

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ

Экономикалық қарым-қатынастар кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі _____

Хисария А.А. Жақыпқызы
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« _____ » _____ 20 _____ ж.
(колы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Өндірістің ғимараттар үшін ауылдық
сипаттарына қарай

Орындаған Экономика мамандығы бойынша
Меруғанбет Байтөлеу Әбдіраманов ТЖС 10-2
(аты-жөні) (тобы)

Жетекші Амбаров Б.К.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кенесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :
доцент Тұрғыбаев Б.И.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« _____ » _____ 20 _____ ж.
(колы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:
з.ғ.б. аударушы Бекмуратова Н.С.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
Ибраһим « 18 » маусым 2014 ж.
(колы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша :
з.ғ.б. Амбаров Б.К.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
Амбаров « 18 » маусым 2014 ж.
(колы)

Мөлшер бақылаушы:
ассистент Мухомова Я.П.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
Мух « 18 » 06 2014 ж.
(колы)

Пікір жазушы :
з.ғ.б. Мухомов Я.П.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
Мухомов « 18 » маусым 2014 ж.
(колы)

Алматы 2014

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Мамандығы факультеті
Мамандығы мамандығы
Маман энергетика және байланыс кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Мухомбетов Бақытқали Шенберов
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Энергия шығаратын үшін
суданы жылытқыш қабаттау

ректордың « ___ » _____ № _____ бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « 18 » _____ 20 14 ж.

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

Энергия шығаратын Алматы қаласы Боралдай
кентінде орналасқан Шығаратын жылы
суданы 386 м² ая биіктігі 3 қм t_{с.б.} = 90°C,
t_{с.т.} = 70°C; жылытқыш сұйық мезгіліндегі суа температура-
турасы: t_{с.б.} = -20°C; t_{с.т.} = 18°C

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

Энергия шығаратын суданы жылыту
шаршымен қамдау үшін жылытқыш сұйық
жылытқышын есептеу және таңдау
жылытқыш жоба кәсіпкері, негізі бойынша
бил. тәртіппен жүзеге асырылуы және моншаның
ақшаны тұрады

диплом жобасын дайындау

К Е С Т Е С І

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	Құқықтар айналымы	14.05.2014	
2	Қайыптардан шығу	.	
3	Қағымның құқықтық жағдайы		
4	Қағымның құқықтық жағдайы	21.05.2014	
5	Қағымның құқықтық жағдайы		
6	Қағымның құқықтық жағдайы	28.05.2014	
7	Қағымның құқықтық жағдайы	04.06.2014	
8	Қағымның құқықтық жағдайы		
9	Қағымның құқықтық жағдайы		
10	Қағымның құқықтық жағдайы	09.06.2014	
11	Қағымның құқықтық жағдайы		

Тапсырманың берілген уақыты « » 20 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ (қолы) _____ (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
 Жоба жетекшісі _____ (қолы) _____ (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

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

Аннотация

Данная дипломная работа состоит из трех основных частей.

В основной части рассмотрены расчет и подбор оборудования систем воздушного отопления, а также технико-экономическое обоснование. А в разделе безопасности жизнедеятельности полный расчет вентиляции, комфортное условие рабочей среды.

В экономической части данной работы определены эффективность оборудования, цена и срок окупаемости.

Аңдатпа

Менің дипломдық жобам үш негізгі бөлімнен тұрады.

Негізгі бөлімде ауалық жылыту жүйесінің қондырғыларын есептеу және дұрыс тандаулы қарастырылады, техника-экономикалық негіздемесі ескеріледі.

Ал өмір тіршілігінің қауіпсіздігі бөлімінде жұмыс кезінде қолайлы әрі жайлы ортаның болуы және ауаның желдеткіштерінің есебі толыққанды көрсетілген.

Экономикалық бөлімінде орнатып отырған қондырғының құны, өзін-өзі ақтау мерзімі есептеліп, осы қондырғының тиімділігі анықталған.

Abstract

This thesis is consist of three main parts.

In basic part are considered calculation and choice of equipment of the air heating, technical and economic justification. And in the section health and safety full payment ventilation, comfortable working environment.

In economic part are determined the effectiveness of the equipment, price and the payback period.

МАЗМҰНЫ

1 КІРІСПЕ.....	9
2 НЕГІЗГІ БӨЛІМ.....	10
2.1 Жаңа технологияларды енгізудің жалпы түсінігі.....	10
2.2 Жылыту жүйесі және оның түрлері.....	13
2.3 Ауалық жылытуда қолданылатын ауаның параметрлері.....	17
2.4 Өндірістік ғимараттарда энергетикалық зерттеулер жүргізудің әдістері.....	25
2.5 Ауалық жылыту жүйесі.....	41
2.6 Ауалық жылыту жүйесінің қондырғыларын есептеу мен таңдау.....	45
3 ӨМІРТІРШІЛІК ҚАУІПСІЗДІГІ.....	59
4 ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ.....	70
ҚОРЫТЫНДЫ.....	76
ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	77

Қазіргі таңда еліміздің экономикасы дамып, соған сай адам саны да артып келеді. Бұл мәселе сол адамдардың жылу энергиясы мен электр энергиясына деген сұранысын арттырады. Бәрімізге белгілі 21 ғасырда энергетикалық өндіріссіз басқа өндіріс салаларының жұмыс істей алмайтыны. Сондықтан да Қазақстан өндірісінің дамуының негізгі бағыттары энергетика саласының өркендеуіне көп көңіл бөлінеді. Заманауи технологиялар өзінің биік шыңына келіп орналасты. Жаңа технологияларды пайдалану біздің міндетіміз болып табылады. Энергетика саласыда бір орнында тұрмауда. Оның ішінде жылыту жүйесінің жаңалығы болған ауалық жылыту жүйесі, сұранысқа ие болып келе жатыр. Бұл дипломдық жұмыста ауалық жылыту жүйесінің ерекшеліктері мен артықшылықтары айқын түрде көрсетілген.

Осы дипломдық жобада өндірістік ғимараттар үшін ауалық жылытуларды пайдаланудың техника экономикалық негіздемесі келтіріліп, сонымен қатар өмір тіршілігі қауіпсіздігі мен қоршаған ортаны қорғау мәселелері шешілген, экономикалық тарауы талдаудан өтіп, бизнес жоспар құрылған.

Негізгі бөлім

2.1 Жаңа технологияларды енгізудің жалпы түсінігі

Баршаға белгілі «инновация» - ол халықтың әлеуметтік жағдайын жақсартуға, ел экономикасын өсуге апаратын негізгі жолдардың бірі. Әр заманның өз мінезі, өз талабы бар. Бүгінгі дамудың жалғыз жолы – инновациялық жол. Ол – Қазақстанның әлемнің бәсекеге барынша қабілетті 50 елінің қатарына кіру жолы деген сөз. Демек Қазақстан экономикасы ғылыми білімге, инновациялық технологияларға, жоғары білікті өндіргіш күштерге негізделуі тиіс. Атап айтқанда, табиғи ресурстарды жаңаша игеруге, оларды мүмкіндігінше республикада өңдеуге, жаңа жұмыс орындарын ашуға, ғылыми ауқымды технологияларды барынша аз енгізуге негізделген, тұлғаның шығармашылық қабілеті мен белсенділігін қажет етпейтін шикізаттық экономикадан «өңдеуші және өндіруші» экономикаға өту деген сөз.

Барлық заманауи техникалық өркениет – инновацияның нәтижесі. «Хай-тек» деп аталатындар ғана емес, сонымен қатар «төментехнологиялы» өндірістік өнімдер, тіпті индустриалдық емес өндіріс өнімдерін бір кездері біреу ойлап шығарып, өндіріске енгізген. Бүгінде қолданылып жүрген инновациялардың көбі – мысалы, инструменттерді, отты қолдану, жануарларды үйрету, ауыл шаруашылығы – тарихи кезеңіне дейін болған. Алайда тарихи өлшемдерге қатысты соңғы кезеңдерде инновациялардың саны күрт өскен. Экономикалық әдебиеттерде бұл кезеңді «өндірістік революция» деп атайды. Өндірістік революцияның себептері әлі күнге дейін тарихшылар, социологтар, экономист және философтар арасында қызу пікірталастар тудырып, жаңа теориялардың пайда болуына әсер етіп отыр.

Көптеген зерттеушілердің айтуынша, «инновация» термині шамамен XV ғасырдың бірінші жартысында пайда болған, яғни ағылшынның «innovation» сөзін аударғанда «қайта өрлеу» немесе «тауар жасаудың жаңа жолы».

XX ғасырдың 30-жылдары австриялық ғалым Йозеф Шумпетер инновация терминін экономика ғылымына енгізді, ол бойынша инновация дегеніміз – жаңа тұтыну тауарларын, жаңа өндіріс және тасымалдау құралдарын, нарықтар мен өнеркәсіптегі ұйымдастыру нысандарын енгізу мен пайдалану мақсатындағы өзгеріс. «Инновация» термині әлемдік экономикалық әдебиетте жалпы қабылданған категория болды. Йозеф Шумпетер бойынша, инновация – тек жаңа енгізу ғана емес, ол - өндірістің жаңа қызметі.

Й.Шумпетердің айтуынша, технологиялық процесте, экономикалық ұйым құрылымында, шығарылатын тауар ассортименті мен экономикалық тепе-теңдікте өзгеріс туындататын нарықтағы басым рөлге кәсіпкерлік қызмет ие.

Кәсіпкерлік кәсіп емес – ол экономикадағы тұрақты дәстүрді бұзып, тәуекел бизнесі арқылы инновация нарығына енудің сирек кездесетін қабілеті.

Оның ойынша, кәсіпкерлік технологияның дамуымен, инновациялармен және экономикалық өсумен тығыз байланысты.

Инновациялар салт-дәстүрді бұзып қана қоймайды, сонымен қатар олар жай тәуекел кәсіпорындарға қарағанда біршама көп табыс әкеледі. Американдықтардың есептеуінше, 70-жылдары жасалған ең ұтымды 17 жаңа енгізулердің пайда нормасы жалпы экономикадағы табыстың орташа есеппен 56 %-ын құраған. Және де дәл сол уақытта американдық инновациялық емес бизнеске соңғы 30 жыл бойы құйылған инвестицияның орташа пайда нормасы тек 16 %-ды құраған.

Жалпы инновация деген не? Инновацияның көптеген анықтамасы бар, бірақ олардың бәрі иновацияларды түрлі қырынан қарастырғандықтан біріне бірі сәйкес келмейді. Нағыз инновациялардың өзіне тән ерекшеліктері мен пайда болу себептері болады және олар ең аз дегенде екі қасиетпен ерекшелінеді. Біріншіден, «инновация» сөзі жаңалық, айрықша деген түсінікке сай келеді. Бірақ мәселе «жаңа беттен» ойлап шығару, толығымен жаңашылдықта емес. Табысты инновациялардың көбі бұрыннан белгілі идеяларды жетілдіру, жақсарту және оларға жаңа қызметтер енгізумен пайда болған.

Мысалы, әлемдегі ең керемет инновациялардың бірі болып 1974 жылы SONY компаниясы шығарған Betamax видеоманитофоны мен 1976 жылы JVC фирмасы шығарған ең бірінші VHS форматтағы видеоманитофоны болып саналады. Шындығына келсек, SONY компаниясы да, JVC компаниясы да видеотаспаны ойлап табушылар емес. Ол алғаш рет 1954 жылы американдық Ampex компаниясы арқылы пайда болған еді. Дегенмен Ampex фирмасының 2 дюймдік видеолентасы бар видеоманитофоны музыкалық автоматтармен бірдей болды. Ол видеоманитофондарды тұрғын үйлерде пайдалану өте ыңғайсыз еді. Сондықтан олар телевизиялық студияларда бағдарламаларды көрермендер үшін тиімді уақытта көрсету үшін қолданылды.

Сол кезде жапондық новаторлар үйге арналған видеоманитофонның үлкен сұранысқа ие болатынын түсінді. Бірақ осындай видеоманитофон жасау үшін тек қана көлемін ғана емес, сонымен қатар бағасын да кішірейту керек болды. Осыған орай лентасының ені 1 дюйм болатын видеокассеталардың ойлап табылуы үлкен жетістік болды. Жапондық новаторлардың пленкасымен жасалған видеокассеталар шағын кітап сияқты болды. Бұл керемет инновация жапон экономикасына үлкен табыс әкелді. 1980 жылы олардың сатылуы (30 млрд доллар) Жапонияның электронды өнеркәсібінің жартысын немесе ұлттық табыстың 16%-ын құрады. Үй видеоманитофоны пайда болысымен кең қолданысқа ие болған керемет туынды болды.

Екіншіден, идеяның жаңашылдығы (немесе идеялардың жиынтығы) инновация болып табылмайды. Ойлап шығару не жаңалық ашу, тіпті күтпеген және керемет болса да, инновация емес. Инновация практикалық мәнге ие болу үшін ол практикада қолдануға болатындай дәрежеде аяқталған болуы керек. Инновацияның табыстылығы – бір жағынан, белгілі бір техникалық, экономикалық не ұйымдастырушылық мәселенің шешіміне деген қажеттілік, ал екінші жағынан, осы мәселенің сәтті шешімінің жиынтығы.

Инновация – ғылыми-техникалық зерттеу, өндіріс, маркетинг және менеджмент сияқты іс-әрекеттерді қамтитын инновациялық үдерістің, инновациялық қызметтің нәтижесі. Инновацияның жаңа ашылымдардан айырмашылығы – пайдалы инновациялық әсерінің тиімді қызметі арқылы жүзеге асырылуын бағалау. Егер жаңалықтың экономикалық және әлеуметтік құны болмаса, онда ол инновация емес, себебі инновация деп өндіріске енгізілген белгілі бір пайдалы әсерді қамтамасыз ететін инновациялық үрдістердің нәтижесін айтамыз. Қазіргі заманғы экономикалық әдебиеттерде инновациялық өнімнің міндетті түрде белгілі бір тиімділікке негізделуі дәлелденген. Инновациялық пайдалы эффектінің мынадай түрлері болады :

- экономикалық тиімділік, инновациялық өнім немесе технология міндетті түрде пайда немесе шығындарды үнемдеуге бағытталады;
- экологиялық тиімділік – инновациялық өнім экономикалық тиімділікке ие болмауы мүмкін, бірақ ол экологиялық оң тиімділікке ие ;
- ғылыми –техникалық тиімділік дегеніміз, өндіріске енгізілген инновациялық өнім немесе технология ешқандай ақшалай пайда әкелмеуі мүмкін, бірақ ол ғылым мен техникаға теориялық жаңалық әкеледі; әлеуметтік тиімділік – халықты әлеуметтік қорғау саласына арналған инновациялық өнімдер жасау.

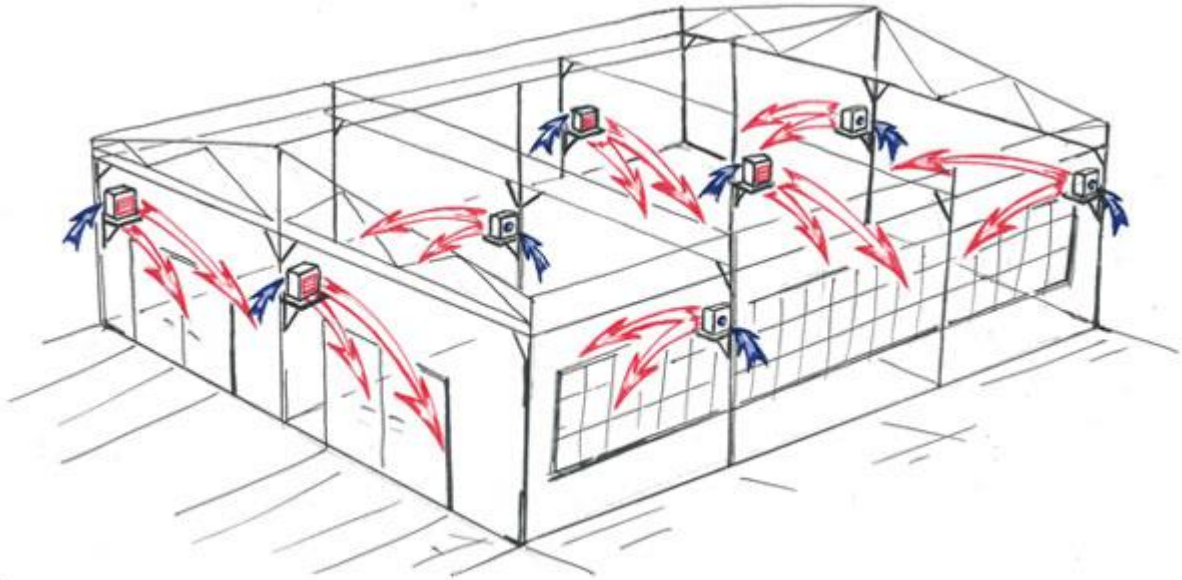
Американдық ғалым Джеймс Брайан Куинн инновацияның жалпы сипаттарын атап өтті. Олар мыналар:

- ❖ инновациялар қажеттіліктеді қанағаттандыруға бағытталады;
- ❖ инновациялар ықтималды сипатқа ие;
- ❖ инновациялар күрделілігімен ерекшеленеді;
- ❖ инновациялар көп уақытты талап етеді;
- ❖ инновациялар кедергінің пайда болуына, қарсыласуға, тоқтатылымға және шапшаң үдеуге бейім;
- ❖ инновацияларды идея фанаттары мен оның белсенді жақтаушылары бастайды.

2.2 Жылыту жүйесі және олардың түрлері

ЖЫЛЫТУ – үй-жайдың температурасын адамға жайлы, кейде технологиялық процестің талаптарына сай деңгейде ұстап тұру үшін жүргізілетін жасанды жылыту процесі. Негізінен, сумен Ж. кең таралған. Мұнда жылу ыстық сумен жылыту құралдары арқылы беріледі. Сумен Ж. жүйесінің құрамына су қыздырғыштар, жылыту құралдары (радиаторлар, конвекторлар, панельдер, т.б.); су құбырлары, су қызған кезде оның артық көлемін қабылдайтын ыдыс, бекітіп реттеу арматурасы кіреді. Сумен Ж. жүйесі табиғи айналымға түсетін және мех. тәсілмен айналымға түсірілетін түрлерге бөлінеді. Біріншісінде су қыздырғышта ысытылған су және жылыту құралдары мен құбырларда салқындаған судың темп-раларының, тығыздықтарының айырымдары есебінен айналымға түседі. Екіншісінде су, негізінен, салқындаған суды қыздырғышқа беретін түтік құбырға орнатылатын циркуляциялық сорғының әрекеті есебінен жүреді. Бумен Ж-да жылу тасымалдағыш су буы бөлмелерде орнатылған жылыту құралдарына бу құбырлары арқылы беріледі. Бумен жылыту жүйелерінде будың жылыту құралдарында конденсациялануы кезінде бу түзіп жылу бөліп шығару қасиеті пайдаланылады. Бұл кезде пайда болған конденсат құбыр арқылы бір орталықтан жылумен қамтамасыз ету торабына немесе жылытылатын үй-жайдағы қазандыққа қайтып оралады. Ж. мақсатында бу машиналарынан, турбиналарынан, т.б. шығатын бу да қолданылуы мүмкін. Ауамен Ж. кезінде үй-жай, олардың темп-расынан жоғары ауамен жылытылады. Ауамен Ж. жүйесі рециркуляциялық және желдетумен біріктірілген түрлерге бөлінеді. Біріншісінде ауа қыздырғышқа берілетін ауа толығымен жылытылатын бөлме ішінен алынады, ал екіншісінде ауа ішінара жылытылатын бөлмеден, ішінара сырттан алынады. Ауамен Ж. жүйелерінде ауаның қозғалысқа түсуі табиғи (ауаның темп-расы мен тығыздығының айырмасы есебінен) немесе күштеп (желдеткіштер көмегімен) жүруі мүмкін. Ауамен Ж. жылытылатын үй-жайда орнатылатын жергілікті Ж. және жылыту-желдету агрегаттарымен және бір орталықтан (бір агрегат бірнеше бөлмені жылытады) іске асырылады. Жылыту-желдету агрегаты (ауамен рециркуляциялық Ж-ға және желдетумен біріктірілген ауамен Ж-ға арналған агрегат) желдеткіштен, калориферден және кейде ауаны шаң-тозаңнан тазалауға арналған сүзгіден тұрады. Электрмен Ж. жүйелерінде электр энергиясы электрлік Ж. құралдарында жылу энергиясына айналдырылады. Электрлік Ж. құралдары құрамындағы қыздыру сымдары ашық (электр камині, электр рефлекторы) және жабық орналасқан, соның ішінде айналымда болатын суды не майды қыздыратын (фарфор не болат радиаторлар); қыздыру сымдары құрылыс құралымдарының (мыс., еден, қабырға, т.б.) ішіне салынып жабық орналасқан; шала өткізгіштерден жасалған түрлерге ажыратылады. Жылу жинау шамасы жоғарылатылған Ж. құралдары да бар. Олар түнде электр энергиясын тұтынып, жиналған жылу энергиясын басқа уақытта жылытылатын бөлмеге береді

Желдету (латынша: *ventilatio* — *желдету*) — үй бөлмелерінде, өндіріс орындарында, т.б. реттеулі ауа алмастыруға, адам денсаулығына қолайлы жағдай жасауға, сондай-ақ технологиялық процестердің талаптарына сай құрал-жабдықтар мен құрылыстық құрылымдарды, материалдарды, азық-түлікті, т.б. сақтауға арналған шаралар жүйесі.



Желдету ағындата желдету, сора желдету, ағындата-сора желдету, жалпылай алмастыра желдету және жергілікті желдету болып бөлінеді. Ағындата желдету ішке тек таза ауа беруді қамтамасыз етеді. Ал ауаны тысқа шығару іштегі қысымның артуына байланысты саңылаулардан, есіктің ашылып-жабылуы кезінде іске асады. Сора желдету желдетілетін бөлмедегі ауаны әкету үшін қолданылады. Бұл жағдайда бөлмедегі ауа қысымы кемиді де, есіктен және саңылаудан таза ауа кіреді. Ағындата-сора желдетуде таза ауаның енуі мен лас ауаның әкетілуі бір мезгілде қатар жүреді. Бұл әдіс ауа алмасуы үнемі қарқынды жүрген кезде ғана тиімді.

Жалпылай алмастыра желдету бөлмеде бөлінетін шектен тыс зиянды заттардың, жылу мен будың таза ауамен залалсыз шекке дейін араласуына негізделген. Ал жергілікті желдетуде зиянды заттар (газ, бу, т.б.) олардың пайда болатын жерлерінен сору құралдары арқылы тысқа шығарылады. Бұл әдіс шектеулі кеңістікте ғана қолайлы ауа ортасын тудыра алады. Желдету үйдің және сыртқы температураларының айырмашылығы мен желдің әсерінен (мысалы, үймерет аэрациясы) болатын табиғи желдету және механикалық әсер ету арқылы (ауа желдеткіштер арқылы қозғалысқа түсіріледі) атқарылатын механикалық желдету болып ажыратылады.

Ауа алмастыруды қамтамасыз ететін техникалық құрал-жабдықтар жиынтығы да желдету деп аталады. Сырттан сорылып алынатын ауаны шаң-тозаңнан тазарту үшін желдету жүйелеріне ауа сүзгілер орнатылады, ал тысқа шығарылатын ауа шаң тұтқыштар — абсорбер және адсорберлер арқылы тазартылады.

Желдеткіш (латынша: *ventilatio* — *желдету*) — өндіріс орындарын желдетуде, аэроқоспаларды құбырмен тасымалдауда, т.б. ауаны немесе басқа газдарды қозғалысқа түсіріп орнын ауыстыру үшін олардың артық қысымын (әдетте, 0,15 Мпа-ға дейін) тудыратын қондырғы. Олар үймереттерді және шахталарды желдетуге, қазан және пеш агрегаттарына ауа жіберуге не олардан түтін мен зиянды газдарды сорып тысқа шығаруға, материалдарды кептіруге, машина бөлшектері мен механизмдерін салқындатуға, сусымалы және талшықты материалдарды пневматикалық жолмен тасымалдауға, бірқатар технологиялық процестерді атқаруға, машина радиаторлары мен конденсаторын салқындатуға, т.б. қолданылады.

Табиғи немесе жасанды желдеткіш.

Жалпы желдеткіш жайлы

Желдету және оның тарихы

Табиғи немесе жасанды желдеткіш.

Табиғи желдетудің өз кемшіліктері де артықшылығы да болады. Тарихта кім бірінші болып табиғи желдеткішті қолданғанын анықтау қиын.

Жүйенің арзаншылығы, жайғасудың оңайлығы сөз жоқ, үлкен артықшылық болып табылады. Табиғи желдетудің өнімділігі мұндай сыртқы және ішкі ауа, бағыт және желдің лебі, қысымның айырмашылығының температураларының айырмашылық табиғи факторлардан тікелей бағынышты болады. Бұл тәуелділік табиғи желдетудің тиімділігін өте тұрақты емес қылады.

