті, $= 1.05$;

K_t - есептік сыртқы ауа температураның өзгеруін ескеретін коэффициент, 1.08 ;

V_n - сыртқы өлшем бойынша ғимараттың көлемі, 25000 м^3 ;

t_v - үй-жай ішіндегі ауа температурасы, $18 ^\circ\text{C}$;

t_{om}^{cp} - жылыту кезеңіндегі сыртқы ауаның орташа температурасы (тапсырма бойынша);

Z_{om} - жылыту кезеңінің ұзақтығы, тәулік (тапсырма бойынша);

24-тәуліктегі сағат саны.

$$Q_{om} = 0.27 \cdot 1.05 \cdot 1.08 \cdot 25000 \cdot (18 - (-3.6)) \cdot 181 \cdot 24 = 718 (\text{Гкал / жыл})$$

Елді-мекенді жылытуға жылдық жылу шығыны мына формула бойынша анықталады:

$$Q_{om} = N_d \cdot Q_{om}, \text{ Гкал / год} \quad (3.2)$$

мұндағы N_{∂} - елді-мекендегі үйлердің саны және мына формула бойынша есептеледі: $N_{\partial} = \frac{H}{K}$;

H - халық саны, адам (тапсырма бойынша);

K - үйде тұратындар саны, 240 адам.

$$N_{\partial} = \frac{H}{K} = \frac{6000}{240} = 25(\text{үй})$$

$$Q_{om} = 25 \cdot 718 = 17950(\text{Ккал} / \text{жыл})$$

Бір адамға жылудың, ыстық сумен жабдықтаудың жылдық шығыны анықталады:

$$Q_{\text{св}} = M \cdot C \cdot (t_{\text{св}} - t_{\text{хв}}^{\text{л}}) \cdot Z_{\text{л}} \cdot 0.8 + M \cdot C \cdot (t_{\text{св}} - t_{\text{хв}}^{\text{з}}) \cdot Z_{\text{з}}, \text{Гкал} / \text{адам} - \text{жыл} \quad (3.3)$$

мұндағы M - ыстық судың тәуліктік шығыны, тәулігіне бір адам 100 литр қабылдайды;

C - судың меншікті жылу сыйымдылығы, =1.0 ккал/кг;

$t_{\text{св}}$ - ыстық су температурасы, =65 °C;

$t_{\text{хв}}^{\text{л}}, t_{\text{хв}}^{\text{з}}$ - жазғы және қысқы (жылыту) кезеңдегі суық судың температурасы, тиісінше, 5 и 15 °C;

$Z_{\text{л}}, Z_{\text{з}}$ - қысқы және жазғы кезеңдердің ұзақтығы, тәулік.

$$\begin{aligned} Q_{\text{св}} &= 100 \cdot 1.0 \cdot (65 - 15) \cdot (365 - 181) \cdot 0.8 + 100 \cdot 1.0 \cdot (65 - 5) \cdot 181 = \\ &= 1.822 \approx 1.8(\text{Гкал} / \text{адам} - \text{жыл}) \end{aligned}$$

Елді мекен жылуының, ыстық сумен жабдықтаудың жылдық шығыны:

$$Q_{\text{св}} = H \cdot Q_{\text{св}} = 6000 \cdot 1.8 = 10800(\text{Гкал} / \text{жыл}) \quad (3.4)$$

3.3 Ең жоғары сағаттық жүктемені анықтау

Ең жоғарғы сағаттық жүктеме қазандықтың белгіленген қуатын таңдау үшін негіз болып табылады және тиісті формулалар бойынша жылыту және ыстық сумен жабдықтау үшін анықталады.

Жылыту процесі үшін ең жоғары сағаттық жүктеме келесі мән бойынша

есептеледі

$$Q_{om}^{час} = q_0 \cdot \alpha \cdot K_t \cdot V_n \cdot (t_e - t_p^n), Гкал / саг \quad (3.5)$$

t_p^n - сыртқы ауаның есептік температурасы, тұтынушылардың орналасу табиғи-климаттық жағдайларына байланысты қабылданады (тапсырма бойынша).

$$Q_{om}^{час} = 0.27 \cdot 1.05 \cdot 1.08 \cdot 25000 \cdot (18 - (-23)) = 0.31 (Гкал / час)$$

Егер жылу энергиясы жылу процесіне жұмсалатын болса, жалпы, барлық ғимаратқа жұмсалатын болса және уақытша қажеттіліктерге тәуелді болмаса, ыстық сумен жабдықтау процесі жеке болып табылады және операциядан өту уақытына (жуу, жинау, ыдысты жуу және т.б.) байланысты болады. Бұл дегеніміз, орталықтандырылған жылумен қамтамасыз ететін көп қабатты үйлердің барлық тұрғындары бір мезгілде ыстық су қрандарын ашпайды. Мұндай жағдай K_n ыстық суды бір мезгілде тұтыну коэффициентімен түзетеді және КҚКО аймағында тұратын халықтың санына байланысты болады.

Ыстық сумен жабдықтауға арналған ең жоғары сағаттық жүктеме әрбір үй үшін жеке емес, қазандық қызметін пайдаланатын барлық халық үшін мына формула бойынша анықталады:

$$Q_{зв}^{час} = K_n \frac{m \cdot n \cdot (t_{зв} - t_{хв})}{24}, Гкал / саг \quad (3.6)$$

K_n - тапсырмалардағы халық саны үшін сағаттық әркелкілік коэффициенті, оны шамамен 2-ге тең деп қабылдауға болады;

m - тәулігіне ыстық суды тәуліктік тұтыну нормасы, л.;

n - КҚКО аймағы халқының саны, адам;

$t_{хв}$ - орта есеппен алуға болады 10°C .

$$Q_{зв}^{час} = 2 \frac{100 \cdot 6000 \cdot (65 - 10)}{24} = 2.75 Гкал / саг$$

Елді мекеннің жылу энергиясына жылдық қажеттілігі:

$$Q_{зод} = Q_{om} + Q_{зв} = 17950 + 10800 \approx 28750 Гкал / саг$$

Тұрғын үйлердің ең жоғары сағаттық жүктемесі

$$Q_{\text{кас}} = Q_{\text{от}}^{\text{кас}} \cdot N_{\text{о}} + Q_{\text{зв}}^{\text{кас}} = 0.31 \cdot 25 + 2.75 = 10.5 \text{ Гкал} / \text{жыл}$$

Қазандықтың белгіленген қуаты жылыту және ыстық сумен қамтамасыз ету процестеріне көп қабатты тұрғын үй құрылысы аймағының ең жоғары сағаттық жүктемесі бойынша таңдалады.

$$N_y = \frac{Q_{\text{кас}}}{n_{\text{мс}} \cdot n_{\text{рег}}}, \text{ Гкал} / \text{сағ} \quad (3.7)$$

$n_{\text{мс}}$ - жылу желілеріндегі шығындар 0.8 тең деп қабылданады;

$n_{\text{рег}}$ - жүктемені реттеуге арналған шығындар 0,95 тең деп қабылданады.

$$N_y = \frac{10.5}{0.8 \cdot 0.95} \approx 13.82, \text{ Гкал} / \text{сағ}$$

3.4 Қазандықты пайдалану кезінде жылу энергиясын өндірудің өзіндік құнын есептеу

Елді мекенді жылумен жабдықтаудың бірінші нұсқасы бойынша жиынтық шығындар (қатты отындағы қазандық) мынадай құрамдас бөліктерді қамтиды

$$I_{\text{кот}} = (I_{\text{к}} + I_{\text{мс}} + I_{\text{об}} + I_{\text{хр}}) + I_{\text{мон}} + I_{\text{тр}} + I_{\text{зн}} + I_{\text{общ}} + I_{\text{рем}}, \text{ мын\$} \quad (3.8)$$

Формуладағы шығындардың құрамдастары, тиісінше, қазандықта, жылу желілері, үйлер мен пәтерлердің ішкі жабдықтары, отынды сақтау, отын құрамдастары, отын тасымалдау шығындары, жалақы, жалпы өндірістік шығындар, жөндеу.

Әрбір құрамдас бөлікті және оны жеке анықтау әдістемесін қарастырайық.

$I_{\text{к}}$ - қатты отындағы қазандықтағы шығындар қазандардың және олардың жиынтықтарының құнын, құрылыс-монтаж және іске қосу-жөндеу жұмыстарын қамтиды, яғни қазандықтың теңгерімдік құнын ұсынады.

Қазіргі уақытта ТМД-ның көптеген елдерінде қуаты әртүрлі қазандық агрегаттарын шығару зауыттары бар. Осы қуаттың қазанының құнын жеткілікті дәрежеде анықтау өндіруші зауыттардың прайс-парақтары бойынша ақпараттың болмауына байланысты қиын. Сондықтан қазандық қуатына байланысты қазандықтардың баланстық құнын анықтаудың эмпирикалық тәуелділігін қолданамыз.

Бұл тәуелділік келесідей көрінеді

$$I_{\kappa} = (m + m_1 \cdot N_y) \cdot n, \text{ мын\$} \quad (3.9)$$

мұндағы m - шамасы, қазандық қуатына байланысты емес, 25 мың \$ тең деп қабылданады;

m_1 - қазандық қуатына байланысты шама, 21 мың \$ тең деп қабылданады;

N_y - бір қазандықтың белгіленген қуаты қазан жаз мезгілінде ыстық сумен жабдықтаудың жылу жүктемесін жаба алатындай есеппен, қалған қазандар жөндеуде болатындай етіп қабылданады. Кемінде үш қазанды, мүмкіндігінше бір қуатты қабылдау;

N -казандардың саны, дана

$$I_{\kappa} = (25 + 21 \cdot \frac{13.82}{3}) \cdot 3 = 365 \text{ мын\$}$$

I_{mc} - жылу тораптарындағы шығындар. Фольгаға қапталған минералды мақтамен оқшауланған жерасты екі құбыр төселеді. Кенттерді жылумен жабдықтаудың үлгілік жобаларын талдау негізінде алынған жылу желілерінің ұзындығы бір тұрғынға 1,0 - 1,5 м есебінен қабылданады. Жылу желілерінің диаметрі ең жоғары сағаттық жүктемеге байланысты және ірілендірілген есептерде жылу желісінің 1 метрінің құны шамамен 20-25 \$қабылдауға болады. Оқшаулама қалыңдығы табиғи-климаттық жағдайларға да байланысты, оқшаулама шығындары мен жылу шығыны арасындағы оңтайландырылатын шама болып табылады.

