
ҚҰРЫЛЫС ФИЗИКАСЫ:

Ортаның физикасы және
құрылыс конструкциялары

**2. ҚОРШАУ ҚҰРЫЛЫМДАРЫ
(КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ) АРҚЫЛЫ ЖЫЛУ БЕРУ
ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТЕРМОФИЗИКАЛЫҚ ЕСЕБІ**

2.1 Құрылыс жылу физикасының міндеттері мен әдістері


Ғимараттар мен құрылымдардың жылу қорғау қасиеттері құрылыс физикасының бөлімі болып табылатын құрылыс жылу физикасында қарастырылады.



Құрылыс жылу физикасының негізгі міндеті – адамның іс-әрекеті немесе демалысы үшін қолайлы микроклиматтың талаптарын қанағаттандыратын ғимараттар мен қоршау құрылымдарының ең қолайлы шешімдерін негіздеу.



Құрылыс жылу физикасының әдістері материалдық жүйелердегі жылу алмасу және масса алмасу процестерінің жалпы теориясына негізделген.



Термодинамикалық тұрғыдан алғанда, ғимараттың қоршау құрылымдары – бұл қоршаған ортамен энергия (жылу алмасу) және зат (ылғал алмасу және ауа алмасу) алмасатын ашық жүйелер.

Ұтымды жобаланған және сапалы жасалған қоршау конструкцияларында ылғал мен ауа алмасу құбылыстары әдетте техникалық құралдармен гигиеналық тұрғыдан рұқсат етілген және жылу беру жағдайларына айтарлықтай әсер етпейтін шектермен шектеледі.

Мұндай шектеу конструкциялардың ерекшеліктеріне (мысалы, есік, терезелердің түптері) немесе сыртқы әсерлердің жоғары қарқындылығына байланысты қиын болған жағдайларда зат алмасу процестерінің жылу беруге әсері ескеріледі (мысалы, аяз және жел кезінде қоршау конструкцияларын салқындату).

-
- Жылу физикалық әдістер кеңінен қолданылады, сондықтан есептеу операцияларының қарапайымдылығына ұмтылу заңдылық, бірақ олардың рұқсат етілген дәлдігіне зиян келтірмейді.
 - Есептеу операцияларының ең үлкен қарапайымдылығына уақыт өте келе өзгермейтін жылу беру және масса алмасу процестері үшін есептеу әдістерін қолдану арқылы қол жеткізіледі.
 - Энергия мен зат алмасудың табиғи жағдайлары әдетте тұрақты сипатқа ие емес, бірақ температураның және ауа ортасының басқа физикалық параметрлерінің мезгіл-мезгіл өзгеруімен байланысты болғандықтан, есептеудің күрделі әдістері қолданылады (мысалы, тұрақты емес жылу беру процесі үшін).
-

-
- Кейбір жағдайларда олардың дәлдігін арттыратын параметрлер белгіленген жағдайларға сәйкес есептеулерге енгізіледі (мысалы, жеңіл және массивті құрылымдар үшін есептелген температураның әртүрлі мәндері).
 - Анықталмаған процестерді қарастыру кезінде, атап айтқанда, біртіндеп салқындату, ылғалдандыру, қирату жатады, сондықтан, есептелген құрылымның жұмысына түбегейлі әсер ететін осы процестің рұқсат етілген шекті жай-күйі туралы түсініктерді енгізген жөн.
 - Құрылыс жылу физикасындағы «Шекті күйлерді" есептеу әдістері ең алдымен қоршауларды салқындату мен ылғалдандырудың рұқсат етілген кедергісін анықтау үшін қолданылады.
-

-
- *Құрылыс жылу физикасы қолайсыз климаты бар аумақтарда дамыған сайын құрылыстың сапасын жақсарту, ғимараттарды салудың өнеркәсіптік әдістерін жетілдіру, құрылымдардың массасын азайту және жаңа тиімді материалдарды қолдану үшін қажет болып келеді.*
-

2.2 Қоршау конструкцияларына Қойылатын жылу техникалық талаптар

Бөлмелерді сыртқы ортадан бөлетін қоршаулардың жылу техникалық қасиеттері:

- ғимараттың беріктігі үшін;
- қолайсыз метеорологиялық немесе пайдалану жағдайларында үй-жайлардағы температураның ауытқуы;
- қыста үй-жайларды салқындату немесе жазда қызып кету дәрежесі;
- қоршаудың қалыңдығындағы және оның ішкі бетіндегі ылғалдылық режимі, сондай-ақ осы беттің температурасы.

Сыртқы қоршаудың ішкі бетін шамадан тыс салқындату ондағы ылғалдың (конденсаттың) пайда болуына және адамдарға суық тиюіне әкеледі.

Ғимараттың беріктігі ғимарат орналасқан ауданның физикалық - климаттық жағдайларын, сондай-ақ үй-жайлардың ішкі *температуралық-ылғалдылық режимін* ескере отырып, аязға және ылғалға төзімділігі бойынша тиісті материалдарды қолдана отырып, қоршаудың құрылымдық шешімімен қамтамасыз етіледі.

Мысалы - монша, кір жуу (дымқыл режим) сияқты үй-жайлардың қоршауларының ұзақ мерзімділігіне, қоршаудың ішкі бетінің ғимарат ауасының ылғалдың қоршау қалыңдығына енуіне төзімділігі әсер етеді, бұл құрылымның жылу қорғау сапасының күрт нашарлауына ғана емес, сонымен қатар оның бұзылуына да әкелуі мүмкін.

Сыртқы қоршау конструкцияларына және олардағы ауа температурасының айырмашылығы 10⁰С-тан асатын үй-жайларды бөлетін ішкі қоршауларға мынадай жылу техникалық талаптар қойылады:

- қоршау жылу қорғау қасиеттеріне ие болуы және қыста үй-жайларда жылуды сенімді сақтау немесе жазғы уақытта қызып кетуден қорғау үшін үй-жайдың нормативтік температуралық режимін қамтамасыз етуі тиіс;

- қоршау жеткілікті ауа өткізбейтін болуы керек, бұл күшті және тұрақты желдері бар аудандар үшін ерекше маңызды. Қоршаудың белгіленген шектен жоғары ауа өткізгіштігі оның жылу қорғау сапасын төмендетеді және қоршаудың жанындағы адамдарда үрлеу сезімін тудырады;

- үй-жайларды пайдалану кезінде олардың ішкі бетінде конденсация пайда болмауы керек;

- қоршау материалының ылғалдану болмауы керек, өйткені мұндай ылғалдану оның жылу қорғау сапасын төмендетеді (материалдың жылу өткізгіштік коэффициенті артады).

■ ҒИМАРАТТЫҢ ЖЫЛУ ҚОРҒАНЫСЫ

Ғимараттың жылу қорғау міндеттері

Ыңғайлы температура мен ылғалдылық режимін қамтамасыз ету міндеті. Мәселе екі жолмен шешіледі.

Бірінші әдіс - ғимараттардың сәулеттік-жоспарлау және құрылымдық шешімін жасау, ол қыста ең аз жылу шығынын және күн сәулесінен ең көп жылу алуды және жазда ғимаратқа ең аз жылу кіруін қамтамасыз етеді.

