

**Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

**Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

ҚҰРЫЛЫСТЫҚ ЖЫЛУ ТЕХНИКАСЫ

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

**ҚР ЕЖ 2.04-107-2013*
СП РК 2.04-107-2013***

**Ресми басылым
Издание официальное**

**Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық
даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық
шаруашылық істері комитеті**

**Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного
развития Республики Казахстан**

Астана 2019

АЛҒЫ СӨЗ

1. **ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, «Астана Строй-Консалтинг» ЖШС
2. **ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
3. **БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2014 жылғы 29-желтоқсандағы № 156-НҚ бұйрығымен 2015 жылғы 1-шілдеден бастап

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органның рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің техникалық және лингвистикалық тексеру жүргізу тапсырмасына (2016 жылғы 7 қарашадағы № 38-02-5-1542 хаты) сәйкес құжат мәтіні өзгертілді

Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 01.04.2019 жылғы №46-НҚ бұйрығына сәйкес өзгертулер мен толықтырулар енгізілді.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. **РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА», ТОО «Астана Строй-Консалтинг»
2. **ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан
3. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики Республики Казахстан от 29.12.2014 № 156-НҚ с 1 июля 2015 года

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства Республики Казахстан

Текст документа откорректирован в соответствии с поручением Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства национальной экономики Республики Казахстан (письмо № 38-02-5-1542 от 7 ноября 2016 года) по технической и лингвистической проверке

Внесены изменения и дополнения в соответствии с приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 01.04.2019 года №46-НҚ

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	IV
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ.....	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	1
3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР.....	3
4 ҚОЛАЙЛЫ ҚҰРЫЛЫСТЫҚ ШЕШІМДЕР	5
4.1 Жалпы ережелер.....	5
4.2 Қабырғалар	6
4.3 Жабындар, шатырлар, мансардтар	9
4.4 Жарық ашық конструкциялар (терезелер мен шамдар)	10
5 ҒИМАРАТТАР МЕН ИМАРАТТАРДЫ ЖОБАЛАУ КЕЗІНДЕГІ НЕГІЗГІ ТАЛАПТАР...	12
6 ҒИМАРАТТАРДЫҢ ЖЫЛУ ҚОРҒАНЫСЫ	13
6.1 Жалпы ережелер.....	13
6.2 Әр элементтік талаптарды шешу	13
6.3 Кешенді талаптарды шешу.....	18
6.4 Санитарлық-гигиеналық талаптарды шешу	18
7 ҚОРШАЙТЫН КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫҢ ЖЫЛУ БЕРІКТІЛІГІ.....	20
8 ҚОРШАЙТЫН КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫҢ АУА СІңІРГІШТІГІ	23
9 ҚОРШАЙТЫН КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫҢ ШАМАДАН АРТЫҚ ЫЛҒАЛДАНУДАН ҚОРҒАУ	26
10 ЕДЕНДЕРДІҢ БЕТКІ ЖАҒЫНЫҢ ЖЫЛУДЫ ИГЕРУІ	31
11 ҒИМАРАТТАРДЫ ЖЫЛЫТУ ЖӘНЕ ЖЕЛДЕТУГЕ ЖҰМСАЛАТЫН ЖЫЛУ ЭНЕРГИЯСЫ ШЫҒЫНДАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР	34
А қосымшасы (міндетті) Ылғалдылық аймақтарының картасы	39
Б қосымшасы (міндетті) Тұрғын үй және қоғамдық ғимараттарды жылыту және желдетуге жұмсалатын жылу энергиясының үлес сипаттамасының есебі.....	40
В қосымшасы (ақпараттық) Ғимараттың энергетикалық паспортын толтыруға арналған нысан	47
Г қосымшасы (міндетті) Кез келген бөлінген қоршау құрылымы немесе ғимараттың жылу қорғау қабығының фрагменті жылу берілісіне келтірілген кедергіні есептеу	52
Д қосымшасы (міндетті) Ғимараттың меншікті жылу қорғау ерекшеліктерін есептеу.....	58
Е қосымшасы (ақпараттық) Қоршау құрылымының сыртқы бетінің материалымен күн радиациясын сіңіру коэффициенті	60
Ж қосымшасы (ақпараттық) Желдетілетін ауа қабаты бар ілмелі қасбетті жүйелерінің жылу физикалық есебінің әдістемесі	61
И қосымшасы (ақпараттық) Бұды оқшаулау жұқа қабаттары мен табақты материалдардың бу сіңіргіштігіне кедергі келтіру	67
К қосымшасы (ақпараттық) Ауаны оқшаулау жұқа қабаттары мен табақты материалдардың ауа сіңіргіштігіне кедергі келтіру.....	68
Л қосымшасы (ақпараттық) Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері.....	70

КІРІСПЕ

Осы ережелер жинағы «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламентіне және ҚР ҚН 2.04-04-2013 «Құрылыстық жылу техникасы» құрылыс нормасы, ғимараттар мен құрылымдардың жылу қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында әзірленген.

Ережелер жинағында ғимараттарға жаңа энергетикалық көрсеткіштер енгізу, энергияны үнемдеу және ғимараттарды жобалау, салу және қолданысқа беру кезіндегі энергетикалық көрсеткіштеріне қарап бағалау келтірілген.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ҚҰРЫЛЫСТЫҚ ЖЫЛУ ТЕХНИКАСЫ

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

Енгізілген күні - 2015-07-01

1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

1.1 Осы ережелер жинағы белгілі бір температуралық-ылғалды тәртіпті ұстау қажет болатын жобаланған немесе қайта жаңартылатын тұрғылықты, қоғамдық, өндірістік, ауыл шаруашылық және жалпы ауданы 50 м² астам қойма ғимараттарының жылу қорғанысын жобалауға қолданылады.

1.2 Осы ережелер жинағы жылу қорғанысына қолданылмайды:

- 1) діни ғимараттар;
- 2) жүйелі түрде (аптасына үш күннен аз) немесе мерзімді (жылына үш айдан аз үздіксіз) жылытылатын тұрғылықты және қоғамдық ғимараттар;
екі жылу мерзімінен астам емес пайдалануда болған уақытша ғимараттар;
- 3) жылыжайлар, көшеттер және тоңазытқыш ғимараттары;
- 4) Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес мәдени мұра нысандарына жатқызылған ғимараттар, құрылыстар мен имараттар (тарихи және мәдени ескерткіштері);
- 5) объектіні инженерлік қамтамасыз ету құрамындағы құрылыстар мен имараттар;
- 6) трансформаторлық ішкі станциялар, қазандықтар, КСС, ССС, ОЖП және т.б.

Көрсетілген ғимараттарда жылу қорғанысының деңгейі тиісті нормалармен белгіленеді, олар жоқ болған кезде – Қазақстан Республикасы аумағындағы қолданыстағы санитарлық-гигиеналық нормаларды сақтау арқылы меншік иесінің (тапсырыс берушінің) шешімі бойынша белгіленеді.

1.3 Ережелер жинағы сәулеттік-тарихи мәні бар бар ғимараттарды реконструкциялау және құру кезінде тарих және мәдениет ескерткіштерін күзету облысында мемлекеттік бақылау органдарымен келістіру және билік органдарының шешімдері негізінде олардың тарихи құндылықтарын ескере отырып әр нақты жағдайда қолданылады.

***2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Осы ережелер жинағын қолдану үшін келесі сілтемелік нормативтік құжаттар керек:

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2015 жылғы 28 ақпандағы № 169 бұйрығымен бекітілген Адамға әсер ететін физикалық факторларға қойылатын гигиеналық нормативтер.

Ресми басылым

ҚР ЕЖ 2.04-107-2013*

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2015 жылғы 31 наурыздағы № 406 бұйрығымен бекітілген Ғимараттардың, құрылыстардың, ғимараттардың және олардың қоршау конструкцияларының бөлігі болып табылатын элементтерінің энергия тиімділігі бойынша талаптар.

Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2018 жылғы 26 қазандағы № ҚР ДСМ-29 бұйрығымен бекітілген «Әкімшілік және тұрғын үй ғимараттарына қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағидалары.

ҚР ҚН 2.02-01-2014 Ғимараттар мен имараттардың өрт қауіпсіздігі.

ҚР ҚН 2.04-01-2011 Табиғи және жасанды жарықтандыру.

ҚР ҚН 2.04-03-2011 Ғимараттардың жылу қорғанысы.

ҚР ҚН 2.04-04-2013 **Құрылыстық жылу техникасы.**

ҚР ҚН 3.02-07-2014 Қоғамдық ғимараттар мен имараттар.

ҚР ҚН 3.02-35-2013 Тоңазытқыштар.

ҚР ҚН 4.02-01-2011 Ауаны жылыту, желдету және кондиционерлеу.

ҚР ҚНжЕ 3.02-11-2010 Мал шаруашылығының, құс шаруашылығының және аң шаруашылығының ғимараттары мен үй-жайлары.

ҚНжЕ 2.01.07-85* Жүктеме және әсер ету.

ҚР ЕЖ 2.04-01-2017 Құрылыс климатологиясы.

ҚР ЕЖ 2.04-106-2012 Ғимараттардың жылу қорғанысын жобалау.

ҚР ЕЖ 3.02-138-2013 Энергия үнемдейтін ғимараттар.

МЕМСТ 10832-2009 Перлитті күбінген құм мен қиыршық тас. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 12.1.005-88 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жұмыс аймағының ауасына қойылатын жалпы санитариялық-гигиеналық талаптар.

МЕМСТ 12865-67 Күбінген вермикулит.

МЕМСТ 23166-99 Терезе блоктары. Жалпы техникалық шарттар.

МЕМСТ 24700-99 Шыны пакеттері бар ағаш терезе блоктары.

МЕМСТ 24816-81 Құрылыс материалдары. Сорбциялық ылғалдылықты анықтау әдісі.

МЕМСТ 25820-2000 Жеңіл бетондар. Техникалық шарттар.

МЕМСТ 26253-84 Ғимараттар мен құрылыстар. Қоршау конструкцияларының жылу тұрақтылығын анықтау әдісі.

МЕМСТ 26254-84 Ғимараттар мен құрылыстар. Қоршау конструкцияларының жылу беру кедергісін анықтау әдістері.

МЕМСТ 26602.1-99 Терезе және есік блоктары. Жылу берілісіне кедергіні анықтау әдістері.

МЕМСТ 26602.2-99 Терезе және есік блоктары. Ауа және су өткізгіштікті анықтау әдістері.

МЕМСТ 30494-96 Тұрғын және қоғамдық ғимараттар. Үй-жайлардағы микроклимат параметрлері.

МЕМСТ 30674-99 Поливинилхлоридті профильдерден жасалған терезе блоктары.

МЕМСТ 31167-2009 Ғимараттар мен құрылыстар. Табиғи жағдайларда қоршау конструкцияларының ауа өткізгіштігін анықтау әдістері.

МЕМСТ 8736-93 Құрылыстық жұмыстарға арналған құм. Техникалық шарттар.

МЕМСТ Р 51263-99 Полистиролбетон. Техникалық шарттар.

Ескертпе – Осы Ережелер жинағын пайдалану кезінде ағымдағы жылға қарағанда жыл сайын жасалатын «Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық және нормативтік-техникалық актілер тізбесі», «Мемлекетаралық нормативтік құжаттардың көрсеткіштері» және «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттардың көрсеткіштері» бойынша сілтемелік құжаттарының қолданысын тексеру орынды. Егер сілтемелік құжат ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы нормативті пайдалану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу керек. Егер сілтемелік құжат өзгертілмей ауыстырылса, онда оған сілтеме берілген Ережелер, осы сілтемені қозғамайтын бөлігінде қолданылады.

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық)

3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Осы ережелер жинағында, ҚР ҚН 2.04-04 келтірілген тиісті анықтамалары бар терминдер, сондай-ақ келесідей қосымша терминдер мен анықтамалар қолданылады:

3.1 Ғимарат жобасының энергетикалық паспорты (The energy passport of the project of a building): Қолданыстағы ғимараттар және ғимараттар жобалары мен оларды қоршайтын конструкциялардың энергетикалық, жылу техникалық және геометриялық ерекшеліктерін қамтыған және энергетикалық тиімділік класы мен нормативті құжаттар талаптарына сәйкестікті орнататын құжат.

3.2 Қоршау конструкциясының фрагментінің жылу беруге келтірілген тойтармасы жылу беруге келтірілген тойтармасы $R_{0пр}, м^2 \cdot ^\circ C / Вт$ (The reduced resistance to a heat transfer of a fragment of a enclosing): Фрагменттің алаңы бойынша орташаландырылған, әр түрлі жағынан температураның айырмашылығына тең, жылу берілісінің стационарлы шарттарындағы ғимараттың жылумен қорғау қаптамасы арқылы өтетін жылу ағынының, фрагменттің алаңы бойынша орташаландырылған, тығыздығын сипаттайтын физикалық шама.

3.3 Қоршайтын конструкцияның жылу берілісінің шартты кедергісі $R_{0усл}, м^2 \cdot ^\circ C / Вт$ (The conventional resistance to a heat transfer of a fragment of a enclosing): Жылу техникалық біртектілік жоқ, шартты конструкциясының жылу берілісі кедергісіне берілген, сандық тұрғыдан тең келетін, физикалық шама.

3.4 Бір тектіліктің жылу техникалық коэффициенті $г$ (Factor of thermotechnical uniformity): Фрагмент сияқты беттің сол ауданымен шартты қоршайтын конструкция арқылы өтетін жылу ағынының, қоршайтын конструкция фрагменті арқылы өтетін жылу ағынына қатысты, сандық түрге тең келетін, мөлшерсіз көрсеткіш.

3.5 Жылу техникалық біртекті емес қоршау конструкциясының фрагменті (Thermotechnical nonuniform fragment of a enclosing): Тең температура желілері бір біріне параллельді емес орналасатын қоршайтын конструкцияның фрагменті.

3.6 Желілік жылу техникалық біртекті еместік арқылы жылудың меншікті шығыны $\Psi, Вт / м \cdot ^\circ C$ (Specific losses of heat through linear thermotechnical uniformity): Желілік жылу техникалық біртекті еместіктің ұзындығы бірлігіне жатқызылған жылудың меншікті шығыны.

3.7 Нүктелі жылу техникалық біртекті еместік арқылы жылудың меншікті шығыны $\chi, Вт / ^\circ C$ (Specific losses of heat through dot thermotechnical uniformity): Бір нүктелі жылу техникалық біртектілік емеске келетін жылудың меншікті шығындары.

3.8 Ғимараттың меншікті жылу қорғау сипаттамасы (The specific heat protection characteristic of a building): Ғимараттың жылумен қорғау қаптамасының сипаттамасы. Ғимаратты жылумен қорғау қаптамасы арқылы 1 °C температурасының ауытқуы кезінде уақыттың бірлігімен алғанда жылытылатын ауқым бірлігіне жылу энергиясының шығындарына тең келетін физикалық шама.

3.9 Ғимараттың желдетілуі мен жылытылуына жылу энергиясы шығының меншікті ерекшелігі, Вт/м³·°C (The specific heat protection characteristic of a building): Қосымша жылу шығару мен ауамен алмасуды ескере отырып, температураның ауытқуына жатқызылған уақыттың бірлігіне ғимараттың жылытылатын ауқымының бірлігі жылу энергиясының шығынына тең физикалық шама.

3.10 Ғимараттың жылу қорғау қабығы (Heat protection enclosure of a building): Ғимараттың жылытылатын ауқымын шектейтін қоршайтын конструкциялардың жиынтығы.

3.11 Шықтың нүктесі (Dew-point): салыстырмалы ылғалдылық пен белгілі бір температурамен ауада конденсаттың пайда болуы басталатын температура.

3.12 Энергетикалық тиімділік (Energy efficiency): Өнімге, технологиялық үдеріске, заңды тұлғаға, жеке кәсіпкерге қатысты осындай әсерді алу мақсатында шығарылған энергетикалық ресурстар шығындарына энергетикалық ресурстарды қолданудан пайдалы әсердің қатынасын көрсететін ерекшелік.

3.13 Энергияны үнемдеу (Energy savings): Қолдануынан тиісті пайдалы әсерді сақтау кезінде қолданылатын энергетикалық ресурстардың ауқымын азайтуға бағытталған ұйымдық, құқықтық, техникалық, технологиялық, экономикалық және басқа да шараларын іске асыру (сондай-ақ шығарылған өнім, орындалған жұмыс, көрсетілген қызмет).

3.14 Қоршайтын конструкцияның ылғалды күйі (Moisture condition of a enclosuring): Өзі құрылған материалдардың ылғалдығымен сипатталатын қоршайтын конструкциялардың күйі.

3.15 Үй-жайдың ылғалдылы тәртібі (Humidity behavior of a premise): Үй-жайдағы ауа ылғалдығының уақыт бойында өзгеруі.

3.16 Қоршау конструкциясының шамадан артық ылғалдануынан қорғау (Protection against strong moisturing of an enclosuring): Оның құраушыларының материалдарының ылғалдылығы нормаланған мәндерден аспайтын қоршайтын конструкцияның ылғалдылық күйін қамтамасыз ететін шаралар.

3.17 Құрылыс ауданының ылғалдылық аймағы (Zone of humidity of area of construction): Құрылыс жүргізілетін ел аумағы ауданының сипаттамасы.

3.18 Қоршайтын конструкцияның ауа өткізгіштігі (Air permeability of an enclosuring): Ауа қысымының ауытқуы арқылы туындаған қоршайтын конструкциядағы ауаны сүзуге негізделетін физикалық құбылыс.

3.19 Жылыту кезеңіне жылыту және желдетуге кететін жылу энергиясының шығыны (The charge of thermal energy on heating and ventilation for the heating period): Жылыту кезеңі ағымында нысанның жылытылуы мен желдетілуіне нысанның тұтынатын жылу энергиясының жиынтық саны.

3.20 Температуралық ауытқу (Temperature difference): Температураның екі мәнінің айырмашылығы.

3.21 Қоршайтын конструкциялардың ішкі бетінің жылу беруі (Heat loss of an internal surface of an enclosuring): Қоршаған ортамен қоршайтын конструкцияның ішкі бетінің жылуды алмасуына негізделген физикалық үдеріс.

3.22 Еден бетінің жылуды ұстауы (Assimilation of heat by a surface of a floor): Еден бетінің қандай да бір заттармен жанасу кезінде жылуды өткізу қасиеті.

3.23 Қоршайтын конструкцияның жылуға беріктілігі (Heat stability of an enclosuring): Қоршайтын конструкцияның жайдың сыртқы және ішкі ортасы жағынан жылу әсерінің жүйелі өзгеруі кезінде температураның салыстырмалы тұрақтылығын сақтау қасиеті.

4 ҚОЛАЙЛЫ ҚҰРЫЛЫСТЫҚ ШЕШІМДЕР

4.1 Жалпы ережелер

4.1.1 Әртүрлі мақсаттағы ғимараттардың жылумен қорғауды жобалау кезінде сұйық фазада ылғалдың өтуіне жол бермейтін және сулы булардың жылу окшаулау қабатына өтуін барынша азайтатын сенімді судан окшаулағыштармен ұштасып келетін жылу құбырлары қосылулары мен түйіспе байланыспалардың аз мөлшеріне ие тиімді жылу окшаулағыш материалдарды қолданумен қол жететін орнықты жылу окшаулағыш қасиеттері бар көп қабатты типтік конструкциялар және зауыттан толық дайын шыққан бұйымдар, соның ішінде кешенді түрде жеткізілген конструкциялар қолданылады.

Қоршайтын конструкциялардың жекелеген қабаттарының өзара кіріге орналасуы конструкциялардың кебуіне көмектесуі және пайдалану кезінде қоршауда ылғал жиналу мүмкіндігін болдырмауы тиіс.

4.1.2 Қоршайтын конструкциялардың ұзаққа шыдауының талап етілетін дәрежесін тиісті шыдамдылыққа (аязға шыдамдылық, ылғалға шыдамдылық, биошыдамдылық, тоттанудан, жоғары температурадан, циклдік температуралық тербелістерден және қоршаған ортаның басқа да бүлдіргіш әсер етулерінен шыдамдылық), сондай-ақ шыдамдылығы жеткіліксіз материалдардан жасалатын конструкциялар элементтерін қажет жағдайда арнайы қорғауды көздейтін тиісті конструктивтік шешімдерге ие материалдарды қолданумен қамтамасыз ету керек.

4.1.3 Қоршау конструкциялары қолданыстағы материалдар мен бұйымдар номенклатурасы каталогтарына және МЕМСТ-терге енгізілген материалдарды және бұйымдарды қолданумен жобаланады. МЕМСТ немесе өзге нормативтік құжат болмаған жағдайда әр жаңа материал не бұйым түріне арнап белгіленген тәртіп бойынша материалдың есептемелік жылуфизикалық көрсеткіштері бар техникалық шарттар жасалады және бекітіледі.

Қоршайтын конструкциялар бұйымдардың тұрпат-мөлшерлерінің ең аз санымен және қолданылатын элементтердің өзара ауыстыру мүмкіндігімен көзделуі тиіс.

4.1.4 Ғимараттардың көпқабатты конструкцияларының үздік пайдалану сипаттамаларын қамтамасыз ету үшін жылы жақтан жылу өткізгіштігі жоғары және будың өтуіне тойтармасы күшейтілген қабаттарды оналастыру жөн. Сыртқы қоршалатын конструкциялар үшін материалдар таңдау кезінде жергілікті құрылыс материалдарына артықшылық беру керек.

Ғимараттарды жобалау кезінде қабырғалардың ішкі және сыртқы үстіңгі беттерінің отқа беріктілігінің шегін арттыру үшін сылау немесе жанбайтын материалдардан қаптаудың жайы, ал атмосфералық дымқылдық пен ылғалдың әсерінен қорғау үшін – пайдалану шарттары мен қабырға материалына байланысты таңдалатын суға берік құрамдарымен қосымша бояу көзделуі керек.

Топыраққа тиетін қоршау конструкцияларын гидро оқшаулауды орнату жолымен топырақ асты ылғалынан сақтандыру керек.

4.2 Қабырғалар

4.2.1 Қабырғаның қабылдағыш жүктемелерінің түрлеріне қарай олар тасушы, өздігінен тасушы және аспалы болып бөлінеді. Тасушы қабырғалар жүктемені өзінің салмағынан, жабындардан, сондай-ақ желден жүктемені көтереді. Өздігінен тасушы және аспалы қабырғалар тек өз салмағынан және ғимараттың қаңқасы мен ішкі тасушы конструкцияларына берілетін жел жүктемесін ғана көтереді.

4.2.2 Жылу техникалық көзқарастан алып қарасақ, негізгі қабаттарына қарай сыртқы қабырғалардың үш түрін бөліп көрсетуге болады: бір қабатты, екі қабатты және үш қабатты.

Бір қабатты қабырғалар тәулігіне 3850 градусқа дейін қолданылады.

200-300 мм қалыңдығы бар минералды мақта мен пенополистиролдан жылытқыштың нүктелі (икемді) байланыстарындағы қорғаныс қабаттарымен үш қабатты қоршауларда олардың солтүстік аймақтарында (тәулігіне 6000-6500 градус) қолданылуын қамтамасыз етеді. Үш қабатты бетон панелдерінде сыртқы және ішкі қабаттарының қалыңдығының ара-қатынасы 50 мм кем емес сыртқы қабаттың минималды қалыңдығы кезінде 1:1,25 кем болмауы керек.

Екі қабатты қабырғаларда жылытқыштың орналасуы сыртынан болса абзал. Сыртқы жылытқыштың екі түрі болады: сыртқы сылау қабаты бар жүйелер мен жылытқыш пен әрлеудің сыртқы қабаты бар әуе саңылау жүйесі. Жылуды оқшаулау қабатында ылғалдың жинақталып қалу мүмкіндігіне байланысты ішкі жақтан жылу оқшаулауды қолдануға болмайды, бірақ бұлай қолданған жағдайда жай жағынан беті тұтас және төзімді бу оқшаулау қабатына ие болуы керек.

4.2.3 Қабырға панельдері қаңқалы және қаңқасыз қабырғаларда, сондай-ақ бір монтажды элементке жинақталған бетонды ауқымды блоктардан жасалған ғимараттарда қолданылады. Сыртқы қабырғалардың панелдерінің тік түйісуілері ғимараттың сындарлы-жобалау торларының остерімен сәйкес келуі керек. Олар қаңқасы бар ғимараттарында ұстын өстері бойынша немесе қайта қоршаулармен немесе ішкі қабырғадарымен бірге орналастырылуы керек. Панельдердің көлденең түйісулерін жабын панелдерінің барлық шектерінің деңгейлерінде орналасуы керек.

4.2.4 Кірпіштен және басқа ұсақ даналы материалдарынан қабырғаларды жобалау кезінде әуе қабаттары мен тиімді жылуды оқшаулау материалдарынан плиталарымен үйлесімде жеңілдетілген конструкцияларды максималды қолдану керек. Әуе қабаттарымен қабырғаларды есептемегенде, қыш тастар мен кірпіштерден ғимараттар қабырғалары, сондай-ақ кірпішпен қапталған қабырғаларды әдетте сыртқы сылаусыз, бірақ қасбеті бойынша қалау жіктерін аша отырып жобалау қажет.

4.2.5 Ағаш (бөренеден шаппа, қырлы бөренеден бораланған, қалқанды, қаңқалы – жапсарлы) қабырғаларды орман жергілікті материал болып келетін жағдайларда аз қабатты ғимараттар үшін қолдану ұсынылады. Жиналмалы (стандартты) үйлер үшін зауттық әзірleme бұйымдары мен бөлшектерінен ағаш конструкциялы қабырғалар пайдаланылуы керек.

4.2.6 Желдетілмейтін әуе қабаттары бар қабырғаларды жобалау кезінде келесі нұсқаулықтарды басшылыққа алу керек:

1) биіктігіне қарай қабаттың өлшемі 6 м астам емес және қабаттың биіктігінен көп болмау керек, қалыңдығына қарай мөлшері – 60 мм кем емес және 100 мм астам емес болуы керек, көрініс беру жылу оқшаулау құрылғысы кезінде 10 мм кем емес және қабатының ішінен тегіс беттерін қамтамасыз ету жағдайында 40 мм әуе қабатының қалыңдығына рұқсат беріледі;

2) жанғыш жылытқыш пен қоршайтын конструкциялар арасындағы ауа қабаттарын мөлшерлері кемі 3 м³ телімдердегі жанбайтын материалдардан жасалған саңылаусыз диафрагмалармен бөлу керек;

3) әуе қабаттарын қоршауды суық жаққа қарай орналастыруға ұсыныс беріледі.

4.2.7 Желдетілетін әуе қабатымен жобалау кезінде (желдетілетін қасбеті бар қабырғалар) келесі нұсқауларды басшылыққа алу керек:

1) ауа қабаты 150 мм астам емес және 60 мм кем емес қалыңдықта болу керек және оны жылу оқшаулау мен сыртқы қабат ортасында орналастыру керек, перфораторланған қоршаулардан әр үш қабат бойынша биіктікпен әуе ағынының жарығын қарастыру керек;

2) қабырғаның сыртқы қабатының желдету қуыстары болуы керек, олардың жиынтық алаңы терезе алаңдарын қоса есептегенде, қабырғаның 20 м² алаңына 7500 мм² есебімен белгіленеді;

3) төменгі (жоғарғы) желдету қуыстарын, әдетте цокольдармен (бұғаттармен) сыйыстыру керек, оның үстіне төменгі қуыстар үшін ылғалды бұру және желдету функцияларын сыйыстырған абзал;

4) каширленген шыны материалы немесе буды сіңіргіш желден-ауадан қорғайтын үлдірді, қабатқа айналдырған жаққа қарай 80-90 кг/м³ кем емес тығыздығы бар қатты жылу оқшаулау материалдарын қолдану керек, немесе арматураланған массаның көмегімен жылу оқшаулауға бекіте отырып, шыны материалмен немесе 4x4 мм астам емес ұяшықтармен қабаттарға берілген жылу оқшаулау бетін қарастыру керек.

5) әрлеудің жасанды немесе кәдімгі тастардың плиталарынан сылаудың сыртқы қабаты ретінде қолдану кезінде көлденең жіктер ашылуы керек (тығыздаушы материалмен толықтырылмауы керек).

4.2.8 Сыртқы қабырғалардың жылу оқшаулауын ғимараттың қас бетінің жазықтығында үздіксіз жобалауға тырысу керек. Қоршаулардың мұндай элементтері, ішкі қоршаулар, ұстындар, арқалықтар, желдету арналары мен басқалары сияқты жылу оқшаулау қабатының тұтастығын бұзбауы керек. Қоршау қалыңдығынан жартылай өтетін ауа өткізгіштері, желдету арналары мен құбырларды, жылу оқшаулаудың жылы бетіне дейін тереңдету керек. Өтпелі жылу өткізгіш қосылыстарына жылу оқшаулаудың тығыз жанасуын қамтамасыз ету керек. Сонымен бірге жылу өткізгіштік қосылыстармен жылу берілісіне берілген кедергі тұтынушы көзқарасына сәйкес нормаланған өлшемдерден кем болмауы керек немесе элементті көзқарас бойынша нормаланған өлшемдерден кем болмауы керек.

ҚР ЕЖ 2.04-107-2013*

Жаңа жылу оқшаулау материалдарын қолдану кезіндегі, осы құжатта келтірілмеген есептік жылу техникалық ерекшеліктер, осы ерекшеліктерді өткізілген аккредиттелген сынау зертханаларымен, жылу техникалық сынауларға сәйкес қабылдау керек.

Қоршайтын конструкцияларда жанғыш жылытқыштары, терезе, ойықтар және периметрі бойынша басқа ойықтарды қолдану кезінде 80-90 кг/м³ кем емес тығыздығы бар минералды жылытқыштан 200 мм кем емес ені бар жолақтармен жиектеу керек. Бұл конструкциялар тиісті аумақта қолдануға Мемлекеттік өрт қадағалау рұқсаттары мен от сынауларының хаттамаларымен сүйемелденеді.

4.2.9 Жылуды қорғау конструкциясында жылу өткізгіштерінің болуы кезінде келесіні ескеру керек:

- 1) тесіп өтпейтін қосылыстарды қоршаудың жылу жағына қарай орналастыру керек;
- 2) тесіп өтетіндерде, бастысы, металл қосылыстарында (сұлбаларында, орындыда, бұрандада, терезе жиектемесінде) әдетте, 0,35 Вт/(м·°C) жоғары емес жылу өткізгіштік коэффициентімен материалдардан ендірімелерді қарастыру керек.

*4.2.10 Келтірілген жылу берілісіне кедергіні $R_0^{np}, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, сыртқы қабырғалар үшін ҚР ҚН 2.04-03 және ғимараттың қасбеті үшін ҚР ЕЖ 2.04-106 талаптарына сәйкес немесе бір аралық қабат үшін ойықтардың еңістерін ескере отырып, олардың толтырылуын есепке алмай жылу өткізгіш қосылыстар аймақтарындағы учаскелердің ішкі бетіне конденсаттың түспеу шартын тексере отырып анықтау керек (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық*).

Жылу техникалық біртектіліктің, келесілер үшін жобаланатын ішкі қоршауларға жанасатын терезе бөліктерінің r коэффициенті:

- 1) индустриалды әзірлеу панелдері осы құжаттың 1 кестесінде орнатылған нормативтің өлшемдерден кем болмауы керек;
- 2) жылытқышы бар кірпіштен тұрғын үй қабырғалары үшін – 510 мм қабырға қалыңдығы кезінде 0,74 кем емес.

1-кесте – Индустриалдық дайындау конструкциясы үшін жылу техникалық біртектілік коэффициентінің минималдық қолжетімді мәндері

№ реттік	Қоршайтын конструкция	r коэффициенті
1	Жеңіл бетон бір қабатты панелдерден	0,90
2	Термо қосымшалармен жеңіл бетон панелдерінен	0,75
3	Икемді байланыстар мен тиімді жылытқышпен үш қабатты темір бетон панелдерінен	0,70
4	Керамзібетоннан қабырғалар және темір бетон шпонкаларымен және тиімді жылытқышпен үш қабатты темір бетон панелдерінен	0,60
5	Темір бетон қабырғалар және тиімді жылытқышпен темір бетон үш қабатты панелдерден	0,50
6	Тиімді жылытқышпен үш қабатты металл панелдерден	0,75
7	Тиімді жылытқышпен асбестоцементті үш қабатты панелдерден	0,70

4.3 Жабындар, шатырлар, мансардтар

4.3.1 Тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттардың жабыны шатырсыз (біріктірілген) және бөлек конструкциялы болуы мүмкін, жоғарғы және төменгі жақтағы жабындары шатырлы кеңістікті құрады және желдету ауасын жою әдісіне байланысты суық және жылы бола алады. Егер жылытылған шатыр кеңістігі жылытқыш құралдармен жабдықталған болса, онда мұндай шатыр жылытылатын (мансардты) болып келеді.

Суық шатырлы төбелерді кез-келген қабатты тұрғын үйлерде қолдануға рұқсат етіледі. 5 қабатты және одан астам ғимараттар үшін дана материалдардан жабынмен сырғанайтын шатырларды жобалауға рұқсат беріледі. Жылы шатыры бар 9 және одан астам қабатты ғимараттарда қолдануға рұқсат беріледі.

4.3.2 Суық шатырлы шатыр ішінде ішкі кеңістік қабырғаларда қуыстар арқылы сыртқы ауамен желдетіледі, олардың қиылысу ауданы темір бетон жабыны кезінде жабынның 0,002 ауданынан кем болмауы керек. Дана материалдардан жасалған сырғанақ шатыр болған кезде (асбестоцементті табақтар, жабынқыш) шатыр кеңістігі табақтары арасындағы саңылаулар арқылы желдетіледі, сондықтан желдету қуыстарын жабынның 0,001 ауданына дейін азайтуға рұқсат беріледі.

4.3.3 Суық шатыры бар төбелер болған кезде жылу оқшаулау шатырлы жабын плиталары бойынша қаланады. Жылу оқшаулау қабаты шатырдың 1 м кем ені бойынша ылғалдан қорғауға рұқсат беріледі. Желдету шахталары мен ауаны сыртқа шығарумен суық шатыр кезінде кәріздік бекітпенің тартпалары шатыр жабыны арқылы жылытылуы керек.

4.3.4 Суық шатыры бар төбелерді жабуға арналған плиталарды орамсыз жабын кезінде – қабырғасын жоғары қаратып және орамды жабын кезінде қабырғасын төмен қаратып темірбетоннан жұқа қабырғалы панелдер түрінде жобалау ұсынылады. Шатырлы плиталардың сөрелерінің қалыңдығын 40 мм кем емес, ал орамсыз қалыңдығын – 60 мм кем емес қолдану керек.

4.3.5 Жылы шатыры бар төбеде жылытылған фризді сыртқы қабырғалары бар шатыр, үйдің тартпа желдетпесінен келетін жылы ауамен жылытылады. Шатыр кеңістігінен ауаны алып тастау үшін әр секцияға бір-бірден тартпа шахталарын қарастыру керек. Шатыр кеңістігін оқшауланған бөліктерге қабырғалармен секция-секциямен бөлу керек. Шатыр бойынша тесік өткізгішті қамтамасыз ететін қабырғалардағы есік ойықтары тығыз бекіткіштері болуы керек.

4.3.6 Орамы жоқ шатыр кезіндегі жылы төбенің жабын плиталары биіктігі 100 мм бортты қабырғалар мен тығыз бетоннан 40 мм кем емес жоғарғы шатыр қабатына ие болуы керек. Табақтарды екі қабатты қылып жобалау ұсынылады, оның ішінде жылуды оқшаулау жапсырмаларымен.

Орамды шатырға жылу шатырының жабынды плиталарын жеңіл бетоннан бір қабатты қылып жобалау ұсынылады, оның ішінде термо жапсырмалы немесе үш қабатты.

4.3.7 Шатыры жоқ жабындар (сыйыстырылған шатырлар) желдетілетін және желдетілмейтін болуы мүмкін. Желдетілмейтін жабындарды конструкциядағы жабындар бу оқшаулау және басқа шараларды қолдану жолымен жылдың суық мезгіліне рұқсат

етілмеген ылғалды жинау алынып тасталады. Желдетілетін жабындар конструкциялық шаралар қалыпты ылғалды конструкция күйін қамтамасыз етпейді.

Тұрғын үйлерде және қоғамдық ғимараттарды сыйыстырылған желдетілетін төбелерді қолдану ұсынылады.

4.3.8 Шатырсыз желдетілетін жабынның (сыйыстырылған) ұсынылатын конструкциясы төменгі беттен бастағанда келесі қабаттарға ие болуы мүмкін:

көтергіш конструкция;

бу оқшаулау қабаты;

жылу оқшаулау қабаты;

жабын конструкциясынан немесе оны суытуға арналған ылғалды алып тастау үшін қызмет ететін желдетілетін қабат;

гидрооқшаулауға негіздеме (тесігі бар желдетілетін қабаттар кезіндегі жабынды плита немесе тартпа);

көп қабатты гидрооқшаулау жабынды шатыры.

Талшықты жылу оқшаулау материалдары желдетілетін жабындарда бу сіңіргіш үлдірлі жабындармен желдетілетін ауаның әсерінен қорғалуы керек.

4.3.9 Құрғататын ауа қабаттары мен арналарын соңғы қылып жоғарғы жақ аймақта немесе жылу оқшаулаудың үстінен орнату керек. Осы қабаттардың көлденең қиылысының минималды мөлшері 40 мм кем болмауы керек. Құйылған қуыстар карнизді бөлікке орналастыру керек, ал тартпаны – ғимараттың қарама-қарсы бетінде немесе ойып жасалған атшаға. Құйылғанның да, тартпаның да жиынтық қиылысы жабынның көлденең жобасынан 0,002-0,001 шеңберінде тағайындау керек.

4.3.10 Мансардты қабаттардың көтергіш бөлігін ғимараттың төменгі жағында орналасқан көтергіш конструкцияларына сүйенетін, 2,6-3,2 м бойлық адыммен, металл немесе ағаш жиектемелерден жобалаған дұрыс.

4.3.11 Мансардтардың жабындарын қалыңдығы 30 мм гипсокартон немесе цементті-жоңқалау плиталарынан ішкі әрлеу және талшықты материалдардан тиімді жылытқыштың орташа қабатымен, тор көз салу бойынша боялған асбестоцементті талшықты табақ және гофририлген металл табақ, металл жабыңқыштан сыртқы әрлеу қабатымен үш қабатты етіп орындайды. Жылытқыштың ішкі жағынан полиэтилен үлдір түрінде бу оқшаулау көзделген.

4.4 Жарық ашық конструкциялар (терезелер мен шамдар)

4.4.1 Қоршайтын конструкциялардың жиынтығындағы жарық ойықтарын толтыру өткізгіші аз материалдардан орындалатын терезе жақтауларына бекітілетін (шыны пакеттер және жеке шынылар) қос немесе үш қабатты шынылау түрінде орындалады.

4.4.2 Ағаш немесе пластмасса терезе жақтаулары бар терезе блоктары (МЕМСТ 23166, МЕМСТ 24700, МЕМСТ 30674) қабырғалардың көп қабатты конструкцияларда жылу оқшаулау қабатының ортасынан немесе жылу техникалық бір текті қабырға қасбетінің жазықтығынан (50-120 мм) «ширегін» жиектейтін тереңдікке терезе ойығында орналастыру керек. Терез блоктарын қабырғаның анағұрлым берік (сыртқы немесе ішкі)

қабатына бекіту керек. Пластмасса терезе жақтауларымен терезені таңдаған кезде кеңейтілген қораптары бар (90 мм кем емес) конструкцияларға артықшылық беру керек.

4.4.3 Сыртқы қабырғалардың конструкцияларына балкон есіктері мен терезелердің жанасуларындағы саңылауларды толтыруды көпіретін синтетикалық материалдарды қолдана отырып жобалауға ұсыныс беріледі. Терезелер мен балкон есіктерінің барлық жабулары аязға берік резеңке немесе силиконды материалдардан (екеуден аз емес) тығыз жапсырмаларды қамтуы керек. Шыныларды орнатуды силикон мастикаларды қолдана отырып жүзеге асыру керек.

Шыны лоджиялардың ішіне қарай шығып тұратын балкон есіктер мен терезелерге арналған үшқабаттының орнына екі қабатты шыныны қолдануға рұқсат беріледі.

4.4.4 Қажетті ауа алмастырғышты ұйымдастыру мақсатында, әдетте қоршайтын конструкцияларда арнайы құйылатын қуыстар (қақпақтар) қарастыру керек, немесе терезелердің қазіргі заманға сай (1,5 кг/(м2.сағ) және одан төмен) сынау сертификациясы бойынша құйылатынның ауаны сіңіргіштігі) түрлерін қолдау кезінде жиектемелерде немесе терезе жақтауларында қуыстарды қарастыру керек.

4.4.5 Ғимараттардың жобаларының ауқымды-жоспарлау шешімдерінің жобаларын әзірлеу кезінде бұрыштағы бөлмелердің екі жақ сыртқы қабырғалары бойынша терезені орналастырудан қашу керек. Жайлар терең болған жағдайда терезелердің бұрыштағы орналасуы немесе екі жақты орналасуын қарастыру керек (қарама-қарсы қабырғаларында).

4.4.6 Мансард жабындарда жарық ойықтарын толтыру екі нұсқада орындалады:

- терезе блоктарымен – жабынның жазықтығында;
- пластмасса және ағаш жақтаулы терезе блоктары тік қондырылатын люкарен құрылғысымен.

4.4.7 Мансардты терезелердің құрылысы кезінде терезе блогына жабынды жанастыру кезінде пайдалануға берік гидро оқшаулауды қарастыру керек. Мансардты қабаттарда иілмелі жарық ойықтарының еңістердің жазықтығы шыныны жасау бетіне қарай 135 о бұрышымен жобалау керек.

4.4.8 Қолданысына қарай зенитті шамдарды саңылаусыз және ашылатын қылып орындайды. Саңылаусыз шамдарда берік стақанға жарық жіберетін толтыруды жанастыру сенімді орындалады. Ашылатын зенитті шамдар өрт кезінде түтінді жою үшін және жайлардың ішін желдетуге арналады. Зенитті шамдардың жарық ойықтарының ауданы жайлардың едендерінің 15 пайыз ауданынан аспауы керек.

4.4.9 Қоғамдық ғимаратта қолданылатын зенитті шамдардың жалпы элементтері, ашу механизмдері, тіреуіш стақан, жарықты өткізетін толтыру болып табылады. Жарықты өткізетін толтыру шыны пакеттер, органикалық және силикатты шыныдан көп қабатты куполдар мен қабықшалар түрінде орындалуы мүмкін. Тіреуіш стақандарды болат сұлбалардан, табақты болаттан, сондай-ақ темір бетон, керамзибетон, асбестоцемент және басқа материалдардан дайындайды және жылу оқшаулау материалдарымен жылытады. Стақандарды ғимараттардың жабындарында жарық ойықтарының периметрі бойынша орнатады. Ашылатын зенитті шамдар аралықтан басқару тетігі бар арнайы ашу механизмдерімен жабдықталған.

4.4.10 Жарықты өткізетін толтыру элементтерін табақты резеңке, резеңке сұлбалар, бу оқшаулау, герниттен тығыз жапсырма арқылы шамның конструкциясына бекітеді, ал жанасу орындарын арнайы герметиктерімен бітейді.

5 ҒИМАРАТТАР МЕН ИМАРАТТАРДЫ ЖОБАЛАУ КЕЗІНДЕГІ НЕГІЗГІ ТАЛАПТАР

5.1 Ғимараттар мен имараттарды жобалау төмендегіні қамтамасыз ету мақсатында, осы ережелерде берілген қоршайтын конструкциялардың талаптарын ескере отырып жүзеге асырылуы керек:

1) технологиялық немесе тұрмыстық жұмысы мен адамның өміріне қажетті шағын климаттың берілген параметрлері;

2) жылуды қорғау;

3) қоршайтын конструкциялардың артық ылғалдандырудан қорғау;

4) желдету мен жылытуға жылу энергиясының шығынының тиімділігі;

5) конструкциялардың ұзақ мерзімділігі мен қажетті сенімділігі.

5.2 Нормалар мен ережелерде төмендегідей талаптар белгіленеді:

1) ғимараттардың қоршайтын конструкциялардың жылу берілісіне берілген кедергі;

2) ғимараттың меншікті жылу қорғау ерекшелігіне;

3) тік шыныландырумен (45 градус көлбеу жазыққа толтырудың еңістік бұрышымен немесе одан жоғары) ашық конструкцияны есептемегенде жылдың суық мезгілінде қоршайтын конструкцияның ішкі бетіндегі конденсацияға жол бермеу мен минималды температураны шектеу;

4) жылдың жылы мезгілінде қоршайтын конструкциялардың жылуға беріктілігі;

5) қоршайтын конструкциялардың ауаны сіңіргіштігі;

6) қоршайтын конструкциялардың ылғалды күйі;

7) еден беттерінің жылуды игеруі;

8) ғимараттардың желдетілуі мен жылытуға жылу энергиясын шығындау.

5.3 Жылдың суық мезгілінде ғимараттар жайларының ылғалды тәртібіне ішкі ауа температурасы мен салыстырмалы ылғалдыққа байланысты ылғалды тәртіпті 2-кесте бойынша белгілеу керек.

2-кесте – Ғимарат жайларының ылғалды тәртібі

Тәртібі	Ішкі ауаның ылғалдығы , %, °C температура кезінде		
	12 дейін	12 артық 24 дейін	24 астам
Құрғақ	60 дейін	50 дейін	40 дейін
Қалыпты	60 астам 75 дейін	50 астам 60 дейін	40 астам 50 дейін
Ылғалды	75 астам	60 астам 75дейін	50 астам 60 дейін
Дымқыл	-	75 астам	60 астам

5.4 А немесе Б қоршайтын конструкцияларды пайдалану шарттары сыртқы қоршау материалдарының жылу техникалық көрсеткіштерін таңдау үшін қажетті құрылыс

ауданының ылғалдылық аймағы мен жайлардың ылғалды тәртібіне қарамай, 3-кесте бойынша орнату керек. Қазақстан Республикасының аумағының ылғалдылық аймағын А қосымшасы арқылы қабылдау керек.

3-кесте – Қоршайтын конструкцияларды пайдалану шарттары

Ғимараттар жайының ылғалды тәртібі (5.1.кесте бойынша)	Ылғалды аймақтағы А және Б пайдалану шарттары (А қосымшасы бойынша)		
	құрғақ	қалыпты	ылғалды
Құрғақ	А	А	Б
Қалыпты	А	Б	Б
Ылғалды немесе дымқыл	Б	Б	Б

6 ҒИМАРАТТАРДЫҢ ЖЫЛУ ҚОРҒАНЫСЫ

6.1 Жалпы ережелер

Ғимараттың жылу қорғаныш қабықшасы келесі талаптарға жауап беруі керек:

а) жеке қоршау конструкцияларының жылу беруге берілген кедергісі нормаланатын мәндерден (элементтік талаптардан) кем болмауы керек;

б) ғимараттың үлестік жылу қорғайтын сипаты нормаланатын мәндерден (кешенді талап) артық болмауы керек;

в) қоршайтын конструкцияның ішкі беттеріндегі температура минималдық рұқсатты мәндерден (санитарлық-гигиеналық талап) төмен болмауы керек.

Ғимараттың жылу қорғанышының талаптары а), б) және в) талаптары бір уақытта орындалған кезде орындалатын болады.

6.2 Әр элементтік талаптарды шешу

6.2.1 Қоршайтын конструкцияның жылу берілісіне берілген кедергінің нормаланған мәнін, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, мына формуламен анықтау керек (1):

$$R_{0\text{норм}} = R_{0\text{тр}} \cdot m_p \quad (1)$$

мұнда $R_{0\text{тр}}$ – қоршайтын конструкцияның жылу берілісіне қажетті кедергінің базалық мәні, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, 6.1-кесте бойынша анықтау керек және құрылыс аймағы, $^\circ\text{C} \cdot \text{тәу}/\text{жыл}$, ЖКТГ жылыту кезеңінің тәуліктік градусына қарамай қабылдау керек;

m_p – құрылыс аймағының ерекшеліктерін ескеретін коэффициент. (1) формула бойынша есептегенде 1 тең болып қабылданады. Ғимараттың желдетілуі мен жылытылуына жылу энергиясының шығынының меншікті ерекшелігін орындау кезіндегі жағдайда m_p коэффициентінің мәнін азайтуға рұқсат беріледі. m_p коэффициентінің мәні бұл кезде келесіден аз болмауы керек: $m_p = 0,63$ – қабырғалар үшін, $m_p = 0,95$ – ашық конструкциялар үшін, $m_p = 0,8$ – қалған қоршайтын конструкциялар үшін.