Жабдық және ауаны жіберуге немесе қажетті санда оның түбегейлі қашықтықтарына алып тастауға мүмкіндік беретін аспапты пайдалану механикалық желдеткіш немесе оны жасанды желдеткіш деп атауға болады.



Тұрғын үй объектілерінде, әрине, механикалық желдеткіштерді қолдану керек.

Табиғи вентиляция жылулық және жел қысымы нәтижесінде болады.

Жылулық қысым температуралардың айырмашылығына шартталған.

Табиғи желдеткіш ұйымдасқан және ұйымдаспаған болып бөлінеді.

Ұйымдаспаған желдеткіш кезінде бөлмеге кіріп шығатын белгісіз ауа көлемі немесе ауа ауыстырғыш кездейсоқ факторларға бағынышты болады.

Ұйымдаспаған табиғи желдеткіш инфильтрация қосады - терезелер, есіктер, жабындардағы және терезелер және желдеткіштердің ашуында жүзеге асырылады.

Ұйымдасқан табиғи желдеткіш аэрация деп аталады. Аэрация үшін сырттан ауа кіру үшін қабырғадан саңылау жасайды, ал ғимараттың төбесіне арнайы өңделген ауаны жойып отыратын құрылғы(шам әйнек) орнатылады.

Жасанды (механикалық) желдеткіш табиғи желдеткішке қарағанда ауаны атмосфераға жіберер алдында оны тазалауға мүмкіндік береді. Зиянды заттарды пайда болған жерінен жойып отырады. Ол сонымен қатар желдететін ауаны тазартады, жылытады және жұмсартады.

2.3 Ауалық жылытуда қолданылатын ауаның параметрлері

Ауа- бұл өте қозғалмалы орта, сондықтан оның параметрлері біртекті емес, жұмыс орнында көптеген мәнді параметрлер аймағын ала аламыз. Және осы аймақтар вентиляция жүйесінің әсерін анықтай алады. Кеңестіктегі бірқалыпты емес параметрлер ғимараттың ішкі шарттарына және ауаның бөлінуіне байланысты. Ал уақытша бірқалыпты еместік қоршаған орта мен ішкі шарттарға байланысты. Қажет етілген параметрлер жұмыс аймағында пайда болады. Жұмыс аймағы деп 2 метр шегіндегі бөлме көлемін атайды.

Бөлменің ауасын нормалайтын негізгі параметрлер: температура, ылғалдылық, қозғалыс жылдамдығы, газ құрамы, шаңның механикалық бөліктері.

Бөлменің ауа ортасындағы оптималды құрамын құру үшін пайда болған жылуды жою, газ,шаң және артық ылғалды жою, белгілі мөлшердегі дайындалған таза ауаны енгізу болып табылады.

Ауаның оптималды параметрлері өзімен шарттардың жиынтығын ұсынады, адамдардың қолайлы сезінуін немесе технологиялық процестің дұрыс ағылу шарты.

Ауаның рұқсат етілетін параметрлері бекітіледі егерде, технологиялық талап бойынша немес техникалық және экономикалық себептермен оптималды нормамен қамтамасыз етпесе.

Санитарлы-гигиеналық талаптарға сай қоғамдық, административті-тұрмыстық бөлмелерде температура 20-25 °С, рұқсат етілетін жылы мезгілде - 20 °С-тан 28 °С-қа дейін, суық және өтпелі мерзімінде - 18 °С-тан 22 °С-қа дейін.

Салыстырмалы ылғалдылық оптималды ретінде жылы мезгіл үшін 30дан 60%-ға дейін саналады, ал суық және өткішкі мезгілде 30-45 °С. Салыстырмалы ылғалдылықтың жоғарғы рұқсат етілген шегі - 65 °С.

Адам денесінен бөлінетін газды қабықты жою үшін, ауа ортасының қозғалысын ұйымдастыру қажет. Бірақ ауа ортасының қозғалысын аса көтеру рұқсат етілмейді, дискомфорттық сезім пайда болуы және суық тиіп қалуы мүмкін. 20-25 °С ауа температурасындағы рұқсат етілген ауа қозғалысының жылдамдығы 0,2-0,3 м/с жеңіл жұмыс үшін, орта қиындықтағы жұмыс үшін 0,4-0,5 м/с, 0,6м/с – ауыр жұмыс үшін.

Оптималды температура нормасы, тұрғын, қоғамдық және административті-тұрмыстық орындардың ауа қозғалысының жылдамдығы мен салыстырмалы ылғалдылығы [СНиП 2.04.05-91 жылыту, вентиляция және ауаны кондиционерлеу]

Рұқсат етілген температура нормасы, қоғамдық және административті-тұрмыстық орындардың ауа қозғалысының жылдамдығы мен салыстырмалы ылғалдылығы [СНиП 2.04.05-91 жылыту, вентиляция және ауаны кондиционерлеу]

Есептемелік температура, тұрақты және тұрақсыз өндіріс жұмыс орындарындағы ауаның жылдамдығы және салыстырмалы ылғалдылығы [СНиП 2.04.05-91]

Табиғи вентиляция жүйесі қарапайым, қиын әрі қымбат қондырғыларды және көп эксплуатационды шығындарды қажет етпейді. Бірақ бұл жүйенің әсерлігі

сыртқы факторларға тәуелді, сонымен қатар аз қысымдылығы вентиляция облысында күрделі және әртүрлі тапсырмаларды орынадай алмайды. Сондықтан жүйені механикалық түркісіне ауыстырады.

Механикалық түрткі жүйесінде қондырғылар қолданылады(желдеткіш), қажет етілген алшаққа ауаны жеткізе алады. Керекті жағдайда ауа көптеген өндіруден өтеді: тазалау, жылыту, суыту, ылғалдау, кептіру. Механикалық түрткідегі вентиляцияны жергілікті және жалпы ауыспалы болып бөлуге болады.

Жергілікті вентиляция дегеніміз ол берілген ауаны тек нақты дерлерге жеткізеді, немесе зиянды бөліну пайда болған жердегі лас ауаны жою.

Егер жергілікті вентиляция санитарлы-гигиеналық және технологиялық талаптарды қамтамасыз ете алмаса, жалпы ауыспалы вентиляция жүйесі қолданылады.

Жалпы ауыспалы тарту жүйесі барлық бөлмеден бірқалыпты ауаны жояды, ал жалпы ауыспалы құйылатын – ауа әпереді және оны барлық желдендірілетін көлемге жеткізеді. Бір уақытта істейтін құйылатын және тартылатын вентиляция өзара шығындары бойынша теңдесуі керек.

Егер бөлмеге берілетін ауа, сыртқы ауа мен бөлмеден жойылатын ауамен араласып құрылатын болса, онда ол құйылатын-рециркуляциянды деп аталады.

Берілетін және ауа өткізгіштері немес каналдар бойынша жойылатын вентиляция жүйелерін каналды деп аталады, ал каналдары болмаса каналсыз деп аталады.

Кондиционирлеу жүйесі келесі түрде классифициаланады:

Жылу және суық көздерінің бар болуына байланысты – автономды және автономды емес болып бөлінеді.

Қызмет көрсетілетін нысан бойынша кондиционирлеу жүйесінің орналасу принципі бойынша – орталық және жершілікті;

Қызмет көрсетілетін бөлмелер саны бойынша бір залды және көп залды болып бөлінеді;

Қызмет көрсетілетін нысанның типі бойынша – тұрмыстық, жартылай өндірістік және өндірістік.

Автономды ауаны кондиционирлеу жүйесі барлық қондырғылардың комплексін өзінде құрайды, нормативті талаптарға сай ауаны өңдеу бойынша тазалау, жылыту, суыту, кептіру, ылғалдандыру, орын ауыстыру және бөлуге мүмкіндік береді, сонымен қатар автоматты және дистанционды басқару мен бақылау. Автономды ауаны кондиционирлеу жүйесі жұмыс істеуі үшін тек электр энергиясын беру керек. Автономды ауаны кондиционирлеу жүйесіне шкафты кондиционерлер, сплит жүйелері жатады.

Автономды емес ауаны кондиционирлеу жылу мен суықтың көздері болатын кірістірілген агрегаттыр жоқ. Осы ауаны кондиционирлеу жүйесіне басқа жылу және суықты қамтамасыз ететін көздерінен суық және жылу уәкілдері беріледі(су, фреон).

Орталық ауаны кондиционирлеу жүйесі өзімен автономды емес кондиционерлерды ұсынады, ауаны тазарту кезекті түрде дайындалып ауа өткізгіштер арқылы бөлмелерге таратылады. Және олар қызмет көрсетілетін бөлмелерден тыс жерде орналасады.

Жергілікті ауаны кондиционирлеу жүйесі автономды және автономды емес базасында шығарылады және қызмет көрсетілетін бөлмелерде орналастырылады.

Бір залды ауаны кондиционирлеу жүйесі тек бір ғана бөлмеге бірдей жылу мен ылғал бөліну қолданылады, мысалы, кинотеатр, көрме залдарында және т.б.

Көп залды ауаны кондиционирлеу жүйесі бірнеше бөлмеге қызмет көрсету немесе бөлменің жылу мен ылғалдың бірдей емес бөліну.

Тұрмыстық кондиционерлер тұрмыстық үйлерде, офистерде қондыруға арналған. Тұрмыстық кондиционерлердің ерекшелігі бір фазалы желіден қорек алады және пайдаланатын қуаты 3 кВт-тан көп емес.

Жартылай өндірістік кондиционерлердің суық өндіруі 5 тен 300 кВт-қа дейін. Қуат кернеуі үш фазалы. Қут кернеуі 10кВт-қа дейінгі суық өндіретін модельдер бір фазалы болуы мүмкін.

Өндірістік кондиционерлер өнімділігі 30 кВт жоғары және өндірі орындарына қондыруға арналған және ұқсас бөлмелерге.

Ылғалды ауаның негізгі қасиеттері

Атмосфералық ауа өзімен түрлі газдар мен су буының қоспасын ұсынады. Техникалық көзқарас бойынша бұл газдар қоспасын (су парынсыз) құрғақ ауа деп атауға рұқсат етілген, ал атмосфералық ауа құрғақ ауа мен су буының қоспасын ұсынады. Ауаның құрамындағы су буының мөлшері әртүрлі әдіспен көрсетілуі мүмкін. Көбіне ылғал мөлшерін көрсетуге болады:

-Тығыздық, немесе су буының парциалды қысымы;

-Абсолютті ылғалдылық;

-Салыстырмалы ылғалдылық, немесе гигрометриялық көрсеткіш.

Атмосфералық ауаның қысымы (P_k) құрағақ ауаның ($P_{кұр}$) және су буының ($P_{су}$) парциалды қысымдарының суммасын өзімен бірге ұсынады (Дальтон заңы):

$$(P_k) = (P_{кұр}) + (P_{су})$$

Парциалды қысым Паскалда немесе миллибарда өлшенеді, 1мбар = 100Па.

Абсолютті ылғалдылық (D) – бір куб метр ылғалды ауаның құрамындағы бу мөлшерінің (кг):

$$D = \frac{M_{бу}}{L}$$

Мұндағы $M_{бу}$ - бу массасы, кг;

L – ылғалды ауаның көлемі, m^3 .

Ылғал мөлшері ылғалды ауанікі (d) – ылғалды ауаның көлеміндегі бу мөдшері, 1кг құрғақ ауа мен $M_{бу}$ г будан тұрады.

$$d = \frac{M_{бу}}{M_{құр}} \cdot 1000 \text{ немесе } d = 622 \frac{P_{ылғ}}{P_{қ} - P_{ылғ}}$$

мұндағы $M_{құр}$ – ылғалды ауаның құрғақ бөлігінің массасы, кг.

Салыстырмалы ылғалдылық (ϕ'), немес ылғалдылық дәрежесі, немес гигрометриялық көрсеткіш, парциалды су буының қысымы парциалды қаныққан будың қысымына қатынасын айтамыз, процент ретінде көрсетілген:

$$\phi' = \frac{P_{п}}{P_{бу}} \cdot 100\%.$$

Практикалық есептемелер үшін:

$$\phi = \frac{d}{d_{қ}} \cdot 100\%, \text{ бірақ } \phi' \neq \phi,$$

Мұндағы $d_{қ}$ - қаныққан будың ылғал көлемі.

Тығыздық (көлемдік салмағы) ылғалды ауанікі – 1 м^3 ылғалды ауаның салмағы келесі формула бойынша анықтауға болады:

$$P = 1,293 \frac{273}{T} \left(\frac{P_{б}}{760} - 0,378 \frac{P_{п}}{760} \right), \text{ кг/м}^3,$$

Мұндағы T – температура, К.

Ылғалды ауаның көлемдік салмағы құрғақ ауаның көлемдік салмағынан әрқашан аз болады, бірдей температура және қысымда болса да. Алайда айырмашылығы болмашы, және практикалық есептемелерде ылғалды ауаның көлемдік салмағы құрғақ ауаның көлемдік салмағына тең деп алынады. Сонымен, қаныққан ауаның көлемдік салмағы $t=20^\circ\text{C}$ және $P_{қ}=101 \text{ кПа}$ болғанда $1,178 \text{ кг/м}^3$ құрайды, ал құрғақ ауанікі тура сол шарттарда – $1,205 \text{ кг/м}^3$.

Ауаның меншікті жылусыйымдылығы (c) – 1 кг ауаны 1 К қыздыруға кеткен жылу. Құрғақ ауаның жылусыйымдылығы тұрақты қысымда температураға тәуелді, бірақ практикалық есептемелерде ауаны кондиционирлеу жүйесінде құрғақ ауа не ылғалды ауаның жылусыйымдылығы болсын бірдей деп есептеледі

$$c_{в} = 1,006 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)} = 0,24 \text{ ккал/(кг} \cdot \text{К)} = 0,28 \text{ Вт/(кг} \cdot \text{К)}.$$

Су буының жылусыйымдылығы теңдей қарастырады

$$c_{в} = 1,86 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)} = 0,44 \text{ ккал/(кг} \cdot \text{К)} = 0,52 \text{ Вт/(кг} \cdot \text{К)}.$$

Энтальпия (жылу мөлшері) ылғалды ауанікі ($h_{в}$) – ылғалды ауаның көлеміндегі жылу мөлшері және құрғақ бөлігі 1кг болуы.

Ылғалды ауаның d - h диаграммасы

d - h диаграммада процестің тұрғызылуы

Ылғалды ауаның жылу мөлшер теңдеуінің есептеулерін оңайлату үшін график түрінде ұсынылды, ол I - d диаграммасы деген атқа ие болды.

1918 жылы Петербург университетінің профессоры Рамзин Л.К. I-d диаграммасы ұсынды, онда белгілі атмосфералық қысымда P_k ылғалды ауаның параметрлерімен t, d, h, ϕ бір мәнде шағылысады.

Техникалық әдебиеттерде бұл диаграмманың әртүрлі интерпретациясы кездеседі, ал Рамзиннің d-h диаграммасынан айырмашылығы болмашы. Мысалы, Молье диаграммасы, Кэриер диаграммасы, Америка жұртының жариялаған ASHRAE диаграммасы және Француз инженерлерінің ассоциациясының диаграммасы AICVF. Бірақ біздің және көрші мемлекеттерде Рамзиннің d-h диаграммасы кеңінен етек алған.

I-d диаграмма ылғал ауаның 5 параметрін біріктіреді: жылу және ылғал мөлшерін, температураны, салыстырмалы ылғалдылық және су буының сіңіру қысымын біріктіреді. Нүктелердің орналасуы арқылы екі параметрін анықтау арқылы барлығын табуға болады. I-d диаграммасына тән негізгі процесстер:

сурет 1.1 – те көрсетілген 1 – 2 нүктелер арқылы ауаны қыздыру $d = \text{const}$ (ылғал мөлшерін ұлғайтусыз) жүреді. Нақты жағдайда ауаны қыздыру калориферде жүргізіледі. Жылу мөлшері мен температура артып ауаның салыстырмалы ылғалдылығы кемиді.

сурет 1.1 – те көрсетілген 1 – 3 нүктелер арқылы ауаның су процесі $d = \text{const}$ жүреді. Процесс ауа салқындатқыштың үстінгі қабатында өтеді. Процесс барысында жылу мөлшері мен температура кеміп, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы артады. Салқындатуды одан ары жалғастырған жағдайда процесс $\phi = 100\%$ 4 – ші нүктеге қарай бет алады. Нүктені кеспей, яғни жағалай отырып, (d_4-d_5) г/кг мөлшерде ауа ылғалдылығын бөліп 5 ші нүктеге жетеді. Бұл жағдайда ауаның құрғауы тұжырымдалады. Процесс нақты жағдайда $\phi = 100\%$ жетпейді. Ауаның ақырғы салыстырмалы ылғалдылығы оның бастапқы көлеміне байланысты болып келеді.

Профессор О. Я. Кокориннің мәліметтері бойынша беттік ауа салқындатқыштар үшін:

$$\phi_{\text{max}} = 88\% \text{ бастапқыға қарағанда } \phi_{\text{нач}} = \leq 45\%$$

I-d диаграммасында ауаны салқындату мен құрғату процесстері жалғасқан 1 – 5 нүктелері арқылы түзу сызықпен көрсетіледі.

Алайда, процесстің $\phi = 100\%$ $d = \text{const}$ салқындату бағытымен бас қосуы – шық нүктесі деп аталады. Оның орналасуы арқылы шық нүктесінің температурасы еңіл түрде анықталады.

Изометриялық процесс $t = \text{const}$ (1.1 – сурет 1-6 бағыттары). Барлық параметрлері, яғни, ылғал мөлшері, салыстырмалы ылғалдылығы және жылуы артады. Нақты жағдайда бұл ауаны бу арқылы ылғалдандыру болып келеді. Әдетте берілге аздаған мөлшердегі будың көлемі азын аулақ болғандықтан есепке алынбайды. Бірақ бұндай ылғалдандыру энергияны жеткілікті көп түрде қажет етеді.

Адиабаталық процесс $I = \text{const}$ (1.1 – сурет 1-7 бағыттары). Температура кеміп, ылғал мөлшері мен салыстырмалы ылғалдылығы артады.

Процесс ауаның сумен тікелей қосылуының арқасында немесе ылғалдандырылатын саптама немесе бүріккіден өту арқылы жүзеге асады.

Ылғалдандырылатын саптаманың тереңдігі 100 мм болған жағдайда бастапқы 10% - ға қарағанда $\varphi = 45\%$ салыстырмалы ылғалдылық алуға болады. 200 мм саптамамен $\varphi = 70\%$, ал 300 мм $\varphi = 90\%$ (жүздік ылғалдандырғыш ВЕЗА фирмасының блоккамерлерінің мәліметтері бойынша). Ауа бүріккі камерасынан өткенде ылғалдандырғыш саптамаларға қарағанда энергияның әлдеқайда үлкен шығынмен $\varphi = 90 - 95\%$ дейін артады.

$I = \text{const}$ до $\varphi = 100\%$ бағытын жалғастыру арқылы дымқыл термометр нүктесін (және температура) аламыз, ол ауаның сумен қосылғандағы пайда болатын тепе – теңдік нүктесі болып табылады.

Алайда, ауаның сумен қосылысы жүретін құрылғыларда, әсіресе адиабаталық процесс кезінде, ауру тудыратын флораның пайда болу ықтималдылығы бар. Сондықтан, мұндай құрылғылар азық – түлік және медициналық салаларда қолданылуға тиым салынған.

Адиабаталық ылғалдандыру негізіндегі құрылғылар ыстық әрі құрғақ елдерде жақсы таралған. Мысалы: шілде айында 46°C және салыстырмалы ылғалдылығы 10% болатын Бағдад қаласында мұндай ауа салқындатқыш жүйелері 10-20 еселік ауаалмасымдылығы бар ғимарат ішінде ішкі температураны 26°C - қа және салыстырмалы ылғалдылықты 60-70% ал келтірілетін ауа температурасын 23°C дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

I-d диаграммасында ауа ылғалдылығының диаграммасын тұрғызу методикасы кезінде реперлік нүктелер келесідей қысқартуларға ие: Н –сыртқы ауа нүктесі;

В –ішкі ауа нүктесі;

К –ауаның калориферде қыздырылғаннан кейінгі нүктесі;

П –приочыный ауа нүктесі;

Ү –ғимараттан шығатын ауа нүктесі;

О –салқындатылған ауа нүктесі;

С –екі түрлі масса мен параметрлерден тұратын қосынды нүктесі;

ТР –шық нүктесі;

Келесі тұрғызуларды тіркеп отыратын дымқыл термометр нүктесі. Екі түрлі параметрге ие ауа араласу кезінде қоспа бағыты сол екі параметрді байланыстырушы ретінде тура, ал қоспа нүктесі араласып жатқан ауаның пропорционалдық массасына кері ара – қашықтықта жатады.

Қоспадағы жылу мөлшері:

$$I_{cm} = \frac{G_1 * I_1 + G_2 * I_2}{G_1 + G_2},$$

кДж/кг,

(1.10)

Ал, ылғал мөлшері:

$$d_{см} = \frac{G_1 * d_1 + G_2 * d_2}{G_1 + G_2}, \quad \text{г/кг.}$$

(1.11)

Ғимарат ішінде адамдар бар бір мезгілде артық мөлшерде жылу мен ылғалдылық жіберілген жағдайда ауа - бұрыштық коэффициент бағытымен (немесе процесс сәулесімен, немесе тепловлажностным қатынасымен) ε :

$$\varepsilon = \frac{\sum Q_n}{\sum W}, \quad \text{кДж/кгН}_2\text{О,}$$

(1.12)

где $\sum Q_n$ – толық жылудың жиынтық саны, кДж/сағ; суммарное количество полного тепла, кДж/ч;

$\sum W$ – ылғалдың жиынтық саны кг/сағ; суммарное количество влаги, кг/ч.

$\sum Q_n = 0$ $\varepsilon = 0$. болғанда,

$\sum W = 0$ $\varepsilon \rightarrow \infty$ болғанда (сурет 1.2)

Сонымен, I-d диаграмма ішкі ауаға қатысты (немесе басқа нүктеге) төрт квадрантқа бөлінеді:

I ε - ден ∞ 0 – ге дейін - ол қыздыру және ылғалдандыру;

II ε - ден 0 $-\infty$ - салқындату және ылғалдандыру;

III ε от $-\infty$ до 0 –салқындату және құрғату;

IV ε от 0 до ∞ - ауаалмастыру немесе кондициялауда ауаны қыздыру және құрғату қолданылмайды.

Ауа алмасу және вентиляциялау жүйесінің термодинамикалық моделі.

Ауаның кондициялау технологиясы дегеніміз – ауаның технологиялық операциялыраның жиынтығынан тұратын ауаны кондициялау ортасына бермес бұрынғы жүретін дайындық процесі. Кондицияланатын ауаның ылғалды – жылу технологиясын қайта өңдеуді – кондиционерге берілетін ауаның бастапқы параметрлерімен және ғимаратқа қажетті ауаның параметрлерімен анықталады.

Бастапқы белгілі мәліметтер бойынша қызмет көрсететін ғимараттағы электр және судың т.б. минималды шығында және бастапқы келтірілген мәліметтер бойынша ауаны қайта өңдеудің сұлбасын тұрғызу үшін I-d диаграммасы қолданылады. Мұндай ауаның өңделу сұлбасын ауаны кондициялау жүйесінің термодинамикалық моделі деп аталады. (ТДМ)

Кейінгі қайта өңделуге кондиционерге жіберілетін сыртқы ауа параметрлері үлкен диапазонда тәулік және жыл бойында ауысып отырады.

Сол себепті, сыртқы ауаны көп өлшемді жүйеге $X_n = x_n(\tau)$ жатқызуға болады. Келтірілген ауа параметрлерінің жиынтығына сәйкес $X_{пр} = x_{пр}(\tau)$ көп өлшемді жүйесі, ал қызмет көрсететін ғимаратта $x_{пом}(\tau)$ (жұмыс аумағындағы параметрлер) бар болып келеді.

Математикалық технологиялық процесс –көп өлшемді жүйе қозғалысының X_n - нің $X_{пр}$ – ге және одан соң $X_{пом}$ аналитикалық немесе графикалық түрде сипатталуы мүмкін.

Атап кететін жайт, жүйенің айнымалы жағдайында $x(\tau)$ жүйенің жинақталған көрсеткіштері кеңістіктің әр түрлі аумағында және түрлі уақыт аралығында түсіндіріледі.

X_n к $X_{пом}$ қозғалыстың термодинамикалық можелін I-d диаграммасында тұрғызып, құрылғыға өңдеуге қажетті ауаның алгоритмін және ауаның автоматтық реттеу параметрлерін анықтайды.