Екінші әдіс - ғимараттың заманауи сенімді жылыту, желдету және ауаны салқындату жүйелерімен жабдықталуы.

Құрылыс инженерлері мен сәулетшілер ғимараттар мен олардың конструкцияларын жобалаумен айналысады, осылайша бұл мәселені бірінші жолмен шешеді. Алайда, инженерлік жабдықтардың энергия тиімділігі бұл мәселенің қаншалықты сапалы шешілгеніне байланысты.

Жылу қорғау және оның міндеттері

Үй-жайлардағы жайлы орта шарттары келесі факторларға байланысты:

- ❖ ішкі ауа температурасы: 20-22 °С;
- ❖ бөлмені қоршайтын қабырғалардың ішкі беттерінің температурасы: 16-18 °С;
- ❖ еден температурасы: 22-24 °С;
- ❖ үй-жайлардың жылу инерциясы (жылудың жинақталуы);
- ❖ салыстырмалы ылғалдылық:

Құрғақ	Қалыпты	Ылғалды
40 % кем	50-60 %	60 % көп

- ❖ ауа қозғалысы: максималды жылдамдық – 0,2 м/с, көбірек болса – үрлейді (сквозняк)

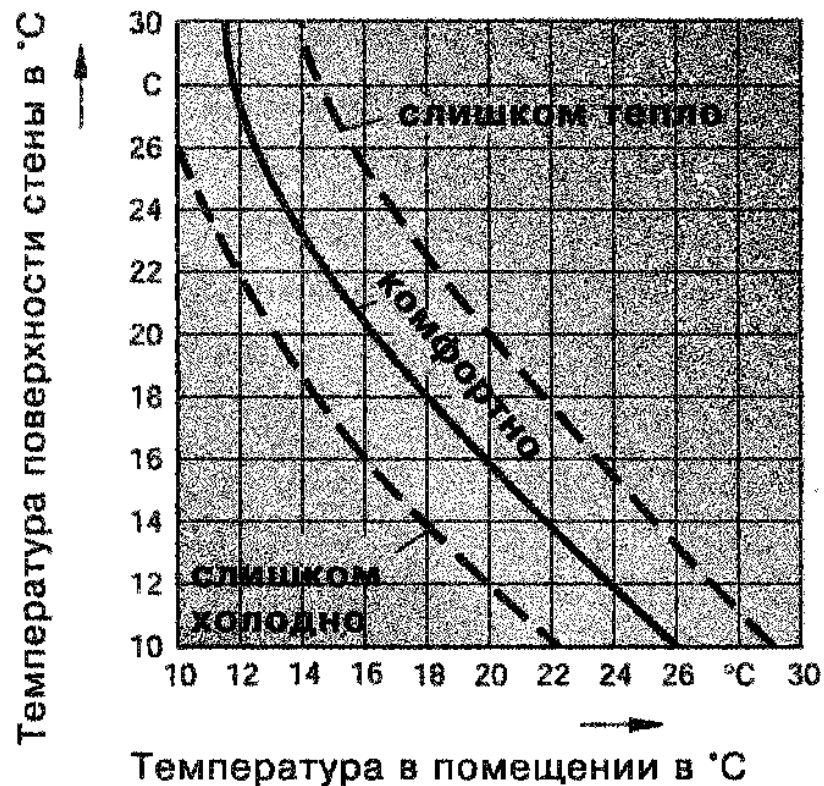
Адамның іс – әрекетіне байланысты: отырып істейтін жұмыста – жоғары температура, жылжымалы жұмыста – аз температура.

Жылудан қорғау қысқы (**суықтан қорғау**) және жазғы (**қызып кетуден қорғау**) мезгілдерде үй-жайда қолайлы жағдайларды қамтамасыз етуі тиіс

Үй-жайлардағы жайлы орта шарттары

Қабырғалардың температурасы. Бөлмедегі жайлылық сезімі ауа температурасына және орташа қоршау конструкцияларының температурасына байланысты.

Жалпы, адам температура тұрғысынан өзін жайлы сезінеді, егер қыста бөлмедегі ауа температурасынан $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ - тан төмен болса, ал жазда $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ жоғары болса.



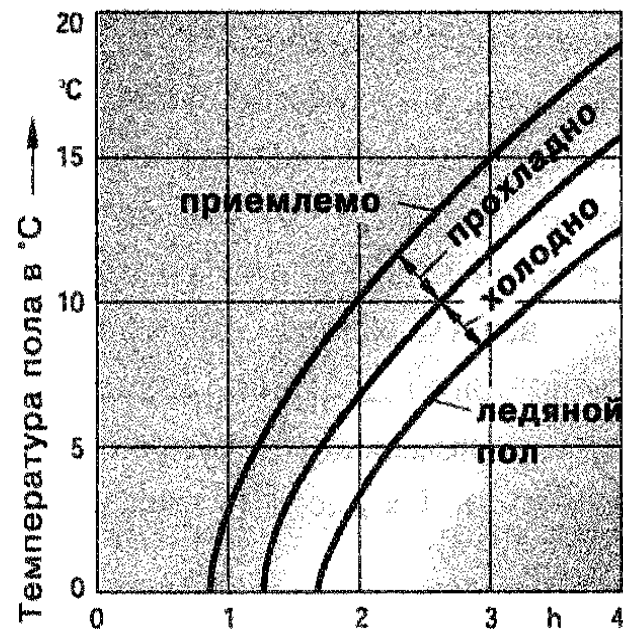
Үй-жайлардағы жайлы орта шарттары

Еден температурасы. Адамның денесімен аяқтың табаны арқылы тікелей байланысуына байланысты едендер үшін басқа мағыналар дұрыс.

Адамнан тым көп жылу алмау үшін еден бетінің температурасы 15-20°C-тан төмен болмауы керек.

Оңтайлы және жағымды адам температурасы 22°C-тан 24°C-қа дейінгі еден бетін сезінеді.

Жылы едендерді орнатқан кезде еден бетінің температурасы 25 – 30 °C-тан аспауы керек.