6.2.2 Жылыту кезеңінің градус-тәулігі (ЖКТГ) $^{\circ}\text{C} \cdot \text{тәу/жыл}$ мәнін, (2) формуламен анықтайды:

$$\text{ЖКТГ} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} \quad (2)$$

мұнда $t_{\text{от}}$, $z_{\text{от}}$ — сыртқы ауаның орташа температурасы, $^{\circ}\text{C}$, және 8°C астам емес сыртқы ауаның орташа тәуліктік температурасымен кезең үшін СП бойынша қабылданатын жылыту кезеңінің, тәу/жыл, ұзақтығы, ал емдеу-алдын алу, балалар мекемелері мен қарттарға арналған интернат-үйлерді жобалау кезінде 10°C астам емес;

$t_{\text{в}}$ — ғимараттың ішкі ауасының есептік температурасы, $^{\circ}\text{C}$.

4-кесте – Қоршайтын конструкциялардың жылу берілісіне қажетті кедергінің базалық мәндері

Ғимараттар мен жайлар, а және b коэффициенттері	Жылыту кезеңінің градус-тәулігі ЖКТГ, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{тәу/жыл}$	Қоршау конструкцияларының, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Вт}$, жылу берілісінің қажетті кедергісінің базалық мәндері				
		Қабырға	Жүретін жол үстіндегі жабындар мен бөгемелер	Жылытылмайтын еден асты мен жертөлелер, шатыр жабындары	Терезелер мен балкон, есік, көрме бұрылысы	Шам
1. Тұрғылықты үй, емдеу-алдын алу және балалар мекемелері, мектептер, интернаттар, қонақ үйлер және жатақханалар	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
a	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
b	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25
2. Қоғамдық, жоғарыда көрсетілгеннен басқа, әкімшілік және тұрмыстық, өндірістік және басқа ғимараттар және ылғалды және дымқыл тәртіптері бар жайлар	2000	1,8	2,4	2,0	0,3	0,3
	4000	2,4	3,2	2,7	0,4	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,5	0,4
	8000	3,6	4,8	4,1	0,6	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,7	0,5
	12000	4,8	6,4	5,5	0,8	0,55
a	-	0,0003	0,0004	0,00035	0,00005	0,000025
b	-	1,2	1,6	1,3	0,2	0,25

4-кесте – Қоршау конструкцияларының жылу берілісіне қажетті кедергінің базалық мәндері (жалғасы)

Ғимараттар мен жайлар, а және b коэффициенттері	Жылыту кезеңінің градус-тәулігі ЖКТГ, °С·тәу/жыл	Қоршау конструкцияларының, м²·°С/Вт, жылу берілісінің қажетті кедергісінің базалық мәндері				
		Қабырға	Жүретін жол үстіндегі жабындар мен бөгемелер	Жылытылмайтын еден асты мен жертөлелер, шатыр жабындары	Терезелер мен балкон, есік, көрме бұрылысы	Шам
3. Құрғақ және қалыпты тәртіптері бар өндірісті *	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
	8000	2,6	3,5	2,6	0,4	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,4
	12000	3,4	4,5	3,4	0,5	0,45
a	-	0,0002	0,00025	0,0002	0,000025	0,000025
b	-	1,0	1,5	1,0	0,2	0,15
<p>Ескертпелер</p> <p>1 ЖКТГ шамалары үшін мәндер, кестедегіден ерекшеленеді, оларды мына формуламен анықтау керек:</p> $R_{0TP} = a \cdot ЖКТГ + b,$ <p>мұнда ЖКТГ – жылыту кезеңінің тәулік-градусы, °С·сут/год, нақты пункт үшін;</p> <p>a, b – 6 жолдан басқа, мәндерін ғимараттың тиісті топтары үшін кестенің деректері бойынша қабылдау керек коэффициенттер, 1 жолдағы ғимарат топтары үшін – мұнда 6000 °С·тәу/жыл дейінгі интервал үшін: a = 0,000075, b = 0,15; 6000-8000 °С·тәу/жыл интервал үшін: a = 0,00005, b = 0,3; 8000 °С·тәу/жыл және одан көп интервал үшін: a = 0,000025; b = 0,5.</p> <p>2 Балкон есіктерінің саңылаусыз бөліктерінің жылу берілісіне берілген кедергінің нормаланған мәні осы конструкциялардың жарық бөлігінің жылу берілісіне берілген кедергінің нормаланған мәндерінен 1,5 еседен астам болуы керек..</p> <p>3* 23 Вт/м³ астам жылудың артықшылығы бар ғимараттар үшін, жылу берілісіне берілген кедергінің нормаланған мәндері, әр нақты ғимарат үшін анықталуы керек</p>						

Орташа сыртқы немесе ішкі температура жеке жайлар үшін ЖКТГ есебінде ерекшеленген жағдайларда, 4-кестеде белгіленген сыртқы қоршайтын конструкциялардың жылу берілісіне қажетті кедергінің бастапқы мәндері n_t коэффициентіне көбейтіледі, ол (3) формуламен есептеледі:

$$n_t = \frac{t_{в}^* - t_{от}^*}{t_{в} - t_{от}} \quad (3)$$

мұнда $t_{в}^*$, $t_{от}^*$ – осы жайға арналған сыртқы және ішкі ауаның орташа температурас, °С;

$t_{в}$, $t_{от}$ – (2) формуладағы сияқты.

Сәулеттік немесе тарихи себептермен ғимаратты реконструкциялау жағдайларында қабырғаларын сыртқы жағынан жылыту мүмкін болмаған жағдайда, қабырғалардың жылу берілісіне кедергінің нормаланған мәнін (4) формуламен анықтауға болады:

$$R_o^{\text{норм}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^H \cdot \alpha_{\text{в}}} \quad (4)$$

мұнда $\alpha_{\text{в}}$ – қоршайтын конструкцияның ішкі бетінің жылу беру коэффициенті, Вт/(м²·°C), 5-кесте бойынша қабылданады;

Δt^H – 6-кесте бойынша қабылданатын $t_{\text{в}}$, °C қоршайтын конструкцияның ішкі бетінің температурасы мен $t_{\text{н}}$ ішкі ауаның температурасы арасындағы нормаланатын температуралық ауытқуы;

$t_{\text{в}}$ – (2) формуладағы сияқты;

$t_{\text{н}}$ – жылдың суық мезгіліндегі сыртқы ауаның есептік температурасы, °C, 0,92 қамтамасыз етілуінің анағұрлым суық бес күндігінің орташа температурасына тең қабылданады.

Қақпалар мен кіретін есіктердің жылу берілісі кедергісіне $R_o^{\text{норм}}$ нормаланатын мәндер (4) формуласы бойынша анықталатын $0,6 R_o^{\text{норм}}$ ғимарат қабырғаларынан кем болмауы керек.

Егер екі көршілес жайлардың ауасының температурасы 8°C астамға айырмашылығы болса, онда осы жайларды бөліп тұрған (жарық ашықтан басқа) қоршайтын конструкцияның жылу берілісіне берілген қолжетімді кедергіні, $t_{\text{н}}$ шамасына анағұрлым суық жай ішіндегі ауаның есептік температурасын қабылдай отырып, (4) формуласы бойынша анықтау керек.

5-кесте – Қоршау конструкциясының ішкі бетінің жылу беру коэффициенттері

Қоршаудың ішкі беті	Жылу беру коэффициенті $\alpha_{\text{в}}$, Вт/(м ² · °C)
1. Ара-қашықтыққа қабырғалардың h биіктігіне қатынасы кезінде шығып тұратын қабырғалары бар төбелер, тегіс төбелер, қабырғалардың, көршілес қабырғалар арасында $h/a \leq 0,3$	8,7
2. Мынаған қатынасы кезінде шығыңқы қабырғалары бар төбелер $h/a > 0,3$	7,6
3. Терезе	8,0
4. Зенитті шам	9,9

6-кесте – Қоршайтын конструкцияның ішкі бетінің температурасы мен ішкі ауаның температурасы арасындағы нормаланған температуралық ауытқу

Ғимараттар мен үй-жайлар	Нормаланған температура ауытқуы $\Delta t_H, ^\circ\text{C}$, үшін			
	Сыртқы қабырға	Жабын және шатыр бөгемесі	Жүретін жол, жертөле және еден асты жабындары	Зенитті шам
1 Тұрғын үйлер, емдеу-алдын алу және балалар мекемелері, мектептер мен интернаттар	4,0	3,0	2,0	($t_b - t_p$)
2 Қоғамдық 1 жолда көрсетілгеннен басқа, әкімшілік және тұрмыстық, ылғалды немесе дымқыл тәртіптерді есептегенде	4,5	4,0	2,5	($t_b - t_p$)
3 Қалыпты және құрғақ тәртіптермен өндірістік	$t_b - t_p$, бірақ 7 астам емес	0,8($t_b - t_p$), бірақ 6 астам емес	2,5	($t_b - t_p$)
4 Ылғалды және дымқыл тәртіпті өндірістік және басқа жайлар	($t_b - t_p$)	0,8($t_b - t_p$),,	2,5	Нормаланбаған
5 50 пайыздан астам емес ішкі ауаның есептік салыстырмалы ылғалдығымен және (23 Вт/м ³ астам) нақты жылудың елеулі шығындарымен өндірістік ғимараттар	12	12	2,5	($t_b - t_p$)
Ескертпе - t_b – (6.2) формуласынағы сияқты; t_p – шық нүктесінің температурасы, $^\circ\text{C}$, ішкі ауаның салыстырмалық ылғалдығы мен есептік температурасы t_b кезінде				

6.2.3 Ылғалды немесе дымқыл тәртіпті ғимараттар жайлары үшін, сондай-ақ 50 пайыздан астам емес ішкі ауаның есептік салыстырмалы ылғалдығы және жылудың елеулі артық шығынымен өндірістік жайлар үшін жылу берілісіне кедергінің нормаланған мәні (4) формуласы бойынша есептеледі.

6.2.4 Ғимараттың жылу қорғау қабығының фрагментіне жылу берілісіне берілген кедергі (немесе кез-келген бөлінген қоршайтын конструкция) – $R_0^{np}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, температура жолдары есептерінің нәтижелерін қолдана отырып, Γ қосымшасына сәйкес есептеледі.

Жылу берілісіне берілген кедергіні есептеу кезінде, қоршайтын конструкциялардың ішкі беттерінің жылу беру коэффициенттерін 5-кесте бойынша қабылдау керек, ал сыртқы беттерінің жылу беру коэффициенттерін – 7-кестеге сәйкес қабылдау керек.

7-кесте – Қоршау конструкциясының сыртқы бетінің жылу беру коэффициенті

Қоршау конструкцияларының сыртқы беті		Қысқы жағдайларға арналған жылу беру коэффициенті, α_n , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
1	Сыртқы қабырғалары, жабындары, жол өтпелерінің және суық (қоршаусыз) Солтүстік құрылыс-климаттық аймақтардағы еден асты бөгемелері	23
2	Солтүстік құрылыс-климатты аймақтағы суық қабаттары мен суық еден асты (қоршау қабырғалары бар) бөгемелері, сыртқы ауамен келісетін суық жертөле жабындары	17
3	Сыртқы ауамен желдетілетін ауа қабатымен сыртқы қабырғалары, қабырғадағы жарық ойықтарымен жылытылмайтын жертөлелер және шатыр жабындары.	12
4	Сыртқы желдетілетін ауамен желтөлелер, техникалық және жылытылмайтын жертөле жабындары	6

Сыртқы қабырғаларының жылу берілісіне берілген кедергіні толтыру есебісіз, ойықтар еңістерін есепке ала отырып, барлық қасбет үшін есептеу керек.

6.3 Кешенді талаптарды шешу

6.3.1 Ғимараттың үлестік жылу қорғайтын сипатының нормаланған мәні, $k_{об}^{тр}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$, ғимараттың жылытылатын көлеміне қарай 8-кесте бойынша құрылыс ауданының градуустық-тәуліктік кезеңіне байланысты қабылданады.

6.3.2 Ғимараттың меншікті жылу қорғау ерекшелігі, $k_{об} \text{Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$, Б қосымшасы бойынша есептеледі.

6.4 Санитарлық-гигиеналық талаптарды шешу

Қоршау конструкциясының ішкі бетінің температурасы (тік жарық конструкцияларды есептемегенде, яғни көкжиекке 45 пайыз және одан астам иілу бұрышымен) жылу өткізгіш аймақтарда, бұрыштар мен еңісті иілу жерлерінде, сондай-ақ зенитті шамдарда сыртқы ауаның есептік температурасы t_n болған кезде ішкі ауаның шық нүктесінен төмен болмауы керек - t_n , $^\circ\text{C}$, ол (4) формуланың түсініктерімен қабылданады.

Тік жарық конструкциялардың шыныландыру ішкі бетінің минималды температурасы, яғни көкжиекке 45 пайыз бұрышы бар (өндірістік ғимараттардан басқа) 3 градустан төмен болмауы керек, өндірістік ғимараттар үшін – 0 градустан төмен болмауы керек.

Жарық тік конструкциялардың ашық емес элементтерінің ішкі бетінің минималды температурасы сыртқы ауаның есептік температурасы кезінде ауа жайының ішкі шық нүктесінен төмен болмауы тиіс - t_n , $^\circ\text{C}$, ол (4) формуланың түсініктермен қабылданады.

Қоршайтын конструкцияның ішкі бетінің температурасы аккредиттелген зертханада климаттық камерада сынау нәтижелері бойынша немесе жылу техникалық біртектілікпен барлық аймақтардың температуралық жолдарының есептері нәтижелері бойынша анықталуы керек.

Шық нүктесін анықтау үшін ішкі ауаның салыстырмалы ылғалдылығын келесідей қабылдау керек:

а) тұрғын үйлер, емдеу мекемелері, диспансер, амбулаториялық-емхана мекемелері, перзентхана, интернат-үйлері, қарттар мен мүгедектерге арналған интернат үйлер, жалпы білім беру мектептері, балабақша, және балалар үйлері - 55%;

б) ас үйлер үшін - 60%;

в) жуынатын бөлмелер үшін - 65%;

г) жылы жертөлелер мен коммуникациялары бар еден астылары үшін - 75%;

д) тұрғын үйлердің жылы шатырлары үшін - 55%;

е) қоғамдық ғимараттардың басқа жайлары үшін (жоғарыда көрсетілгенді есептемегенде) - 50%

8-кесте – Ғимараттың меншікті жылу қорғау ерекшелігінің нормаланатын мәндері

Ғимараттың жылытылу ауқымы, $V_{от}, м^3$	$k_{об}^{тр}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$, ЖКТГ мәндері кезіндегі мән, $^\circ C \cdot тәу/жыл$				
	1000	3000	5000	8000	12000
150	1,206	0,892	0,708	0,541	0,321
300	0,957	0,708	0,562	0,429	0,326
600	0,759	0,562	0,446	0,341	0,259
1200	0,606	0,449	0,356	0,272	0,207
2500	0,486	0,360	0,286	0,218	0,166
6000	0,391	0,289	0,229	0,175	0,133
15 000	0,327	0,242	0,192	0,146	0,111
50 000	0,277	0,205	0,162	0,124	0,094
200 000	0,269	0,182	0,145	0,111	0,084

Ескертпелер

1. ЖКТГ және ғимараттың ауқымының шамаларының аралық мәндері үшін, сондай-ақ 200 000 м³ ауқымы бар жылытылатын ғимараттар үшін, кобтркелесі формуламен анықталады:

$$k_{об}^{тр} = \begin{cases} \frac{4,74}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{V_{от}}} & V_{от} \leq 960 \\ \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{от}}}}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} & V_{от} \leq 960 \end{cases}, \quad (1)$$

$$k_{об}^{тр} = \frac{8,5}{\sqrt{ГСОП}}, \quad (2)$$

2. $k_{об}^{тр}$ (1) бойынша есептелген шамаға қол жеткізу кезінде, (2) формуламен есептелгенге қарағанда төмен мәнін $k_{об}^{тр}$ (2) формулада есептелген мәндермен қабылдау керек

7 ҚОРШАЙТЫН КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫҢ ЖЫЛУ БЕРІКТІЛІГІ

7.1 Орташа айлық температурасы шілдеде 21°C және одан астам болатын аудандарда қоршайтын конструкциялардың ішкі бетінің температурасының ауытқу амплитудасы (сыртқы қабырға немесе жабындар) A_t , $^{\circ}\text{C}$, ғимараттардың тұрғын, емдеу мекемелері (аурухананың, емханалардың, стационарлардың және госпитальдардың), диспансерлердің, амбулаторлық-емханалық мекемелердің, перзентханалардың, баланың үйлерінің, үйлердің-интернаттардың және мүгедектердің, балабақшалардың, астаулардың, астау-бақшалардың (комбинаттардың) және балалар үйлерінің, ара нешіншіде сақтауға қажетке қызу және ауа салыстырмалық ылғалдылық үйлесімді параметр ара жұмыс аймағы жылдың жылы кезінде немесе технология шарт қолда – түпкілікті қызу немесе қызу және ауа салыстырмалық ылғалдылық өндірістік ғимарат, емес болу керек қоршайтын конструкцияның ішкі бет қызу тербеліс астам нормаланатын амплитудасы A_t^{TP} , $^{\circ}\text{C}$, (5) формула бойынша анықталады:

$$A_t^{TP} = 2,5 - 0,1 (t_n - 21), \quad (5)$$

*мұнда t_n - шілде айындағы сыртқы ауаның орташа айлық температурасы, $^{\circ}\text{C}$, ҚР ЕЖ 2.04-01 нормативіне сәйкес қабылданатын (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық*).

7.2 Қоршайтын конструкциялардың ішкі бетінің температуралық ауытқу амплитудасын, $A_{тв}$, $^{\circ}\text{C}$, (6) формуламен анықтау керек:

$$A_{тв} = \frac{A_{тн}^{расч}}{v}, \quad (6)$$

мұнда $A_{тн}^{расч}$ – сыртқы ауаның температурасының ауытқуының есептік амплитудасы, $^{\circ}\text{C}$, 7.3-т. бойынша анықталады;

v – 7.4-т. бойынша анықталатын қоршау конструкциясындағы сыртқы ауаның температурасының ауытқуының есептік амплитудасының өшу шамасы $A_{тн}^{расч}$.

*7.3 Сыртқы ауа температурасы тербелісінің есептеу амплитудасын $A_{тн}^{есептеу}$, $^{\circ}\text{C}$, (7) формула бойынша анықтау керек:

$$A_{тн}^{есептеу} = 0,5A_{тн} + \frac{\rho(I_{max} - I_{cp})}{\alpha_n}, \quad (7)$$

мұндағы $A_{тн}$ - ҚР ЕЖ 2.04-01 сәйкес қабылданатын шілдедегі сыртқы ауа температурасының тәуліктік ауытқуының ең жоғарғы амплитудасы, $^{\circ}\text{C}$;

ρ - қоршау конструкциясының сыртқы бетінің материалымен күн радиациясының жұтылу коэффициенті;

I_{max} , I_{cp} - сыртқы қабырғалар үшін ҚР ЕЖ 2.04-01 сәйкес қабылданатын күн радиациясының жиынтық (тура және шашыраңқы) ең жоғарғы және орташа мәндері - Батыс бағдарының тік беттері үшін және жабындар үшін - көлденең бет үшін сияқты;

α_H - жазғы шарттар бойынша қоршау конструкциясының сыртқы бетінің жылу беру коэффициенті, Вт/(м² · °С), (13) формуласы бойынша анықталады (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық).

7.4 Бір текті қабаттардан тұратын қоршау конструкциясындағы v сыртқы ауаның температуралық ауытқуының есептік амплитудасының өшу шамасын, (8) формуламен анықтау керек:

$$v = 0,9e^{D/\sqrt{2}} \cdot \frac{(s_1 + \alpha_E)(s_2 + Y_1) \dots (s_n + Y_{n-1})(\alpha_H + Y_n)}{(s_1 + Y_1)(s_2 + Y_2) \dots (s_n + Y_n)\alpha_H}, \quad (8)$$

мұнда $e = 2,718$ – кәдімгі логарифмдер негіздемесі;

D – 7.5 т. бойынша анықталатын қоршау конструкциясының жылу инерциясы;

s_1, s_2, \dots, s_n – қоршау конструкцияларының жеке қабаттары материалының жылу игеру есептік коэффициенттері Вт/(м² · °С);

$Y_1, Y_2, \dots, Y_{n-1}, Y_n$ – 7.5 бойынша анықталатын Вт/(м² · °С) қоршау конструкциясының жеке қабаттарының сыртқы бетінің жылуды игеру коэффициенті;

α_E – (4) формуладағы сияқты;

α_H – (7) формуладағы сияқты.

(8) формуладағы қабаттарды нөмірлеу реті ішкіден сыртқы бетке қарай бағытта қабылданған.

Жылу өткізгіштік қосылулармен қоршау конструкциясының бір текті емес көп қабатты өшу шамасын, қоршайтын конструкциядағы v сыртқы ауаның температура ауытқуының есептік амплитудасын МЕМСТ 26253 «Қоршайтын конструкциялардың жылу беріктілігін анықтау әдісі» сәйкес анықтау керек.

7.5 Қоршау конструкциясының D жылу инерциясын (9) формуласымен анықталатын көп қабатты конструкциялардың барлық қабаттарының D_i жылу инерциясының мәндерінің сомасы ретінде анықтау керек:

$$D_i = R_i s_i, \quad (9)$$

мұнда R_i – қоршау конструкциясының i жеке қабатының термиялық кедергісі м² · °С/Вт (10) формуламен анықталады:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (10)$$

мұнда δ_i – конструкцияның i қабатының қалыңдығы, м;

λ_i – конструкцияның i қабатының жылу өткізгіштік материалының есептік коэффициенті, Вт/(м · °С).

Ескертпелер

1 Ауа қабаттарының жылу игеруінің есептік коэффициенті нөлге тең болып қабылданады.

2 Қоршау конструкциясының сыртқы бетінің және желдетілетін сыртқы бетінің ауа қабаты арасында орналасқан конструкция қабаттары ескерілмейді.

3 Қоршау конструкциясының жылу инерциясының жиынтық есебі кезінде жылу тұрақтылығына $D \geq 4$ есеп қажет етілмейді.

7.6 Қоршау конструкциялардың жеке қабаттарының сыртқы бетінің жылуды игеру коэффициентін анықтау үшін (9) формуласы бойынша D жылу инерциясын алдын-ала есептеп алу керек.

Сыртқы үстіңгі қабаттың жылу сіңіру коэффициенті Y , Вт/м²·°С, $D \geq 1$ жылу инерциясымен конструкцияның осы қабатының материалын s игеру үшін есептік коэффициентке тең қылып қабылдап алу керек.

$D < 1$ жылу инерциясымен Y сыртқы қабатының жылу игеру коэффициентін келесідей (қоршайтын конструкцияның ішкі бетінен есептегенде) бірінші қабаттан бастап есептеу керек:

а) бірінші қабат үшін – (11) формула бойынша:

$$Y_1 = \frac{R_1 s_1^2 + \alpha_B}{1 + R_1 \alpha_B}, \quad (11)$$

б) i қабаты үшін – (12) формула бойынша:

$$Y_i = \frac{R_i s_i^2 + Y_{i-1}}{1 + R_i Y_{i-1}}, \quad (12)$$

мұнда R_1 , R_i – (10) формуласы бойынша анықталатын қоршайтын конструкциялардың i қабаттары мен бірінші қабатының сәйкесінше термиялық кедергісі;

s_1 , s_i – i қабаттары мен бірінші қабатының сәйкесінше жылу игеруінің есептік коэффициенттері Вт/(м²·°С);

α_B – (4) формуладағы сияқты;

Y_1 , Y_i , Y_{n-1} – қоршайтын конструкцияның i және $i-1$ қабаттарының сыртқы бетінің жылу игеру коэффициенттері Вт/(м²·°С).

*7.7 Жазғы шарттар бойынша қоршау конструкциясының сыртқы бетінің жылу беру коэффициенті α_n , Вт/(м²·°С), (13) формула бойынша анықтау керек:

$$\alpha_n = 1,16(5 + 10\sqrt{v}), \quad (13)$$

мұнда v - ҚР ЕЖ 2.04-01 сәйкес қабылданатын, қайталануы 16 % және одан жоғары болатын, бірақ 1 м/с кем емес шілдедегі румб бойынша желдің орташа жылдамдығының ең азы (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық).

9-кесте – Күннен қорғау құрылғыларының жылуды өткізу коэффициентінің нормаланған мәндері

Ғимараттар	Күннен қорғау құрылғысының жылу өткізу коэффициенті
1. Тұрғылықты ғимараттар, емдеу мекемелері (ауруханалар, емханалар, стационарлар және госпитальдар), диспансерлер, амбулаториялық-емхана мекемелері, перзентханалар, балалар үйі, мүгедектер мен қарттарға арналған интернат үйлер, бала бақшалар, балалар үйі	0,2
2. Сондай-ақ технология шарттары бойынша немесе жұмыс аймақтарында ауаның салыстырмалы ылғалдылығы мен температураның оптималды нормалары сақталуы тиіс өндірістік ғимараттар	0,4

7.8 Шілдеде 21°C және одан астам орташа айлық температурасы бар аудандарда тұрғылықты ғимараттар, емдеу мекемелері (ауруханалар, емханалар, стационарлар және госпитальдар), диспансерлер, амбулаториялық-емхана мекемелері, перзентханалар, балалар үйі, мүгедектер мен қарттарға арналған интернат үйлер, бала бақшалар, балалар үйі, сондай-ақ технология шарттары бойынша немесе жұмыс аймақтарында ауаның салыстырмалы ылғалдылығы мен температураның оптималды нормалары сақталуы тиіс өндірістік ғимараттардағы терезелер мен шамдар үшін күннен қорғау құрылғыларын қарастыру керек.

Күннен қорғау құрылғысының жылуды өткізу коэффициенті $\beta_{сЗН}$, 9-кесте бойынша орнатылған нормаланған шамадан астам болмауы керек.

8 ҚОРШАЙТЫН КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫҢ АУА СІЦІРГІШТІГІ

8.1 Жарық ойықтары (терезе, балкон есіктері мен шамдар) ғимараттар мен имараттарды есептемегенде R_{infdes} (14) формуласымен анықталатын R_{infreq} , м²·ч·Па/кг ауаны сіңірудің нормаланатын кедергісінен кем болмауы керек:

$$R_{inf}^{req} = \Delta p / G_n \quad (14)$$

мұнда Δp – 8.2 тармағына сәйкес анықталатын Δp қоршайтын конструкциялардың сыртқы және ішкі беттеріндегі ауаның есептік қысымының ауырмашылығы;

G_n – 8.3 тармағына сәйкес қабылданатын кг/(м²·сағ), қабылданатын қоршайтын конструкцияның нормативті ауаны сіңіргіштігі.

*8.2 Қоршау конструкцияларының сыртқы және ішкі беттеріндегі ауаның есептік қысымының әртүрлілігін Δp , Па, (15) формула бойынша анықтау керек:

$$\Delta p = 0,55 H(\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0,03 \gamma_{ext} v^2, \quad (15)$$

ҚР ЕЖ 2.04-107-2013*

мұндағы H - ғимараттың биіктігі (бірінші қабаттың еден деңгейінен сору шахтасының жоғарғы жағына дейін), м;

γ_{ext} , γ_{int} - құралы-сыртқы және ішкі ауаның салыстырмалы салмағы, H/m^3 , (16) формула бойынша анықталатын:

$$\gamma = 3463 / (273 + t), \quad (16)$$

« t – ауа температурасы: ішкі (γ_{int} анықтау үшін) - Адамға әсер ететін физикалық факторларға қойылатын Гигиеналық нормативтерде, «Әкімшілік және тұрғын үй ғимараттарына қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағидаларына және МЕМСТ 30494 сәйкес қабылданады; сыртқы (γ_{ext} анықтау үшін) - 0,92 қамтамасыздандырумен ең суық бес күндік орташа температурасына тең ҚР ЕЖ 2.04-01 нормативінің 3.1-кестесіне сәйкес қабылданады;

v – қаңтар айындағы румб бойынша желдің орташа жылдамдығының ең жоғарғысы, қайталануы 16 %-ды құрайды және одан астам, ҚР ЕЖ 2.04-01 сәйкес қабылданады; биіктігі 75 м және одан жоғары ғимараттар үшін v биіктіктегі желдің жылдамдығының өзгеру коэффициентін ескеру керек (ЕЖ 3.02-138 15-кесте) (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық*).

8.3 Қоршайтын конструкциялардың ғимараттары мен имараттарының нормаланған ауаны сіңіргіштігін G_n , $kg/(m^2 \cdot sa\ddot{g})$, 10-кесте бойынша қабылдау керек.

8.4 Көп қабатты қоршайтын конструкцияның ауаның сіңірілуіне кедергі R_u (17) формуласымен жеке қабаттың ауаны сіңіру кедергісінің сомасы ретінде есептеу керек:

$$R_u = R_{u1} + R_{u2} + \dots + R_{un}, \quad (17)$$

мұнда $R_{u1}, R_{u2}, \dots, R_{un}$ - қоршау конструкциясының жеке қабаттарының ауа сіңіруіне кедергісі, $m^2 \cdot sa\ddot{g} \cdot Pa/kg$.

10-кесте – Қоршайтын конструкциялардың нормаланған көлденең ауа сіңіргіштігі

Қоршау конструкциялары	Көлденең ауа сіңіргіштігі, G_n , $kg/(m^2 \cdot sa\ddot{g})$, астам емес
1. Сыртқы қабырғалар, жабындар мен тұрғын үй, қоғамдық, әкімшілік	0,5
2. Және тұрмыстық ғимараттар мен жайлардың бөлмелері	
2. Өндірістік ғимараттар мен жайлардың жабындары мен бөгемелері, сыртқы қабырғалар	1,0
3. Сыртқы қабырға панелдері арасындағы жапсарлар;	
а) тұрғын үйлер	0,5*
б) өндірістік ғимараттар	1,0*

10-кесте – Қоршайтын конструкциялардың нормаланған көлденең ауа сіңіргіштігі
(жалғасы)

Қоршау конструкциялары	Көлденең ауа сіңіргіштігі, G_n , кг/(м ² ·сағ), астам емес
4. Пәтерлерге кіретін есіктер	1,5
5. Тұрғылықты, қоғамдық және тұрмыстық ғимараттарға кіретін есіктер	7,0
6. Ағаш жақтаулары бар жайлар мен қоғамдық және тұрмыстық ғимараттар, тұрғын үйлердің терезелері мен балкондары; терезелер мен ауаны желдеткіші бар өндірістік ғимараттардың терезелері мен шамдары	6,0
7. Пластмасса немесе алюминий жақтаулары бар жайлар мен қоғамдық және тұрмыстық ғимараттар, тұрғын үйлердің терезелері мен балкондары	5,0
8. Өндірістік ғимараттардың терезелері, есіктері мен қақпалары	8,0
9. Өндірістік ғимараттар шамдары	10,0
10. Ауаны желдеткіші бар өндірістік ғимараттар терезелері мен шамдары	6,0
*өлшем бірліктері: кг/(м ² ·с)	

8.5 Тұрғылықты үй және қоғамдық жайлар сондай ақ өндірістік ғимараттардың терезелері мен шамдарының есіктері мен балкондарының ауа сіңіргіштігіне кедергісі R_u ауа сіңіргіштіктің нормаланған кедергісінен кем болмауы керек R_{uTP} , м²·сағ/кг, (18) формула бойынша анықталады:

$$R_u^{TP} = (1/G_H) \times (\Delta p / \Delta p_0)^{2/3} \quad (18)$$

мұнда G_H – (14) формуладағы сияқты;

Δp – (15) формуладағы сияқты;

$\Delta p_0 = 10$ Па – таңдалған түрдегі конструкцияның ауаны сіңіру кедергісімен тәжірибелі түрде анықталатын қоршау конструкцияларының ашық ішкі және сыртқы беттеріндегі ауа қысымының айырмашылығы R_u .

8.6 Жарық конструкцияның таңдалған түрінің ауаны сіңіру кедергісін R_u , м²·сағ/кг, (19) формула бойынша) анықтайды:

$$R_u^{TP} = (1/G_c) \times (\Delta p / \Delta p_0)^n \quad (19)$$

мұнда G_c – ашық конструкцияның ауа сіңіргіштігі, $\text{кг/м}^2 \cdot \text{сағ}$, $\Delta p_0 = 10$ Па кезінде, сынау нәтижесінде алынған;

n – сынау нәтижесінде алынған ашық конструкция сүзгісінің тәртіп көрсеткіші.

8.7 $R_u \geq R_u^{TP}$ шартын орындаған кезде таңдалған қоршайтын конструкция 8.1 талаптарын қанағаттандырады.

Егер $R_u < R_u^{TP}$ 8.1 талаптарына қол жеткізе отырып басқа типті қоршайтын конструкцияны қолдану керек.

8.8 Сыртқы қоршауларда (қабырғалар мен терезелер) тартпа желдеткішімен ғана жай жабдығы кезінде нормаланатын ауа алмасуды қамтамасыз ету үшін реттелетін ағын құрылғыларын қарастыру керек.

9 ҚОРШАЙТЫН КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫҢ ШАМАДАН АРТЫҚ ЫЛҒАЛДАНУДАН ҚОРҒАУ

9.1 Қоршайтын конструкцияларды тым ылғалданудан қорғау ішкі қабаттарға бір өлшемдік ылғал ауыстыру есептемесімен (бу өткізгіштік механизмі бойынша жүзеге асырылатын) анықталатын, талап етілетін мәннен кем емес кедергісі бар қоршайтын конструкцияларды жобалау жолымен қамтамасыз етілуі тиіс.

Қоршайтын конструкцияның бу сіңіруге кедергісі R_p , $\text{м}^2 \cdot \text{сағ} / \text{Па} / \text{мг}$ (ішкі үстіңгі беттен ықтимал конденсация жазықтығына дейінгі шекте) төмендегі нормаланатын бу сіңіргіштігіне кедергінің ең жоғағы мәндерінен кем болмау тиіс:

а) талап етілетін бу сіңіргіштігіне, қарсылығы R_u^{TP} , $\text{м}^2 \cdot \text{сағ} / \text{Па} / \text{мг}$ (ылғалдың жинақта- қолжетімсіз шартынан қоршау конструкциясы үшін қанаушылықтың жыл кезеңіне), (20) формула бойынша анықталады:

$$R_{n1}^{TP} = \frac{(e_B - E) R_{nB}}{E - e_B} \quad (20)$$

б) талап етілетін бу сіңіргіштігіне, қарсылығы R_{n2}^{TP} , $\text{м}^2 \cdot \text{сағ} / \text{Па} / \text{мг}$ (сыртқы ауаның теріс орташа айлық температураларымен кезең ішіне қоршайтын конструкциядағы ылғалды шектеу шарттарына байланысты) (21) формула бойынша белгіленеді:

$$R_{n2}^{TP} = \frac{0,0024 z_0 (e_B - E_0)}{\rho_w \delta_w \Delta w + \eta} \quad (21)$$

мұнда e_B – (22) формуласымен анықталатын жай ішіндегі ауаның салыстырмалы ылғалдығы мен есептік температура кезінде, Па, ішкі ауаның су буының парциалды қысымы:

$$e_B = (\varphi_B / 100) E_B \quad (22)$$

мұнда E_B – 9.6 сәйкес анықталатын t_B жайдың ішкі ауасының температурасы кезінде Па, қаныққан су буының парциалдық қысымы;

φ_B – 6.7 сәйкес түрлі ғимараттар үшін қабылданатын %, ішкі ауаның салыстырмалы ылғалдығы;

$R_{n,n}$ – 9.7-т. бойынша анықталатын максималды ылғалдандыру жазықтығы мен қоршайтын конструкцияның сыртқы беті арасында орналасқан, қоршайтын конструкцияның бөлігіндегі, $m^2 \cdot \text{сағ} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, бу сіңіруге кедергі;

* e_n - сыртқы ауаның су буының орташа парциалды қысымы, Па, жылдық кезеңде, ҚР ЕЖ 2.04-01 нормативінің 3.16-кестесі қосымшасы бойынша анықталады (*Өзгерт.ред.* – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық);

* z_0 - ылғал жинау кезеңінің ұзақтығы, тәу., ҚР ЕЖ 2.04-01 нормативінің 3.3-кестесіне сәйкес сыртқы ауаның орташа айлық теріс температураларымен тең кезеңге қабылданады (*Өзгерт.ред.* – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық);

E_0 – 9.6 және 9.8 сәйкес z_0 ылғалды жинақтау кезеңінің сыртқы қабатының орташа температурасы кезінде анықталатын, Па, максималды ылғалдандыру жазықтығында қаныққан су буының парциалдық қысымы;

ρ_w – ылғалды қабаты материалының тығыздығы, $\text{кг} / \text{м}^3$;

δ_w – қоршайтын конструкцияның ылғалды қабатының қалыңдығы, м, максималды ылғалдау жазықтығы орналасатын көп қабатты қоршайтын конструкция қабатының қалыңдығы немесе біртекті қабырғаның (бір қабатты) $2/3$ қалыңдығына тең қабылданады;

Δw – 11-кесте бойынша қабылданатын z_0 ылғалды жинау кезеңі ішіне масса бойынша ылғалдау қабатының материалында ылғалдылықтың шекті қол жетімділігі;

Егер максималдық ылғалдау жазықтығы екі қабаттар арасындағы түйісуге сәйкес келсе, $\delta_w \Delta w$ (21) формулада мына сомаға $\delta_{w1} \Delta w_1 + \delta_{w2} \Delta w_2$, тең болып қабылданады, мұнда δ_{w1} және δ_{w2} түйісу қабаттары қалыңдықтарының жартысына сәйкес келеді.

*Жылдық пайдалану кезеңінде ең жоғарғы ылғалдану жазықтығындағы қаныққан су буының E парциалды қысымы, Па, (23) формула бойынша анықталады:

$$E = (E_1 \cdot z_1 + E_2 \cdot z_2 + E_3 \cdot z_3) / 12, \quad (23)$$

мұндағы E_1, E_2, E_3 , - қыс, көктемгі-күзгі және жазғы кезеңдерге сәйкес ең жоғарғы ылғалдану жазықтығындағы қаныққан су буының парциалды қысымы, Па, 9.6 сәйкес анықталатын, ең жоғары ылғалдану жазықтығындағы температура бойынша (9.8-тармаққа сәйкес анықталады), тиісті кезеңдегі сыртқы ауаның орташа температурасы кезінде;

z_1, z_2, z_3 - жылдың қысқы, көктемгі-күзгі және жазғы кезеңдерінің ұзақтығы, ай. сәйкес айқындалатын 3.3-кестенің ҚР ЕЖ 2.04-01 мынадай шарттарды ескере отырып:

а) қысқы кезеңге сыртқы ауаның орташа температурасы минус 5°C төмен айлар жатады;

б) көктемгі-күзгі кезеңге сыртқы ауаның орташа температурасы минус 5°C -тан 5°C дейінгі айлар жатады;

в) жазғы кезеңге ауа температурасы плюс 5°C жоғары айлар жатады;

η - (24) формуласы бойынша анықталатын коэффициент:

$$\eta = \frac{0,0024 (E_0 - e_{н,отр}) z_0}{R_{п,н}}, \quad (24)$$

мұндағы $e_{н,отр}$ - сыртқы ауаның су буының орташа парциалды қысымы, Па, ҚР ЕЖ 2.04-01 3.16-кесте бойынша анықталатын теріс орташа айлық температурасы бар ай кезеңі. Егер $e_{н,отр}$ - E_0 артық болса, η нөлге тең қабылдау керек (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық*).

Ескертпе – Барлық жағдайларда максималды ылғалдау жазықтығында жаз мезгілінің температурасының парциалды қысымды анықтау кезінде, ішкі ауаның су буының орташа парциалды қысымы - осы кезеңге сыртқы ауаның су буының орташа парциалды қысымынан төмен емес.

11-кесте – материалдағы ылғалдылықты өсірудің шекті қолжетімді мәндері Δw

Қоршау конструкциясының материалы	Материалдағы ылғалдылықты шекті өсіру * Δw , % масса бойынша
1. Керамикалық блоктар мен сазды кірпіштен қалау	1,5
2. Силикатты кірпіштен қалау	2,0
3. Бедерлі толтырғыштағы жеңіл бетондар (керамзитобетон, шунгизитобетон, перлитобетон, шлакопемзобетон)	5
4. Ұяшықты бетондар (газобетон, пенобетон, газосиликат және т.б.)	6
5. Пеногазшыны	1,5
6. Фибролит және арболит цементті	7,5
7. Минерал мақталы плиталар және мат	3
8. Пенополистирол және пенополиуретан	25
9. Фенол-резольды пенопласт	50
10. Керамзит, шунгизит, қождан жылу оқшаулау құю	3
11. Ауыр бетон, цемент-құм ерітіндісі	2
* Егер салыстырмалы ауа ылғалдығы кезінде материалдың сорбциялық ылғалдығы мәні Б пайдалану шарты кезінде материал ылғалдылығына қарағанда 97 пайызға төмен болса, және осылар арасындағы мән айырмашылығы Δw_c , % масса бойынша болса, онда Δw материалындағы ылғалдылықты өсірудің шекті рұқсат етілген мәні Δw_c шамасына артады. Материалдың сорбциялық ылғалдылығын МемСТ 24816-81 «Құрылыс материалдары. Сорбциялық ылғалдылықты анықтау әдісі» бойынша анықтайды.	

9.2 Бу сіңіргіштікке кедергі R_p , $\text{м}^2 \cdot \text{сағ} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, сырғанақ жабыны бар ғимараттардағы ауа қабаты мен жабынның ішкі бетімен арасында орналасқан желдетілетін жабынның конструкциясына қатысты немесе шатырлы жабында (25) формуласымен анықталатын R_p^{TP} , $\text{м}^2 \cdot \text{сағ} \cdot \text{Па} / \text{мг}$ бу сіңіргіштігіне қажетті кедергісінен кем болмауы керек:

$$R_{\Pi}^{TP} = 0,0012(e_B - e_{H,отр}), \quad (25)$$

мұнда e_B , $e_{H,отр}$ – (20 және (24) формулаларындағы сияқты.

9.3 Ылғалды және дымқыл тәртіптері бар ғимараттың жабындарында жылу оқшаулау қабатын ылғалдандырудан қорғау үшін 9.7-тармағына сәйкес жабынның буды сіңіргіштігінің кедергісін анықтау кезінде ескеру керек болатын жылу оқшаулау қабатынан төмен қарастыру керек.

9.4 Ж қосымшасында көрсетілген есебіне сәйкес ауа қабатында желдетілетін «конденсаттың құламауы», желдетілетін ауа қабатымен ілмелі қасбетті жүйелердің шамадан тыс ылғалдануынан қорғау үшін тексерісті қосымша орындау керек.

9.5 Максималдық ылғалдау жазықтығы теріс орташа айлық температуралары бар кезең үшін келесідей анықталады:

а) (26) формуласы бойынша көп қабатты конструкцияның әр қабаты үшін $f_i(t_{m,y.})$ кешенінің мәні есептеледі, ол максималдық ылғалдау жазықтығының температурасын сипаттайды:

$$f_i(t_{m,y.}) = 5330 \cdot \frac{R_{0,П}(t_B - t_{H,отр})}{R_{0,УСЛ}(e_B - e_{H,отр})} \cdot \frac{\mu_i}{\lambda_i} \quad (26)$$

мұнда $R_{0,П}$ – қоршау конструкциясының буды сіңіруіне жалпы кедергісі, $m^2 \cdot сағ \cdot Па/мг$, 9.7-т. сай анықталады;

$R_{0,УСЛ}$ – қоршау конструкциясының көпқабатты бір текті жылу берілісіне шартты кедергі, $m^2 \cdot ^\circ C/Вт$, Г қосымшасының (Г.6), (Г.7) формулалары бойынша анықталады;

$t_{H, отр}$ – теріс орташа айлық температуралары бар кезең үшін сыртқы ауаның орташа температурасы, $^\circ C$;

e_B – (20) формуладағы сияқты;

$e_{H, отр}$ – (24) формуладағы сияқты;

μ_i , λ_i – жылу өткізгіштіктің есептік коэффициенттері, $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$, және бу сіңіргіштігі, $мг/м \cdot сағ \cdot Па$, тиісті қабаттың материалы.

б) кешеннің алынған мәндері бойынша $f_i(t_{m,y.})$. 12-кесте бойынша максималдық ылғалдау жазықтығында температуралардың мәні анықталады, $t_{m,y.}$, көпқабатты конструкцияның әр қабаты үшін;

в) келесі кесте құрылады: қабаттың нөмірі, $t_{m,y.}$ осы қабат үшін температура, 9.8-т есебі бойынша алынған (теріс орташа айлық температуралары бар кезеңнің сыртқы ауасының орташа температурасы кезінде);

г) максималды ылғалдау жазықтығы бар қабатты анықтау үшін, $t_{m,y.}$ алынған мәндерін конструкцияның қабаттарының шегіндегі температуралармен салыстыру жүзеге асырылады. Егер температура $t_{m,y.}$ қабаттардың қандай да бірінде осы қабаттың шекарасындағы температуралар аралығында орналасқан болса, онда жазықтық координатын анықтау мен максималды ылғалдау жазықтығының берілген қабатында болуы туралы қорытынды шығарылады - $x_{m,y.}$ (қабаттың ішіндегі температураны желілік таратуды болжау);

д) егер конструкцияның екі көршілес қабатының әрқайсысында $t_{m,y.}$ температуралық жазықтық болмаса, бұл кезде анағұрлым суық қабаттың температурасы $t_{m,y.}$ оның

температурасынан жоғары болса, ал анағұрлым жылы қабаттың температурасы $t_{м.у}$ оның температурасынан аз болса, онда осы қабаттардың шекарасындағы максималды ылғалдау жазықтығы.

Егер конструкция ішінде максималды ылғалдау жазықтығы болмаса, онда ол конструкцияның сыртқы бетінде орналасқан деген сөз.

Егер есептеу кезінде $t_{м.у}$ екі жазықтық анықталмаса, онда максималды ылғалдау жазықтығы үшін жылытқыш қабатында орналасқан жазықтық қабылданады.

12-кесте – $f_i(t_{м.у.})$ кешенінің максималдық ылғалдау жазықтығындағы температураға тәуелділігі

$t_{м.у.}, ^\circ\text{C}$	$f_{тм.у.}, (^\circ\text{C})^2/\text{Па}$	$t_{м.у.}, ^\circ\text{C}$	$f_{тм.у.}, (^\circ\text{C})^2/\text{Па}$	$t_{м.у.}, ^\circ\text{C}$	$f_{тм.у.}, (^\circ\text{C})^2/\text{Па}$	$t_{м.у.}, ^\circ\text{C}$	$f_{тм.у.}, (^\circ\text{C})^2/\text{Па}$
-25	712,5	-14	312,3	-3	146,9	8	73,51
-24	658,9	-13	290,8	-2	137,6	9	69,22
-23	609,8	-12	270,9	-1	128,9	10	65,22
-22	564,7	-11	252,5	0	120,9	11	61,47
-21	523,2	-10	235,5	1	113,4	12	57,96
-20	485,2	-9	219,8	2	106,5	13	54,68
-19	450,1	-8	205,2	3	100,0	14	51,6
-18	417,9	-7	191,8	4	93,91	15	48,72
-17	388,2	-6	179,2	5	88,27	16	46,02
-16	360,8	-5	167,6	6	83,01	17	43,48
-15	335,6	-4	156,9	7	78,1	18	41,11

Көпқабатты арнайы жылуоқшаулау қабаты бар оқшаулау конструкциялары үшін (жылуоқшаулаулық қабаттың термиялық қарсылық әрекеті $2/3 R_0^{у.с.п.}$ артық болып келеді) және сыртқы қорғаныс қабаты үшін қажетті материалдың бұеткізгіштігі жағдайы жылуоқшаулаулық қабаттың материалымен салыстырғанда кем болатын болса, ондай жағдайда теңсіздік орын алған бойда жылытқыш бөліктің сыртқы қабатында жылуоқшаулаулаушы қабатты ұстауға мүмкіндік беріледі, $\mu_{ут}/\lambda_{ут} > 2$

мұнда $\mu_{ут}$, $\lambda_{ут}$ – жылу өткізгіштіктің есептік коэффициенті, Вт/м²·°C және бұеткізгіштік коэффициенті, мг/м·сағ·Па, жылуоқшаулаушы материал қабатынан әзірленген.