I-d диаграммасының ТДМ тұрғызу берілген географиялық аумақтағы сыртқы ауаның күйін анықтаудан басталады.

Сыртқы ауаның есептеуге болатын аумағын СНиП 2.04.05_91 (Б параметрі) анықталады.

Изотерма t_d және изоэнтальпа h_d жоғарғы шегі болып есептеледі (жылбойындағы жылудың шекті параметрлері). Төменгі шегіне изотерма $t_{3м}$ және изоэнтальпа $h_{3м}$ жатады(айнымалы мезгіл кезіндегі салқын ауаның шекті параметрлері). Сыртқы ауаның салыстырмалы ығалдылығының шекті мәні метеорологиялық бақылау нәтижелерімен анықталады. Мәліметтер болмаған жағдайда 20 пайыз бен 100 пайыз аралығындағы диапазон алынады.

Сыртқы ауаның мүмкін болатын параметрлерінің көп өлшемді жүйесі (1.3 – сурет) көрсетілген *abcdefg* көпбұрышында жасалған.

Содан соң I-d диаграммаға ғимараттағы ауаның немесе жұмыс аумағындағы ауаның қажетті күйі түседі.

Ол жұмыс аумағы $P_1P_2P_3P_4$ (жайлы кондициялау) немесе нүкте (прецизиондық кондициялау) болуы мүмкін.

Келесі, ғимараттағы ауаның параметрлерінің өзгеруінің бұрыштық коэффициентін ε және процесс бағытын жұмыс аумағындағы шекті нүктелер арқылы өткізеді. Егер де ғимараттың ылғалды – жылу процесі жайлы мәліметтер болмаған жағдайда ε – ні (кДж/кг) күйіндежуықтап алуға болады:

- сауда – саттық және қоғамдық тамақтану мекемелерінде 8 500 – 10 000
- көрермен залдары 8 500 – 10 000
- пәтерлер 15 000 – 17 000
- офистық мекемелер 17 000 – 20 000

2.4 Өндірістік ғимараттарда энергетикалық зерттеулер жүргізудің әдістері

Ғимараттарда энергетикалық зерттеулер жүргізудің әдістеріне басты көңіл бөлінеді - қоршау конструкцияларының жылу-техникалық сипаттарын анықтауға, инженерлік жүйелер мен олардың тиімділігін техника-экономикалық салыстыру жолдары көрсетіледі. Мұндай жұмыстар ғимаратты күрделі жөндеуден өткізгенде аз шығынмен дұрыс техникалық шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

Азаматтық ғимараттарда энергияның үнем мөлшерін анықтау - ОЭР (отын энергетикалық ресурсы) тиімді пайдалану мен реттеу шараларын ұсыну тұрғысында жауапты іс болып табылады.

Энергияны үнемдеу сараптамасы нысанның энергияны үнемдеудегі дәрежесі мен ұсыныстардың нақтылығын анықтау үшін жасалады.

Кез-келген ғимаратта энергияны үнемдеу мүмкіндігін анықтауды ғимарат туралы техникалық мәліметтер жинағаннан бастаған дұрыс. Зерттеу жұмыстары жүргізілетін ғимарат туралы толық техникалық мәлімет беретін «сұрақ-жауап» парағы қосымшада берілген (3-қосымша).

Энергияны үнемдеу сараптамасын жүргізгенде бөлме ауасының температурасы, желдету жүйесіндегі ауа мөлшері, желдету жүйесінің өнімділігі және т.с.с. неғұрлым маңызды параметрлер өлшеніп, ғимаратты зерттеудің жоспары жасалады. Мұндай жұмыстар Тапсырыс берушінің өкілінің қатысуымен жүргізілуі ұсынылады. Зерттеу жұмыстары ғимараттың қоршаулары мен инженерлік жүйелерінде, яғни жылыту, желдету, ыстық сумен қамту, жарық беру және т.б. энергияны үнемдеу мүмкіндіктерін анықтайды. Сонымен қатар, ғимараттағы сорғы мен желдеткіш құрылғыларының техникалық деңгейі, ғимаратты пайдалану тәртіптері анықталады. Қосымша зерттеу жұмыстарының нәтижесінде энергетикалық және экономикалық еспетеулер жасалады. Ғимараттың энергия үнемдеу

жобасының көлемін анықтау осы жобаны қаржыландыру жолындағы жауапты іс болып табылады. Ғимарат тұтынатын энергия мен ондағы жылу-техникалық қондырғылардың сипаттары мен пайдалану жағдайларын анықтау мен есептеулер үшін ғимаратты арнайы зерттеуден өткізеді. Зерттеу жұмыстары энергия үнемдеуді сараптаудың жеделдетілген түрі болып табылады. Мұнда ғимараттың энергияны тұтыну жағдайы, ондағы жылу-техникалық жабдықтардың сипаты мен қолданылуы туралы мәліметтер мен есептеулер орын алады. Есептердің нақтылығы 15-20%-дан кем болмағаны жөн. Ғимаратты қосымша тексеруден өткізу нәтижесінде энергетикалық және экономикалық есептер орындалады.

Зерттеулер нәтижесі бойынша энергия үнемдеу шараларын енгізу мен жөндеу жұмыстарын жүргізудің мүмкіндіктері анықталады.

Таза үнем шамасын (мың теңге/жыл), қажетті қаржы көлемін (мың теңге) анықтау және қаржының өтелу мерзімін бағалау үшін энергетикалық және экономикалық есептеулер жүргізіледі. Зерттеулер мен есептеулер нәтижелері есеп беру құжатына тіркеледі. Энергетикалық есептеулер іс-шараларды енгізгенге дейінгі және одан кейінгі энергия тұтынуды анықтайды. Экономикалық есептеулер таза үнем, жұмсалатын қаржы көлемін және оның өтелу мерзімін анықтап береді. Есептеулерді жүргізгенде қаржы көлемін анықтау үшін негізі бар нақты бағалар қолданылады. Энергия үнемдеу сараптамасының есеп беру құжатының мазмұны 4-қосымшада берілген.

Энергия үнемдеу сараптамасы жасалғаннан кейін ғимарат үшін энергия үнемдеу мүмкіндігін іске асырудың бизнес-жоспары жасалады.

1. Жалпы мәліметтер

1.1 Осы әдістеме қолданыстағы және күрделі жөндеу талап ететін ғимараттарда энергетикалық зерттеу жұмыстарын жүргізетін ұйымдар мен мамандарға арналады.

1.2. Кешенді зерттеу жұмыстарының құрамына мыналар кіреді:

- бөлменің өндірістік ортасы (микроклимат);
- қоршау конструкцияларының күйі;
- жылыту, желдету, ауа самалдату, т.с.с. инженерлік жүйелердің жай-күйі;
- ғимараттың жылу-энергетикалық жағдайы.

1.3. Әдістеме ғимаратты кешенді түрде зерттеуде, сонымен қатар, оның құраушы бөліктерін жеке дара зерттеуде қолданылуы мүмкін.

1.4. Энергия үнемдеу сараптамасын өткізудің мақсаты – ғимарат тұтынатын энергия ресурстары туралы мәліметтер мен қазіргі заманға сай жылу-техникалық талаптарға жауап беретін жаңғырту жұмыстарын техника-экономикалық негіздеу.

1.5. Тапсырыс берушінің техникалық талаптарына орай ғимаратты зерттеу жұмыстарының құрамына мына жұмыстар кіруі мүмкін:

- техникалық тапсырыс және келісім шарт жасауға қажетті мәліметтерді жинау үшін алдын-ала зерттеу жұмыстары;

- конструкциялардың, инженерлік жүйелердің техникалық жағдайын және қолдану шарттарын сыртқы көрінісі бойынша зерттеп, ақаулар тізбесін жасау;

- бөлме ортасының (микроклимат) жай-күйінің санитарлық-гигиена талаптарына сәйкестігін анықтау;

- қоршау конструкциялары мен инженерлік жүйелердің сапасын құралдармен тексеру;

- тексеру нәтижелерін өңдеп, жұмыс бойынша есептік құжат дайындау.

1.6. Алдын-ала зерттеу жұмыстарының құрамына мыналар кіруі мүмкін:

- нысанды жалпы зерттеу;

- ғимарат құрылысы, пайдалану уақыты бойынша жалпы мәліметтер;

- ғимараттың көлемдік-жоспарлық, конструктивтік және инженерлік шешімдері туралы жалпы мәліметтер;

- ғимаратта бұрын жүргізілген жөндеу жұмыстары мен онда қолданылған материалдар туралы ақпараттар жинау;

- энергия ресурстарын қолдану туралы мәліметтер;

- энергияресурстарының тиімсіз жұмсалатын орнын анықтау;

- неғұрлым тиімді шешімдер мен ұсынылатын шаралардың техника-экономикалық көрсеткіштері мен энергия үнемдеуге бағытталған шаралардың тізімін жасау;

- энергия үнемдеуге бағытталған жобаларды бағалау.

1.7. Кешенді және құралмен жасалатын энергоаудит құрамына ғимараттың жағдайына байланысты және техникалық талаптарға сай мынадай жұмыстар кіруі мүмкін:

- ғимаратты өлшеу жұмыстары;

- ғимарат ортасының параметрлерін өлшеу;

- ғимаратты суретке және аспатық түсірілімдер жасау;

- тұтынылатын энергия ресурстары бойынша мәліметтер;

- энергияресурстарының тиімсіз жұмсалатын орнын анықтау;

неғұрлым тиімді шешімдер мен ұсынылатын шаралардың техника-экономикалық көрсеткіштері мен энергия үнемдеуге бағытталған шаралардың тізімін жасау;

- энергия үнемдеуге бағытталған жобаларды бағалау.

- зерттеулер нәтижесінде алынған мәліметтерді талдау және есеп беру құжаттарын жасау;

- ғимараттың энергетикалық паспортын толтыру.

1.8. Ғимарат пен оның құраушы бөліктерін зерттеу жұмыстарын жүргізген кезде тапсырыс берушімен қауіпсіздік шаралары келісіледі, нысандағы техникалық қауіпсіздікке жауапты маман кеңес береді.

2. Ғимаратты зерттеу

2.1. Өлшеу жұмыстары

2.1.1. Өлшеу жұмыстарын жүргізудегі мақсат – ғимараттың нақты геометриялық өлшемдерін алу және оны жоба мәліметтеріне сәйкестігін тексеру.

2.1.2. Өлшеу жұмыстарының құрамы мен көлемі алдын-ала зерттеу жұмыстары кезінде және зерттеу талаптарына сай бекітіледі

2.1.3. Конструкциялардың жеке элементтерін өлшеу үшін рулетка, ағаш өлшегіш рейкалар, метал сызғыштар жиынтығы, штангенциркуль, деңгейлік, салмақа және т.с.с, ал ғимараттың ұзын бөліктерін өлшеу үшін лазерлік қашықтық өлшегіштер мен заманға сай аспаптар қолданылады.

2.1.4. Өлшем сызбалары 1:100 - 1:200, түйіндер мен сызба фрагменттері 1:50 до 1:5 масштабтарында жасалады. Зерттеу жұмыстарында алынған өлшемдер ғимарат жобасының көшірмесіне түсіріледі.

Конструкциялардың өлшемдері мен биіктік белгілері сәулет-құрылыс сызбаларының талаптарына сай белгіленеді.

2.2. Инженерлік жүйелерді зерттеу

2.2.1. Сумен, бұмен жылытатын жылыту жүйелері мен жылумен қамту жүйесін зерттегенде, мына жағдайларды тексерген ұсынылады:

- орнатылған қондырғылардың жұмыс жобасының сызбаларына, нормативтік құжаттар талаптарына сәйкестігі;

- жүйелердің герметикасы.

2.2.2. Жүйенің герметикасы сырттай бақылау нәтижесінде тексеріледі.

2.2.3. Жылыту және желдету жүйелерінің нақты техникалық сипаттарын жоба құжаттары мен жабдықтар каталогтарымен салыстыра отырып, осы жүйелерді қайта жаңғыртуға қажетті жұмыс көлемін анықтауға болады.

2.3. Қоршау конструкцияларын жылу-техникалық зерттеу

Жылу-техникалық зерттеу жұмыстарының мақсаты

2.3.1. Қоршау конструкцияларына қойылатын жылу-техникалық талаптар СНиП РК 2.04-03-2002* құжаты бойынша белгіленеді және қоршау түріне (қабырға, еден, төбе, терезе) нормаланатын микроклимат ортасына, климаттық жағдайларға байланысты әртүрлі болады.

2.3.2. Жылу-техникалық зерттеулер жүргізудегі мақсат – олардың жылу-техникалық сипаттарын анықтау және соңғы жылдары экономикалық және энергетикалық талаптарды тиімді пайдалану талаптарына орай өзгерістерге ұшыраған нормаларға қаншалықты жауап беретінін бағалау.

Нысандарды тепловизордың көмегімен зерттеу

2.3.3. Ғимаратты тепловизор көмегімен зерттеу нәтижесінде қоршау конструкцияларының ақауларын, олардағы сызаттарды, темір-бетон панельдерінің жапсарларының, есік-терезе блоктарын орнату сапалылығын және т.б. анықтауға болады.

2.3.4. Тепловизормен зерттеу:

-ғимараттың герметикасын, жылу оқшаулау сапасын, жапсарлар мен сызаттарды, конструкциядағы ылғалды бақылауға;

- түрлі температура-ылғалдылық жағдайындағы бөлмелерді бөліп тұратын қоршау конструкцияларын, яғни сыртқы қабырғаларды, жабындарды, төле усті жабындарын, есіктер мен қақпаларды және басқа да конструкцияларды сынақтан өткізуге;

- жылу ағындарының жарамсыз жоғалуын, кез-келген нүктеде температураны өлшеуге, құбырлар мен жабдықтардың термограммасын алуға мүмкіндік береді.

2.3.5. Зерттеуді сыртқы және ішкі температуралар айырымы кем дегенде 20 °С болатындай, жылдың суық, яғни жылыту жүйесінің жұмыс жасап тұрған кезеңінде жүргізу ұсынылады.

2.3.6. Қоршау конструкцияларының ішкі және сыртқы беттерін тепловизормен зерттеуге болады. Зерттеу нәтижесінде қоршау конструкцияларында болуы мүмкін құрылыстық, технологиялық немесе пайдалану кезінде пайда болған ақаулар: құрылыс конструкцияларының жылу оқшаулануы, жапсарлардың, жабындардың жағдайы, ғимарат терезелерінен, желдету жүйесінен, ылғал көп жиналған аумақтардан жылу жоғалуы тексеріледі.

2.3.7. Азаматтық ғимараттарды зерттеу барысында тапсырмаға байланысты сұйық және бу тәріздес, қатты және борпылдақ денелердің температуралары өлшенуі мүмкін. Температуралар өлшеу диапазоны минус 50-ден +160 °С-ге дейін болуы мүмкін.

2.3.8. Қоршау конструкцияларының беттеріндегі температура алабын өлшеуге әр түрлі моделді тепловизорлар, сонымен қатар, өлшеуге тікелей және қашықтықтан өлшейтін аспаптар қолданылуы мүмкін. Тікелей өлшейтін аспаптарға сұйықтық және биметалл термометрлер, электрлік және жартылай өткізгіш термометрлер, термопаралар жатады. Қашықтықтан өлшейтін аспаптарға инфрақызыл термометрлер, пиранометрлер және тепловизорлар жатады.

Жылу ағындарын өлшеу

2.3.9. Қоршау конструкцияларын жылу техникалық зерттеулер тәжірибесінде олар арқылы өтетін жылу ағынын өлшеу қоршау конструкцияларының жылусақтау қабілетін анықтауға мүмкіндік береді.

Жылу ағындарын анықтау үшін қосымша қабырға принципіне негізделген жылу өлшегіштер қолданылады.

2.3.10. Егер қосымша қабырғаның жылу өткізу коэффициенті белгілі болса, жылу ағынын анықтау үшін оның беттеріндегі температураларды өлшеген жеткілікті. Бұл жағдайда жылу ағыны былай анықталады:

$$q = \frac{\lambda}{\delta} \Delta t$$

мұндағы λ - қосымша қабырғаның жылу өткізгіштігі, Вт/(м²·°С);

δ - қабырға қалыңдығы, м;

Δt – қабырғаның екі жақ бетіндегі температуралар айырымы, °С.

Қоршау конструкцияларының жылу сақтау қабілетін анықтау

2.3.11. Қоршау конструкцияларының жылу сақтау сапасы олардың жылу беруге келтірілген кедергісімен R_0 және термиялық кедергісімен R_k сипатталады. Оларды эксперименталды анықтау қалыпты жағдайдағы жылы беру режиміне негізделеді:

$$q = \frac{(t_b - t_n)}{R_0} = \frac{(t_b - \tau_b)}{R_k} = \frac{(\tau_n - t_n)}{R_n};$$
$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_{i=1}^n \frac{l_{ik}}{\lambda_{ik}} + \frac{1}{\alpha_n} = R_b + \sum_{i=1}^n R_{ik} + R_n;$$
$$R_b = \frac{1}{\alpha_b}; \quad R_n = \frac{1}{\alpha_n}; \quad R_{ik} = \frac{l_{ik}}{\lambda_{ik}},$$

мұндағы, q – жылу ағыны, Вт/м²;

R_{ik} – конструкцияның i -қабатының термиялық коэффициенті, м²·°С/Вт;

l_i – i -қабаттың қалыңдығы, м;

λ_{ik} – конструкцияның i -қабатының жылу өткізгіштік коэффициенті, Вт/м²·°С;

α_b – конструкцияның ішкі қабатының жылу қабылдау коэффициенті, Вт/(м²·°С);

α_n – конструкцияның сыртқы бетінің жылу беру коэффициенті, Вт/(м²·°С);

R_b – ішкі беттің жылу қабылдау кедергісі, м²·°С/Вт;

R_n – сыртқы беттің жылу беруге кедергісі, м²·°С/Вт;

τ_b – ішкі бет температурасы, °С;

τ_n – сыртқы бет температурасы, °С.

2.3.12. Жылу ағынының шамасын q_1 , ішкі және сыртқы ауа температуралар айырымын Δt және ішкі және сыртқы бет температураларының айырымын $\Delta \tau$ анықтаған соң, конструкцияның термиялық кедергісін анықтаймыз:

$$R_k = \frac{\Delta \tau}{q_1} - R \frac{\Delta \tau}{\Delta t},$$

мұндағы $\Delta t = t_b - t_n$ – ішкі және сыртқы ауа температураларының айырымы, °С;

$\Delta \tau = \tau_b - \tau_n$ – қоршаудың ішкі және сыртқы беттерінің температуралар айырымы, °С;

q_1 – өлшенген жылу ағыны, Вт/м²·°С;

R – жылу ағынын өлшегіштің термиялық кедергісі, м²·°С/Вт. Өлшеу нәтижесінде алынған жылу ағыны q_1 , шын мәніндегі жылу ағынынан біраз өзгеше, себебі жылу ағынын өлшегіш негізгі қабырғаға қосымша болғандықтан, өлшенген жылу ағыны нақты жылу ағынынан азырақ болады.

Өрнектің екінші мүшесі жылу ағынын өлшегіштің термиялық кедергісін көрсетеді. Бұл жағдайда нақты жылу ағынының шамасы мына қатынаспен анықталады:

$$q = \frac{\Delta\tau}{R_k}.$$

Жылу берудің R_n және жылу қабылдаудың R_b кедергілері мына өрнектермен анықталады:

$$R_n = \frac{\tau_n - t_n}{q};$$

$$R_b = \frac{t_b - \tau_b}{q}.$$

Қоршаудың жылу өткізу кедергісі

$$R_0 = \frac{t_b - t_n}{q}.$$

2.4. Ғимараттың ауа-жылу режимін зерттеу

2.4.1. Бұл зерттеулердің мақсаты бөлменің ауа ортасына әсер етеін негізгі факторлерді анықтау.

2.4.2. Нақты зерттеулердің міндеттері:

- бөлменің жұмыс аумағындағы микроклиматтың ауа және жылу режимінің параметрлерін өлшеу және олардың гигиеналық және техникалық талаптарға сәйкестігін тексеру;

- ауа-жылу режимінің параметрлерін өлшеу, ауа-жылу теңгеруін жасау және ғимараттың энергетикалық шығындарын анықтау;

2.4.3. Қойылған талаптарға байланысты зерттеу жұмыстарының көлемі бүкіл ғимарат бойынша толық немесе жекелеген жұмыстарға, ғимараттың кейбір бөліктеріне бағытталған болуы мүмкін.

2.4.4. Тұрғын және қоғамдық ғимараттарды зерттеу жүргізгенді микроклимат көрсеткіштерін, температура, ылғалдылық, және ауа қозғалысының жылдамдығын өлшеу жұмыстарын ғимараттың толыққанды жұмыс істеу уақытында, яғни бөлмелердегі барлық техниканың жұмыс жасауын, адамдардың болуын ескере отырып жасауға болады.

2.4.5. Қабырға, еден, жабын беттерінің температурасы t_b сол беттің ортасынан өлшеуге болады.

2.4.6. Бөлме микроклиматының көрсеткіштерін арнайы тіркеуден және тексеруден өткен, сәйкестік сертификаты бар аспаптармен өлшеуге болады.

Өлшеу аспаптарының өлшеу және мүмкін қателік диапазоны 2.1-кесте талаптарына сай болғаны ұсынылады.

2.1-кесте

Өлшеу аспаптарына қойылатын талаптар

Көрсеткіш атаулары	Өлшеу диапазоны	Шектік ауытқу
Құрғақ термометр температурасы, °C	-30-50	±0,2
Ылғал термометр температурасы, °C	0-50	±0,2

Бет температурасы, °С	0-50	±0,2
Нәтижелік температура, °С	5-40	±0,2
Салыстырмалы ылғалдылық, %	0-90	±5
Ауа жылдамдығы температурасы, м/с	0-0,5; > 0,5	±0,05; ±0,1
Жылумен сәулелену қарқыны, Вт/м ²	10-350	±5,0
	> 350	±50

2.4.7. Жұмыс орындарында жылу сәулелендіру немесе ауа ағыны көздері болатын болса, ауа температурасы мен қозғалыс жылдамдығын аспирациялық психрометрмен өлшеу ұсынылады. Жұмыс орындарында жылу сәулелендіру немесе ауа ағыны көздері болмаса, ауа температурасы мен қозғалыс жылдамдығын жылу ағыны мен ауа қозғалысынан қорғалмаған психрометрмен өлшеуге болады. ауа температурасы мен қозғалыс жылдамдығы жеке дара өлшейтін аспаптарды қолдануға да болады.

Ауа қозғалысының жылдамдығын қанатты анемометрлермен өлшеуге болады. Бәсеі ауа қозғалысының жылдамдығын (0,5 м/с аз), әсіресе ағымдардың жан-жақты қозғалысы туатын бөлмелерде термоэлектронанемометрлерді және де цилиндрлік, шар тәрізді кататермометрлерді қолдануға болады. Бет температурасын жанасатын (электротермометр) немесе қашықтықтан өлшейтін (пирометр) аспаптармен өлшеуге болады.

2.4.8. Температуралар мен салыстырмалы ылғалдылықты өлшеу нәтижелері 2.2-кестеге толтырылады, осы мәліметтер бойынша негізгі есептеулер жүргізіледі.

2.2-кесте

Бөлмелердегі ауа температурасын t_v және салыстырмалы ылғалдылығын φ_v өлшеу нәтижелерін толтыру үлгісі

Күні	Тәулік уақыты, сағ.мин.	Өлшеу орнының №	Өлшеу нәтижелері				Ескерту
			$t_{күр},$ °С	$t_{ылғ},$ °С	$\varphi, \%$	$t_R, °С$	
1	2	3	4	5	6	7	8

Жылдың суық кезеңінде бөлме ауасының температурасы мен салыстырмалы ылғалдылығына байланысты бөлменің жылу-ауа режимі құрғақ, ылғал және дымқыл болып бөлінеді (2.3-кесте).

2.4.9. Микроклимат параметрлері талаптарға сай параметрлермен салыстырылып, соның нәтижесінде микроклимат параметрлері бағаланады, соның негізінде қалыпты жағдайға қол жеткізуге өажетті шаралар тізімі жасалады.