Мысалы, жылу желілерінің бір тұрғынға қажет ұзындығы = 1.5 м; жылу желісінің 1 метрінің құны 25\$.

$$I_{mc} = 1.5 \cdot 6000 \cdot 25 = 225 \text{ мын\$}$$

$I_{об}$ - жылу батареялары мен ыстық су крандарын қоса алғанда, үйдің жертөлесіндегі, бағандар мен пәтерлер бойынша желілерді ажыратуды қамтитын көп қабатты ғимараттардың ішкі жабдықтарына жұмсалатын шығындар. Пәтерге 460 \$ мөлшерінде қабылданады.

$$I_{об} = 60 \cdot 460 \cdot 25 = 690, \text{ мын\$}$$

$I_{мон}$ - отынға арналған шығындар

$$I_{mon} = B_n \cdot \Pi_T, \text{мын} \quad (3.10)$$

Π_T - нарықтағы отын бағасы отын сапасы мен сатып алу орнына байланысты - кен орнының өзінде немесе облыстық және аудандық отын базаларында едәуір шектерде ауытқиды. Орта есеппен қабылдауға болады құны 1 т. ғ. к. т көлемінде 14 \$ тнт есепке алмағанда.

Шартты отынның жылдық шығыны былайша анықталады

$$B_y = b_{y\partial} \cdot Q_{\partial\partial}, \text{мын} \quad (3.11)$$

қазандықтың немесе жылу электр станциясының жұмыс істеуіне байланысты осындай түрдегі есептерде отынға жылдық қажеттілік қазандық агрегатының пәк бойынша емес, отынды пайдалы пайдалану коэффициенті бойынша (пәк) анықталады.)

$$b_{y\partial} = \frac{143}{n_{\text{кот}} \cdot n_{\text{мс}} \cdot n_{\text{тр.хр.}} \cdot n_{\text{рег}}}, \text{кг} / \text{Гкал} \quad (3.12)$$

143-саны кг. т., қондырғының ПӘК-і кезінде 1 Гкал жылу алу үшін қажет. Жылу желілерінің, көлік және отынды сақтау, қазандықтың жүктемесін реттеу, отынды пайдалы пайдалану коэффициентін (КПИ) көрсетеді.

Есептерде ҚНК мәндері мынадай:

- қатты отындағы қуаты аз қазандықтарға арналған пкот-0.6-0.7;
- птс-қабылданады 0.8;
- ӨТЖ.ср-0.9-0.95 тең қабылдау;

Q жыл-көп қабатты тұрғын үй құрылысы аймағын жылытуға және ыстық сумен жабдықтауға қазандықтың жылуының жиынтық босатылуы, Гкал.

$$b_{y\partial} = \frac{143}{0.7 \cdot 0.8 \cdot 0.95 \cdot 0.95} = 0.28, \text{кг} / \text{Гкал}$$

$$B_y = 0.28 \cdot 28750 \approx 8050, \text{т.}$$

Шартты отынды табиғи отынға қайта есептеу Екібастұз отынының 4050 ккал/кг калориялылығы есебінен жүргізіледі (Кп коэффициенті).

$$B_n = B_y \cdot K_{\Pi}, \text{мын} \quad (3.13)$$

$$K_{\Pi} = \frac{7000}{4050} = 1.73$$

$$B_n = 8050 \cdot 1.73 = 13927, \text{ мын}$$

$$I_{mon} = 13927 \cdot 14 = 195, \text{ мын\$}$$

I_{xp} - қатты отынды сақтауға арналған шығындар (алаң, кірме жолдар, күл шығару жүйесінің қалқалары және т.б. жабдықтау). Т. б. 1 \$ есебінен қабылданады.

$$I_{xp} = 13927 \cdot 1 = 13.927, \text{ мын}$$

I_{mp} - отын тасымалдау шығындары. Жұмыста тұрғындардың саны 10000 адамға дейінгі елді мекендер қарастырылады және оларды "қала үлгісіндегі елді-мекендер" тобына жатқызуға болады. Мұндай елді-мекендер әдетте отын теміржол көлігімен жеткізілмейтін отын базасы бар облыс және аудан орталықтарының, ірі кәсіпорындардың жанында орналасқан. Сондықтан елді мекендерге отынды жеткізу автомобиль көлігімен жүзеге асырылады. Отын тасымалдау қашықтығы = 40 км (20+20) қабылданады. Алматы қаласының автокөлік кәсіпорындары нарығын талдау отын тасымалдау шығындарына қатысты әртүрлі тәсілдерді көрсетті. Кәсіпорындардың бір бөлігі берет үшін ақы төлеуге, автомашину бойынша, уақыт пайдалану, а бөлігі, тоннажы және тасымалдау қашықтығы. Сондықтан есептеулерде отын тасымалдау бойынша ақы төлеуге қашықтық бойынша тоқтаймыз. Көлік шығыны 1 тнт деп қабылданады. 4 \$кұрайды

$$I_{mp} = 13927 \cdot 4 = 55.708, \text{ мын\$}$$

I_{zn} - еңбек ақысына шығындар. Жұмысшылардың саны басқару, пайдалану және жөндеу персоналын есепке алатын штаттық коэффициенттің (Кш) негізінде анықталады. Кш қатты отынмен жұмыс істейтін шағын қазандықтар 2,5-3,0 адам / Гкал мөлшерінде қабылданады. Орташа айлық жалақы бір қызметкерге 120 \$ құрайды. Бұл сомаға 21,5 % (зейнетақы қоры, Әлеуметтік салық) қосу керек. Жалақы бір жыл үшін мынадай формула бойынша есептеледі

$$I_{zn} = N_y \cdot K_{ш} \cdot 120 \cdot 1.215 \cdot 12 = 13.82 \cdot 2.5 \cdot 120 \cdot 1.215 \cdot 12 = 60.4, \text{ мын\$}$$

$I_{общ}$ - жалпы станциялық шығыстар соманың 30 % мөлшерінде қабылданады

$$I_{общ} = 0.3 \cdot (I_{зн} + I_{ao} + I_{рем}), \text{мын\$} \quad (3.14)$$

$I_{рем}$ - қазандықты жөндеу және қызмет көрсету шығындары қабылданады.

$$I_{рем} = 0.2 \cdot I_{ao}, \text{мын\$} \quad (3.15)$$

I_{ao} - амортизациялық аударымдар, бұл қазандықтың негізгі активтерінің табиғи және моральдық тозуын, олардың құнының бір бөлігін жылу энергиясын өндіру шығындарына қосу жолымен ақшалай өтеу. ҚР Президентінің Салық және төлемдер туралы Жарлығына сәйкес жылу техникалық жабдықтар үшін амортизациялық аударымдар мөлшері олардың баланстық құнының 8% - нан аспайды. Мына формула бойынша анықталады

$$I_{ao} = 0.08 \cdot (I_{к} + I_{об} + I_{мс} + I_{хр}) = 0.08 \cdot (365 + 690 + 225 + 13.927) = 103.5, \text{мын\$}$$

$$I_{рем} = 0.2 \cdot 103.5 = 20.7, \text{мын\$}$$

$$I_{общ} = 0.3 \cdot (60.4 + 103.5 + 20.7) \approx 55.4, \text{мын\$}$$

Елді мекенді жылумен жабдықтаудың бірінші нұсқасы бойынша 1 Гкал жылу энергиясының өзіндік құны

$$S = \frac{I_{Топ} + I_{ao} + I_{тр} + I_{зн} + I_{общ} + I_{рем}}{Q_{от} + Q_{гв}} =$$

$$\frac{195 + 103.5 + 55.708 + 60.4 + 55.4 + 20.7}{17950 + 10800} \cdot 1000 \cdot 120 =$$

$$= 2040, \text{тенге} / \text{Гкал}$$

Осылайша, қазандықты пайдалану кезінде жылу энергиясының өзіндік құны 1 Гкал үшін 17\$ немесе 2040 теңгені құрайды.

3.5 Қорытынды пайдалану кезінде жылу энергиясын өндірудің өзіндік құнын есептеу

Елді-мекенді жылумен жабдықтаудың екінші нұсқасының құрамдастары келесі құрамдастарды білдіреді

$$I_{итгу} = I_{ки} + I_{гс} + I_{об} + I_{топ} + I_{зн} + I_{общ} + I_{рем}, \text{ мың\$} \quad (3.16)$$

Табиғи газдағы жеке жылу генерациялайтын қондырғылардағы күрделі салымдар, көшедегі газ желілеріне шығындар, үйлердің ішкі жабдықтарына шығындар, отынға шығындар, еңбекақы, жалпы өндірістік шығындар және жөндеу.

$I_{ки}$ - табиғи газбен жұмыс істейтін жеке жылу өндіруші қондырғыларға (ТМК) шығындар. Бұл қазандар тікелей үйдің жертөлесінде орнатылады, сыртқы жылу желілері жоқ және тек бір тұтынушыға қызмет көрсетеді, яғни тұтыну орнында орналасқан, және жылумен жабдықтаудың бұл тәсілін орталықсыздандырылған деп есептеуге болады (КҚД).

Қазіргі уақытта әртүрлі елдерде өндірілетін табиғи газ бен сұйық отында қазандықтардың үлкен ассортименти бар. Мысалы, Bongioanni, Ferroli (Италия), Rapido, Ferro, Riello, Wolf (Германия), KB, Saturn (Корея), Volcan, Baymak (Түркия) және басқа да көптеген қазандықтар. Әр түрлі өндіруші фирмалардың қазандықтарын алдын ала талдау олардың құны бойынша итальяндық өндіріс қазандықтарының пайдасына біршама артықшылық көрсетті. Сондықтан есептеулерде әртүрлі орнатылған қуаттағы "Ferroli" қазандығы қабылданады. Қазандардың құны 2-кесте бойынша қабылданды.