9.6 Қаныққан су буының парциалды қысымы Е, Па, минус 40°C тан плюс 45°C ке дейінгі температурасы t , °C (27) формула бойынша анықталады:

$$E = 1,84 \cdot 10^{11} \exp\left(-\frac{5330}{273 + t}\right) \quad (27)$$

9.7 Буөткізгіштік қасиетіне қарсылық білдіру әрекеті R_{pi} м²·сағ·Па/мг, бірқабатты немесе көпқабатты оқшаулау конструкциясының жекелеген бір қабаты (28) формула бойынша анықталады:

$$R_{\text{pi}} = \frac{\delta_i}{\mu_i} \quad (28)$$

мұнда δ_i – оқшаулау конструкциясы қабатының қалыңдығы, м;

μ_i – оқшаулау конструкциясы қабатының буөткізгіш материалының есептік коэффициенті, мг/м·сағ·Па ;

Ескертпелер

1 Оқшаулау конструкцияларындағы тұйықталған ауа саңылауларының буөткізгіштікке қарсылық білдіру деңгейін бұл қабаттардың орналасу жағдайы мен қалыңдығынан тәуелсіз, нөлге тең деп алу қарастырылған.

2 Оқшаулау конструкцияларындағы буөткізгіштіктің талап етілетін қарсылық білдіру деңгейін қамтамасыз ету үшін R_{TP} конструкцияның буөткізгіштікке қарсылық деңгейін оның ішкі R_{D} беткі қабаты шегінде максималды ылғалдандыру жазықтығына дейінгі ішкі беткі қабатына байланысты етіп қарастырған жөн.

3 Ылғалды немесе дымқыл тәртіптегі жайларда жылуоқшаулаушы тығыздаушылардың буоқшаулау жағдайларын оқшаулаушы конструкцияның элементтерінің қарсылығына байланысты (қабырғаларға қатысты ойықтардың біріктірілген жерлерінің толтырылу орындары) ғимарат жағындағы ерекшеліктерді ескере отырып қарастырған дұрыс; мұндай қиылысу орындарындағы буөткізгіштікке қарсылық деңгейі ондағы ылғалдылықтың жиналып қалу шегі мен ондағы сыртқы ауаның орташа айлық температура бойынша алаңдардың температуралық және ылғалдылық есептері негізінде тексеріледі.

9.8 Беткі жазықтықтағы оқшаулау конструкциясының белгілі x , м қашықтықтағы ішкі жазықтық бетінен қалыс қалған температурасын t_x , °C, (29) формула бойынша анықтау керек:

$$t_x = t_B - \frac{t_B - t_H}{R_0} R_x, \quad (29)$$

мұнда t_B және t_H – сәйкесінше, ішкі және сыртқы ауаның температурасы, °C;

R_x – оқшаулау конструкциясының көпқабатты бөлігіндегі жылу бері бөлігінің қарсылық мөлшері, оған сәйкес x , м²·°C/Вт қашықтықтағы ішкі беткі жазықтықтан ақылп қойған жазықтыққа дейінгі мөлшері (30) формула бойынша анықталады:

$$R_x = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{\text{до сече ниях}} \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (30)$$

10 ЕДЕНДЕРДІҢ БЕТКІ ЖАҒЫНЫҢ ЖЫЛУДЫ ИГЕРУІ

10.1 Тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттардың, қосалқы ғимараттар мен өнеркәсіптік кәсіпорындар жайларының және өндірістік ғимараттардың жылытылатын жайларының едендерінің беткі қабаты (тұрақты жұмыс орындары орналасқан аймақтар)

ҚР ЕЖ 2.04-107-2013*

келесі есептік көрсеткішке ие болуы тиіс $Y_{\text{пол}}$, Вт/м²·°С, мұнда нормаланатын көлем мөлшері 13-кестеде берілген.

13-кесте – Еден үстінің жылу сіңіру көрсеткіші $Y_{\text{еден}}$

Ғимараттар, жайлар және жекелеген телімдер	Еденнің беткі қабатының жылуды игеру көрсеткіші, Вт/м ² ·°С
1. Тұрғын үй, аурухана мекемелері (аурухана, клиникалар, стационарлар, госпитальдар), диспансерлер, амбулаториялық-емханалық мекемелер, босану үйлері, балалар үйлері, қарттар мен мүгедектер үй-интернаттары, жалпы білім беру мектептері, балабақшалар, бөбекжайлар, бөбекжай-бақшалар (комбинаттар), балалар үйлері мен балаларды қабылдау-орналастыру қосындарының ғимараттары	12
2. Қоғамдық ғимараттар (1 позицияда көрсетілгендерден басқа); қосалқы ғимараттар мен өнеркәсіптік кәсіпорындардың жайлары; өндірістік ғимараттардағы жылытылатын жайлардың тұрақты жұмыс орындары бар телімдері, мұнда жеңіл физикалық жұмыстар орындалады (1 санат)	14
3. Өндірістік ғимараттардағы жылытылатын жайлардың тұрақты жұмыс орындары бар телімдері, мұнда орташа ауырлық деңгейіндегі физикалық жұмыстар орындалады (2 санат)	17
4. Төсемсіз күтім жағдайындағы жануарлардың демалыс орындарындағы жануарларға арналған ғимараттары бар телімдер:	
а) сиырлар және төлдеуге 2-3 ай қалған құнажындар, тұқымдандырушы бұқалар, 6 айға дейінгі бұзаулар, ірі қара малдың жөнделуші түрі, шошқалар, жас торайлар, еміп жүрген торайлар	11
б) төлдейтін және жаңа төлдейтін сиырлар, шошқалардың жас малы, бордақыланған шошқалар	13
в) бордақыланған ірі қара мал	14

10.2 Еденнің беткі қабатының жылуды игеру көрсеткішінің есептік мөлшері $Y_{\text{пол}}$, Вт/м²·°С келесі жағдайларда анықталады:

а) егер еденнің жабынды қабаты (еден конструкциясының бірінші қабаты) жылу инерциясына ие болатын болса $D_1=R_1s_1 \geq 0,5$, онда жылуды игеру көрсеткішін (31) формула бойынша анықтау керек:

$$Y_{\text{еден}}=2s_1 \quad (31)$$

б) егер еден конструкциясының алғашқы n қабаттары суммарлық жылу инерциясына ие болатын болса – $D_1 + D_2 + \dots + D_n < 0,5$, онда $D_1 + D_2 + \dots + D_n \geq 0,5$ қабаттарының жылу инерциясы $(n+1)$ болады, ондай жағдайда еденнің беткі жазықтығының жылуды игеру көрсеткіші n бастап 1-ге дейін жүргізілетін болады:

n қабаты үшін – (32) формула бойынша:

$$Y_n = (2R_n s_n^2 + s_{n+1}) / (0,5 + R_n s_{n+1}) , \quad (32)$$

i қабаты үшін ($i = n - 1; n - 2; \dots; 1$) – (33) формула бойынша:

$$Y_i = (4R_i s_i^2 + Y_{i+1}) / (1 + R_i Y_{i+1}) . \quad (33)$$

Еденнің беткі жазықтығының жылуды игеру көрсеткіші $Y_{\text{еден}}$ бірінші қабаттың Y_1 жылуды игеру жазықтығы аталған көрсеткішке тең болып табылады.

(31)-(33) формулалар бойынша және теңсіздіктер түрінде:

D_1, D_2, \dots, D_{n+1} – жылу инерциясы, сәйкесінше еден конструкциясының 1-ші, 2-ші, ..., $(n+1)$ -ші қабаттары, ол келесі формулалар бойынша анықталады:

$$D_1 = R_1 s_1, D_2 = R_2 s_2, \dots, D_n = R_n s_n, \quad (34)$$

R_1, R_2, \dots, R_n – термиялық кедергі, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$, сәйкесінше еден конструкциясының 1-ші, 2-ші, ..., $(n+1)$ -ші қабаттары, ол келесі формулалар бойынша анықталады:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1}, R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2}, \dots, R_n = \frac{\delta_n}{\lambda_n}, \quad (35)$$

мұнда s_1, s_i, s_n, s_{n+1} – материалдың жылу игеру көрсеткішінің есептік коэффициенттері сәйкесінше еден конструкциясының 1-ші, 2-ші, ..., n -ші, $(n+1)$ -ші қабаттары, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, аккредитацияланған зертханаларда жүргізілген сынақ нәтижелері бойынша есептеулер ретінде қабылданады;

$\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$ қалыңдығы, сәйкесінше еден конструкциясының 1-ші, 2-ші, ..., n -ші, $(n+1)$ -ші қабаттары, м ;

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ – материалдың жылу игеру көрсеткішінің есептік коэффициенттері сәйкесінше еден конструкциясының 1-ші, 2-ші, ..., n -ші қабаттары, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, аккредитацияланған зертханаларда жүргізілген сынақ нәтижелері бойынша есептеулер ретінде қабылданады; мұндай деректер болмаған жағдайда олар L қосымшасы бойынша есептеледі.

Егер еденнің беткі қабатының жылу игеру көрсеткіштерінің есептік мөлшері $Y_{\text{еден}}$, 13-кестеде көрсетілген $Y_{\text{еден}}^{\text{ТР}}$ нормаланған мөлшерден артық болатын болса, онда бұл секілді еден жылу игеру жағдайына қатысты талаптарды қанағаттандыра алады; егер $Y_{\text{еден}} > Y_{\text{еден}}^{\text{ТР}}$, көрсеткішке сәйкес келмейтін болса, онда еденнің басқа конструкциясын әзірлеу немесе оның жекелеген қабаттарының қалыңдықтарын өзгерту немесе оны мына $Y_{\text{еден}} \leq Y_{\text{еден}}^{\text{ТР}}$ талаптарға сәйкестендіру қажет болады.

10.3 Еденнің беткі жазықтықтарының келесі көрсеткіштері нормаланбайды:

а) беткі жазықтығының температурасы 23°C жоғары болса;

б) өндірістік ғимараттардағы от жағылатын жайларда, мұнда ауыр физикалық жұмыстар жүргізіледі (ІІІ санат);

в) ағаш қорғаныс құралдары немесе жылуоқшаулаулайтын төсемшелерден құралған тұрақты жұмыс орындарына төсеу жағдайында өндірістік ғимараттарда;

г) пайдалану жағдайлары адамдардың тұрақты түрде келіп тұруымен байланысты емес қоғамдық ғимараттардың жайларында (мұражай залдары, көрме залдары, театр фойелері, кинотеатр фойелері және т.б.).

10.4 Мал шаруашылығы, құс өсіру және аңдарды асырау ғимараттарының едендерін технологиялық тұрғыда есептеу жұмыстарын ҚР ҚНЖЕ 3.02-11 талаптарына сәйкес жүргізу қажет.

11 ҒИМАРАТТАРДЫ ЖЫЛЫТУ ЖӘНЕ ЖЕЛДЕТУГЕ ЖҰМСАЛАТЫН ЖЫЛУ ЭНЕРГИЯСЫ ШЫҒЫНДАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

11.1 Жылу энергиясының тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттарды жылыту мен желдетуге жұмсалатын шығындарының жобалау құжаттамаларының әзірлігі кезеңіндегі көрсеткіштері ретінде жылу энергиясының ғимаратты жылыту және желдету шығындарына жұмсалатын үлес мөлшерінің 1 м^3 жылытылатын объект бойынша алғандағы көрсеткіші қарастырылады, мұнда температураның ауыспалылығы уақыт бірлігіне сәйкес бір $^{\circ}\text{C}$, $q_{\text{от}}$, $\text{Вт/м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ тең болып келеді. Үлес сипаттамасының есептік мәні ғимараттың жылытылуы мен желдетілуіне жұмсалатын энергияның шығындарына сипаттама беруге жұмсалады және Б қосымшасында көрсетілген әдістеме бойынша анықталады. Үлес сипаттамаларының есептік мәндері ғимаратты жылыту және желдетуге жұмсалатын энергия көрсеткіштерінің мәні бойынша төмендегі нормаланған мәннен аз немесе оған тең болуы қажет, $q_{\text{от}}^{\text{TP}}$, $\text{Вт/м}^3 \cdot ^{\circ}\text{C}$:

$$q_{\text{от}}^{\text{P}} \leq q_{\text{от}}^{\text{TP}}, \quad (36)$$

мұнда $q_{\text{от}}^{\text{TP}}$ - жылу энергиясы шығындарының ғимараттарды жылыту және желдетуге жұмсалған нормаланған көрсеткіштеріне негізделеді, $\text{Вт/м}^3 \cdot ^{\circ}\text{C}$, ол 14 немесе 15-кестеде көрсетілген тұрғын үй және қоғамдық ғимараттардың әр түрлі типтері үшін анықталады.

14-кесте – Аз қабатты бір пәтерлі тұрғын үй ғимараттарын жылытуға және желдетуге жұмсалатын жылу энергиясы шығындарының нормаланған (базалық) үлес сипаттамасы, $q_{от}^{TP}$ Вт/м³·°C

Ғимараттың көлемі, м ²	Қабаттар санын қосқанда			
	1	2	3	4
50	0,579	-	-	-
100	0,517	0,558	-	-
150	0,455	0,496	0,538	-
250	0,414	0,434	0,455	0,476
400	0,372	0,372	0,393	0,414
600	0,359	0,359	0,359	0,372
1000 және одан да артық	0,336	0,336	0,336	0,336
Ескертпе – Ғимараттардың жылытылатын аралық мәндерін есепке алғанда 50-1000 м ² аралық мән көрсеткіштері желілің интерполяция арқылы анықталуы тиіс				

11.2 Ғимараттарды жылыту және желдетуге жұмсалатын жылу энергиясының шығындарының үлес сипаттамасының нормаланған мәніне қол жеткізу үшін тұрғын үй және қоғамдық ғимараттардың жайларындағы ауа өткізгіштік жағдайы (жабық алынбалы-салынбалы желдету саңылаулары бар болған жағдайда) МЕМСТ 31167-2009 «Ғимараттар және құрылыстар. Қалыпты жағдайларда қоршау конструкциялардың ауаны өткізгіштігін анықтау әдістері» бойынша анықталған ауа алмасу жағдайларын қамтамасыз етуі тиіс, бұл жерде оның қысқалық мерзімі, n_{50} сағ⁻¹, сыртқы және ішкі ауаның әртүрлі болуы жағдайында желдету кезінде 50 Па құрайды:

15-кесте – Ғимараттарды жылыту және желдетуге жұмсалатын жылу энергиясы шығындарының нормаланған (базалық) үлес сипаттамасы, $q_{от}^{TP}$ Вт/м³·°C

Ғимарат түрі	Ғимараттың қабаттылығы							
	1	2	3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 және одан да жоғары
1. Көппәтерлі тұрғын үйлер, қонақ үйлер, жатақханалар	0,455	0,414	0,372	0,359	0,336	0,319	0,301	0,290
2. 3-6 жылдарды қоспағандағы қоғамдық ғимараттар	0,487	0,440	0,417	0,371	0,359		0,324	0,311

15-кесте – Ғимараттарды жылыту және желдетуге жұмсалатын жылу энергиясы шығындарының нормаланған (базалық) үлес сипаттамасы, $q_{от}^{тр}$ Вт/м³·°C (жалғасы)

Ғимарат түрі	Ғимараттың қабаттылығы							
	1	2	3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 және одан да жоғары
3. Емханалар және емдеу мекемелері, интернат-үйлер	0,394	0,382	0,371	0,359	0,348		0,324	0,311
4. Мектепке дейінгі мекемелер, хоспистер	0,521	0,521	0,521	-	-		-	-
5. Сервистік қызмет көрсету, мәдени-сергіту қызмет үйлері, технопарктер, қоймалар	0,266	0,255	0,243	0,232	0,232		-	
6. Әкімшілік мәнді нысандар (кеңселер)	0,417	0,394	0,382	0,313	0,278		0,232	0,232

а) табиғи сипаты бойынша $n_{50} \leq 4ч^{-1}$;

б) механикалық сипаты бойынша $n_{50} \leq 2ч^{-1}$.

11.3 Ғимаратта немесе пайдалануға берілген ғимарат жобасында қол жеткізілген бағалау жүйесі жылыту мен желдетуге кеткен шығындардың көрсеткіші бойынша келесі энергияүнемдеу кластары белгіленген (16-кесте), бұл көрсеткіш % ауытқу есебімен ғимаратты жылыту және желдету үшін жұмсалатын жылу энергиясы шығындарының үлес салмағы бойынша нормаланған (базалық) мөлшерден есептеліп шығарылады.

11.4 Ғимараттарды энергия үнемдеудің D, E класымен жобалауға жол берілмейді. А, В, С кластары қайта тұрғызылып жатқан және қайта қалпына келтіріліп жатқан ғимараттарда жобалық құжаттамалары әзірлену үстінде белгіленеді. Нәтижесінде, ғимаратты энергия үнемдеу жағдайлары бойынша пайдалану кезінде ондағы энергетикалық тексеру барысы да есепке алынуы тиіс. А, В кластары бар ғимараттардың үлесін арттыру мақсатында Қазақстан Республикасы тұлғары экономикалық тұрақтандыру жөніндегі іс-шараларды қолданулары қажет, себебі құрылыс үдерісі қатысушыларына да, пайдаланушы ұйымдарға да аталған мәселенің қатысы бар болып есептеледі.

11.5 В және А класты ғимараттарға үлестік сипаттама беру тек энергияүнемдеуге байланысты міндетті шараларды жүзеге асыру жағдайында жүзеге асырылады:

16-кесте – Тұрғын үй қоғамдық ғимараттардағы энергияүнемдеу кластары

Кластың мәні	Кластың атауы	Ғимараттың жылыту және желдетуге жұмсалатын жылу энергиясының үлестік есептік (нақты) сипаттамасының нормаланған мөлшерден ауытқу көлемі, %	ҚР тұлғалары тарапынан әзірленген, ұсынылатын шаралар,
Жаңа және қайта қалпына берілген ғимараттарды жобалау және пайдалануға беру жағдайлары			
A++	Өте жоғары	60-тан төмен	Экономикалық ынталандыру
A+		50-ден бастап 60 қоса	
A		40-тан бастап 50 қоса	
B+	Жоғары	30-дан бастап 40 қоса	Экономикалық ынталандыру
B		15-тен бастап 30 қоса	
C+		5-тен бастап 15 қоса	Іс-шаралар әзірленбейді
C	Қалыпты	+5-тен бастап -5 қоса	
C-		+15-тен бастап+5 қоса	
Қолданыстағы ғимараттарды пайдалану кезінде			
D	Төмен	+15,1-тен бастап +50 қоса	Сәйкес экономикалық негіздеме жағдайында қайта қалпына келтіру
E	Төмен	+50-ден артық	Сәйкес экономикалық негіздеме жағдайында қайта қалпына келтіру, немесе бұзу

а) жеке жылу пункттері құрылғысы, оларда сумен қамту жүйелерінің айналымын жүзеге асыру үшін жұмсалатын энергия шығындарының көрсеткішін төмендету жүзеге асырылады және ыстық және суық суларды, энергия ресурстарын пайдалануды есепке алу және басқарудың автоматтандырылған жүйелерімен жабдықталған;

б) қозғалыс және жарықтандырумен жабдықталған жалпы үй жайларын жарықтандырудың энергия үнемдеуші жүйелерін пайдалану;

в) лифтілік шаруашылық, сорғы және желдету құрылғыларын пайдалану двигательдерінің реактивті қуаты компенсацияларын қолдану құрылғыларын пайдалану.

11.6 Жылу энергиясы шығындарының ғимаратты жылыту және желдетуге жұмсалатын көрсеткіштерінің бір-біріне сәйкестігін бақылау – яғни әзірлену кезеңіндегі нормаланған көрсеткіштер бойынша жобалық құжаттаманы сараптама органдары жүзеге асырады.

11.7 Пайдалануға берілген ғимараттарды, құрылыстарды, жайларды жылыту және желдетуге жұмсалатын жылу энергиясы шығындарына байланысты тексеру жұмыстарын аталған үй-жайлардың пайдаланылған энергия ресурстарын есепке алып отыру құралдарымен жабдыкталу деңгейлерін есепке алуды мемлекеттік құрылыс бақылауды жүзеге асырушы мемлекеттік құрылыс бақылау органы тарапынан жүзеге асырылады. Басқа да жағдайларда пайдалануға берілген ғимараттардың, құрылыстардың, конструкциялардың жылытылу және желдетілу жағдайларына байланысты шығындарын

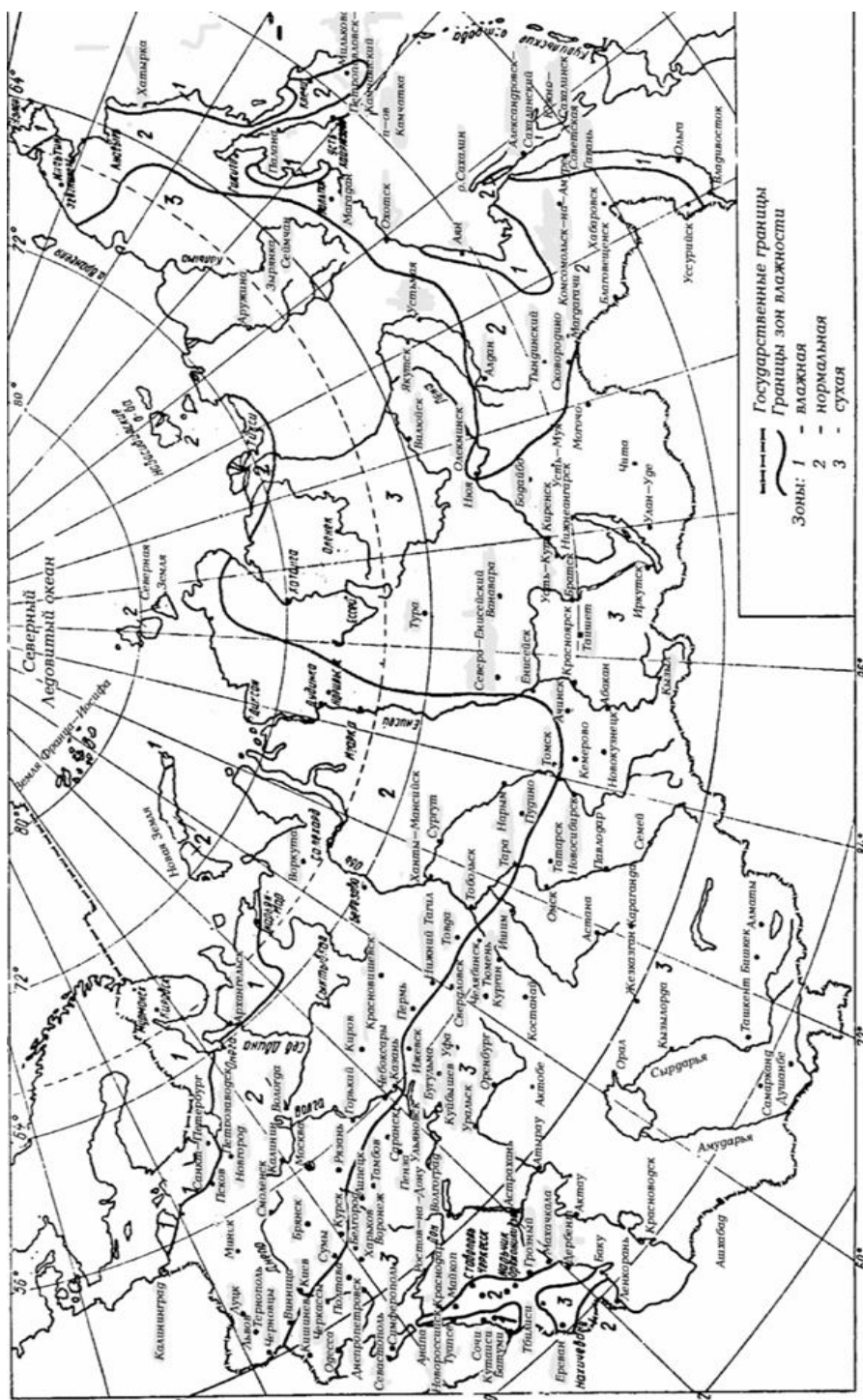
есепке алу құрылысты жүзеге асырушы тұлға тарапынан онда жұмсалатын энергетикалық ресурстарды есепке ала отырып жүзеге асырылады.

11.8 Құрылыс тарапынан аяқталған не болмаса қайта қалпына берілген ғимаратты пайдалануға беру кезіндегі энергия үнемдеу класы нормаланған энергетикалық көрсеткіштерге есептік-сараптамалық міндетті бақылау жүргізу негізінде жүзеге асырылады.

11.9 Жылыту және желдетуге жұмсалатын жылу энергиясы шығындарының талаптарын орындау мерзімі құрылысты жүзеге асырушы тарапынан белгіленеді, ол пайдалануға берілген уақыттан бастап, кем дегенде бес жылды құрауы қажет. Энергия үнемдеу деңгейі жоғары және өте жоғары класты көппәтерлі үйлер үшін (В және А кластары үшін) бұл секілді талаптардың орындалуы құрылысты жүзеге асырушы тарапынан пайдалануға берілген алғашқы он жыл ішінде қамтамасыз етіледі. Бұған қоса, барлық жағдайларда құрылысты жүзеге асырушы тұлға үйдің энергетикалық көрсеткіштерін үйді пайдалануға берген уақытта да, сондай-ақ одан кейінгі қолданыста болған уақыттарда да кем дегенде бес жылда бір рет нормаланған есептік-аспаптық міндетті бақылауды жүзеге асыру міндетін өз жауапкершілігіне алады.

А қосымшасы
(міндетті)

Ылғалдылық аймақтарының картасы



А.1-суреті – Ылғалдылық аймақтарының картасы

Б қосымшасы
(міндетті)

Тұрғын үй және қоғамдық ғимараттарды жылыту және желдетуге жұмсалатын жылу энергиясының үлес сипаттамасының есебі

Б.1 Ғимаратты жылыту және желдетуге жұмсалатын шығындардың үлестік есептік сипаттамасы $q_{от}^p$, Вт/м³·°С (Б.1) формуласы бойынша анықтау керек:

$$q_{от}^p [k_{об} + k_{вент} - (k_{быт} + k_{рад}) \cdot v \cdot \zeta] \cdot (1 - \xi) \cdot \beta_h, \quad (Б.1)$$

мұнда $k_{об}$ – ғимараттың жылу қорғауға байланысты үлестік сипаттамасы, Вт/м³·°С қосымшасына сәйкес анықталады;

$k_{вент}$ – ғимараттың үлестік желдету сипаттамасы, Вт/м³·°С;

$k_{быт}$ – ғимараттың үлестік тұрмыстық жылу бөлу сипаттамасы, Вт/м³·°С;

$k_{рад}$ – ғимараттағы жылу түсу жағдайының күн радиациясынан қорғану үлестік сипаттамасы, Вт/м³·°С;

ξ – жылу энергиясын жылыту бойынша есепке алу кезіндегі тұрғын үйдің жылуды тұтыну деңгейін төмендетуді есепке алу коэффициенті, нақты төмендеуге байланысты статистикалық деректерді алғанға дейін қабылданады $\xi = 0,1$.

β_h – жекелеген жылыту аспаптарының номиналдық жылу ағынының дискреттігімен байланысты, олардың қосымша жылу жоғалту көрсеткіштерін есепке алғандағы, және олардың радиатор артындағы оқшаулау аймақтары бойынша бұрыштағы жайларда ауаның жоғары температурасы бойынша жылытылмайтын үй-жайлар арқылы өтетін тұрба жолдарының қосымша жылуды тұтыну жүйелерін есепке алу коэффициенті:

Көпсекциялы және басқа да созылып жатқан басқа да ғимараттар $\beta_h = 1,13$;

Мұнара типті ғимараттар $\beta_h = 1,11$;

Жылытылатын астыңғы бөліктері және шатырлары бар ғимараттар $\beta_h = 1,07$;

Жылытылатын астыңғы бөліктері және шатырлары бар және жылу генераторлары бар пәтерлерден тұратын ғимараттар $\beta_h = 1,05$.

v – оқшаулау конструкциялары бар жылу инерциясы есебінен жылудың түсуін төмендету коэффициенті; ұсынылып отырған мәндер келесі формуламен анықталады

$$v = 0,7 + 0,000025(\text{ЖКТГ} - 1000);$$

ζ – жылыту жүйелеріндегі жылудың берілуін автоматты түрде реттейтін тиімділік коэффициенті, ұсынылатын мәндер:

$\zeta = 1,0$ – термостаттары бар біртұрбалы жүйеде және кіру кезіндегі фасадартқы автореттеу мүмкіндігі бар немесе пәтерарты көлденең ажыратқышы бар көрсеткіш;

$\zeta=0,95$ – екі құбырлы жүйеде жылыту термостаттары бар және кіру кезінде орталықтандырылған автореттеу қызметі бар;

$\zeta=0,9$ – термостаттары бар біртұрбалы жүйе, орталық кіру кезінде автоматтандырылған немесе термостатсыз біртұрбалы жүйе және фасадартқы кіру кезіндегі автоматты түрде реттеу әрекеті; сонымен қатар термостаттары бар және кіру кезінде автоматты реттеу жағдайлары қарастырылмаған екі тұрбалы жүйе;

$\zeta=0,85$ – термостаттары бар және кіру кезінде автоматты реттеу жағдайлары қарастырылмаған бір тұрбалы жүйе;

$\zeta=0,7$ – термостаттары жоқ жүйеде және орталық кіру кезінде автоматтандырылған түрде реттелетін ішкі ауа температурасын коррекциялау;

$\zeta=0,5$ – термостаттары жоқ жүйеде және кіру кезінде автореттеу жағдайлары қарастырылмаған – орталық ОЖП немесе қазандықты реттеу;

Б.2 Ғимараттың үлестік желдету сипаттамасы, $k_{\text{вент}}$, Вт/м³·°С, (Б.2) формуласы бойынша анықтау керек:

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot c \cdot n_{\text{в}} \cdot \beta_v \cdot \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} (1 - k_{\text{эф}}), \quad (\text{Б.2})$$

мұнда c – ауаның үлестік жылу сыйымдылығы, мынаған тең 1 кДж/(кг·°С);

β_v – ішкі окшаулау конструкцияларының болуын есепке алатын ғимараттағы ауа көлемін төмендету коэффициенті. Деректер болмаған жағдайда есепке алу қажет $\beta_v=0,85$;

$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}$ –жылыту кезеңіндегі ағынды ауаның орташа тығыздығы, кг/м³

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}], \quad (\text{Б.3})$$

$t_{\text{от}}$ – (6.2) формуласындаа көрсетілген, °С.

$n_{\text{в}}$ – жылыту кезеңіндегі ғимараттың ауа алмасу деңгейінің орташа қысқалық мерзімі, сағ⁻¹, Г.3 бойынша анықталады;

$k_{\text{эф}}$ – рекуператордың тиімділік коэффициенті;

Рекуператор тиімділігінің коэффициенті, $k_{\text{эф}}$, келесі жағдайлар бойынша нөлден ерекшеленеді:

тұрғын үй пәтерлері мен қоғамдық ғимараттардың жайларындағы ауаның өткізгіштігінің орташа көрсеткіші (жабық ағынды-салынбалы желдету саңылаулары болған жағдайда), ауа алмасу кезеңінде аталған мерзімнің жүзеге асырылуын қамтамасыз етеді n_{50} , сағ⁻¹, бұл жерде қысымның әртүрлілік деңгейі 50 Па сыртқы және ішкі ауаның желдетілуі кезеңінде – механикалық жабдықтау жағдайында $n_{50} \leq 2$ сағ⁻¹;

ғимарат және жайлардағы ауа алмасу қысқалығы қысымның әртүрлі мәнде болуы жағдайында 50 Па және ондағы орташа ауа алмасу көрсеткіші MEMCT 31167 бойынша анықталады.

Б.3 Жылыту кезеңіндегі ғимараттың ауа алмасу көрсеткішінің орташа қысқалығы $n_{\text{в}}$, сағ^{-1} , желдету есебінен және инфильтрациялау бойынша ауа алмасу көрсеткішінің суммарлы мәні бойынша есептеледі, келесі формуламен шығарылады:

$$n_{\text{в}} = [(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}})/168 + (G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}})/(168 \rho_{\text{в}}^{\text{вент}})]/(\beta_v V_{\text{от}}), \quad (\text{Б.4})$$

мұнда $L_{\text{вент}}$ - ұйымдастырылмаған ағын не болмаса механикалық желдету жағдайында нормаланған мән бойынша ауа ағынының мөлшері, $\text{м}^3/\text{ч}$, мыналар үшін тең болып келеді:

а) пәтерлерге орналастыру деңгейі есепке алынған тұрғын үй ғимараттары үшін көлемі кем дегенде 20 м^2 адам басына шаққандағы жалпы көлемі - $3A_{\text{ж}}$;

б) басқа да тұрғын үй ғимараттары - $0,35 \cdot h_{\text{эт}} \cdot (A_{\text{ж}})$, бірақ 30 м кем емес мұнда m – ғимараттағы тұрғындардың есептік саны;

в) қоғамдық және әкімшілік ғимараттар шартты түрде қабылданады: әкімшілік ғимараттары, кеңселер, қоймалар және супермаркеттер - $4A_{\text{р}}$; қадамдық қолжетімділік жағдайындағы шағын дүкендер, денсаулық сақтау мекемелері, тұрмыстық қызмет көрсету комбинаттары, спорттық арена, денсаулық сақтау мекемелері, мұражайлар және көрмелер - $5A_{\text{р}}$; мектепке дейінгі балаларға арналған мекемелер, мектептер, орта техникалық және жоғары оқу орындары - $7A_{\text{р}}$; дене шынықтыру-сауықтыру және мәдени-сауық кешендері, мейрамханалар, дәмханалар, вокзалдар - $10A_{\text{р}}$,

$A_{\text{ж}}; A_{\text{р}}$ - тұрғын үй ғимараттары үшін – тұрғын үй жайларының көлемі $A_{\text{ж}}$, оған ұйықтайтын бөлме, балалар бөлмесі, қонақ үйлер, кабинеттер, кітапханалар, асханалар, ас үй асханалар; қоғамдық және әкімшілік ғимараттар үшін – есептеу алаңы $A_{\text{р}}$, ҚР ҚНЖЕ 3.02-02 сәйкес барлық ғимараттардың көлемінің сомасы түрінде анықталады, оған дәліздер, тамбурлар, өтпе жолдар, баспалдық алаңдары, лифт шахталары, ішкі ашық баспалдақтар, пандустар, сонымен қатар инженерлік құрылғылар мен желілерді орналастыруға арналған жайлар, м^2

$h_{\text{эт}}$ - еденнен төбеге дейінгі қабаттың биіктігі, м ;

$n_{\text{вент}}$ - апта ішіндегі механикалық желдету жұмыстары сағатының саны;

168 – аптадағы сағаттар саны;

$G_{\text{инф}}$ - қоршайтын конструкциялар арқылы инфильтрацияланатын ауа мөлшері, $\text{кг}/\text{сағ}$:

тұрғын үйлер үшін – жылыту кезеңінде тәулік бойы баспалдақ дәлізіне келіп тұратын ауа мөлшері, Б.4 бойынша анықталады, қоғамдық ғимараттар үшін – жарықмөлдірлі конструкциялар мен есіктердің тығыздығы арқылы түсетін ауа мөлшері; жұмыстан тыс уақыттарда қоғамдық ғимараттар үшін қолжетімді болып табылады, бұл жерде ғимараттың қабаттылығы есепке алынады: үш қабатқа дейін - тең $0,1\beta_v V_{\text{обш}}$, төрттен бастап тоғыз қабатқа дейін - $1,5\beta_v V_{\text{обш}}$, тоғыз қабаттан жоғары - $0,2\beta_v V_{\text{обш}}$, мұнда $V_{\text{обш}}$ - ғимараттың жылытылатын қоғамдық бөлігінің көлемі;

$G_{инф}$ - қоршайтын конструкциялар арқылы инфильтрацияланатын ауа мөлшері, кг/с,

Б.4 сәйкес жүргізіледі;

$n_{инф}$ - апта ішіндегі инфильтрацияны есепке алу сағаттарының саны, с, теңгерімделген ағынды-салынбалы желдету жүйелері бар ғимараттар үшін $168 - n_{вент}$ және жайларында ағынды механикалық желдету әрекеті жүзеге асырылатын ауа мөлшері қарастырылатын ғимараттар;

$V_{от}$ - ғимараттың жағылу көлемі, ғимараттың ішкі оқшаулану жағдайларының шектелген жазықтықтарының жылытылатын көлемі, M^3 ;

$\rho_{вент}$ - (Б.3) формуладағы сияқты;

β_v - (Б.2) формуладағы сияқты.

Ғимарат әр түрлі ауа алмасу жағдайлары қарастырылған бірнеше аймақтардан тұратын болған жағдайда, ауа алмасу жағдайының орташа қысқалығы әрбір аймақ үшін жеке-жеке есептеледі (ғимарат бөлініп отырған аймақтар барлық жылыту көлемін қамтуы тиіс). Барлық алынған ауа алмасу жағдайының орташа қысқалық мерзімі өзара қосылады және мұнда суммарлы коэффициент (Б.2) формуласы бойынша есептеледі, бұл ғимараттың үлесті желдету есебін жүргізу үшін қажет.

Б.4 Тұрғын үй ғимаратының баспалдақ алаңына келетін инфильтрацияланатын ауа немесе қоғамдық ғимараттың жайлары арқылы ондағы ойық бөліктердің тығыздығы арқылы есептеледі, олардың барлығы желдету жағында орналасқан жағдай есепке алынады, мына формуламен анықтау керек:

$$G_{инф} = (A_{ок}/R_{и,ок}^{тр}) \cdot (\Delta p_{ок}/10)^{2/3} + \frac{A_{дв}}{R_{и,дв}^{тр}} \cdot \left(\frac{\Delta p_{дв}}{10}\right)^{\frac{1}{2}}, \quad (Б.5)$$

мұнда $A_{ок}$ және $A_{дв}$ – сәйкесінше терезелер мен балкон есіктерінің және сыртқы кіретін есіктердің суммарлы алаңы M^2 ;

$R_{и,ок}^{тр}$ және $R_{и,дв}^{тр}$ - сәйкесінше терезелер мен балкон есіктерінің және сыртқы кіре беріс есіктердің ауа өткізу қабілеттілігіне қарсылық көрсету мөлшері, $M^2 \cdot ч / кг$;

$\Delta p_{ок}$ және $\Delta p_{дв}$ - сыртқы және ішкі ауаның қысымының әр түрлі болуының есебі қарастырылады, Па, терезелер мен балкон есіктері және сыртқы кіре беріс есіктер үшін, (8.2) формуласы бойынша анықталады, мұнда ауыстырылу көрсеткіші 0,55 тен 0,28 және үлес салмағы арнайы формуламен есептелініп шығарылады (7.3), бұл жерде ауаның температурасы тең болады $t_{от}$, мұнда $t_{от}$ – (6.2) формуладағы сияқты.

Қоғамдық ғимараттар үшін жұмыстан тыс уақыттарда – жарық өткізгіш құрылғылар мен есіктер тығыздығы арқылы өтетін ауаның инфильтрациясы; ғимараттың қабаттылығына байланысты қабылдау мүмкіндігі бар, бұл жерде ғимараттың қабаттылығы есепке алынады: үш қабатқа дейін - $0,1\beta_v V_{общ}$ төрттен бастап тоғыз қабатқа дейін -

$0,15\beta_v V_{\text{общ}}$, тоғыз қабаттан жоғары - $0,2\beta_v V_{\text{общ}}$, мұнда $V_{\text{общ}}$ - ғимараттың жылытылатын қоғамдық бөлігінің көлемі.

Тұрғын үй ғимараттарының баспалдақ-лифт жүйелері үшін (БЛЖ) – саңылаулардың толуы арқылы өтетін ауаның инфильтрациясы;

бұл жерде ғимараттың қабаттылығы есепке алынады: үш қабатқа дейін - $0,3\beta_v V_{\text{ЛЛУ}}$ төрттен бастап тоғыз қабатқа дейін - $0,45\beta_v V_{\text{ЛЛУ}}$, тоғыз қабаттан жоғары - $0,6\beta_v V_{\text{ЛЛУ}}$, мұнда $V_{\text{ЛЛУ}}$ - баспалдақ-лифт жүйелері дәліздерінің жылытылатын көлемі. БЛЖ үшін балконға қабаттар арқылы шығарылатын жолдар инфильтрацияланатын ауаның жеңілдетілген формула арқылы алынған көлемін 2 есеге дейін азайту ұсынылады.

Б.5 Ғимараттардың тұрмыстық жылу бөлу сипаттамасының үлесі $k_{\text{быт}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \text{ } ^\circ\text{C})$, мына формуламен анықтау керек:

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})}, \quad (\text{Б.6})$$

мұнда $q_{\text{быт}}$ - тұрғын үй жайларының 1 м^2 үшін бөлінетін жайларының көлемі немесе қоғамдық ғимараттың есептік алаңы $A_{\text{р}}$, $\text{Вт}/\text{м}^2$, қабылданады:

а) пәтерлердің есептік орналасу жағдайларына байланысты қарастырылады, кем дегенде 20 м^2 бір адамға шаққандағы жалпы көлем $q_{\text{быт}} = 17 \text{ Вт}/\text{м}^2$;

б) пәтерлердің есептік орналасу жағдайларына байланысты 45 м^2 жалпы көлемі және бір адамға шаққандағы көрсеткіші $q_{\text{быт}} = 10 \text{ Вт}/\text{м}^2$;

в) басқа да тұрғын үй ғимараттары – пәтерлердің есептік орналасу жағдайларына байланысты қарастырылады $q_{\text{быт}}$ аралығы 17 және $10 \text{ Вт}/\text{м}^2$;

г) қоғамдық және әкімшілік ғимараттар үшін тұрмыстық жылу бөлу жағдайлары онда орналастырылған адамдар санына байланысты есептеледі ($90 \text{ Вт}/\text{адам}$), жарықтандырылу (орнатылған қуаты бойынша) және ұйымдастыру техникасы ($10 \text{ Вт}/\text{м}^2$) аптадағы жұмыс сағаттарын есепке ала отырып;

$t_{\text{в}}$, $t_{\text{от}}$ – (6.2) формуладағы сияқты, $^\circ\text{C}$;

$A_{\text{ж}}$ – (Б.3) формуладағы сияқты.

Б.6 Ғимараттағы жылу келі жағдайының үлестік сипаттамасы күн радиациясын есепке алғанда $k_{\text{рад}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$ мына формуламен анықтау керек:

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{(V_{\text{от}} \cdot \text{ГСОП})} \quad (\text{Б.7})$$

мұнда $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ - терезе және фонарлар арқылы жылу келі жағдайы жылыту мерзімі аясында күн радиациясын есепке алғандағы көрсеткіш бойынша есептеледі,

жылына/МДж, төрт бағытта бағдарланған ғимараттардың төрт фасады үшін қарастырылған бұл мән келесі формуламен анықталады:

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_{1\text{ок}} \tau_{2\text{оо}} (A_{\text{ок1}} I_1 + A_{\text{ок2}} I_2 + A_{\text{ок3}} I_3 + A_{\text{ок4}} I_4) + \tau_{1\text{ффо}} \tau_{2\text{ффо}} A_{\text{фон}} I_{\text{гор}} \quad (\text{Б.8})$$

$\tau_{1\text{ок}}$, $\tau_{1\text{фон}}$ - күн радиациясының қатыстық коэффициенттері, терезелер мен зенитті фонарлар үшін жарық өткізу қабілеттілігі бойынша есепке алынады, олар сәйкес жарықөткізгіш бұйымдар бойынша төлқұжат деректері арқылы қабылданады, мұндай деректер болмаған жағдайда ережелерді басшылыққа алу ұсынылады; мансардалық терезелер көкжиекке 45° және одан да көп мөлшерде иіліп тұрған жағдайда оларды тік терезелер ретінде есепке алу ұсынылады, ал еңкею бұрышы 45° -тан төмен болса, олар зенитті фонарлар ретінде қарастырылады;

$\tau_{2\text{ок}}$, $\tau_{2\text{фон}}$ - сәйкес терезелер мен зенитті фонарлар бойынша қараңғылану деңгейін есепке алу коэффициенті, олар жобалау деректері бойынша қабылданады, мұндай деректер болмаған жағдайда ережелер жиынтығын басшылыққа алу ұсынылады;

$A_{\text{ок1}}$, $A_{\text{ок2}}$, $A_{\text{ок3}}$, $A_{\text{ок4}}$ - фасадтардың жарық өткізу алаңы (балкон есіктерінің бөліктері есепке алынбайды), олар төрт бағыт бойынша бағдарланады, м^2 ;

$A_{\text{фон}}$ - ғимараттың зенитті фонарының жарық өткізу алаңы, м^2 ;

I_1 , I_2 , I_3 , I_4 - жылыту кезеңіндегі күн радиациясының орташа көрсеткіші тік жазықтық бойынша бұлттылық жағдайында есепке алынады, сәйкесінше ғимараттың төрт фасады бойынша есепке алынады, $\text{МДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, ережелер жиынтығы әдісі бойынша анықталады;

Ескертпе – Аралық бағыттар бойынша келесі интерполяция жағдайы анықталады.

$I_{\text{гор}}$ - жылыту кезеңіндегі күн радиациясының орташа көрсеткіші, көлденең жазықтық бойынша бұлттылық жағдайында есепке алынады, $\text{МДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, ережелер жиынтығы бойынша анықталады;

$V_{\text{от}}$ – (Б.3) формуладағы сияқты;

ЖКТГ – (6.2) формуладағы сияқты.

Б.7 Жылу энергиясының үлес шығындарының көрсеткіші, жылыту және желдету жағдайы бойынша анықталады q , $\text{кВт ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$ немесе, $\text{кВт ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$ келесі формулалар бойынша анықтау ұсынылады:

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^{\text{р}}, \text{ кВт ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год}) \quad (\text{Б.9})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^{\text{р}} \cdot h, \text{ кВт ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}) \quad (\text{Б.9а})$$

мұнда $q_{\text{от}}^{\text{р}}$ – (Б.1) және (Б.6) формуларындағы сияқты;

h – ғимарат қабатының орташа биіктігі м, тең $V_{от}/A_{от}$;

$A_{от}$ - ғимарат қабаты алаңдарының сомасы, сыртқы қабырғалардың ішкі қабаттары аумағында өлшенген, m^2 , техникалық қабаттар мен гараждар қосылмайды;

$V_{от}$ – (Б.3) формуладағы сияқты.

Жылыту және желдету бойынша жылу энергиясының шығындарының көрсеткіші

$Q_{от}^{год}$, кВт с/жыл мына формуламен анықтау керек:

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^p \quad (Б.10)$$

Б.8 Ғимараттағы жылыту кезеңіндегі жылу жоғалу мәнінің ортақ көрсеткіші $Q_{общ}^{год}$, кВт с/жыл, мына формуламен анықтау керек:

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}) \quad (Б.11)$$

мұнда ЖКТГ – (5.2) формуладағы сияқты;

$V_{от}$ – (5.3) формуладағы сияқты;

$k_{об}$, $k_{вент}$ – (Б.1) формуладағы сияқты.

В қосымшасы
(ақпараттық)

Ғимараттың энергетикалық паспортын толтыруға арналған нысан

В.1 Ғимарат жобасының энергетикалық паспорты ғимаратпен желдету мен жылытуға жылу энергиясының шығынына мониторинг жасау жүйесін қамтамасыз ету мақсатында әзірленеді, бұл дегеніміз заңнамамен анықталатын күрделі құрылыс объектілерінің энергетикалық тиімділігінің талаптары және/немесе осы нормаларда белгіленген, нормаланатын көрсеткіштерде жылу қорғау және энергетикалық ғимарат ерекшеліктерін орнату.

В.2 Энергетикалық паспортты жаңа немесе қайта жаңартылатын ғимараттарды жобалау барысында әзірлеу керек.

Ішкі ауаның температурасы $+12^{\circ}\text{C}$ төмен болатын өндірістік мақсаттағы ғимараттар үшін энергетикалық паспорт әзірленбейді, нормативті талаптарға қоршайтын конструкциялардың сәйкестігін тексеру үшін есеп жүргізіледі.

В.3 Ғимарат жобасының энергетикалық паспортын «Энергетикалық тиімділік» тарауы құрамында жобалау ұйымы әзірлейді.

В.4 16-кесте бойынша жіктемеге сәйкес «С» төмен емес энергияны үнемдеудің классын ғимараттың жобалауында орналастыру керек.