Бөлменің жылу-ауа режимдерінің жіктелуі

Бөлме режимінің сипаттары	Ішкі ауа параметрлері		
	Температура, °С	Салыстырмалы ылғалдылық, %	Будың парциал қысымы, кПа
1. Құрғақ температура:			
төмен	12-ге дейін	60-қа дейін	0,7-ге дейін
Қалыпты	12 –ден 24-ке дейін	50-ге дейін	" 0,7 " 1,5
Жоғары	24 –тен жоғары	40-қа дейін	" 1,5
2. Қалыпты температура:			
төмен	12-ге дейін	60 –тан 75-ке	"0,84
Қалыпты	12 –ден 24-ке дейін	" 50 " 60	" 0,84 " 1,8
Жоғары	24 –тен жоғары	" 40 " 50	"1,8
3. Дымқыл температура:			
төмен	12-ге дейін	75 –тен жоғары	"1,05
Қалыпты	12 –ден 24-ке дейін	" 60 " 75	"1,05 " 2,23
Жоғары	24 –тен жоғары	" 50 " 60	2,23-тен жоғары
4. Ылғалды температура:			
төмен	12-ге дейін	85 –тен жоғары	1,18-дейін
Қалыпты	12 –ден 24-ке дейін	" 75 " 85	" 1,18 " 2,38
Жоғары	24 –тен жоғары	" 60 " 75	2,38 жоғары

2.4.10. Ғимаратқа сырттан келетін жылу Q_{Σ} , және ыстық су $Q_{\text{ГВ}}$ мөлшерлері ғимаратта орнатылған есептеу құралы арқылы өлшеуге болады. Егер ғимаратта есептеу құралдары орнатылмаған болса, тасымалданатын ультрадыбысты шығын есептеу құралын пайдалануға болады.

2.4.11. Ғимараттың қоршау конструкциялары арқылы жоғалатын жылу мөлшерін 5-қосымшаның (2) өрнегі арқылы анықтауға болады.

Өрнек құрамындағы параметрлер былай анықталады:

k_i - i -конструкцияның (қабырға, терезе, жабын және т.б.) жылутасымалдау коэффициенті, қоршау конструкциясының құрамына байланысты анықталады.

F_i – конструкцияның бет ауданы, сызбалар бойынша немесе өлшеніп алынады;

t_b – ішкі ауа температурасы, жұмыс аумағында және төбелік жабыннан 0,2-0,3 м төмен аумақта өлшенеді.

2.4.12. Инфльтрация арқылы жоғалатын жылу $Q_{\text{инф}}$ 5-қосымшаның (3) өрнегі арқылы анықтауға болады.

Өрнек құрамына кіретін шамалар:

$L_{\text{инф}}$ – инфльтрацияланатын ауа мөлшері, төмендегі өрнекпен анықталады:

$$L_{\text{инф}} = \sqrt{2(\mu F)_i \rho \Delta P_i},$$

мұндағы ΔP_i – қоршау конструкциясының ішкі және сыртқы жағындағы статикалық қысым айырымы, Па, микрометрмен өлшенеді немесе ішкі және сыртқы ауа температуралары мен жел жылдамдығына байланысты есептеледі;

$(\mu F)_i$ - қоршау конструкцияларының қуыстарының эквивалентті ауданы, м^2 , конструкция түріне байланысты қабылданады немесе келесі әдіс бойынша эксперименталды түрде анықталады. Жылдың жылы кезеңінде:

- сыртқы қоршаудағы барлық ойықтарды жабылады;
- ауа шығару жүйесінің барлық қондырғыларын іске қосады және оның өнімділігін анықталады $G_{\text{ш}}$;
- бөлме іші мен сыртындағы статикалық қысым айырымы өлшенеді $\Delta P_{\text{рз}}$;
- қоршау конструкцияларының қуыстарының эквивалентті ауданын $(\mu F)_{\text{зд}}$ мына өрнекпен анықталады

$$\Sigma(\mu F)_{\text{зд}} = \frac{\Sigma G_{\text{уд}}}{\sqrt{2\rho\Delta P_{\text{рз}}}}.$$

Жылдың суық кезеңінде:

- сынақты барлық жылыту аспаптары және желдету жүйелері жұмыс жасап тұрған уақытта жүргізіледі;

- биіктік бойынша сыртқы және ішкі ауаның орташа температуралары анықталады Δt ;

- бөлменің төменгі және жоғарғы аймақтарында терезелердің ортасының ара-қашықтықтары анықталады h ;

- қоршау конструкцияларындағы ауданы F_0 ойықтардың ашық $\Delta P_{\text{рз1}}$ және жабық $\Delta P_{\text{рз2}}$ тұрған кездеріндегі ішкі және сыртқы ауаның статикалық қысымдарының айырымы анықталады;

- ашық ойықтарда ауа шығынының коэффициентін $\mu_{\text{пр}}$ 0,64 (ойықтар тік бұрышты болса) немесе 0,8 (ойықтар дөңгелек формалы болса) қабылданады;

- қоршау конструкцияларының қуыстарының эквивалентті ауданы мына өрнекпен анықталады:

$$(\mu F)_{\text{вз}} = \frac{(\mu F)_0}{M_1 - M_2};$$

төменгі аймақта

$$(\mu F)_{\text{вз}} = (\mu F)_{\text{вз}} M_2,$$

мұндағы

$$M_1 = 0,96 \sqrt{\frac{0,0044h\Delta t}{P_{\text{рз1}}} - 1},$$

$$M_2 = 0,96 \sqrt{\frac{0,0044h + \Delta t}{P_{\text{рз2}}} - 1}.$$

2.4.13. Желдету жүйесіндегі ауа шығыны 5-қосымшаның (4) өрнегі бойынша анықталады.

Өрнек құрамына кіретін параметрлер:

L – желдету жүйесіндегі ауа шығыны, зерттеу уақытында өлшенеді;

$t_{\text{в}}$ – ауа шығару жүйесі арқылы әкетілетін ауа температурасы, зерттеу уақытында өлшенеді. Есепке орташаланған температура (ауаның массалық шығыны бойынша алынады).

K_t – ауа алмасу тиімділігінің коэффициенті

$$K_t = \frac{t_{\text{уд}} - t_{\text{пр}}}{t_{\text{рз}} - t_{\text{пр}}}$$

мұндағы $t_{\text{пр}}$ – берілетін ауа температурасы;

$t_{\text{уд}}$ – шығарылатын ауа температурасы.

2.5. Бөлмелердің жарықтануын зерттеу

2.5.1. Бөлмелердің жарықтану деңгейі оның арналуына, ондағы жұмыстардың сипатына қарай СНиП РК 2.04-05-2002* құжатымен белгіленеді. Адам үзілмейтін бөлмелер табиғи жарықпен қамтылуы тиіс.

2.5.2. Бөлме жарықтығын бөлме көлемінің әр жерінде өлшейді. Өлшеу нүктелері бір-бірінен бірдей қашықтықта, бірінші және соңғы нүктелер (5-тен кем емес) қабырға бетінен 1 м қашықтықта болғаны ұсынылады.

Зерттелетін бөлмелерде терезе ойықтары бар қабырғасы перпендикуляр жазықтық қималары анықталады. Изосызықтар сызу үшін олардың ара-қашықтығы 6-12 м арасында болады. Бөлменің әрбір сипатты қимасында нүктелер 2-4 м сайын белгіленеді.

2.5.3. Бөлменің жарықталу деңгейі люксметрлермен өлшенеді. Олар фотоэлемент пен ток күшін өлшейтін құрылғыдан тұрады. Фотоэлемент электр тогын тудырады, ал ол оның жарықтануына тура пропорционал.

2.5.4. Зерттеудің басында және соңында ішкі және сыртқы орталардың жарықтары өлшеніп, салыстыру коэффициенті есептеледі. Оны анықтау үшін люксметрлердің қабылдағыштарын бөлме ішіне орнатып, көрсеткіштерін жазып алады.

Салыстыру коэффициенті былай анықталады:

$$K = \frac{J_1}{J_2},$$

Мұндағы J_1 және J_2 – люксметр көрсеткіштері.

Сыртқы жарық үшін де осындай зерттеулер жүргізіледі.

3. ЭНЕРГИЯ ТҰТЫНУДЫ САРАПТАУ

3.1. Жылуэнергетикалық зерттеу

3.1.1. Жылуэнергетикалық зерттеу – энергияресурстарын үнемдеудің құралы болып табылады және ресурстарды пайдалану сапасын анықтаумен қатар, негізгі жылу жоғалу орындарын тауып, оларды жоюдың шараларын жоспарлап, орындалу уақытын және экономикалық тиімділігін анықтап береді. Энергия ресурстарын үнемдеу мәселесіне кәсіби деңгейде қарау нәтижесінде ғимаратты пайдалануда жұмсалатын шығындарды 2-3 есеге дейін азайтуға болады.

3.1.2. Жылуэнергетикалық зерттеудің мақсаты – нақты нысанда энергияның жұмсалыу тиімділігін анықтау және энергия шығындарын азайтуға бағытталған шараларды белгілеу.

3.1.3. Құрылыс нысандары мен ғимараттарына энергоаудит жүргізу кезінде жылу, электр энергиялары, отын, газ және су ресурстарын пайдалану зерттеледі. Жылыту, желдету, сумен қамту, кәріз, жарықтандыру жүйелеріндегі энергия шығындары жоба құжаттырмен нормаларға сәйкестігін зерттейді.

3.1.4. Арналуы әртүрлі ғимараттарда өнімнің өзіндік құны мен үстеме шығындрындағы энергетикалық құраушының өсімі ғимаратты қайта жаңғыртуда энергетикалық және материалдық ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыру қажеттігін көрсетеді.

3.1.5. Энергетикалық зерттеу жүйесіне келесі шаралар жиынтығы кіреді:

- құрылыс, инженерлік және қаражаттық-экономикалық құжаттарды талдау;
- ғимараттың, коммуникациялар мен қондырғылардың негізгі энергетикалық сипаттарын өлшей отырып, зерттеулер жүргізу;
- энергия үнемдеу технологиялары мен шараларын енгізудің бағдарламасын жасау;
- энергия үнемдеу бағдарламасының орындалуын бақылау;
- ғимаратты күту қызметіндегі жұмысшыларды оқыту және тестілеу.

3.2. Жылуэнергетикалық зерттеудің құрамы мен арналуы

3.2.1. Жылуэнергетикалық зерттеу екі бөліктен тұрады:

- ғимараттағы энергия ағындарын зерттеу;
- энергияны тиімді пайдалану ұсыныстарын жасау.

3.2.2. Энергоаудит үш деңгейде орындалуы мүмкін:

- жобаны талдау барысында;

- кейбір параметрлерді өлшей отырып, жоба құжаттарын толықтыру барысында;

- аспаппен зерттеу барысында.

3.2.3. Өткізілу деңгейіне байланысты энергия үнемдеу сараптамасы барысында 3.1-кестеде келтірілген көрсеткіштер анықталады.

3.1-кесте

Түрлі деңгейдегі энергетикалық зерттеу көрсеткіштері

Энергетикалық зерттеу элементтері	энергетикалық зерттеу деңгейі		
	1	2	3
Энергия шығындары мен меншікті сипаттары	X ¹	X ¹	X
Инженерлік жүйелер мен қоршау конструкцияларын ² алдын-ала бағалау және ғимарат күтіміндегі жұмысшылармен жұмыс	X	X	X
Жоба құжаттары	X	X	X
Үй тұрғындарын, жұмысшылар мен қызметкерлерден сұрақ-жауап		X	X
Өлшеу, төменгі деңгей		X	
Өлшеу, қажетті деңгей			X
Жылу теңгеруі		X ¹	X ¹
Алынатын экономия мөлшері	X	X	X
Қаражат ұстыныстары бойынша жалпы мәліметтер		X	
Қаржылық ұсыныстар			X
¹ Жылу, су және электр есептегіш құралдары болған жағдайда.			
² Қоршау конструкцияларын бағалау бөлімін қара – 3-бөлім			

3.2.3. Энергия шығыны әдістеменің 3.3- бөлімінде анықталады.

3.2.4. Энергия, су және отын шығындарының меншікті сипаттары 3.2-кестеде келтірілген.

3.2-кесте

Меншікті сипаттар	Өлшем бірліктері
Жылу	Гкал/м ² ·жыл; Гкал/м ³ ·жыл; кВт·сағ/м ² ·жыл; кВт·сағ/м ³ ·жыл; Гкал/град·тәул; кВт·сағ/градус-тәул
Электр энергиясы	кВт·сағ/м ² ·жыл; кВт·сағ/м ³ ·жыл
Отын	
Газ	нм ³ /м ² ·жыл; нм ³ /м ³ ·жыл
Сұйық	л/м ² ·жыл; л/м ³ ·жыл; кг/м ² ·жыл; кг/м ³ ·жыл
Тұрмыстық су	л/адам.жыл; л/м ² ·жыл; л/м ³ ·жыл

3.2.6. Сырттай бақылау және жұмыс қабілетін тексеру арқылы инженерлік жүйелер алдын-ала бағаланады. Тұрғындардан, қызметкерлер мен жұмысшылардан сұрау және сырттан бақылау негізінде инженерлік жүйелердің мынадай ақаулары анықталады:

- ғимарат қоршауларының қыс кезінде ылғалдануы немесе қатуы;
- есік-терезелердің ауа өткізгіштігі, өтпе-желдердің болуы;
- жылу, электр, су көздерінің, отынның қай түрі пайдаланылады;
- жылыту, сумен және электрмен қамтуда үзілістердің болуы;
- инженерлік жүйелерді басқару жүйесі және олардың техникалық күйі;
- жылу жетіспеушілігі немесе артық жылу байқалатын бөлмелердің болуы, ыстық немесе суық беттердің орын алуы;
- су құбырында қысымның жеткілікті болуы;
- инженерлік жүйелердің шұғыл жөндеу жұмыстарды қажет етуі.

3.2.7. Мынадай жоба құжаттары талданады (энергияны тиімді тұтыну тұрғысынан):

- ғимарат сызбалары – жоспарлар мен қималар;
- қоршау конструкцияларының жылутехникалық сипаттары;
- жылыту, желдету, сумен, электрмен қамту және автоматика схемалары;
- қазандық схемасы;
- негізгі орнатылған инженерлік қондырғы.

Жоба құжаттарын қарағанда олардың нақты зерттеу өткізілетін жүйеге сәйкестігі тексеріліп, қажет болған жағдайда өзгерістер енгізіледі.

3.2.8. Тұтынушылардан алынған мәліметтерді микроклимат көрсеткіштерін өлшегенде тексеріп отырған жөн.

Тұтынушылар - ішкі ауаның сапасы мен жайлылығы туралы нақты мәліметтер бере алады, сондықтан тұтынушылардың 10-20 % сұраған жеткілікті.

Тұтынушылардан мынадай мәліметтерді алуға болады:

- қабырғаларда суық аумақтардың болуы;
- суық және өтпе желдердің болуы;
- ауа сапасының, температурасының, ылғалдылығының қалыптылығы;
- жылыту және сумен қамту жүйелерінің жұмыстарында үзілістер болуы;
- крандардан су ағуы.

Тұтынушылармен сұрақ-жауап парағының үлгісі 3-қосымшада келтірілген.

3.2.9. Өлшеу орындарының саны мен оларды таңдау қойылған талаптарға байланысты анықталады және жылуэнергетикалық теңгеруді нақты анықтауға мүмкіндік береді.

Дұрысында, тұтынушылардың шағымы болған бөлмелердегі, аймақтар мен тұстардың микроклимат көрсеткіштері мәнін өлшеген жөн.

3.2.10. Микроклимат көрсеткіштері мен жылыту, желдету жүйелері туралы мәлімет беретін энергия, су және отын шығындарын өлшейтін аспаптардың тізімі 4-қосымшада берілген.

3.2.11. Жылу теңгеруі мен ғимаратта энергия тұтынудың таралуы – жылыту, желдету, ыстық сумен қамту және т.б. жүйелерден түсетін жылу мен

жоғалатын жылу мөлшерлерінің қатынасын анықтауға мүмкіндік береді. Жылу теңгеруі келесі тәуелділікпен анықталады:

$$Q_{\Sigma} = Q_{\text{мн}} + Q_{\text{вент}} + Q_{\text{инф}} + Q_{\text{гв}} - Q_{\text{вн}},$$

мұндағы Q_{Σ} - барлық сыртқы көздерден алынатын жылу мөлшері;

$Q_{\text{мн}}$ – ғимараттың қоршау конструкциялары арқылы жоғалатын жылу, кВт;

$Q_{\text{инф}}$ – инфльтрациямен жоғалатын жылу;

$Q_{\text{вент}}$ – желдету жүйесінің жылу жүктемесі;

$Q_{\text{гв}}$ – ыстық сумен қамту жүйесінің жылу жүктемесі;

$Q_{\text{вн}}$ – ішкі жылу бөлінулер.

Есепті кезеңде және жыл бойында жылу теңгеруін есептеу әдісі 5-қосымшада келтірілген.

Жылу теңгеруінің дәлдігі көптеген факторлерге (өлшеу аспаптарының дәлдігі, өлшеулердің ұзақтығы мен көлеміне және т.б.) байланысты болады.

Теңгеру жасағанда жүйелер мен технологиялық қондырғылардың жұмыс тәртібіне, микроклимат көрсеткіштерінің есепті жағдайларға сәйкестігіне, жылу тасымалдағыш параметрлеріне, ғимараттың инециялық күйіне, сыртқы ауа температурасының динамикасына көңіл бөлген жөн.

Жылу теңгеруі негізгі тұтынушылардың жылу шығынын анықтап, жүйелердің меншікті көрсеткіштерін, әлсіз тұстарын көрсетіп береді.

3.2.12. алынатын энергия үнемі нақты шығындар мен нормативтік көрсеткіштерді (олар бар болған жағдайда) немесе әлемдік тәжірбеде бар көрсеткіштерді салыстыру негізінде бекітіледі.

Алынатын энергия үнемін анықтағанда– тек микроклиматтың қажетті параметрлерін қамтамасыз еткен және ауа тазалығы мен экологиялық талаптар орындалған жағдайда ғана энергия шығынын азайту мүмкін екендігін ескеру керек.

3.2.13. Алынатын энергия үнемі - энергия үнемдеу шараларын енгізе отырып, қоршаған ортаны қорғау талаптарын, микроклимат көрсеткіштерін және ауа тазалығын қамтамасыз етумен (кВт*сағ; кДж; CO₂ эмиссиясы тоннасы) бағаланады.

3.2.14. Алынатын энергия үнемі - қажетті қаржы мен қаржыны толық немесе жартылай игерудегі пайдалану шығындарын және олардың өтелу мерзімін ескере отырып бағаланады.

Энергия үнеміне қол жеткізуге қажетті қаржылық ұсыныс жасағанда мына көрсеткіштер бағаланады:

- энергия құны;
- жаңа жабдық пен оны құрастыру құны;
- пайдалану шығындары, оның ішінде жылу шығындарын азайтқанмен, электр энергиясының шығынының арту мүмкіндігі;
- ғимараттың қызмет ету мерзімінің ұзаруы.

Барлық есеп энергия құны мен тарифтердің өзгеру мүмкіндігін, инфляция деңгейін, несие құны мен нарық тұрақтылығын ескере отырып жүргізіледі.

3.2.15. Энергияны үнемдеуге бағытталған қаржылық ұсыныстар мәліметтер базасы бойынша қалыптасқан меншікті құн негізінде жасалуы мүмкін, мысалы

белгіленген қуаттылық бойынша, теңге/кВт*сағ (кВт). Көп жағдайда, мәліметтер базасы бойынша жасалған қаржылық ұсыныстар тура келіп жатады.

Толық қаржылық ұсыныстар ғимараттың энергетикалық тиімділігін арттыруға байланысты нақты шешімдер қабылданғаннан кейін жасалатын жоба құжаттары негізінде жасалады.

3.2.16. Арналуы әр түрлі ғимараттарда жүргізілетін энергия үнемдеу сараптамасы бір-бірінен аса ерекшеленбейді. Олардың ерекшеліктері ғимараттардың энергетикалық тиімділігін арттыруға байланысты жасалатын техникалық шешімдердің әр түрлі боуында.

3.2.17. Келесі бөлімдерден тұратын, энергетикалық зерттеулер нәтижелері есеп беру құжаты түрінде орындалады:

- кіріспе, бұл бөлімде энергоаудиттың жасалу негізі, мақсаты және міндеттері, орындаушылар туралы мәліметтер мен олардың заңды статусы;

- техникалық құжаттар, су мен энергияны тұтыу туралы мәліметтер, зерттелетін ғимараттың негізгі өлшемдері, энергия, су шығындары мен олардың құны келтіріледі. Энергия мен су шығындарының уақыт бойынша өзгеру динамикасын келтірген құба-құп болар еді. Ғимараттың негізгі өлшемдері (көлемі, ауданы, тұрғындар немесе жұмысшылар саны, өндірілетін өнім мөлшері және т.б.) мен меншікті көрсеткіштері белгіленеді. Меншікті көрсеткіштер негізінде құрылған кейбір қорытындылар жасалуы мүмкін;

- ғимараттың қоршау конструкциялары мен инженерлік жүйелері және олардың энергетикалық сипаттары келтірілген қысқаша мәліметтер;

- орындалған өлшеулердің негізгі принциптері мен орындалу әдісі және тұрғындар мен қызметкерлерден алынған мәліметтер. Мәліметтер, өлшеу нәтижелері негізінде жасалған қорытындылар;

- энергия мен су ресурстарын үнемдеуге бағытталған ұсыныстар, техникалық шешімдер мен шаралардың түсініктемесі;

- техникалық ұсыныстар мен шараларды экономикалық тұрғыдан бағалау, қаржылық ұсыныстар;

- энергия мен су ресурстарын үнемдеу шараларын және олардың тиімділігін кесте түрінде қорытындылау;

- жалпы қорытындылар мен ұсыныстар, мұнда басты нәтижелер, кеңестер, қайта жаңғырту жұмыстарына байланысты ұсыныстар мен олардың орындалу кезектілігі, негізгі этаптары туралы нақты мәліметтер келтіріледі;

- сызба, кесте және т.б. түрдегі өлшеу нәтижелері туралы, сұрақ-жауап парақтары және басқа да қосымшалар.

2.5 Ауалық жылыту жүйесі

Қазіргі күнде ауалы жылыту жүйесі сұранысқа ие болып жатыр. Бұл жүйе сумен жылытумен қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие. Артықшылығы ерекше өндірістік ғимараттар мен қоймаларда, цехтарда көрінеді.

Негізгі артықшылықтары:

- Үнемділігі : ауалы жылыту жүйесіндегі 1 гкал жылудың құны орталықтанған жылумен қамдау жүйесімен салыстырғанда екі есе арзан болады.
- Жүйенің алуандылығы: ауалы жылыту жүйесін желдету жүйесімен біріктірсе болады.
- Монтаж системасын жеңілдігі мен жылдамдығы: қолданылған тәсіліне байланысты туындаған мәселені кем дегенде 24сағ ішінде шешуге болады. Ауа құбырының жүйесімен де ауалық жылыту жүйесі су мен жылыту жүйесінен бағасы мен уақыты жағынан 2-3 есе төмен болып келеді.
- Жұмыс уақытынан тыс кезде жылыту жүйесін ұзақ уақытқа өшіруге мүмкіндігі бар. Бөлме ішіндегі жылыту жүйесін қатырмай 0С төмен түсіруге мүмкіндігі бар.
- Бұл ерекшеліктер ауа жылытқышты кезекшілік режимде жұмыс істеуге мүмкіндігі бар .
- Бұл жылытуға кететін жылу энергиясын 5%-дан 25%-ға дейін үнемдейді.

Ауалық жылыту жүйесінде бөлме ішіндегі температурадан жоғары жылытылған ауа шамадан тыс жылу береді және салқынданып қайтадан жылытуға барады.

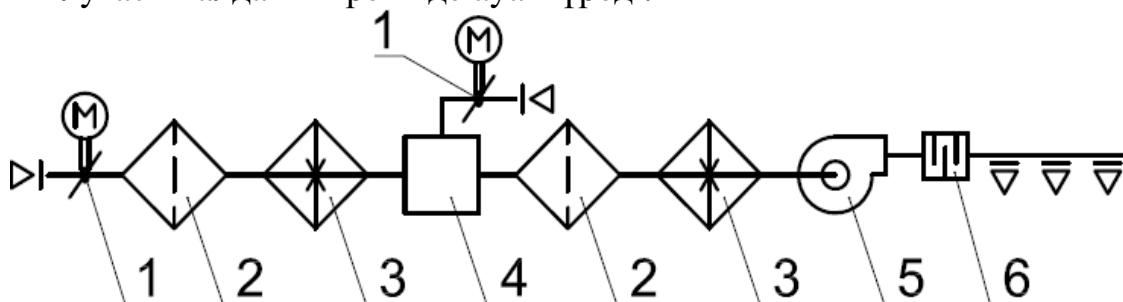
Бұл процесті екі түрлі тәсілмен жүзеге асырады:

- 1) Жылынған жылытылатын бөлмеге түскен кезде сол жердегі ауамен араласып оны жылытады .
- 2) Сонымен қатар бөлменің жылу жоғалтуын толықтырады. Жылынған ауа жылытылатын бөлмеге түспейді бірақ жылуын айналасындағы бөлмелерге ауа каналдарының қабырғалары арқылы беріледі .