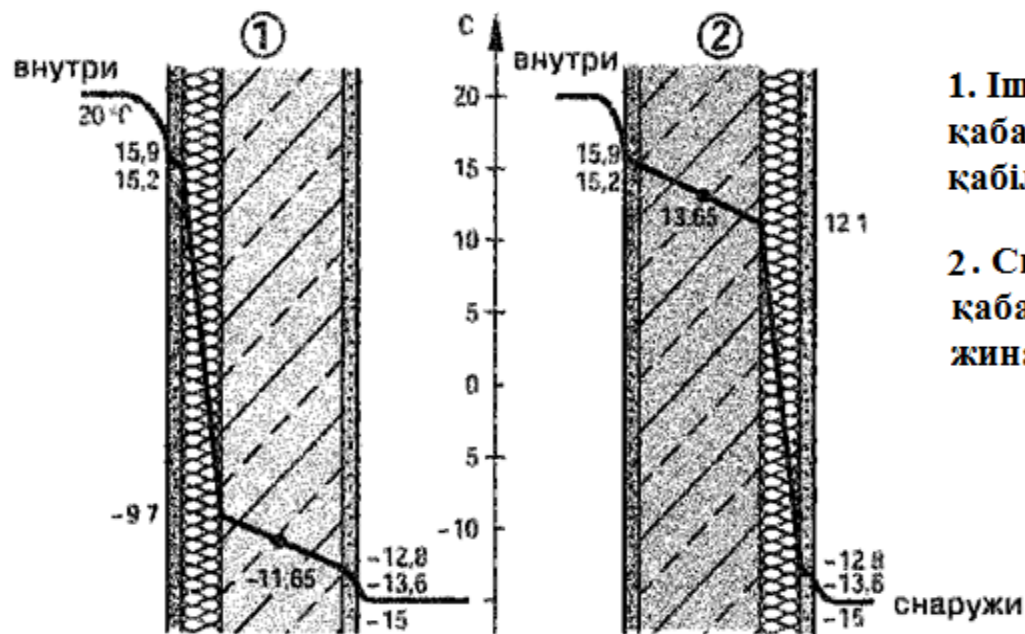


Продолжительность пребывания в час →

Үй-жайлардағы жайлы орта шарттары

Жылу инерциясы жылу жинақтау қабілетін сипаттайды. Қабырғалардың бұл сипаттамасы қыста және жазда жылуды қорғау үшін өте маңызды.

Жылуды сақтау қабілеті тығыздыққа байланысты, *ауыр қабырғаларда* ол жеңіл құрылымдарға қарағанда жақсы. Қыста үлкен жылу инерциясы бар бөлмелер жылуды өшірген кезде тез салқындатылмайды, жазда күндізгі уақытта шамадан тыс энергия оны салқын түнде бөлмеге беру үшін жиналуы мүмкін.



1. Ішіндегі жылу окшаулау қабаты - шағын жылу жинақтау қабілетке ие

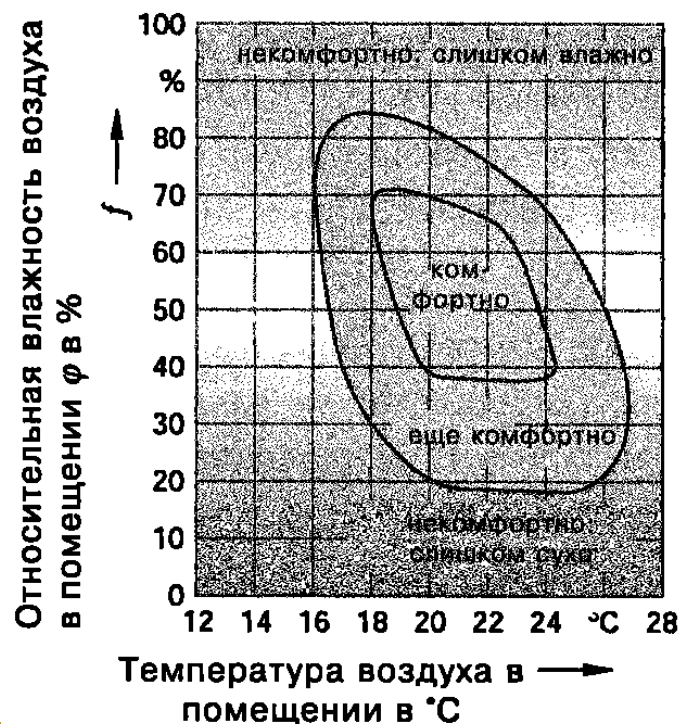
2. Сыртқы жылу окшаулау қабаты - үлкен жылу жинақтау қабілетке ие

Үй-жайлардағы жайлы орта шарттары

Бір температурада жайлылық сезімі бөлмедегі ауаның *салыстырмалы ылғалдылығына* байланысты.

Адам ауаның салыстырмалы ылғалдылығына қарамастан 17 °С-тан төмен және 26°С-тан жоғары температурада өзін ыңғайсыз сезінеді. Бірақ бұл диапазонның ішінде ылғалдылыққа байланысты жайлылық аймағы бар.

Ауа температурасының жоғарылауымен ылғалдылық нашарлайды.



Ауа параметрлерінің нормативтік мәндері

Тұрғын, қоғамдық, әкімшілік және тұрмыстық ғимараттар мен құрылыстардың сыртқы қоршау конструкцияларын есептеуге арналған үй-жайлардағы ауа параметрлері (Құрылыстық жылу техникасы бойынша)

Здания, помещения	Расчетная температура воздуха $t_{в}, ^\circ\text{C}$	Относительная влажность воздуха $\varphi_{в}, \%$
Жилые здания	18	55
Общественные здания (кроме дошкольных и детских лечебных учреждений, помещений с влажным и мокрым режимами)	18	50
Здания дошкольных и детских лечебных учреждений	21	50
Залы ванн бассейнов	27	67
Административные и бытовые здания	18	50

Жылу көздері

Энергиямен қамтамасыз ету үшін көптеген көздер бар. Жылу көздерін табиғи және жасанды деп бөлуге болады.

Табиғи:

1. Күн энергиясы:

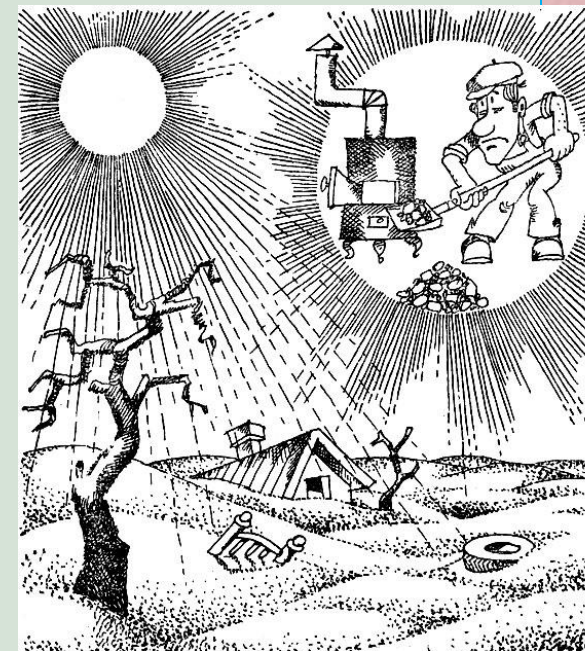
- ❖ күнмен жылыту және ыстық сумен қамтамасыз ету үшін пайдаланылатын суды күн жылуымен қыздыратын күн коллекторлары;
- ❖ күн сәулесін электр тогына айналдыратын фотоэлементтер;
- ❖ күн энергиясын жинайтын, оны ғимаратқа терең тасымалдайтын, оны жинақтайтын және қажет болған жағдайда үй-жайдың ауасына жылу беретін сәулет-құрылыс шешімдері.

2. Үлкен жылу сыйымдылығы бар су.

- ❑ Ауа. Жылу сорғысы ауа-су.
- ❑ Жер. Жылу сорғысы жер-су.
- ❑ Жел. Жел электр станциялары.
- ❑ 3. Ауыл шаруашылығы өндірісінің қалдықтары

Жасанды:

- Механикалық: үйкеліс.
- Химиялық: көмір, мұнай, газ.
- Электр: Электр энергиясы.
- Атом: ядролық энергия.