В.5 Ғимарат жобасының энергетикалық паспорты жапсырылып салынған тұрғылықты емес жайларымен тұрғын үйлер үшін тұрғылықты және тұрғылықты емес бөліктері үшін бөлек әзірленуі керек, олардың пайдалы ауданы пәтерлер ауданының 20 пайызынан асады, және жапсырмалы жайлармен біріктірілмеген жайлар үшін.

В.6 Ғимарат жобасының энергетикалық паспортының осы нормалар талаптарына сәйкестігін сараптама органдары тексеру керек.

В.7 Пайдалануға құрылыс объектісін енгізуді ресімдеу сатысында – жобалау ұйымы құрылысқа жіберілген жобадан бас тарту талдауы негізінде, ғимараттың энергетикалық тиімділігін арттыру бойынша шаралар тізімін әзірлеуі керек.

В.8 Ғимараттың энергетикалық паспорты келесі нысанда толтырыла алады.

В.1-кестесі – Жалпы ақпарат

Толтырылу күні (күні, айы, жылы)	
Ғимараттың мекен-жайы	
Жобаны әзірлеуші	
Әзірлеушінің мекенжайы және телефоны	
Жобаның шифры	
Ғимараттың мақсаты, сериясы	
Қабаттылығы секция саны	
Пәтер саны	
Қызметкерлер немесе тұрғындардың есептік саны	
Құрылысқа орналастыру	
Сындарлы шешім	

В.2-кестесі – Есептік шарттар

Есептік параметрлер атауы	Параметрдің белгісі	Өлшем бірлігі	Есептік мәні
Жылу қорғауды жобалауға арналған сыртқы ауаның есептік температурасы	t_H	°C	
Жылыту кезеңіне сыртқы ауаның орташа температурасы	t_{OT}	°C	
Жылыту кезеңі ұзақтығы	z_{OT}	тәу/жыл	
Жылыту кезеңінің тәул-градусы	ЖКТГ	°C · сут / год	
Жылу қорғауды жобалауға арналған ішкі ауаның есептік температурасы	t_B	°C	
Шатырдың есептік температурасы	$t_{черд}$	°C	
Техеденасты есептік температурасы	$t_{подп}$	°C	

В.3-кесте – Геометриялық көрсеткіштер

Көрсеткіш	Белгіленуі және өлшем бірлігі	Нормаланатын мәні	Есептік жобалау мәні	Нақты мәні
Ғимарат қабаттары ауданының сомасы	$V_{от}, м^2$	-		
Тұрғын үй ауданы	$A_{ж}, м^2$	-		
Есептік ауданы (қоғамдық ғимарат)	$A_p, м^2$	-		
Жылыту ауқымы	$V_{от}, м^3$	-		
Ғимараттың қасбетіндегі шынымен әрлену коэффициенті	f			
Ғимарат жинақылығының көрсеткіші	$K_{комп}$			
Сыртқы қоршайтын конструкцияның жалпы ауданы,	$A_H^{сум}, м^2$	-		
Оның ішінде:				
Қас беттер	$A_{фас}$	-		
Қабырғалары (конструкция түрі бойынша бөлек)	$A_{ст}$	-		
Терезе және есік балкондары	$A_{ок.1}$			
Витраждар	$A_{ок.2}$	-		
Шамдар	$A_{ок.3}$	-		
Саты-лифт тораптарының терезелері	$A_{ок.4}$	-		

В.3-кестесі – Геометриялық көрсеткіштер (жалғасы)

Көрсеткіш	Белгіленуі және өлшем бірлігі	Нормаланатын мәні	Есептік жобалау мәні	Нақты мәні
Сыртқы өткелдердің балкон есіктері	$A_{дв}$	-		
Кіретін есік және қақпа (бөлек)		-		
Жабын (сыйыстырылған)	$A_{дв}$			
Шатыр жабындары	$A_{покр}$	-		
«жылы» шатыр жабыны (эквивалентті)	$A_{черд}$	-		
- техникалық еден асты немесе жылытылмайтын жер төле жабындары (эквивалентті)	$A_{цок1}$	-		
-эркерлер астында немесе өткелдер үстіндегі жабын	$A_{цок2}$	-		
- топырақ бойынша еден мен жердегі қабырғалар (бөлек)	$A_{цок3}$	-		

В.4-кесте – Жылу техникалық көрсеткіштер

Көрсеткіш	Белгіленуі және өлшем бірлігі	Нормаланатын мәні	Есептік жобалау мәні	Нақты мәні
Сыртқы қоршаулардың жылу берілісіне берілген кедергі, оның ішінде:	$R_0^{пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$			
Қабырға (бөлекконструкцияның түрі бойынша)	$R_{о,ст}^{пр}$			
Терезе және балкон есіктері	$R_{о,ок1}^{пр}$			
Витраждар	$R_{о,ок2}^{пр}$			
Шамдар	$R_{о,ок3}^{пр}$			
Сатылы-лифт тораптарының терезелері	$R_{о,ок4}^{пр}$			
Балкон есіктері мен сыртқы өткелдер	$R_{о,дв}^{пр}$			
Кіретін есік және қақпалар (бөлек)	$R_{о,дв}^{пр}$			
Жабындар (сыйыстырылған)	$R_{о,покр}^{пр}$			
Шатыр жабыны	$R_{о,черд}^{пр}$			

В.4 кесте - Жылу техникалық көрсеткіштер (жалғасы)

Көрсеткіш	Белгіленуі және өлшем бірлігі	Нормаланатын мәні	Есептік жобалау мәні	Нақты мәні
- техникалық еден асты немесе жылытылмайтын жер төле жабындары (эквивалентті)	$R_{o,цок1}^{пр}$			
-эркерлер астында немесе өткелдер үстіндегі жабын	$R_{o,цок2}^{пр}$			
- топырақ бойынша еден мен жердегі қабырғалар (бөлек)	$R_{o,цок3}^{пр}$			
«жылы» шатыр жабыны (эквивалентті)	$R_{o,чед.т}^{пр}$			

В.5-кесте – Қосалқы көрсеткіштер

Көрсеткіш	Белгіленуі және өлшем бірлігі	Нормаланатын мәні	Есептік жобалау мәні
Ғимараттың жылу берілісінің жалпы коэффициенті	$K_{обш}, Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$		
Ауамен алмасудың меншікті нормасы кезінде жылыту кезеңіне ғимараттың ауа алмасуының орташа еселігі	$n_b, сағ^{-1}$		
Ғимараттағы меншікті тұрмыстық жылудың бөлінуі	$q_{быт}, Вт/м^2$	-	
Жобаланатын ғимарат үшін жылу энергиясының тарифті бағасы	$C_{тепл}, тг/кВт сағ$		

В.6-кесте – Меншікті сипаттамалар

Көрсеткіш	Белгіленуі және өлшем бірлігі	Нормаланатын мәні	Есептік жобалау мәні
Ғимараттың меншікті жылу қорғау сипаттамасы	$k_{об}, Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$		
Ғимараттың меншікті желдетілуі сипаттамасы	$k_{вент}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$		
Ғимараттың тұрмыстық жылу шығару меншікті сипаттамасы	$k_{быт}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$		
Күн радиациясынан ғимаратқа жылудың түсуінің меншікті сипаттамасы	$k_{рад}, Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$		

В.7-кесте – Коэффициенттер

Көрсеткіш	Белгіленуі және өлшем бірлігі	Нормативті Көрсеткіш мәні
Жылытуды автореттеу тиімділігінің коэффициенті	ζ	
Жылытуға жылу энергиясын пәтер бойынша есепке алу кезіндегі тұрғын үйлердің жылуды тұтынуды азайтуды есепке алатын коэффициент	ξ	
Рекуператор тиімділігінің коэффициенті	$k_{эф}$	
Жылу шығындарының асып кету кезеңінде жылу түсімдерін азайтуды есептейтін коэффициент	ν	
Жылыту жүйесінің қосымша жылу шығыны есебінің коэффициенті	β_h	

В.8-кесте – Жылу энергиясы шығынының кешенді көрсеткіштері

Көрсеткіш	Белгіленуі және өлшем бірлігі	Көрсеткіш мәні
Жылыту кезеңіне ғимаратты желдету мен жылытуға жылу энергиясының есептік меншікті сипаттамасы	$q_{от}^p, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$ [Вт/(м ² · °C)]	
Жылыту кезеңіне ғимаратты желдету мен жылытуға жылу энергиясы шығынының нормаланатын меншікті сипаттамасы	$q_{от}^{тр}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$ [Вт/(м ² · °C)]	
Энергия үнемдеу классы		
Жылу қорғанысы бойынша нормативтік талапқа ғимарат жобасы сәйкес келе ме		

В.9-кесте – Ғимараттың энергетикалық жүктемесі

Көрсеткіш	Белгіленуі	Өлшем бірлігі	Көрсеткіш мәні
Жылыту кезеңіне ғимараттың желдетілуі мен жылытылуына жылу энергиясының меншікті шығыны	q	кВт сағ/(м ³ жыл) кВт сағ/(м ² жыл)	
Жылыту кезеңіне ғимаратты желдету мен жылытуға жылу энергиясының шығыны	$Q_{от}^{год}$	кВт сағ/(жыл)	
Жылыту кезеңіне ғимараттың жалпы жылу шығындары	$Q_{общ}^{год}$	кВт сағ/(жыл)	

Г қосымшасы
(міндетті)

Кез келген бөлінген қоршау конструкциясы немесе ғимараттың жылу қорғау қабығының фрагменті жылу берілісіне берілген кедергіні есептеу

Г.1 Ғимараттың жылу қорғау қабығының фрагменті жылу берілісіне берілген кедергіні $R_o^{np}, \text{м}^2\text{°C/Вт}$, мына формуламен анықтау керек:

$$R_o^{np} = \frac{1}{\frac{1}{R_o^{ysl}} + \sum l_j \psi_j + \sum n_k \chi_k} = \frac{1}{\sum a_i U_i + \sum l_j \psi_j + \sum n_k \chi_k}, \quad (\text{Г.1})$$

мұнда R_o^{ysl} - бөлінген қоршайтын конструкция немесе ғимараттың жылу қорғау қабығының фрагментінің жылу берілісіне шартты кедергі ауданы бойынша орташаландырылған, $\text{м}^2\text{°C/Вт}$

l_j - бөлінген қоршайтын конструкция немесе ғимараттың жылу қорғау қабығының фрагментінің 1 м^2 келетін j – түрінің желілік біртектілік еместігінің ұзақтығы, м/м^2

ψ_j - j түрінің желілік біртектілік еместігі арқылы меншікті жылу шығындары, $\text{Вт/(м}^2\text{°C)}$;

n_k - бөлінген қоршау конструкциясы немесе ғимараттың жылу қорғау қабығының фрагментінің 1 м^2 келетін k -түрінің нүктелі біртектілік еместігінің саны, шт./м^2 ;

χ_k - k - түрінің желілік біртектілік еместігі арқылы меншікті жылу шығындары, Вт/°C ;

a_i - бөлінген қоршау конструкциясы немесе ғимараттың жылу қорғау қабығының фрагментінің 1 м^2 келетін i түрінің конструкциясының жазық элементінің ауданы, $\text{м}^2/\text{м}^2$;

$$a_i = \frac{A_i}{\sum A_i}, \quad (\text{Г.2})$$

мұнда A_i – фрагменттің i бөлігінің ауданы, м^2 ;

U_i – ғимараттың жылу қорғау қабығының фрагментінің i бөлігі біртекті жылу берілісінің коэффициенті (i түрінің жазық элементі арқылы жылудың меншікті шығыны), $\text{Вт/(м}^2\text{°C)}$.:

$$U_i = \frac{1}{R_{o,i}^{ysl}}, \quad (\text{Г.3})$$

Г.2 Конструкцияның жылыту тиімділігін сипаттайтын қосымша шама, r , біртектілік коэффициенті, мына формуламен анықталады:

$$r = \frac{R_0^{np}}{R_0^{ysl}}, \quad (\Gamma.4)$$

R_0^{ysl} шамасы ғимараттың жылу қорғаныс қабығының фрагментінің барлық бөліктерінің шартты кедергілер мәнінің ауданы бойынша анықталады:

$$R_0^{ysl} = \frac{\sum A_i}{\sum \frac{A_i}{R_{0,i}^{ysl}}} = \frac{1}{\sum \alpha_i U_i}, \quad (\Gamma.5)$$

мұнда $R_{0,i}^{ysl}$ - i - түрінің ғимаратының жылу қабығы фрагментінің бір текті бөлігінің жылу берілісіне шартты кедергі, $\text{м}^2\text{°C/Вт}$, тәжірибелі түрде немесе мына формула арқылы анықталады

$$R_{0,i}^{ysl} = \frac{1}{\alpha_E} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (\Gamma.6)$$

мұнда α_E - қоршау конструкциясының ішкі бетінің жылу беру коэффициенті, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, 4-кесте бойынша қабылданады;

α_H - қоршау конструкциясының сыртқы бетінің жылу берілісі коэффициенті, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, 6-кестеге сәйкес қабылданады;

R_s - фрагменттің біртекті бөлігінің қабатының термиялық кедергісі, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, мына формуламен материалды қабаттар үшін Г.1-кестесі бойынша желдетілмейтін ауа қабаттары үшін анықталады:

$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s}, \quad (\Gamma.7)$$

мұнда δ_s — қабаттың қалыңдығы, м;

λ_s — қабат материалының жылу өткізгіштігі, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$, аккредиттелген зертханада сынау нәтижелері бойынша қабылданады; ондай деректер жоқ кезде Л қосымшасы бойынша бағаланады.

Г.3 t_E сыртқы ауа температурасы мен t_H ішкі ауаның температурасы кезінде конструкциялар торабының екі өлшемді температура өрісін есептеу нәтижелері бойынша желілік жылу техникалық біртектілік еместік арқылы жылудың меншікті шығындары анықталады

$$\psi_j = \frac{\Delta Q_j^L}{t_E - t_H}, \quad (\Gamma.8)$$

мұнда t_E - ішкі ауаның есептік температурасы, °C ;

t_H - сыртқы ауаның есептік температурасы, °C ;

ΔQ_j^L - төмендегі формуламен анықталатын 1 п. м, Вт/м келетін j -түрінің желілік жылу техникалық біртектілік еместік арқылы жылудың қосымша шығындары:

$$\Delta Q_j^L = \Delta Q_j^L - Q_{j,1} - Q_{j,2}, \quad (\Gamma.9)$$

мұнда Q_j^L - температуралы өрістік есеп нәтижесі болып табылатын 1 п.м түйісуге келетін j түрінің желілік жылу техникалық біртектілік еместігімен есептік облысы арқылы жылу шығыны, Вт/м;

$Q_{j,1}$, $Q_{j,2}$ - температуралы өрістік есеп нәтижесі болып табылатын 1 п.м түйісуге келетін j түрінің желілік жылу техникалық біртектілік еместігімен есептік облысы арқылы жылу шығыны, Вт/м:

$$Q_{j,1} = \frac{t_b - t_n}{R_{o,j,1} \cdot 1 \text{ м}} \cdot S_{j,1} \quad Q_{j,2} = \frac{t_b - t_n}{R_{o,j,2} \cdot 1 \text{ м}} \cdot S_{j,2} \quad (\Gamma.10)$$

мұнда $S_{j,1}$, $S_{j,2}$ – температуралы өрісті есептеу кезінде есептік облысқа кірген конструкцияның біртекті бөліктерінің аудандары, м².

Бұл кезде $S_{j,1} + S_{j,2}$ шамасы температуралы өрісті есептеу кезіндегі есептік аяға тең.

Ψ_j – j-түрінің желілік жылу техникалық біртектілік еместігі арқылы жылу шығынының меншікті шығындары, Вт/(м°С).

Г.4 к-түріндегі нүктелі жылу техникалық біртектілік еместік арқылы меншікті жылу шығындары келесі формуламен нүктелі жылу техникалық біртектілік еместі қамтыған конструкцияның телімінің үш өлшемдік температуралық өрісінің есебі нәтижесі бойынша анықталады:

$$\chi_k = \frac{\Delta Q_k^K}{t_b - t_n}, \quad (\Gamma.11)$$

мұнда ΔQ_k^K – төмендегі формуламен анықталатын Вт, к- түрінің жылу техникалық біртектілік емес нүктесі арқылы қосымша жылу шығындары:

$$\Delta Q_k^K = Q_k - \widetilde{Q}_k, \quad (\Gamma.12)$$

мұнда Q_k – температуралы өрісті есептеу нәтижесі болып табылатын к-түрінің нүктелі жылу техникалық біртектілік еместігін қамтыған торап арқылы жылу шығындары, Вт;

\widetilde{Q}_k - Температуралы өрістің есептеу нәтижесі болып табылатын к-түрінің нүктелі жылу техникалық біртектілік еместі қамтыған, сол торап арқылы жылуды жоғалту, Вт.

Г.5 Торап қиылысындағы температураны тарату конструкция торабының температуралық өрісін есептеу нәтижесі болып табылады, оның ішінде ішкі және сыртқы беттері бойынша.

Тораптың ішкі беті арқылы жылудың ағыны мына формуламен анықталады:

$$Q_{\text{в}} = \alpha_{\text{в}} \cdot S_{\text{в}} \cdot (t_{\text{в}} - \tau_{\text{в}}^{\text{сп}}), \quad (\Gamma.13)$$

Тораптың сыртқы беті арқылы жылудың ағыны мына формуламен анықталады:

$$Q_H = \alpha_H \cdot S_H \cdot (t_H - \tau_H^{cp}), \quad (\text{Г.14})$$

t_E, t_H – сәйкесінше ішкі және сыртқы ауаның есептік температурасы, °C;

τ_E^{cp}, τ_H^{cp} – қоршау конструкциясының ішкі және сыртқы торап беттерінің ауданы бойынша орташаландырылған, °C;

α_E, α_H – конструкцияның ішкі және сыртқы торап беттерінің жылу беру коэффициенттері, Вт/(м²°C);

S_E, S_H – қоршау конструкциясының торабының ішкі және сыртқы аудандары, м²

Г.1-кестесі – Тұйық ауа қабытшасының термиялық кедергінің көрсеткіштері

Ауа қабатының қалыңдығы, м	Тұйық ауа қабатының термиялық кедергісі, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$			
	Төменнен жоғарыға жылу ағыны кезіндегі көлденең және тік		Жоғарыдан төменге жылу ағыны кезінде көлденең	
	Қабаттағы ауа температурасы кезінде			
	оң	теріс	оң	теріс
0,01	0,13	0,15	0,14	0,15
0,02	0,14	0,15	0,15	0,19
0,03	0,14	0,16	0,16	0,21
0,05	0,14	0,17	0,17	0,22
0,1	0,15	0,18	0,18	0,23
0,15	0,15	0,18	0,19	0,24
0,2-0,3	0,15	0,19	0,19	0,24
Ескертпе – Алюминий жылтыр қағазымен ауа қабатының бетін бір немесе екі жақтан жапсырған кезде термиялық кедергіні 2 есе ұлғайту керек				

Г.6 Қоршайтын конструкцияның жылу берілісіне берілген кедергінің есебін сипаттау келесі бөлімдерді қамтуы керек:

1. Ғимараттың сыртында алатын орнын көрсету мен конструкцияның нақты атауы.

2. Конструкцияны құраушылардың барлық элементтерін атап шығу.

Аталған элементтерінің әр қайсысы үшін ұсыну керек:

3. Элементтің меншікті геометриялық сипаттамасы (s, l немесе n).

4. Элементтің конструкциясы мен құрамын түсінуге мүмкіндік беретін сызба немесе кесте.

5. Элементті қамтыған тораптың температуралы өрісі.

6. Есептік салаға жатқызылған конструкция торабының геометриялық мөлшерлері мен сыртқы және ішкі ауа температурасының температуралық өрісін есептеуге қабылданған.

7. Конструкцияның ішкі бетіндегі минималды температураны және есептер нәтижесінде торап арқылы алынған жылу ағыны.

8. Элемент арқылы меншікті жылу шығындары.

(5-7 тармақтарының орнына есебін қамтыған жалпыға қолжетімді ресми құжатқа сілтеме жасай отырып элемент арқылы жылудың есептелген меншікті шығынын қолдануға болады.

9. Жылу берілісіне берілген кедергінің есебі (Г.1(формуласы бойынша есептелген.

10. Элементтердің геометриялық және жылу қорғау ерекшеліктерімен кесте, сондай-ақ есептердің аралық деректерімен. Нысаны (Г.2) кестесінде берілген.

Г.7 Едендердің жылу берілісіне берілген кедергі, $R_{o,пол}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$, келесі жүйелікпен анықталады:

Жылытылмаған еден үшін топырақ пен қабырғада, келесі жылу өткізгіш коэффициентпен жердің деңгейінен төмен орналасқан $\lambda \geq 1,2 \text{ Вт} / (м^2 \cdot ^\circ C)$ аймақ бойынша ені 2 м, сыртқы қабырғаларға параллельді, қабылдай отырып $R_{п}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$, тең:

2,1 – I аймағы үшін;

4,3 - " II " ;

8,6 - " III " ;

14,2 - " IV " (еденнің қалған ауданына).

Жылу өткізгіш коэффициенті келесідей жердің деңгейінен төмен орналасқан топырақ пен қабырғадағы жылытылған едендер үшін $\lambda_n < 1,2 \text{ Вт} / (м^2 \cdot ^\circ C)$ жылыту қалыңдығының қабаты δ , м, келесідей қабылдай отырып $R_{o,пол}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$ формуламен анықталады:

$$R_{o,пол} = R_{п} + \delta / \lambda_{п} \quad (Г.15)$$

Лагтарда едендер үшін $R_{o,пол}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$ мына формула арқылы анықталады:

$$R_{o,пол} = 1,18 (R_{п} + \delta / \lambda_{п}) \quad (Г.16)$$

Г.2-кестесі – Элементтердің геометриялық және жылу қорғайтын сипаттары

Конструкцияның элементі	*	Меншікті геометриялық көрсеткіші	Жылудың меншікті шығыны	Элементпен шартталған жылудың меншікті ағыны	Фрагмент арқылы жылудың жалпы ағынының үлесі, %
Элементтің атауы	жазық	$a_1 = \text{м}^2 / \text{м}^2$	$U_1 = \text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	$U_1 a_1 = \text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
...	
Элементтің атауы		$a_i = \text{м}^2 / \text{м}^2$	$U_i = \text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	$U_i a_i = \text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
Элементтің атауы	желілік	$l_l = \text{м} / \text{м}^2$	$\Psi_l = \text{Вт} / (\text{м} \text{ } ^\circ\text{C})$	$\Psi_l l_l = \text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
...	
Элементтің атауы		$l_j = \text{м} / \text{м}^2$	$\Psi_j = \text{Вт} / (\text{м} \text{ } ^\circ\text{C})$	$\Psi_j l_j = \text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
Элементтің атауы		$n_1 = 1 / \text{м}^2$	$\chi_1 = \text{Вт} / ^\circ\text{C}$	$\chi_1 n_1 = \text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
...	нүктелі
Элементтің атауы		$n_k = 1 / \text{м}^2$	$\chi_k = \text{Вт} / ^\circ\text{C}$	$\chi_k n_k = \text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
Барлығы				$1 / R^{\text{np}} = \text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	100%
Баған * аудармауға болады					

Д қосымшасы
(міндетті)

Ғимараттың меншікті жылу қорғау ерекшеліктерін есептеу

Д.1 Ғимараттың меншікті жылу қорғау ерекшелігі, $k_{об}$, Вт/(м³·°С) мына формуламен анықталады:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{o,i}^{пр}} \right) = K_{комп} \cdot K_{общ} \quad (Д.1)$$

мұнда $R_{o,i}^{пр}$ – ғимараттың жылу қорғау қабығының фрагментінің i жылу берілісіне берілген кедергі, м²°С/Вт;

$A_{ф,i}$ – ғимараттың жылу қорғау қабығының тиісті фрагментінің ауданы, м²;

$V_{от}$ – ғимараттың жылытылатын ауқымы, м³;

$n_{t,i}$ – ЖКТГ есебінде қабылданған конструкциялардағы сыртқы температура немесе ішкі температураның айырмашылығын екеретін коэффициент, (6.3) формула арқылы анықталады;

$K_{общ}$ – ғимараттың жылу берілісінің жалпы коэффициенті, Вт/(м²·°С), мына формуламен анықталады:

$$K_{общ} = \frac{1}{A_H^{сум}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{o,i}^{пр}} \right) \quad (Д.2)$$

$K_{комп}$ – ғимараттың жинақылық коэффициенті, м⁻¹, мына формуламен анықталады:

$$K_{комп} = \frac{A_H^{сум}}{V_{от}} \quad (Д.3)$$

$A_H^{сум}$ – аудандар сомасы (ғимараттың сыртының жылу қорғауын іштен өлшеу) м².

Ерекшеліктері (Д.1) формуласында қолданылатын ғимараттың жылу қорғау қабаты фрагментінің жиынтығы, ғимараттың жылытылатын бөлігін толықтай тұйықтауы керек.

Д.2 Меншікті жылу қорғау ерекшелігі ғимараттың сыртының барлық конструкциясының құраушы элементтері ерекшеліктері арқылы табылуы керек:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \left[\sum \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{o,i}^{пр}} \right) + \sum n_{t,i} L_j \Psi_j + \sum n_{t,k} N_k \chi_k \right], \quad (Д.4)$$

мұнда $R_{o,i}^{усл}$, Ψ_j , χ_k - Г қосымшасы бойынша қабылданады;

L_j - ғимараттың сыртқы қабаты бойынша j түрінің желілік бір тектелік еместігінің жиынтық ұзындығы, м;

N_k - ғимараттың бүкіл қабықшасы бойынша k түрінің нақты тегіссіздігінің суммарлық саны, дана.

Д.3 Келесі мәліметті қамтуы тиіс болатын кесте түрінде ғимараттың жылу қорғау ерекшелігінің меншікті есебі ресімделеді:

1 ғимараттың қабатын құрайтын әр фрагменттің атауы;

2 әр фрагменттің ауданы;

3 есепке сілтемемен әр фрагменттің жылу берілісіне берілген кедергі (Γ қосымшасына сай);

4 ЖКТГ есебінде қабылданған конструкция фрагментінен сыртқы немесе ішкі температураның айырмашылығы ескеретін коэффициент.

Кестенің нысаны Д.1-кестесінде берілген.

Д.1-кестесі- Ғимараттың нақты жылу-қорғайтын сипаттамалары

Фрагменттің атауы	$n_{t,i}$	$A_{\Phi,i}$, м ²	$R_{0,i}^{np}$, (м ² · °С) / Вт	$n_{t,i} A_{\Phi,i} / R_{0,i}^{np}$, Вт / °С	%
Сомасы	-	-	-		100

Е қосымшасы
(ақпараттық)

Е.1-кестесі – Қоршау конструкциясының сыртқы бетінің материалымен күн радиациясын сіңіру коэффициенті

N реттік	Қоршау конструкциясының сыртқы бетінің материалы	Күн радиациясын сіңіру коэффициенті ρ
1	Алюминий	0,5
2	Асбестоцементті табақтар	0,65
3	Асфальтобетон	0,9
4	Бетондар	0,7
5	Боялмаған ағаш	0,6
6	Ақшыл қиыршық тастан орамды жабынның қорғаныс қабаты	0,65
7	Қызыл саз кірпіш	0,7
8	Силикатты кірпіш	0,6
9	Ақ табиғи таспен әрлеу	0,45
10	Силикатты күңгірт сұр бояу	0,7
11	Ақ әк бояуы	0,3
12	Кермаикалық әрлеу плитасы	0,8
13	Сол, шыны көк	0,6
14	Сол, ақ және қуқыл сарғылт	0,45
15	Құм рубероид	0,9
16	Ақ бояумен боялған табақты болат	0,45
17	Сол, күңгірт қызыл бояумен боялған	0,8
18	Сол, жасыл бояумен боялған	0,6
19	Цинкталған болат жабыны	0,65
20	Әрлеу шынысы	0,7
21	Күңгірт-сұр немесе терракты әк сылағы	0,7
22	Ашық көкшіл цемент сылағы	0,3
23	Сол, күңгірт жасыл	0,6
24	Сол, ақсары	0,4

Ж қосымшасы
(*ақпараттық*)

Желдетілетін ауа қабаты бар ілмелі қасбетті жүйелерінің жылу физикалық есебінің әдістемесі

Ж.1 Есептің құрамы және жүйелілігі

Осы тарау ішінде ІҚЖ-мен қабырғаның ылғалды тәртібі мен жылу параметрлерін анықтауға мүмкіндік беретін жылу техникалық есептердің әдістемесі келтіріледі.

Жылу техникалық есеп келесіден тұрады:

- ІҚЖ-мен қабырғаға арналған жылытқыш қалыңдығын келтіру, жылу берілісіне кедергі бойынша нормативті талаптарды қанағаттандыруға қажетті;
- нормативті талаптарға қанағаттандыруға материалдар ылғалдығын тексеру мен конструкцияның ылғалды тәртібін есептеу;
- есептік кезеңге орташа ылғалдылықты есептеумен материалдардың ерекшеліктерін нақтылау;
- ауа қабатындағы ауа алмасуды есептеу;
- есептік кезеңге ылғалдың ауа қабатынан алынатын ылғалдың мөлшерін тексеру ;
- қабырғаның ауаны сіңіру кедергісінің қажетті шамасын есептеу.

Ж.2 Есептеу әдістемесі

1) Жобаланатын ғимараттың есептік температура мәндері мен құрылыстың ауданының климаттың есептік ерекшеліктеріне негізделе отырып қажетті кедергіні анықтаймыз.

2) Жылуды оқшаулау қабатының алдын-ала қалыңдығы анықталады (Ж.3).

3) Сындарлы пайымдардан қабаттың желдетілетін ауа қалыңдығы белгіленеді.

4) Құрылыс ауданы мен ғимараттың қабаттылығын ескере отырып ауа қабатындағы ауа қозғалысының жылдамдығы анықталады (Ж.4).

5) Қарастырылып отырған конструкцияның ылғалдылық тәртібі анықталады (Ж.5).

6) 5 т нәтижелері бойынша конструкцияның әрлеу қабатына өзгертулер енгізіледі және бу оқшаулау қабаттары қосылады.

7) Ауа қабатынан шығатын жерде су буының парциалды қысымы есептеледі (Л.6).

8) 7 т нәтижелері бойынша ауа қабатындағы конденсаттың түсу мүмкіндігі тексеріледі және қажеттілігіне қарай әрлеу плиткалары арасындағы саңылау мен ауа қабатының қалыңдығы қажеттілігіне қарай түзетіледі (Ж.6).

9) Қабырғаның ылғалды күйі мен жылуды бұзбау үшін ауаның сүзгісі жеткілікті болуы үшін, қабырғаның ауаны сіңіру кедергісінің қажетті шамасы есептеледі (Ж.7).

10) Конструкцияларға барлық түзетулер есебімен қабырғаның жылу берілісіне келтірілетін кедергі есептеледі (Ж.8).

Ж.3 Желдетілетін ауа қабатынан қасбеттік жүйелер жылытқышының қажетті қалыңдығын анықтау

Әрі қарай жылу қорғау және геометриялық барлық элементтер ерекшелігі ІҚЖ қабырғасынан белгісіз. Қандай да бір деректер жоқ кезде оларды Г.3, Г.4 сәйкес анықтау керек.

Жылу оқшаулау қабатының қалыңдығы келесі формуламен анықталады:

$$\delta_y = \left(\frac{1}{\frac{1}{R_o^{TP}} - \sum l_j \Psi_j - \sum n_k \chi_k} - \frac{\delta_k}{\lambda_k} - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \lambda_y, \quad (\text{Ж.1})$$

R_o^{TP} - қабырғаның жылу берілісіне қажетті кедергі, $\text{м}^2\text{°C/Вт}$, 6.2 сәйкес анықталады;

δ_y - жылу оқшаулау қабатының қалыңдығы, м;

λ_y - жылытқыштың жылу өткізгіштік коэффициенті, $\text{Вт/(м}^2\text{°C)}$;

δ_k - конструкциялық қабаттың қалыңдығы, м;

λ_k - конструкциялық қабаттың жылу өткізгіштік материалының коэффициенті, $\text{Вт/(м}^2\text{°C)}$;

Ψ_j, χ_k, l_j, n_k - Сол, Формуладағы сияқты (Г.1).

Ж.4 Ауа қабатындағы ауаны алмастыру параметрлерін анықтау

Желдетілетін қабаттағы ауаның қозғалысы жел арыны мен гравитациялық (жылу) арқылы жүзеге асырылады. Егер әр түрлі қабырғадағы ағынды және тартпа қуыстарының орналасуы жағдайында V_{np} қабатындағы ауа қозғалысының жылдамдығы келесі формуламен анықталады:

$$V_{np} = \sqrt{\frac{K(K_n - K_z)V_n^2 + 0,08h(t_{np} - t_n)}{\sum_i \xi_i}}, \quad (\text{Ж.2})$$

Мұнда K_n, K_z - ҚНЖЕ 2.01.07-85 бойынша ғимараттың әр түрлі қабырғасындағы аэродинамикалық коэффициенттері;

V_n - сыртқы ауаның қозғалыс жылдамдығы, м/с;

K - ҚНЖЕ 2.01.07-85 бойынша биіктік бойынша ағынның қозғалысын өзгертуді есепке алу коэффициенті;

h - қабаттағы ауаның кіруінен оның шығуына дейінгі айырмашылығы, м;

t_{np}, t_n - қабаттағы ауаның орташа температурасы және сыртқы ауаның температурасы, °C;

$\sum_i \xi_i$ - жергілікті кедергі коэффициенттерінің сомасы;

Ауа қабатының ағынды және тартпа қуыстарының орналасуы кезінде ғимараттың бір жағында, қабылданады $K_n = K_z$ және (Ж.2) формуласы бойынша жеңілдетіледі:

$$V_{np} = \sqrt{\frac{0,08h(t_{np} - t_n)}{\sum_i \xi_i}}, \quad (\text{Ж.3})$$

(Ж.2) және (Ж.3) формулаларының $t_{\text{пр}}$ қабатындағы ауаның орташа температурасы қолданылады, ол өзінің кезегінде қабаттағы ауа қозғалысының жылдамдығына байланысты болады:

$$t_{\text{пр}} = t_0 - (t_0 - t_{\text{н}}) \cdot \frac{x_0}{h} \cdot \left[1 - \exp\left(-\frac{h}{x_0}\right) \right], \quad (\text{Ж.4})$$

мұнда

$$t_0 = \frac{\frac{t_{\text{в}}}{R_{\text{в}}} + \frac{t_{\text{н}}}{R_{\text{н}}}}{\frac{1}{R_{\text{в}}} + \frac{1}{R_{\text{н}}}} \quad (\text{Ж.5})$$

қабаттағы ауаның шекті температурасы, °C;

$$x_0 = \frac{c_{\text{в}} \cdot V_{\text{пр}} \cdot \delta_{\text{пр}} \cdot \rho_{\text{в}}}{\frac{1}{R_{\text{в}}} + \frac{1}{R_{\text{н}}}} \quad (\text{Ж.6})$$

Қабаттағы ауаның температурасы шартты биіктігі мына шекті температурадан айырмашылығы болса t_0 рет ($(e \approx 2,7)$), қабаттағы кіретін жерге қарағанда кіші, м;

$c_{\text{в}} = 1005 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ - ауаның меншікті жылу сыйымдылығы;

$\rho_{\text{в}} = 353/(273 + t_{\text{пр}}) \text{ кг}/\text{м}^3$ - қабаттағы ауаның орташа тығыздығы;

$R_{\text{н}} = 1/\alpha_{\text{н}} + 1/\alpha_{\text{пр}} + R_{\text{об}}$ - сыртқы ауаға дейін ауа қабатынан қабырғасының термиялық кедергісі, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

$R_{\text{об}}$ - әрлеу плитасының термиялық кедергісі, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Келесі $R_{\text{в}}$ ретінде есептеу үшін Ж.3 кестесінен жылу берілісіне қажетті кедергі алынады, немесе Ж.7 кестесінен қабырғаның жылу берілісіне берілген кедергі (егер жобандағы қабылданған жылытқыштың қалыңдығы 20 пайыздан астамға минималды рұқсат етілген Ж.3-кестесінен айырмашылығы болса);

Жылу беру коэффициенті $\alpha_{\text{пр}}$ келесі жылу беру коэффициентінің сәуле және конвективті коэффициенттеріне $\alpha_{\text{пр}} = \alpha_{\text{к}} + 2\alpha_{\text{л}}$ тең келеді.

Жылу берудің конвективті коэффициенті мына формуламен анықталады:

$$\alpha_{\text{л}} = 7,34 \cdot (V_{\text{пр}})^{0,656} + 3,78 \cdot e^{-1,91 \cdot V_{\text{пр}}}, \quad (\text{Ж.7})$$

Жылу берілісінің сәулелі коэффициенті мына формуламен анықталады:

$$\alpha_{\text{л}} = \frac{m}{\frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} - \frac{1}{c_0}}, \quad (\text{Ж.8})$$

мұнда C_0 — абсолютты қара дененің сәулелену коэффициенті, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$, тең 5,77;

C_1, C_2 - беттерінің сәулелену коэффициенті, $Вт/(м^2 \cdot К^4)$, қолданылатын материалдар бойынша деректер болмаған жағдайда, сырланған (қабаты жағынан) металлмен әрлеу үшін 0,5, металл емес қаптау үшін, минералды мақта үшін 4,4 тең болып қабылданады;
 m - келесі формуламен анықталатын температуралы коэффициент:

$$m = 0,04 \left(\frac{273 + t_{\text{пр}}}{100} \right)^3, \quad (\text{Ж.9})$$

Есептеу процесі кезінде қабаттың температурасы өзгереді, бірақ температуралы коэффициент онша өзгере қоймайды. Сондықтан ол $t_{\text{н}} + 1$ температурасы үшін есептер басында бір рет болады.

Температура және қабаттағы ауа қозғалысының жылдамдығы итерация әдісімен анықталады: Формула (Ж.4) бойынша $\alpha_{\text{пр}}$ қабатындағы коэффициентпен қабаттағы ауаның орташа температурасы анықталады, қабаттағы жылу алмастыру коэффициенті қайта есептеледі, $R_{\text{н}}$ есептеледі, формуламен (Ж.4) алдыңғы адымда ж.т.б. алынған қабаттағы ауа қозғалысының жылдамдығы анықталады. Бірінші қадамда ауа қозғалысының орташа жылдамдығы қабықшада 0 м/с тең етіп алынады. Итерация қадамдары көрші қадамдардағы ауаның жылдамдығының арасындағы айырмашылық 5% аз болғанға дейін жалғаса береді.

Есептеу нәтижесінде қабаттағы ауаның қозғалыс жылдамдығы мен температура болады сондай ақ $\alpha_{\text{пр}}$ қабатында жылу алмасу коэффициенті болады.

Ж.5 Желдетілетін ауа қабатымен ІҚЖ сыртқы қабырғаларынан ылғалды тәртібін есептеу

Конструкцияның ұзақ мерзімділігі мен есептік жылу өткізгіштігі сияқты ерекшеліктерін анықтау үшін, пайдаланудың көп жылдық циклындағы (стационарлық емес ылғалды тәртіп) конструкцияның ылғалдылық тәртібін есептейді. Сыртқы шекаралық шарттарда сыртқы әрлеу мен желден қорғау буды сіңіру кедергісін және ауа қабатындағы ауа алмасуды есепке алады.

Есептеу нәтижесі конструкциядағы материалдардың пайдалану ылғалдығын анықтайтын оны пайдаланудың уақытының кез-келген сәтіне конструкция қалыңдығы бойынша ылғалды үлестіру болып табылады.

Есептеу нәтижелері бойынша конструкцияға екі талаптың сақталуын орнатады.

Жылытқыштың максималдық ылғалдылығы $\omega_{\text{Б}}$ сомасына тең қылып қабылдайтын сыни шамадан аспауы керек – қолданылатын жылытқыш үшін Б пайдалану шарттары үшін есептік ылғалды материалының және $\Delta\omega_{\text{ср}}$ - 11-кестесі бойынша материалдың ылғалдығын өсірудің қолжетімділігі.

Анағұрлым көп ылғалдаудың негіздемесі мен жылытқыштың орташа ылғалдығы пайдалану шарттары үшін материалдың есептік ылғалдығынан аспау керек.

Егер ылғалды тәртіпке талаптардың конструкциялардың қабаттарынан қандай да біреуі үшін орындалмаса ішкі сылауды күшейту керек, немесе ауақабатындағы ауаны алмасуды ұлғайту керек, немесе жел қорғанысының бу сіңіруіне кедергіні азайту керек.

Стационарлы емес ылғалды тәртіптің есебінің қосымша нәтижесі анағұрлым суық айда $[q_v^n \text{ мг}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)]$ ауа қабатына конструкциядан су буы ағынының шамасы болып табылады.

Ж.6 Желдетілетін ауа қабатынан шығатын жердегі ауа ылғалдығын есептеу

Ауа қабатындағы су буының қысымы сыртқа шыққан ылғал қабатынан кететін және қабатқа қарай конструкциядан келген баланс арқылы есептеледі. Есептеу анағұрлым суық айға жасалады. Баланс теңдеуінің шешімі келесі формуламен сипатталады:

$$e_{\text{пр}} = e_1 - (e_1 - e_n) \cdot \exp\left(-\frac{h}{x_1}\right), \quad (\text{Ж.10})$$

мұнда $e_{\text{пр}}$ - ауа қабатындағы су буының парциалды қысымы, Па;

$e_1 = \frac{e_n + R_{\text{ЭК}}^n \cdot k \cdot e_v}{k \cdot R_{\text{ЭК}}^n + 1}$ - қабаттағы су буының шекті парциалды қысымы, Па;

$x_1 = 22100 \cdot \frac{V_{\text{пр}} \cdot \delta_{\text{пр}} \cdot \gamma_v \cdot R_{\text{ЭК}}^n}{k \cdot R_{\text{ЭК}}^n + 1}$ - шартты биіктік, мұнда қабаттағы су буының парциалды қысымы шектіден қабатқа кірудегіге қарағанда, $(e \approx 2,7)$ азырақ айырмашылығы болады, м;

e_n - сыртқы ауаның су буының парциалдық қысымы, Па;

$R_{\text{ЭК}}^n$ - қасбеттің қапталуының бу сіңіруіне кедергісі, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$;

k - мына формуламен анықталатын коэффициент $k = \frac{q_v^n}{e_v - e_n}$, $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па})$;

q_v^n - ауа қабатына конструкциядан будың меншікті ағыны, $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, нәтижелері бойынша анықталады, Ж.5.

$e_{\text{пр}}$ шамасы t_n тең келетін ауаның температурасы кезінде қаныққан су буының қысымымен салыстырылады, және егер $e_{\text{пр}} > E_n$ болса, онда ауа қабатының ылғалды тәртібін жақсарту бойынша шаралар қабылданады: ауа қабатының ені ұлғайтылады, үздіксіз ауа қабатының биіктігі азайтылады (желдетілетін қабаттың қақ айрылуы орнатылады), қалау плиткалары арасындағы саңылаудың ені ұлғайтылады.

Қақ айырумен желдетілетін қабат бөлінген кезде қабаттың жоғарғы бөлігіне жинау мен қабаттың төменгі жағынан ауаға арналған үрленетін жерді қарастыру керек. Мүмкіндігінше жиналатын ауа мен лақтырылатын ауаны араластыруға кедергі келтіру керек.

Ж.7 Желдетілетін ауа қабаты бар ІҚЖ қабырғасының ауаны сіңіруге кедергінің қажетті шамасын есептеу

Қажетті ауа сіңіргіштігі $G^{\text{ТР}}$ қапталатын қабырғада, $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, келесі формула бойынша анықталады:

$$G^{\text{ТР}} = \frac{\Gamma}{6,14 \cdot R_0^n}, \quad (\text{Ж.11})$$

мұнда Γ - Ж.1-кестесінен алынатын параметр;

R_0^n - қабырғаның буды сіңіруіне толық кедергісі, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$.

Ж.1-кестесі – D және κ параметрлерінің әртүрлі мәндеріне арналған Г параметрінің мәні

D κ	0,005	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12
0,02	3,96	1,61	0,62							
0,04	8,16	4	2,5	1,64	0,63					
0,06		6,17	4,05	2,92	1,66	0,92				
0,08	16,7		5,54	4,1	2,55	1,68	0,65			
0,1		10,5		5,24	3,39	2,38	1,22	0,51		
0,12	25,6		8,52		4,19	3,03	1,73	0,96	0,42	
0,14		15,1		7,54		3,67	2,22	1,39	0,81	
0,16	34,9		11,6		5,8		2,69	1,79	1,17	0,7
0,18		19,8		9,92		4,92		2,17	1,51	1,02
0,2	44,6		14,9		7,43		3,61		1,84	1,32

D параметрі келесі формуламен анықталады:

$$D = \frac{E_y - e_n}{e_b - e_n} \quad (\text{Ж.12})$$

мұнда E_y – Па, желдетілетін ауа қабаты мен жылытқыш арасындағы шекарадағы қаныққан су буының қысымы.

Параметр κ келесі формуламен анықталады:

$$\kappa = \frac{R_n^{\pi}}{R_0^{\pi}} \quad (\text{Ж.13})$$

мұнда R_n^{π} – келесі формуламен анықталатын $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$ қоршайтын конструкцияның сыртқы шекарасындағы ылғалды алмасуға кедергі келтіру:

$$R_n^{\pi} = R_{\text{вет}}^{\pi} + \frac{1}{\frac{1}{R_{06}^{\pi}} + \frac{28573}{1 + \frac{t_{\text{np}}}{273}} \cdot \frac{\delta_{\text{np}}}{h} \cdot V_{\text{np}}} \quad (\text{Ж.14})$$

Қабырғаның буды сіңіруіне толық кедергі қабырғаның ішкі және сыртқы шектеріндегі ылғалды алмасуға кедергіге конструкцияның барлық қабаттарының буды сіңіру кедергісінің сомасы ретінде анықталады.

Конструкцияның ауаны сіңіргіштігі қажеттіден аспауы керек. Конструкцияның ауа сіңіргіштігі анағұрлым суық айдың шарттары үшін 7-ге сәйкес анықталады.

Ж.8 Барлық түзетулерден кейін конструкциялар үшін жылу берілісіне берілген кедергі нақтыланады.