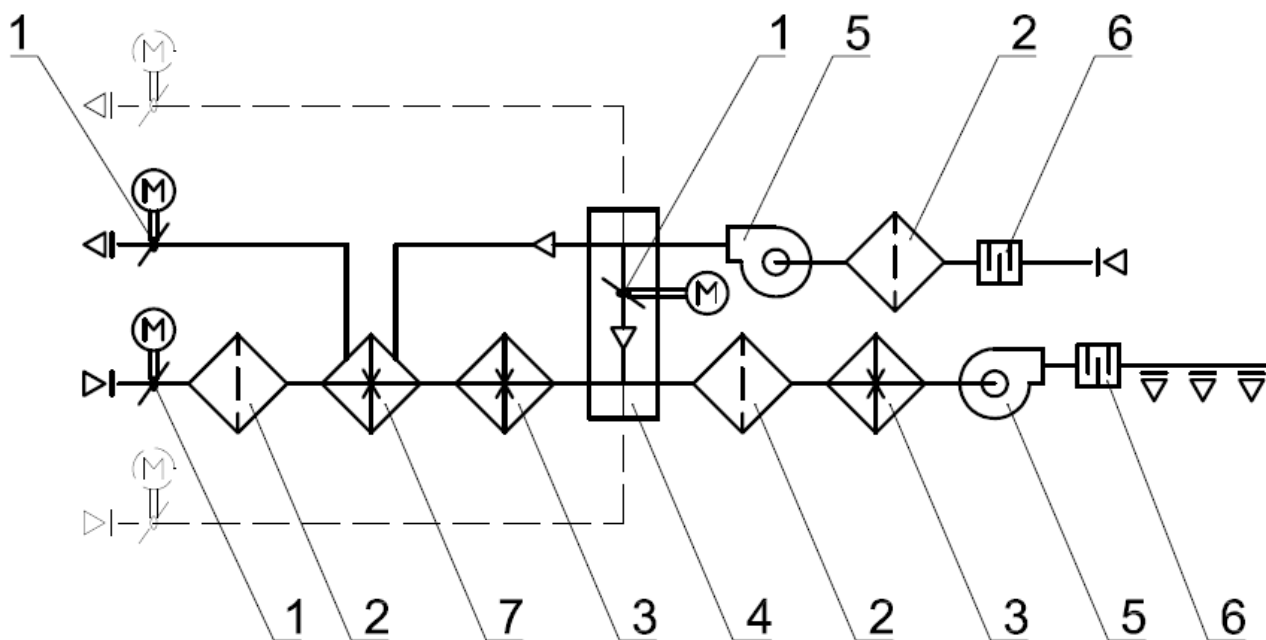
Қазіргі күнде бірінші тәсіл көп қолданылады ал екінші тәсіл 20-ғасырдың ортасында қолдау таппағандықтан қазір қолданылмайды.

Ауалық жылыту- ғимаратты жылытудың бір түрі. Сумен және бумен жылытатын жүйелерге қарағанда ауалық жылыту жүйесінде

жылутасымалдағыш ретінде ауа жүреді.



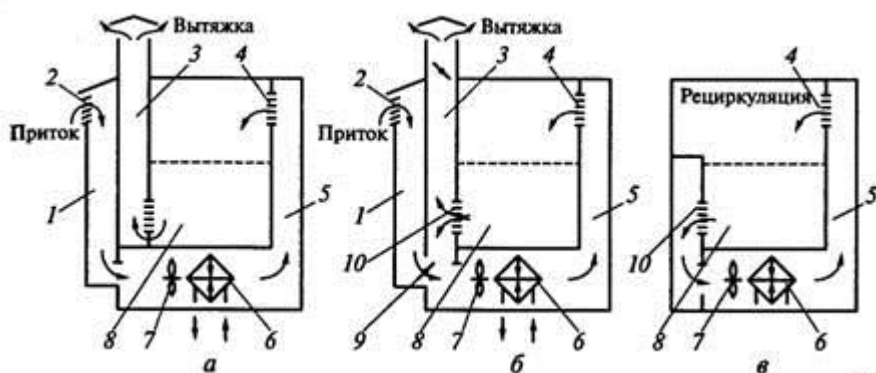
Ауалық жылыту жүйесінің схемасы: 1-клапан, 2- сүзгі, 3- жылытқыш, 4- араласу камерасы, 5- желдеткіш, 6- шу бәсеңдеткіш.



Ауалық жылыту жүйесі келтірілетін- шығарылатын желдеткішпен қосарланған схемасы (қыстық режим): 1-клапан, 2- сүзгі, 3- жылытқыш, 4- араласу камерасы, 5- желдеткіш, 6- шу бәсеңдеткіш, 7- рекуперативті жылуалмастырғыш.

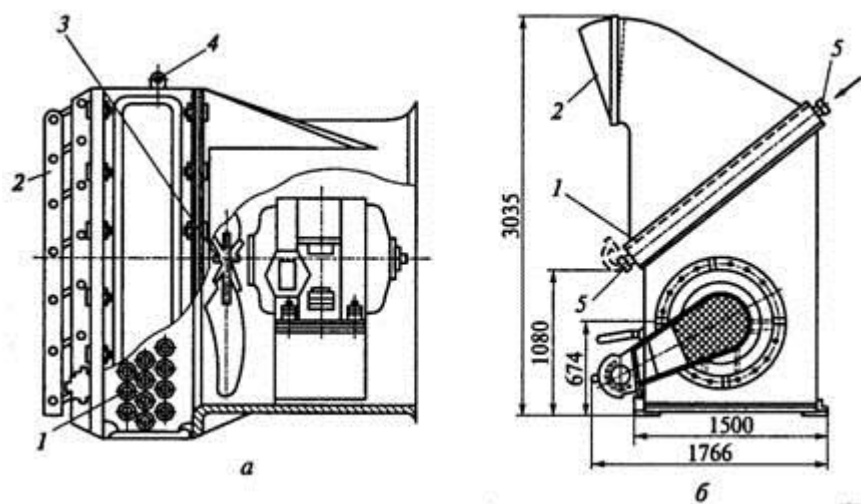
Ауа жылытудың сенімді жұмыс атқаруы үшін қосымша желдеткіш немесе екі жылыту агрегатын орнату қажет. Ауалық жылыту жүйесінің схемасы 1 сурет: а- келтірілетін , б- жартылай рецеркуляциялы, в- толық рецеркуляциялы, 1-ауа шахтасы ,2,4,10- торлар, 3- шығарылу шахтасы, 5- келтірілетін ауа өткізгіш, 6- калорифер, 7- желдеткіш, 8- жұмыс аймағы, 9- клапан.

Ауаны жылыту үшін ауалық жылыту жүйесінде әртүрлі калориферлер қолданылады. Калориферлерде ауа жылутасымалдағыштың энергиясы немесе электр энергиясы арқасында жылынады.



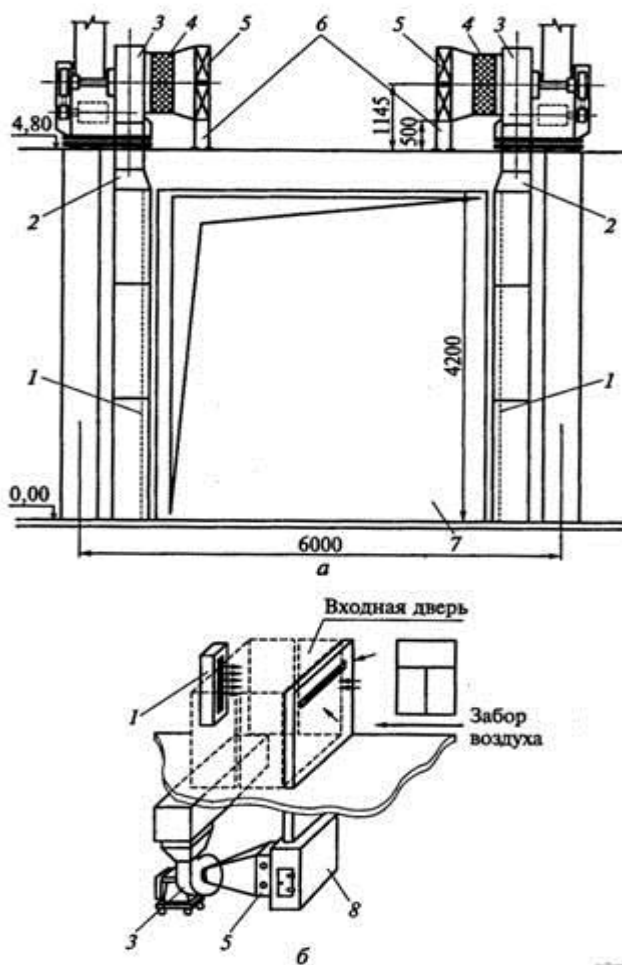
1 сурет

Аспалы және едендік ауалық жылыту агрегаттары 2-сурет: а- АВПС типті, б- STD-300М типті (едендік), 1-калорифер, 2- жалюзді торлар, 3- желдеткіш, 4- АВПС типті агрегаттың ілмегі, 5- келтірілетін-шығарылатын құбыр



— 2 сурет

Қазіргі таңда ауалық жылыту жүйесі кең көлемді қоймаларды жылытуда үлкен көрсеткіштерге жетті. Басты құндылығы болып сұйықтықтың яғни судың жүйеде жоқ болуы. Сондықтан бұл тотығудан, қатудан, ағып кетуден сақтанған. Ауамен жылыту жүйесі сумен жылыту жүйесіне қарағанда шығындары аз және тиімді болып келеді. Ауамен жылыту жүйесінің жылу көзі ретінде калорифер немесе жылу генераторларын пайдаланады. Бұл жүйенің екі түрі бар: орталық және аймақтық. Жүйенің басты кемшілігі ауаөткізгіштің бар болуында, бірақ оны елемеуге болады.



3-сурет

Ауалық(жылулық) шымылдықтарды орнату тәсілі 3- сурет: а,в- өндіріс ғимараттары үшін, б- офистік ғимараттар үшін, 1- ауатаратқышты тесігі, 2- конфузор, 3- желдеткіш, 4- жеңіл ұстама, 5- калорифер, 6-тіреуіш,7-қақпа.

Ал енді ауалық жылыту жүйесінің басқа жылыту жүйелерден ерекшелеп тұратын қасиеттерін талдайық. Ғимараттағы ауаның температурасы- сол жердегі жайлылықтың негізі. Сонымен қатар ауа таза әрі сәйкес ылғалдылықта болу керек. Ол үшін ғимарат ішінен лас ауаның орнына таза ауа кіргізеді. Оны ластағыштардан тазартып, кетіреді.

2.6 Ауалық жылыту жүйесінің қондырғыларын есептеу мен таңдау

Бастапқы мәліметер: өндірістік ғимараттың ауданы 386 м^2 әр қабаттың биіктігі $3,8 \text{ м}$. бұл өндіріс орны Алматы қаласы Боралдай кентінде салынады.

№1. Негізгі жұмыс орны.

Жылу беру себебінен туатын , қоршайтын конструкциялар арқылы кірген жылу:

$$\begin{aligned}\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} &= Q_{\text{сыр.к}} + Q_{\text{жр. пр}}, \text{ Вт} \\ Q_{\text{сыр. к}} &= k_c \cdot F_c \cdot (t_{c.T} - t_{i.T}) = 0,33 \cdot 79,64 \cdot (26,3 - 23) = 86,72 \text{ Вт}; \\ Q_{\text{жр. пр}} &= k_{\text{жр. пр}} \cdot F_{\text{жр. пр}} \cdot (t_{c.T} - t_{i.T}) = 2,56 \cdot 53,75 \cdot (26,3 - 23) = 454,08 \text{ Вт}; \\ F_c &= l_{\text{каб}} \cdot h_{\text{каб}} - 13 \cdot (l_{\text{терезе}} \cdot h_{\text{терезе}}) = 29,58 \cdot 3,8 - 13 \cdot (1,2 \cdot 2,1) = 79,64 \text{ м}^2;\end{aligned}$$

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = 86,72 + 454,08 = 540,8 \text{ Вт.}$$

Қоршайтын конструкциялар арқылы, күн сәулелену себебінен келетін жылу:

$$\begin{aligned}\Sigma Q_{\text{кор. к. р}} &= Q_{\text{сыр. к. к. р}} + Q_{\text{жр. пр. к. р}}, \text{ Вт} \\ Q_{\text{сыр. к. к. р}} &= k_c \cdot F_c \cdot \Delta t_{\text{күн}} = 0,33 \cdot 79,64 \cdot 5,56 = 146,12 \text{ Вт}; \\ Q_{\text{жр. пр. к. р}} &= q_{\text{жр. пр}} \cdot F_{\text{жр. пр}} = 136,32 \cdot 32,76 = 4465,84 \text{ Вт};\end{aligned}$$

$$\Sigma Q_{\text{кор. к. р}} = 146,12 + 4465,84 = 4611,96 \text{ Вт.}$$

Адамдардан шыққан жылу:

№1 жұмыс орнында 13 адам.
 $Q_a = q_a \cdot n_{a.c} = 13 \cdot 100 = 1300 \text{ Вт.}$

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$$\begin{aligned}q_{\text{жар}} &= 35 \text{ Вт, } 1 \text{ м}^2 \\ Q_{\text{жар}} &= q_{\text{жар}} \cdot F = 35 \cdot 174,36 = 6102,6 \text{ Вт.}\end{aligned}$$

Техникалық жабдықтан шыққан жылу:

№1 жұмыс орнында техникалық жабдық орналасқан ($N_{\text{тех. жб}} = 3355 \text{ Вт}$)
 $Q_{\text{тех. жб}} = \Sigma N_{\text{тех. жб}} = 3355 \text{ Вт.}$

№2 Басқарма.

Жылу беру себебінен туатын , қоршайтын конструкциялар арқылы кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = Q_{\text{сыр. к}} + Q_{\text{жр. пр}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{сыр.к}} = k_c \cdot F_c \cdot (t_{c.T} - t_{i.T}) = 0,33 \cdot 17,44 \cdot (26,3 - 23) = 19 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{жр.пр}} = k_{\text{жр.пр}} \cdot F_{\text{жр.пр}} \cdot (t_{c.T} - t_{i.T}) = 2,56 \cdot 7,56 \cdot (26,3 - 23) = 64 \text{ Вт};$$

$$F_n = l_{\text{каб}} \cdot h_{\text{каб}} - 2 \cdot (l_{\text{герез}} \cdot h_{\text{герез}}) = 6,58 \cdot 3,8 - 3 \cdot (1,2 \cdot 2,1) = 25 - 7,56 = 17,44 \text{ м}^2.$$

$$\Sigma Q_{\text{кор.}\Delta t} = 19 + 64 = 83 \text{ Вт}.$$

Қоршайтын конструкциялар арқылы, күн сәулелену себебінен кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор.к.р}} = Q_{\text{жр.пр.к.р}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{жр.пр.к.р}} = q_{\text{жр.пр}} \cdot F_{\text{жр.пр}} = 39,04 \cdot 7,56 = 295 \text{ Вт}.$$

Адамдардан шыққан жылу:

Басқарма бөлмесінде бірмезетте 12 адамға болады деп қабылдаймыз, сонда

$$Q_{\text{л}} = q_{\text{л}} \cdot n_{\text{чел}} = 12 \cdot 100 = 1200 \text{ Вт}.$$

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$$q_{\text{осв}} = 30 \text{ Вт деп } 1 \text{ м}^2 \text{ аламыз, сонда}$$

$$Q_{\text{осв}} = q_{\text{осв}} \cdot F_{\text{пом}} = 30 \cdot 26,06 = 782 \text{ Вт}.$$

Техникалық жабдықтан шыққан жылу:

Басқарма бөлмесінде техникалық жабдық орналасуы мүмкін ($N_{\text{тех.жб}}=60$ Вт) бірмезетте жұмыс істеу коэффициенті $\eta = 0,7$, деп аламыз

$$Q_{\text{тех.жб}} = N_{\text{тех.жб}} \cdot \eta \cdot n_{a.c} = 60 \cdot 0,7 \cdot 12 = 504 \text{ Вт}.$$

№3 Коридор

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$$q_{\text{жар}} = 20 \text{ Вт деп } 1 \text{ м}^2 \text{ аламыз, сонда}$$

$$Q_{\text{ожар}} = q_{\text{жар}} \cdot F = 20 \cdot 26,98 = 539,6 \text{ Вт}.$$

Техникалық жабдықтан шыққан жылу:

$$\text{Коридорда жабдық орналасқан } \Sigma N_{\text{тех.жб}} = 2000 \text{ Вт } \eta = 0,5, \text{ принимаем}$$

$$Q_{\text{орг}} = \Sigma N_{\text{тех.жб}} \cdot \eta = 2000 \cdot 0,5 = 1000 \text{ Вт}.$$

№4. Баспалдақты аралық.

Жылу беру себебінен туатын, қоршайтын конструкциялар арқылы кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор.}\Delta t} = Q_{\text{сыр.к}} + Q_{\text{жр.пр}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{сыр.к}} = k_c \cdot F_c \cdot (t_{c.T} - t_{i.T}) = 0,33 \cdot 18,64 \cdot (26,3 - 23) = 20,12 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{жр.пр}} = k_{\text{жр.пр}} \cdot F_{\text{жр.пр}} \cdot (t_{c.T} - t_{i.T}) = 2,56 \cdot 5,04 \cdot (26,3 - 23) = 43 \text{ Вт};$$

$$F_c = l_{\text{каб}} \cdot h_{\text{каб}} - (l_{\text{есік}} \cdot h_{\text{есік}}) = 4,92 \cdot 4,6 - (1,6 \cdot 2,5) = 22,64 - 4 = 18,64 \text{ м}^2;$$

$$\Sigma Q_{\text{огр. } \Delta t} = 20,12 + 43 = 63,12 \text{ Вт.}$$

Қоршайтын конструкциялар арқылы, күн сәулелену себебінен кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор. к.р}} = Q_{\text{жр. пр. к.р}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{жр. пр. к.р}} = q_{\text{жр.пр}} \cdot F_{\text{жр.пр}} = 39,04 \cdot 5,04 = 197 \text{ Вт.}$$

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$q_{\text{жар}} = 25 \text{ Вт деп } 1 \text{ м}^2 \text{ аламыз, сонда}$

$$Q_{\text{жар}} = q_{\text{жар}} \cdot F = 25 \cdot 19,56 = 484 \text{ Вт.}$$

№5. Жиналыс бөлмесі.

Жылу беру себебінен туатын, қоршайтын конструкциялар арқылы кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = Q_{\text{сыр. к}} + Q_{\text{жр. пр}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{сыр. к}} = k_c \cdot F_c \cdot (t_{c.т} - t_{i.т}) = 0,33 \cdot 8,72 \cdot (26,3 - 23) = 10 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{жр. пр}} = k_{\text{жр.пр}} \cdot F_{\text{жр.пр}} \cdot (t_{c.т} - t_{i.т}) = 2,56 \cdot 5,04 \cdot (26,3 - 23) = 43 \text{ Вт};$$

$$F_c = l_{\text{каб}} \cdot h_{\text{каб}} - 2 \cdot (l_{\text{тер}} \cdot h_{\text{тер}}) = 3,62 \cdot 3,8 - 2 \cdot (1,2 \cdot 2,1) = 13,76 - 5,04 = 8,72 \text{ м}^2;$$

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = 10 + 43 = 53 \text{ Вт.}$$

Қоршайтын конструкциялар арқылы, күн сәулелену себебінен кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{огр. с.р}} = Q_{\text{св. пр. с.р}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{св. пр. с.р}} = q_{\text{св.пр}} \cdot F_{\text{св.пр}} = 39,04 \cdot 5,04 = 197 \text{ Вт.}$$

Адамдардан шыққан жылу:

Жиналыс бөлмесінде 6 адам болады

$$Q_a = q_a \cdot n_{a.c} = 6 \cdot 100 = 600 \text{ Вт.}$$

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$q_{\text{жар}} = 30 \text{ Вт деп } 1 \text{ м}^2 \text{ аламыз, сонда}$

$$Q_{\text{жар}} = q_{\text{жар}} \cdot F = 30 \cdot 17,66 = 530 \text{ Вт.}$$

Техникалық жабдықтан шыққан жылу:

Жиналыс бөлмесінде техникалық жабдық орналасқан, сонда ($N_{\text{тех.жб}}=60$ Вт, $\eta = 0,7$)

$$Q_{\text{тех.жб}} = N_{\text{тех.жб}} \cdot \eta \cdot n_{a.c} = 60 \cdot 0,7 \cdot 6 = 252 \text{ Вт.}$$

№6. Жұмыскерлер бөлмесі.

Жылу беру себебінен туатын, қоршайтын конструкциялар арқылы кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = Q_{\text{сыр. к}} + Q_{\text{жр. пр}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{сыр.к}} = k_c \cdot F_c \cdot (t_{c.T} - t_{i.T}) = 0,33 \cdot 20,24 \cdot (26,3 - 23) = 22 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{жр.пр}} = k_{\text{жр.пр}} \cdot F_{\text{жр.пр}} \cdot (t_{c.T} - t_{i.T}) = 2,56 \cdot 10,08 \cdot (26,3 - 23) = 86 \text{ Вт};$$

$$F_n = l_{\text{каб}} \cdot h_{\text{каб}} \cdot 2 \cdot (l_{\text{тер}} \cdot h_{\text{тер}}) = 7,98 \cdot 3,8 - 4 \cdot (1,2 \cdot 2,1) = 30,32 - 10,08 = 20,24 \text{ м}^2;$$

$$\Sigma Q_{\text{кор.}\Delta t} = 22 + 86 = 108 \text{ Вт.}$$

Қоршайтын конструкциялар арқылы, күн сәулелену себебінен кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор.к.р}} = Q_{\text{жр.пр.к.р}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{жр.пр.к.р}} = q_{\text{жр.пр}} \cdot F_{\text{жр.пр}} = 39,04 \cdot 10,08 = 394 \text{ Вт.}$$

Адамдардан шыққан жылу:

Жұмыскерлер бөлмесінде 5 адам жұмыс істейді,

$$Q_a = q_a \cdot n_{a.c} = 5 \cdot 100 = 500 \text{ Вт.}$$

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$$q_{\text{жар}} = 30 \text{ Вт деп } 1 \text{ м}^2 \text{ аламыз}$$

$$Q_{\text{жр}} = q_{\text{жр}} \cdot F = 30 \cdot 62,54 = 1877 \text{ Вт.}$$

Техникалық жабдықтан шыққан жылу:

$$Q_{\text{тех.жб}} = \Sigma N_{\text{тех.жб}} = 1855 \text{ Вт.}$$

Жылдың жылы мезгіліндегі

$$\Sigma Q_{\text{ж}} = (\Sigma Q_{\text{кор.}\Delta t.ж} + \Sigma Q_{\text{кор.к.р.т}} + Q_{\text{жар}} + Q_{a.ж} + Q_{\text{тех.жб}}) \cdot K \cdot 10^{-3}, \text{ кВт,}$$

K – жоғарылататын коэффициент (K = 1,1).

Жылдың жылы мезгіліндегі

	$\Sigma Q_{\text{кор.}\Delta t.т}$, Вт	$\Sigma Q_{\text{кор.к.р.т}}$, Вт	$Q_{a.т}$, Вт	$Q_{\text{осв}}$, Вт	$Q_{\text{тех.жб}}$, Вт	$\Sigma Q_{\text{ж}}$, кВт
№1	540,8	4611,96	1300	6102,6	3355	12,42
№2	83	295	1200	782	504	2,83
№3	-	-	-	539,6	1000	1,69
№4	63,12	197	-	484	-	0,61

№5	53	197	600	530	252	1,58
№6	108	394	500	1877	1855	4,78

Жылдың суық мезгіліндегі шыққан жылу:

№1. Негізгі жұмыс орны.

Жылу беру себебінен туатын , қоршайтын конструкциялар арқылы кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = Q_{\text{сыр.к}} + Q_{\text{жр. пр}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{сыр.к}} = k_c \cdot F_c \cdot (t_{c,x} - t_{i,x}) = 0,33 \cdot 79,64 \cdot (-28 - 21) = -1287,7 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{жр. пр}} = k_{\text{жр. пр}} \cdot F_{\text{жр. пр}} \cdot (t_{c,x} - t_{i,x}) = 2,56 \cdot 79,64 \cdot (-28 - 21) = -9990 \text{ Вт};$$

$$F_c = l_{\text{каб}} \cdot h_{\text{каб}} - 13 \cdot (l_{\text{тер}} \cdot h_{\text{тер}}) = 29,58 \cdot 3,8 - 13 \cdot (1,2 \cdot 2,1) = 79,64 \text{ м}^2;$$

$$\Sigma Q_{\text{огр. } \Delta t} = -1287,7 + (-9990) = -11277,7 \text{ Вт.}$$

Адамдардан шыққан жылу:

Негізгі жұмыс орнында 13 адам

$$Q_a = q_a \cdot n_{a.c} = 13 \cdot 120 = 1560 \text{ Вт.}$$

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$q_{\text{жар}} = 25 \text{ Вт}$ деп 1 м^2 аламыз, сонда

$$Q_{\text{жар}} = q_{\text{жар}} \cdot F = 25 \cdot 174,36 = 4359 \text{ Вт.}$$

Техникалық жабдықтан шыққан жылу:

№1 жұмыс орнында техникалық жабдық орналасқан ($N_{\text{тех.жб}}=3355 \text{ Вт}$)

$$Q_{\text{тех}} = \Sigma N_{\text{тех}} = 3355 \text{ Вт.}$$

№2. Басқарма.