Жылу көздері

Табиғи:

1. Күн энергиясы



2. Су, үлкен жылу сыйымдылығы бар



3. Ауыл шаруашылығы өндірісінің қалдықтары



Жасанды:

1. Механикалық: үйкеліс



2 Химиялық: көмір



3. Электрлік: электроэнергия



4. Атомды: ядерная энергия



Жылу қорғанысына әсер ететін факторлар

- **Жазғы жылудан қорғау:**

- 1) Күннен қорғау қондырғылары, мысалы:
 - * Маркиздер, Күннен қорғайтын шатырлар, Жалюзи (сыртқы ең тиімді)
- 2) Қоршау құрылымдарында жылудың жинақталуы, мысалы:
 - * Қабырғалар, төбелер (едендер). Олардың әсері сыртқы және ішкі беттеріндегі температура амплитудасының қолайлы қатынасында көрінеді.
- 3) Көп қабатты қоршау конструкцияларында жекелеген қабаттардың орналасуы — жаз айларында (ылғалды буландыру кезеңінде) конструкциялардың кебуі, жылу инерциясы және конструкция бетіндегі температуралық ауытқу фазасы бойынша жылжуы.
- 4) Терезелермен және басқа да жарық өткізгіш мөлдір конструкциялармен энергияның жалпы өткізу коэффициенті, мысалы
 - * Сыртқы есіктер*
 - Қысқы бақтар
 - *Мөлдір жылу қорғау
 - * Металл жабыны бар шыны (сыртқы шыны)

Жылу қорғанысына әсер ететін факторлар

● Жазғы жылудан қорғау:

- 5) терезелер мен басқа да жарық өткізгіш мөлдір конструкциялар алаңының ғимараттың сыртқы қоршау конструкциялары бетінің ауданына қатынасы.
- 6) ғимараттың географиялық орналасуы:
 - * Ендік
 - * Теңіз деңгейінен биіктік
 - * Бұлттылық шарттары
- 7) терезелер мен басқа да жарық өткізгіш мөлдір конструкциялардың жарық түсетін жақтары бойынша бағдарлануы. Бағдарға байланысты әртүрлі күннен қорғайтын құрылғылардың болуы.
- 8) желдету мүмкіндігі:
 - * Желдету қондырғылары арқылы желдету,
 - * Терезелерді ашу арқылы (терезелер арқылы бір — біріне бұрышпен-ен тиімді).
- 9) қабырғалардың сыртқы беттерін бояу
 - * Жеңіл беттер жылу сәулелерін көрсетеді
 - * Қараңғы беттер жылу сәулелерін сіңіреді.

Жылу қорғанысына әсер ететін факторлар

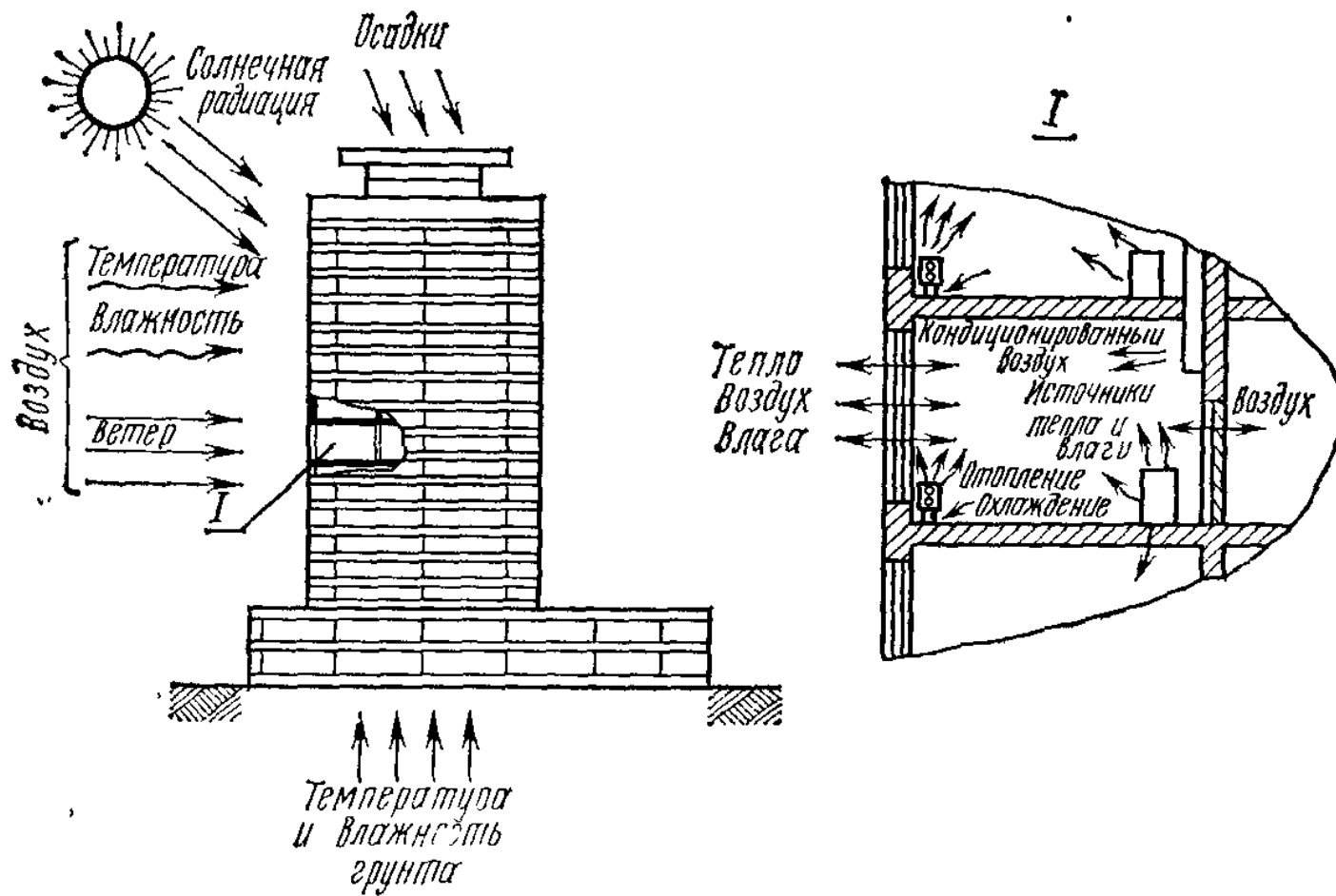
- Қыста жылудан қорғау:
 - 1) Мынадай қоршау конструкцияларының жылу оқшаулағышы:
 - * Қабырғалар
 - * Жабындар (перекрытия)
 - * Терезелер
 - * Сыртқы есіктер
 - 2) Қоршау конструкцияларының жылу инерциясы, мысалы:
 - * Қабырғалар
 - * Төбелер (едендер)
 - Адамның жайлылығы үшін, сондай-ақ ылғалдың конденсациясын болдырмау үшін құрылымдардың жылу инерциясы өте маңызды.
 - 3) Көп қабатты қоршау конструкцияларында жеке қабаттардың орналасуы. Ішкі және сыртқы қабаттардың дұрыс реттілігі әсіресе маңызды. Құрылым ішіндегі конденсаттың пайда болуы.
 - 4) Терезелермен және басқа да жарық өткізгіш мөлдір конструкциялармен энергияның жалпы өткізу коэффициенті, мысалы мына құрылымдарда болады:
 - * Сыртқы есіктер* Қысқы бақтар* Мөлдір күн қорғанысы* Металл жалатылған шыны (ішкі шыны)