Қарастырылған қазандықтардың паспорттық пәк 0.85-тен 0.92-ге дейінгі шектерде тұрғанын атап өту керек. Пайдалану пәк жұмыс тәжірибесі көрсеткендей, әдетте 3-5 % төмен. Біздің жағдайда ПӘК-і мөлшерінде қабылданады 0.9.

3.2 Кесте – Қазандықтардың қуатына байланысты олардың құны

Гкал/сағ	0.16	0.2	0.23	0.26	0.31	0.36	0.41	0.48	0.56
Құны/мың.\$	10.8	12.5	13.2	17.1	18.8	20.6	22.5	24.4	26.5

Қазандықтың белгіленген қуаты бір үйді жылытуға және ыстық сумен жабдықтауға ең жоғары сағаттық жүктеме бойынша таңдалады. Бір үйге ыстық сумен жабдықтауға сағаттық жүктеме елді-мекеннің жиынтық сағаттық жүктемесін үйлер санына бөлу арқылы анықталады.

Қазандық қуаты:

$$M = Q_{\text{час}} / N_{\partial} = 10.5 / 25 = 0.42$$

Яғни, қазандықтың құны шамамен 22.5 мың.\$

$$I_{\text{ки}} = 22.5 \cdot N_{\partial} = 22.5 \cdot 25 = 562.5, \text{мын\$}$$

$I_{\text{гс}}$ - газ желілеріне кететін шығындар мыналарды қамтиды: орташа қысымды газ құбырынан кентке дейінгі желіні төсеу (орташа қысымды газ құбыры желісінде ГРП газ реттеу пункті қойылады және одан $L_c = 3\text{км}$ қашықтықта елді-мекен төмен қысымды газ желісі салынады) және әрбір үйге сай келетін көше газ желілерін салу. $I_{\text{грп}}$ құны шамамен 2000\$, елді-мекенге дейін желінің құны 1.5 мың \$ / км. L_y көше газ желісінің ұзындығы бір үйге 120-150 м, 1 м желі құны 1.0 \$ болғанд. Нәтижесінде

$$I_{\text{гс}} = I_{\text{грп}} + 1.5 \cdot L_c + D \cdot L_y \cdot 1.0 = 2000 + 1500 \cdot 3 + 25 \cdot 120 \cdot 1.0 = 9.5, \text{мын\$}$$

$I_{\text{об}}$ - үйдің ішкі жабдығына арналған шығындар бірінші нұсқаға ұқсас қабылданады. ($I_{\text{об}} = 690, \text{мын\$}$)

$I_{\text{мон}}$ - табиғи газға арналған шығындар былайша айқындалады:

Алдымен ИТГҚ үшін 1 Гкал жылу энергиясын өндіруге шартты отынның меншікті шығынын анықтаймыз

$$b_{y\partial} = \frac{143}{n_{\text{кот}} \cdot n_{\text{рег}}} = \frac{143}{0.9 \cdot 0.96} \approx 0.17, \text{Гкал}$$

Содан кейін бір тұрғын үйді жылыту және ыстық сумен қамтамасыз ету процестеріне қажетті шартты отынның жиынтық шығынын табамыз

$$B_y = b_{y\partial} \cdot (Q_{\text{от}} + Q_{\text{св}}) = 0.17 \cdot 28750 \approx 4887.5, \text{т}$$

және ауыстыру коэффициентінің көмегімен шартты отынды табиғи отынға ауыстырамыз

$$B_{\text{н}} (1000 \text{ м}^3 = 1.15 \text{ тут}, 1 \text{ тут} = 870 \text{ м}^3).$$

$$B_{\text{н}} = 4887.5 \cdot 870 = 4252125, \text{м}^3$$

Отын құны

$$I_{mon} = B_n \cdot C = (4252125 \cdot 13) / 120 = 460.646, \text{ мын\$}$$

Табиғи газдың, оны өндіруді, магистральдық және таратушы газ желілері арқылы тасымалдауды ескере отырып, құны, яғни газдың босату бағасы 13 тенге/м³(или 10.8\$). Газ бағасы барлық елді-мекен үшін анықталады.

I_{zn} - еңбек ақысының шығындары. Жүктемені, отын беруді және ыстық судың температуралық параметрлерін автоматты реттеу персоналдың тәулік бойы болуын, ал тек қазандық жұмысының параметрлерін тұрақты бақылауды талап етпейді. Оның мақсаты елді мекенде жылу энергиясын өндіру және сату болып табылатын "Энергия" АҚ құрылатыны және оның міндетіне елді-мекеннің барлық атм қызмет көрсету кіреді. Жұмыс пен ТМҚ және оларға қызмет көрсетуді тұрақты бақылау үшін төрт адам жеткілікті, АҚ-ның қаржылық және ұйымдастырушылық ісімен айналысатын екі адам. Жалақы шығындары:

$$I_{zn} = A \cdot 120 \cdot 12 \cdot 1.215 = 6 \cdot 120 \cdot 12 \cdot 1.215 = 10.5, \text{ мын\$}$$

Бұл жерде: А-жұмыс істеушілердің саны; 120 – бір жұмысшының орташа жалақысы; 12- месяцы в году; 1.215 - жалақы қоры.

$I_{общ}$ - жалпы станциялық шығындар соманың 30% мөлшерінде қарастырылады.

$$I_{общ} = 0.3 \cdot (10.5 + 100.9 + 15) \approx 37.92, \text{ мын\$}$$

I_{ao} - амортизациялық аударымдар елді-мекенді жылумен жабдықтау схемасына жиынтық күрделі қаржының 8% мөлшерінде қабылданады.

$$I_{ao} = 0.08 \cdot (I_{ки} + I_{об} + I_{зс}) = 0.08 \cdot (562.5 + 690 + 9.5) = 100.9, \text{ мын\$}$$

$I_{рем}$ - Жабдықты жөндеуге арналған шығындар мынадай формула бойынша қабылданады:

$$I_{рем} = 0.15 \cdot I_{ao} = 0.15 \cdot 100.9 = 15, \text{ мын\$}$$

Екінші нұсқа бойынша 1 Гкал жылу босатудың өзіндік құны барлық елді-мекен үшін есептеледі, себебі елді-мекенге, көшедегі газ желілеріне газ жеткізу шығындары, жалақы мәселесі барлық үйлерге қатысты және әрбір өндірілетін жылу бірлігіне өзінің үлестік қатысуы тиіс

$$S_2 = \frac{I_{ao} + I_m + I_{zn} + I_{общ} + I_{рем}}{Q_{от} + Q_{св}} = \frac{100.9 + 460.646 + 10.5 + 37.92 + 15}{17950 + 10800} \cdot 1000 \cdot 120 \approx 2609, \text{тенге} / \text{Гкал}$$

Елді-мекенді жылумен жабдықтаудың әр түрлі нұсқаларында 1 Гкал жылу энергиясын алуға үлестік шығындарды анықтау бойынша жүргізілген техникалық-экономикалық есептеулерден жылу жүктемелерін жабудың экономикалық мақсатына қарай бірінші сызба тиімді екені анықталды. Бұл нұсқаны іс жүзінде енгізу үшін "Энергия" АҚ жобаны іске асыруға қаржылық - экономикалық бағалау жүргізу қажет.

3.6 Жылумен жабдықтау сұлбасының экономикалық тиімділігін бағалау

Шешім қабылдаудың алдыңғы кезеңінде энергиямен жабдықтаудың кез келген объектісін салу мен пайдалануды экономикалық бағалау әдетте бизнес-жоспар жасау негізінде жүргізіледі, ал ол оң болған жағдайда инвестициялық жоба әзірленеді. Бұл уақыт бойынша ақша құнының өзгеруін және жобаны іске асыруға арналған шығындардың бүкіл кешенін ескеретін техникалық-экономикалық шешімдер қабылдауды бағалаудың қазіргі заманғы әдісі: баға және перспективаға баға саясаты, өнімді өткізу көлемі, жобаны іске асырудан түскен табыс пен пайда, несиені қайтаруға келе жатқан пайданың бір бөлігі, кәсіпорын кредит алатын банктің пайыздық ставкасы, кредит мерзімі.

Құрылысты қаржылық-экономикалық бағалаудың және ірі энергетикалық объектілерді пайдалану инвестицияның бірнеше кезеңдерге түсуіне байланысты және жобаны іске асырудан нәтижелер алу мерзімінің ұзақтығы. Мұндай операциялардың ұзақтығы инвестицияларды бағалаудың белгісіздігіне және қателер тәуекеліне әкеледі. Сондықтан іс жүзінде инвестициялық жобаларды бағалау әдістері, жобалардың қателігі деңгейін барынша азайту үшін қолданылады. Бұл әдістер: таза ағымдағы құнды (NPV), жобаның өтелу мерзімін (PP), пайданың ішкі нормасын (IRR), инвестициялардың рентабельділігін (PI) есептеуді, инвестициялардың бухгалтерлік рентабельділігін (ROI) анықтауды. Әрине, тәжірибеде инвестициялық жобаларды бағалаудың барлық бес әдісі әрдайым қолданылмайтыны, сондықтан бұл жұмыста тек алғашқы үш әдіс ғана пайдаланылатын болады.

Елді-мекендегі барлық үйлерде қазандық немесе ТМҚ орнату сияқты ірі объектілердің құрылысы айтарлықтай қаржылық шығындарды талап етеді және әдетте кәсіпорынның қаржылық қолдауымен, оған өз инфрақұрылымын бақылауға мүмкіндік береді. Ақшалай қаражаттың қалған бөлігі жылумен жабдықтау объектісін салып, пайдаланатын Акционерлік қоғамдар есебінен қамтамасыз етіледі.