Жылу беру себебінен туатын , қоршайтын конструкциялар арқылы кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = Q_{\text{сыр.к}} + Q_{\text{жр. пр}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{сыр.к}} = k_c \cdot F_c \cdot (t_{c,x} - t_{i,x}) = 0,33 \cdot 17,44 \cdot (-28 - 21) = -282 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{жр. пр}} = k_{\text{жр. пр}} \cdot F_{\text{жр. пр}} \cdot (t_{c,x} - t_{i,x}) = 2,56 \cdot 7,56 \cdot (-28 - 21) = -948 \text{ Вт};$$

$$F_c = l_{\text{каб}} \cdot h_{\text{каб}} - 2 \cdot (l_{\text{тер}} \cdot h_{\text{тер}}) = 6,58 \cdot 3,8 - 3 \cdot (1,2 \cdot 2,1) = 25 - 7,56 = 17,44 \text{ м}^2.$$

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = -282 + (-948) = -1230 \text{ Вт.}$$

Адамдардан шыққан жылу:

Басқарма бөлмесінде бірмезетте 12 адамға болады деп қабылдаймыз, сонда

$$Q_{\text{л}} = q_{\text{л}} \cdot n_{\text{чел}} = 12 \cdot 120 = 1440 \text{ Вт.}$$

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$$q_{\text{жар}} = 30 \text{ Вт деп } 1 \text{ м}^2 \text{ аламыз}$$

$$Q_{\text{жар}} = q_{\text{жар}} \cdot F = 30 \cdot 26,06 = 782 \text{ Вт.}$$

Техникалық жабдықтан шыққан жылу:

Басқарма бөлмесінде техникалық жабдық орналасуы мүмкін ($N_{\text{тех.жб}}=60$ Вт) бірмезетте жұмыс істеу коэффициенті $\eta = 0,7$, деп аламыз

$$Q_{\text{тех.жб}} = N_{\text{тех.жб}} \cdot \eta \cdot n_{\text{а.с}} = 60 \cdot 0,7 \cdot 12 = 504 \text{ Вт.}$$

№3. Коридор.

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$$q_{\text{жар}} = 20 \text{ Вт деп } 1 \text{ м}^2 \text{ аламыз, сонда}$$

$$Q_{\text{жар}} = q_{\text{жар}} \cdot F = 20 \cdot 26,98 = 539,6 \text{ Вт.}$$

Техникалық жабдықтан шыққан жылу:

Коридорда жабдық орналасқан $\Sigma N_{\text{тех.жб}}=2000$ Вт $\eta = 0,5$, принимаем

$$Q_{\text{орг}} = \Sigma N_{\text{тех.жб}} \cdot \eta = 2000 \cdot 0,5 = 1000 \text{ Вт.}$$

№4. Баспалдақты аралық.

Жылу беру себебінен туатын , қоршайтын конструкциялар арқылы кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = Q_{\text{сыр. к}} + Q_{\text{жр. пр}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{сыр. к}} = k_c \cdot F_c \cdot (t_{\text{с.х}} - t_{\text{i.х}}) = 0,33 \cdot 18,64 \cdot (-28 - 21) = - 301,4 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{жр.пр}} = k_{\text{жр.пр}} \cdot F_{\text{жр.пр}} \cdot (t_{\text{нсх}} - t_{\text{i.х}}) = 2,56 \cdot 5,04 \cdot (-28 - 21) = - 632 \text{ Вт};$$

$$F_c = I_{\text{каб}} \cdot h_{\text{каб}} - (I_{\text{есік}} \cdot h_{\text{есік}}) = 4,92 \cdot 4,6 - (1,6 \cdot 2,5) = 22,64 - 4 = 18,64 \text{ м}^2;$$

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = - 301,4 + (-632) = -933,4 \text{ Вт.}$$

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$$q_{\text{жар}} = 20 \text{ Вт деп } 1 \text{ м}^2 \text{ аламыз, сонда}$$

$$Q_{\text{жар}} = q_{\text{жар}} \cdot F = 20 \cdot 19,56 = 489 \text{ Вт.}$$

№5. Жиналыс бөлмесі.

Жылу беру себебінен туатын , қоршайтын конструкциялар арқылы кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = Q_{\text{сыр. к}} + Q_{\text{жр. пр}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{сыр. к}} = k_c \cdot F_c \cdot (t_{\text{с.х}} - t_{\text{i.х}}) = 0,33 \cdot 8,72 \cdot (-28 - 21) = - 141 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{жр.пр}} = k_{\text{жр.пр}} \cdot F_{\text{жр.пр}} \cdot (t_{\text{с.х}} - t_{\text{i.х}}) = 2,56 \cdot 5,04 \cdot (-28 - 21) = - 632 \text{ Вт};$$

$$F_{\text{н}} = I_{\text{каб}} \cdot h_{\text{каб}} - 2 \cdot (I_{\text{тер}} \cdot h_{\text{тер}}) = 3,62 \cdot 3,8 - 2 \cdot (1,2 \cdot 2,1) = 13,76 - 5,04 = 8,72 \text{ м}^2;$$

$$\Sigma Q_{\text{кор } \Delta t} = -141 + (-632) = -773 \text{ Вт.}$$

Адамдардан шыққан жылу:

Жиналыс бөлмесінде 6 адам болады

$$Q_a = q_a \cdot n_{a.c} = 6 \cdot 120 = 720 \text{ Вт.}$$

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$$q_{\text{жар}} = 30 \text{ Вт деп } 1 \text{ м}^2 \text{ аламыз}$$

$$Q_{\text{жар}} = q_{\text{жар}} \cdot F = 30 \cdot 17,66 = 530 \text{ Вт.}$$

Техникалық жабдықтан шыққан жылу:

Жиналыс бөлмесінде техникалық жабдық орналасқан, сонда ($N_{\text{тех.жб}}=60$ Вт, $\eta = 0,7$)

$$Q_{\text{тех.жб}} = N_{\text{тех.жб}} \cdot \eta \cdot n_{a.c} = 60 \cdot 0,7 \cdot 6 = 252 \text{ Вт.}$$

№6. Жұмыскерлер бөлмесі.

Жылу беру себебінен туатын , қоршайтын конструкциялар арқылы кірген жылу:

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = Q_{\text{сыр. к}} + Q_{\text{жр. пр}}, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{сыр. к}} = k_c \cdot F_c \cdot (t_{c.x} - t_{i.x}) = 0,33 \cdot 20,24 \cdot (-28 - 21) = - 327 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{жр. пр}} = k_{\text{жр. пр}} \cdot F_{\text{жр. пр}} \cdot (t_{c.x} - t_{i.x}) = 2,56 \cdot 10,08 \cdot (-28 - 21) = - 1265 \text{ Вт};$$

$$F_c = l_{\text{каб}} \cdot h_{\text{каб}} - 2 \cdot (l_{\text{тер}} \cdot h_{\text{тер}}) = 7,98 \cdot 3,8 - 4 \cdot (1,2 \cdot 2,1) = 30,32 - 10,08 = 20,24 \text{ м}^2;$$

$$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t} = - 327 + (-1265) = - 1592 \text{ Вт.}$$

Адамдардан шыққан жылу:

Жұмыскерлер бөлмесінде 5 адам жұмыс істейді,

$$Q_a = q_a \cdot n_{a.c} = 5 \cdot 120 = 600 \text{ Вт.}$$

Жасанды жарықтанудан кірген жылу:

$$q_{\text{жар}} = 30 \text{ Вт деп } 1 \text{ м}^2 \text{ аламыз}$$

$$Q_{\text{жр}} = q_{\text{жр}} \cdot F = 30 \cdot 62,54 = 1877 \text{ Вт.}$$

Техникалық жабдықтан шыққан жылу:

$$Q_{\text{тех.жб}} = \Sigma N_{\text{тех.жб}} = 1855 \text{ Вт.}$$

Жылдың суық мезгіліндегі шыққан жылу:

$$\Sigma Q_c = (\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t. c} + Q_{a. c} + Q_{\text{жар}} + Q_{\text{тех.жб}}) \cdot K \cdot 10^{-3}, \text{ кВт,}$$

K – жоғарылататын коэффициент ($K = 1,1$).

Жылдың суық мезгіліндегі шыққан жылу

	$\Sigma Q_{\text{кор. } \Delta t. c},$ Вт	$Q_{a. c}$, Вт	$Q_{\text{жар}}$, Вт	$Q_{\text{тех.жб}}$, Вт	ΣQ_c , кВт
--	--	--------------------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------

№1	-11277	1560	4359	3355	-2,2
№2	-1230	1440	782	504	1,69
№3	-	-	539,6	1000	0,26
№4	-933,4	-	489	-	-0,47
№5	-773	720	530	252	0,81
№6	-1592	600	1877	1855	3,01

Бөлмелердегі ауа шығынын есептеу.

Адамдар 6 сағатан көп болатын бөлмелерде СНИП 2.08.02-89* бойынша санитарлық нормамен бір адамға сыртқы ауа 60 м³/сағ-пен беріледі. Ал адамдар екі сағаттан кем болатын бөлмелерде, сыртқы ауа 30 м³/сағ беріледі.

Келтірілген ауа шығыны :

$$V_k = \sum n \cdot V \text{ м}^3/\text{сағ} ,$$

n – бөлмелердегі адам саны;

V_k – бір адамға берілетін сыртқы ауаның мөлшері (келтірілген ауаның мөлшеріне тең), м³/сағ.

Жылу мөлшері (келтірілген ауа):

$$Q_k = \frac{\sum V_k \cdot \rho_k \cdot \Delta i_p}{3600} ,$$

Δi_p – жылдың жылы мезгіліндегі энтальпияның жұмыс айырымы, кДж/кг,

$$\Delta i_p = i_B - i_P ,$$

i-d диаграммасынан табамыз:

$$i_B = 45 \text{ кДж/кг} ,$$

$$i_P = 42 \text{ кДж/кг} ,$$

Δt_p – жылдың жылы мезгіліндегі температураның жұмыс айырымы °С, $\Delta t_p = 3$ °С.

ρ_k – келтірілген ауаның тығыздығы, кг/м³, $\rho_k = 1,181 \text{ кг/м}^3$ $t_{к.т} = 20$ °С кезіндегі.

№1 Негізгі жұмыс орны.

$$V_k = \sum n \cdot V = 13 \cdot 60 = 780 \text{ м}^3/\text{сағ} ,$$

$$Q_k = \frac{\sum V_k \cdot \rho_k \cdot \Delta i_p}{3600} = \frac{780 \cdot 1,181 \cdot 3}{3600} = 0,76 \text{ кВт} .$$

№2 Басқарма. №3 Коридор. №4 Баспалдақты аралық.

$$V_k = \sum n \cdot V = 12 \cdot 30 = 360 \text{ м}^3/\text{сағ} ,$$

$$Q_k = \frac{\sum V_k \cdot \rho_k \cdot \Delta i_p}{3600} = \frac{360 \cdot 1,181 \cdot 3}{3600} = 0,36 \text{ кВт} .$$

№5. Жиналыс бөлмесі.

$$V_k = \sum n \cdot V = 6 \cdot 30 = 180 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

$$Q_{\text{п}} = \frac{\sum V_n \cdot \rho_n \cdot \Delta i_p}{3600} = \frac{180 \cdot 1,181 \cdot 3}{3600} = 0,18 \text{ кВт.}$$

№6 Жұмыскерлер бөлмесі.

$$V_{\text{п}} = \sum n \cdot V = 5 \cdot 60 = 300 \text{ м}^3/\text{ч},$$

$$Q_{\text{п}} = \frac{\sum V_n \cdot \rho_n \cdot \Delta i_p}{3600} = \frac{300 \cdot 1,181 \cdot 3}{3600} = 0,3 \text{ кВт.}$$

Келтірілген ауаның пайдалы шығыны, м³/сағ:

$$\sum V_{\text{пайдалы}} = 1620 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Келтірілген ауаның толық шығыны, м³/сағ:

$$V_{\text{т}} = \sum V_{\text{пайдалы}} \cdot k = 1620 \cdot 1,05 = 1701, \text{ м}^3/\text{сағ},$$

k – коэффициент (тығыздықты ескеретін ауа шығыны), $k = 1,03 \div 1,05$.

1. Шығарылатын ауаның шығынын есептеу.

Шығарылатын ауаның мөлшерін келтірілетін ауаның мөлшеріне тең деп аламыз $\sum V_{\text{шы}} = 1620 \text{ м}^3/\text{сағ.}$

№1 Негізгі жұмыс орны.

$$V_{\text{шы}} = 680 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

№2 Басқарма. №3 Коридор. №4 Баспалдақты аралық.

$$V_{\text{шы}} = 330 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

№5. Жиналыс бөлмесі.

$$V_{\text{шы}} = 170 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

№6 Жұмыскерлер бөлмесі.

$$V_{\text{шы}} = 280 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Жүйе орналасқан бөлме.

$$V_{\text{шы}} = 60 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Санитарлық бөлме №1

$$V_{\text{шы}} = 50 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Санитарлық бөлме №2

$$V_y = 50 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

№	Келтірілетін ауаның мөлшері V_k , м ³ /сағ	Шығарылатын ауаның мөлшері $V_{шy}$, м ³ /сағ	Жүйе №
№1	780	680	К1/Ш1
№2,3,4	360	330	К1/Ш1
№5	180	170	К1/Ш1
№6	300	280	К1/Ш1
Жүйе орн.бөлм.	-	60	Ш2
Санитарлық бөлм.№1	-	50	Ш2
Санитарлық бөлм.№2	-	50	Ш2
жалпы:	1620	1620	

К1 – ауа келтірілетін жүйе, өнімділігі 1620 м³/сағ;

Ш1 – ауа шығарылатын жүйе, өнімділігі 1460 м³/сағ;

Ш2 – ауа шығарылатын жүйе, өнімділігі 160 м³/сағ;

Жергілікті ауаны баптау жүйесін таңдау.

Келтірілетін ауа алмаған, шамадан тыс жылу қалдықтарын VRV-III ауа баптағышы арқылы аламыз .

Ауа таратқыш қондарғыларды таңдау мен есептеу.

Ауа таратқыш ретінде АПР маркалы төбе шаршы диффузорын таңдаймыз, бұл жүйелік келтірілетін және шығарылатын ауаны алмастыруға және ауаны баптауға арналған.

Диффузор құрамы тіктөртбұрышты корпустан тұрады, оған серппе көмегімен бағыттаушы пластиналардан тұратын блокты қоямыз. Ішінде орнатылған клапанның арқасында ауа шығынын бірұалыпты реттей алады.

Диффузор алюминиден құрастырылып, сырты боялады.

Ауа таратқыштан өтетін еден ауданы, м²:

$$\sqrt{F_{ж.а}} = 1 \div 3,3 \cdot (h - h_{ж.а}) ,$$

$$F_{ж.а} = (1 \div 3,3 \cdot (h - h_{ж.а}))^2 ,$$

h – ауа таратқышты орнату биіктігі, $h = 3$ м;

$h_{ж.а}$ – жұмыс істеу аймағының биіктігі, $h_{ж.а} = 1,5$ м.

Желпуіш ағыншасының ұзындығы, м:

$$x = 0,5 \cdot \sqrt{F_{ж.а}} + h - h_{ж.а} .$$

Ауа таратқыштан шыққан ауа жылдамдығы, м/с:

$$w_0 = \frac{V_1}{3600 \cdot F_0},$$

F_0 – қима ауданы, м²;

V_1 – ауа таратқыштан өтетін ауа жылдамдығы, м³/сағ.

Жұмыс аймағындағы ағыншаның ең жоғары жылдамдығы, м/с:

$$w_x^{\max} = \frac{m \cdot w_0 \cdot \sqrt{F_0}}{x} \cdot k_c \cdot k_a \cdot k_n,$$

m – ау таратқыштың аэродинамикалық коэффициенті;

k_c – сығылысу коэффициенті;

k_a – ағыншаның араласу коэффициенті;

k_n – коэффициент .

F_0 , m , k_c , k_a , k_n , ауа таратқыштың түріне тәуелді.

Келтірілетін жүйеК1.

№1 Негізгі жұмыс орны.

1 диффузорды таңдаймыз 4АПР 300х300:

V_1 – 780 м³/сағ;

F_0 – 0,015 м²;

m – 2,2;

k_c – 0,9;

k_a – 1;

k_n – 1.

Еден ауданы, ауа таратқыш арқылы өтетін:

$$F_{ж.а} = (1 \div 3,3 \cdot (h - h_{ж.а}))^2 = (3,3 \cdot (3 - 1,5))^2 = 24,5 \text{ м}^2.$$

Желпуіш ағыншасының ұзындығы, м:

$$x = 0,5 \cdot \sqrt{F_{ж.а}} + h - h_{ж.а} = 0,5 \cdot \sqrt{24,5} + 3 - 1,5 = 4 \text{ м.}$$

Ауа таратқыштан шыққан ауа жылдамдығы, м/с:

$$w_0 = \frac{V_1}{3600 \cdot F_0} = \frac{780}{3600 \cdot 0,015} = 14,4 \text{ м/с.}$$

Жұмыс аймағындағы ағыншаның ең жоғары жылдамдығы, м/с:

$$w_x^{\max} = \frac{m \cdot w_0 \cdot \sqrt{F_0}}{x} \cdot k_c \cdot k_a \cdot k_n = \frac{2,2 \cdot 14,4 \cdot \sqrt{0,015}}{4} \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 = 0,9 \text{ м/с.}$$

сол сияқты қалған бөлмелер үшін диффузорларды таңдаймыз

Шығарылатын жүйе.

№1. Негізгі жұмыс орны

1 диффузорды таңдаймыз 3АПР 600х600:

Ауа таратқыштан шыққан ауа жылдамдығы, м/с:

$$w_0 = \frac{V_1}{3600 \cdot F_0} = \frac{680}{3600 \cdot 0,015} = 12,59 \text{ м/с.}$$

сол сияқты қалған бөлмелер үшін диффузорларды таңдаймыз
Шығарылатын жүйе Ш2.

Жүйе орналасқан, санитарлық №1, №2 бөлмелері үшін
1 диффузора ДПУ-М 100 таңдаймыз:

Сүзгілерді есептеу және таңдау.

Келтірілетін қондырғыларда бірінші болып ауа бағытына байланысты ауа сүзгіші орнатылады, ауа сүзгіші көмегімен кейінгі устіңгі техникалық блоктарды шаң-тозаңнан сақтайды және шаң-тозаңның бөлмелерге кіруіне жол бермейді.

Сүзгі ауа баптаушы аппараттардың ластануынан сақтайды. Келтірілетін ауа қажетті тазалықты сақтау үшін көп сатылы тазартудан өтеді.

Ауа баптау объектісі атмосфераның өте ластанған аймағында орналасқан.

$$C_{кр} = 3 \text{ мг/м}^3.$$

Инфильтрациядан кейін ұсынылатын шаң концентрациясы $0,1 \text{ мг/м}^3$ артық болмау керек

$$C_{шығ} = C_{кр} - (A_m \cdot C_{кр})/100,$$

A_m – сүзгінің ауаны тазарту әсері, %, тазарту классына байланысты.

Тазартудың бірінші сатысы ретінде ұяшықты сүзгілерді қолданамыз.
Тазарту классы G4.

$$A_m = 90 \text{ \%}.$$

$$C_{шығ} = 3 - (90 \cdot 3)/100 = 0,3 \text{ мг/м}^3.$$

Екінші сатысы ретінде қалталы сүзгілерді пайдаланамыз. Тазарту классы F7.

$$A_m = 80 \text{ \%}.$$

$$C_{шығ} = 0,3 - (80 \cdot 0,3)/100 = 0,06 \text{ мг/м}^3.$$

Сүзгілерді пайдалану уақыты:

$$\tau_{\phi} = \text{ПФ} \cdot 1000 \cdot F_{\phi} / ((C_{кр} - C_{шығ}) \cdot V),$$

ПФ – сүзгінің шаңсыйымдылығы, г/м^2 ;

F_{ϕ} – сүзгіленетін материалдың фронтальді беті, м^2 ;

V – сүзгінің жіберу қабілеттілігі, $\text{м}^3/\text{сағ}$.

Ұяшықты сүзгі үшін:

$$\tau_{\phi} = 5000 \cdot 1000 \cdot 1,2 / ((3 - 0,3) \cdot 1860) = 1195 \text{ сағ.}$$

$$\tau_{күн} = 1195 / 24 = 50 \text{ тоқтаусыз жұмыс күні.}$$

Қалталы сүзгілер үшін:

$$\tau_{\phi} = 400 \cdot 1000 \cdot 6,8 / ((0,3 - 0,06) \cdot 1860) = 6093 \text{ сағ.}$$

$$\tau_{\text{дн}} = 6093 / 24 = 254 \text{ тоқтаусыз жұмыс күні.}$$

4.92 Ауажылытқышты есептеу және таңдау.

Ауаны қыздыруға арналған жылуалмастырғыштар ауалық жылыту жүйесінде кең қолданылады. ЖЭО-дан келетін ыстық су жылу көзі ретінде пайдаланылады. Ауаны жылытуға арналған жылуалмастырғыштарды көбіне калориферлер деп атайды.

Бастапқы мәліметтер:

$$t_{w1} = 90 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ – судың бастапқы температурасы;}$$

$$t_{w2} = 70 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ – судың соңғы температурасы;}$$

$$\Delta t_w = 20 \text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$t_{\phi} = -28 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ – ауаның бастапқы температурасы;}$$

$$t_c = 18 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ – ауаның соңғы температурасы;}$$

$$\Delta t_{\text{кыз}} = 46 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ – ауа өзерісі;}$$

$$C = 1 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C)} \text{ – ауаның меншікті жылусыйымдылығы;}$$

$$C_w = 4,19 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{ }^{\circ}\text{C)} \text{ – судың меншікті жылусыйымдылығы;}$$

$$V = 1860 \text{ м}^3/\text{ч} = 0,52 \text{ м}^3/\text{с} \text{ ауа шығыны.}$$

Бастапқы мәліметтерге сүйене отырып келесі жылуалмастырғыштарды таңдаймыз.

Жылуалмастырғыш – DVH-10-W-Y-2-2-360-710-2.0-CU-Алюминий-Н-*

– қатар саны

$$n = 2$$

– жылу беретін беттің ауданы

$$F_{\text{ж.б.}} = 13,9 \text{ м}^2;$$

– қима ауданы

$$F_{\text{к.а}} = 0,26 \text{ м}^2;$$

– жылутасымалдағыш өтетін қиманың ауданы

$$f_{\text{жт}} = 0,00042 \text{ м}^2;$$

1. Ауа қыздырғыштың пайдалы жылу өнімділігі, кВт:

$$Q_{\text{а.к}} = \frac{V \cdot \rho \cdot C \cdot \Delta t_{\text{кыз}}}{3600} = \frac{1860 \cdot 1,44}{3600} \cdot 1 \cdot 46 = 34,2 \text{ кВт,}$$

ρ – ауа тығыздығы кг/м^3 ,

$$t = -28 \text{ }^{\circ}\text{C}, \rho = 1,44 \text{ кг/м}^3;$$

2. . Ауа қыздырғыштың толық жылу өнімділігі, кВт:

$$Q_{\text{а.к.т}} = \frac{Q_{\text{а.к}} \cdot k}{\eta} = \frac{34,2 \cdot 1,05}{0,95} = 37,8 \text{ кВт,}$$

k – коэффициент,

$$k = 1,03 - 1,05;$$

$\eta_{\text{а.к}}$ – ауа қыздырғыштың тиімділік коэффициенті

$$\eta_{\text{а.к}} = 0,95 - 0,96.$$

3. Су шығынын жылулық баланстан табамыз, кг/с :

$$W = \frac{Q_{ак.м}}{C_w \cdot \Delta t_w} = \frac{37,8}{4,19 \cdot 20} = 0,45 \text{ кг/с} = 1625 \text{ кг/сағ},$$

4. Ауа қыздырғыштың құбырындағы судың жылдамдығы, м/с:

$$\omega_w = \frac{W}{\rho_w \cdot f_{mp}} = \frac{0,45}{965 \cdot 0,00042} = 1,11 \text{ м/с},$$

ρ_w – судың тығыздығы кг/м^3 ,

$t_w=90^\circ\text{C}$, $\rho_w = 965 \text{ кг/м}^3$.