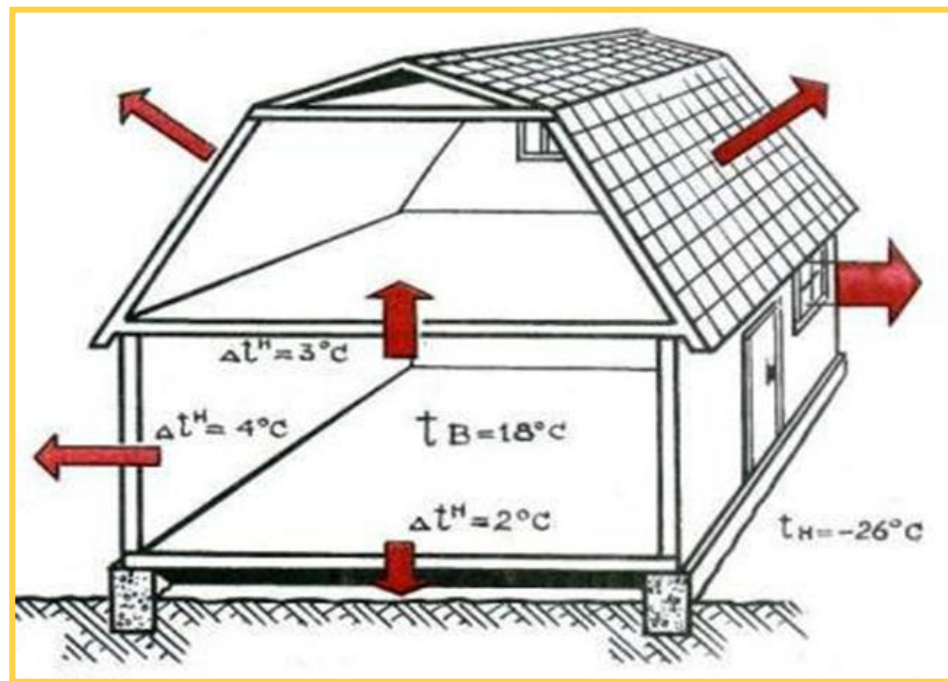
Жылу қорғанысына әсер ететін факторлар

• Қыста жылудан қорғау:

- 5) Терезелер ауданының және басқа да жарық өткізгіш мөлдір конструкциялардың ғимараттың сыртқы қоршау конструкцияларының беткі ауданына қатынасы (терезелер жиі әлсіз жерлер болып табылады).
- 6) ғимараттың географиялық орналасуы:
 - * Ендік (широта)
 - * Теңіз деңгейінен биіктік
 - * Бұлттылық шарттары
 - * Тұман жиілігі
- 7) Терезелер мен басқа да жарық өткізгіш мөлдір конструкциялардың жарық жақтары бойынша бағдарлануы. Күн сәулесінен жылудың түсуі әрқилы қарай бағдарлау.
- 8) Ауа алмасу: * Терезелер мен сыртқы есіктерді ашу, сондай-ақ * Тігістер мен тығыздықтар есебінен терезелер мен есіктердің ауа өткізгіштігі.*
 - * Жылу рекуперациясы бар немесе жоқ желдету қондырғыларының механикалық жетегімен ауа алмасу.

Ғимараттың жылу режимі





Құрылымдардың жылу есептеулерінде ескерілетін негізгі жылу ағындары

Ғимараттың жылу режимі

- Сыртқы және ішкі температураның, күн радиациясының және желдің айырмашылығының әсерінен бөлме қыста қоршаулар арқылы жылуды жоғалтады және жазда қызады.
- Атмосфералық жауын-шашын, үй-жайлардағы ылғалдың бөлінуі, ішкі және сыртқы ауаның ылғалдылығының айырмашылығы қоршаулар арқылы ылғал алмасуға әкеледі, оның әсерінен материалдардың ылғалдануы және сыртқы қабырғалар мен жабындардың қорғаныс қасиеттері мен ұзақ мерзімділігінің нашарлауы мүмкін.
- Гравитациялық күштер, желдің әсері және желдету қысымның төмендеуін тудырады, бұл байланыс бөлмелері арасында ауаның ағып кетуіне және материалдың тесіктері арқылы сүзілуіне және қоршаулардың тығыздығына әкеледі.
- Бөлменің жылу ортасын құрайтын процестерді бір-бірімен ажырамас байланыста қарастыру керек, өйткені олардың өзара әсері өте маңызды болуы мүмкін.
- Мысалы, ауаны сүзу және құрылымдарды ылғалдандыру қыста бөлменің жылу шығынын бірнеше есе арттыруы мүмкін. Сонымен қатар, бөлмеде қолайлы ауа ортасын құру оның ауа алмасуын және сыртқы ортамен ылғал алмасуды ұйымдастыруды талап етеді.

Жылудан қорғаудың жалпы факторлары

- Жергілікті жердің климаты
- ҚК жылу оқшаулауы
- ҚК жылу инерциясы
- Жеке қабаттардың көп қабатты ҚК-да орналасуы
- Жарық өткізгіш мөлдір конструкциялардың жалпы энергия өткізу коэффициенті
- Терезе ауданының және басқа да жарық өткізгіш мөлдір құрылымдардың сыртқы ҚК ауданына қатынасы
- Ғимараттың негізгі бағыттары
- ҚК ауа өткізгіштігі, желдету
- Қабырғалардың сыртқы беттерін бояу
- *Бұл факторларды қысқы және жазғы жылу қорғау үшін бөлек қарастырған жөн*
- *ҚК (қоршау конструкциялары) деп оқылады*

ҚК пайдалану шарттары

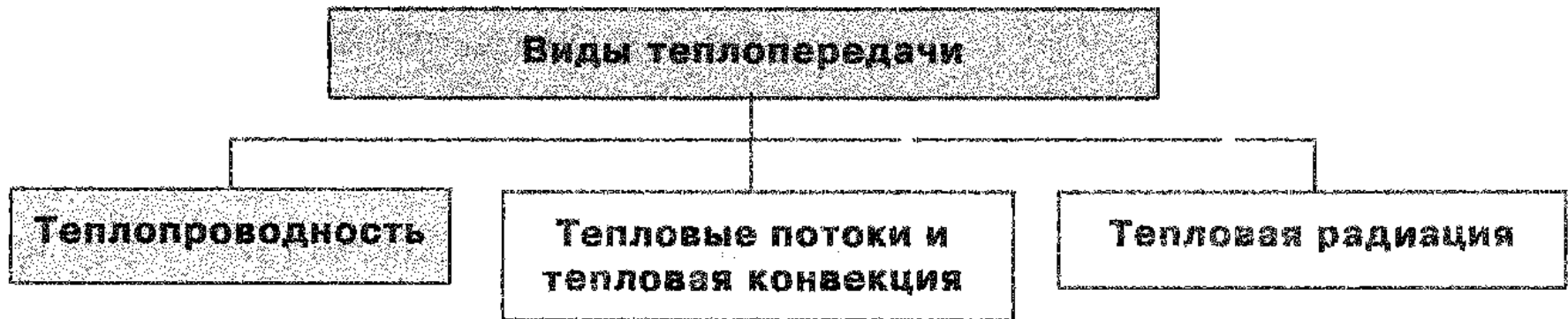
Үй-жайлардың ылғалдылық режимін және ғимараттар мен құрылыстардың қоршау конструкцияларын қысқы кезеңде пайдалану жағдайларын ішкі ауаның температурасы мен салыстырмалы ылғалдылығына байланысты қабылдаған жөн. (құрылыс Жылу техникасы бойынша)