Біздің жағдайда келесідей анықтаймыз: 70% құрылысқа (қазандық пен ИТГҚ, жылу және газ желілерінің, тұрғын үй жабдықтарының құны) қосынды капиталдық салымдардың 70% - ын кәсіпорын қамтамасыз етеді, ал қалған 30% - ын "Энергия"АҚ қамтамасыз етеді. Жылумен жабдықтау сұлбасын (отын, жалақы, амортизация, жөндеу, жалпы шығыстар) пайдалану шығындарының сомасы кәсіпорын мен АҚ арасында 50% - дан тең бөлінеді . "Энергия" АҚ банктегі жылдық 10% Кредит арқылы өзінің қаржыландыру үлесін қамтамасыз етеді. Инвестициялық жобаны бағалау кезінде тек төрт көрсеткіш пайдаланылатыны белгілі:

- I_o - бастапқы инвестициялар;
- CF - несиені қайтаруға бағытталған ақша ағыны;
- r - кредит бойынша банктің пайыздық ставкасы (10%);
- n - кредиттің күнтізбелік жылы.

Жылу энергиясын алудың тиімді әдісі қазандықты пайдалану кезіндегі әдіс болып табылатыны көрініп тұр, сондықтан есептеу қазандықтар үшін жасалады. При разработке и анализе инвестиционных проектов наиболее сложным является расчет прибыли и денежного потока CF , направляемого на возврат кредита.

"Энергия" АҚ-дан жылу энергиясына арналған босату тарифі 25% рентабельділігі болады, яғни қазандықты пайдалану кезінде жылу энергиясын өндіру үшін

$$T_{om} = 1.25 \cdot S_T = 1.25 \cdot 2040 = 2550, \text{тенге} / \text{Гкал}$$

Ақ жылу энергиясын сатудан түскен кіріс:

$$D = T_{om} \cdot Q_{om} = 2550 \cdot 28750 = 73.31, \text{млн.тенге}$$

ал жиынтық шығындар:

$$Z = S_T \cdot Q_{om} = 2040 \cdot 28750 = 58.65, \text{млн.тенге}$$

Олардың арасындағы айырмашылық пайда береді:

$$PP = D - Z = 73.31 - 58.65 = 14.66, \text{млн.тенге}$$

Пайда салығын төлегеннен кейін 30%, таза пайда қалыптасады:

$$ЧП = PP \cdot (1 - 0.3) = 14.66 \cdot 0.7 = 10.26, \text{млн.тенге}$$

ол банкке несиені қайтаруға толығымен барады, яғни бұл ақша ағыны болады CF .

I_0 - бастапқы қаражат салу:

$$I_0 = [(365 + 225 + 690 + 13.927) \cdot 0.3 + (195 + 55.708 + 60.4 + 55.4 + 20.7) \cdot 0.5] \cdot 120 \cdot 1000 = 69,813852 \text{ млн. тенге}$$

Таза ағымдағы құнды анықтау әдісі NPV.

Бұл инвестициялық жобаны іске асыру нәтижесінде фирма қандай құндылыққа өсіп келе жатқанын көрсететін инвестицияларды талдау әдісі

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = \sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 \quad (3.17)$$

NPV есебі r бірінші оң мәнге дейін жүргізіледі. Егер есеп жылдар бойынша ұнамаса, онда жобаның стратегиясын қайта қарау қажет CF көбейгенге дейін немесе r аз банкті табу қажет. Егер NPV фирмаға қажетті мерзімде оң болса, онда жобаның нәтижесінде фирманың құндылығы артады және оны қабылдау керек.

Бұл әдісті кеңінен пайдалану барлық жағдайларда экономикалық тиімді шешім табуға мүмкіндік беретін бастапқы шарттардың әртүрлі комбинацияларында тұрақты болып табылады. IRR ішкі пайда нормасын есептеу әдісі

Пайданың ішкі нормасы, инвестициялау мақсатына бағытталған қаражаттың өтелу деңгейі болып табылады. Бұл $NPV=0$ болатын r мәні. Мына теңдеуді қалыптастырады

$$\sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = 0 \quad (3.18)$$

$NPV = 0$ кезіндегі IRR-бұл жоба фирманың құндылығының өсуін қамтамасыз етпейді және оның төмендеуіне әкелмейді. Бұл дисконт

коэффициенті $R = \frac{1}{(1+r)^n}$ инвестицияларды қолайлы және тиімсіз деп бөледі.

IRR инвестиция үшін капиталдың өзі қандай бағамен алғандығын және оны пайдалану кезінде пайдалылықтың қандай таза деңгейін (барьерлік коэффициент) алғандығын ескере отырып, фирма өзі үшін таңдап алатын салымдардың өтелу деңгейімен салыстырады.

3.3 Кесте – NPV есебі

ЖЫЛ	CF	R ₁₀	PV ₁₀	NPV ₁₀	R ₁₅	PV ₁₅	NPV ₁₅
0	69 813 852	1.000	69 813 852	-69 813 852	1,000	-69 813 852	-69 813 852
1	10 260 000	0,909	9 327 273	-60 486 579	0,870	8921739,1	-60 892 113
2	10 260 000	0,826	8 479 339	-52 007 240	0,756	7758034	-53 134 079
3	10 260 000	0,751	7 708 490	-44 298 751	0,658	6746116,5	-46 387 962
4	10 260 000	0,683	7 007 718	-37 291 033	0,572	5866188,3	-40 521 774
5	10 260 000	0,621	6 370 653	-30 920 380	0,497	5101033,3	-35 420 741
6	10 260 000	0,564	5 791 503	-25 128 877	0,432	4435681,1	-30 985 060
7	10 260 000	0,513	5 265 002	-19 863 875	0,376	3857114	-27 127 946
8	10 260 000	0,467	4 786 366	-15 077 509	0,327	3354012,2	-23 773 933
9	10 260 000	0,424	4 351 242	-10 726 268	0,284	2916532,3	-20 857 401
10	10 260 000	0,386	3 955 674	-6 770 593	0,247	2536115,1	-18 321 286
11	10 260 000	0,350	3 596 067	-3 174 526	0,215	2205317,5	-16 115 968
NPV				94 626			-14 198 301

IRR шамасы мынадай формула бойынша анықталады

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_{r_1}}{NPV_{r_1} - NPV_{r_2}} \cdot (r_2 - r_1) = 10 + \frac{94,626}{94,626 + 14,198301} \cdot 5 \approx 10.03\%$$

IRR жоба бойынша тәуекел деңгейінің индикаторы ретінде қызмет етеді-IRR фирманың қабылдаған кедергілік коэффициенттен көп болған сайын, жобаның беріктілік қоры соғұрлым көп және болашақ ақша түсімдерін бағалауда қателіктер соғұрлым қорқынышты.

Бұл жағдайда жобаның беріктілік қоры 0.03% құрайды. РР инвестицияларының өтелімділігін есептеу әдісі Әдіс бастапқы инвестициялардың сомасын өтеу үшін қажетті мерзімді айқындаудан тұрады

$$PP = \frac{I_0}{CF_n} = \frac{69813852}{10260000} \approx 6.8 \text{ жыл}$$

Қорытынды:

Осылайша, өтелу мерзімі, осы әдіс бойынша 6 жыл 10 ай. Алынған мәліметтер NPV әдісінен айтарлықтай ерекшеленеді, мұнда өтелу мерзімі 12

жылды құрады, өйткені NPV есептеу кезінде біз R дисконттау коэффициентін ескердік.

4 ӨМІР ТІРШІЛІГІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ

4.1 Еңбек жағдайларын талдау

"Есептеу орталықтарының қызметкерлеріне арналған уақытша санитарлық нормалар мен ережелерге" сәйкес деректерді енгізу, бағдарламаларды редакциялау, экраннан ақпаратты оқу кезінде бейнетерминалмен үздіксіз жұмыс істеу ұзақтығы төрт сағаттан аспауы тиіс (сегіз сағаттық жұмыс күні кезінде). Еңбек кернеулігін төмендету үшін мүмкіндігінше жүктемені біркелкі бөлу және қызмет сипатын ұтымды кезектестіру ұсынылады. Жұмыстың әр сағатынан кейін 5-10 минутқа, ал екі сағаттан кейін 15 минутқа үзіліс ұсынылады. Сағатына бір немесе бірнеше рет бой жазуға жаттығулар тізімін орындау қажет, олар компьютерде ұзақ жұмыс істеу кезінде бұлшық етке жинақталатын кернеуді азайтуы мүмкін. Жұмыс санаты 1а. Жұмыс орнын тиімді жоспарлаудың маңызды элементі жұмыс істеушінің жеке антропометриялық және психофизиологиялық деректерін есепке алу болып табылады.

Санитарлық ережелержәне нормаларда – СанЕжН 2.2.2.542-96 ПЭВМ дербес электронды-есептеу машинасынан жұмыс орындарын ұйымдастыруға және жабдықтауға жалпы талаптар беріледі.

Жұмыс үстелінің құрылымы қолданылатын жабдықтың жұмыс бетінде оның саны мен құрылымдық ерекшеліктерін (ПЭВМ өлшемі, пернетақта және т.б.), орындалатын жұмыстың сипатын ескере отырып оңтайлы орналасуын қамтамасыз етуі тиіс.

Жұмыс үстелінің биіктігі 680-800 мм шегінде реттелуі тиіс; мұндай мүмкіндік болмаған жағдайда ПЭВМ үшін үстелдің жұмыс бетінің биіктігі, олардың негізінде конструктивтік өлшемдер есептеледі: ені 800,1000,1200 және 1400 мм, тереңдігі 800 және 1000 мм, оның биіктігі 725 мм тең реттелмеген кезде есептеу керек.

Жұмыс үстелінде аяқтарды қоюға арналған кеңістік болуы тиіс, оның: биіктігі – 600 мм – ден кем емес, ені – 500 мм – ден кем емес, тізе деңгейіндегі тереңдігі-450 мм-ден кем емес және созылған аяқ деңгейінде-650 мм-ден кем емес [4].

4.1.1 зиянды заттар мен микроклиматтың нормативтік құрамы

Зиянды заттар болған кезде олардың концентрациясы ШРК шекті рұқсат етілген шоғырлану шамасымен қарастырылады.

Жұмыс аймағының ауасындағы ШРК-зиянды заттардың шоғырлануы, 8 сағаттық жұмыс күні немесе басқа жұмыс күні ұзақтығына, бірақ аптасына 41 сағаттан аспайтын жағдайда жұмысшылардың денсаулық жағдайына ауытқушылықты тудырмайды, сондай-ақ қазіргі және келешек ұрпаққа әсер етпейді.