5. Ауаның жылдамдығы, $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$:

$$\omega \cdot \rho = V \cdot \rho / (3600 \cdot F_{ка}) = 1860 \cdot 1,44 / (3600 \cdot 0,26) = 2,86 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$$

6. Жылу беру коэффициенті, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$:

$$K_{а.к} = A(\omega\rho)^{0,37} \cdot \omega^{0,18} = 21,43 \cdot (2,86)^{0,37} \cdot (1,11)^{0,18} = 32,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}),$$

$A=21,43$, 2 қатарлы қыздырғышқа арналғын

7. Орташа арифметикалық температура, $^\circ\text{C}$:

$$\Delta t_{ор.ар} = \frac{t_{w1} + t_{w2}}{2} - \frac{t_{\delta} + t_c}{2} = \frac{90 + 70}{2} - \frac{-28 + 18}{2} = 85^\circ\text{C}.$$

8. Жылу берілетін беттің ауданы, м^2 :

$$F_{ж.б} = \frac{Q_{ак} \cdot 10^3}{K_{ак} \cdot \Delta t_{ор.ар.}} = \frac{37,8 \cdot 10^3}{32,2 \cdot 85} = 13,9 \text{ м}^2.$$

3 Өміртіршілік қауіпсіздігі

Бұл дипломдық жұмыста адамның жұмыс істеу орнындағы қолайлы жағдайын қамтамыз ету. Осы тақырыпқа байланысты микроклимат тудыру болып табылады. Микроклиматтың негізгі параметрлері: салыстырмалы ылғалдылық, температура, ауаның қозғалу жылдамдығы, газ құрамы.

Салыстырмалы ылғалдылық жылы мезгіл уақытында 30 дан 60% дейінгі диапазонда оптималды, ал қыс мезгілінде 30 дан 45% дейінгі диапазон оптималды болып келеді. Ең жоғарғы шектеуге рұқсат берілетін салыстырмалы ылғалдылық - 65%.

Адам денесі тудыратын газ қабығын жою үшін ауа қозғалысын ұйымдастыру керек. Бірақта ауа қозғалысын тым жоғары көтеру адамға қолайсыздық пен суық тиюі мүмкін. Қалыпты жағдайдағы 20-25°C жеңіл жұмыста рұқсат етілетін ауа жылдамдығы 0,2-0,3 м/с, ал 0,4-0,5м/с – қиындығы орташа жұмыстар және 0,6м/с – қиын жұмыстарға.

Ғимараттар және тағы басқа да жалпы орындар үшін оптималді норма бойынша температура, салыстырмалы ылғалдылық және ауа қозғалысының жылдамдығы [СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха]

Жыл мезгілдері	Ауа температурасы °С	Ауаның салыстырмалы ылғалдылық, %	Ауа қозғалысының жылдамдығы, м/с
Жылы	20-22	60-30	0,2
	23-25	60-30	0,3
Суық және ауыспалы шарттар	20-22	45-30	0,2

Ғимараттар және тағы басқа да жалпы орындар үшін рұқсат етілетін норма бойынша температура, салыстырмалы ылғалдылық және ауа қозғалысының жылдамдығы [СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха]

Жыл мезгілдері	Ауа температурасы °С	Ауаның салыстырмалы ылғалдылық, %	Ауа қозғалысының жылдамдығы, м/с
Жылы	28ден көп емес	65	0,5
Суық және ауыспалы шарттар	18-22	65	0,2

Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде қарастыратынымыз ауа болғандықтан, атмосфералық ауа құрамы әртүрлі газдар мен су парынан тұрады. Техникалық көзқарас бойынша су пары жоқ газ қоспаларын құрғақ ауа деп атаймыз. Сондықтан адамға ыңғайлы ауаны алу үшін ылғалды ауаны қарастырамыз, оның параметрі ретінде температур, салыстырмалы ылғалдылық, ауа қозғалысының жылдамдығы, зиянды заттарды концентрациясы, ылғал мөлшері, жылу мөлшері.

Салыстырмалы ылғалдылық φ кейде % ретінде де беріледі, және қаныққан ауаның су пары толқ қаныққанға қатынасы.

$$\varphi = \frac{P_{\Pi}}{P_{\Pi.H.}} * 100\%$$

Ылғал мөлшері – су парының массасы (г), 1кг құрғақ бөлігіндегі ылғалды ауа болуы.

$$d = 623 \frac{P_{\Pi}}{B - P_{\Pi}} \text{ немесе } d = 623 \frac{\varphi P_{\Pi.H.}}{B - \varphi P_{\Pi.H.}}, \text{ г/кг,}$$

$$P_{\Pi.H.} = 133,3 * 10^{\frac{156+8,12t}{236+t}}, \text{ Па}$$

Жылу мөлшері және ылғалды ауаның энтальпиясы I кДж/кг су пары мен ауаның құрғақ бөлігінің энтальпия суммасынан тұрады:

$$I = c_p t + (r + c_n t) d * 10^{-3}, \text{ кДж/кг,}$$

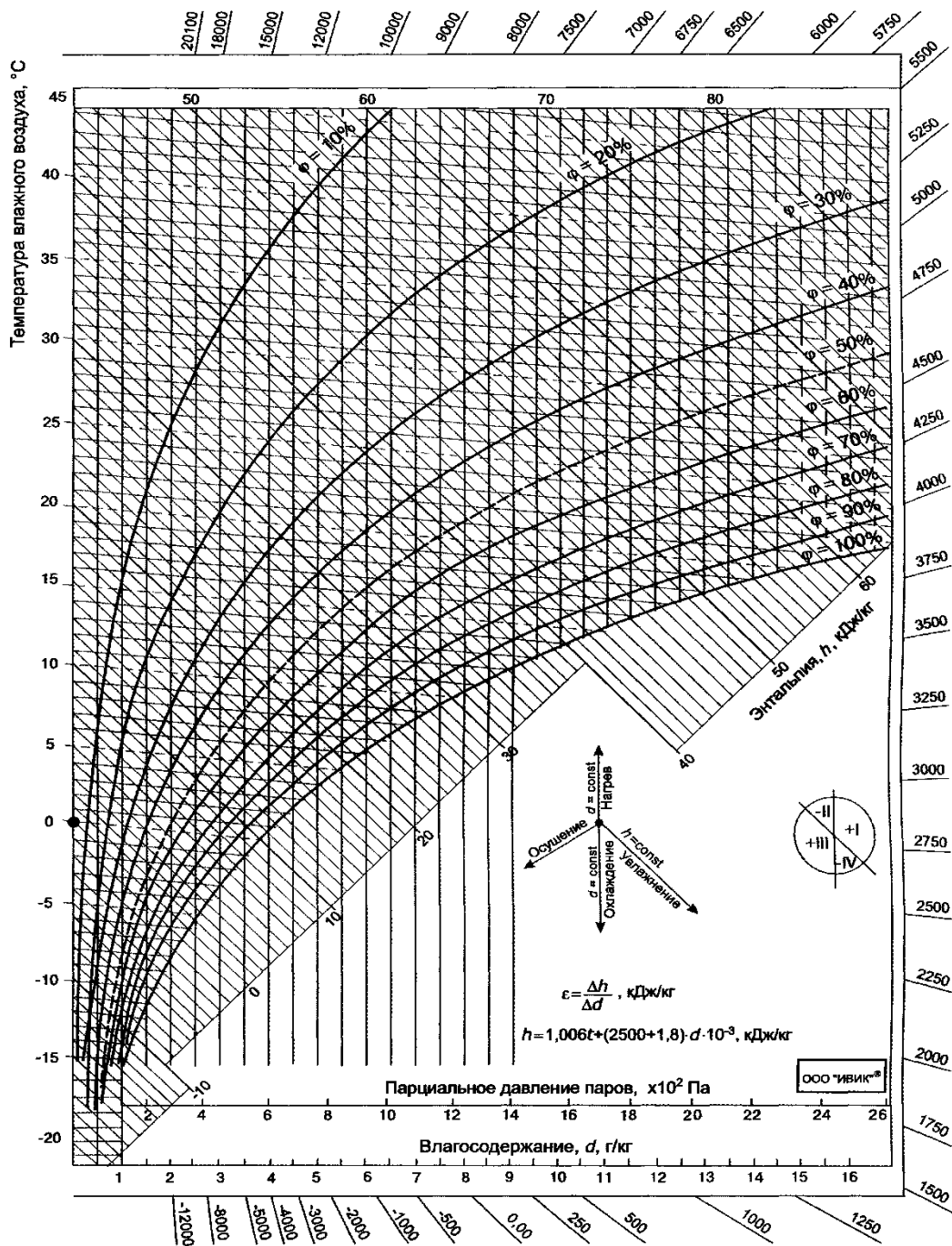
Мұнда, c_B – құрғақ ауаның жылусыйымдылығы, $1,005 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} * ^\circ \text{C}}$ тең;

c_{Π} – су парының жылу сыйымдылығы, $1,8 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} * ^\circ \text{C}}$ тең;

r – пайда болу үлесі, $2500 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} * ^\circ \text{C}}$ тең;

$$I = 1,005t + (2500 + 1,8t) d * 10^{-3}, \text{ кДж/кг.}$$

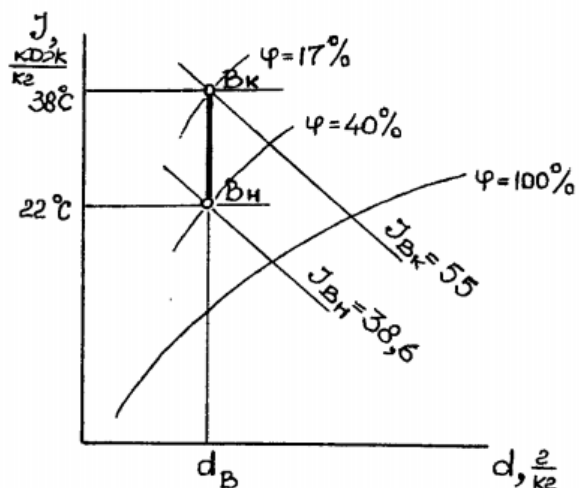
Осы есептеулерді жеңілдету үшін 1918жылы Петербург университетінің профессоры Рамзин Л.К. I-d диаграмма ұсынды.



Ауаның параметрлері $\phi = 40\%$, $t = 22^\circ\text{C}$, шығыны 1000кг/сағ , $t = 38^\circ\text{C}$ жылуалмастырғыштың үстінде қыздырылған.

Энтальпиясын және қыздырылғаннан кейінгі ауаның салыстырмалы ылғалдылығын және артық шығындалған жылуды анықтау керек. I-d диаграммада ылғалды ауаны кескіндеу.

Жауабы: ауаны қыздыру процесі $B_n B_k$ түрінде кескінделген d сызығында орналасқан. Қыздырылған ауаның параметрі көрсетілген $\phi = 17\%$, $I_{вк} = 55\text{кДж/кг}$.



Қыздырылған ауаның жылу шығыны мына формула бойынша есептеледі:

$$Q = G \cdot c (t_2 - t_1) = G (I_{B_2} - I_{B_1}).$$

$$Q = 1000 (55 - 38,6) = 16400 \text{ кДж/ч (4,56 кВт)}.$$

Ауа тазарту және желдету жүйелерін есептеу.

Ауа тазартуға арналған жылыту және ылғалдық теңестігін құрау үшін, желдету техникасында қабылданған жалпыға мәлім әдістермен шығарылады. Ғимараттағы ауа орта күйін өзгертуіне әсер етуші барлық факторлар есепке алынуы тиіс.

Әртүрлі тағайындалудағы ғимарат ішіне ғимарат сыртында пайда болушы (сыртқы) жылу жүктемесі әсер етеді; ғимарат ішінде пайда болушы (ішкі) жылу жүктемесі әсер етеді.

Сыртқы жылу жүктемесі келесі құрастырушылармен корсетілген:

- сырттағы және іштегі температуралардың айырымы нәтижесінде ғимарат қабырғалары арқылы, төбелері, едендері, терезелері және есіктері арқылы болатын жылу кіруі немесе жылу шығыны.
- ғимарат сыртында және ішіндегі температуралардың айырымы жазда оң болады, нәтижесінде ғимараттың ішіне сырттан ауа кіреді; және керісінше - қыста бұл айырым теріс болады және жылу бағытының ағыны өзгереді.
- күн сәулесінен әйнектелген аудандардан кіретін жылу кірісі; берілген жүктеме сезілетін жылу арқылы көрінеді.
- инфильтрациядан болған жылу кірісі.

Вентиляция дегеніміз ұйымдастырылған және реттелген ауа ауыстыру, ластанған ауаны жойып және оның орнына таза ауаны беру.

Ауа ауыстыруға байланысты жүйелер табиғи және механикалық болып бөлінеді.

Табиғи вентиляция нысанның сыртқы және ішкі қысымдарының айырмашылығына байланысты жүзеге асады.

Табиғи вентиляцияның тартуын күшейту үшін арнайы сұғындырма дефлегматор орнатылады.

Вентиляция, ауаны өндіріс орнына қайсы бір көмегі арқылы жеткізу немесе вентканал жүйесінің механикалық түрткеніші арқылы жойылатынды механикалық немес қолданбалы вентиляция деп атайды.

Механикалық вентиляция жүйесі: жалпы ауыспалы, жергілікті, аралас, авариялық және ауаны кондиционерлеу жүйесі кіреді.

Жалпыауыспалы вентиляция артық жылу, ылғалды және жұмыс орнындағы зиянды заттарды жоюға арналған.

Ауаны беру мен жоюға байланысты: кіріс(приточный), шығыс(вытяжной), кіріс-шығыс және ауа рециркуляция жүйесі бөлінеді.

Жергілікті вентиляция бөлек жұмыс орындарындағы ауа параметрін нормалауға арналған.

Аралас вентиляция жүйесі жергілікті және жалпыауыспалы вентиляциялардың тіркесі болып келеді.

Авариялық вентиляция тек қана өндіріс орындарда кездейсоқ ауаға көп мөлшердегі зиянды және жарылыс заттары түсім кезінде қарастырылады.

Ауаны кондиционерлеу дегеніміз бастапқы тапсырылған параметрлерді сақтау мақсатында автоматты түрде өңдеу.

Жалпы ауыспалы вентиляцияда ауаны ауыстыру есебі өндірістің шартына, артық жылу, ылғал және зиянды заттарға байланысты. Ауа ауысуын сапалы бағалау үшін ауа ауысуының еселігі(K) деген түсінік қолданамыз. K-бірлік уақытта ғимаратқа түсетін ауа көлемі $L(\text{м}^3/\text{ч})$, желдетілетін ғимараттың көлеміне $V_{\text{п}}(\text{м}^3)$. $K = L / V_{\text{п}}, \text{ч}^{-1}$. $K \in 1$.

Қажетті ауа ауысымы артық жылу мен ылғалға байланысты анықтайды:

$$L = \frac{\Delta O_{\text{изб}}}{C_p R_{\text{пр}} (t_{\text{вх}} - t_{\text{вп}})}$$

Жұмыс орнында микроклимат сипатталады: температура $t, ^\circ\text{C}$; салыстырмалы ылғалдылық $j, \%$, жұмыс орнындағы ауа қозғалысының жылдамдығы $V, \text{м/с}$, интенсивті жылу сәулелену $W, \text{Вт/ м}^2$; барометрлік қысым $p, \text{мм рт. ст.}$

Ауаны кондиционерлеуді есептеуде екі негізгі параметр – ғимаратқа қажет ететін ауа тасымалдағыш(L) және қажет еткен суықтың өңделуі($Q_{\text{хол}}$).

$$L = \frac{Q}{C \cdot (t - t_{\text{пр}})}$$

C – құрғақ ауаның көлемді жылусыйымдылығы

t – жойылатын ауаның температурасы ($t = 28 \div 32 ^\circ\text{C}$)

$t_{\text{пр}}$ – кіріс ауаның температурасы ($t_{\text{пр}} = 18 \div 19 ^\circ\text{C}$)

Q – ғимараттың ішінде пайда болған ауаның суммалық мөлшері

$$Q_{\text{хол}} = L \cdot C \cdot (t_{\text{нар}} - t_{\text{пр}})$$

$t_{\text{нар}}$ – сыртқы ауаның температурасы($t = 38 \div 39 ^\circ\text{C}$)

Кондиционер таңдаудың критерийі:

$$L_{\text{кондиционера}} \geq L$$

$$Q_{\text{кондиционера}} \geq Q_{\text{хол}}$$

Ауа ортасының параметрінің тексерісі.

Мына құрылғылар арқылы жүзеге асады:

- термометр(температура);
- Психрометр(салыстырмалы ылғалдылық);
- Анемометр (ауа қозғалысының жылдамдығы);
- Актинометр (сәулеленген жылудың интенсивтілігі);
- Газоанализатор (зиянды заттардың интенсивтілігі).

Сыртқы жылу жүктемесі әртүрлі күйге ие болатынын атап кету керек, яғни жыл уақытына және тәулік уақытына байланысты оң болуы мүмкін.

Тұрғын, офис немесе ғимараттардағы қызмет көрсету саласына жататын ішкі жылу жүктемелері негізінен жылудан тұрады:

- адамнан бөлінетін;
- шамдардан және жарықтандыратын, электртұрмыстық құралдарынан бөлінетін;
- компьютерлерден, баспа құрылғыларынан, фотокөшіргіш машиналарынан және т.б. (офистағы және басқа ғимараттардағы);

Өндірістік және әртүрлі тағайындалудағы технологиялық ғимараттардағы қосымша жылу бөлу көздері мыналар болуы мүмкін: қызған өндірістік құралдар; ыстық материалдар, оның ішінде сұйық және әртүрлі жартыфабрикаттар; жану өнімдері және химиялық реакциялар.

Барлық көрсетілген ішкі жылу жүктемелері әр қашанда оң болады, сондықтан олар жазғы кезеңде оқшаулануы тиіс, ал қыста олардың арқасында жылыту қондырғыларының жүктемелері төмендейді.

1. Жылу айырымы нәтижесінен болатын жылу кірісі және жылу шығысы.

Жылдың жазғы кезеңінде сыртқы қоршаулар құрылымы арқылы жылу кірісін есептеуін тәулік бойы сыртқы ауа температурасының тербелуінен маңызды қиындатады және күн сәулесі арқылы сыртқы қоршаулар бетінде болатын жылу ағынының тербелісі әсерінен күрделі қиындатады.

Жылу алмасуға қоршаулардың салмақтығы да маңызды әсер етеді, соның әсерінен ішкі беттеріндегі температура тербелісі төмендетіледі.

Жылдың қысқы кезеңінде қоршаулардың құрылымы арқылы жылу шығыны қалыптасқан (стационарний) тәртіпте есептелінеді, яғни қыста сыртқы ауа температурасының маңызды тербелісі және қоршаулардың сыртқы жағында температураның ерекше тербелісі байқалмайды. Суық кезеңі үшін есептік сыртқы температуралары ($t_{Нрасч}$) 13 сағатындағы ең суық айдың орташа температурасына сәйкес келеді, жылы кезеңі үшін – 13 сағатындағы ең ыстық айдың орташа температурасына сәйкес келеді. Өндірістік процесстеріне ұсынғанда ішкі ($t_{Врасч}$) қолайлы шартын немесе технологиялық талаптарын есепке алғанда таңдалады. Жылу мөлшері $Q_{огр}$ мына кейіптеме арқылы анықталады:

$$Q_{огр} = V_{пом} \cdot X_o \cdot (t_{Нрасч} - t_{Врасч}), \text{ Вт}$$

мұндағы $V_{пом}$ – ғимарат көлемі, м^3 ;

$$V_{пом} = 15 \cdot 6 \cdot 4 = 360 \text{ м}^3;$$

X_o -меншікті жылу сипаттамасы, Вт/м³·°C;

$X_o=0,42$ Вт/м³·°C;

$Q_{огр}=360*0,42*4=604,8$ Вт.

Кесте 1 – СНИП 2.04.05-86 бойынша сыртқы ауаның есептік көрсеткіштері

Пункт тің аталуы	Географиялық еннің есептелуі	Барометрлік қысым, гПа	Жыл кезеңі	А көрсеткіші			Б көрсеткіші			Орта- тәулік тік тем-ра ампли тудасы, °C
				Температура °C	Меншікті қажыр кДж/ кг	Жел жылдамды ғы м/с	Температура °C	Меншікті қажыр кДж/ кг	Жел жылдамды ғы м/с	
Астана	44	930	Жылы Суық	27,6 -10	51,5 -6,7	1 1,7	31,2 -25	54,4 -24,3	1 1,3	11,9 -

Ескерту: Жылдың жылы кезеңінде А көрсеткіші: шілденің ортаайлық температурасы және меншікті қажыр, жылдағы 400 сағ және одан көп берілген географиялық пункттегі жоғарырақ мәндері байқалады. Жылдың жылы кезеңінде Б көрсеткіші: ең суық бес күннің орташа температурасы және оған сәйкес қажыры.

2. Адамнан бөлінетін жылу кірісі

Адамнан бөлінетін жылудың келуі істелген жұмыстың қарқындылығына және айналадағы орта ауасының көрсеткішіне тәуелді. Адамнан бөлінетін жылу сезілетіннен (айқыннан(явного)) құралады, яғни тері бетіндегі және өкпедегі ылғалды буландыруға жұмсалатын ағындық жолмен және сәуле бөлінуімен, көрінбейтін жылудың ғимарат ауасына берілгендегісі.

Кесте 2 – Адамнан ішкі ортаға бөлінетін жылу, Вт

Ішкі орта температурасы, °C	Тұрған қалпы немесе жеңіл қимыл		
	айқын	көрінбейтін	жалпы
22	84	48	132

2 кестенің талдауынан көретініміз, айналадағы ортаның жоғарғы температурасына қарағанда төменгі температурасында жалпы жылу мөлшері жоғары; айналадағы ортаның төменгі температурасында көрінбейтін жылудың көрсеткіштерінен айқын жылудың мәні едәуір жоғары, жоғары температурада көрінбейтін жылудың бөлінуі болады; физикалық жүктеменің өсуіне байланысты көрінбейтін жылудың бөлінуі болады.

Мысалдың есептелуі. Берілгені: $t=22$ °C , бөлмеде 8 адам. $t=22$ °C болғанда 1 адамнан бөлінетін айқын жылу 84 Вт, ал жалпы 132 Вт.

Бөлмедегі адамнан айқын жылудың бөлінуі

$$Q_{\text{л}}^{\text{я}}=84*8=672 \text{ Вт.}$$

$$\text{Жалпы жылу: } Q_{\text{л}}^{\text{о}}=132*8=1056 \text{ Вт.}$$

Кесте 3 – Адамнан бөлінетін ылғал мен көмірқышқыл газының мөлшері

Көрсеткіштер	Ғимраттағы ауа температурасындағы мәні, °С				
	15	20	25	30	35
Ылғал, г/сағ	40	40	50	75	115
Көмірқышқыл газы, г/сағ	45	45	45	45	45

$t=22$ °С үшін ылғал мен көмірқышқыл газының мәндерін 3-кестеден интерполяция арқылы табамыз: 1 адамнан бөлінген ылғал 43 г/сағ, көмірқышқыл газы 48 г/сағ. 8 адамнан бөлінетін ылғал мөлшері: $8*43=301$ г/сағ. 8 адамнан бөлінетін көмірқышқыл газының мөлшері: $7*48=336$ г/сағ.

Кесте 4 – Бөлмедегі адамдардан бөлінетін зиянды заттардың есептеу нәтижесі

Жыл кезеңі	Температура, °С	Жылу, Вт		Ылғал W, г/сағ	CO ₂ , г/сағ
		$Q_{\text{л}}^{\text{я}}$	$Q_{\text{л}}^{\text{о}}$		
жылы	22	672	1056	344	384

Күн радиациясынан болған жылу кірісі 6324 Вт. Адамнан бөлінетін жылу кірісі 7650 Вт. Температура айырмасынан болған жылу кірісі 1451 Вт.

Бөлменің жылу теңестігі:

$$Q=1,277*3600=4597,2 \text{ кДж.}$$

$$Q=604,8+672=1277 \text{ Вт.}$$

3. Жарықтандыру құралынан, оргтехникадан және жабдықтардан болатын жылу кірісі

Шамнан болатын жылу кірісі мына кейіптеме арқылы анықталады.

$$Q_{\text{осв}}=N_{\text{осв}} \cdot W=0,55*80=44 \text{ Вт.}$$

мұндағы, W- электрэнергиясынан жылуға өту еселеуіші.

$N_{\text{осв}}$ - шамның орнатылған қуаты.

$$\eta=0,5-0,6 \text{ люминесценттық шамға.}$$

4. Ғимараттың жылуылғалдылық теңестігін есепттеу.

4.1. Ғимаратта ылғалдың бөлінуі.

Ғимараттағы метеорологиялық шарттарға шамалы әсер етуші, микроклиматтың екінші құраушысы ылғалдылық болып табылады.