Относительная влажность внутреннего воздуха, %, при температуре t_b			Режим помещений	Условия эксплуатации ограждающих конструкций
до 12 °С включ.	св. 12 °С до 24 °С включ.	св. 24 °С		
До 60 включ.	До 50 включ.	До 40 включ.	Сухой	А
Св. 60 “ 75 “	Св. 50 “ 60 “	Св. 40 “ 50 “	Нормальный	Б
“ 75	“ 60 “ 75 “	“ 50 “ 60 “	Влажный	Б
	“ 75	“ 60	Мокрый	Б

Примечание — Внутренние ограждающие конструкции, чердачные перекрытия, перекрытия над неотапливаемыми подвалами и техническими подпольями помещений с нормальным влажностным режимом следует рассчитывать для условий эксплуатации ограждающих конструкций А.

Жылу беру түрлері

- Жылу өткізгіштік
- Конвекция (конвективті жылу алмасу)
- Жылудың сәулеленуі (радиациялық жылу алмасу)



- *Жылу алмасу дегеніміз* - жылу энергиясының көбірек қызған денелерден басқаларға таралуына байланысты құбылыстардың жиынтығы, яғни жылу температурасы жоғары аймақтан төмен температура аймағына таралуы.
- Жылу алмасудың үш түрі бар: жылу өткізгіштік (өткізгіштік), конвекция және сәулелену (сәулелену).
- Бөлмеде жылу көздерінің орналасуына қарамастан шамамен бірдей температура орын алуының немесе жылытуды өшіргеннен кейін бөлме температурасы әртүрлі жылдамдықпен төмендеуінің себебі жылу берудің әртүрлі мүмкіндіктері болып табылады.

Жылу Өткізгіштік

Теплопроводностью называют теплообмен между частицами тела, находящимися в соприкосновении друг с другом.

Передача энергии в этом случае происходит в газах в результате столкновения молекул, в твердых диэлектриках — при колебаниях соседних молекул, а в металлах — благодаря тепловому движению электронов.

Вид передачи тепла от молекулы к молекуле характерен для ограждений из твердых, жестких материалов (бетон, кирпич и др.).

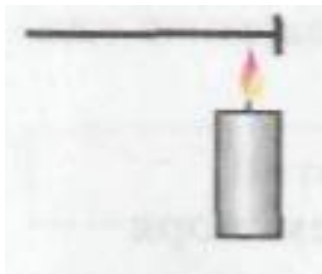


Рисунок 2.2
Гвоздь становится
горячим

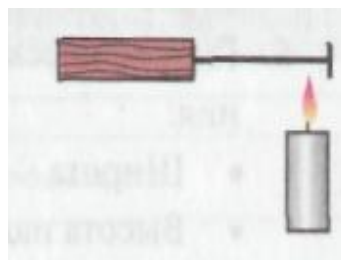


Рисунок 2.3
Дерево не нагревается

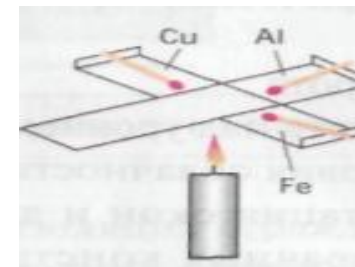


Рисунок 2.4
Спички воспламеняются
на различных металлах
в различное время

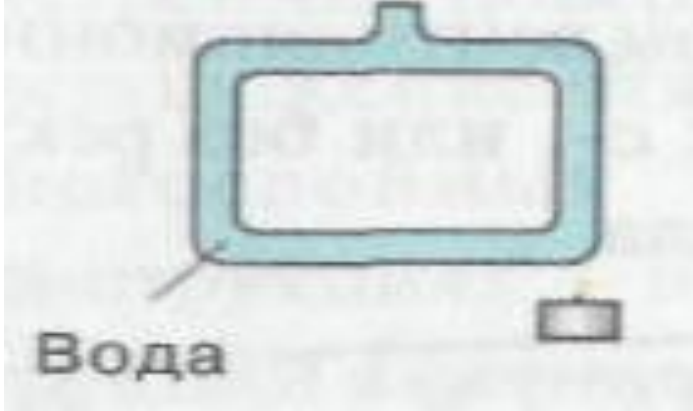
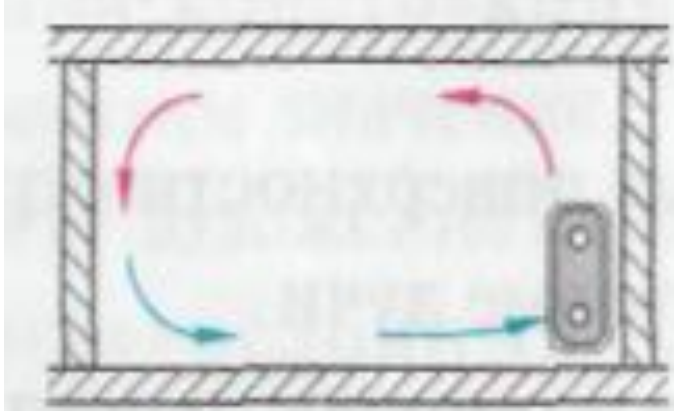
Теплопроводность выражается *коэффициентом теплопроводности* λ_R

Чем меньше величина λ_R , тем лучше теплоизоляция.

Тепловые потоки и тепловая конвекция

Конвекция представляет собой процесс распространения тепла в результате механического перемещения частицы вещества газообразной или жидкой среды из одной части пространства в другую.

Передача тепла вместе с потоком теплоносителя

Тепловой поток: В жидкостях	Тепловая конвекция: В воздухе (газах)
	
Рисунок 2.5. Вода циркулирует в трубке	Рисунок 2.6. Воздух циркулирует от отопительного прибора и к нему.

Тепловая радиация

Передача тепла *излучением* (радиацией) происходит между телами через пространство.

Сущность *лучистого теплообмена* состоит в том, что часть внутренней энергии тела преобразуется в энергию излучения, которая передается *в форме электромагнитных волн*. Встречая на своем пути другие тела, лучистая энергия поглощается ими в той или иной степени и превращается снова в тепловую энергию.

Тепловая энергия с помощью радиации может передаваться как через заполненное воздухом, так и через безвоздушное пространство.

Тепловые лучи имеют различные длины волн и не связаны с материей. Поэтому они без потерь могут пронизывать безвоздушное пространство (космос).

Поступающие на тело тепловые лучи частично *поглощаются*, частично *отражаются*.

Эффект поглощения используется в солнечных коллекторах, причем поверхность коллекторов окрашивается в черный цвет.

Отражение используется когда нужно задержать радиационное тепло в помещении, как, например, в случае покрытого отражающим слоем внутреннего стекла.