Елді мекендердің ауасында зиянды заттардың құрамын болуы СН 245-71 сәйкес регламенттеледі.

ПДКот (орташа тәуліктік) - елді мекеннің ауасында адамға тікелей немесе жанама әсер ету кезінде қанша ұзақ тыныс алу кезінде ауытқуды тудырмайтын концентрация.

ПДКмр (мах бір реттік) - адам ағзасы тарапынан рефлекторлық реакцияларды тудырмайтын концентрация (иістің сезімі, Жарық сезгіштігінің өзгеруі, мидың биоэлектрлік белсенділігі және т.б.).

МЕМСТ 12.1.007–76 сәйкес барлық зиянды заттар ШЖШ шамасы бойынша 4 сыныпқа бөлінеді:

- I класс $< 0,1$ - төтенше қауіпті зиянды заттар;
- II класс $0,1-1 \text{ мг/м}^3$ — жоғары қауіпті зиянды заттар;
- III класс $1-10 \text{ мг/м}^3$ — орташа қауіпті;
- IV класс $> 10 \text{ мг/м}^3$ — қауіптілігі аз.

Жиынтықтау эффектісі – ауада бірнеше белгілі бір заттар болған кезде, олар бір-бірін күшейте түседі.

Жиынтықтау эффектісі бар заттардың әрекетін бағалау үшін формула қолданылады:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_N}{ПДК_N} \leq 1 \quad (4.1)$$

Бұл жерде: $C_1, C_2 \dots C_N$ – ауадағы зиянды заттардың нақты шоғырлануы; ШРК1... ШРК_N - олардың шекті рұқсат етілген шоғырлану шамасы.

Микроклиматтың оңтайлы параметрлері температураның, салыстырмалы ылғалдылықтың және ауа жылдамдығының үйлесімі, ол ұзақ және жүйелі әсер ету кезінде адам күйіндегі ауытқуларды тудырмайды.

$t=22-24 \text{ }^\circ\text{C}$, $\phi=40-60 \%$, $V \leq 0.2 \text{ м/с}$.

Микроклиматтың рұқсат етілген параметрлері-микроклимат параметрлерінің үйлесімі, ол ұзақ әсер ету кезінде жұмыс істейтін жағдайда келетін және тезнормаланатын өзгерісті тудырады.

$t=22-27 \text{ }^\circ\text{C}$, $\phi \leq 75 \%$, $V=0.2-0.5 \text{ м/с}$.

Жұмыс орнындағы микроклимат нормасын анықтау үшін 2 факторды білу қажет:

жыл кезеңі (жылы, суық)+ 10 С шекарасы.

Орындаған жұмыс санаты, бұл кеткен жұмыс күшіне байланысты жіктеледі:

- жеңіл (Ia–до 148 Вт, Ib– 150-174 Вт);
- орташа қыйындық (IIa–174-232 Вт, IIб–232-292 Вт);
- ауыр (III–свыше 292 Вт);

Бұл параметрлер адамның функционалдық қызметіне, оның көңіл-күйіне, денсаулығына, сондай-ақ есептеуіш техника жұмысының сенімділігіне айтарлықтай әсер етеді.

Микроклиматқа компьютерлермен, аккумуляторлармен, ИБП, коммутатормен, жарықтандыру құралдарымен, қызмет көрсететін персоналмен, сондай-ақ күн радиациясымен жасалатын жылу көздері үлкен әсер етеді.

Бұл ретте ең көп жылу бөлуді компьютерлер бөледі, олар орташа алғанда 80% - ға дейін жылу бөледі. Жылу бөлетін жарықтандыру құралдарынан орта есеппен 12% - ды, қызмет көрсететін персоналдан - 1% - ды, күн радиациясынан-6% - ды құрайды. Ашық емес қоршау конструкциялары арқылы жылу ағыны-1%.

Адам ағзасына және жабдықтың жұмысына ауаның салыстырмалы ылғалдылығы үлкен әсер етеді. Ауа ылғалдылығы 40% - ға дейін болғанда магниттік бас тозуы орындалады, сымдардың оқшаулауы істен шығады, ақпарат тасығыштардың қозғалысы кезінде статикалық электр пайда болады.

4.1-кестеде келесі бағыттарға бөлінетін жұмыс санаттары көрсетілген:

- 1 а отырып жүргізілетін және физикалық кернеуді талап етпейтін жұмыстар (энергия шығыны 120 ккал/сағ дейін құрайды));
- 1 б отыру, тұрып немесе жүрумен байланысты және кейбір физикалық жұмыстармен бірге жүретін жұмыстар (энергия шығыны 120-дан 150 ккал/сағ-ға дейін).

4.1 Кесте – үй - жайларға арналған микроклиматтың оңтайлы нормалары

Жыл кезеңі	Жұмыс санаты	Ауа температурасы кемінде С°	Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, %	Ауа қозғалысының жылдамдығы м/с
Суық	Жеңіл-1а	22 -24	40 - 60	0,1
	Жеңіл-1б	21 - 23	40 - 60	0,1
Жылы	Жеңіл-1а	23 - 25	40 - 60	0,1
	Жеңіл-1б	22 - 24	40 - 60	0,2

Тиісті микроклиматтық параметрлерді ұстау үшін үй-жайлардағы жылыту, желдету және ауаны баптау жүйелері пайдаланылады.

Үй-жайларда таза ауа ағынын қамтамасыз ету қажет, оның саны техникалық-экономикалық есеппен және желдету жүйесін таңдаумен анықталады. Есептеу машиналардан, адамдардан, күн радиациясынан және сыртқы жарықтан жылу өткізгіштер бойынша жүргізіледі. Ауаның ең аз шығыны бір жұмысшыға 50-60 м³/сағ есебінен анықталады.

Ауа алмасу бойынша шарттар (1 сағат үшін) :

- екі-үш рет - серверлік, мұрағаттарда, жабдықтарға техникалық қызмет көрсету мекендерінде;
- бес рет - көбейту және құжаттарды ресімдеу үй-жайларында;
- бір жарым рет-қалған үй-жайларда.

Ауаны кондиционерлеу жүйесі басқа бөлмелерде тұрақты температураны, ылғалдылықты ұстап тұруға және ауаны ластанудан тазартуға арналған. Бұл ретте ауаны баптауды орнатудың негізгі міндеті коммутациялық және компьютерлік жабдықтың сенімді жұмысын және персонал үшін қолайлы жағдайларды қамтамасыз ететін рұқсат етілген шектерде ауа ортасының параметрлерін ұстау болып табылады.

4.1.2 өнеркәсіпті жарықтандыру

Компьютерлер мониторларын пайдалану үй-жайларында жасанды жарықтандыру жалпы біркелкі жарықтандыру жүйесімен жүзеге асырылады. Өндірістік және әкімшілік-қоғамдық үй-жайларда, құжаттармен артық жұмыс істеген жағдайда құрамдастырылған жарықтандыруды қолдануға жол беріледі.

Жұмыс құжатын орналастыру аймағында үстел бетіндегі жарықтандыру 300-500 лк болуы тиіс (ажырату объектісінің ең аз өлшемі әріптің штрихінің қалыңдығы-0.3 мм, осыдан көру жұмысының разряды – жоғары дәлдік орын алады). Құжаттарды жарықтандыру үшін жергілікті жарықтандыру шамдарын орнатуға жол беріледі. Жергілікті жарықтандыру экранның бетіне жарықты шығармауы және экранның жарығын 300 лк-ден артық ұлғайтпауы тиіс.

Жасанды жарықтандыру кезінде жарық көздері ретінде ЛБ типті люминесцентті шамдар қолданылуы тиіс. Өндірістік және әкімшілік-қоғамдық үй-жайлардағы шағылысқан жарықтандыруды орнату кезінде қуаты 250 Вт дейінгі металл галогенді шамдарды қолдануға жол беріледі. Жергілікті жарықтандыру шамдарында қыздыру шамдарын қолдануға жол беріледі.

Жалпы жарықты мониторлар қатар орналасқан кезде пайдаланушының көру сызығына параллель жұмыс орнынан орналасқан шамдардың тұтас немесе үзік сызықтары түрінде орындау керек. Компьютерлердің периметрлік орналасуы кезінде шамдардың желілері операторға қараған алдыңғы жиегіне жақын болуы тиіс.

Жұмыс орнындағы жарықтандыру жұмыс істеушінің өз жұмысын кернеусіз орындай алатындай болуы тиіс. Көру мүшелерінің шаршауы жарықтың жеткіліксіздігіне, шамадан тыс жарыққа, жарықтың дұрыс емес бағытына байланысты.

Жарықтың жеткіліксіздігі көздің талуына алып келеді, назарды әлсіретеді, мерзімінен бұрын шаршау пайда болады. Жарық шамадан тыс болған кезде көзді шағылыстырады, тітіркендіреді. Жұмыс орнына жарықтың дұрыс бағытталмауы көлеңкелер, жарықтар тудыруы және жұмыс істеушіге кедергі келтіруі мүмкін. Осы себептердің барлығы әр түрлі ауруларға әкелуі мүмкін.

Жарық ағынын неғұрлым тиімді пайдалану және шағылыстыруды шектеу үшін электр шамдары жарық беретін арматурада орнатылады. Жарықтандыру арматурасы шамды механикалық зақымданудан, ластанудан, электр қорегін жеткізу мен бекітуден сақтау үшін қажет.

Жасанды жарықтандыру мақсаты бойынша жұмыс, авариялық және арнайы болып бөлінеді.

Жұмыс жарықтандыруы ғимараттар мен аумақты қалыпты пайдалану және қажетті жұмыс жағдайын жасауға арналған.

Авариялық (эвакуациялық) жарықтандыру жұмысты қауіпсіз жалғастыру үшін немесе негізгі жұмыс жарығын сөндіру кезінде адамдарды эвакуациялау үшін қажет. Авариялық жарықтандырудың тәуелсіз қоректену көзі (аккумуляторлық батареялар, резервтік трансформатор) болуы және автоматты түрде немесе қолмен қосылуы тиіс, бұл ретте жарықтандыру жұмыс орындарында ең төменгі норманың 10% кем емес, ал адамдарды эвакуациялау жолдарында кемінде 0,5 лк болуы тиіс.