Тұрғын және офис ғимараттарында ылғалдылықтың көзі болып оның ішіндегі адамдар болып табылады. Өндіріс ғимараттардың ішінде адамдардан басқа мүмкін болатын ылғал көзі: ылғалды буландыратын ашық су беттері; ғимараттағы кебетін ылғалды материалдар; ылғал бөлінетін химиялық реакциялар, мысалы, жану процесстері; өндірістік жабдықтардың

тығыздалмағандығынан және коммуникациядан болатын бу шығуы; суланған жабдық беттері және едендер.

Кейбір ылғал мөлшері тұрғын және өндірістік ғимараттарға инфильтрациялық (сыртқы) ауамен кіретінін айта кетеміз.

Адамнан бөлінетін ылғал. Адамнан бөлінетін ылғал қара жұмыстан басқа, ол ауа температурасына, оның қозғалысына, қоршаған орта температурасына тәуелді.

5. Кесте

Жұмыс сипаттамасы	Ылғалдың бөлінуі W , кг/ч, ауа температурасы үшін, °C				
	15	20	25	30	35
Тыныштықта тұруы	0,035	0,040	0,062	0,094	0,150
Жеңіл физикалық жұмыс	0,082	0,125	0,175	0,230	0,300
Орташа ауыр жұмыс	0,130	0,180	0,240	0,300	0,350
Ауыр физикалық жұмыс	0,240	0,310	0,365	0,400	0,430

Адамнан бөлінетін ылғалдың орташа мәні, қара жұмысықа және ауа температурасының t_0 орташа ылғалдығына тәуелді.

Ылғалдылықтың жалпы саны, адамнан ғимаратқа түсуі ($W_{\text{л}}$, кг/ч) мына кейіптемемен анықталады.

$$W_{\text{л}} = d \cdot n \text{ (кг/ч)} = 0,155 \cdot 8 = 1,24 \text{ кг/сағ.}$$

мұндағы, d - бір адамнан бөлінетін ылғал мөлшері, кг/ч;

n - ғимараттағы адамның саны.

4.2. Ғимараттағы жылуылғалдығының теңестігі.

Ылғалдылық теңестігінен, ғимаратқа берілетін ауа мөлшері мына кейіптеме арқылы анықталады:

$$G = \frac{W_{\text{вл}}}{d_{\text{п}} - d_{\text{пр}}} = \frac{1,24 \cdot 10^3}{10,3 - 9,3} = 1240 \text{ кг/сағ.}$$

мұндағы $W_{\text{вл}}$ - ғимаратта бөлінетін ылғалдың қосынды мөлшері, кг/ч;

$d_{\text{п}}$, $d_{\text{пр}}$ - ғимараттағы және оған кіретін ауадағы ылғал мөлшері, г/кг құр.а.

Жылулық теңестігінен, ғимаратқа берілетін ауа мөлшері мына кейіптеме арқылы анықталады:

$$G = \frac{Q_{\text{изб}}}{c \cdot (t_{\text{п}} - t_{\text{пр}})} = \frac{4597,2}{1,05 \cdot (22 - 20)} = 2189,1 \text{ кг/сағ.}$$

мұндағы $Q_{ИЗБ}$ - ғимаратқа әр түрлі көздерден берілетін айқын (асқын) жылу мөлшері, кДж/сағ;

$c=1,05$ ауаның салмақтық жылу сыйымдылығы, кДж/(кг·°С);

t_{II}, t_{III} - ғимараттағы және оған кіретін ауа температурасы.

Ылғал мен жылудың бір уақытта бөліну шарты бойынша келтірілген кейіптемелер бір-біріне теңестірілу мүмкін:

$$G = \frac{W_{ВЛ}}{d_{II} - d_{III}} = \frac{Q_{ИЗБ}}{c \cdot (t_{II} - t_{III})}.$$

Ауа тазарту жүйесінің есебінде осы кейіптеме негізгі болады.

$W_{ВЛ}$ және $Q_{ИЗБ}$ мөлшерлері айнымалы мөлшер ретінде қарастырылады, бір-біріне тәуелсіз және үздіксіз өзгереді. Ауа тазартудың міндеті осы екі мәндердің тәжірибелік ықтималды өзгеруінде d_{II} және t_{II} мәндерін өзгертпей ұстап тұру.

Ауа тазартудың жүйесінде W және Q мәндерінің өзгеру процессінде d_{II} және t_{II} мәндерін үздіксіз өзгертсек келтірілген кейіптеме арқылы есептелінуі мүмкін. Және де ғимаратқа кіретін ауа мөлшері тұрақты болып қалады.

4.3. Ауа алмасуды есептеу.

Ғимараттағы жартылай және толық ауа ауыстыруды ауа алмасу деп аталады. Ғимарат көлеміне қатысты бір сағат ішінде ауа алмасу болғанда, мұндай мән ауа алмасу еселеуіші деп аталады.

Ғимаратқа өңделген және енгізілетін сыртқы ауа мөлшері жылу және суық шығыстарына көп әсер етеді. Энергияны үнемдеу мақсатында мүмкін болатын жерлерде өңделетін сыртқы ауаның мөлшерін төмендетуге тырысады. Сыртқы ауаның минималды мөлшері 1 адамға берілетін санитарлық нормадан кем болмау керек, және де ғимараттан сорылатын және ондағы асқын қысымды ұстап тұратын мөлшерден кем болмауы керек.

Жылу асқындығына қатысты ғимараттағы талап етілетін ауа мөлшерін анықтау осы кейіптемемен анықталады:

$$G = \frac{Q_{ИЗБ}}{c \cdot (t_{II} - t_{III})}.$$

Жылдың салқын кезеңінде ауа тазарту жүйесі ауалық жылыту функциясын атқарғанда Δt температура құламасын таңдау СНиП үкіміне сай болу керек, өндірістік ғимараттарға: еденнен 3,5 м-ден жоғары биіктікке ауа беру ыстықтығы 45°С-тан артық болмау керек; ал еденнен 3,5 м-ден төмен биіктікке ауа беру ыстықтығы 30°С болу керек. Сондықтан ғимарат ішінде минималды ауа алмасу еселеуіші болу керек.

Ғимарат ішіндегі ауа алмасу еселеуіші ғимараттағы зиянды заттарды (ылғал, тозаң) әкете алмаса ақырғы есептеуде ең көп ауа алмасуды таңдауымыз керек.

Ғимараттың ылғал бөлетін жұмыстық аймаққа кіретін және қажетті жалпы айналымдық желдету ауа мөлшері G (кг/сағ) мына кейіптемемен

табылады: $G = \frac{W_{ВЛ}}{d_{II} - d_{III}}$. Ғимараттағы қажетті жалпы айналымдық желдетуде

ылғал мен жылудың бір қалыпты бөлінуінде ауа мөлшері G (кг/сағ) мына кейіптемемен табылады:

$$G = \frac{mQ}{I_{P,3} - I_{III}} = \frac{1 \cdot 4597,2}{54,4 - 51,5} = 1585,2 \text{ кг/сағ.}$$

мұндағы m - жұмыстық аймаққа енетін жылу мөлшерін есепке алатын еселеуіш; қажетті мәндердің болмауында $m=1$ деп алынады.

Q - әкетілетін толық асқын жылу мөлшері, кДж/сағ.

$I_{P,3}$ және I_{III} – жұмыстық аймақтағы және енетін ауаның жылулығы, кДж/кг.

Ғимараттағы жылу және ылғал ассимиляция процессінің бағыты ε (кДж/кг) жылуылғалдылық қатынаспен сипатталады және мына кейіптемемен есептелінеді:

$$\varepsilon = \frac{Q}{W_{ВЛ}} = \frac{4597,2}{1,24} = 3707,4 \text{ кДж/кг.}$$

мұндағы Q - ғимараттағы толық асқын жылуы (бөлінетін будың жылулығымен бірге), кДж/сағ; $Q=4597,2$ кДж/сағ.

$W_{ВЛ}$ - ғимараттағы бөлінетін ылғал мөлшері, кг/сағ; $W_{ВЛ}=1,24$ кг/сағ.

Салқынөндірулік ауа тазартқышты тандау үшін ғимараттағы адамнан, жарықтандырудан, құрал-жабдықтардан және т.б. бөлінетін асқын жылуды есептеу керек.

№3 кестеден есептік көрсеткіштің сыртқы ауасы үшін Астана қалалық шартты мәліметтерін жазамыз. Ауалық қысым $930 \text{ кПа} = 697 \text{ мм.рт.ст. } 27^\circ\text{C}$ жылу кезеңдегі температура, ылғалдылық $51,5$ кДж/кг.

$$4597,2 \div 3600 = 1,277 \text{ кВт.}$$

Ауа тазартқыш өзгертілген ауаның берілуі, $1,5$ кВт қабырғаның қуаты. Ауа тазартқыштың түрі СР-20, өндірулігі 1891 Вт. Қабырғалық ауа тазартқыш жұмысының басқаруы дистанциялық пультапен өндіріледі, жұмыстық тәртіп берілуін көрсетеді, келтіру, қыздыру, берілген температураны көрсетеді.

4 ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ

Дипломдық жұмыстың мақсаты өндірістік ғимараттар үшін ауалық жылытуларды пайдалану болып тұр. Жылыту жүйесін алып қарасақ неше түрлі: сумен жылыту, бумен жылыту, газбен жылыту және ауалық жылыту. Осы жылыту жүйелердің ішінде ең соңғы шыққаны әрі заманауи тұрғыда тиімдісі ауалық жылыту болып табылады. Ауалық жылытуларды өндірістік ғимараттар үшін, әр түрлі қоймалар үшін және жеке үйлер, сауда орталықтары, театрлар, спорттық кешендер үшін қолдануға болады. Бұл жерлерде ауалық жылытудың ерекшеліктері: қондырғыға кететін материал тиімділігі, екіншіден уақыт тиімділігі, үшіншіден ақша тиімділігі. Енді әрқайсына жеке тоқталсақ.

1 Қондырғының материалы сумен жылыту жүйесіне қарағанда өте арзан болып келеді және жүйенің ыңғайлылығы жоғары. Жұмыс орнында қызметкерлерге ыңғайлы, қолйлы орта жасау үшін ауа ылғалдылығы, ауаның желденуі, ауаның тазалығы жоғары болу керек. Яғни осы талаптарға жауап беретін бір ғана жылыту жүйе бар ол ауалық жылыту жүйесі.

2 Уақыт тиімділігі. Уақыт тиімділігінде біз сумен жылыту жүйесіне қарағанда әртүрлі ауыр материалдарды және металл құбырларды пайдаланбаймыз. Сәйкесінше жүйені енгізу жылдам жүреді.

3 Ақша тиімділігіне келетін болсақ, алдыңғы жылыту жүйелеріне қарағанда қондырғы құны жағынан болсын, оны монтаждау болсын, уақыт өтуіне байланысты өзінің құнын ақтауға келгенде тез әрі арзан болады.

Біз өндіріс орынында жұмыс кезінде қызметкерлерге қолайлы температураны қоя аламыз. Ал жұмыс уақытынан тыс кезде жүйе өзіне ыңғайлы температура қояды. Бұл тәсіл жылуды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

3.1 Қажетті құрал-жабдықтар

Жылыту жүйесін құру үшін келесідей қондырғылар таңдалған:

1. Әртүрлі ауа өткізгіштер;
2. Монтажды лента, торлар;
3. Сүзгі;
4. Электронды термостат;
5. Төменгівольтті желілер, құбырлар;
6. АВН-300 ауақызырғышы;
7. UVX-DM4000 ауа стелизаторы;
8. CAPF486, SKF60-5 ауа баптағыштары;

3.2 Қаржылық жоспар

3.2.1. Жылыту жүйесін құруға кеткен капиталдық шығындар

Жылыту жүйесін құруға кеткен капиталдық шығындар келесіден тұрады :

- а) өңдеушілердің еңбек ақысы (әлеуметтік қажеттілікке кеткен шығындарды қосқанда);
- б) жылыту құралдарына кеткен шығындар;
- в) монтажға кеткен шығындар.

Жылуландыру жүйесін құру және ендіру үшін келесі жұмысшылар қажет:

3.1-к е с т е. Жұмыс ақысына кететін шығындар

Мамандық	Саны, адам	Енгізу мерзімі, ай	Айлық еңбекақысы, теңге
Инженер-жобалаушы	2	1	180 000
Инженер-теплотехник	2	1	160 000
Құрылысшылар	10	1	90 000
Барлығы ($C_{жалпы}$):			770 000

Аударылымдарды есептегендегі еңбекақы келесіні құрайды:

$$C_{\text{өнд.е.а.}} = (C_{\text{жалпы}} - C_{\text{жалпы}} \frac{N_{\text{зейн.коры}}}{100}) \frac{N_{\text{әлеу.каж.}}}{100} + C_{\text{жалпы}}, \quad (3.1)$$

Мұндағы $C_{\text{жалпы}}$ – өңдеушілердің еңбек ақысы, теңге;

$N_{\text{зейн.коры}}$ – зейнетақы қорына кететін шығын нормасы, %;

$N_{\text{әлеу.каж.}}$ – әлеуметтік қажеттілікке кететін шығын нормасы, %.

Зейнетақы қорына кететін шығын нормасы – 10%, әлеуметтік қажеттілікке кететін шығын нормасы – 11%.

$$C_{\text{өнд.е.а.}} = (770\,000 - 770\,000 * 0,1) 0,11 = 75\,383 \text{ тг.}$$

Жабдық түрі	Мөлшері, дана	Бір дананың ө.қ,тг.	Жалпы ө.қ,тг.
Жобалау:			
Ауалық жылыту жүйесі жобалау	1	300 000	300 000
Негізгі Ауалық жылыту жүйесінің қондырғысының құны:			
Болаттан жасалған ауа өткізгіштер (тік жерлері)	120	2 250	270 000
Бұрышқа арналған ауа өткізгіштер	56	6000	336 000
Жеңіл ауа өткізгіштер	216	950	205 200
Фольгалы жылытқыш	126	650	81 900
Ауалық жапқыш	48	2 675	128 400
Фольгалы скотч	17	1 250	21 250
Монтажды лента	8	2 250	18 000
Келтірілген торлар	47	3 375	158 625
Шығарылатын торлар	29	2900	84 100
Сыртқы торлар	1	3500	3500
Сүзгі	1	2000	2000
Электронды термостат	1	26 000	26 000
Төменгівольтті желілер, құбырлар және т.б.	25	400	10 000
АВН-300 ауақыздарғыш	1	637 500	637 500
Қондырғы мен материалдардың құны			1 982 275
Жалпы монтаждың құны			1 154 000
Қосымша құралдар:			
Ауаның стелизаторы UVX-DM4000	1	177 000	177 000
Монтаж	1	20 000	20 000
Ауа баптағыш САРФ486, СКФ60-5	1	551 000	551 000
Френоқұбырлар	1	30 000	30 000
Қосымша құралдардың құны:			778 000
Толық құны			3 914 275

Ауалық жылыту жүйесінің қондырғысының құны:

Ескерілмеген құрылғыларға кеткен капиталдық шығындарды жалпы құнының 5%-не тең деп аламыз:

$$C_{\text{ескерілм.кұр.}} = C_{\text{кұр.}} * 0,05$$

$$C_{\text{ескерілм.кұр.}} = 3\,914\,275 * 0,05 = 195\,713 \text{ тг.}$$

Жылыту құралдарына және құрылғыларына кеткен капиталдық шығындардың жалпы құны:

$$C_{\text{жалпы}} = C_{\text{ескерілм.кұр.}} + C_{\text{кұр.}} \quad (3.3)$$

$$C_{\text{жалпы}} = 195\,713 + 3\,914\,275 = 4\,110\,988 \text{ тг.}$$

Құрылғылардың монтажына кеткен шығындар капиталдық шығындардың 25%-ін құрайды:

$$C_{\text{монт.}} = C_{\text{жалпы}} * 0,25 \quad (3.4)$$

$$C_{\text{монт.}} = 4\,110\,988 * 0,25 = 1\,027\,747 \text{ тг.}$$

Жылыту жүйесін құруға және ендіруге кеткен капиталдық шығындар:

$$K_{\text{а.ж.кұр.}} = C_{\text{жалпы}} + C_{\text{монт.}}$$

$$K_{\text{а.ж.кұр.}} = 4\,110\,988 + 1\,027\,747 = 5\,138\,735 \text{ тг.}$$

Жылыту жүйесінің эксплуатациялауға кеткен шығындары

Жылыту қондырғыларының амортизациялық норма көлемі 20% көлемінде орнатылды:

$$A_{\text{ф.}} = C_{\text{ф.}} * 0,2 = 1\,982\,275 * 0,2 = 394\,455 \text{ тг.} \quad (3.6)$$

а) басқа жылыту құрылғыларының амортизациялық норма көлемі 21% құрайды, яғни

$$A_{\text{к.к}} = (C_{\text{к.}} + C_{\text{ы.}} + C_{\text{ф.}} + C_{\text{к.}}) * 0,21 \quad (3.7)$$

Мұндағы $C_{\text{жа.}}$ - жылуалмастырғыштың жалпы өзіндік құны;

$C_{\text{ж.}}$ – желдеткіштің жалпы өзіндік құны;

$C_{\text{ф.}}$ – ауа фильтрінің жалпы өзіндік құны;

$C_{\text{к.}}$ – ауа құбырлардың жалпы өзіндік құны

$$A_{\text{к.к}} = (1\,154\,000 + 778\,000) * 0,21 = 405\,720 \text{ тг.}$$

б) Құрылғылардың амортизациялық норма көлемі 15,5% құрайды:

$$A_{\text{кұр.}} = (360+72000+4000+120)*0,155=11854 \text{ тг.}$$

Қосымша құрылғыларға кеткен амортизациялық аударылымдар суммасы келесіні құрайды:

$$A_{\text{қос}} = A_{\text{кк}} + A_{\text{кұр.}} \quad (3.8)$$

$$A_{\text{қос}} = 280493 + 11854 = 292347 \text{ тг.}$$

Фэнкойлдар және қосымша құрылғыларына кеткен жалпы амортизациялық аударылымдар көлемі келесіні құрайды:

$$A_{\text{жалп.}} = A_{\text{ф}} + A_{\text{қос}} \quad (3.9)$$

$$A_{\text{жалп.}} = 1067464 + 292347 = 1359811 \text{ тг.}$$

Жылыту құралдарының және есептеу техникасының ағымдық жөндеу жұмыстарына кеткен шығыны автоматтандыру жүйесін құруға кеткен капиталдық шығын көлемінің 2,5%-ын құрайды.

$$C_{\text{ағым.ж.ж.}} = K_{\text{а.ж.кұр.}} * 0,025 \quad (3.10)$$

$$C_{\text{ағым.ж.ж.}} = 5\,138\,735 * 0,025 = 128\,468 \text{ тг.}$$

Жылыту жүйесінің құрылғыларын жабдықтауға кеткен шығын көлемі автоматтандыру жүйесін құруға кеткен капиталдық шығын көлемінің 2,3%-ын құрайды.

$$C_{\text{кұр.ж.}} = K_{\text{а.ж.кұр.}} * 0,023 \quad (3.11)$$

$$C_{\text{кұр.ж.}} = 5\,138\,735 * 0,023 = 118\,190 \text{ тг.}$$

Электроэнергияға кеткен шығын келесіні құрайды:

$$P_{\text{эл}} = \Sigma W * t * k * n * m, \quad (3.12)$$

Мұндағы ΣW – автоматтандыру құралдары мен есептеу техникасының тұтынатын қуаты. Төлқұжаттық деректер бойынша анықталады және 4,7 Квт/сағ-қа тең;

t – тәулік ішіндегі жұмыс сағатының көлемі – 24 сағат;

k – қуатты қолдану коэффициенті – 0,85;

n – басқарушы кешендердің саны – 1;

m – 1 жыл ішіндегі жұмыс күндерінің саны – 360.

$$P_{эл} = 4,7 * 24 * 0,85 * 1 * 360 = 34\ 516 \text{ КВт/час.}$$

1 КВт/сағ қуаттың құны 12 тенге, онда 1 жыл ішінде электроэнергияға кеткен шығын мынаған тең:

$$C_{эл.э.} = P_{эл.} * 12 \quad (3.13)$$

$$C_{эл.э.} = 34\ 516 * 12 = 414\ 201 \text{ тг.}$$

Жылыту жүйесін эксплуатациялауға кеткен қорытынды шығындар мынаған тең:

$$C_{эк.} = A_{жалп.} + C_{ағым.ж.ж.} + C_{кұр.ж.} + C_{эл.э.} \quad (3.14)$$

$$C_{эк.} = 405\ 720 + 128\ 468 + 118\ 190 + 414\ 201 = 1\ 066\ 579 \text{ тг.}$$

Қорытынды

Адам баласы ежелден жақсы заттраға құмартады. Алдыңғы, үздік қатарларда болғысы келеді. Жұмыс уақытында немесе демалыс кездерінде өзіне ыңғайлы, ең қолайлы жағдайларды қалайды. Жылуэнергетика саласында осы талаптарға жауап беретін жылыту жүйелері бар. Оның ішінде ауалық жылыту жүйесінің алатын орны ерекше. Бұл жүйенің маңыздылығы Европа елдері, АҚШ және көршілес жатқан Ресей Федерациясы ертеден білген. Және қазіргі таңда осы елдердің жылыту жүйесінің 65-70 % ауалық жылыту жүйесі құрайды. Ауалық жылыту жүйесінің ерекшеліктері: ғимаратта жылытуға кеткен жылу мөлшері сумен жылытуға қарағанда екі, үш есе аз; ғимаратты жылыту уақтысы жағынанда тез; қондырғы құны және оны енгізу арзан болып келеді, яғни жүйе экономикалық тиімді; өндірістік ғимаратта жылыту жүйесімен қатар ауаны желдету жүйесі және салқындату жүйесі бірге жүреді, сондықтан жүйе универсалды болып келеді.

Қорыта келе бұл дипломдық жобаның мақсаты өндірістік ғимараттар үшін ауалық жылытуларды пайдалану, оның артықшылықтарын, тиімділігін көрсету болған. Сонымен қатар болашақта осы жүйені Қазақстанның ірі қалаларына енгізу жоспарда бар. Әлем өзгеруде, сол өзгерістің алдында болу біздің міндетіміз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. К.В. Тихомиров, Теплогазоснабжение и вентиляция, уч. пособие для ВУЗ-ов 1981г
2. И. Сканави, Отопление, учебное пособие для средних и высших учебных заведений 1988г
3. В.В. Пырков, Современные тепловые пункты, Автоматика и регулирование, 2007г- 252стр.
4. Ф.И. Скороходько, Е.И. Чечик, Г.Д. Соболевский, В.А. Мельник, Справочник по теплоснабжению и вентиляции, 1976г-416стр
5. Мухин О.А. Автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции. Минск. Высшая школа, 1986.-304с.
6. Б.М. Хрусталева, Ю.Я. Кувшинов, В.М. Копко Теплоснабжение и вентиляция, курсовое и дипломное проектирование изд-во АСВ, 2008г - 784 стр;
7. СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология»;
8. СНиП РК 2.04-03-2002 «Строительная теплотехника»;
9. Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гальперин А.Д., Городов А.К., Еремин М.Ю., Звягинцева С.М., Мурашко В.П., Седых И.В. Системы теплоснабжения и вентиляций. Теория и практика. Учебное пособие – М.: «Евроклимат», издательство «Арина», 2000 – 416 с.
10. ЕНиР. Сб. Е22. Сварочные работы. Пыт. 2. Трубопроводы/Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 112 с.
11. Отопление - внутренние устройства / Госстрой СССР. М.: Стройиздат .1991.- 24с.
12. Ионин А.А., Хлыбов Б.М. Теплоснабжение. Учебник. – М.: Стройиздат 1980.
13. Нұрекен Е., Темірбаев Д., Алияров Б. Жылуқайрат атауларының казакша-орысша сөздігі. – А.:2009
14. Ахтырский А.А. Научно-технический процесс в теплоэнергетике жилищно-коммунального хозяйства. – М.: Стройиздат, 1986.-248с.
15. Бекман У., Смирнова С.И. Расчет системы теплоснабжения. – М.: Стройиздат, 1982.-80с

- 16.Беликов С. Гидроаккумуляторы и расширительные баки. – М.: Акватерм, 2011.-48с.
- 17.Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика. – М.: КноРус, 2010.-296с
- 18.Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве. Учебник для строительных специальностей вузов. – М.: Высшая. школа, 1984;
- 19.СНиП РК 1.03-05-2001 Охрана труда и техника безопасности в строительстве. Комитет по делам строительства и ЖКХ МИИТ РК, 2002. –80с.
- 20.[www.google.kz сайты.](http://www.google.kz)
- 21.СНиП 4.02.-91. Сборники сметных норм и расценок на строительные работы . Сборник