Отражение используется в теплозащитных стеклах, в нишах под батареями, в покрытиях мансард (рис. 2.5). Количество тепла, передаваемого радиацией:

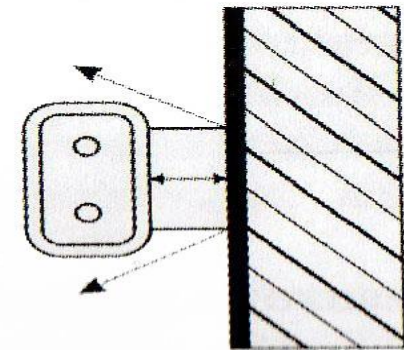
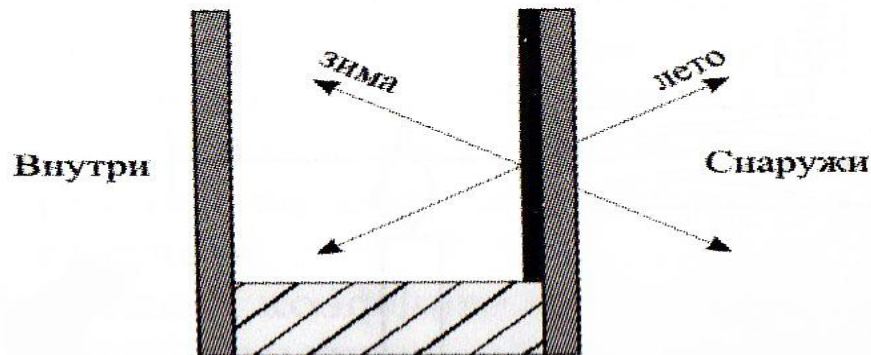
$$Q_p = f((T_1 - T_2)C; F; Z)$$

Количество тепла, передаваемого радиацией:

Тонкая пленка металла, напыленная на стекло (К-стекло) отбрасывает тепло: летом - от помещения, зимой - в помещение

Тепло отбрасывается в помещение с помощью алюминиевой фольги

В нише за батареей отопления



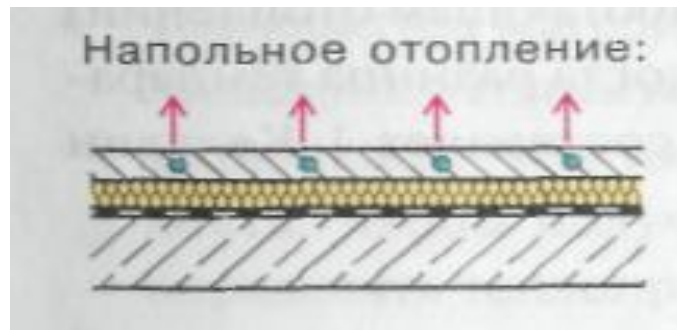


Рисунок 2.10 - Отопительная плоскость отдает тепло в помещении



Рисунок 2.11 - Тепло должно отражаться обратно в помещение

Так, при передаче тепла через сплошные ограждающие конструкции теплообмен осуществляется главным образом путем *теплопроводности*. Теплообмен конвекцией и излучением происходит через воздушные прослойки ограждений, а также у их внутренних и наружных поверхностей.

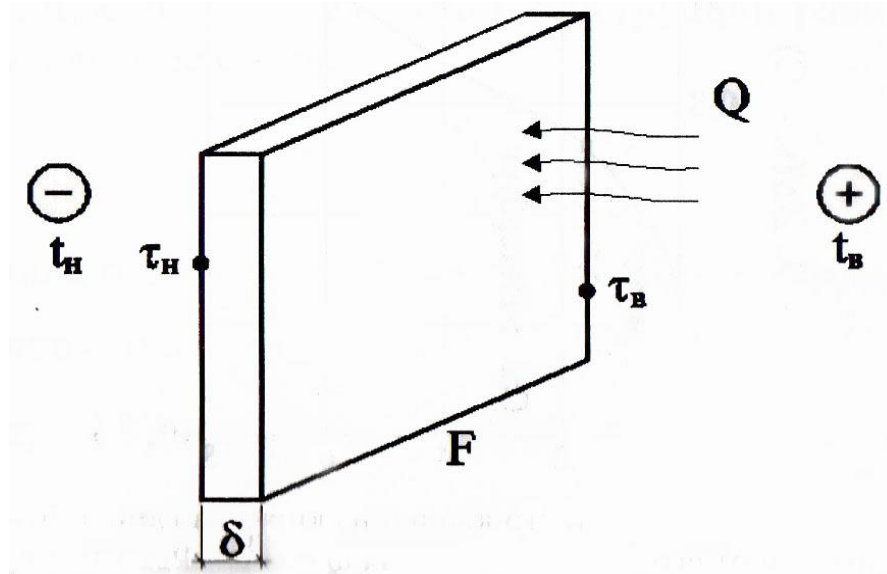
Включающий все виды теплообмена перенос тепла от одной нагретой газообразной среды к другой через разделяющую их стенку (обычно твердую) называется *теплопередачей*.

Процесс теплообмена между твердой стенкой и обтекающей его газообразной или жидкой средой иногда называют *теплоотдачей*.

Тұрақты жылу ағынымен қоршау

құрылымдары.

Қоршау құрылымы арқылы тұрақты жылу ағынын қыста орталық жылыту үнемі жұмыс істеп тұрған кезде және сыртқы температура 5 немесе одан да көп күн ішінде өзгермеген (немесе аздап өзгерген) кезде қарастыруға болады. Термодинамика ұғымдарына сәйкес, қоршау құрылымдары - бұл қоршаған ортамен (қоршаған ауамен) энергия (жылу алмасу) және зат (ылғал мен ауа алмасу) алмасатын ашық жүйелер. Жылу ағынының бағыты әрдайым жылы бетінен суыққа дейін.



Стационарлық емес жағдайларда жылу беру және қоршау конструкцияларының жылу тұрақтылығы.

Көбінесе температураның өзгеруімен күресуге тура келеді:

- күндіз-түні, әсіресе күзгі-көктемгі кезеңде температураның ауытқуы;
- мезгіл-мезгіл пешпен жылыту;
- сыртқы қысқы температураның өзгеруі (аяз және еріту).

Егер бөлмедегі температура сыртқы температураның өзгеруінен кейін немесе жылыту тоқтағаннан кейін бірден өзгерсе, онда олар бөлмедегі "Барак" микроклиматы туралы айтады.

Жылу ағыны өзгерген кезде ішкі бетіндегі температураның салыстырмалы тұрақтылығын сақтау үшін қоршау құрылымының қасиеті жылу кедергісі деп аталады.

Қоршаулардың сыртқы бетін мезгіл-мезгіл күн қыздыратын жазғы жағдайларда ыстыққа төзімділікті ескеру өте маңызды, бұл сыртқы ауаның жоғары температурасымен бірге қоршаудың жылынуына және бөлме температурасының жоғарылауына әкеледі.