II қосымшасы
(ақпараттық)

**II.1-кестесі – Бұды оқшаулау жұқа қабаттары мен табақты материалдардың бұ
сіңіргіштігіне кедергі келтіру**

N реттік	Материал	Қабат тың қалыңды ғы, мм	Бұ сіңіргіштікке кедергі R_{vp} , $m^2 \cdot ч \cdot Па / мг$
1	Кәдімгі картон	1,3	0,016
2	Асбестоцементті табактар	6	0,3
3	Қаптағыш гипс қабаттары (құрғақ сылау)	10	0,12
4	Ағаш-талшықты қатты табактар	10	0,11
5	Сол, жұмсақ	12,5	0,05
6	Бір ретке ыстық битумды бояу	2	0,3
7	Сол, екі ретте	4	0,48
8	Алдын-ала тегістеу мен сылаумен екі рет майлап сырлау	-	0,64
9	Эмаль бояумен сырлау	-	0,48
10	Бір ретте изольды мастикамен сырлау	2	0,60
11	Бір реттен битумды-кукерсолды мастикамен бояу	1	0,64
12	Сол, екі реттен	2	1,1
13	Жабын пергамині	0,4	0,33
14	Полиэтилен үлдірі	0,16	7,3
15	Рубероид	1,5	1,1
16	Жабын қарақағазы	1,9	0,4
17	Үш қабатты жапсырма фанерасы	3	0,15

К қосымшасы
(ақпараттық)

**К.1-кестесі – Ауаны оқшаулау жұқа қабаттары мен табақты материалдардың ауа
сіңіргіштігіне кедергі келтіру**

N реттік	Материалдар мен конструкциялар	Қабат қалыңды ғы, мм	Ауа сіңіру кедергісі R_{ϕ} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$
1	Тегіс бетон (жіксіз)	100	20 000
2	Газосиликат тегіс (жіксіз)	140	21
3	Әк – бақалшығы	500	6
4	Құрылыс картоны (жіксіз)	1,3	64
5	Бір кірпіш және одан астам қалыңдығы бар цементті-құм ерітіндісіндегі тегіс кірпіштен кірпіш қалауы	250 және астам	18
6	Жарты кірпіш қалыңдығы бар цементті-қож ерітіндісінде тегіс кірпіштен кірпіш қалау	120	1
7	Жарты кірпіш қалыңдығы бар цементті-құм ерітіндісінде керамикалық бос кірпішті қалау	-	2
8	Цементті-құм ерітіндісіне жеңіл бетон тастардан қалау	400	13
9	Жіктерді жаба отырып асбестоцементті табақтар	6	200
10	Кәдімгі қағаз тұсқағаздар	-	20
11	Түйісіп немесе төрттен бір қосылған кесілген тақтайшалардан жасалған көмкерме	20-25	0,1
12	Шпунтқа кеспе тақталармен қаптау	20-25	1,5
13	Құрылыс қағазының қаптауы арасындағы жапсырмамен қос тақтамен қаптау	50	100
14	Жіктерді жаба отырып ағаш-талшықты бесцементті жұмсақ плиталармен немесе фибролитпен қаптау	15-70	2,5
15	Жікті жаппай фибролит немесе ағаш-талшықты бесцементті жұмсақ плиталармен қаптау	15-70	0,5
16	Жіктерді жаба отырып қатты ағаш-талшықты табақтармен қаптау	10	3,3
17	Жіктерді жаба отырып гипсті құрғақ сылаумен қаптау	10	20
18	Пенобетон автоклавный (жіксіз)	100	2000
19	Автоклавты емес пенобетон (жіксіз)	100	200
20	Пенополистирол	50-100	80
21	Тегіс пеношыны (жіксіз)	120	>2000
22	Минералды қатты плиталар	50	2

**К.1-кестесі – Бұды оқшаулау жұқа қабаттары мен табақты материалдардың бұ
сіңіргіштігіне кедергі келтіру (жалғасы)**

N ретт ік	Материалдар мен конструкциялар	Қабаттың қалыңдығ ы, мм	Ауаны сіңіруіне кедергі R_{ϕ} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$
23	Рубероид	1,5	Ауа сіңіргіш
24	Қарақағаз	1,5	490
25	Жапсырма фанера (жіксіз)	3-4	2900
26	Тегіс қож бетон (жіксіз)	100	14
27	Кірпіш қалауы немесе тас бойынша цементті-құм ерітіндісімен сылағы	15	373
28	Кірпіш қалау немесе тас бойынша әк сылағы	15	142
29	Ағаш бойынша әк гипс сылағы (жаңыршағынан)	20	17
30	Тығыздығы $1000 \text{ кг} / \text{м}^3$ керамзитбетон	250-400	53-80
31	Сол, $1100-1300 \text{ кг} / \text{м}^3$	250-450	390-590
<p>Ескертпелер</p> <p>1 Осы кестеде берілген сыртқы бетке тас пен кірпіштен қалау үшін жктерді аша отырып, ауаны сіңіруге кедергіні $20 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$ ұлғайту керек.</p> <p>2 Шашыранды (қож, керамзит, пемза ж.т.с.с), борпылдақ және талшықты (минералды мақта, сабан, жоңқа және т.с.с) материалдардан қоршайтын конструкциялардың қабаттары мен ауа қабаттарының ауаны сіңіргіштігіне кедергіні қабаттың қалыңдығына қарамастан нөлге тең деп қабылдау керек.</p> <p>3 Осы кестеде көрсетілмеген конструкциялар мен материалдар үшін, ауа сіңіргіштігіне кедергіні сараптамалық түрде анықтау керек</p>			

Л қосымшасы
(ақпараттық)

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері

N реттік	Материал	Құрғақ күйінде материалдардың ерекшелігі			А және Б конструкцияларын пайдалану шарттарындағы материалдардың есептік сипаттамалары						
		Тығыздығы ρ_0 , кг/м ³	Меншікті жылу сыйымдылығы c_0 , кДж/(кг·°C)	Жылу өткізгіштігі λ_0 , Вт/(м·°C)	Ылғалдығы w, %		Жылу өткізгіштігі λ , Вт/(м·°C)		Жылуды игеру (24 с кезең ішінде) s, Вт/(м ² ·°C)		Бу сіңіргіштігі μ , мг/(м·ч·Па)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Жылу оқшаулау материалдары											
1	Пенополистиролдан плиталар	До 10	1,34	0,049	2	10	0,052	0,059	0,23	0,28	0,05
2	Сол	10-12	1,34	0,041	2	10	0,044	0,050	0,23	0,28	0,05
3	Сол	12-14	1,34	0,040	2	10	0,043	0,049	0,25	0,30	0,05
4	Сол	14-15	1,34	0,039	2	10	0,042	0,048	0,26	0,30	0,05
5	Сол	15-17	1,34	0,038	2	10	0,041	0,047	0,27	0,32	0,05
6	Сол	17-20	1,34	0,037	2	10	0,040	0,046	0,29	0,34	0,05
7	Сол	20-25	1,34	0,036	2	10	0,038	0,044	0,31	0,38	0,05
8	Сол	25-30	1,34	0,036	2	10	0,038	0,044	0,34	0,41	0,05
9	Сол	30-35	1,34	0,037	2	10	0,040	0,046	0,38	0,45	0,05
10	Сол	35-38	1,34	0,037	2	10	0,040	0,046	0,38	0,45	0,05
11	Қасбетті пенополистиролдан плиталар	16,5-20	1,34	0,037	2	10	0,040	0,045	0,29	0,34	0,05
12	Графитті қоспалары бар пенополистиролдан плиталар	15-20	1,34	0,033	2	10	0,035	0,040	0,27	0,32	0,05
13	Графитті қоспалары бар пенополистиролдан плиталар	20-25	1,34	0,032	2	10	0,034	0,039	0,30	0,35	0,05

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	Экструдирленген пенополистирол	25-33	1,34	0,029	1	2	0,030	0,031	0,30	0,31	0,005
15	Сол	35-45	1,34	0,030	1	2	0,031	0,032	0,35	0,36	0,005
16	Пенополиуретан	80	1,47	0,041	2	5	0,042	0,05	0,62	0,70	0,05
17	Сол	60	1,47	0,035	2	5	0,036	0,041	0,49	0,55	0,05
18	Сол	40	1,47	0,029	2	5	0,031	0,04	0,37	0,44	0,05
19	Пенопласттан резольды-фенолформальдегиднон тан плиталар	90	1,68	0,045	5	20	0,053	0,073	0,81	1,10	0,15
20	Сол	80	1,68	0,044	5	20	0,051	0,071	0,75	1,02	0,23
21	Сол	50	1,68	0,041	5	20	0,045	0,064	0,56	0,77	0,23
22	Перлитопластбетон	200	1,05	0,041	2	3	0,052	0,06	0,93	1,01	0,008
23	Сол	100	1,05	0,035	2	3	0,041	0,05	0,58	0,66	0,008
24	Перлитофосфогельді бұйымдар	300	1,05	0,076	3	12	0,08	0,12	1,43	2,02	0,2
25	Перлитофосфогельді бұйымдар	200	1,05	0,064	3	12	0,07	0,09	1,1	1,43	0,23
26	Көпіршікті синтетикалық көксағыздан жылу оқшаулау бұйымдары	60-95	1,806	0,034	5	15	0,04	0,054	0,65	0,71	0,003
27	Тас талшықтан минералды мақта плиталар	180	0,84	0,038	2	5	0,045	0,048	0,74	0,81	0,3
28	Сол	140-175	0,84	0,037	2	5	0,043	0,046	0,68	0,75	0,31
29	Сол	80-125	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045	0,53	0,59	0,32
30	Сол	40-60	0,84	0,035	2	5	0,041	0,044	0,37	0,41	0,35

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
31	Сол	25-50	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045	0,31	0,35	0,37
32	Шыны мөрқалыпты талшықтан плиталар	85	0,84	0,044	2	5	0,046	0,05	0,51	0,57	0,5
33	Сол	75	0,84	0,04	2	5	0,042	0,047	0,46	0,52	0,5
34	Сол	60	0,84	0,038	2	5	0,04	0,045	0,4	0,45	0,51
35	Сол	45	0,84	0,039	2	5	0,041	0,045	0,35	0,39	0,51
36	Сол	35	0,84	0,039	2	5	0,041	0,046	0,31	0,35	0,52
37	Сол	30	0,84	0,04	2	5	0,042	0,046	0,29	0,32	0,52
38	Сол	20	0,84	0,04	2	5	0,043	0,048	0,24	0,27	0,53
39	Сол	17	0,84	0,044	2	5	0,047	0,053	0,23	0,26	0,54
40	Сол	15	0,84	0,046	2	5	0,049	0,055	0,22	0,25	0,55
41	Ағаш- жоңқалы және ағаш- талшықты плиталар	1000	2,3	0,15	10	12	0,23	0,29	6,75	7,7	0,12
42	Сол	800	2,3	0,13	10	12	0,19	0,23	5,49	6,13	0,12
43	Сол	600	2,3	0,11	10	12	0,13	0,16	3,93	4,43	0,13
44	Сол	400	2,3	0,08	10	12	0,11	0,13	2,95	3,26	0,19
45	Сол	200	2,3	0,06	10	12	0,07	0,08	1,67	1,81	0,24
46	Портландце- ментте арболит пен фибролитті плиталар	500	2,3	0,095	10	15	0,15	0,19	3,86	4,50	0,11
47	Сол	450	2,3	0,09	10	15	0,135	0,17	3,47	4,04	0,11
48	Сол	400	2,3	0,08	10	15	0,13	0,16	3,21	3,70	0,26
49	Қамыстан жасалған плиталар	300	2,3	0,07	10	15	0,09	0,14	2,31	2,99	0,45
50	Сол	200	2,3	0,06	10	15	0,07	0,09	1,67	1,96	0,49
51	Жерт резекті жылу өткізгіш плиталар	300	2,3	0,064	15	20	0,07	0,08	2,12	2,34	0,19
52	Сол	200	2,3	0,052	15	20	0,06	0,064	1,6	1,71	0,49
53	Қалдық	150	2,3	0,05	7	12	0,06	0,07	1,3	1,47	0,49
54	Гипстан плиталар	1350	0,84	0,35	4	6	0,50	0,56	7,04	7,76	0,098
55	Сол	1100	0,84	0,23	4	6	0,35	0,41	5,32	5,99	0,11

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
56	Қаптайтын гипс табақтары (құрғақ сылау)	1050	0,84	0,15	4	6	0,34	0,36	5,12	5,48	0,075
57	Сол	800	0,84	0,15	4	6	0,19	0,21	3,34	3,66	0,075
58	Битумды байланыстырушы күп болған перлиттен бұйымдар	300	1,68	0,087	1	2	0,09	0,099	1,84	1,95	0,04
59	Сол	250	1,68	0,082	1	2	0,085	0,099	1,53	1,64	0,04
60	Сол	225	1,68	0,079	1	2	0,082	0,094	1,39	1,47	0,04
61	Сол	200	1,68	0,076	1	2	0,078	0,09	1,23	1,32	0,04
Қуы											
62	Керамзитті қиыршық тас	600	0,84	0,14	2	3	0,17	0,19	2,62	2,83	0,23
63	Сол	500	0,84	0,14	2	3	0,15	0,165	2,25	2,41	0,23
64	Сол	450	0,84	0,13	2	3	0,14	0,155	2,06	2,22	0,235
65	Сол	400	0,84	0,12	2	3	0,13	0,145	1,87	2,02	0,24
66	Сол	350	0,84	0,115	2	3	0,125	0,14	1,72	1,86	0,245
67	Сол	300	0,84	0,108	2	3	0,12	0,13	1,56	1,66	0,25
68	Сол	250	0,84	0,099	2	3	0,11	0,12	1,22	1,3	0,26
69	Сол	200	0,84	0,090	2	3	0,10	0,11	1,16	1,24	0,27
70	Шунгизитті қиыршық тас (МЕМСТ 9757)	700	0,84	0,16	2	4	0,18	0,21	2,91	3,29	0,21
71	Сол	600	0,84	0,13	2	4	0,16	0,19	2,54	2,89	0,22
72	Сол	500	0,84	0,12	2	4	0,15	0,175	2,25	2,54	0,22
73	Сол	450	0,84	0,11	2	4	0,14	0,16	2,06	2,30	0,22
74	Сол	400	0,84	0,11	2	4	0,13	0,15	1,87	2,10	0,23
75	Алгопоритті және қожпемзді ұсақ тас (МемСТ 9757)	800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,26	3,36	3,83	0,22
76	Сол	700	0,84	0,16	2	3	0,19	0,23	2,99	3,37	0,23
77	Сол	600	0,84	0,15	2	3	0,18	0,21	2,7	2,98	0,24
78	Сол	500	0,84	0,14	2	3	0,16	0,19	2,32	2,59	0,25
79	Сол	450	0,84	0,13	2	3	0,15	0,17	2,13	2,32	0,255
80	Сол	400	0,84	0,122	2	3	0,14	0,16	1,94	2,12	0,26

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
81	Ферробалқыма қожбен домналық қождан шыны қабығы бар бедерлі қиыршық тас (МемСТ 25820)	700	0,84	0,14	2	3	0,17	0,19	2,84	3,06	0,22
82	Сол	600	0,84	0,13	2	3	0,16	0,18	2,54	2,76	0,235
83	Сол	500	0,84	0,12	2	3	0,14	0,15	2,17	2,30	0,24
84	Сол	400	0,84	0,10	2	3	0,13	0,14	1,87	1,98	0,245
85	Күп болған перлиттен құм мен ұсақ тас (МемСТ 10832)	500	0,84	0,09	1	2	0,1	0,11	1,79	1,92	0,26
86	Сол	400	0,84	0,076	1	2	0,087	0,095	1,5	1,6	0,3
87	Сол	350	0,84	0,07	1	2	0,081	0,085	1,35	1,42	0,3
88	Сол	300	0,84	0,064	1	2	0,076	0,08	0,99	1,04	0,34
89	Күп болған вермикулит (МемСТ 12865)	200	0,84	0,065	1	3	0,08	0,095	1,01	1,16	0,23
90	Сол	150	0,84	0,060	1	3	0,074	0,098	0,84	1,02	0,26
91	Сол	100	0,84	0,055	1	3	0,067	0,08	0,66	0,75	0,3
92	Құрылыстық жұмыстарға арналған құм (МемСТ 8736)	1600	0,84	0,35	1	2	0,47	0,58	6,95	7,91	0,17
Конструкциялық және конструкциялық-жылу оқшаулау материалдары											
Бедерлі тау жыныстарынан толтырғыштағы бетондар											
93	Туфобетон	1800	0,84	0,64	7	10	0,87	0,99	11,38	12,79	0,09
94	Сол	1600	0,84	0,52	7	10	0,7	0,81	9,62	10,91	0,11
95	Сол	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58	7,76	8,63	0,11
96	Сол	1200	0,84	0,32	7	10	0,41	0,47	6,38	7,2	0,12

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
97	Литоидті пемзадағы бетон	1600	0,84	0,52	4	6	0,62	0,68	8,54	9,3	0,075
98	Сол	1400	0,84	0,42	4	6	0,49	0,54	7,1	7,76	0,083
99	Сол	1200	0,84	0,30	4	6	0,4	0,43	5,94	6,41	0,098
100	Сол	1000	0,84	0,22	4	6	0,3	0,34	4,69	5,2	0,11
101	Сол	800	0,84	0,19	4	6	0,22	0,26	3,6	4,07	0,12
102	Вулканды қождағы бетон	1600	0,84	0,52	7	10	0,64	0,7	9,2	10,14	0,075
103	Сол	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58	7,76	8,63	0,083
104	Сол	1200	0,84	0,33	7	10	0,41	0,47	6,38	7,2	0,09
105	Сол	1000	0,84	0,24	7	10	0,29	0,35	4,9	5,67	0,098
106	Сол	800	0,84	0,20	7	10	0,23	0,29	3,9	4,61	0,11
Жасанды бедерлі толтырғыштағы бетондар											
107	Керамзитті құмдағы керамзитобетон	1800	0,84	0,66	5	10	0,80	0,92	10,5	12,33	0,09
108	Сол	1600	0,84	0,58	5	10	0,67	0,79	9,06	10,77	0,09
109	Сол	1400	0,84	0,47	5	10	0,56	0,65	7,75	9,14	0,098
110	Сол	1200	0,84	0,36	5	10	0,44	0,52	6,36	7,57	0,11
111	Сол	1000	0,84	0,27	5	10	0,33	0,41	5,03	6,13	0,14
112	Сол	800	0,84	0,21	5	10	0,24	0,31	3,83	4,77	0,19
113	Сол	600	0,84	0,16	5	10	0,2	0,26	3,03	3,78	0,26
114	Сол	500	0,84	0,14	5	10	0,17	0,23	2,55	3,25	0,3
115	Орташа бедерлі (до $V_b = 12\%$) кварц құмдағы керамзитбетон	1200	0,84	0,41	4	8	0,52	0,58	6,77	7,72	0,075
116	Сол	1000	0,84	0,33	4	8	0,41	0,47	5,49	6,35	0,075
117	Сол	800	0,84	0,23	4	8	0,29	0,35	4,13	4,9	0,075
118	Перлитті құмдағы керамзитбетон	1000	0,84	0,28	9	13	0,35	0,41	5,57	6,43	0,15
119	Сол	800	0,84	0,22	9	13	0,29	0,35	4,54	5,32	0,17
120	Құмсыз керамзитбетон	700	0,84	0,135	3,5	6	0,145	0,155	2,70	2,94	0,145
121	Сол	600	0,84	0,130	3,5	6	0,140	0,150	2,46	2,68	0,155
122	Сол	500	0,84	0,120	3,5	6	0,130	0,140	2,16	2,36	0,165
123	Сол	400	0,84	0,105	3,5	6	0,115	0,125	1,82	1,99	0,175
124	Сол	300	0,84	0,095	3,5	6	0,105	0,110	1,51	1,62	0,195

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
125	Шунгизито бетон	1400	0,84	0,49	4	7	0,56	0,64	7,59	8,6	0,098
126	Сол	1200	0,84	0,36	4	7	0,44	0,5	6,23	7,04	0,11
127	Сол	1000	0,84	0,27	4	7	0,33	0,38	4,92	5,6	0,14
128	Перлитобетон	1200	0,84	0,29	10	15	0,44	0,5	6,96	8,01	0,15
129	Сол	1000	0,84	0,22	10	15	0,33	0,38	5,5	6,38	0,19
130	Сол	800	0,84	0,16	10	15	0,27	0,33	4,45	5,32	0,26
131	Сол	600	0,84	0,12	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,3
132	Қож пемзді ұсақ тастағы бетон	1800	0,84	0,52	5	8	0,63	0,76	9,32	10,83	0,075
133	Сол	1600	0,84	0,41	5	8	0,52	0,63	7,98	9,29	0,09
134	Сол	1400	0,84	0,35	5	8	0,44	0,52	6,87	7,9	0,098
135	Сол	1200	0,84	0,29	5	8	0,37	0,44	5,83	6,73	0,11
136	Сол	1000	0,84	0,23	5	8	0,31	0,37	4,87	5,63	0,11
137	Шыны қож қиыршық тастағы бетон	1800	0,84	0,46	4	6	0,56	0,67	8,60	9,80	0,08
138	Сол	1600	0,84	0,37	4	6	0,46	0,55	7,35	8,37	0,085
139	Сол	1400	0,84	0,31	4	6	0,38	0,46	6,25	7,16	0,09
140	Сол	1200	0,84	0,26	4	6	0,32	0,39	5,31	6,10	0,10
141	Сол	1000	0,84	0,21	4	6	0,27	0,33	4,45	5,12	0,11
142	Түйіршіктелген домналық және ферробалкыма (силикомырыш пен темірмырыш) қож және түйіршіктелген қождағы ұсақ түйіршікті бетондар	1800	0,84	0,58	5	8	0,7	0,81	9,82	11,18	0,083
143	Сол	1600	0,84	0,47	5	8	0,58	0,64	8,43	9,37	0,09
144	Сол	1400	0,84	0,41	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,098
145	Сол	1200	0,84	0,36	5	8	0,49	0,52	6,57	7,31	0,11

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
146	Отын қожынан толтырғыштың ағы аглопоритбетон және бетондар	1800	0,84	0,7	5	8	0,85	0,93	10,82	11,98	0,075
147	Сол	1600	0,84	0,58	5	8	0,72	0,78	9,39	10,34	0,083
148	Сол	1400	0,84	0,47	5	8	0,59	0,65	7,92	8,83	0,09
149	Сол	1200	0,84	0,35	5	8	0,48	0,54	6,64	7,45	0,11
150	Сол	1000	0,84	0,29	5	8	0,38	0,44	5,39	6,14	0,14
151	Күйдірілмеітін және күйдірілетін қиыршық тастағы бетон	1400	0,84	0,47	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,09
152	Сол	1200	0,84	0,35	5	8	0,41	0,47	6,14	6,95	0,11
153	Сол	1000	0,84	0,24	5	8	0,3	0,35	4,79	5,48	0,12
154	Вермикулитобетон	800	0,84	0,21	8	13	0,23	0,26	3,97	4,58	-
155	Сол	600	0,84	0,14	8	13	0,16	0,17	2,87	3,21	0,15
156	Сол	400	0,84	0,09	8	13	0,11	0,13	1,94	2,29	0,19
157	Сол	300	0,84	0,08	8	13	0,09	0,11	1,52	1,83	0,23
Бедерлі толтырғыштар мен ұяшықты ерекше жеңіл бетон											
158	Портландцементтегі полистиролбетон (МЕМСТ Р 51263)	600	1,06	0,145	4	8	0,175	0,20	3,07	3,49	0,068
159	Сол	500	1,06	0,125	4	8	0,14	0,16	2,5	2,85	0,075
160	Сол	400	1,06	0,105	4	8	0,12	0,135	2,07	2,34	0,085
161	Сол	350	1,06	0,095	4	8	0,11	0,12	1,85	2,06	0,09
162	Сол	300	1,06	0,085	4	8	0,09	0,11	1,55	1,83	0,10
163	Сол	250	1,06	0,075	4	8	0,085	0,09	1,38	1,51	0,11
164	Сол	200	1,06	0,065	4	8	0,07	0,08	1,12	1,28	0,12
165	Сол	150	1,06	0,055	4	8	0,057	0,06	0,87	0,96	0,135
166	Қож портландцементтегі модификацияланған полистиролбетон	500	1,06	0,12	3,5	7	0,13	0,14	2,39	2,63	0,075
167	Сол	400	1,06	0,09	3,5	7	0,10	0,11	1,87	1,98	0,08
168	Сол	300	1,06	0,08	3,5	7	0,08	0,09	1,45	1,63	0,10

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
169	Сол	250	1,06	0,07	3,5	7	0,07	0,08	1,24	1,40	0,11
170	Сол	200	1,06	0,06	3,5	7	0,06	0,07	1,02	1,09	0,12
171	Тұтқыр цементті дегі газды және пенобето н	1000	0,84	0,29	8	12	0,38	0,43	5,71	6,49	0,11
172	Сол	800	0,84	0,21	8	12	0,33	0,37	4,92	5,63	0,14
173	Сол	600	0,84	0,14	8	12	0,22	0,26	3,36	3,91	0,17
174	Сол	400	0,84	0,11	8	12	0,14	0,15	2,19	2,42	0,23
175	Тұтқыр әктегі газды- пенобето н	1000	0,84	0,31	12	18	0,48	0,55	6,83	7,98	0,13
176	Сол	800	0,84	0,23	11	16	0,39	0,45	6,07	7,03	0,16
177	Сол	600	0,84	0,15	11	16	0,28	0,34	5,15	6,11	0,18
178	Сол	500	0,84	0,13	11	16	0,22	0,28	4,56	5,55	0,235
179	Цементті тұтқыр газды- пенозолоб етон	1200	0,84	0,37	15	22	0,60	0,66	7,99	9,18	0,085
180	Сол	1000	0,84	0,32	15	22	0,52	0,58	7,43	8,62	0,098
181	Сол	800	0,84	0,23	15	22	0,41	0,47	6,61	7,60	0,12
Тұтастай кірпіштен кірпішпен қалау											
182	Цементті -кұм ерітіндісі ндегі қарапай ым саз	1800	0,88	0,56	1	2	0,7	0,81	9,2	10,12	0,11
183	Цементті -кож ерітіндісі ндегі сазды қарапай ым саз	1700	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,76	8,64	9,7	0,12

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
184	Қарапайым саз цементті-перлитті ерітіндіде	1600	0,88	0,47	2	4	0,58	0,7	8,08	9,23	0,15
185	Силикатты цементті-кұм ерітіндісінде	1800	0,88	0,7	2	4	0,76	0,87	9,77	10,9	0,11
186	Грепельді цементті-кұм ерітіндісінде	1200	0,88	0,35	2	4	0,47	0,52	6,26	6,49	0,19
187	Сол	1000	0,88	0,29	2	4	0,41	0,47	5,35	5,96	0,23
188	Цементті-кұм ерітіндісінде қож	1500	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,7	8,12	8,76	0,11
Бос кірпіштен кірпішпен қалау											
189	Цементті-кұм ерітіндісінде 1400 кг / м ³ (брутто) керамикалық бос тығыздығы бар	1600	0,88	0,47	1	2	0,58	0,64	7,91	8,48	0,14
190	Цементті-кұм ерітіндісінде 1300 кг / м ³ (брутто) керамикалық бос тығыздығы бар	1400	0,88	0,41	1	2	0,52	0,58	7,01	7,56	0,16

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
192	Силикатты он бір бос цементті- құм ерітіндісінд е	1500	0,88	0,64	2	4	0,7	0,81	8,59	9,63	0,13
193	Силикатты- он төрт бос цементті- құм ерітіндісінд е	1400	0,88	0,52	2	4	0,64	0,76	7,93	9,01	0,14
Ағаш және ағаштан жасалған бұйым											
194	Галшыққа көлденең қараға мен шырша	500	2,3	0,09	15	20	0,14	0,18	3,87	4,54	0,06
195	Галшықты бойлаған қараға мен шырша	500	2,3	0,18	15	20	0,29	0,35	5,56	6,33	0,32
196	Галшыққа көлденең емен	700	2,3	0,1	10	15	0,18	0,23	5,0	5,86	0,05
197	Талшықты бойлаған емен	700	2,3	0,23	10	15	0,35	0,41	6,9	7,83	0,3
198	Жапсыру шересі	600	2,3	0,12	10	13	0,15	0,18	4,22	4,73	0,02
199	Қаптау картоны	1000	2,3	0,18	5	10	0,21	0,23	6,2	6,75	0,06
200	Көп қабатты құрылыс картоны	650	2,3	0,13	6	12	0,15	0,18	4,26	4,89	0,083
Конструкциялық материалдар											
Бетондар											
201	Железобет он	2500	0,84	1,69	2	3	1,92	2,04	17,98	18,95	0,03
202	Табиғи тастан қиыршық тас немесе ұсақ құмдағы бетон	2400	0,84	1,51	2	3	1,74	1,86	16,77	17,88	0,03

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
203	Цемент-құм ерітіндісі	1800	0,84	0,58	2	4	0,76	0,93	9,6	11,09	0,09
204	Күрделі еретінді (құм, әк, цемент)	1700	0,84	0,52	2	4	0,7	0,87	8,95	10,42	0,098
205	Әк-құм ерітіндісі	1600	0,84	0,47	2	4	0,7	0,81	8,69	9,76	0,12
Табиғи таспен қаптау											
206	Гранит, гнейс және базальт	2800	0,88	3,49	0	0	3,49	3,49	25,04	25,04	0,008
207	Мәрмәр	2800	0,88	2,91	0	0	2,91	2,91	22,86	22,86	0,008
208	Әктас	2000	0,88	0,93	2	3	1,16	1,28	12,77	13,7	0,06
209	Сол	1800	0,88	0,7	2	3	0,93	1,05	10,85	11,77	0,075
210	Сол	1600	0,88	0,58	2	3	0,73	0,81	9,06	9,75	0,09
211	Сол	1400	0,88	0,49	2	3	0,56	0,58	7,42	7,72	0,11
212	Туф	2000	0,88	0,76	3	5	0,93	1,05	11,68	12,92	0,075
213	Сол	1800	0,88	0,56	3	5	0,7	0,81	9,61	10,76	0,083
214	Сол	1600	0,88	0,41	3	5	0,52	0,64	7,81	9,02	0,09
215	Сол	1400	0,88	0,33	3	5	0,43	0,52	6,64	7,6	0,098
216	Сол	1200	0,88	0,27	3	5	0,35	0,41	5,55	6,25	0,11
217	Сол	1000	0,88	0,21	3	5	0,24	0,29	4,2	4,8	0,11
Жабын, гидроқшаулау, әрлеу және едендерге арналған орам материалдары											
218	Асбестоцементті жазық табактар	1800	0,84	0,35	2	3	0,47	0,52	7,55	8,12	0,03
219	Сол	1600	0,84	0,23	2	3	0,35	0,41	6,14	6,8	0,03
220	Мұнай құрылыс және жабын битумдары	1400	1,68	0,27	0	0	0,27	0,27	6,8	6,8	0,008
221	Сол	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,008
222	Сол	1000	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	4,56	4,56	0,008
223	Асфальтобетон	2100	1,68	1,05	0	0	1,05	1,05	16,43	16,43	0,008
224	Рубероид, пергамин, карақағаз	600	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	3,53	3,53	-
225	Техноэласт	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,00036
226	Техноэласт	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,00036
227	Унифлекс	1150	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,00036

Л.1-кестесі – Құрылыс материалдары мен бұйымдардың жылу техникалық есептік көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
228	Поливинилхлоридті линолеум	1800	1,47	0,38	0	0	0,38	0,38	8,56	8,56	0,002
	Жылу оқшаулау негізде										
229	Сол	1600	1,47	0,33	0	0	0,33	0,33	7,52	7,52	0,002
230	Поливинилхлоридті мата негізіндегі линолеум	1800	1,47	0,35	0	0	0,35	0,35	8,22	8,22	0,002
231	Сол	1600	1,47	0,29	0	0	0,29	0,29	7,05	7,05	0,002
232	Сол	1400	1,47	0,2	0	0	0,23	0,23	5,87	5,87	0,002
Металдар және шыны											
233	Өзекшелу арматура болат	7850	0,482	58	0	0	58	58	126,5	126,5	0
234	Шойын	7200	0,482	50	0	0	50	50	112,5	112,5	0
235	Алюминий	2600	0,84	221	0	0	221	221	187,6	187,6	0
236	Мыс	8500	0,42	407	0	0	407	407	326	326	0
237	Терезе шынысы	2500	0,84	0,76	0	0	0,76	0,76	10,79	10,79	0
<p>Ескертпелер</p> <p>1 Конструкциядағы материалдың (24 сағаттық кезең) жылуды игеру коэффициентінің есептік мәндері келесі формуламен анықталады:</p> $s = 0,27 \sqrt{\lambda \rho_0 (c_0 + 0,0419w)}$ <p>мұнда λ, ρ_0, c_0, w – осы кестенің тиісті бағандары бойынша қабылданады.</p> <p>2 Құрғақ күйіндегі материалдардың ерекшеліктері материалдың ылғалдығы $w, \%$ кезінде, нөлге тең қабылданған.</p> <p>3 Тұйықталған әуе қабаттарының жылу берілісі термиялық кедергілерінің мәндерін Е-кестесімен қабылдау керек. Алюминий фольгасымен тік әуе қабатының беттерін жапсыру кезінде оның термиялық кедергісі аспауы керек:</p> <p>0,40 $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ – 0,02 м қалыңдығы бар әуе қабаты үшін;</p> <p>0,45 $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ – 0,03 м қалыңдығы бар әуе қабаты үшін;</p> <p>0,50 $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ – 0,05 м қалыңдығы бар әуе қабаты үшін</p>											

БЕЛГІ ҮШІН

ӘОЖ 621.186.4:721.051.8

МСЖ 01.120:91.040.01

Негізгі сөздер: жылумен оқшаулау, құрылыс жылу техникасы, энергия тұтыну, энергия сақтау, энергетикалық тиімділігі, энергетикалық төлқұжат, жылу техникалық көрсеткіштерді бақылау, ғимараттардың жылу қорғанышы

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	IV
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
4 ПРИЕМЛЕМЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	5
4.1 Общие положения	5
4.2 Стены.....	6
4.3 Покрытия, чердаки, мансарды	9
4.4 Светопрозрачные конструкций (окна и фонари)	11
5 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	12
6 ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ.....	14
6.1 Общие положения.	14
6.2 Решения поэлементных требований.....	14
6.3 Решение комплексного требования.....	19
6.4 Решение санитарно-гигиенического требования	19
7 ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.....	21
8 ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.....	24
9 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.....	27
10 ТЕПЛОУСВОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛОВ	32
11 РАСХОД ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЮ ЗДАНИЙ	35
При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий	37
При эксплуатации существующих зданий	37
Приложение А (обязательное) Карта зон влажности	39
Приложение Б (обязательное) Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий.....	40
Приложение В (информационное) Форма для заполнения энергетического паспорта здания	46
Приложение Г (обязательное) Расчет приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания или любой выделенной ограждающей конструкции.....	52
Приложение Д (обязательное) Расчет удельной теплозащитной характеристики здания ..	58
Приложение Е (информационное) Коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции	60
Приложение Ж (информационное) Методика теплофизического расчета навесных фасадных систем с вентилируемой воздушной прослойкой	61
Приложение И (информационное) Сопротивления паропрооницанию слоев конструкций ..	67
Приложение К (информационное) Сопротивления воздухопроницанию слоев конструкций	68
Приложение Л (информационное) Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий	70

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил разработан с целью создания эффективной тепловой защиты зданий и сооружений для обеспечения реализации требований технического регламента «Требования к безопасности зданий, сооружений, строительных материалов и изделий» и строительных норм СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника».

Настоящий свод правил предусматривает введение новых показателей энергетической эффективности зданий и включает приемлемые решения задачи энергосбережения в зданиях и правила оценки зданий по показателям энергетической эффективности как при проектировании и строительстве, так и в дальнейшем при их эксплуатации.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

ENGINEERING HEAT TECHNOLOGY

Дата введения - 2015-07-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий свод правил распространяется на проектирование тепловой защиты строящихся или реконструируемых жилых, общественных, производственных, сельскохозяйственных и складских зданий общей площадью более 50 м², в которых необходимо поддерживать определенный температурно-влажностный режим.

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на тепловую защиту:

- а) культовых зданий;
- б) жилых и общественных зданий, отапливаемых периодически (менее трех дней в неделю) или сезонно (непрерывно менее трех месяцев в году);
- в) временных зданий, находящихся в эксплуатации не более двух отопительных сезонов;
- г) теплиц, парников и зданий холодильников;
- д) зданий, строений, сооружений, которые в соответствии с законодательством Республики Казахстан отнесены к объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры);
- е) строений и сооружений в составе инженерного обеспечения объекта;
- ж) трансформаторные подстанции, котельные, КНС, ВНС, ЦТП и т.д.

Уровень тепловой защиты указанных зданий устанавливается соответствующими нормами, а при их отсутствии - по решению собственника (заказчика) при соблюдении санитарно-гигиенических норм, действующих на территории Республики Казахстан.

1.3 Настоящий свод правил при строительстве и реконструкции существующих зданий, имеющих архитектурно-историческое значение, применяется в каждом конкретном случае с учетом их исторической ценности на основании решений органов власти и согласования с органами государственного контроля в области охраны памятников истории и культуры.

*2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

СП РК 2.04-107-2013*

Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169.

Требования по энергоэффективности зданий, строений, сооружений и их элементов, являющихся частью ограждающих конструкций, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 406.

Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к административным и жилым зданиям», утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 26 октября 2018 года № ҚР ДСМ-29.

СН РК 2.02-01-2014 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

СН РК 2.04-01-2011 Естественное и искусственное освещение.

СН РК 2.04-03-2011 Тепловая защита зданий.

СН РК 2.04-04-2013 Строительная теплотехника.

СН РК 3.02-07-2014 Общественные здания и сооружения.

СН РК 3.02-35-2013 Холодильники.

СН РК 4.02-01-2011 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

СНиП РК 3.02-11-2010 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие жилые здания и помещения.

СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия.

СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология.

СП РК 2.04-106-2012 Проектирование тепловой защиты зданий.

СП РК 3.02-138-2013 Энергосберегающие здания.

ГОСТ 10832-2009 Песок и щебень перлитовые вспученные. Технические условия.

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12865-67 Вермикулит вспученный.

ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия.

ГОСТ 24700-99 Блоки оконные деревянные со стеклопакетами.

ГОСТ 24816-81 Материалы строительные. Метод определения сорбционной влажности.

ГОСТ 25820-2000 Бетоны легкие. Технические условия.

ГОСТ 26253-84 Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций.

ГОСТ 26254-84 Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

ГОСТ 26602.1-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче.

ГОСТ 26602.2-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водопроницаемости.

ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей.

ГОСТ 31167-2009 Здания и сооружения. Методы определения

воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натуральных условиях.

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ Р 51263-99 Полистиролбетон. Технические условия.

Примечание - При пользовании целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным каталогам «Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указателю нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указателю межгосударственных нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан», составляемым ежегодно по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням – журналам и информационным указателям стандартов, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.
(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК)

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил применяются термины с соответствующими определениями, приведенные в СН РК 2.04-04, а также следующие дополнительные термины и определения:

3.1 Энергетический паспорт проекта здания (The energy passport of the project of a building): Документ, содержащий энергетические, теплотехнические и геометрические характеристики как существующих зданий, так и проектов зданий и их ограждающих конструкций, и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов и класс энергетической эффективности.

3.2 Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента ограждающей конструкции $R_0^{пр}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ (The reduced resistance to a heat transfer of a fragment of a enclosuring): Физическая величина, характеризующая усредненную по площади плотность потока теплоты через фрагмент теплозащитной оболочки здания в стационарных условиях теплопередачи, численно равная отношению разности температур по разные стороны фрагмента к усредненной по площади плотности потока теплоты через фрагмент.

3.3 Условное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции $R_0^{усл}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ (The conventional resistance to a heat transfer of a fragment of a enclosuring): Физическая величина численно равная приведенному сопротивлению теплопередаче условной ограждающей конструкции, в которой отсутствуют теплотехнические неоднородности.

3.4 Коэффициент теплотехнической однородности γ (Factor of thermotechnical uniformity): Безразмерный показатель, численно равный отношению потока теплоты через фрагмент ограждающей конструкции к потоку теплоты через условную ограждающую конструкцию с той же площадью поверхности, что и фрагмент.

3.5 Теплотехнически неоднородный фрагмент ограждающей конструкции, теплотехническая неоднородность (Thermotechnical nonuniform fragment of a enclosuring): Фрагмент ограждающей конструкции, в котором линии равной температуры располагаются не параллельно друг другу.

3.6 Удельные потери теплоты через линейную теплотехническую неоднородность $\Psi, \text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ (Specific losses of heat through linear thermotechnical uniformity): Потери теплоты, отнесенные к единице длины линейной теплотехнической неоднородности.

3.7 Удельные потери теплоты через точечную теплотехническую неоднородность $\chi, \text{Вт}/^\circ\text{C}$ (Specific losses of heat through dot thermotechnical uniformity): Потери теплоты, приходящиеся на одну точечную теплотехническую неоднородность.

3.8 Удельная теплозащитная характеристика здания $k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ (The specific heat protection characteristic of a building): Характеристика теплозащитной оболочки здания. Физическая величина численно равная потерям тепловой энергии единицы отапливаемого объема в единицу времени при перепаде температуры в 1°C через теплозащитную оболочку здания.

3.9 Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ (The specific heat protection characteristic of a building): Физическая величина численно равная потерям тепловой энергии единицы отапливаемого объема здания в единицу времени, отнесенная к перепаду температуры, с учетом воздухообмена и дополнительных тепловыделений.

3.10 Теплозащитная оболочка здания (Heat protection enclosure of a building): Совокупность ограждающих конструкций, образующих замкнутый контур, ограничивающий отапливаемый объем здания.

3.11 Точка росы (Dew-point): Температура, при которой начинается образование конденсата в воздухе с определенной температурой и относительной влажностью.

3.12 Энергетическая эффективность (Energy efficiency): Характеристика, отражающая отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

3.13 Энергосбережение (Energy savings): Реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).

3.14 Влажностное состояние ограждающей конструкции (Moisture condition of a enclosuring): Состояние ограждающей конструкции, характеризующееся влажностью материалов из которых она состоит.

3.15 Влажностный режим помещения (Humidity behavior of a premise) Изменение во времени влажности воздуха помещения.

3.16 Защита от переувлажнения ограждающей конструкции (Protection against strong moisturing of an enclosuring): Мероприятия, обеспечивающие влажностное состояние ограждающей конструкции при котором влажность материалов ее составляющих не превышает нормируемых значений.

3.17 Зона влажности района строительства (Zone of humidity of area of construction): Характеристика района территории страны, на котором осуществляется

строительство.

3.18 Воздухопроницаемость ограждающей конструкции (Air permeability of an enclosuring): Физическое явление, заключающееся в фильтрации воздуха в ограждающей конструкции, вызванной перепадом давления воздуха.

3.19 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период (The charge of thermal energy on heating and ventilation for the heating period): Суммарное количество тепловой энергии, потребленной объектом на отопление и вентиляцию объекта в течение отопительного периода.

3.20 Температурный перепад (Temperature difference): Разность двух значений температуры.

3.21 Теплоотдача внутренней поверхности ограждающей конструкции (Heat loss of an internal surface of an enclosuring): Физический процесс, заключающийся в теплообмене внутренней поверхности ограждающей конструкции с окружающей средой.

3.22 Теплоусвоение поверхности пола (Assimilation of heat by a surface of a floor): Свойство поверхности пола поглощать теплоту в контакте с какими-либо предметами.

3.23 Теплоустойчивость ограждающей конструкции (Heat stability of an enclosuring): Свойство ограждающей конструкции сохранять относительное постоянство температуры при периодическом изменении тепловых воздействий со стороны наружной и внутренней сред помещения.

4 ПРИЕМЛЕМЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Общие положения

4.1.1 При проектировании теплозащиты зданий различного назначения применяются многослойные типовые конструкции и изделия полной заводской готовности, в том числе конструкции комплексной поставки, со стабильными теплоизоляционными свойствами, достигаемыми применением эффективных теплоизоляционных материалов с минимум теплопроводных включений и стыковых соединений в сочетании с надежной гидроизоляцией, не допускающей проникновения влаги в жидкой фазе и максимально сокращающей проникновение водяных паров в толщу теплоизоляции.

Взаимное расположение отдельных слоев ограждающих конструкций должно способствовать высыханию конструкций и исключать возможность накопления влаги в ограждении в процессе эксплуатации.

4.1.2 Требуемую степень долговечности ограждающих конструкций следует обеспечивать применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды), а также соответствующими конструктивными решениями, предусматривающими в случае необходимости специальную защиту элементов конструкций, выполняемых из недостаточно стойких материалов.

4.1.3 Ограждающие конструкции проектируются с применением материалов и изделий, включенных в действующие каталоги номенклатуры материалов и изделий и

ГОСТы. При отсутствии ГОСТа или другого нормативного документа на каждый новый вид материала или изделия разрабатываются и утверждаются, в установленном порядке, технические условия с расчетными теплофизическими показателями материала.

Ограждающие конструкции должны предусматриваться с минимальным количеством типоразмеров изделий и возможностью взаимозаменяемости применяемых элементов.

4.1.4 Для обеспечения лучших эксплуатационных характеристик в многослойных конструкциях зданий с теплой стороны следует располагать слои большей теплопроводности и увеличенным сопротивлением паропроницанию. При выборе материалов для наружных ограждающих конструкций следует отдавать предпочтение местным строительным материалам.

При проектировании зданий для повышения пределов огнестойкости внутренней и наружной поверхности стен следует предусматривать устройство облицовки из негорючих материалов или штукатурки, а для защиты от воздействия влаги и атмосферных осадков – дополнительно окраску водостойчивыми составами, выбираемыми в зависимости от материала стен и условий эксплуатации.

Ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, следует предохранять от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции.

4.2 Стены

4.2.1 По виду воспринимаемых нагрузок стены проектируются несущими, самонесущими и навесными. Несущие стены воспринимают нагрузку от собственного веса, перекрытий, покрытий, а также ветровую нагрузку. Самонесущие и навесные стены воспринимают только нагрузку от собственного веса и ветровую нагрузку, которая передается на внутренние несущие конструкции или каркас здания.

4.2.2 С теплотехнической точки зрения различают три вида наружных стен по числу основных слоев: однослойные, двухслойные и трехслойные.

Однослойные стены практически применимы до 3850 градусо-суток.

В трехслойных ограждениях с защитными слоями на точечных (гибких, шпоночных) связях утеплитель из пенополистирола и минеральной ваты толщиной 200-300 мм обеспечивает их применение в северных (градусо-сутки 6000-6500) регионах. В трехслойных бетонных панелях соотношение толщины наружных и внутренних слоев должно быть не менее 1 : 1,25 при минимальной толщине наружного слоя не менее 50 мм.

В двухслойных стенах предпочтительное расположение утеплителя снаружи. Используются два варианта наружного утеплителя: системы с наружным штукатурным слоем и системы с воздушным зазором между наружным облицовочным слоем и утеплителем. Не рекомендуется применять теплоизоляцию с внутренней стороны из-за возможного накопления влаги в теплоизоляционном слое, однако в случае такого применения поверхность со стороны помещения должна иметь сплошной и надежный пароизоляционный слой.

4.2.3 Стеновые панели применяются в бескаркасных и каркасных зданиях, а также в зданиях из бетонных объемных блоков, заранее собранных в один монтажный элемент.

Вертикальные стыки панелей наружных стен должны совпадать с осями конструктивно-планировочной сетки здания. Их следует располагать в местах сопряжений с внутренними стенами или перегородками или по оси колонн в каркасных зданиях. Горизонтальные стыки панелей следует располагать на уровне верхней грани панелей перекрытий.

4.2.4 При проектировании стен из кирпича и других мелкоштучных материалов следует максимально применять облегченные конструкции в сочетании с плитами из эффективных теплоизоляционных материалов и воздушными прослойками. Стены зданий из кирпича и керамических камней, за исключением стен с воздушными прослойками, а также стены, облицованные кирпичом, следует проектировать, как правило, без наружной штукатурки, но с расшивкой швов кладки по фасаду.

4.2.5 Деревянные (рубленные из бревен, брусчатые, щитовые, каркасно-обшивные) стены рекомендуется применять, как правило, для малоэтажных зданий в условиях, где лес является местным материалом. Для сборных (стандартных) домов должны применяться стены деревянной конструкции из деталей и изделий заводского изготовления.

4.2.6 При проектировании стен с невентилируемыми воздушными прослойками следует руководствоваться следующими рекомендациями:

а) размер прослойки по высоте не должен быть более высоты этажа и не более 6 м, размер по толщине – не менее 60 мм и не более 100 мм; допускается толщина воздушной прослойки 40 мм в случае обеспечения гладких поверхностей внутри прослойки и не менее 10 мм при устройстве отражательной теплоизоляции;

б) воздушные прослойки между ограждающими конструкциями и горючим утеплителем следует разделять глухими диафрагмами из негорючих материалов на участки размерами не более 3 м²;

в) воздушные прослойки рекомендуется располагать ближе к холодной стороне ограждения.

4.2.7 При проектировании стен с вентилируемой воздушной прослойкой (стены с вентилируемым фасадом) следует руководствоваться следующими рекомендациями:

а) воздушная прослойка должна быть толщиной не менее 60 и не более 150 мм и ее следует размещать между наружным слоем и теплоизоляцией; следует предусматривать рассечки воздушного потока по высоте каждые три этажа из перфорированных перегородок;

б) наружный слой стены должен иметь вентиляционные отверстия, суммарная площадь которых определяется из расчета 7500 мм² на 20 м² площади стен, включая площадь окон;

в) нижние (верхние) вентиляционные отверстия, как правило, следует совмещать с цоколями (карнизами), причем для нижних отверстий предпочтительно совмещение функций вентиляции и отвода влаги;

г) применять жесткие теплоизоляционные материалы плотностью не менее 80-90 кг/м³, имеющие на стороне, обращенной в прослойку, ветро-воздухозащитные паропроницаемые пленки или кашированные стеклотканью, либо предусматривать обязательную защиту поверхности теплоизоляции, обращенную в прослойку, стекло сеткой с ячейками не более 4 × 4 мм или стеклотканью, прикрепляя ее к теплоизоляции

при помощи армирующей массы; не следует применять горючие утеплители; применение мягких теплоизоляционных материалов не рекомендуется;

д) при использовании в качестве наружного слоя облицовки из плит искусственных или натуральных камней облицовки горизонтальные швы должны быть раскрыты (не должны заполняться уплотняющим материалом).