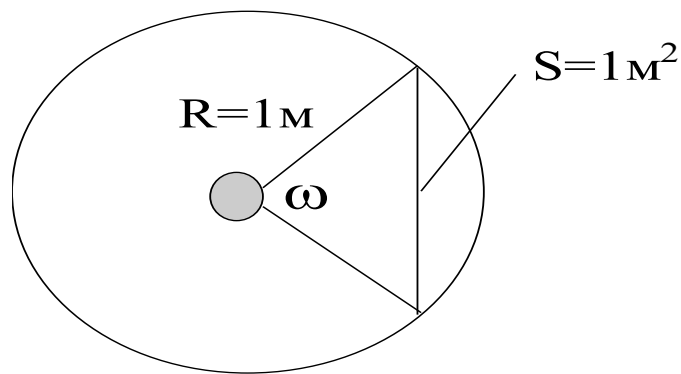
Арнайы жарықтандыруға кезекші (жұмыстан тыс уақытта қосылатын) және күзет (түнгі уақытта күзетілетін аумақты жарықтандыру үшін) жатады. 4.2-кестеде негізгі жарық техникалық шамалар келтірілген [8].

4.2 Кесте – Негізгі жарық техникалық шамалары

Атауы	Өлшем бірлігі	Формула	Ескерту
Жарық ағыны	люмен		
Жарық күші	Кандела	$J = F/\omega$	
Жарықтандыру	Люкс	$E = F/S$	
Жарықтық	кд/м ²	$L = J/S$	
Контраст		$K = (L_0 - L_{\Phi})/L_0$	Контраст: - үлкен ($K > 0,5$); - орташа ($K = 0,2 - 0,5$); - кіші ($K < 0,2$)
Фон			Бұл айырмашылық объектісіне жанасатын бет. Фоны бар ажырату объектісінің ең аз өлшемі.
Көрсету коэффициенті		$\rho = F_{ПАД}/F_{ОТР}$	Фонды көрсету коэффициентіне байланысты: - ашық $\rho = 0,2 - 0,4$; - қара $\rho < 0,2$.

Көрудің физиологиялық сипаттамалары:

- 1) көру өткірлігі
- 2) айқын көрінудің тұрақтылығы (заттардың ұзақ уақыт бойы айырмашылығы)
- 3) контрасты сезімталдық (жарықтығы әр түрлі)
- 4) көрудің қабылдау жылдамдығы (уақытша фактор)
- 5) көрудің бейімделуі
- 6) аккомодация (қашықтықты өзгерту кезінде заттардың айырмашылығы)



9 Сурет – Жарықтық техникада пайдаланылатын геометриялық параметрлер.

4.1.3 Компьютермен жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Қызметкерлердің жұмысы компьютермен тікелей байланысты, ал тиісінше тиісінше, факторлардың толық зиянды қосымша әсері, бұл олардың еңбек өнімділігін айтарлықтай төмендетеді.

Мұндай факторларға мыналарды жатқызуға болады:

- 1) монитордан келген зиянды сәулеленудің әсері;
- 2) Жарықтың дұрыс емес болуы;
- 3) нормаланбаған шу деңгейі;
- 4) микроклиматтың дұрыс болмауы;
- 5) қосымша қысымның болуы.

Монитордың визуалды эргономикалық параметрлері қауіпсіздік параметрлері болып табылады және оларды дұрыс емес таңдау пайдаланушылардың денсаулығының нашарлауына әкеледі. Барлық мониторлардың гигиеналық сертификаты болуы тиіс, оның ішінде визуалды параметрлерді бағалау.

Монитордың конструкциясы, оның дизайны және эргономикалық параметрлердің жиынтығы пайдалану жағдайында көрсетілген ақпаратты сенімді және жайлы оқуды қамтамасыз етуі тиіс.

Монитордың конструкциясы корпусты тік осьтің айналасындағы көлденең жазықтықта қосу-минус 30 градус шегінде және берілген жағдайда бекітілген плюс-минус 30 градус шегінде көлденең осьтің айналасындағы тік жазықтықта бұру жолымен экранды фронтальды бақылау мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

Сонымен қатар, монитор мен компьютердің конструкциясы реттеу құрылғыларының кез келген жағдайы кезінде экраннан және монитор корпусынан 0,05 м қашықтықтағы кез келген нүктеде рентген сәулесінің экспозициялық дозасының қуатын қамтамасыз етуі тиіс, ол $7,7 \times 10 \text{ А/кг}$ аспауы тиіс, бұл 0,1 мбэр/сағ (100 мкР/сағ) тең эквивалентті дозаға сәйкес келеді.

4.1.4 электромагниттік сәулелену

Электромагниттік өрістің әсерін және оның сипаттамаларын қарастырайық.

Электромагниттік өрістің пайда болу көзі өнеркәсіптік қондырғылар, радиотехникалық объектілер, медициналық аппаратура, тамақ өнеркәсібінің қондырғылары болып табылады.

Үлкен қарқындылықтағы электромагниттік өріс тіндердің қызып кетуіне алып келеді, көру мүшелері мен жыныс ағзаларына әсер етеді. Орташа қарқындылығы: орталық нерв жүйесі қызметінің бұзылуы; жүрек-қан тамырлары; тіндер мен жасушалар, биологиялық процестер бұзылады. Аз қарқындылық: шаршаудың артуы, бас ауруы, шаштың түсуі.

МСТ 12.1.006-84 сәйкес 60 кГц-300 МГц жиіліктер диапазонындағы электромагниттік өрістің нормаланатын параметрі электр және магниттік өрістердің кернеулерін құрайтын шекті-рұқсат етілген мәні болып табылады:

$$E_{\text{п}} = \sqrt{\frac{ЭН_{\text{нпд}}}{T}}, [\text{В/м}] \quad H_{\text{п}} = \sqrt{\frac{ЭН_{\text{нпд}}}{T}}, [\text{А/м}] \quad (4.2)$$

$ЭН_{\text{нпд}}$ -жұмыс күні ішінде электр өрісінің кернеулігін құрайтын шекті-рұқсат етілген энергетикалық жүктеме $[(\text{В/м})^2 \cdot \text{сағ}]$

$ЭН_{\text{нпд}}$ - жұмыс күні ішінде Магнит өрісінің кернеулігін құрайтын шекті-рұқсат етілетін энергетикалық жүктеме $[(\text{А/м})^2 \cdot \text{ч}]$

300 МГц -300 ГГц жиіліктер диапазонында электромагниттік өрістің нормаланатын параметрі энергия ағыны тығыздығының шекті рұқсат етілген мәні болып табылады.

$$P_{\text{п}} \cdot Э_{\text{п д}} = K \cdot \frac{ЭН_{\text{ппэпд}}}{T} \quad (4.3)$$

мұндағы $ППЭ_{\text{пд}}$ -энергия ағыны тығыздығының шекті мәні $[\text{Вт/м}^2], [\text{мкВт/см}^2]$;

K - биологиялық әсерлердің әлсіреу коэффициенті;

$ЭН_{\text{ппэпд}}$ - жүктеме энергиясының шекті рұқсат етілген шамасы $[\text{В/м}^2 \cdot \text{сағ}]$;

T -әрекет ету уақыты сағ.

$ППЭ_{\text{пд}}$ шекті шамасы 10 Вт / м² артық емес ; Өндірістік үй-жайда 1000 мкВт/ см². $СН \Rightarrow ППЭ_{\text{пд}}$ сәйкес тәулік бойы сәулелену кезінде тұрғын үй құрылысында 5 мкВт/ см² артық емес

Дербес компьютерде жұмыс істеу кезінде ең ауыр жағдай тірі ағзаларға әсер ету кезінде биологиялық әсерлерді тудыруы мүмкін өте төмен жиіліктегі сәулелену өрістеріне байланысты. 60 Гц жиілігі бар өрістер жануарлар

жасушаларында (ДНК синтезінің бұзылуына дейін) өзгерістер тудыруы мүмкін екені анықталды.

Сондықтан сәулеленудің осы түрінен қорғау үшін келесі ұсыныстар қолданылады:

- жоғары дірежелі және кемінде 70-72 Гц бейне тақта қолданылуы қажет;
- сондай-ақ TCO-92 және MPR II стандарттарына сәйкес келетін мониторлар қолданылады.

Электронды шоғырдың люминофордың қабатына әсер етуі салдарынан экранның беті электростатикалық зарядқа ие болады. Күшті электростатикалық өріс адам ағзасына зиян. 50 см қашықтықта электростатикалық өрістің әсері адам үшін қауіпсіз деңгейге дейін азаяды. Арнайы қорғау сүзгілерін қолдану оны нөлге жеткізуге мүмкіндік береді.

Бірақ монитор жұмысы кезінде оның экраны ғана емес, сонымен қатар бөлмедегі ауа да электрлендіріледі.

Ол оң зарядқа ие болады, ал оттегінің электрлік молекулаларын ағзамен оттегі ретінде қабылдамайды және жеңіл жұмыс істеуге мәжбүрлемейді, бірақ жеңіл микроскопиялық шаңға әкеледі.

Қызметкерлерді қорғау үшін:

- жалпы жерге қосылған шинаға металл тозандандырғышы бар сыртқы экран;
- монитор экранына антистатикалық беті бар, ол шаңның тартылуын болдырмайды;
- үй-жайды жиі желдету.

Пайдалану кезінде компьютер мониторы жұмсақ рентген сәулесін шығарады. Сәулеленудің бұл түрінің қауіптілігі адамның денесіне 1-2 см тереңдікке ену және беткі тері қабатын зақымдау қабілетіне байланысты. МикроЭВМ қауіпсіз жұмыс істеу үшін, қызметші дисплей экранынан кемінде 30 см қашықтықта болуы керек.

Кеңседе қызметкерлер дисплей экранынан 30 см астам қашықтықта орналасуы қажет. MPR II стандартының мониторы ErgoStar типті сыртқы қорғау поляризациялық сүзгімен жабдықталған.

Радиоактивтік фонды дисплейден 30 сантиметр қашықтықта өлшеу кезінде көрсеткіштер 15 мкР/сағ құрады.

4.1.5 Шу

Серверлік шуды сөндіру бойынша қосымша іс-шаралар болуы мүмкін:

- дыбыс жұтатын экранды көрсететін аспалы төбенің құрылғысы;
- үй-жайларды әрлеу үшін 63-8000 Гц жиілік аймағында дыбыс сіңірудің ең жоғары коэффициенті бар дыбыс сіңіргіш материалдарды пайдалану;
- шыны қоршаулар мен терезе ойықтарының ауданын азайту;
- серпімді (киіз және т. б.) төсемдерге ерекше шулы құрылғыларды орнату;
- жұмыс орындарында дыбыс өшіретін экрандарды қолдану;

– қоршаудан 15-20 см қашықтықта қатпарлауға ілінген тығыз матадан жасалған бір түсті шымылдықты пайдалану.

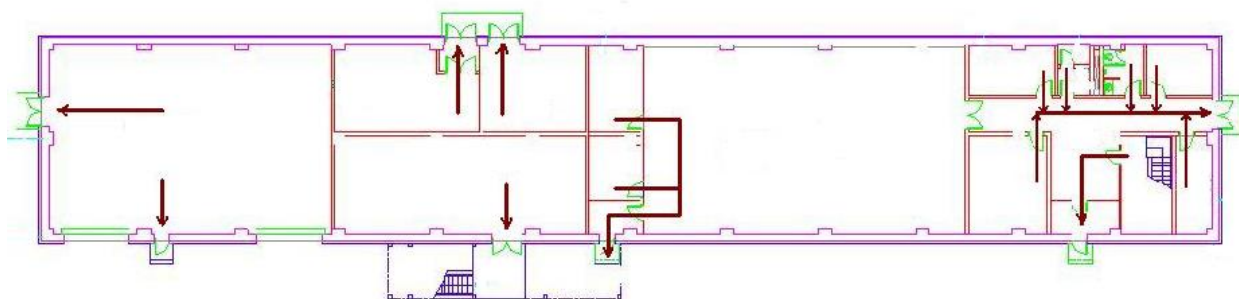
4.2 Есептік бөлім

4.2.1 Эвакуация уақыты мен эвакуация жолдарын есептеу

Үй-жайлар мен ғимараттардан адамдарды көшірудің есептік уақыты адамдарды орналастырудың ең алыс жерлерінен эвакуациялық шығу жолдары арқылы бір немесе бірнеше адам ағындарының қозғалыс уақытының есебі бойынша белгіленеді.

Есептеу кезінде адам ағыны қозғалысының барлық жолы ұзындығы l_i және ені b_i учаскелерге (өтетін жол, дәліз, есік ойығы, баспалдақ маршы, тамбур) бөлінеді. Бастапқы учаскелер жұмыс орындары, жабдықтар, креслолар қатарлары және т. б. арасындағы өтпе жолдар болып табылады.

Есепті уақытты анықтау кезінде эвакуациялау жолының әрбір учаскесінің ұзындығы мен ені жоба бойынша қабылданады. Баспалдақ марштары бойынша, сондай-ақ пандустар бойынша жолдың ұзындығы марш ұзындығы бойынша өлшенеді. Есік ойығындағы жолдың ұзындығы нөлге тең деп қабылданады. Қалыңдығы 0,7 м-ден асатын қабырғада орналасқан ойықты, сондай-ақ тамбурды соңғы ұзындығы l_i болатын көлденең жолдың дербес учаскесі деп есептеу керек.



10 Сурет – Күкірт өндірісінің операторлық блогын эвакуациялау схемасы

Адамдарды эвакуациялаудың есептік уақытын (t_p) жеке жол учаскелері бойынша адам ағынының қозғалыс уақытының сомасы ретінде анықтау керек t_i (формула бойынша)

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i \quad (4.4)$$

мұндағы t_1 – бірінші (бастапқы) учаскедегі адам ағынының қозғалыс уақыты, мин;

$t_2, t_3, \dots, t_i$ – бірінші жол учаскесінен кейінгі әрбір адам ағынының қозғалыс уақыты мин.

Жолдың бірінші учаскесі бойынша адам ағынының қозғалыс уақыты (t_1), мин, мына формула бойынша есептеледі

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1} \quad (4.5)$$

мұнда l_1 – жолдың бірінші учаскесінің ұзындығы, м;

v_1 – Бірінші учаскедегі көлденең жол бойынша адам ағынының қозғалыс жылдамдығының мәні кесте бойынша анықталады. v_1 тығыздығына байланысты D_1 , м/мин.

Жолдың бірінші учаскесінде адам ағынының тығыздығы (D_1), м²/м², мынадай формула бойынша есептеледі

$$D_1 = \frac{N_1}{l_1 b_1} \quad (4.6)$$

Бұл жердегі N_1 – Бірінші учаскедегі адамдар саны, адам;

f – адамның көлденең проекциясының орташа ауданы 2 м² тең

ересек адам үй киімінде 0,1

ересек адам қысқы киімде 0,125

жасөспірім 0,07

b_1 – жолдың бірінші учаскесінің ені, м.

Бірінші жолдан кейінгі жол учаскелеріндегі адам ағыны қозғалысының V_1 жылдамдығы кесте бойынша қабылданады. 5.3 жолдың барлық учаскелері үшін, оның ішінде есік ойықтары үшін есептелетін жолдың осы учаскелерінің әрқайсысы бойынша адам ағыны қозғалысының қарқындылық мәніне байланысты, мынадай формула бойынша

$$q_i = \frac{q_{i-1} b_{i-1}}{b_i} \quad (4.7)$$

мұнда b_i , b_{i-1} – қаралып отырған i -ші және оның алдындағы жол учаскесінің ені, м;

q_i , q_{i-1} – қарастырылатын i -інші және алдыңғы жол учаскелері бойынша адам ағыны қозғалысының қарқындылық мәні, м/мин, кесте бойынша анықталатын жолдың бірінші учаскесіндегі адам ағыны қозғалысының қарқындылық мәні ($q = q_{i-1}$). 2 (4.6) формула бойынша белгіленген D_1 мәні.

0.3 м²/м² тығыздықта баспалдақпен төмен қозғалу үшін қозғалыс қарқындылығы 15.6 м/мин тең (16.6 емес).

Ескерту. 8,5 м/мин тең, ағынның тығыздығы 0,9 және одан жоғары болған кезде есік ойығында қозғалыс қарқындылығының кестелік мәні ені 1,6 м және одан жоғары есік ойығы үшін орнатылған, ал ені аз d есік ойығы кезінде қозғалыс қарқындылығын мынадай формула бойынша анықтау керек

$$q = 2.5 + 3.75b$$

Егер (4.7) формуласы бойынша анықталатын q i мәні qmax мәнінен аз немесе тең болса, онда жол учаскесі бойынша қозғалыс уақыты (ti) минутына

$$t_1 = \frac{l_i}{v_i} \quad (4.8)$$

бұл ретте qmax мәндері, м / мин:

көлденең жолдар үшін	16,5
есік ойықтары үшін	19,6
төмен сатылар үшін	16
жоғары сатылар үшін	11

Егер (4.7) формула бойынша анықталған qі мәні qmax артық болса , онда осы жол учаскесінің b i енін шарт сақталатын мәнге көбейту керек

$$Q(i) > q_{\max}. \quad (4.9)$$

Шартты орындау мүмкін болмаған жағдайда (4.9) I жол учаскесі бойынша адам ағынының қарқындылығы мен жылдамдығын кесте бойынша анықтайды. 1 d =0,9 және одан жоғары мәнде. Бұл ретте пайда болған шоғырлану салдарынан адамдардың қозғалысын кідірту уақыты ескерілуі тиіс.

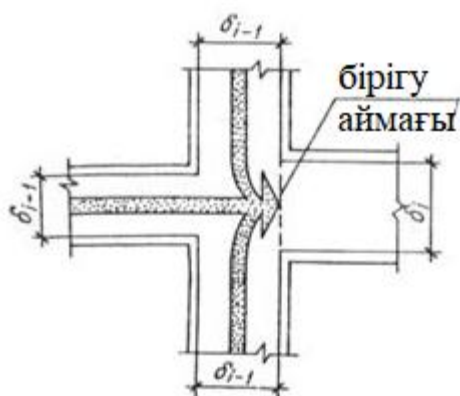
I учаскенің басында екі және одан да көп адам ағындары қосылған кезде (сызықша. 1) қозғалыс қарқындылығы (qі), м/мин, мына формула бойынша есептеледі

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} b_{i-1}}{b_i} \quad (4.10)$$

мұнда q i -1-I учаске басында ағатын адамдар ағынының қарқындылығы, м / мин.

b i -1-қосылу жол учаскелерінің ені, м;

b i - қарастырылып отырған жол учаскесінің ені, м.



11 Сурет – адам ағынын бірігуі

Егер (5.10) формула бойынша анықталған q_i мәні $q_{\max}$ артық болса, онда жолдың осы учаскесінің d_i енін шарт (4.9) сақталуы үшін осындай шамаға ұлғайту керек. Бұл жағдайда I учаске бойынша қозғалыс уақыты (4.8) формуласы бойынша анықталады.

Есептеу кезінде ескеретін ескертулер:

Дабыл жүйесі жоқ ғимараттар (құрылыстар) үшін T эвакуациялау уақытының мәні нақты мақсаттағы ғимараттарда өрт кезінде адамдардың жүріс-тұрысын зерттеу нәтижелері бойынша есептеледі.

Ғимаратта өрт туралы хабарлау жүйесі болған кезде эвакуациялау басталуының кідірту уақытының мәні t н.э. оның инерционалдығын ескере отырып, жүйенің іске қосылу уақытына тең қабылданады. Қажетті бастапқы деректер болмаған жағдайда ... хабарландыру жүйесі жоқ ғимараттарда (құрылыстарда) б. з. т шамасын өрт қабаты үшін 0.5 мин және жоғарыда жатқан қабаттар үшін 2 мин тең қабылдау керек. Егер өрт орын залдық үй-жай болса, онда өртті бір уақытта ондағы адамдардың барлығы табуы мүмкін, онда t н.э нөлге тең деп қабылданады.