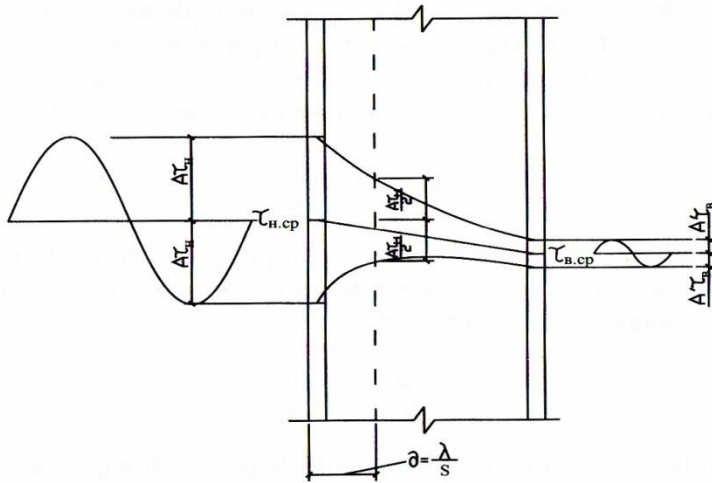
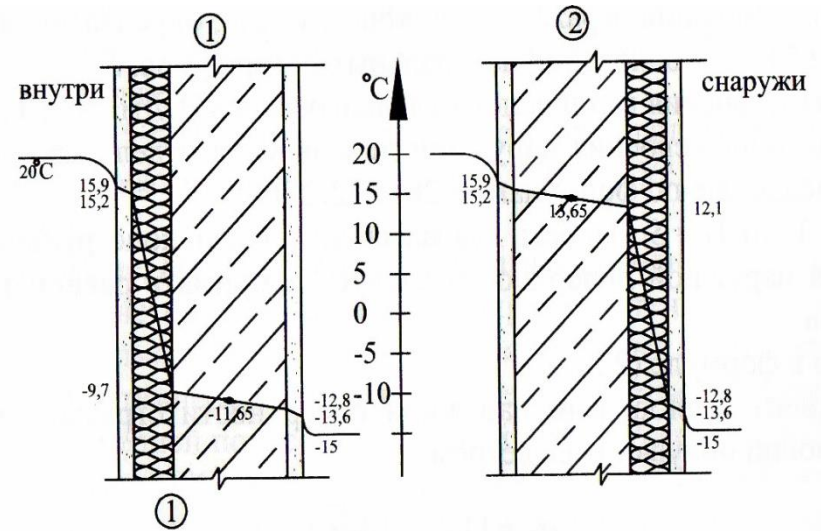


Схема затухания температурных колебаний внутри однородной конструкции



Тепловая инерция стены с внутренним и наружным расположением утеплителя

Наибольшее теплоусвоение имеют материалы с большой теплоемкостью, например, гранита $S = 25,04 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$; железобетона $S = 17,98 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$ (в сухих условиях); кирпича глиняного, обыкновенного $S = 9,20 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$ (в сухих условиях); перлитобетона $S = 6,96 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$ (в сухих условиях).

Жалпы ғимаратты жылудан қорғауға қойылатын талаптар.

Құрылыс қоршауының әр элементі (қабырғалар, шатырлар, шатырлар, терезелер, сыртқы есіктер, жертөлелер мен жер асты едендері, жер асты едендері) жазғы және қысқы жылу қорғаудың белгілі бір талаптарын қанағаттандыруы керек болған кезде ҚНЖЕ-де жылуды қорғауды реттеудің "элементтік" әдісі қолданылады.


Нормаларда ғимараттың жылу қорғанысының үш көрсеткіші белгіленген:

А) **Энергетикалық.** Ғимараттың қоршау конструкцияларының жекелеген элементтерінің жылу беру кедергісі энергияны үнемдеу талаптарына сәйкес келуі керек.

б) Шық нүктесінің (точка росы) температурасынан жоғары болуы тиіс ішкі ауа температурасы мен қоршау конструкцияларының бетіндегі температура арасындағы температуралық айырмашылықты қамтитын **санитариялық-гигиеналық**

в) Ғимараттың көлемдік-жоспарлау шешімдерін және осы көрсеткіштің нормаланған мәніне қол жеткізу үшін микроклиматты ұстап тұру жүйесін таңдауды ескере отырып, ғимараттың әртүрлі қоршау конструкцияларының жылу қорғау қасиеттерінің шамаларымен түрленуге мүмкіндік беретін ғимаратты жылытуға жылу энергиясының үлестік шығысы.

Егер "А" және "б" немесе "б" және "в" көрсеткіштерінің талаптары сақталса, ғимараттың жылу қорғау талаптары орындалады.



Ғимаратты құру мен пайдаланудың әртүрлі кезеңдерінде нормаланған көрсеткіштердің сәйкестігін бақылау үшін ғимараттың энергетикалық төлқұжаты толтырылуы керек, оның нысаны ҚНЖЕ-де келтірілген.

Тұрғын үй және қоғамдық ғимараттардың энергетикалық паспорты энергетикалық тиімділік көрсеткіштерінің және ғимараттың жылу техникалық көрсеткіштерінің осы нормаларда белгіленген көрсеткіштерге сәйкестігін растауға арналған.

Оны жаңа, қайта жаңартылатын, күрделі жөнделетін тұрғын үй және қоғамдық ғимараттардың жобаларын әзірлеу кезінде, ғимараттарды пайдалануға қабылдау кезінде, сондай-ақ салынған ғимараттарды пайдалану процесінде толтыру керек.



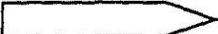
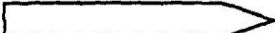



Ғимараттың энергетикалық төлқұжатында мыналар болуы керек:

- жоба туралы жалпы ақпарат;
- есеп айырысу шарттары;
- - ғимараттың функционалдық мақсаты мен түрі туралы мәліметтер;
- - ғимараттың көлемдік-жоспарлау және орналасу көрсеткіштері;
- - ғимараттың есептік энергетикалық көрсеткіштері, оның ішінде: энергия тиімділігі көрсеткіштері, жылу техникалық көрсеткіштері;
- - нормаланатын көрсеткіштермен салыстыру туралы мәліметтер;
- - ғимараттың энергетикалық тиімділігін арттыру бойынша ұсыныстар;
- - ғимараттың бір жылдық пайдалану кезеңінен кейінгі энергия тиімділігі мен жылу қорғау деңгейін өлшеу нәтижелері;
- - ғимараттың энергетикалық тиімділік класы.

Энергия тиімділігі және жылу техникалық параметрлері параметрлерін есептеу әдістемесі және энергетикалық паспортты толтыру үлгісі қағидалар жинағында келтірілген.

Класс энергетической эффективности зданий

Класс энергетической эффективности (диапазоны), кДж/(м ² ·°С сут)	Установленный класс, кДж/(м ² ·°С сут)	Рекомендации
Новые и реконструируемые здания		
A  <i>Очень высокий</i> < 37		Экономическое стимулирование
B  <i>Высокий</i> 38—68		То же
C  <i>Нормальный</i> 69—80	<--- C 74,77	
Существующие здания		
D  <i>Низкий</i> 81—133		Желательна реконструкция
E  <i>Очень низкий</i> > 134		Необходима реконструкция в ближайшее время

Если класс энергетической эффективности **очень высокий**, **высокий** или **нормальный**, то рекомендуется экономическое стимулирование.

Если класс энергетической эффективности **низкий**, то желательна реконструкция, а если **очень низкий**, то необходима реконструкция в ближайшее время.