4.2.8 Тепловую изоляцию наружных стен следует стремиться проектировать непрерывной в плоскости фасада здания. Такие элементы ограждений, как внутренние перегородки, колонны, балки, вентиляционные каналы и другие не должны нарушать целостности слоя теплоизоляции. Воздуховоды, вентиляционные каналы и трубы, которые частично проходят в толще ограждений, следует заглублять до теплой поверхности теплоизоляции. Следует обеспечить плотное примыкание теплоизоляции к сквозным теплопроводным включениям. При этом приведенное сопротивление теплопередаче с теплопроводными включениями должно быть не менее нормируемых величин согласно потребительскому подходу или не менее нормируемых величин согласно по элементному подходу.

При применении новых теплоизоляционных материалов, расчетные теплотехнические характеристики которых не приведены в данном документе, эти характеристики следует принимать согласно теплотехническим испытаниям, проведенным аккредитованными испытательными лабораториями.

При применении в ограждающих конструкциях горючих утеплителей, оконные и другие проемы по периметру следует обрамлять полосами шириной не менее 200 мм из минераловатного утеплителя плотностью не менее 80-90 кг/м³. Эти конструкции должны сопровождаться протоколами натурных огневых испытаний и разрешениями Госпожарнадзора к применению на соответствующей территории.

4.2.9 При наличии в конструкции теплозащиты теплопроводных включений необходимо учитывать следующее:

а) несквозные включения целесообразно располагать ближе к тепловой стороне ограждения;

б) в сквозных, главным образом, металлических включениях (профилях, стернях, болтах, оконных рамах) следует, как правило, предусматривать вставки (разрывы мостиков холода) из материалов с коэффициентом теплопроводности не выше 0,35 Вт/(м · °С).

*4.2.10 Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, м² · °С/Вт, для наружных стен следует определять согласно требованиям СН РК 2.04-03 и СП РК 2.04-106 для фасада здания, либо для одного промежуточного этажа с учетом откосов проемов без учета их заполнений с проверкой условия на невыпадение конденсата на внутренней поверхности участков в зонах теплопроводных включений (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК).

Коэффициент теплотехнической однородности r с учетом теплотехнических однородностей, оконных откосов и примыкающих внутренних ограждений проектируемой конструкции для:

а) панелей промышленного изготовления должен быть не менее нормативных величин, установленных в Таблице 1 настоящего документа;

б) для стен жилых зданий из кирпича с утеплителем – не менее 0,74 при толщине стены 510 мм.

Таблица 1 - Минимально допустимые значения коэффициента теплотехнической однородности для конструкций промышленного изготовления

Ограждающая конструкция	Коэффициент r
1 Из однослойных легковесных панелей	0,90
2 Из легковесных панелей с термовкладышами	0,75
3 Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и гибкими связями	0,70
4 Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и железобетонными шпонками или ребрами из керамзитобетона	0,60
5 Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и железобетонными ребрами	0,50
6 Из трехслойных металлических панелей с эффективным утеплителем	0,75
7 Из трехслойных асбестоцементных панелей с эффективным утеплителем	0,70

4.3 Покрытия, чердаки, мансарды

4.3.1 Покрытия жилых и общественных зданий могут быть бесчердачными (совмещенными) и раздельной конструкции, верхнее и нижнее перекрытия которой образуют чердачное пространство и в зависимости от способа удаления вентиляционного воздуха может быть холодным или теплым. Если утепленное чердачное пространство оборудовано отопительными приборами, то такой чердак является отапливаемым (мансардным этажом).

Крыши с холодным чердаком разрешается применять в жилых зданиях любой этажности. Крыши с теплым чердаком рекомендуется применять в зданиях 9 и более этажей. Для зданий 5 этажей и менее допускается проектировать чердачные крыши скатными с кровлей из штучных материалов.

4.3.2 В крыше с холодным чердаком внутреннее пространство вентилируется наружным воздухом через отверстия в стенах, площадь сечения которых при железобетонном покрытии должна быть не менее 0,002 площади перекрытия. При скатной кровле из штучных материалов (асбестоцементных листов, черепицы) чердачное пространство вентилируется через зазоры между его листами, поэтому вентиляционные отверстия допускается уменьшать до 0,001 площади перекрытия.

4.3.3 При крыше с холодным чердаком теплоизоляция укладывается по плитам чердачного перекрытия. Теплоизоляционный слой по периметру чердака на ширину не

менее 1 м рекомендуется защищать от увлажнения. Вентиляционные шахты и вытяжки канализационных стояков при холодном чердаке с выпуском воздуха наружу должны быть утеплены выше чердачного перекрытия.

4.3.4 Плиты покрытия крыш с холодным чердаком рекомендуется проектировать в виде ребристых тонкостенных панелей из железобетона: ребрами вниз – при рулонной кровле и ребрами вверх – при безрулонной кровле. Толщину полки кровельных плит рекомендуется применять не менее 40 мм, а толщину без рулонного лотка – не менее 60 мм.

4.3.5 В крыше с теплым чердаком чердачное пространство, имеющее утепленные фризные наружные стены и утепленное кровельное покрытие, обогревается теплым воздухом, который поступает из вытяжной вентиляции дома. Для удаления воздуха из чердачного пространства следует предусматривать вытяжные шахты по одной на каждую секцию. Чердачное пространство следует посекционно разделить стенами на изолированные отсеки. Дверные проемы в стенах, обеспечивающие сквозной проход по чердаку, должны иметь уплотненные притворы.

4.3.6 Плиты покрытия теплого чердака при безрулонной кровле должны иметь верхний кровельный слой не менее 40 мм из плотного бетона и бортовые ребра высотой 100 мм. Плиты рекомендуется проектировать двухслойными, в том числе с теплоизоляционными вкладышами.

Плиты покрытия теплого чердака под рулонную кровлю рекомендуется проектировать однослойными из легкого бетона, в том числе с термовкладышами, или трехслойными.

4.3.7 Бесчердачные покрытия (совмещенные крыши) могут устраиваться неветилируемыми и вентилируемыми. Невентилируемые покрытия следует предусматривать в тех случаях, когда в конструкции покрытия путем применения пароизоляции и других мероприятий исключается недопустимое влагонакопление в холодный период года. Вентилируемые покрытия надлежит предусматривать в тех случаях, когда конструктивные меры не обеспечивают нормального влажностного состояния конструкций.

В жилых и общественных зданиях рекомендуется преимущественное применение вентилируемых совмещенных крыш.

4.3.8 Рекомендуемая конструкция бесчердачного вентилируемого покрытия (совмещенной) крыши может содержать следующие слои, считая от нижней поверхности:

- а) несущая конструкция;
- б) пароизолирующий слой;
- в) теплоизолирующий слой;
- г) вентилируемая прослойка, служащая для удаления влаги из конструкции покрытия или для его охлаждения;
- д) основание под гидроизоляцию (стяжка или кровельная плита при щелевых вентилируемых прослойках);
- е) многослойный гидроизолирующий кровельный ковер.

Волокнистые теплоизоляционные материалы в вентилируемых покрытиях должны быть защищены от воздействия вентилируемого воздуха паропроницаемыми пленочными

покрытиями.

4.3.9 Осушающие воздушные прослойки и каналы следует располагать над теплоизоляцией или в верхней зоне последней. Минимальный размер поперечного сечения этих прослоек не должен быть менее 40 мм. Приточные отверстия следует устраивать в карнизной части, а вытяжные – с противоположной стороны здания или в коньке. Суммарное сечение как приточных, так и вытяжных, рекомендуется назначать в пределах 0,002-0,001 от горизонтальной проекции покрытия.

4.3.10 Несущую часть мансардных этажей следует проектировать из поперечных двухпролетных металлических или деревянных рам, с продольным шагом 2,6 - 3,2 м, которые опираются на несущие конструкции ниже расположенной части здания.

4.3.11 Покрытие мансарды выполняют трехслойным с наружным облицовочным слоем из металлочерепицы, гофрированного металлического листа или окрашенного асбестоцементного волнистого листа по обрешетке, средним слоем эффективного утеплителя из волокнистых материалов и внутренней облицовкой из гипсокартона или цементно-стружечной плиты толщиной 30 мм. С внутренней стороны утеплителя предусмотрена пароизоляция в виде полиэтиленовой пленки.

4.4 Светопрозрачные конструкций (окна и фонари)

4.4.1 Заполнение светопроемов совокупности ограждающих конструкций зданий выполняются в виде двойного или тройного остекления (стеклопакетов и отдельных стекол) закрепляемых в переплетах, выполняемых из малотеплопроводных материалов. Необходимым условием применения заполнений световых проемов в проектируемых зданиях является наличие сертификата соответствия системы сертификации РК на выбранную светопрозрачную конструкцию (оконный блок, зенитный фонарь, мансардный оконный блок).

4.4.2 Оконные блоки с деревянными или пластмассовыми переплетами (ГОСТ 23166, ГОСТ 24700, ГОСТ 30674 следует размещать в оконном проеме на глубину обрамляющей «четверти» (50-120 мм) от плоскости фасада теплотехнически однородной стены или посередине теплоизоляционного слоя в многослойных конструкциях стен. Оконные блоки следует закреплять на более прочном (наружном или внутреннем) слое стены. При выборе окон с пластмассовыми переплетами следует отдавать предпочтение конструкциям, имеющим уширенные коробки (не менее 90 мм).

4.4.3 Заполнение зазоров в примыканиях окон и балконных дверей к конструкциям наружных стен рекомендуется проектировать с применением вспенивающихся синтетических материалов. Все притворы окон и балконных дверей должны содержать уплотнительные прокладки (не менее двух) из силиконовых материалов или морозостойкой резины. Установку стекол следует производить с применением силиконовых мастик.

Допускается применение двухслойного остекления вместо трехслойного для окон и балконных дверей, выходящих внутрь остекленных лоджий.

4.4.4 С целью организации требуемого воздухообмена, как правило, следует предусматривать специальные приточные отверстия (клапаны) в ограждающих

конструкциях, либо щелевые приточные устройства в переплетах окон или рамах при использовании современных (воздухопроницаемость притворов по сертификационным испытаниям $1,5 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ и ниже) конструкций окон.

4.4.5 При разработке объемно-планировочных решений проектов зданий следует избегать одновременного размещения окон по обеим наружным стенам угловых комнат. В случае помещений большой глубины необходимо предусматривать двухстороннее (на противоположных стенах) или угловое расположение окон.

4.4.6 Заполнение светопроемов в мансардных покрытиях выполняют в двух вариантах:

- а) в плоскости покрытия – оконными блоками;
- б) устройством люкарен, в которых вертикально монтируют оконные блоки в пластмассовых и деревянных переплетах.

4.4.7 При устройстве мансардных окон следует предусматривать надежную в эксплуатации гидроизоляцию примыкания кровли к оконному блоку. Плоскости откосов наклонных светопроемов в мансардных этажах следует проектировать под углом 135° к поверхности остекления.

4.4.8 В зависимости от предназначения зенитные фонари выполняют глухими и открывающимися. В глухих фонарях надежнее выполняется примыкание светопропускающего заполнения к опорному стакану. Открывающиеся зенитные фонари предназначены для вентиляции помещений, а также для дымоудаления во время пожара. Площадь светопроемов зенитных фонарей не должна превышать 15% площади пола помещений.

4.4.9 Общими элементами зенитных фонарей, применяемых в общественных зданиях, являются светопропускающее заполнение, опорный стакан, механизмы открывания. Светопропускающее заполнение может быть выполнено в виде многослойных куполов и оболочек из органического и силикатного стекла, стеклопакетов. Опорные стаканы изготавливают из листовой стали, холодногнутых и стальных профилей, а также из железобетона, керамзитобетона, асбестоцемента и других материалов и утепляют эффективными теплоизоляционными материалами. Стаканы устанавливают по периметру светопроемов в покрытиях зданий. Открываемые зенитные фонари снабжены специальными механизмами открывания, имеющими дистанционное управление.

4.4.10 Элементы светопропускающего заполнения закрепляют в конструкции фонаря через упругие прокладки из листовой резины, резиновых профилей, пароизола, гернита, а места примыкания герметизируют специальными герметиками.

5 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

5.1 Проектирование зданий и сооружений осуществляется с учетом соблюдения требований к ограждающим конструкциям, приведенных в настоящих правилах, в целях обеспечения:

- а) заданных параметров микроклимата, необходимых для жизнедеятельности людей и работы технологического или бытового оборудования;

- б) тепловой защиты;
- в) защиты от переувлажнения ограждающих конструкций;
- г) эффективности расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию;
- д) необходимой надежности и долговечности конструкций.

5.2 В нормах и правилах устанавливают следующие критерии оценки соблюдения требования к:

- а) приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций здания;
- б) удельной теплозащитной характеристике здания (см. Постановление Правительства Республики Казахстан от 11.09.2012 г. №1181);
- в) ограничению минимальной температуры и недопущению конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающих конструкций в холодный период года, за исключением светопрозрачных конструкций с вертикальным остеклением (с углом наклона заполнения к горизонту 45° и более);
- г) теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года;
- д) воздухопроницаемости ограждающих конструкций;
- е) влажностному состоянию ограждающих конструкций;
- ж) теплоусвоению поверхности полов;
- и) расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий.

5.3 Влажностный режим помещений зданий в холодный период года в зависимости от относительной влажности и температуры внутреннего воздуха следует устанавливать по Таблице 2.

Таблица 2 - Влажностный режим помещений зданий

Режим	Влажность внутреннего воздуха, %, при температуре, °С		
	до 12	св. 12 до 24	св. 24
Сухой	До 60	До 50	До 40
Нормальный	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60	Св. 40 до 50
Влажный	Св. 75	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60
Мокрый	-	Св. 75	Св. 60

Таблица 3 - Условия эксплуатации ограждающих конструкций

Влажностный режим помещений зданий (по Таблице 2)	Условия эксплуатации А и Б в зоне влажности (по приложению А)		
	сухой	нормальной	влажной
Сухой	А	А	Б
Нормальный	А	Б	Б
Влажный или мокрый	Б	Б	Б

5.4 Условия эксплуатации ограждающих конструкций А или Б в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности района строительства, необходимые для выбора теплотехнических показателей материалов наружных ограждений, следует устанавливать по Таблице 3. Зоны влажности территории Республики Казахстан принимаются по Приложению А.

6 ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ

6.1 Общие положения.

Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

а) приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении требований а), б) и в).

6.2 Решения поэлементных требований.

6.2.1 Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{\text{норм}}$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, следует определять по формуле (1):

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_p, \quad (1)$$

где $R_0^{\text{тп}}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, ГСОП, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, региона строительства и определять по Таблице 4;

m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по Формуле (6.1) принимается равным 1. Допускается снижение значения коэффициента m_p в случае если при выполнении расчета удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания. Значения коэффициента m_p при этом должны быть не менее: $m_p = 0,63$ - для стен, $m_p = 0,95$ - для светопрозрачных конструкций, $m_p = 0,8$ - для остальных ограждающих конструкций.

6.2.2 Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, определяют по формуле (2):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (2)$$

где $t_{от}$, $z_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, °C, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по СП для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C, а при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых не более 10°C;

t_e - расчетная температура внутреннего воздуха здания, °C.

Таблица 4 - Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Здания и помещения, коэффициенты а и b	Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °C сут/год	Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} , м ² · °C/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен	Покров и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей
1 Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
a	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
b	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25
2 Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, производственные и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимами	2000	1,8	2,4	2,0	0,3	0,3
	4000	2,4	3,2	2,7	0,4	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,5	0,4
	8000	3,6	4,8	4,1	0,6	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,7	0,5
	12000	4,8	6,4	5,5	0,8	0,55
a	-	0,0003	0,0004	0,00035	0,00005	0,000025
b	-	1,2	1,6	1,3	0,2	0,25
3 Производственные с сухим и нормальным режимами*	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
	8000	2,6	3,5	2,6	0,4	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,4
	12000	3,4	4,5	3,4	0,5	0,45
a	-	0,0002	0,00025	0,0002	0,000025	0,000025
b	-	1,0	1,5	1,0	0,2	0,15

Таблица 4 - Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (продолжение)

Примечания
1 Значения R_0^{TP} для величин ГСОП, отличающихся от табличных, следует определять по формуле:
$R_0^{TP} = a \cdot \text{ГСОП} + b,$
где ГСОП - градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, для конкретного пункта;
a, b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий, за исключением графы 6, для группы зданий в поз. 1, где для интервала до 6000 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$: a = 0,000075, b = 0,15; для интервала 6000-8000 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$: a = 0,00005, b = 0,3; для интервала 8000 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$ и более: a = 0,000025; b = 0,5.
2 Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее чем в 1,5 раза выше нормируемого значения приведенного сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих конструкций.
3* Для зданий с избытками явной теплоты более 23 Вт/м ³ , нормируемые значения приведенного сопротивления теплопередаче, должны определяться для каждого конкретного здания.

В случаях, когда средняя наружная или внутренняя температура для отдельных помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций, определенные по Таблице 4 умножаются на коэффициент n_t , который рассчитывается по формуле (3):

$$n_t = \frac{t_{в}^{*} - t_{от}^{*}}{t_{в} - t_{от}}, \quad (3)$$

где $t_{в}^{*}, t_{от}^{*}$ - средняя температура внутреннего и наружного воздуха для данного помещения, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{в}, t_{от}$, - то же, что в Формуле (2).

В случаях реконструкции зданий, для которых по архитектурным или историческим причинам невозможно утепление стен снаружи, нормируемое значение сопротивления теплопередаче стен допускается определять по формуле (4):

$$R_o^{\text{норм}} = \frac{(t_{в} - t_{н})}{\Delta t^H \cdot \alpha_{в}}, \quad (4)$$

где $\alpha_{в}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м² · $^{\circ}\text{C}$), принимаемый по Таблице 5;

Δt^H - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха $t_{в}$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции - $t_{в}$, $^{\circ}\text{C}$, принимаемый по Таблице 6;

$t_{в}$ - то же, что в Формуле (2);

$t_{н}$ - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче входных дверей и ворот $R_o^{\text{норм}}$

должно быть не менее $0,6 R_o^{\text{норм}}$ стен зданий, определяемого по Формуле (4).

Если температура воздуха двух соседних помещений отличается больше, чем на 8°C , то минимально допустимое приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, разделяющих эти помещения (кроме светопрозрачных), следует определять по Формуле (4) принимая за величину $t_{\text{н}}$ расчетную температуру воздуха в более холодном помещении.

Таблица 5 - Коэффициенты теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции

Внутренняя поверхность ограждения	Коэффициент теплоотдачи $\alpha_{\text{в}}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
1 Стен, полов, гладких потолков, потолков с выступающими ребрами при отношении высоты h ребер к расстоянию a , между гранями соседних ребер $h/a \leq 0,3$	8,7
2 Потолков с выступающими ребрами при отношении $h/a > 0,3$	7,6
3 Окон	8,0
4 Зенитных фонарей	9,9

Таблица 6 - Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции

Здания и помещения	Нормируемый температурный перепад $\Delta t^H, ^\circ\text{C}$, для			
	наружных стен	покрытий и чердачных перекрытий	перекрытий над проездами, подвалами и подпольями	зенитных фонарей
1 Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	4,0	3,0	2,0	$(t_{\text{в}} - t_{\text{п}})$
2 Общественные, кроме указанных в поз. 1, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	4,5	4,0	2,5	$(t_{\text{в}} - t_{\text{п}})$
3 Производственные с сухим и нормальным режимами	$t_{\text{в}} - t_{\text{п}}$, но не более 7	$0,8(t_{\text{в}} - t_{\text{п}})$, но не более 6	2,5	$(t_{\text{в}} - t_{\text{п}})$
4 Производственные и другие помещения с влажным или мокрым режимом	$(t_{\text{в}} - t_{\text{п}})$	$0,8(t_{\text{в}} - t_{\text{п}})$	2,5	не нормируется

Таблица 6 - Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции (продолжение)

Здания и помещения	Нормируемый температурный перепад Δt^H , °C, для			
	наружных стен	покрытий и чердачных перекрытий	перекрытий над проездами, подвалами и подпольями	зенитных фонарей
5 Производственные здания со значительными избытками явной теплоты (более 23 Вт/м^3) и расчетной относительной влажностью внутреннего воздуха не более 50%	12	12	2,5	$(t_e - t_p)$
Примечание - Принятые обозначения: t_e - то же, что в Формуле (6.2); t_p - температура точки росы, °C, при расчетной температуре t_e и относительной влажности внутреннего воздуха.				

6.2.3 Для помещений зданий с влажным или мокрым режимом, а также для производственных зданий со значительными избытками теплоты и расчетной относительной влажностью внутреннего воздуха не более 50% нормируемое значение сопротивления теплопередаче определяется по Формуле (4).

6.2.4 Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания (или любой выделенной ограждающей конструкции) - R_0^{np} , $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, рассчитывается в соответствии с Приложением Г, с использованием результатов расчетов температурных полей.

При расчете приведенного сопротивления теплопередаче, коэффициенты теплоотдачи внутренних поверхностей ограждающих конструкций следует принимать в соответствии с Таблицей 5, а коэффициенты теплоотдачи наружных поверхностей - в соответствии с Таблицей 7.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен следует рассчитывать для всех фасадов с учетом откосов проемов, без учета их заполнений.

Таблица 7 - Коэффициенты теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции

Наружная поверхность ограждающих конструкций	Коэффициент теплоотдачи для зимних условий, α_n , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
1 Наружных стен, покрытий, перекрытий над проездами и над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительной-климатической зоне.	23
2 Перекрытий над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом, перекрытий над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительной-климатической зоне.	17
3 Перекрытий чердачных и над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах, а также наружных стен с воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом.	12
4 Перекрытий над неотапливаемыми подвалами и техническими, подпольями не вентилируемых наружным воздухом.	6

6.3 Решение комплексного требования

6.3.1 Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания, $k_{об}^{тр}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$, принимается в зависимости от отапливаемого объема здания и градусо-суток отопительного периода района строительства по Таблице 8 с учетом примечаний.

6.3.2 Удельная теплозащитная характеристика здания, $k_{об}$ $\text{Вт}/(\text{м}^3\text{°C})$, рассчитывается по Приложению Б.

6.4 Решение санитарно-гигиенического требования

Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции (за исключением вертикальных светопрозрачных конструкций, т.е. с углом наклона к горизонту 45° и более) в зоне теплопроводных включений, в углах и оконных откосах, а также зенитных фонарей должна быть не ниже точки росы внутреннего воздуха при расчетной температуре наружного воздуха - t_n , $^\circ\text{C}$, принимаемой в соответствии с пояснениями к Формуле (4).

Минимальная температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных конструкций, т.е. с углом наклона к горизонту 45° и более (кроме производственных зданий) должна быть не ниже 3°C , для производственных зданий - не ниже 0°C .

Таблица 8 - Нормируемые значения удельной теплозащитной характеристики здания

Отапливаемый объем здания, $V_{от}, \text{м}^3$	Значения $k_{об}^{тр}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, при значениях ГСОП, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$				
	1000	3000	5000	8000	12000
150	1,206	0,892	0,708	0,541	0,321
300	0,957	0,708	0,562	0,429	0,326
600	0,759	0,562	0,446	0,341	0,259
1200	0,606	0,449	0,356	0,272	0,207
2500	0,486	0,360	0,286	0,218	0,166
6000	0,391	0,289	0,229	0,175	0,133
15 000	0,327	0,242	0,192	0,146	0,111
50 000	0,277	0,205	0,162	0,124	0,094
200 000	0,269	0,182	0,145	0,111	0,084

Примечания

1 Для промежуточных значений величин объема зданий и ГСОП, а также для зданий с отапливаемым объемом более 200 000 м³ значение $k_{об}^{тр}$ рассчитываются по формулам:

$$k_{об}^{тр} = \begin{cases} \frac{4,74}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{V_{от}}} & V_{от} \leq 960 \\ \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{от}}}}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} & V_{от} > 960 \end{cases}, \quad (1)$$

$$k_{об}^{тр} = \frac{8,5}{\sqrt{\text{ГСОП}}}, \quad (2)$$

2 При достижении величиной $k_{об}^{тр}$, вычисленной по (1), значений меньших, чем определенных по Формуле (2), следует принимать значения $k_{об}^{тр}$ определённые по Формуле (2).

Минимальная температура внутренней поверхности непрозрачных элементов вертикальных светопрозрачных конструкций не должна быть ниже точки росы внутреннего воздуха помещения, при расчетной температуре наружного воздуха - $t_{н}$, $^\circ\text{C}$, принимаемой в соответствии с пояснениями к Формуле (4).

Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции должна определяться по результатам расчета температурных полей всех зон с теплотехнической неоднородностью или по результатам испытаний в климатической камере в аккредитованной лаборатории.

Относительную влажность внутреннего воздуха для определения точки росы следует принимать:

а) для помещений жилых зданий, больничных учреждений, диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, общеобразовательных детских школ, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов - 55%;

б) для кухонь - 60%;

в) для ванных комнат - 65%;

- г) для теплых подвалов и подполий с коммуникациями - 75%;
- д) для теплых чердаков жилых зданий - 55%;
- е) для других помещений общественных зданий (за исключением вышеуказанных) - 50%.

7 ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

7.1 В районах со среднемесячной температурой июля 21°C и выше расчетная амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций (наружных стен и перекрытий/покрытий) A_t , $^{\circ}\text{C}$, зданий жилых, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов, а также производственных зданий, в которых необходимо соблюдать оптимальные параметры температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне в теплый период года или по условиям технологии поддерживать постоянными температуру или температуру и относительную влажность воздуха, не должна быть более нормируемой амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции A_t^{TP} , $^{\circ}\text{C}$, определяемой по формуле (5):

$$A_t^{TP} = 2,5 - 0,1 (t_n - 21), \quad (5)$$

*где t_n - средняя месячная температура наружного воздуха за июль, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая согласно СП РК 2.04-01 (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК).

7.2 Амплитуду колебаний температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций $A_{тв}$, $^{\circ}\text{C}$, следует определять по формуле (6):

$$A_{тв} = \frac{A_{тн}^{расч}}{v}, \quad (6)$$

где $A_{тн}^{расч}$ - расчетная амплитуда колебаний температуры наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, определяемая согласно п.7.3;

v - величина затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха $A_{тн}^{расч}$ в ограждающей конструкции, определяемая согласно п.7.4.

*7.3 Расчетную амплитуду колебаний температуры наружного воздуха $A_{тн}^{расч}$, $^{\circ}\text{C}$, следует определять по формуле (7):

$$A_{тн}^{расч} = 0,5A_{тн} + \frac{\rho(I_{max} - I_{cp})}{\alpha_n}, \quad (7)$$

где $A_{тн}$ - максимальная амплитуда суточных колебаний температуры наружного воздуха в июле, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая согласно СП РК 2.04-01;

ρ - коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции;

$I_{\max}, I_{\text{ср}}$ - соответственно максимальное и среднее значения суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной), принимаемые согласно СП РК 2.04-01 для наружных стен - как для вертикальных поверхностей западной ориентации и для покрытий - как для горизонтальной поверхности;

α_n - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции по летним условиям, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, определяемый по Формуле (13) (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК*).

7.4 Величину затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха v в ограждающей конструкции, состоящей из однородных слоев, следует определять по формуле (8):

$$v = 0,9e^{D/\sqrt{2}} \cdot \frac{(s_1 + \alpha_e)(s_2 + Y_1) \dots (s_n + Y_{n-1})(\alpha_n + Y_n)}{(s_1 + Y_1)(s_2 + Y_2) \dots (s_n + Y_n)\alpha_n}, \quad (8)$$

где e - основание натуральных логарифмов, равное 2,718;

D - тепловая инерция ограждающей конструкции, определяемая согласно п.7.5.

s_1, s_2, \dots, s_n - расчетные коэффициенты теплоусвоения материала отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

$Y_1, Y_2, \dots, Y_{n-1}, Y_n$ - коэффициенты теплоусвоения наружной поверхности отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, определяемые согласно п.7.5;

α_e - то же, что в Формуле (4);

α_n - то же, что в Формуле (7).

Порядок нумерации слоев в Формуле (8) принят в направлении от внутренней поверхности к наружной.

Для многослойной неоднородной ограждающей конструкции с теплопроводными включениями величину затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха v в ограждающей конструкции следует определять в соответствии с ГОСТ 26253-84 «Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций».

7.5 Тепловую инерцию D ограждающей конструкции следует определять как сумму значений тепловой инерции D_i всех слоев многослойной конструкции, определяемых по формуле (9):

$$D_i = R_i s_i, \quad (9)$$

где R_i - термическое сопротивление отдельного i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, определяемое по формуле (10):

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (10)$$

где δ_i - толщина i -го слоя конструкции, м;
 λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала i -го слоя конструкции, Вт/(м · °C).

Примечания

- 1 Расчетный коэффициент теплоусвоения воздушных прослоек принимается равным нулю.
- 2 Слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом, и наружной поверхностью ограждающей конструкции не учитываются.
- 3 При суммарной тепловой инерции ограждающей конструкции $D \geq 4$, расчет на теплоустойчивость не требуется.

7.6 Для определения коэффициентов теплоусвоения наружной поверхности отдельных слоев ограждающей конструкции следует предварительно вычислить тепловую инерцию D каждого слоя по Формуле (9).

Коэффициент теплоусвоения наружной поверхности слоя Y , Вт/(м² · °C), с тепловой инерцией $D \geq 1$ следует принимать, равным расчетному коэффициенту теплоусвоения s материала этого слоя конструкции.

Коэффициент теплоусвоения наружной поверхности слоя Y с тепловой инерцией $D < 1$ следует определять расчетом, начиная с первого слоя (считая от внутренней поверхности ограждающей конструкции) следующим образом:

- а) для первого слоя - по формуле (11):

$$Y_1 = \frac{R_1 s_1^2 + \alpha_E}{1 + R_1 \alpha_E}, \quad (11)$$

- б) для i -го слоя - по формуле (12):

$$Y_i = \frac{R_i s_i^2 + Y_{i-1}}{1 + R_i Y_{i-1}}, \quad (12)$$

где R_1, R_i - термические сопротивления соответственно первого и i -го слоев ограждающей конструкции, м² · °C/Вт, определяемые по Формуле (10);

s_1, s_i - расчетные коэффициенты теплоусвоения материала соответственно первого и i -го слоев, Вт/(м² · °C);

α_E - то же, что в Формуле (4);

Y_1, Y_i, Y_{n-1} - коэффициенты теплоусвоения наружной поверхности соответственно первого, i -го и $(i-1)$ -го слоев ограждающей конструкции, Вт/(м² · °C).

*7.7 Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции по летним условиям α_n , Вт/(м² · °C), следует определять по формуле:

$$\alpha_n = 1,16(5 + 10\sqrt{v}), \quad (13)$$

где v - минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, повторяемость

которых составляет 16% и более, принимаемая согласно СП РК 2.04-01, но не менее 1 м/с (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК).

Таблица 9 - Нормируемые значения коэффициента теплопропускания солнцезащитного устройства

Здания	Коэффициент тепло-пропускания солнцезащитного устройства $\beta_{\text{сз}}^{\text{н}}$
1 Здания жилые, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов	0,2
2 Производственные здания, в которых должны соблюдаться заданные параметры микроклимата в рабочей зоне или по условиям технологии должны поддерживаться постоянными температура или температура и относительная влажность воздуха в здании	0,4

7.8 В районах со среднемесячной температурой июля 21°C и выше для окон и фонарей зданий жилых, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов, а также производственных зданий, в которых должны соблюдаться оптимальные нормы температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне или по условиям технологии должны поддерживаться постоянными температура или температура и относительная влажность воздуха, следует предусматривать солнцезащитные устройства.

Коэффициент теплопропускания солнцезащитного устройства должен быть не более нормируемой величины $\beta_{\text{сз}}^{\text{н}}$, установленной Таблице 9.

8 ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

8.1 Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций, за исключением заполнений световых проемов (окон, балконных дверей и фонарей), зданий и сооружений $R_{\text{inf}}^{\text{des}}$ должно быть не менее нормируемого сопротивления воздухопроницанию $R_{\text{inf}}^{\text{req}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$, определяемого по формуле (14):

$$R_{\text{inf}}^{\text{req}} = \Delta p / G_n, \quad (14)$$

где Δp - разность расчетных давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций, Па, определяемая в соответствии с пунктом 8.2;

G_n - нормативная воздухопроницаемость ограждающих конструкций, $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, принимаемая в соответствии с пунктом 8.3.

*8.2 Разность расчетных давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций Δp , Па, следует определять по формуле (15):

$$\Delta p = 0,55 H(\gamma_{\text{ext}} - \gamma_{\text{int}}) + 0,03 \gamma_{\text{ext}} v^2, \quad (15)$$

где H - высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м;

γ_{ext} , γ_{int} - удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, $\text{Н}/\text{м}^3$, определяемый по формуле (16):

$$\gamma = 3463/(273+t), \quad (16)$$

t - температура воздуха: внутреннего (для определения γ_{int}) - принимается согласно оптимальным параметрам в Гигиенических нормативах к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к административным и жилым зданиям» и ГОСТ 30494; наружного (для определения γ_{ext}) - принимается равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 согласно табл. 3.1 СП РК 2.04-01;

v - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более, принимаемая согласно СП РК 2.04-01, для зданий высотой 75 м и выше v следует принимать с учетом коэффициента изменения скорости ветра по высоте (табл. 15 СП РК 3.02-138) (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК).

Таблица 10 - Нормируемая поперечная воздухопроницаемость ограждающих конструкций

Ограждающие конструкции	Поперечная воздухопроницаемость, G_n , $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, не более
1 Наружные стены, перекрытия и покрытия жилых, общественных, административных и бытовых зданий и помещений	0,5
2 Наружные стены, перекрытия и покрытия производственных зданий и помещений	1,0
3 Стыки между панелями наружных стен; а) жилых зданий б) производственных зданий	0,5* 1,0*
4 Входные двери в квартиры	1,5
5 Входные двери в жилые, общественные и бытовые здания	7,0
6 Окна и балконные двери жилых, общественных и бытовых зданий и помещений с деревянными переплетами; окна и фонари производственных зданий с кондиционированием воздуха	6,0
7 Окна и балконные двери жилых, общественных и бытовых зданий и помещений с пластмассовыми или алюминиевыми переплетами	5,0
8 Окна, двери и ворота производственных зданий	8,0
9 Фонари производственных зданий	10,0
10 Окна и фонари производственных зданий с кондиционированием воздуха	6,0
* единицы измерения: $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$	

8.3 Нормируемую воздухопроницаемость G_n , кг/(м²·ч), ограждающей конструкции зданий и сооружений следует принимать по Таблице 10.

8.4 Сопротивление воздухопроницанию R_u многослойной ограждающей конструкции следует рассчитывать как сумму сопротивлений воздухопроницанию отдельных слоев по формуле (17):

$$R_u = R_{u1} + R_{u2} + \dots + R_{un}, \quad (17)$$

где $R_{u1}, R_{u2}, \dots, R_{un}$ - сопротивления воздухопроницанию отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·ч·Па/кг.

8.5 Сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей жилых и общественных зданий а также окон и фонарей производственных зданий R_u должно быть не менее нормируемого сопротивления воздухопроницанию R_u^{TP} , м²·ч/кг, определяемого по формуле (18):

$$R_u^{TP} = (1/G_H) \times (\Delta p / \Delta p_0)^{2/3}, \quad (18)$$

где G_H - то же, что и в Формуле (14);

Δp - то же, что и в Формуле (15);

$\Delta p_0 = 10$ Па - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях светопрозрачных ограждающих конструкций, при которой экспериментально определяется сопротивление воздухопроницанию конструкций выбранного типа R_u .

8.6 Сопротивление воздухопроницанию выбранного типа светопрозрачной конструкции R_u , м²·ч/кг, определяют по формуле (19):

$$R_u^{TP} = (1/G_c) \times (\Delta p / \Delta p_0)^n, \quad (19)$$

где G_c - воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/м²·ч, при $\Delta p_0 = 10$

Па, полученная в результате испытаний;

n - показатель режима фильтрации светопрозрачной конструкции, полученный в результате испытаний.

8.7 В случае выполнения условия $R_u \geq R_u^{TP}$, выбранная ограждающая конструкция удовлетворяет требованию п.8.1.

В случае $R_u < R_u^{TP}$ необходимо применить ограждающую конструкцию другого типа, добиваясь выполнения требований п.8.1.

8.8 Для обеспечения нормируемого воздухообмена при оборудовании помещений только вытяжной вентиляцией в наружных ограждениях (стенах, окнах) следует предусмотреть регулируемые приточные устройства.

9 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

9.1 Защита от переувлажнения ограждающих конструкций должна обеспечиваться путем проектирования ограждающих конструкций с сопротивлением паропрооницанию внутренних слоев не менее требуемого значения, определяемого расчетом одномерного влагопереноса (осуществляемому по механизму паропрооницаемости).

Сопротивление паропрооницанию $R_{п}$, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации) должно быть не менее наибольшего из следующих нормируемых сопротивлений паропрооницанию:

а) требуемого сопротивления паропрооницанию R_{n1}^{TP} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$ (из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации), определяемого по формуле (20):

$$R_{n1}^{TP} = \frac{(e_B - E) R_{nн}}{E - e_H}, \quad (20)$$

б) требуемого сопротивления паропрооницанию R_{n2}^{TP} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$ (из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха), определяемого по формуле (21):

$$R_{n2}^{TP} = \frac{0,0024 z_0 (e_B - E_0)}{\rho_w \delta_w \Delta w + \eta}, \quad (21)$$

где e_B - парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха, Па, при расчетных температуре и относительной влажности воздуха в помещении, определяемое по формуле (22):

$$e_B = (\varphi_B / 100) E_B, \quad (22)$$

где E_B - парциальное давление насыщенного водяного пара, Па, при температуре внутреннего воздуха помещения t_B , определяемое в соответствии с п.9.6;

φ_B - относительная влажность внутреннего воздуха, %, принимаемая для различных зданий в соответствии с 6.7;

$R_{nн}$ - сопротивление паропрооницанию, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью ограждающей конструкции и плоскостью максимального увлажнения, определяемое по п.9.7;

$*e_H$ - среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха, Па, за годовой период, определяемое по приложению табл. 3.16 СП РК 2.04-01 (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК*);

$*z_0$ - продолжительность периода влагонакопления, сут., принимаемая равной периоду с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха согласно

табл. 3.3 СП РК 2.04-01 (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК);

E_0 - парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения, Па, определяемое при средней температуре наружного воздуха периода влагонакопления z_0 согласно 9.6 и 9.8;

ρ_w - плотность материала увлажняемого слоя, кг/м³;

δ_w - толщина увлажняемого слоя ограждающей конструкции, м, принимаемая равной 2/3 толщины однородной (однослойной) стены или толщине слоя многослойной ограждающей конструкции, в котором располагается плоскость максимального увлажнения;

Δw - предельно допустимое приращение влажности в материале увлажняемого слоя, % по массе, за период влагонакопления z_0 , принимаемое по Таблице 11;

В случае, когда плоскость максимального увлажнения приходится на стык между двумя слоями, $\delta_w \Delta w$ в Формуле (21) принимается равной сумме $\delta_{w1} \Delta w_1 + \delta_{w2} \Delta w_2$, где δ_{w1} и δ_{w2} соответствуют половинам толщин стыкующихся слоев.

Таблица 11 - Значения предельно допустимого приращения влажности в материале Δw

Материал ограждающей конструкции	Предельно допустимое приращение влажности в материале* Δw , % по массе
1 Кладка из глиняного кирпича и керамических блоков	1,5
2 Кладка из силикатного кирпича	2,0
3 Легкие бетоны на пористых заполнителях (керамзитобетон, шунгизитобетон, перлитобетон, шлакопемзобетон)	5
4 Ячеистые бетоны (газобетон, пенобетон, газосиликат и др.)	6
5 Пеногазостекло	1,5
6 Фибролит и арболит цементные	7,5
7 Минераловатные плиты и маты	3
8 Пенополистирол и пенополиуретан	25
9 Фенольно-резольный пенопласт	50
10 Теплоизоляционные засыпки из керамзита, шунгизита, шлака	3
11 Тяжелый бетон, цементно-песчаный раствор	2
* В случае, если значение сорбционной влажности материала при относительной влажности воздуха 97% меньше, чем значение влажности материала при условии эксплуатации Б, и разница между этими значениями составляет Δw_c , % по массе, то значение предельно допустимого приращения влажности в материале Δw увеличивается на величину Δw_c . Сорбционную влажность материала определяют по ГОСТ 24816-81 «Материалы строительные. Метод определения сорбционной влажности».	

*Парциальное давление Е насыщенного водяного пара в плоскости максимального

увлажнения за годовой период эксплуатации, P_a , определяемое по формуле (23):

$$E = (E_1 \cdot z_1 + E_2 \cdot z_2 + E_3 \cdot z_3) / 12, \quad (23)$$

где E_1, E_2, E_3 , - парциальные давления насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения, соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов, P_a , определяемые согласно 9.6, по температуре в плоскости максимального увлажнения (определяется согласно 9.8), при средней температуре наружного воздуха соответствующего периода;

z_1, z_2, z_3 - продолжительность зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов года, мес., определяемая согласно табл. 3.3 СП РК 2.04-01 с учетом следующих условий:

а) к зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже минус 5°C ;

б) к весенне-осеннему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от минус 5°C до 5°C ;

в) к летнему периоду относятся месяцы со средними температурами воздуха выше плюс 5°C ;

η - коэффициент, определяемый по формуле (24)

$$\eta = \frac{0,0024 (E_0 - e_{н,отр}) z_0}{R_{п,н}}, \quad (24)$$

где $e_{н,отр}$ - среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха, P_a , периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами, определяемыми согласно табл.3.16 СП РК 2.04-01. В случае, когда $e_{н,отр}$ больше E_0 принимать η равным нулю (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК).

Примечание - При определении парциального давления E_3 для летнего периода температуру в плоскости максимального увлажнения во всех случаях следует принимать не ниже средней температуры наружного воздуха летнего периода, парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха e_B - не ниже среднего парциального давления водяного пара наружного воздуха за этот период.

9.2 Сопротивление паропрооницанию $R_{п}$, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, чердачного перекрытия или части конструкции вентилируемого покрытия, расположенной между внутренней поверхностью покрытия и воздушной прослойкой, в зданиях со скатными кровлями должно быть не менее требуемого сопротивления паропрооницанию $R_{п}^{TP}$, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, определяемого по формуле (25):

$$R_{п}^{TP} = 0,0012 (e_B - e_{н,отр}), \quad (25)$$

где $e_B, e_{н,отр}$ - то же, что и в Формулах (20) и (24).

9.3 Для защиты от увлажнения теплоизоляционного слоя (утеплителя) в покрытиях зданий с влажным или мокрым режимом следует предусматривать пароизоляцию ниже теплоизоляционного слоя, которую следует учитывать при определении сопротивления паропрооницанию покрытия в соответствии с п.9.7.

9.4 Для защиты от переувлажнения навесных фасадных систем с вентилируемой воздушной прослойкой необходимо дополнительно выполнить проверку на "невыпадение конденсата" в вентилируемой воздушной прослойке в соответствии с расчетом, представленным в Приложении Ж.

9.5 Плоскость максимального увлажнения определяется для периода с отрицательными среднемесячными температурами следующим образом:

а) для каждого слоя многослойной конструкции по Формуле (26) вычисляется значение комплекса $f_i(t_{м.у.})$, характеризующего температуру в плоскости максимального увлажнения:

$$f_i(t_{м.у.}) = 5330 \cdot \frac{R_{0,п}(t_B - t_{н,отр})}{R_0^{учл}(e_B - e_{н,отр})} \cdot \frac{\mu_i}{\lambda_i}, \quad (26)$$

где $R_{0,п}$ - общее сопротивление паропрооницанию ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, определяемое согласно п.9.7;

$R_0^{учл}$ - условное сопротивление теплопередаче однородной многослойной ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяемое по Формулам (Г.6), (Г.7) Приложения Г;

$t_{н,отр}$ - средняя температура наружного воздуха для периода с отрицательными среднемесячными температурами, °C ;

e_B - то же, что и в Формуле (20);

$e_{н,отр}$ - то же, что и в Формуле (24);

μ_i, λ_i - расчетные коэффициенты теплопроводности, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$, и паропроницаемости, $\text{мг} / \text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}$, материала соответствующего слоя.

б) по полученным значениям комплекса $f_i(t_{м.у.})$ по Таблице 12 определяются значения температур в плоскости максимального увлажнения, $t_{м.у.}$, для каждого слоя многослойной конструкции;

в) составляется таблица, содержащая: номер слоя, $t_{м.у.}$ для этого слоя, температуры на границах слоя, полученные расчетом по п.9.8 (при средней температуре наружного воздуха периода с отрицательными среднемесячными температурами).

г) для определения слоя, в котором находится плоскость максимального увлажнения, производится сравнение полученных значений $t_{м.у.}$ с температурами на границах слоев конструкции. Если температура $t_{м.у.}$ в каком-то из слоев расположена в интервале температур на границах этого слоя, то делается вывод о наличии в данном слое плоскости максимального увлажнения и определяется координата плоскости - $x_{м.у.}$ (в предположении линейного распределения температуры внутри слоя);

д) если в каждом из двух соседних слоев конструкции отсутствует плоскость с температурой $t_{м.у.}$, при этом у более холодного слоя $t_{м.у.}$ выше его температуры, а у более теплого слоя $t_{м.у.}$ ниже его температуры, то плоскость максимального увлажнения находится на границе этих слоев.

Если внутри конструкции плоскость максимального увлажнения отсутствует, то она расположена на наружной поверхности конструкции.

Если при расчете обнаружилось две плоскости с $t_{м.у}$ в конструкции, то за плоскость максимального увлажнения принимается плоскость расположенная в слое утеплителя.

Таблица 12 - Зависимость комплекса $f_i(t_{м.у.})$ от температуры в плоскости максимального увлажнения

$t_{м.у.}, ^\circ\text{C}$	$f_i(t_{м.у.}),$ $(^\circ\text{C})^2/\text{Па}$	$t_{м.у.}, ^\circ\text{C}$	$f_i(t_{м.у.}),$ $(^\circ\text{C})^2/\text{Па}$	$t_{м.у.}, ^\circ\text{C}$	$f_i(t_{м.у.}),$ $(^\circ\text{C})^2/\text{Па}$	$t_{м.у.}, ^\circ\text{C}$	$f_i(t_{м.у.}),$ $(^\circ\text{C})^2/\text{Па}$
-25	712,5	-14	312,3	-3	146,9	8	73,51
-24	658,9	-13	290,8	-2	137,6	9	69,22
-23	609,8	-12	270,9	-1	128,9	10	65,22
-22	564,7	-11	252,5	0	120,9	11	61,47
-21	523,2	-10	235,5	1	113,4	12	57,96
-20	485,2	-9	219,8	2	106,5	13	54,68
-19	450,1	-8	205,2	3	100,0	14	51,6
-18	417,9	-7	191,8	4	93,91	15	48,72
-17	388,2	-6	179,2	5	88,27	16	46,02
-16	360,8	-5	167,6	6	83,01	17	43,48
-15	335,6	-4	156,9	7	78,1	18	41,11

Для многослойных ограждающих конструкций с выраженным теплоизоляционным слоем (термическое сопротивление теплоизоляционного слоя больше $2/3 R_0^{уст}$) и наружным защитным слоем, коэффициент паропроницаемости материала которого меньше, чем у материала теплоизоляционного слоя, допускается принимать плоскость максимального увлажнения на наружной границе утеплителя при условии выполнения неравенства $\mu_{ут}/\lambda_{ут} > 2$, где $\mu_{ут}, \lambda_{ут}$ - расчетный коэффициент теплопроводности, Вт/м²·°C и паропроницаемости, мг/м·ч·Па, материала теплоизоляционного слоя.

9.6 Парциальное давление насыщенного водяного пара E , Па, при температуре t , °C от минус 40°C до плюс 45°C, определяется по формуле (27):

$$E = 1,84 \cdot 10^{11} \exp\left(-\frac{5330}{273+t}\right), \quad (27)$$

9.7 Сопротивление паропроницанию $R_{пi}$ м²·ч·Па/мг, , однослойной или отдельного слоя многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле (28):

$$R_{пi} = \frac{\delta_i}{\mu_i}, \quad (28)$$

где δ_i - толщина слоя ограждающей конструкции, м;

μ_i - расчетный коэффициент паропроницаемости материала слоя ограждающей конструкции, мг/м·ч·Па ;

Примечания

1 Сопротивление паропрониканию замкнутых воздушных прослоек в ограждающих конструкциях следует принимать равным нулю, независимо от расположения и толщины этих прослоек.