Эвакуацияның ең көп уақыты темекі шегуге арналған үй-жайдан болжанады, жол 2 учаскеге бөлінеді. Жол учаскесінде бір уақытта 5 адамнан аспайтын болуы болжанып отырғандықтан, d ағынының тығыздығы:

$$D_1 = \frac{N_1}{l_1 \cdot b_1} = \frac{5}{12,7 \cdot 3} \approx 0,13$$

$$D_2 = \frac{N_2}{l_2 \cdot b_2} = \frac{5}{27,8 \cdot 4} \approx 0,045$$

4.3 кесте бойынша адам ағынының жылдамдығын анықтаймыз. $v_1 = 80 \text{ м/мин}$ және $v_2 = 100 \text{ м/мин}$.

Эвакуациялау уақыты есептемесі:

$$t_p = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} = \frac{12,7}{80} + \frac{27,8}{100} \approx 0,44 \text{ мин}$$

Осылайша, персоналды толық көшірудің есептік уақыты 0,44 мин немесе 27 сек құрайды.

4.2.2 Кондиционерлеу жүйесін есептеу

Келтірейік есептеу жүйесі кондиционерлеу үй-жайларда кәбіл және контроллерной. Кондиционерлеу бөлмедегі микроклиматтың ең жақсы жай-күйін және дәл және сезімтал аппаратураның жұмыс жағдайын қамтамасыз етеді және ҚНЖЕ 11-33-75 "ауаны жылыту, желдету және кондиционерлеу" тарауына сәйкес орындалуы тиіс.

ҚНЗ6 жылудың артықтығын жою үшін кәбілдік және контроллерлік үй-жайлардан бір сағат ішінде шығару қажет L м³/сағ ауа мөлшерін анықтаймыз, мына формула бойынша анықталады:

$$L = \frac{Q_{ИЗБ}}{C_B \times t \times y_B} \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (4.11)$$

мұнда C_B – құрғақ ауаның жылу сыйымдылығы, ккал/кг ($C_B=0,24$ ккал / кг град);

$t = t_{УХ}-t_{ВХ}$ есеп шығару кезінде алайық $t=5^\circ\text{C}$ деп;

y_B – температураға байланысты анықталатын кететін ауаның тығыздығы, кг/ м³ (есептеу кезінде $y_B=1,20$ кг/м³ алынады).

Артық жылуды анықтаймыз $Q_{ИЗБ}$ ккал/сағ:

$$Q_{ИЗБ} = Q_{П} - Q_{ОТ} \quad (4.12)$$

мұндағы $Q_{П}$ -ауаға түсетін үй-жайдың жылу мөлшері, Ккал / сағ;

$Q_{ОТ}$ – сыртқы қоршаулар арқылы қоршаған ортаға жылу беру (жылдың жылы мезгілінде, есептеу кезінде нөлге қабылдауға болады).

Жылу бөлінулер саны жабдықтың қуатына, жұмыс істейтін адамдардың санына және үй-жайға терезе ойықтары арқылы енгізілетін жылуға байланысты.:

$$Q_{П} = Q_{ОБ} + Q_{Л} + Q_{Р}, \quad (4.13)$$

мұнда $Q_{ОБ}$ -өндірістік жабдықтармен бөлінетін жылу, ккал / сағ;

$Q_{Л}$ – адамдар жылу бөлетін, ккал / сағ;

$Q_{Р}$ – күн радиациясымен енгізілетін жылу, ккал / сағ.

Жұмыс үй-жайларындағы өндірістік жабдықпен бөлінетін жылу арақатынасымен анықталады:

$$Q_{OB} = 860 \times P_{OB} \times n, \quad (4.14)$$

мұнда 860 жылу эквиваленті 1 кВт=1 кВт=сағ электр энергиясына баламалы жылу бар;

P_{OB} – жабдық тұтынатын қуат

$$P_{OB} = 1,1 \text{ кВт}.$$

n – жылудың үй-жайға өту коэффициенті, $n=0,75$;

$$Q_{OB} = 860 \times 1,1 \times 0,75 = 709,5 \text{ ккал / ч}$$

Сонда жылу бөлу болады:

$$Q_{ИЗБ} = Q_{П} = 709,5 = 709,5 \text{ ккал / сағ}$$

Қажетті ауа алмасуын есептейміз:

$$L = \frac{709,5}{0,24 \times 5 \times 1,20} = 492,7 \text{ м}^3 / \text{сағ}$$

Үй-жайға бір сағат ішінде келетін ауа санының үй-жайдың көлеміне қатынасы ауа алмасу еселігі деп аталады:

$$K = \frac{L}{V_{П}} \quad (4.15)$$

мұндағы $V_{П}$ -үй-жайлар көлемі $V_{П}=1024,8 \text{ м}^3$;

$$K = \frac{492,7}{1024,8} = 0,48$$

Кондиционердің қажетті өнімділігін табамыз:

$$W_K = k_3 \times L \quad (4.16)$$

мұндағы k_3 - қор коэффициенті, $k_3=1,3 \div 2,0$;

$$W_K = 2 \times 492,7 = 985,4 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Микроклиматтың қажетті параметрлерін сақтау үшін бөлмедегі жабдықпен есептеулерді негізге ала отырып, микроклиматтың қажетті параметрлерін сақтау үшін өнімділігі 985,4 м³/сағ кем емес бір кондиционер орнату керек.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дүние жүзінде 1 жылдың ішінде 5 миллионнан көп өрт болады. Он мың адам оттың салдарынан қаза болады. Өрт үлкен материалды шығындарды қажет етеді. Өрт қауіпсіздігі – бұл өрт болу мүмкіндігін болдырмау және оның пайда болған кезінде адамдарға, құрылыс және материалдық құндылықтарға өрттің қауіпті факторларының жағымсыз әсерлерін жою үшін қажетті шараларды қолдану болып саналады. Әртүрлі мемлекеттердегі халықаралық және жергілікті стандарттардың көпшілігі газдардың, өрттердің қауіпті шоғырлануын автоматты түрде анықтауды және технологиялық процестерге оларды тоқтату, туындаған өртті автоматты сөндіру, қауіп туралы ескертуді эвакуациялау мақсатында талап етеді.

Бұл бітіру жұмысында күкірт өндірісінің операторлық блогының өрт табу және өрт сөндірудің автоматты жүйесі әзірленді. Жүйе Telefire фирмасының жабдықтарына негізделген және адресті-аналогты болып табылады, осыған байланысты жалған іске қосылу ықтималдығы күрт азаяды, жүйенің сенімділігі артады, оған қызмет көрсету жеңілдетіледі. Барлық өрт хабарлағыштары, хабарлаушылары және газбен өрт сөндіру жүйесі ҚР ҚНЖЕ сәйкес орнатылды 2.02-15-2013.

Бітіру жұмысының барысында әзірленген бағдарламалық қамтамасыз ету, көлемді тәсілмен сөндіру кезінде үй-жайлардың параметрлері бойынша кез келген газды, өрт сөндіргіш заттың қажетті массасын есептеуді, жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Бітіру жұмысының экономикалық бөлімі жеке тапсырма бойынша орындалған.

Сонымен қатар, өміртіршілік қауіпсіздігі бойынша мәселелер қарастырылды, еңбек жағдайларына талдау жасалды, күкірт өндірісінің операторлық блогын эвакуациялау және кондиционерлеу есебі жүргізілді.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ҚЫСҚАРТУЛАР МЕН ТЕРМИНДЕР ТІЗБЕСІ

ҚР ҚНЖЕ	– Қазақстан Республикасы Құрылыс нормалары және Ережелері
АГӨС	– Автоматты газды өрт сөндіру
ӨҚН	– Өрт қауіпсіздігінің нормалары
ОКП	– Озық командалық пункт
СК	– Сұйықкристалды
КҚКО	– Кәсіпкерлерге қызмет көрсету орталығы
ТМД	– Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығы
ЖШС	– Жауапкершілігі шектеулі серіктестік
ГӨСЗ	– Газды өрт сөндіргіш заттар

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 СНиП РК 2.02-15-2003. Пожарная автоматика зданий и сооружений. Астана, 2003.
- 2 СНиП 2.09.04-87. Общие строительные нормы и правила устройства систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Административные и бытовые здания. Москва. Стройиздат, 1990.
- 3 Борисков Н.Ф. «Основы безопасности»; г. Харьков 2000г.
- 4 СНиП РК 2.04-05-2002. Естественное и искусственное освещение. Общие требования – Астана, 2002.
- 5 Волков О.М. Пожаробезопасность. Взрывобезопасность. Справочник. Под редакцией А.Н. Баратова – М. Химия, 1988.
- 6 Белов С.В. Безопасность Жизнедеятельности. Москва. Высшая школа, 2007. - 616 с.
- 7 Датчики (справочник) / З. Ю. Готра, И. О. Чайковский и др. – Львов: Каменяр, 1995.
- 8 Беклешев В.К. Техничко-экономическое обоснование дипломного проекта. – Москва, 2000. – 202 с.
- 9 Алибаева С.А. Дипломное проектирование. Методические указания. – Алма-Ата, 2001. – 20 с.
- 10 Хакимжанов Т.Е. Расчет аспирационных систем. Методические указания к выполнению раздела в дипломных проектах. Алматы: АИЭС, 2002
- 11 Парамонов С.Г. Методические указания к выполнению расчётно-графической работе. Топливо-энергетический баланс.- Алматы: АИЭС, 1999.
- 12 Самсонов В.С., Вяткин М.А. Экономика предприятий энергетического комплекса.- М.: Высш. школа, 2003.
- 13 Расчет зануления. Методические указания / Санатова Т.С. - Алма-Ата: АЭИ, 1991
- 14 Методические указания к выполнению раздела «Охрана труда и окружающей среды в дипломном проекте», Алма-Ата: АЭИ, 1984. – 42с.
- 15 Кошулько Л.П., Суляева Н.Г. Производственное освещение. Методические указания к выполнению раздела «Охрана труда» в дипломном проекте. – Алма-Ата, 1989. – 40 с.
- 16 <http://www.fireevacuation.ru/gost-evacuation.php>
- 17 <http://www.security.kz/index.php?do=static&page=snip>