2 Для обеспечения требуемого сопротивления паропрониканию R_{Π}^{TP} ограждающей конструкции следует определять сопротивление паропрониканию R_{Π} конструкции в пределах от внутренней поверхности до плоскости максимального увлажнения.

3 В помещениях с влажным или мокрым режимом следует предусматривать пароизоляцию теплоизолирующих уплотнителей сопряжений элементов ограждающих конструкций (мест примыкания заполнений проемов к стенам и т.п.) со стороны помещений; сопротивление паропрониканию в местах таких сопряжений проверяется из условия ограничения накопления влаги в сопряжениях за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха на основании расчетов температурного и влажностного полей.

9.8 Температуру t_x , °С, ограждающей конструкции в плоскости, отстоящей от внутренней поверхности на расстоянии x , м, следует определять по формуле (29):

$$t_x = t_B - \frac{t_B - t_H}{R_{\text{вст}}} R_x, \quad (29)$$

где t_B и t_H - температура внутреннего и наружного воздуха, соответственно, °С;

R_x - сопротивление теплопередаче части многослойной ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости, отстоящей от внутренней поверхности на расстоянии x , м²·°С/Вт, определяемое по формуле (30):

$$R_x = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{\text{до сече}}^{\text{ниж}} \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (30)$$

10 ТЕПЛОУСВОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛОВ

10.1 Поверхность пола жилых и общественных зданий, вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий и отапливаемых помещений производственных зданий (на участках с постоянными рабочими местами) должна иметь расчетный показатель теплоусвоения $Y_{\text{пол}}$, Вт/м²·°С, не более нормируемой величины $Y_{\text{пол}}^{TP}$, установленной в Таблице 13.

Таблица 13 - Нормируемые значения показателя $Y_{\text{пол}}^{\text{TP}}$

Здания, помещения и отдельные участки	Показатель теплоусвоения поверхности пола $Y_{\text{пол}}^{\text{TP}}$, Вт/м ² ·°С
1 Здания жилые, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, общеобразовательных детских школ, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов), детских домов и детских приемников-распределителей	12
2 Общественные здания (кроме указанных в поз. 1); вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий; участки с постоянными рабочими местами в отапливаемых помещениях производственных зданий, где выполняются легкие физические работы (категория I)	14
3 Участки с постоянными рабочими местами в отапливаемых помещениях производственных зданий, где выполняются физические работы средней тяжести (категория II)	17
4 Участки животноводческих зданий в местах отдыха животных при бесподстилочном содержании:	
а) коровы и нетели за 2-3 месяца до отела, быки-производители, телята до 6 месяцев, ремонтный молодняк крупного рогатого скота, свиноматки, хряки, поросята-отъемыши	11
б) коровы стельные и новотельные, молодняк свиней, свиньи на откорме	13
в) крупный рогатый скот на откорме	14

10.2 Расчетная величина показателя теплоусвоения поверхности пола $Y_{\text{пол}}$, Вт/м²·°С определяется следующим образом:

а) если покрытие пола (первый слой конструкции пола) имеет тепловую инерцию $D_1 = R_1 s_1 \geq 0,5$, то показатель теплоусвоения поверхности пола следует определять по формуле (31):

$$Y_{\text{пол}} = 2s_1, \quad (31)$$

б) если первые n слоев конструкции пола ($n \geq 1$) имеют суммарную тепловую инерцию $D_1 + D_2 + \dots + D_n < 0,5$, но тепловая инерция (n+1) слоев $D_1 + D_2 + \dots + D_n \geq 0,5$, то показатель теплоусвоения поверхности пола $Y_{\text{пол}}$ следует определять последовательно расчетом показателей теплоусвоения поверхностей слоев конструкции, начиная с n-го до 1-го:

- для n-го слоя - по формуле (32):

$$Y_n = (2R_n s_n^2 + s_{n+1}) / (0,5 + R_n s_{n+1}), \quad (32)$$

- для i-го слоя ($i = n - 1; n - 2; \dots; 1$) - по формуле (33):

$$Y_i = (4R_i s_i^2 + Y_{i+1}) / (1 + R_i Y_{i+1}) . \quad (33)$$

Показатель теплоусвоения поверхности пола $Y_{\text{пол}}$ принимается равным показателю теплоусвоения поверхности первого слоя Y_1 .

В Формулах (31) - (33) и неравенствах:

D_1, D_2, \dots, D_{n+1} - тепловая инерция соответственно 1-го, 2-го, ..., (n+1)-го слоев конструкции пола, определяемая по формулам

$$D_1 = R_1 s_1, D_2 = R_2 s_2, \dots, D_n = R_n s_n, \quad (34)$$

R_1, R_2, \dots, R_n - термические сопротивления, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$, соответственно 1-го, 2-го, n-го слоев конструкции пола, определяемые по формулам:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1}, R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2}, \dots, R_n = \frac{\delta_n}{\lambda_n}, \quad (35)$$

s_1, s_i, s_n, s_{n+1} - расчетные коэффициенты теплоусвоения материала соответственно 1-го, 2-го, ..., n-го, (n+1)-го слоев конструкции пола, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, принимаемые расчетом по результатам испытаний в аккредитованной лаборатории;

$\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$ - толщины соответственно 1-го, 2-го, ..., n-го слоев конструкции пола, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ - расчетные теплопроводности материала соответственно 1-го, 2-го, ..., n-го слоев конструкции пола, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, принимаемые по результатам испытаний в аккредитованной лаборатории; при отсутствии таких данных они оцениваются по Приложению Л.

Если расчетная величина $Y_{\text{пол}}$ показателя теплоусвоения поверхности пола окажется не более нормируемой величины $Y_{\text{пол}}^{\text{ТР}}$, установленной в Таблице 13, то этот пол удовлетворяет требованиям в отношении теплоусвоения; если $Y_{\text{пол}} > Y_{\text{пол}}^{\text{ТР}}$, то следует разработать другую конструкцию пола или изменить толщины его отдельных слоев до удовлетворения требованиям $Y_{\text{пол}} \leq Y_{\text{пол}}^{\text{ТР}}$.

10.3 Не нормируется показатель теплоусвоения поверхности полов:

- а) имеющих температуру поверхности выше 23°C ;
- б) в отапливаемых помещениях производственных зданий, где выполняются тяжелые физические работы (категория III);
- в) в производственных зданиях при условии укладки на участке постоянных рабочих мест деревянных щитов или теплоизолирующих ковров;
- г) помещений общественных зданий, эксплуатация которых не связана с постоянным пребыванием в них людей (залы музеев и выставок, фойе театров, кинотеатров и т.п.).

10.4 Теплотехнический расчет полов животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий следует выполнять с учетом требований СНиП 3.02-11.

11 РАСХОД ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЮ ЗДАНИЙ

11.1 Показателем расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого или общественного здания на стадии разработки проектной документации, является удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания численно равная расходу тепловой энергии на 1 м³ отапливаемого объема здания в единицу времени при перепаде температуры в один °С, $q_{от}$, Вт/м²·°С. Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^{TP}$, Вт/м³·°С, определяется по методике Приложения Б. Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению $q_{от}^{TP}$, Вт/м³·°С:

$$q_{от}^P \leq q_{от}^{TP}, \quad (36)$$

где $q_{от}^{TP}$ - нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, Вт/м³·°С, определяемая для различных типов жилых и общественных зданий по Таблице 14 или 15.

Таблица 14 - Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий, $q_{от}^{TP}$, Вт/м³·°С

Площадь здания, м ²	С числом этажей			
	1	2	3	4
50	0,579	-	-	-
100	0,517	0,558	-	-
150	0,455	0,496	0,538	-
250	0,414	0,434	0,455	0,476
400	0,372	0,372	0,393	0,414
600	0,359	0,359	0,359	0,372
1000 и более	0,336	0,336	0,336	0,336

Примечание - При промежуточных значениях отапливаемой площади здания в интервале 50-1000 м² значения $q_{от}^{TP}$ должны определяться по линейной интерполяции.

11.2 Для достижения нормируемого значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, средняя воздухопроницаемость квартир жилых и помещений общественных зданий (при закрытых приточно-вытяжных вентиляционных отверстиях) должна обеспечивать, определяемый по ГОСТ 31167, воздухообмен кратностью n_{50} , ч⁻¹, при разности давлений наружного и внутреннего воздуха 50 Па при вентиляции:

Таблица 15 - Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, $q_{от}^{TP}$, Вт/м³·°C

Тип здания	Этажность здания							
	1	2	3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1 Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	0,455	0,414	0,372	0,359	0,336	0,319	0,301	0,290
2 Общественные, кроме перечисленных в строках 3 - 6	0,487	0,440	0,417	0,371	0,359	0,342	0,324	0,311
3 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	0,394	0,382	0,371	0,359	0,348	0,336	0,324	0,311
4 Дошкольные учреждения, хосписы	0,521	0,521	0,521	-	-	-	-	-
5 Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	0,266	0,255	0,243	0,232	0,232		-	
6 Административного назначения (офисы)	0,417	0,394	0,382	0,313	0,278	0,255	0,232	0,232

а) с естественным побуждением $n_{50} \leq 4ч^{-1}$;

б) с механическим побуждением $n_{50} \leq 2ч^{-1}$.

11.3 Для оценки достигнутой в проекте здания или в эксплуатируемом здании потребности энергии на отопление и вентиляцию, установлены следующие классы энергосбережения (Таблица 16) в % отклонения расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемой (базовой) величины.

11.4 Проектирование зданий с классом энергосбережения "D, E" не допускается. Классы "A, B, C" устанавливаются для вновь возводимых и реконструируемых зданий на стадии разработки проектной документации. Впоследствии, при эксплуатации класс энергосбережения здания должен быть уточнен в ходе энергетического обследования. С целью увеличения доли зданий с классами "A, B" субъекты Республики Казахстан должны применять меры по экономическому стимулированию, как к участникам строительного процесса, так и к эксплуатирующим организациям.

11.5 Присвоение зданию класса "B" и "A" производится только при условии включения в проект следующих обязательных энергосберегающих мероприятий:

а) устройство индивидуальных тепловых пунктов, снижающих затраты энергии на циркуляцию в системах горячего водоснабжения и оснащенных автоматизированными

системами управления и учета потребления энергоресурсов, горячей и холодной воды;

Таблица 16 - Классы энергосбережения жилых и общественных зданий

Обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, %	Рекомендуемые мероприятия, разрабатываемые субъектами РК
При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий			
A++	Очень высокий	Ниже -60	Экономическое стимулирование
A+		От -50 до -60 включительно	
A		От -40 до -50 включительно	
B+	Высокий	От -30 до -40 включительно	Экономическое стимулирование
B		От -15 до -30 включительно	
C+		От -5 до -15 включительно	Мероприятия не разрабатываются
C	Нормальный	От +5 до -5 включительно	
C-		От +15 до +5 включительно	
При эксплуатации существующих зданий			
D	Пониженный	От +15,1 до +50 включительно	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании
E	Низкий	Более +50	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании, или снос

б) применение энергосберегающих систем освещения общедомовых помещений, оснащенных датчиками движения и освещенности;

в) применение устройств компенсации реактивной мощности двигателей лифтового хозяйства, насосного и вентиляционного оборудования.

11.6 Контроль за соответствием показателей расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания - нормируемым показателям на стадии разработки проектной документации осуществляют органы экспертизы.

11.7 Проверка соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляется органом государственного строительного надзора при осуществлении государственного строительного надзора. В иных случаях контроль и подтверждение соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию и требованиям оснащенности их

приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляются застройщиком.

11.8 Класс энергосбережения при вводе в эксплуатацию законченного строительством или реконструкцией здания устанавливается на основе результатов обязательного расчетно-экспериментального контроля нормируемых энергетических показателей.

11.9 Срок, в течение которого выполнение требований расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию обеспечивается застройщиком, должен составлять не менее пяти лет с момента ввода их в эксплуатацию. Для многоквартирных домов высокого и очень высокого класса энергосбережения (по классу "В и А") выполнение таких требований должно быть обеспечено застройщиком в течение первых десяти лет эксплуатации. При этом во всех случаях на застройщике лежит обязанность проведения обязательного расчетно-инструментального контроля нормируемых энергетических показателей дома как при вводе дома в эксплуатацию, так и последующего их подтверждения не реже, чем один раз в пять лет.

Приложение А

(обязательное)

Карта зон влажности

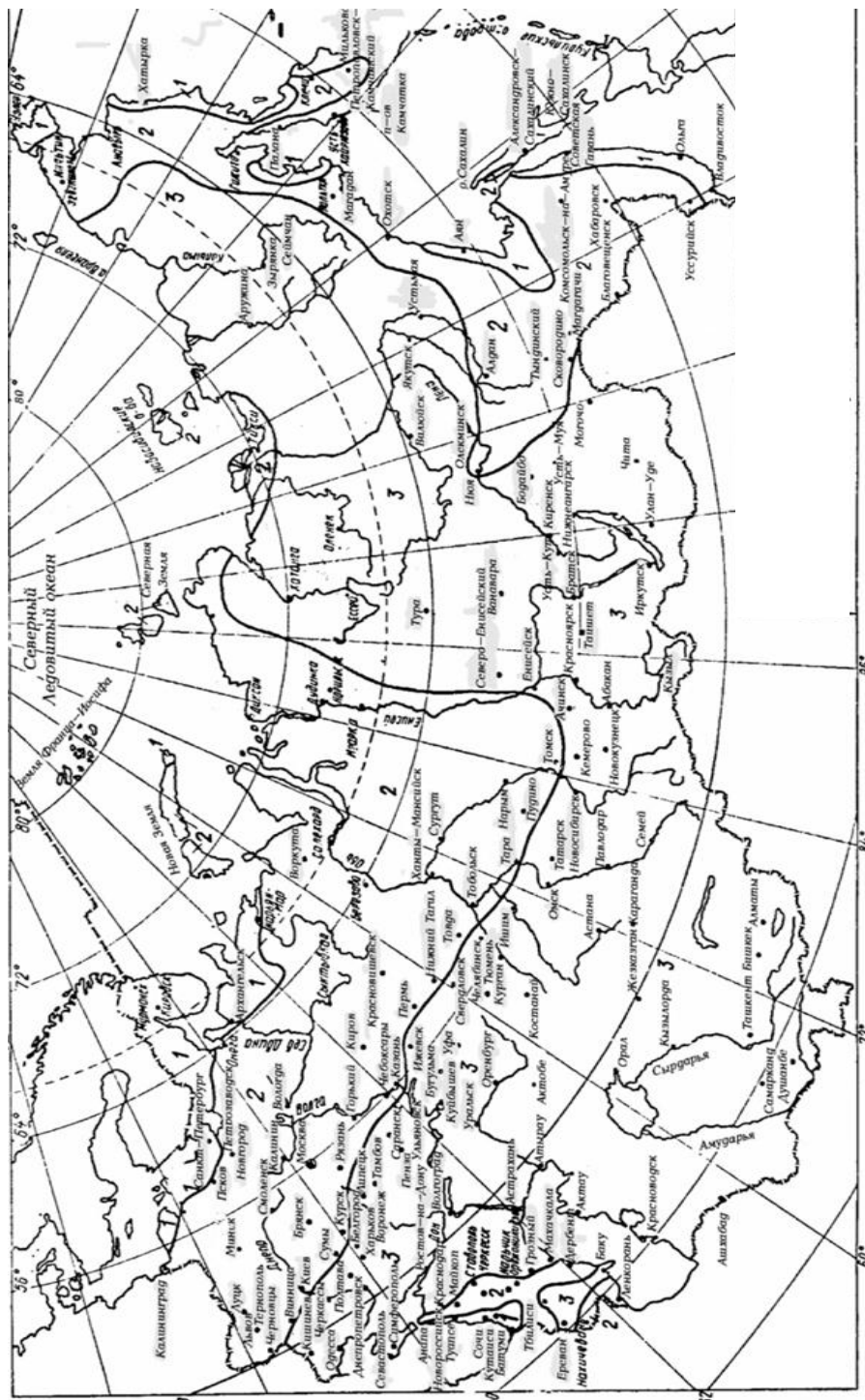


Рисунок А.1 - Карта зон влажности

Приложение Б (обязательное)

Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий

Б.1 Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^p$, Вт/м³·°С следует определять по формуле:

$$q_{от}^p [k_{об} + k_{вент} - (k_{быт} + k_{рад}) \cdot v \cdot \zeta] \cdot (1 - \xi) \cdot \beta_h, \quad (Б.1)$$

где $k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/м³·°С, определяется в соответствии с Приложением Д;

$k_{вент}$ - удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/м³·°С;

$k_{быт}$ - удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/м³·°С;

$k_{рад}$ - удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/м³·°С;

ξ - коэффициент, учитывающий снижение тепlopотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения $\xi = 0,1$.

β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное тепlopотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными тепlopотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, тепlopотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения для:

многосекционных и других протяженных зданий $\beta_h = 1,13$;

зданий башенного типа $\beta_h = 1,11$;

зданий с отапливаемыми подвалами или чердаками $\beta_h = 1,07$;

зданий с отапливаемыми подвалами и чердаками, а также с квартирными генераторами теплоты $\beta_h = 1,05$.

v - коэффициент снижения тепlopоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; рекомендуемые значения определяются по формуле:

$$v = 0,7 + 0,000025(\text{ГСОП} - 1000);$$

ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения:

$\zeta = 1,0$ - в однетрубной системе с термостатами и с пофасадным авторегулированием на вводе или поквартирной горизонтальной разводкой;

$\zeta = 0,95$ - в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе;

$\zeta = 0,9$ - однотрубной системе с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе или в однотрубной системе без термостатов и с пофасадным авторегулированием на вводе, а также в двухтрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;

$\zeta = 0,85$ - в однотрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;

$\zeta = 0,7$ - в системе без термостатов и с центральным авторегулированием на вводе с коррекцией по температуре внутреннего воздуха;

$\zeta = 0,5$ - в системе без термостатов и без авторегулирования на вводе - регулирование центральное в ЦТП или котельной;

Б.2 Удельную вентиляционную характеристику здания, $k_{\text{вент}}$, Вт/м³·°С, следует определять по формуле:

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot c \cdot n_{\text{в}} \cdot \beta_{\text{в}} \cdot \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} (1 - k_{\text{эф}}), \quad (\text{Б.2})$$

где c - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С);

$\beta_{\text{в}}$ - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать $\beta_{\text{в}} = 0,85$;

$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}$ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}], \quad (\text{Б.3})$$

$t_{\text{от}}$ - то же что и в Формуле (6.2), °С.

$n_{\text{в}}$ - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹, определяемая по Приложению Г.3;

$k_{\text{эф}}$ - коэффициент эффективности рекуператора;

Коэффициент эффективности рекуператора, $k_{\text{эф}}$, отличен от нуля в том случае, если: средняя воздухопроницаемость квартир жилых и помещений общественных зданий (при закрытых приточно-вытяжных вентиляционных отверстиях) обеспечивает в период испытаний воздухообмен кратностью n_{50} , ч⁻¹, при разности давлений 50 Па наружного и внутреннего воздуха при вентиляции - с механическим побуждением $n_{50} \leq 2 \text{ ч}^{-1}$;

кратность воздухообмена зданий и помещений при разности давлений 50 Па и их среднюю воздухопроницаемость определяют по ГОСТ 31167.

Б.3 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период $n_{\text{в}}$, ч⁻¹, рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле

$$n_{\text{в}} = [(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}}) / (168 \rho_{\text{в}}^{\text{вент}})] / (\beta_{\text{в}} V_{\text{от}}), \quad (\text{Б.4})$$

где $L_{\text{вент}}$ - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м³/ч, равное для:

а) жилых зданий с расчетной заселенностью квартир менее 20 м² общей площади на человека - $3A_{\text{ж}}$;

б) других жилых зданий - $0,35 \cdot h_{\text{эт}} \cdot (A_{\text{ж}})$, но не менее 30 м; где m - расчетное число жителей в здании;

в) общественных и административных зданий принимают условно: для административных зданий, офисов, складов и супермаркетов - $4A_{\text{р}}$; для магазинов шаговой доступности, учреждений здравоохранения, комбинатов бытового обслуживания, спортивных арен, музеев и выставок - $5A_{\text{р}}$; для детских дошкольных учреждений, школ, среднетехнических и высших учебных заведений - $7A_{\text{р}}$; для физкультурно-оздоровительных и культурно-досуговых комплексов, ресторанов, кафе, вокзалов - $10A_{\text{р}}$,

$A_{\text{ж}}$; $A_{\text{р}}$ - для жилых зданий - площадь жилых помещений ($A_{\text{ж}}$), к которым относятся спальни, детские, гостиные, кабинеты, библиотеки, столовые, кухни-столовые; для общественных и административных зданий - расчетная площадь ($A_{\text{р}}$), определяемая согласно СНиП РК 3.02-02 как сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов, а также помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и сетей, м²;

$h_{\text{эт}}$ - высота этажа от пола до потолка, м;

$n_{\text{вент}}$ - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

168 - число часов в неделе;

$G_{\text{инф}}$ - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч: для жилых зданий - воздуха, поступающего в лестничные клетки в течение суток отопительного периода, определяемое согласно Б.4; для общественных зданий - воздуха, поступающего через неплотности светопрозрачных конструкций и дверей; допускается принимать для общественных зданий в нерабочее время в зависимости от этажности здания: до трех этажей - равным $0,1\beta_v V_{\text{общ}}$, от четырех до девяти этажей - $1,5\beta_v V_{\text{общ}}$, выше девяти этажей - $0,2\beta_v V_{\text{общ}}$, где $V_{\text{общ}}$ - отапливаемый объем общественной части здания;

$G_{\text{инф}}$ - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч, определяемое согласно Б.4;

$n_{\text{инф}}$ - число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, равное 168 для зданий с сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией и $(168 - n_{\text{вент}})$ для зданий, в помещениях которых поддерживается подпор воздуха во время действия приточной механической вентиляции;

$V_{\text{от}}$ - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м³;

$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}$ - то же, что и в Формулах (Б.2 и Б.3);

β_v - то же, что и в Формуле (Б.2).

В случаях, когда здание состоит из нескольких зон с различным воздухообменом, средние кратности воздухообмена находятся для каждой зоны в отдельности (зоны, на которые разделено здание, должно составлять весь отапливаемый объем). Все полученные средние кратности воздухообмена суммируются и суммарный коэффициент подставляется в Формулу (Б.2) для расчета удельной вентиляционной характеристики здания.

Б.4 Количество инфильтрующегося воздуха, поступающего в лестничную клетку жилого здания или в помещения общественного здания через неплотности заполнения проемов, полагая, что все они находятся на наветренной стороне, следует определять по формуле

$$G_{\text{инф}} = (A_{\text{ок}}/R_{\text{и,ок}}^{\text{тр}}) \cdot (\Delta p_{\text{ок}}/10)^{2/3} + \frac{A_{\text{дв}}}{R_{\text{и,дв}}^{\text{тр}}} \cdot \left(\frac{\Delta p_{\text{дв}}}{10}\right)^{\frac{1}{2}}, \quad (\text{Б.5})$$

где $A_{\text{ок}}$ и $A_{\text{дв}}$ - соответственно суммарная площадь окон и балконных дверей и входных наружных дверей, м^2 ;

$R_{\text{и,ок}}^{\text{тр}}$ и $R_{\text{и,дв}}^{\text{тр}}$ - соответственно требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей и входных наружных дверей, $\text{м}^2 \cdot \text{ч}/\text{кг}$;

$\Delta p_{\text{ок}}$ и $\Delta p_{\text{дв}}$ - соответственно расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха, Па, для окон и балконных дверей и входных наружных дверей, определяют по Формуле (15) для окон и балконных дверей с заменой в ней величины 0,55 на 0,28 и с вычислением удельного веса по формуле (7) при температуре воздуха равной $t_{\text{от}}$, где $t_{\text{от}}$ - то же что и в Формуле (4).

Для общественных зданий в нерабочее время - количество инфильтрующегося воздуха, поступающего через неплотности светопрозрачных конструкций и дверей; допускается принимать в зависимости от этажности здания: до трех этажей - равным $0,1\beta_v V_{\text{общ}}$ от четырех до девяти этажей - $0,15\beta_v V_{\text{общ}}$, выше девяти этажей - $0,2\beta_v V_{\text{общ}}$, где $V_{\text{общ}}$ - отапливаемый объем общественной части здания.

Для лестнично-лифтовых узлов (ЛЛУ) жилых зданий - количество инфильтрующегося воздуха, поступающего через неплотности заполнения проемов; допускается принимать в зависимости от этажности здания: до трех этажей - равным $0,1\beta_v V_{\text{ЛЛУ}}$, от четырех до девяти этажей - $0,45\beta_v V_{\text{ЛЛУ}}$, выше девяти этажей - $0,6\beta_v V_{\text{ЛЛУ}}$, где $V_{\text{ЛЛУ}}$ - отапливаемый объем лестнично-лифтовых холлов здания. Для ЛЛУ без поэтажных выходов на балконы количество инфильтрующегося воздуха, полученное по упрощенным формулам следует уменьшать в 2 раза.

Б.5 Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, следует определять по формуле

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})}, \quad (\text{Б.6})$$

где $q_{\text{быт}}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади жилых помещений ($A_{\text{ж}}$) или расчетной площади общественного здания ($A_{\text{р}}$), Вт/м², принимаемая для:

а) жилых зданий с расчетной заселенностью квартир менее 20 м² общей площади на человека $q_{\text{быт}} = 17 \text{ Вт/м}^2$;

б) жилых зданий с расчетной заселенностью квартир 45 м² общей площади и более на человека $q_{\text{быт}} = 10 \text{ Вт/м}^2$;

в) других жилых зданий - в зависимости от расчетной заселенности квартир по интерполяции величины $q_{\text{быт}}$ между 17 и 10 Вт/м²;;

г) для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (90 Вт/чел), находящихся в здании, освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10 Вт/м²;) с учетом рабочих часов в неделю;

$t_{\text{в}}, t_{\text{от}}$ - то же что и в Формуле (4), °C;

$A_{\text{ж}}$ - то же, что и в Б.3.

Б.6 Удельную характеристику теплоступлений в здание от солнечной радиации, $k_{\text{рад}}$, Вт/(м³°C) следует определять по формуле:

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{(V_{\text{от}} \cdot \text{ГСОП})}, \quad (\text{Б.7})$$

где $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ - теплоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, определяемые по формуле:

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_{1\text{ок}} \tau_{2\text{ок}} (A_{\text{ок1}} I_1 + A_{\text{ок2}} I_2 + A_{\text{ок3}} I_3 + A_{\text{ок4}} I_4) + \tau_{1\text{фон}} \tau_{2\text{фон}} A_{\text{фон}} I_{\text{гор}}, \quad (\text{Б.8})$$

$\tau_{1\text{ок}}, \tau_{1\text{фон}}$ - коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных следует принимать по своду правил; мансардные окна с углом наклона заполнений к горизонту 45° и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона менее 45° - как зенитные фонари;

$\tau_{2\text{ок}}, \tau_{2\text{фон}}$ - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных следует принимать по своду правил;

$A_{\text{ок1}}, A_{\text{ок2}}, A_{\text{ок3}}, A_{\text{ок4}}$ - площадь светопроемов фасадов здания (глухая часть балконных дверей исключается), соответственно ориентированных по четырем направлениям, м²;

$A_{\text{фон}}$ - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м²;

I_1, I_2, I_3, I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания, МДж/(м²·год), определяется по методике свода правил;

Примечание - Для промежуточных направлений величину солнечной радиации следует определять по интерполяции;

$I_{гор}$ - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/(м²·год), определяется по своду правил.

$V_{от}$ - то же, что и в Б.3.

ГСОП - по 6.2.

Б.7 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт ч/(м³ год) или, кВт ч/(м² год) следует определять по формулам:

$$q = 0,024 \text{ГСОП} \cdot q_{от}^p, \text{ кВт ч/(м}^3 \text{ год)}, \quad (\text{Б.9})$$

$$q = 0,024 \text{ГСОП} \cdot q_{от}^p \cdot h, \text{ кВт ч/(м}^2 \text{ год)}, \quad (\text{Б.9a})$$

где $q_{от}^p$ - то же, что в Б.1 и Б.6

h - средняя высота этажа здания, м, равная $V_{от}/A_{от}$;

$A_{от}$ - сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, м², за исключением технических этажей и гаражей;

$V_{от}$ - То же, что в Б.3

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{от}^{год}$, кВт ч/год следует определять по формуле

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{от} \cdot q_{от}^p, \quad (\text{Б.10})$$

Б.8 Общие теплопотери здания за отопительный период $Q_{общ}^{год}$, кВт ч/год, следует определять по формуле:

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}), \quad (\text{Б.11})$$

где ГСОП - то же, что в (5.2)

$V_{от}$ - то же, что в Б.3

$k_{об}, k_{вент}$ то же, что в Б.1

Приложение В (информационное)

Форма для заполнения энергетического паспорта здания

В.1 Энергетический паспорт проекта здания разрабатывается в целях обеспечения системы мониторинга расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданием, что подразумевает установление соответствия теплозащитных и энергетических характеристик здания нормируемым показателям, определённым в настоящих нормах и (или) требованиям энергетической эффективности объектов капитального строительства, определяемых законодательством.

В.2 Энергетический паспорт следует разрабатывать в ходе проектирования новых или реконструируемых зданий.

Для зданий производственного назначения с температурой внутреннего воздуха ниже +12°C энергетический паспорт не разрабатывается, а проводится расчет на соответствие ограждающих конструкций нормативным требованиям.

В.3 Энергетический паспорт проекта здания разрабатывает проектная организация в составе раздела «Энергоэффективность».

В.4 В задании на проектирование здания следует устанавливать класс энергосбережения не ниже "С", в соответствии с классификацией по Таблице 16.

В.5 Энергетический паспорт проекта здания должен разрабатываться отдельно для жилой и нежилой частей для жилых зданий со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями, полезная площадь которых превышает 20% площади квартир, и для нежилых пристроенных помещений, не объединенных со встроенными помещениями.

В.6 Проверку соответствия энергетического паспорта проекта здания, требованиям настоящих норм должны выполнять органы экспертизы.

В.7 На стадии оформления ввода объекта строительства в эксплуатацию - проектная организация на основе анализа отступлений от проекта, допущенных при строительстве, обязана разработать перечень мероприятий по повышению энергетической эффективности здания.

В.8 Энергетический паспорт здания может заполняться по следующей форме.

Таблица В.1 - Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	
Адрес здания	
Разработчик проекта	
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	
Назначение здания, серия	
Этажность, количество секций	
Количество квартир	
Расчетное количество жителей или служащих	
Размещение в застройке	
Конструктивное решение	

Таблица В.2 - Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°C	
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	
Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	
Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C · сут/год	
Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_v	°C	
Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°C	
Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°C	

Таблица В.3 - Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
Сумма площадей этажей здания	$V_{от}, м^2$	-		
Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	-		
Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_p, м^2$	-		
Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	-		
Коэффициент остекленности фасада здания	f			
Показатель компактности здания	$K_{комп}$			
Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_n^{сум}, м^2$	-		
– фасадов	$A_{фас}$	-		
– стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{ст}$	-		
– окон и балконных дверей	$A_{ок.1}$			

Таблица В.3 - Показатели геометрические (продолжение)

Показатель	Обозначение и единица измерения	Норми- руемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
– витражей	$A_{ок.2}$	-		
– фонарей	$A_{ок.3}$	-		
– окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок.4}$	-		
– балконных дверей наружных переходов	$A_{дв}$	-		
– входных дверей и ворот (раздельно)		-		
– покрытий (совмещенных)	$A_{дв}$			
– чердачных перекрытий	$A_{покр}$	-		
– перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная)	$A_{черд}$	-		
– перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная)	$A_{цок1}$	-		
– перекрытий над проездами или под эркерами	$A_{цок2}$	-		
– стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}$	-		

Таблица В.4 - Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Норми- руемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$			
– стен (раздельно по типу конструкции)	$R_{о,ст}^{пр}$			
– окон и балконных дверей	$R_{о,ок1}^{пр}$			
– витражей	$R_{о,ок2}^{пр}$			
– фонарей	$R_{о,ок3}^{пр}$			
– окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{о,ок4}^{пр}$			
– балконных дверей наружных переходов	$R_{о,дв}^{пр}$			

Таблица В.4 - Показатели теплотехнические (продолжение)

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
– входных дверей и ворот (раздельно)	$R_{o,дв}^{пр}$			
– покрытий (совмещенных)	$R_{o,покр}^{пр}$			
– чердачных перекрытий	$R_{o,черд}^{пр}$			
– перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное)	$R_{o,черд.г}^{пр}$			
– перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	$R_{o,подкл}^{пр}$			
– перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{o,подк2}^{пр}$			
– стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_{o,подк3}^{пр}$			

Таблица В.5 - Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}, Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$		
Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_v, ч^{-1}$		
Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, Вт/м^2$	-	
Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}, тг/кВт ч$		

Таблица В.6 - Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$		
Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$		

Таблица В.6 - Удельные характеристики (продолжение)

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		
Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$		

Таблица В.7 – Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	
Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	
Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	
Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	
Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	

Таблица В.8 - Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ [$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$]	
Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^{\text{нр}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ [$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$]	
Класс энергосбережения		
Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		

Таблица В.9 - Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт ч / (м ³ год) кВт ч / (м ² год)	
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	Q _{от} ^{год}	кВт ч / (год)	
Общие теплопотери здания за отопительный период	Q _{общ} ^{год}	кВт ч / (год)	

Приложение Г
(обязательное)

Расчет приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания или любой выделенной ограждающей конструкции

Г.1 Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания $R_o^{np}, \text{м}^2\text{°C/Вт}$, следует определять по формуле:

$$R_o^{np} = \frac{1}{\frac{1}{R_o^{усл}} + \sum l_j \psi_j + \sum n_k \chi_k} = \frac{1}{\sum a_i U_i + \sum l_j \psi_j + \sum n_k \chi_k}, \quad (\text{Г.1})$$

где $R_o^{усл}$ - осредненное по площади условное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания либо выделенной ограждающей конструкции, $\text{м}^2\text{°C/Вт}$;

l_j - протяженность линейной неоднородности j-го вида, приходящаяся на 1 м^2 фрагмента теплозащитной оболочки здания, или выделенной ограждающей конструкции, м/м^2 ;

ψ_j - удельные потери теплоты через линейную неоднородность j-ого вида, $\text{Вт/(м}^2\text{°C)}$;

n_k - количество точечных неоднородностей k-го вида, приходящихся на 1 м^2 фрагмента теплозащитной оболочки здания, или выделенной ограждающей конструкции, шт./м^2 ;

χ_k - удельные потери теплоты через точечную неоднородность k-го вида, Вт/°C ;

a_i - площадь плоского элемента конструкции i-го вида, приходящаяся на 1 м^2 фрагмента теплозащитной оболочки здания, или выделенной ограждающей конструкции, $\text{м}^2/\text{м}^2$;

$$a_i = \frac{A_i}{\sum A_i}, \quad (\text{Г.2})$$

где A_i - площадь i-той части фрагмента, м^2 ;

U_i - коэффициент теплопередачи однородной i-той части фрагмента теплозащитной оболочки здания (удельные потери теплоты через плоский элемент i-го вида), $\text{Вт/(м}^2\text{°C)}$.

$$U_i = \frac{1}{R_{o,i}^{усл}}, \quad (\text{Г.3})$$

Г.2 Коэффициент теплотехнической однородности, r , вспомогательная величина, характеризующая эффективность утепления конструкции, определяется по формуле

$$r = \frac{R_o^{np}}{R_o^{усл}}, \quad (\text{Г.4})$$

Величина R_o^{ysl} определяется осреднением по площади значений условных сопротивлений теплопередаче всех частей фрагмента теплозащитной оболочки здания

$$R_o^{ysl} = \frac{\sum A_i}{\sum \frac{A_i}{R_{o,i}^{ysl}}} = \frac{1}{\sum \alpha_i U_i}, \quad (\Gamma.5)$$

где $R_{o,i}^{ysl}$ - условное сопротивление теплопередаче однородной части фрагмента теплозащитной оболочки здания i -го вида, $\text{м}^2\text{°C/Вт}$, которое определяется либо экспериментально либо расчетом по формуле:

$$R_{o,i}^{ysl} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_{н}}, \quad (\Gamma.6)$$

где $\alpha_{в}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый согласно Таблице 4;

$\alpha_{н}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый согласно Таблице 6;

R_s - термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, определяемое для невентилируемых воздушных прослоек по Таблице Г.1, для материальных слоев по формуле:

$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s}, \quad (\Gamma.7)$$

где δ_s - толщина слоя, м;

λ_s - теплопроводность материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$, принимаемая по результатам испытаний в аккредитованной лаборатории; при отсутствии таких данных оно оценивается по Приложению Л.

Г.3 Удельные потери теплоты через линейную теплотехническую неоднородность определяются по результатам расчета двухмерного температурного поля узла конструкций при температуре внутреннего воздуха $t_{в}$ и температуре наружного воздуха $t_{н}$.

$$\psi_j = \frac{\Delta Q_j^L}{t_{в} - t_{н}}, \quad (\Gamma.8)$$

где $t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, °C ;

$t_{н}$ - расчетная температура наружного воздуха, °C ;

ΔQ_j^L - дополнительные потери теплоты через линейную теплотехническую неоднородность j -го вида, приходящиеся на 1 п. м, Вт/м , определяемые по формуле:

$$\Delta Q_j^L = \Delta Q_j^L - Q_{j,1} - Q_{j,2}, \quad (\Gamma.9)$$

где Q_j^L - потери теплоты через расчетную область с линейной теплотехнической неоднородностью j-го вида, приходящиеся на 1 п. м стыка, являющиеся результатом расчета температурного поля, Вт/м;

$Q_{j,1}, Q_{j,2}$ - потери теплоты через участки однородных частей фрагмента, вошедшие в расчетную область при расчете температурного поля области с линейной теплотехнической неоднородностью j-го вида, Вт/м, определяемые по формулам:

$$Q_{j,1} = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{R_{0,j,1} \cdot 1\text{м}} \cdot S_{j,1} \quad Q_{j,2} = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{R_{0,j,2} \cdot 1\text{м}} \cdot S_{j,2}, \quad (\text{Г.10})$$

где $S_{j,1}, S_{j,2}$ - площади однородных частей конструкции, вошедшие в расчетную область при расчете температурного поля, м².

При этом величина $S_{j,1} + S_{j,2}$ равна площади расчетной области при расчете температурного поля.

Ψ_j - удельные линейные потери теплоты через линейную теплотехническую неоднородность j-го вида, Вт/(м°С).

Г.4 Удельные потери теплоты через точечную теплотехническую неоднородность k-го вида определяются по результатам расчета трехмерного температурного поля участка конструкции, содержащего точечную теплотехническую неоднородность, по формуле:

$$\chi_k = \frac{\Delta Q_k^K}{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}, \quad (\text{Г.11})$$

где ΔQ_k^K - дополнительные потери теплоты через точечную теплотехническую неоднородность k-го вида, Вт, определяемые по формуле:

$$\Delta Q_k^K = Q_k - \widetilde{Q}_k, \quad (\text{Г.12})$$

где Q_k - потери теплоты через узел, содержащий точечную теплотехническую неоднородность k-го вида, являющиеся результатом расчета температурного поля, Вт;

\widetilde{Q}_k - потери теплоты через тот же узел, не содержащий точечную теплотехническую неоднородность k-го вида, являющиеся результатом расчета температурного поля, Вт.

Г.5 Результатом расчета температурного поля узла конструкции является распределение температур в сечении узла, в том числе по внутренней и наружной поверхностям.

Поток теплоты через внутреннюю поверхность узла определяется по формуле:

$$Q_{\text{в}} = \alpha_{\text{в}} \cdot S_{\text{в}} \cdot (t_{\text{в}} - \tau_{\text{в}}^{\text{сп}}), \quad (\text{Г.13})$$

Поток теплоты через наружную поверхность узла определяется по формуле:

$$Q_H = \alpha_H \cdot S_H \cdot (t_H - \tau_H^{cp}), \quad (Г.14)$$

t_E, t_H - расчетные температуры внутреннего и наружного воздуха соответственно, °С;
 τ_E^{cp}, τ_H^{cp} - осредненные по площади температуры внутренней и наружной поверхностей узла ограждающей конструкции соответственно, °С;
 α_E, α_H - коэффициенты теплоотдачи внутренней и наружной поверхностей узла конструкции соответственно, Вт/(м²·°С);
 S_E, S_H - площади внутренней и наружной поверхностей узла ограждающей конструкции, м².

Таблица Г.1 – Показатели термического сопротивления замкнутой воздушной прослойки

Толщина воздушной прослойки, м	Термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, м ² ·°C/Вт			
	горизонтальной при потоке тепла снизу вверх и вертикальной		горизонтальной при потоке тепла сверху вниз	
	при температуре воздуха в прослойке			
	положительной	отрицательной	положительной	отрицательной
0,01	0,13	0,15	0,14	0,15
0,02	0,14	0,15	0,15	0,19
0,03	0,14	0,16	0,16	0,21
0,05	0,14	0,17	0,17	0,22
0,1	0,15	0,18	0,18	0,23
0,15	0,15	0,18	0,19	0,24
0,2-0,3	0,15	0,19	0,19	0,24
Примечание - При оклейке одной или обеих поверхностей воздушной прослойки алюминиевой фольгой термическое сопротивление следует увеличивать в 2 раза.				

Г.6 Описание расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции должен содержать следующие части:

- 1 Четкое наименование конструкции и указание места занимаемого ею в оболочке здания.
- 2 Перечисление всех элементов составляющих конструкцию.
Для каждого из перечисленных элементов представить:
- 3 Удельную геометрическую характеристику элемента (s, l или n).
- 4 Схему или чертеж, позволяющие понять состав и устройство элемента.
- 5 Температурное поле узла содержащего элемент.
- 6 Принятые в расчете температурного поля температуры наружного и внутреннего воздуха, а также геометрические размеры узла конструкции, включенного в расчетную область.
- 7 Минимальную температуру на внутренней поверхности конструкции и поток

теплоты через узел полученные в результате расчетов.

8 Удельные потери теплоты через элемент.

(Вместо пунктов 5-7 можно использовать ранее посчитанные удельные потери теплоты через элемент с указанием ссылки на официальный, общедоступный документ, содержащий их расчет).

9 Расчет приведенного сопротивления теплопередаче по Формуле (Г.1).

10. Таблицу с геометрическими и теплозащитными характеристиками элементов, а также промежуточными данными расчетов. Форма приведена в Таблице Г.2.

Г.7 Приведенное сопротивление теплопередаче полов, $R_{o,пол}$, $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$, определяется в следующей последовательности:

Для неутепленных полов на грунте и стен, расположенных ниже уровня земли, с коэффициентом теплопроводности $\lambda \geq 1,2 \text{ Вт}/(м^2 \cdot ^\circ C)$ по зонам шириной 2 м, параллельным наружным стенам, принимая $R_{п}$, $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$, равным:

2,1 - для I зоны;

4,3 - " II " ;

8,6 - " III " ;

14,2 - " IV " ; (для оставшейся площади пола);

Для утепленных полов на грунте и стен, расположенных ниже уровня земли, с коэффициентом теплопроводности $\lambda_h < 1,2 \text{ Вт}/(м^2 \cdot ^\circ C)$ утепляющего слоя толщиной δ , м, принимая $R_{o,пол}$, $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$ по формуле:

$$R_{o,пол} = R_{п} + \delta/\lambda_{п}, \quad (Г.15)$$

Для полов на лагах, принимая $R_{o,пол}$, $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$, по формуле:

$$R_{o,пол} = 1,18 (R_{п} + \delta/\lambda_{п}),_{т} \quad (Г.16)$$

Таблица Г.2 - Геометрические и теплозащитные характеристики элементов

Элемент конструкции	*	Удельный геометрический показатель	Удельные потери теплоты	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом	Доля общего потока теплоты через фрагмент, %
Название элемента	плоский	$a_1 = \text{м}^2/\text{м}^2$	$U_1 = \text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	$U_1 a_1 = \text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
...	
Название элемента		$a_i = \text{м}^2/\text{м}^2$	$U_i = \text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	$U_i a_i = \text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
Название элемента	линейный	$l_1 = \text{м}/\text{м}^2$	$\Psi_1 = \text{Вт}/(\text{м} \text{ } ^\circ\text{C})$	$\Psi_1 l_1 = \text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
...	
Название элемента		$l_j = \text{м}/\text{м}^2$	$\Psi_j = \text{Вт}/(\text{м} \text{ } ^\circ\text{C})$	$\Psi_j l_j = \text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
Название элемента	точечный	$n_1 = 1/\text{м}^2$	$\chi_1 = \text{Вт}/^\circ\text{C}$	$\chi_1 n_1 = \text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
...	
Название элемента		$n_k = 1/\text{м}^2$	$\chi_k = \text{Вт}/^\circ\text{C}$	$\chi_k n_k = \text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	
Итого				$1/R^{\text{np}} = \text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	100%
Столбец * может не приводиться.					

Приложение Д
(обязательное)

Расчет удельной теплозащитной характеристики здания

Д.1 Удельная теплозащитная характеристика здания, $k_{об}$, Вт/(м³·°C), рассчитывается по формуле:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{о,i}^{пр}} \right) = K_{комп} \cdot K_{общ}, \quad (Д.1)$$

где $R_{о,i}^{пр}$ - приведенное сопротивление теплопередаче i-го фрагмента теплозащитной оболочки здания, м²°C/Вт;

$A_{ф,i}$ - площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м²;

$V_{от}$ - отапливаемый объем здания, м³;

$n_{t,i}$ - коэффициент учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП, определяется по Формуле (5);

$K_{общ}$ - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м²·°C), определяемый по формуле

$$K_{общ} = \frac{1}{A_H^{сум}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{о,i}^{пр}} \right), \quad (Д.2)$$

$K_{комп}$ - коэффициент компактности здания, м⁻¹, определяемый по формуле:

$$K_{комп} = \frac{A_H^{сум}}{V_{от}}, \quad (Д.3)$$

$A_H^{сум}$ - сумма площадей (по внутреннему обмеру всех наружных ограждений теплозащитной оболочки здания, м².

Совокупность фрагментов теплозащитной оболочки здания, характеристики которых используются в Формуле (Д.1) должна полностью замыкать оболочку отапливаемой части здания.

Д.2 Удельная теплозащитная характеристика может быть найдена непосредственно через характеристики элементов составляющих все конструкции оболочки здания.

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \left[\sum \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{о,i}^{пр}} \right) + \sum n_{t,i} L_j \Psi_j + \sum n_{t,k} N_k \chi_k \right], \quad (Д.4)$$

где $R_{о,i}^{усл}$, Ψ_j , χ_k - принимаются по Приложению Г;

L_j - суммарная протяженность линейной неоднородности j-го вида по всей оболочке здания, м;

N_k - суммарное количество точечных неоднородностей k-го вида по всей оболочке здания, шт.

Д.3 Расчет удельной теплозащитной характеристики здания оформляется в виде таблицы, которая должна содержать следующие сведения:

- 1 наименование каждого фрагмента составляющего оболочку здания;
- 2 площадь каждого фрагмента;
- 3 приведенное сопротивление теплопередаче каждого фрагмента со ссылкой на расчет (согласно Приложению Г);
- 4 коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у фрагмента конструкции, от принятых в расчете ГСОП.

Форма таблицы представлена в Таблице Д.1.

Таблица Д.1 - Удельные теплозащитные характеристики здания

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}$, м ²	$R_{o,i}^{np}$, (м ² · °С)/Вт	$n_{t,i}A_{\phi,i}/R_{o,i}^{np}$, Вт/°С	%
Сумма	-	-	-		100

Приложение Е
(информационное)

Таблица Е.1 - Коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции

№ п	Материал наружной поверхности ограждающей конструкции	Коэффициент поглощения солнечной радиации ρ
1	Алюминий	0,5
2	Асбестоцементные листы	0,65
3	Асфальтобетон	0,9
4	Бетоны	0,7
5	Дерево неокрашенное	0,6
6	Защитный слой рулонной кровли из светлого гравия	0,65
7	Кирпич глиняный красный	0,7
8	Кирпич силикатный	0,6
9	Облицовка природным камнем белым	0,45
10	Окраска силикатная темно-серая	0,7
11	Окраска известковая белая	0,3
12	Плитка облицовочная керамическая	0,8
13	То же, стеклянная синяя	0,6
14	То же, белая или палевая	0,45
15	Рубероид с песчаной посыпкой	0,9
16	Сталь листовая, окрашенная белой краской	0,45
17	То же, окрашенная темно-красной краской	0,8
18	То же, окрашенная зеленой краской	0,6
19	Сталь кровельная оцинкованная	0,65
20	Стекло облицовочное	0,7
21	Штукатурка известковая темно-серая или терракотовая	0,7
22	Штукатурка цементная светло-голубая	0,3
23	То же, темно-зеленая	0,6
24	То же, кремовая	0,4

Приложение Ж
(информационное)

Методика теплофизического расчета навесных фасадных систем с вентилируемой воздушной прослойкой

Ж.1 Состав и последовательность расчета

В настоящем разделе приводится методика теплотехнических расчетов, позволяющая определить параметры теплового и влажностного режима стен с НФС.

Теплотехнический расчет состоит из:

- подбора толщины утеплителя для стены с НФС, минимально необходимой для удовлетворения нормативным требованиям по сопротивлению теплопередаче;
- расчета влажностного режима конструкции и проверки влажности материалов на удовлетворение нормативным требованиям;
- уточнения характеристик материалов с учетом их средней влажности в расчетный период;
- расчета воздухообмена в воздушной прослойке;
- проверки достаточности количества удаляемой из воздушной прослойки влаги в расчетный период;
- расчета требуемой величины сопротивления воздухопроницанию стены.

Ж.2 Методика расчета

1 Определяется требуемое сопротивление теплопередаче исходя из расчетных климатических характеристик района строительства и расчетных значений температуры проектируемого здания.

2 Определяется предварительная толщина слоя теплоизоляции (Ж.3).

3 Из конструктивных соображений назначается толщина вентилируемой воздушной прослойки.

4 С учетом этажности здания и района строительства определяется скорость движения воздуха в воздушной прослойке (Ж.4).

5 Определяется влажностный режим рассматриваемой конструкции (Ж.5).

6 По результатам п.5 при необходимости корректируются или добавляются слои пароизоляции и вносятся изменения в облицовочный слой конструкции.

7 Рассчитывается парциальное давление водяного пара на выходе из воздушной прослойки (Л.6).

8 По результатам п.7 проверяется возможность выпадения конденсата в воздушной прослойке и при необходимости корректируются толщина воздушной прослойки и зазор между плитками облицовки (Ж.6).

9 Рассчитывается требуемая величина сопротивления воздухопроницанию стены, достаточное чтобы фильтрация воздуха не нарушала теплового и влажностного состояния стены (Ж.7).

10 С учетом всех корректировок конструкции рассчитывается приведенное сопротивление теплопередаче стены (Ж.8).

Ж.3 Определение минимально необходимой толщины утеплителя фасадных систем с

вентилируемой воздушной прослойкой

Далее предполагается, что теплозащитные и геометрические характеристики всех элементов стены с НФС известны. В случае отсутствия каких-либо данных их следует определять в соответствии с Г.3, Г.4.

Толщина теплоизоляционного слоя определяется по формуле:

$$\delta_y = \left(\frac{1}{\frac{1}{R_0^{TP}} - \sum l_j \psi_j - \sum n_k \chi_k} - \frac{\delta_k}{\lambda_k} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \lambda_y, \quad (\text{Ж.1})$$

R_0^{TP} - требуемое сопротивление теплопередаче стены, $\text{м}^2\text{°C/Вт}$, определяемое в соответствии с 6.2;

δ_y - толщина теплоизоляционного слоя, м;

λ_y - коэффициент теплопроводности утеплителя, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$;

δ_k - толщина конструкционного слоя, м;

λ_k - коэффициент теплопроводности материала конструкционного слоя, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$;

ψ_j, χ_k, l_j, n_k - то же, что и в Формуле (Г.1).

Ж.4 Определение параметров воздухообмена в воздушной прослойке

Движение воздуха в вентилируемой прослойке осуществляется за счет гравитационного (теплого) и ветрового напора. В случае расположения приточных и вытяжных отверстий на разных стенах скорость движения воздуха в прослойке $V_{пр}$ может определяться по следующей формуле:

$$V_{пр} = \sqrt{\frac{K(K_H - K_3)V_H^2 + 0,08h(t_{пр} - t_H)}{\sum_i \xi_i}}, \quad (\text{Ж.2})$$

где K_H, K_3 - аэродинамические коэффициенты на разных стенах здания, по СНиП 2.01.07-85;

V_H - скорость движения наружного воздуха, м/с;

K - коэффициент учета изменения скорости потока по высоте по СНиП 2.01.07-85;

h - разности высот от входа воздуха в прослойку до его выхода из нее, м;

$t_{пр}, t_H$ - средняя температура воздуха в прослойке и температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

$\sum_i \xi_i$ - сумма коэффициентов местных сопротивлений;

При расположении приточных и вытяжных отверстий воздушной прослойки на одной стороне здания, принимается $K_H = K_3$ и Формула (Ж.2) упрощается

$$V_{пр} = \sqrt{\frac{0,08h(t_{пр} - t_H)}{\sum_i \xi_i}}, \quad (\text{Ж.3})$$

В Формулах (Ж.2) и (Ж.3) используется средняя температура воздуха в

прослойке $t_{\text{пр}}$, которая в свою очередь зависит от скорости движения воздуха в прослойке

$$t_{\text{пр}} = t_0 - (t_0 - t_{\text{н}}) \cdot \frac{x_0}{h} \cdot \left[1 - \exp\left(-\frac{h}{x_0}\right) \right], \quad (\text{Ж.4})$$

$$t_0 = \frac{\frac{t_{\text{в}} + t_{\text{н}}}{\frac{1}{R_{\text{в}}} + \frac{1}{R_{\text{н}}}}}{\frac{1}{R_{\text{в}}} + \frac{1}{R_{\text{н}}}}, \quad (\text{Ж.5})$$

где

предельная температура воздуха в прослойке, °C;

$$x_0 = \frac{c_{\text{в}} \cdot V_{\text{пр}} \cdot \delta_{\text{пр}} \cdot \rho_{\text{в}}}{\frac{1}{R_{\text{в}}} + \frac{1}{R_{\text{н}}}}, \quad (\text{Ж.6})$$

условная высота, на которой температура воздуха в прослойке отличается от предельной температуры t_0 в e раз ($e \approx 2,7$) меньше, чем отличалась при входе в прослойку, м;

$c_{\text{в}} = 1005 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ - удельная теплоемкость воздуха;

$\rho_{\text{в}} = 353/(273 + t_{\text{пр}}) \text{ кг}/\text{м}^3$ - средняя плотность воздуха в прослойке;

$R_{\text{н}} = 1/\alpha_{\text{н}} + 1/\alpha_{\text{пр}} + R_{\text{об}}$ - термическое сопротивление стены от воздушной прослойки до наружного воздуха, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

$R_{\text{об}}$ - термическое сопротивление облицовочной плитки, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Для расчета в качестве $R_{\text{в}}$ берется либо требуемое сопротивление теплопередаче из Ж.3, либо приведенное сопротивление теплопередаче стены из Ж.7 (в случае если принятая в проекте толщина утеплителя более чем на 20% отличается от минимально допустимой по Ж.3);

коэффициент теплоотдачи $\alpha_{\text{пр}}$ равен сумме конвективного и лучистого коэффициентов теплоотдачи $\alpha_{\text{пр}} = \alpha_{\text{к}} + 2\alpha_{\text{л}}$.

Конвективный коэффициент теплоотдачи определяется по формуле:

$$\alpha_{\text{л}} = 7,34 \cdot (V_{\text{пр}})^{0,656} + 3,78 \cdot e^{-1,91 \cdot V_{\text{пр}}}, \quad (\text{Ж.7})$$

Лучистый коэффициент теплоотдачи определяется по формуле:

$$\alpha_{\text{л}} = \frac{m}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_0}}, \quad (\text{Ж.8})$$

где C_0 - коэффициент излучения абсолютно черного тела, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$, равный 5,77;

C_1, C_2 - коэффициент излучения поверхностей, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$, в случае отсутствия данных по применяемым материалам принимаются равными 4,4 для минеральной ваты, 5,3 для неметаллической облицовки, 0,5 для облицовки полированным (со стороны

прослойки) металлом;

m - температурный коэффициент, который определяется по формуле:

$$m = 0,04 \left(\frac{273 + t_{\text{пр}}}{100} \right)^3, \quad (\text{Ж.9})$$

В процессе расчетов температура прослойки изменяется, но температурный коэффициент при этом изменяется слабо. Поэтому он находится один раз в начале расчетов для температуры $t_{\text{н}} + 1$.

Температура и скорость движения воздуха в прослойке находятся методом итераций: по Формуле (Ж.4) определяется средняя температура воздуха в прослойке с коэффициентом теплообмена в прослойке $\alpha_{\text{пр}}$, затем по Формуле (Ж.2) или (Ж.3) определяется средняя скорость движения воздуха в прослойке при полученной температуре, пересчитывается коэффициент теплообмена в прослойке, пересчитывается $R_{\text{н}}$, по формуле (Ж.4) определяется средняя температура воздуха в прослойке для скорости движения воздуха в прослойке, полученной на предыдущем шаге и т.д. На первом шаге средняя скорость движения воздуха в прослойке принимается равной 0 м/с. Шаги итерации продолжаются пока разница между скоростями воздуха на соседних шагах не станет меньше 5%.

В результате расчета находятся температура и скорость движения воздуха в прослойке, а также коэффициент теплообмена в прослойке $\alpha_{\text{пр}}$.

Ж.5 Расчет влажностного режима наружных стен с НФС с вентилируемой воздушной прослойкой

Для определения таких характеристик конструкции, как долговечность и расчетная теплопроводность, рассчитывают влажностный режим конструкции в многолетнем цикле эксплуатации (нестационарный влажностный режим). В наружных граничных условиях учитывают сопротивление паропроницанию ветрозащиты и наружной облицовки, а также воздухообмен в воздушной прослойке.

Результатом расчета является распределение влажности по толщине конструкции в любой момент времени ее эксплуатации, по которому определяют эксплуатационную влажность материалов конструкции.

По результатам расчета устанавливают соблюдение двух требований к конструкции.

Максимальная влажность утеплителя не должна превышать критической величины, которую принимают равной сумме $\omega_{\text{Б}}$ - расчетной влажности материала для условий эксплуатации Б для применяемого утеплителя и $\Delta\omega_{\text{ср}}$ - предельно допустимого приращения влажности материала по Таблице 11.

Средняя влажность утеплителя и основания в месяц наибольшего увлажнения не должна превышать расчетную влажность материала для условий эксплуатации.

Если для какого-либо из слоев конструкции требования к влажностному режиму стены не выполняются, рекомендуется усиливать внутреннюю штукатурку, или увеличивать воздухообмен в воздушной прослойке, или уменьшать сопротивление паропроницанию ветрозащиты.

Дополнительным результатом расчета нестационарного влажностного режима является величина потока водяного пара из конструкции в воздушную прослойку $q_{\text{в}}^{\text{п}} [\text{мг}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)]$ в наиболее холодный месяц.

Ж.6 Расчет влажности воздуха на выходе из вентилируемой воздушной прослойки.

Давление водяного пара в воздушной прослойке определяется балансом пришедшей из конструкции в прослойку и ушедшей из прослойки наружу влаги. Расчет проводится для наиболее холодного месяца. Решение уравнения баланса описывается формулой:

$$e_{\text{пр}} = e_1 - (e_1 - e_{\text{н}}) \cdot \exp\left(-\frac{h}{x_1}\right), \quad (\text{Ж.10})$$

где $e_{\text{пр}}$ - парциальное давление водяного пара в воздушной прослойке, Па;

$e_1 = \frac{e_{\text{н}} + R_{\text{эк}}^{\text{п}} \cdot k \cdot e_{\text{в}}}{k \cdot R_{\text{эк}}^{\text{п}} + 1}$ - предельное парциальное давление водяного пара в прослойке, Па;

$x_1 = 22100 \cdot \frac{V_{\text{пр}} \cdot \delta_{\text{пр}} \cdot \gamma_{\text{в}} \cdot R_{\text{эк}}^{\text{п}}}{k \cdot R_{\text{эк}}^{\text{п}} + 1}$ - условная высота, на которой парциальное давление водяного пара в прослойке отличается от предельного в e раз ($e \approx 2,7$) меньше, чем отличалось при входе в прослойку, м;

$e_{\text{н}}$ - парциальное давление водяного пара наружного воздуха, Па;

$R_{\text{эк}}^{\text{п}}$ - сопротивление паропрооницанию облицовки фасада, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$;

k - коэффициент, определяемый по формуле $k = \frac{q_{\text{в}}^{\text{п}}}{e_{\text{в}} - e_{\text{н}}}$, $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па})$;

$q_{\text{в}}^{\text{п}}$ - удельный поток пара из конструкции в воздушную прослойку, $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, определяется по результатам, Ж.5.

Величина $e_{\text{пр}}$ сравнивается с давлением насыщенного водяного пара при температуре воздуха, равной $t_{\text{н}}$, и если $e_{\text{пр}} > E_{\text{н}}$, то принимаются меры по улучшению влажностного режима воздушной прослойки: увеличивается ширина воздушной прослойки, уменьшается высота непрерывной воздушной прослойки (устанавливаются рассечки вентилируемой прослойки), увеличивается ширина зазора между плитками облицовки.

В случае разделения вентилируемой прослойки рассечками следует предусматривать продухи для выхода воздуха из нижней части прослойки и забора воздуха в верхнюю часть прослойки. По возможности следует препятствовать смешиванию выбрасываемого и забираемого воздуха.

Ж.7 Расчет требуемой величины сопротивления воздухопроницанию стены с НФС с вентилируемой воздушной прослойкой

Требуемая воздухопроницаемость $G^{\text{тп}}$ стены с облицовкой на отnose, $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, определяется по формуле:

$$G^{\text{тп}} = \frac{\Gamma}{6,14 \cdot R_0^{\text{п}}}, \quad (\text{Ж.11})$$

где Γ - параметр получаемый из Таблицы Ж.1;

R_0^n - полное сопротивление паропроницанию стены, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$.

Таблица Ж.1 - Значения параметра Γ , для различных значений параметров D и K

D и K	0,005	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12
0,02	3,96	1,61	0,62							
0,04	8,16	4	2,5	1,64	0,63					
0,06		6,17	4,05	2,92	1,66	0,92				
0,08	16,7		5,54	4,1	2,55	1,68	0,65			
0,1		10,5		5,24	3,39	2,38	1,22	0,51		
0,12	25,6		8,52		4,19	3,03	1,73	0,96	0,42	
0,14		15,1		7,54		3,67	2,22	1,39	0,81	
0,16	34,9		11,6		5,8		2,69	1,79	1,17	0,7
0,18		19,8		9,92		4,92		2,17	1,51	1,02
0,2	44,6		14,9		7,43		3,61		1,84	1,32

Параметр D определяется по формуле:

$$D = \frac{E_y - e_n}{e_s - e_n}, \quad (\text{Ж.12})$$

где E_y - давление насыщенного водяного пара на границе между утеплителем и вентилируемой воздушной прослойкой, Па.

Параметр K определяется по формуле:

$$K = \frac{R_n^n}{R_0^n}, \quad (\text{Ж.13})$$

где R_n^n - сопротивлению влагообмену на наружной границе ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$, определяемое по формуле:

$$R_n^n = R_{\text{вет}}^n + \frac{1}{\frac{1}{R_{06}^n} + \frac{28573}{1 + \frac{t_{np}}{273}} \cdot \frac{\delta_{np}}{h} \cdot V_{np}}, \quad (\text{Ж.14})$$

Полное сопротивление паропроницанию стены определяется как сумма сопротивлений паропроницанию всех слоев конструкции плюс сопротивления влагообмену на наружной и внутренней границах стены.

Воздухопроницаемость конструкции не должна превышать требуемую. Воздухопроницаемость конструкции определяется в соответствии с п.Ж.7 для условий наиболее холодного месяца.

Ж.8 Для конструкции после всех корректировок уточняется приведенное сопротивление теплопередаче.

Приложение И
(информационное)

Таблица И.1 - Сопротивление паропроницанию листовых материалов и тонких слоев пароизоляции

№ п	Материал	Толщина слоя, мм	Сопротивление паропроницанию R_{vp} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$
1	Картон обыкновенный	1,3	0,016
2	Листы асбестоцементные	6	0,3
3	Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	10	0,12
4	Листы древесно-волоконистые жесткие	10	0,11
5	То же, мягкие	12,5	0,05
6	Окраска горячим битумом за один раз	2	0,3
7	То же, за два раза	4	0,48
8	Окраска масляная за два раза с предварительной шпатлевкой и грунтовкой	-	0,64
9	Окраска эмалевой краской	-	0,48
10	Покрытие изольной мастикой за один раз	2	0,60
11	Покрытие битумно-кукерсольной мастикой за один раз	1	0,64
12	То же, за два раза	2	1,1
13	Пергамин кровельный	0,4	0,33
14	Полиэтиленовая пленка	0,16	7,3
15	Рубероид	1,5	1,1
16	Толь кровельный	1,9	0,4
17	Фанера клееная трехслойная	3	0,15

Приложение К
(информационное)

Сопrotивления воздухопроницанию слоев конструкций

Таблица К.1 – Значения сопротивления воздухопроницанию слоев конструкций

№ п	Материалы и конструкции	Толщина слоя, мм	Сопrotивление воздухопроницанию R_{ϕ} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$
1	Бетон сплошной (без швов)	100	20 000
2	Газосиликат сплошной (без швов)	140	21
3	Известняк-ракушечник	500	6
4	Картон строительный (без швов)	1,3	64
5	Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной в один кирпич и более	250 и более	18
6	Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-шлаковом растворе толщиной в полкирпича	120	1
7	Кладка кирпича керамического пустотного на цементно-песчаном растворе толщиной в полкирпича	-	2
8	Кладка из легкобетонных камней на цементно-песчаном растворе	400	13
9	Листы асбестоцементные с заделкой швов	6	200
10	Обои бумажные обычные	-	20
11	Обшивка из обрезных досок, соединенных впритык или в четверть	20-25	0,1
12	Обшивка из обрезных досок, соединенных в шпунт	20-25	1,5
13	Обшивка из досок двойная с прокладкой между обшивками строительной бумаги	50	100
14	Обшивка из фибролита или из древесно-волоknистых бесцементных мягких плит с заделкой швов	15-70	2,5
15	Обшивка из фибролита или из древесно-волоknистых бесцементных мягких плит без заделки швов	15-70	0,5
16	Обшивка из жестких древесно-волоknистых листов с заделкой швов	10	3,3
17	Обшивка из гипсовой сухой штукатурки с заделкой швов	10	20
18	Пенобетон автоклавный (без швов)	100	2000

Таблица К.1 – Значения сопротивления воздухопроницанию слоев конструкций
(продолжение)

№ п	Материалы и конструкции	Толщина слоя, мм	Сопротивление воздухопроницанию, R_{ϕ} м ² · ч · Па / кг
19	Пенобетон неавтоклавный (без швов)	100	200
20	Пенополистирол	50-100	80
21	Пеностекло сплошное (без швов)	120	>2000
22	Плиты минераловатные жесткие	50	2
23	Рубероид	1,5	Воздухонепроницаем
24	Толь	1,5	490
25	Фанера клееная (без швов)	3-4	2900
26	Шлакобетон сплошной (без швов)	100	14
27	Штукатурка цементно-песчаным раствором по каменной или кирпичной кладке	15	373
28	Штукатурка известковая по каменной или кирпичной кладке	15	142
29	Штукатурка известково-гипсовая по дереву (по дроби)	20	17
30	Керамзитобетон плотностью, 1000 кг/м ³	250-400	53-80
31	То же, 1100-1300 кг/м ³	250-450	390-590
<p>Примечания</p> <p>1 Для кладки из кирпича и камней с расшивкой швов на наружной поверхности приведенное в настоящей таблице сопротивление воздухопроницанию следует увеличивать на 20 м² · ч · Па / кг .</p> <p>2 Сопротивление воздухопроницанию воздушных прослоек и слоев ограждающих конструкций из сыпучих (шлака, керамзита, пемзы и т.п.), рыхлых и волокнистых (минеральной ваты, соломы, стружки и т.п.) материалов следует принимать равным нулю независимо от толщины слоя.</p> <p>3 Для материалов и конструкций, не указанных в настоящей таблице, сопротивление воздухопроницанию следует определять экспериментально.</p>			

Приложение Л
(информационное)

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий

N п. п	Материал	Характеристики материалов в сухом состоянии			Расчетные характеристики материалов при условиях эксплуатации конструкций А и Б						
		Плотность $\rho_0, \text{кг/м}^3$	Удельная теплоемкость $c_0, \text{Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$	Теплопроводность $\lambda, \text{Вт/(м} \cdot ^\circ\text{C)}$	Влажность w, %		Теплопровод- ность $\lambda, \text{Вт/(м} \cdot ^\circ\text{C)}$		Теплоусвоение (при периоде 24 ч) s, Вт/(м ² ·°C)		Паропроницае- мость μ мг/(м ² ·ч·Па)
					А	Б	А	Б	А	Б	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Теплоизоляционные материалы											
1	Плиты из пенополисти- рола	До 10	1,34	0,049	2	10	0,052	0,059	0,23	0,28	0,05
2	То же	10-12	1,34	0,041	2	10	0,044	0,050	0,23	0,28	0,05
3	То же $\text{кДж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$	12-14	1,34	0,040	2	10	0,043	0,049	0,25	0,30	0,05
4	То же	14-15	1,34	0,039	2	10	0,042	0,048	0,26	0,30	0,05
5	То же	15-17	1,34	0,038	2	10	0,041	0,047	0,27	0,32	0,05
6	То же	17-20	1,34	0,037	2	10	0,040	0,046	0,29	0,34	0,05
7	То же	20-25	1,34	0,036	2	10	0,038	0,044	0,31	0,38	0,05
8	То же	25-30	1,34	0,036	2	10	0,038	0,044	0,34	0,41	0,05
9	То же	30-35	1,34	0,037	2	10	0,040	0,046	0,38	0,45	0,05
10	То же	35-38	1,34	0,037	2	10	0,040	0,046	0,38	0,45	0,05
11	Плиты из пенополисти- рола фасадные	16,5-20	1,34	0,037	2	10	0,040	0,045	0,29	0,34	0,05

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	Плиты из пенополистирола с графитовым и добавками	15-20	1,34	0,033	2	10	0,035	0,040	0,27	0,32	0,05
13	Плиты из пенополистирола с графитовым и добавками	20-25	1,34	0,032	2	10	0,034	0,039	0,30	0,35	0,05
14	Экструдированный пенополистирол	25-33	1,34	0,029	1	2	0,030	0,031	0,30	0,31	0,005
15	То же	35-45	1,34	0,030	1	2	0,031	0,032	0,35	0,36	0,005
16	Пенополиуретан	80	1,47	0,041	2	5	0,042	0,05	0,62	0,70	0,05
17	То же	60	1,47	0,035	2	5	0,036	0,041	0,49	0,55	0,05
18	То же	40	1,47	0,029	2	5	0,031	0,04	0,37	0,44	0,05
19	Плиты из резольно-фенолформальдегидного пенопласта	90	1,68	0,045	5	20	0,053	0,073	0,81	1,10	0,15
20	То же	80	1,68	0,044	5	20	0,051	0,071	0,75	1,02	0,23
21	То же	50	1,68	0,041	5	20	0,045	0,064	0,56	0,77	0,23
22	Перлитопласт-бетон	200	1,05	0,041	2	3	0,052	0,06	0,93	1,01	0,008
23	То же	100	1,05	0,035	2	3	0,041	0,05	0,58	0,66	0,008
24	Перлитофосфогелевые изделия	300	1,05	0,076	3	12	0,08	0,12	1,43	2,02	0,2
25	Перлитофосфогелевые изделия	200	1,05	0,064	3	12	0,07	0,09	1,1	1,43	0,23
26	Теплоизоляционные изделия из вспененного синтетического каучука	60-95	1,806	0,034	5	15	0,04	0,054	0,65	0,71	0,003
27	Плиты минераловатные из каменного волокна	180	0,84	0,038	2	5	0,045	0,048	0,74	0,81	0,3
28	То же	140-175	0,84	0,037	2	5	0,043	0,046	0,68	0,75	0,31

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
29	То же	80-125	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045	0,53	0,59	0,32
30	То же	40-60	0,84	0,035	2	5	0,041	0,044	0,37	0,41	0,35
31	То же	25-50	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045	0,31	0,35	0,37
32	Плиты из стеклянного штапельного волокна	85	0,84	0,044	2	5	0,046	0,05	0,51	0,57	0,5
33	То же	75	0,84	0,04	2	5	0,042	0,047	0,46	0,52	0,5
34	То же	60	0,84	0,038	2	5	0,04	0,045	0,4	0,45	0,51
35	То же	45	0,84	0,039	2	5	0,041	0,045	0,35	0,39	0,51
36	То же	35	0,84	0,039	2	5	0,041	0,046	0,31	0,35	0,52
37	То же	30	0,84	0,04	2	5	0,042	0,046	0,29	0,32	0,52
38	То же	20	0,84	0,04	2	5	0,043	0,048	0,24	0,27	0,53
39	То же	17	0,84	0,044	2	5	0,047	0,053	0,23	0,26	0,54
40	То же	15	0,84	0,046	2	5	0,049	0,055	0,22	0,25	0,55
41	Плиты древесно- волоконистые и древесно- стружечные	1000	2,3	0,15	10	12	0,23	0,29	6,75	7,7	0,12
42	То же	800	2,3	0,13	10	12	0,19	0,23	5,49	6,13	0,12
43	То же	600	2,3	0,11	10	12	0,13	0,16	3,93	4,43	0,13
44	То же	400	2,3	0,08	10	12	0,11	0,13	2,95	3,26	0,19
45	То же	200	2,3	0,06	10	12	0,07	0,08	1,67	1,81	0,24
46	Плиты фибrolитовые и арболит на портландцемен- те	500	2,3	0,095	10	15	0,15	0,19	3,86	4,50	0,11
47	То же	450	2,3	0,09	10	15	0,135	0,17	3,47	4,04	0,11
48	То же	400	2,3	0,08	10	15	0,13	0,16	3,21	3,70	0,26
49	Плиты камышитовы- е	300	2,3	0,07	10	15	0,09	0,14	2,31	2,99	0,45
50	То же	200	2,3	0,06	10	15	0,07	0,09	1,67	1,96	0,49
51	Плиты торфяные теплоизоляц- ионные	300	2,3	0,064	15	20	0,07	0,08	2,12	2,34	0,19
52	То же	200	2,3	0,052	15	20	0,06	0,064	1,6	1,71	0,49
53	Пакля	150	2,3	0,05	7	12	0,06	0,07	1,3	1,47	0,49
54	Плиты из гипса	1350	0,84	0,35	4	6	0,50	0,56	7,04	7,76	0,098

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
55	То же	1100	0,84	0,23	4	6	0,35	0,41	5,32	5,99	0,11
56	Листы гипсовые обшивочные	1050	0,84	0,15	4	6	0,34	0,36	5,12	5,48	0,075
57	То же	800	0,84	0,15	4	6	0,19	0,21	3,34	3,66	0,075
58	Изделия из вспученного перлита на битумном связующем	300	1,68	0,087	1	2	0,09	0,099	1,84	1,95	0,04
59	То же	250	1,68	0,082	1	2	0,085	0,099	1,53	1,64	0,04
60	То же	225	1,68	0,079	1	2	0,082	0,094	1,39	1,47	0,04
61	То же	200	1,68	0,076	1	2	0,078	0,09	1,23	1,32	0,04
62	Гравий керамзитовый	600	0,84	0,14	2	3	0,17	0,19	2,62	2,83	0,23
63	То же	500	0,84	0,14	2	3	0,15	0,165	2,25	2,41	0,23
64	То же	450	0,84	0,13	2	3	0,14	0,155	2,06	2,22	0,235
65	То же	400	0,84	0,12	2	3	0,13	0,145	1,87	2,02	0,24
66	То же	350	0,84	0,115	2	3	0,125	0,14	1,72	1,86	0,245
67	То же	300	0,84	0,108	2	3	0,12	0,13	1,56	1,66	0,25
68	То же	250	0,84	0,099	2	3	0,11	0,12	1,22	1,3	0,26
69	То же	200	0,84	0,090	2	3	0,10	0,11	1,16	1,24	0,27
70	Гравий шунгизитовый (ГОСТ 9757)	700	0,84	0,16	2	4	0,18	0,21	2,91	3,29	0,21
71	То же	600	0,84	0,13	2	4	0,16	0,19	2,54	2,89	0,22
72	То же	500	0,84	0,12	2	4	0,15	0,175	2,25	2,54	0,22
73	То же	450	0,84	0,11	2	4	0,14	0,16	2,06	2,30	0,22
74	То же	400	0,84	0,11	2	4	0,13	0,15	1,87	2,10	0,23
75	Щебень шлакопемзовый и аглопоритовый (ГОСТ 9757)	800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,26	3,36	3,83	0,22
76	То же	700	0,84	0,16	2	3	0,19	0,23	2,99	3,37	0,23
77	То же	600	0,84	0,15	2	3	0,18	0,21	2,7	2,98	0,24
78	То же	500	0,84	0,14	2	3	0,16	0,19	2,32	2,59	0,25
79	То же	450	0,84	0,13	2	3	0,15	0,17	2,13	2,32	0,255
80	То же	400	0,84	0,122	2	3	0,14	0,16	1,94	2,12	0,26

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
81	Пористый гравий с остеклованной оболочкой из доменного и ферросплавного шлаков (ГОСТ 25820)	700	0,84	0,14	2	3	0,17	0,19	2,84	3,06	0,22
82	То же	600	0,84	0,13	2	3	0,16	0,18	2,54	2,76	0,235
83	То же	500	0,84	0,12	2	3	0,14	0,15	2,17	2,30	0,24
84	То же	400	0,84	0,10	2	3	0,13	0,14	1,87	1,98	0,245
85	Щебень и песок из перлита вспученного (ГОСТ 10832)	500	0,84	0,09	1	2	0,1	0,11	1,79	1,92	0,26
86	То же	400	0,84	0,076	1	2	0,087	0,095	1,5	1,6	0,3
87	То же	350	0,84	0,07	1	2	0,081	0,085	1,35	1,42	0,3
88	То же	300	0,84	0,064	1	2	0,076	0,08	0,99	1,04	0,34
89	Вермикулит вспученный (ГОСТ 12865)	200	0,84	0,065	1	3	0,08	0,095	1,01	1,16	0,23
90	То же	150	0,84	0,060	1	3	0,074	0,098	0,84	1,02	0,26
91	То же	100	0,84	0,055	1	3	0,067	0,08	0,66	0,75	0,3
92	Песок для строительных работ (ГОСТ 8736)	1600	0,84	0,35	1	2	0,47	0,58	6,95	7,91	0,17
Конструкционные и конструкционно-теплоизоляционные материалы											
Бетоны на заполнителях из пористых горных пород											
93	Туфобетон	1800	0,84	0,64	7	10	0,87	0,99	11,38	12,79	0,09
94	То же	1600	0,84	0,52	7	10	0,7	0,81	9,62	10,91	0,11
95	То же	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58	7,76	8,63	0,11
96	То же	1200	0,84	0,32	7	10	0,41	0,47	6,38	7,2	0,12
97	Бетон на литоидной пемзе	1600	0,84	0,52	4	6	0,62	0,68	8,54	9,3	0,075
98	То же	1400	0,84	0,42	4	6	0,49	0,54	7,1	7,76	0,083
99	То же	1200	0,84	0,30	4	6	0,4	0,43	5,94	6,41	0,098
100	То же	1000	0,84	0,22	4	6	0,3	0,34	4,69	5,2	0,11
101	То же	800	0,84	0,19	4	6	0,22	0,26	3,6	4,07	0,12
102	Бетон на вулканическом шлаке	1600	0,84	0,52	7	10	0,64	0,7	9,2	10,14	0,075

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
103	То же	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58	7,76	8,63	0,083
104	То же	1200	0,84	0,33	7	10	0,41	0,47	6,38	7,2	0,09
105	То же	1000	0,84	0,24	7	10	0,29	0,35	4,9	5,67	0,098
106	То же	800	0,84	0,20	7	10	0,23	0,29	3,9	4,61	0,11
Бетоны на искусственных пористых заполнителях											
107	Керамзитобетон на керамзитовом песке	1800	0,84	0,66	5	10	0,80	0,92	10,5	12,33	0,09
108	То же	1600	0,84	0,58	5	10	0,67	0,79	9,06	10,77	0,09
109	То же	1400	0,84	0,47	5	10	0,56	0,65	7,75	9,14	0,098
110	То же	1200	0,84	0,36	5	10	0,44	0,52	6,36	7,57	0,11
111	То же	1000	0,84	0,27	5	10	0,33	0,41	5,03	6,13	0,14
112	То же	800	0,84	0,21	5	10	0,24	0,31	3,83	4,77	0,19
113	То же	600	0,84	0,16	5	10	0,2	0,26	3,03	3,78	0,26
114	То же	500	0,84	0,14	5	10	0,17	0,23	2,55	3,25	0,3
115	Керамзитобетон на кварцевом песке с умеренной (до $V_{в} = 12\%$) пор	1200	0,84	0,41	4	8	0,52	0,58	6,77	7,72	0,075
116	То же	1000	0,84	0,33	4	8	0,41	0,47	5,49	6,35	0,075
117	То же	800	0,84	0,23	4	8	0,29	0,35	4,13	4,9	0,075
118	Керамзитобетон на перлитовом песке	1000	0,84	0,28	9	13	0,35	0,41	5,57	6,43	0,15
119	То же	800	0,84	0,22	9	13	0,29	0,35	4,54	5,32	0,17
120	Керамзитобетон беспесчаный	700	0,84	0,135	3,5	6	0,145	0,155	2,70	2,94	0,145
121	То же	600	0,84	0,130	3,5	6	0,140	0,150	2,46	2,68	0,155
122	То же	500	0,84	0,120	3,5	6	0,130	0,140	2,16	2,36	0,165
123	То же	400	0,84	0,105	3,5	6	0,115	0,125	1,82	1,99	0,175
124	То же	300	0,84	0,095	3,5	6	0,105	0,110	1,51	1,62	0,195
125	Шунгизитобетон	1400	0,84	0,49	4	7	0,56	0,64	7,59	8,6	0,098
126	То же	1200	0,84	0,36	4	7	0,44	0,5	6,23	7,04	0,11
127	То же	1000	0,84	0,27	4	7	0,33	0,38	4,92	5,6	0,14
128	Перлитобетон	1200	0,84	0,29	10	15	0,44	0,5	6,96	8,01	0,15
129	То же	1000	0,84	0,22	10	15	0,33	0,38	5,5	6,38	0,19
130	То же	800	0,84	0,16	10	15	0,27	0,33	4,45	5,32	0,26
131	То же	600	0,84	0,12	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,3
132	Бетон на шлакопемзовом щебне	1800	0,84	0,52	5	8	0,63	0,76	9,32	10,83	0,075

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
133	То же	1600	0,84	0,41	5	8	0,52	0,63	7,98	9,29	0,09
134	То же	1400	0,84	0,35	5	8	0,44	0,52	6,87	7,9	0,098
135	То же	1200	0,84	0,29	5	8	0,37	0,44	5,83	6,73	0,11
136	То же	1000	0,84	0,23	5	8	0,31	0,37	4,87	5,63	0,11
137	Бетон на остеклованном шлаковом гравии	1800	0,84	0,46	4	6	0,56	0,67	8,60	9,80	0,08
138	То же	1600	0,84	0,37	4	6	0,46	0,55	7,35	8,37	0,085
139	То же	1400	0,84	0,31	4	6	0,38	0,46	6,25	7,16	0,09
140	То же	1200	0,84	0,26	4	6	0,32	0,39	5,31	6,10	0,10
141	То же	1000	0,84	0,21	4	6	0,27	0,33	4,45	5,12	0,11
142	Мелкозернистые бетоны на гранулированном доменном и ферросплавном (силикомарганце и ферромарганце) шлаках	1800	0,84	0,58	5	8	0,7	0,81	9,82	11,18	0,083
143	То же	1600	0,84	0,47	5	8	0,58	0,64	8,43	9,37	0,09
144	То же	1400	0,84	0,41	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,098
145	То же	1200	0,84	0,36	5	8	0,49	0,52	6,57	7,31	0,11
146	Аглопоритобетон и бетоны на заполнителях из топливных шлаков	1800	0,84	0,7	5	8	0,85	0,93	10,82	11,98	0,075
147	То же	1600	0,84	0,58	5	8	0,72	0,78	9,39	10,34	0,083
148	То же	1400	0,84	0,47	5	8	0,59	0,65	7,92	8,83	0,09
149	То же	1200	0,84	0,35	5	8	0,48	0,54	6,64	7,45	0,11
150	То же	1000	0,84	0,29	5	8	0,38	0,44	5,39	6,14	0,14
151	Бетон на золе обжиговом и безобжиговом гравии	1400	0,84	0,47	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,09
152	То же	1200	0,84	0,35	5	8	0,41	0,47	6,14	6,95	0,11
153	То же	1000	0,84	0,24	5	8	0,3	0,35	4,79	5,48	0,12
154	Вермикулитобетон	800	0,84	0,21	8	13	0,23	0,26	3,97	4,58	-
155	То же	600	0,84	0,14	8	13	0,16	0,17	2,87	3,21	0,15
156	То же	400	0,84	0,09	8	13	0,11	0,13	1,94	2,29	0,19
157	То же	300	0,84	0,08	8	13	0,09	0,11	1,52	1,83	0,23

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бетоны особо легкие на пористых заполнителях и ячеистые											
158	Полистиролбетон на портландцементе (ГОСТ Р 51263)	600	1,06	0,145	4	8	0,175	0,20	3,07	3,49	0,068
159	То же	500	1,06	0,125	4	8	0,14	0,16	2,5	2,85	0,075
160	То же	400	1,06	0,105	4	8	0,12	0,135	2,07	2,34	0,085
161	То же	350	1,06	0,095	4	8	0,11	0,12	1,85	2,06	0,09
162	То же	300	1,06	0,085	4	8	0,09	0,11	1,55	1,83	0,10
163	То же	250	1,06	0,075	4	8	0,085	0,09	1,38	1,51	0,11
164	То же	200	1,06	0,065	4	8	0,07	0,08	1,12	1,28	0,12
165	То же	150	1,06	0,055	4	8	0,057	0,06	0,87	0,96	0,135
166	Полистиролбетон модифицированный на шлакопортландцементе	500	1,06	0,12	3,5	7	0,13	0,14	2,39	2,63	0,075
167	То же	400	1,06	0,09	3,5	7	0,10	0,11	1,87	1,98	0,08
168	То же	300	1,06	0,08	3,5	7	0,08	0,09	1,45	1,63	0,10
169	То же	250	1,06	0,07	3,5	7	0,07	0,08	1,24	1,40	0,11
170	То же	200	1,06	0,06	3,5	7	0,06	0,07	1,02	1,09	0,12
171	Газо- и пенобетон на цементном вяжущем	1000	0,84	0,29	8	12	0,38	0,43	5,71	6,49	0,11
172	То же	800	0,84	0,21	8	12	0,33	0,37	4,92	5,63	0,14
173	То же	600	0,84	0,14	8	12	0,22	0,26	3,36	3,91	0,17
174	То же	400	0,84	0,11	8	12	0,14	0,15	2,19	2,42	0,23
175	Газо- и пенобетон на известняковом вяжущем	1000	0,84	0,31	12	18	0,48	0,55	6,83	7,98	0,13
176	То же	800	0,84	0,23	11	16	0,39	0,45	6,07	7,03	0,16
177	То же	600	0,84	0,15	11	16	0,28	0,34	5,15	6,11	0,18
178	То же	500	0,84	0,13	11	16	0,22	0,28	4,56	5,55	0,235
179	Газо- и пенозолобетон на цементном вяжущем	1200	0,84	0,37	15	22	0,60	0,66	7,99	9,18	0,085
180	То же	1000	0,84	0,32	15	22	0,52	0,58	7,43	8,62	0,098

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
181	То же	800	0,84	0,23	15	22	0,41	0,47	6,61	7,60	0,12
Кирпичная кладка из сплошного кирпича											
182	Глиняного обыкновенного на цементно-песчаном растворе	1800	0,88	0,56	1	2	0,7	0,81	9,2	10,12	0,11
183	Глиняного обыкновенного на цементно-шлаковом растворе	1700	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,76	8,64	9,7	0,12
184	Глиняного обыкновенного на цементно-перлитовом растворе	1600	0,88	0,47	2	4	0,58	0,7	8,08	9,23	0,15
185	Силикатного на цементно-песчаном растворе	1800	0,88	0,7	2	4	0,76	0,87	9,77	10,9	0,11
186	Трепельного на цементно-песчаном растворе	1200	0,88	0,35	2	4	0,47	0,52	6,26	6,49	0,19
187	То же	1000	0,88	0,29	2	4	0,41	0,47	5,35	5,96	0,23
188	Шлакового на цементно-песчаном растворе	1500	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,7	8,12	8,76	0,11
Кирпичная кладка из пустотного кирпича											
189	Керамического пустотного плотностью 1400 кг/м ³ (брутто) на цементно-песчаном растворе	1600	0,88	0,47	1	2	0,58	0,64	7,91	8,48	0,14
190	Керамического пустотного плотностью 1300 кг/м ³ (брутто) на цементно-песчаном растворе	1400	0,88	0,41	1	2	0,52	0,58	7,01	7,56	0,16
191	Керамического пустотного плотностью 1000 кг/м ³ (брутто) на цементно-песчаном растворе	1200	0,88	0,35	1	2	0,47	0,52	6,16	6,62	0,17

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
192	Силикатного одиннадцатипустотного на цементно-песчаном растворе	1500	0,88	0,64	2	4	0,7	0,81	8,59	9,63	0,13
193	Силикатного четырнадцатипустотного на цементно-песчаном растворе	1400	0,88	0,52	2	4	0,64	0,76	7,93	9,01	0,14
Дерево и изделия из него											
194	Сосна и ель поперек волокон	500	2,3	0,09	15	20	0,14	0,18	3,87	4,54	0,06
195	Сосна и ель вдоль волокон	500	2,3	0,18	15	20	0,29	0,35	5,56	6,33	0,32
196	Дуб поперек волокон	700	2,3	0,1	10	15	0,18	0,23	5,0	5,86	0,05
197	Дуб вдоль волокон	700	2,3	0,23	10	15	0,35	0,41	6,9	7,83	0,3
198	Фанера клееная	600	2,3	0,12	10	13	0,15	0,18	4,22	4,73	0,02
199	Картон облицовочный	1000	2,3	0,18	5	10	0,21	0,23	6,2	6,75	0,06
200	Картон строительный многослойный	650	2,3	0,13	6	12	0,15	0,18	4,26	4,89	0,083
Конструкционные материалы											
Бетоны											
201	Железобетон	2500	0,84	1,69	2	3	1,92	2,04	17,98	18,95	0,03
202	Бетон на гравии или щебне из природного камня	2400	0,84	1,51	2	3	1,74	1,86	16,77	17,88	0,03
203	Раствор цементно-песчаный	1800	0,84	0,58	2	4	0,76	0,93	9,6	11,09	0,09
204	Раствор сложный (песок, известь, цемент)	1700	0,84	0,52	2	4	0,7	0,87	8,95	10,42	0,098
205	Раствор известково-песчаный	1600	0,84	0,47	2	4	0,7	0,81	8,69	9,76	0,12
Облицовка природным камнем											
206	Гранит, гнейс и базальт	2800	0,88	3,49	0	0	3,49	3,49	25,04	25,04	0,008
207	Мрамор	2800	0,88	2,91	0	0	2,91	2,91	22,86	22,86	0,008
208	Известняк	2000	0,88	0,93	2	3	1,16	1,28	12,77	13,7	0,06
209	То же	1800	0,88	0,7	2	3	0,93	1,05	10,85	11,77	0,075
210	То же	1600	0,88	0,58	2	3	0,73	0,81	9,06	9,75	0,09
211	То же	1400	0,88	0,49	2	3	0,56	0,58	7,42	7,72	0,11
212	Туф	2000	0,88	0,76	3	5	0,93	1,05	11,68	12,92	0,075
213	То же	1800	0,88	0,56	3	5	0,7	0,81	9,61	10,76	0,083
214	То же	1600	0,88	0,41	3	5	0,52	0,64	7,81	9,02	0,09

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
215	То же	1400	0,88	0,33	3	5	0,43	0,52	6,64	7,6	0,098
216	То же	1200	0,88	0,27	3	5	0,35	0,41	5,55	6,25	0,11
217	То же	1000	0,88	0,21	3	5	0,24	0,29	4,2	4,8	0,11
Материалы кровельные, гидроизоляционные, облицовочные и рулонные покрытия для полов											
218	Листы асбестоцементные плоские	1800	0,84	0,35	2	3	0,47	0,52	7,55	8,12	0,03
219	То же	1600	0,84	0,23	2	3	0,35	0,41	6,14	6,8	0,03
220	Битумы нефтяные строительные и кровельные	1400	1,68	0,27	0	0	0,27	0,27	6,8	6,8	0,008
221	То же	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,008
222	То же	1000	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	4,56	4,56	0,008
223	Асфальтобетон	2100	1,68	1,05	0	0	1,05	1,05	16,43	16,43	0,008
224	Рубероид, пергамин, толь	600	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	3,53	3,53	-
225	Техноэласт	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,00036
226	Техноэласт	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,00036
227	Унифлекс	1150	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,00036
228	Линолеум поливинилхлоридный	1800	1,47	0,38	0	0	0,38	0,38	8,56	8,56	0,002
	на теплоизолирующей подоснове										
229	То же	1600	1,47	0,33	0	0	0,33	0,33	7,52	7,52	0,002
230	Линолеум поливинилхлоридный на тканевой основе	1800	1,47	0,35	0	0	0,35	0,35	8,22	8,22	0,002
231	То же	1600	1,47	0,29	0	0	0,29	0,29	7,05	7,05	0,002
232	То же	1400	1,47	0,2	0	0	0,23	0,23	5,87	5,87	0,002
Металлы и стекло											
233	Сталь стержневая арматурная	7850	0,482	58	0	0	58	58	126,5	126,5	0
234	Чугун	7200	0,482	50	0	0	50	50	112,5	112,5	0
235	Алюминий	2600	0,84	221	0	0	221	221	187,6	187,6	0
236	Медь	8500	0,42	407	0	0	407	407	326	326	0
237	Стекло оконное	250	0,84	0,76	0	0	0,76	0,76	10,79	10,79	0

Таблица Л.1 - Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий (продолжение)

Примечания
1 Расчетные значения коэффициента теплоусвоения (при периоде 24 ч) материала в конструкции вычислены по формуле
$s = 0,27 \sqrt{\lambda \rho_0 (c_0 + 0,0419w)}$
где λ , ρ_0 , c_0 , w - принимают по соответствующим графам настоящей таблицы.
2 Характеристики материалов в сухом состоянии приведены при влажности материала $w, \%$, равной нулю.
3 Значения термических сопротивлений теплопередаче замкнутых воздушных прослоек принимать по Таблице Е.1. При оклейке поверхности вертикальной воздушной прослойки алюминиевой фольгой ее термическое сопротивление не должно превышать:
0,40 $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ для воздушной прослойки толщиной 0,02 м;
0,45 $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ для воздушной прослойки толщиной 0,03 м;
0,50 $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ для воздушной прослойки толщиной 0,05 м.

УДК 621.186.4:721.051.8

МКС 01.120:91.040.01

Ключевые слова: Теплоизоляция, строительная теплотехника, энергопотребление, энергосбережение, энергетическая эффективность, энергетический паспорт, контроль теплотехнических показателей, тепловая защита зданий

Ресми басылым

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫҚ ДАМУ
МИНИСТРЛІГІ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ
ІСТЕРІ КОМИТЕТІ

**Қазақстан Республикасының
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

ҚР ЕЖ 2.04-107-2013*

ҚҰРЫЛЫСТЫҚ ЖЫЛУ ТЕХНИКАСЫ

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – қабылдау бөлмесі

Издание официальное

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ИНДУСТРИИ И ИНФРАСТРУКТУРНОГО РАЗВИТИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**СВОД ПРАВИЛ
Республики Казахстан**

СП РК 2.04-107-2013*

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная