

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

**ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ
МЕН ТЕХНИКАСЫ**

2001 ЖЫЛДАН БАСТАП ШЫҒАДЫ



**НАУКА И ТЕХНИКА
КАЗАХСТАНА**

ИЗДАЕТСЯ С 2001 ГОДА

ISSN 2788-8770

№ 2 (2023)

ПАВЛОДАР

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**
выходит 1 раз в квартал

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ51VPY00036165

выдано
Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

Публикация научных исследований по широкому спектру проблем
в области металлургии, машиностроения, транспорта, строительства,
химической и нефтегазовой инженерии, производства продуктов питания

Подписной индекс – 76129

<https://doi.org/10.48081/SWLL9958>

Импакт-фактор РИНЦ – 0,342

Абишев Кайратолла Кайроллинович – к.т.н., профессор (главный редактор);
Касенов Асылбек Жумабекович – к.т.н., профессор (заместитель главного редактора);
Мусина Жанара Керейовна – к.т.н., профессор (ответственный секретарь);
Шокубаева Зауреш Жанатовна – технический редактор.

Члены редакционной коллегии:

Калиакпаров Алтай Гиндуллинович – д.т.н., профессор (Нур-Султан, Казахстан);
Клецель Марк Яковлевич – д.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);
Шеров Карибек Тагаевич – д.т.н., профессор (Караганда, Казахстан);
Богомоллов Алексей Витальевич – к.т.н., ассоц. профессор (Павлодар, Казахстан);
Кажыбаева Галия Тулеуевна – к.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);

Зарубежные члены редакционной коллегии:

Waigang Sun – профессор (Пекин, Китай);
Gabriele Comodi – PhD, профессор (Анкона, Италия);
Jianhui Zhao – профессор (Харбин, Китай);
Khamid Mahkamov – д.т.н., профессор (Ньюкасл, Великобритания);
Magin Laruerta – д.т.н., профессор (СьюДад Реал, Испания);
Mareks Mezitis – д.т.н., профессор (Рига, Латвия);
Petr Bouchner – PhD, профессор (Прага, Чехия);
Ronny Berndtsson – профессор (Лунд, Швеция);
Барзов Александр Александрович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Витвицкий Евгений Евгеньевич – д.т.н., профессор (Омск, Россия);
Иванчина Эмилия Дмитриевна – д.т.н., профессор (Томск, Россия);
Лазарев Владислав Евгеньевич – д.т.н., профессор (Челябинск, Россия);
Мягков, Леонид Львович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Янюшкин Александр Сергеевич – д.т.н., профессор (Чебоксары, Россия);
Ребезов Максим Борисович – д.с/х.н., профессор (Москва, Россия).

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на журнал «Наука и техника Казахстана» обязательна

© Торайгыров университет

СТРОИТЕЛЬСТВО

FTAMP 67.11.33

<https://doi.org/10.48081/HXPN6702>***Г. А. Алмышева¹, М. Ж. Рыскалиев², Қ. М. Есенәлиев³**

^{1,2,3}Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті,
Қазақстан Республикасы, Орал қ.
e-mail: almyshevagulziya@inbox.ru

**ҮШ ҚАБАТТЫ БЛОКТАРДАН ЖАСАЛҒАН
ЭНЕРГИЯНЫ ҮНЕМДЕЙТІН ҚОРШАУ ҚҰРЫЛЫМДАРЫ**

Барлық ғимараттар, олардың пайдаланылуына қарамастан, өзгермелі және бақыланбайтын сыртқы климаттан қорғалған бақыланатын ішкі ортаны қамтамасыз етуі керек. Ішкі ортаға қойылатын талаптар ғимараттың мақсатты пайдаланылуына байланысты. Бұл, әрине, қоршау құрылымдарына қойылатын талаптарды анықтайды. Осылайша, құрылыс саласындағы энергияны үнемдеудің ең қарапайым және ұтымды жолдарының бірі ғимараттар мен құрылыстардың қоршау конструкциялары арқылы жылу шығынын азайту деп танылды. Қоршау конструкцияларының энергия тиімділігін арттырудың бір нұсқасы – полистирол көбігі бар үш қабатты блоктарды қолдану. Бұл мақаланың мақсаты үш қабатты блоктарды қолдана отырып, энергия тиімді қоршау конструкцияларын салу технологиясын талдауда. Құрылымдық элементтердің үш қабатты блоктарынан сыртқы қабырғаларды тұрғызу еңбек сыйымдылығын, құрылыс мерзімдері мен жұмыс құнын төмендету арқылы технологиялық тиімділікті арттыруға, сондай-ақ энергияны үнемдеудің заманауи талаптарына сәйкес келетін және энергияны үнемдейтін құрылымды алуға мүмкіндік береді. Мақаланың нысаны қоршау конструкцияларын салу технологиясы болып табылады. Бұл зерттеу жұмысының жаңалығы энергия тиімді қоршау конструкцияларын салу кезінде ағымдағы қажеттіліктерді анықтау, сондай-ақ оларды үш қабатты блоктардан салу кезінде технологияны зерттеу болып табылады.

Кілтті сөздер: үш қабатты блоктар, қоршау конструкциялары, энергия тиімділігі, технология, әдістеме.

Кіріспе

Энергия ресурстарын үнемдеу қазіргі уақытта өзекті Ұлттық экологиялық-экономикалық проблема болып табылады, өйткені энергия үнемдеуді қамтамасыз ететін іс-шаралар кешені жоғары рентабельділік пен қауіпсіздікке ие. Сондықтан тұрғын үйлерді жобалау және салу кезінде қоршау құрылымдарымен жылу шығынын азайту арқылы энергияны үнемдеуге көп көңіл бөлінеді. Сонымен қатар, үш қабатты қабырға құрылымдарының әртүрлі элементтері әртүрлі факторлардың әсерінен бұзылу ықтималдығымен олардың жалпы сенімділігін төмендетеді. Қуыс кеуекті блоктардан жасалған қоршау конструкциялары бар ғимараттар

меншікті жылу қорғау сипаттамалары бойынша үш қабатты блоктардан едәуір төмен, олардың негізгі қабаты толық денелі керамикалық кірпіштен және тиімді жылу оқшаулағыш қабаттан тұрады [1]. Осыған байланысты құрылыс-монтаждау жұмыстарының сапасында мәселе туындайды, яғни үш қабатты блоктарды пайдалана отырып, энергия тиімді қоршау конструкцияларын салу технологиясында.

Ғимараттың қоршау құрылымының дизайны механикалық, электрлік жабдықты таңдауда және ғимараттың энергетикалық сипаттамаларын анықтауда маңызды фактор болып табылады. Құрылыс саласына пайдалану энергиясын тұтынуды азайту үшін қысым жасалған жағдайда, ғимараттың қоршау құрылымдары ешқашан мұндай мұқият бақылауда болған емес. Ғимараттың қабығын қалыптастырудан басқа, шатыр мен қабырға төсеніштері ғимараттың құрылымдық сипаттамаларында да маңызды рөл атқара алады, бұл екінші болат құрылымдарды бүйірлік бұралу тұрақсыздығынан сақтайды. Функционалдық талаптарды қанағаттандырудан басқа, қоршау құрылымдарының эстетикасы маңызды мәселе болып табылады, өйткені ғимараттың сыртқы түрі оның орналасқан жері мен қоршаған ортасын көрсетуі және жергілікті орналасу талаптарына сәйкес келуі керек. Ұсынылып отырған икемді байланысы бар үш қабатты қабырға блогы барлық заманауи нормативтік талаптарға сәйкес келетін, тек қажетті жылу техникалық қасиеттерін қанағаттандыру үшін ғана емес, сонымен қатар ғимараттарды экспрессивті архитектуралық көрініспен қамтамасыз ете отырып, коррозияға төзімділік пен беріктікті қамтамасыз ететін сыртқы қабырғалары бар энергияны үнемдейтін ғимараттарға арналған қабырға қоршауларын жобалауға мүмкіндік береді. Бұл ретте энергия тиімді қоршау конструкцияларын ғана емес, сонымен бірге барлық қажетті техникалық және пайдалану сипаттамаларын сақтай отырып, жалпы ғимараттарды салу құны (қолданыстағылармен салыстырғанда) айтарлықтай төмендейді. Сонымен қатар, оның құрылымының әмбебаптығы оны қабаттық қоршау (панель) ретінде, ал аз өзгеріспен - аз қабатты құрылыс үшін тірек элементі ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Зерттеу мақсаты

Зерттеудің теориялық негізі келесі заманауи ғалымдардың ғылыми тәсілдері болды: С. Ю. Тарабукина, Т. Л. Симанкина, Е. А. Король, Е. М. Пугач, В. Е. Ратушный, Е. А. Павлычева, Е. С. Пикалов, Д. Н. Думин, В. В. Иванов, А. С. Никулин, С. В. Хон, А. Н. Березнюк, С. М. Гликин, Р. М. Алоян. Бұл мақаланың мақсаты үш қабатты блоктарды қолдана отырып, энергияны үнемдейтін қоршау құрылымдарын салу технологиясын талдау болып табылады. Мақаланың объектісі - қоршау құрылымдарын салу технологиясы.

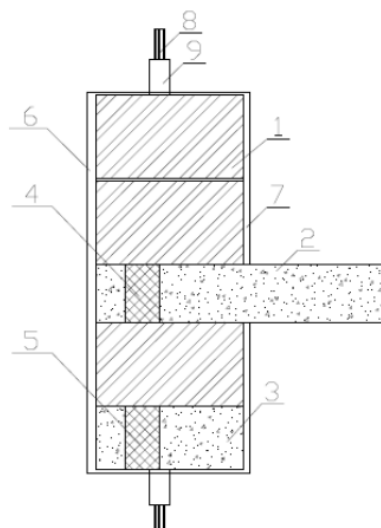
Зерттеу нәтижелері мен оларды талқылау

Белгілі бір ғимараттың энергия тиімділігін оның қоршау құрылымдарын, соның ішінде қабырғаларды, еденді, шатырды, терезелер мен есіктерді жақсарту арқылы жоғарылатуға болады. Осылайша, құрылыс индустриясы ғимараттың қабығында орналасқан кірпіш қабырғаларға арналған энергияны үнемдеу шешімдерін әзірлеу үшін көп жұмыс жасады. Олардың ішіндегі ең танымалы – ғимараттың қоршау

құрылымының сыртқы жылу оқшаулауы. Сондықтан үш қабатты блоктарды қолдана отырып модернизациялаудың басты артықшылықтарының бірі – бұл ішкі қабырғаларды модернизациялаумен салыстырғанда ғимарат тұрғындары үшін онша ыңғайсыз және күрделі емес, сонымен қатар жылу көпірлерін қысқартуда тиімдірек. Құрылысты модельдеу ғимараттың сыртқы қабығын тұрғызуда маңызды рөл атқарады. Үш қабатты блоктарды қолдана отырып, энергияны үнемдейтін қоршау құрылымдарын салу кезінде модельдеу «Energy Plus» есептеу механизмін қамтитын Design Builder графикалық интерфейсі арқылы жүзеге асырылады [2]. Design Builder графикалық интерфейсі таңдалды, өйткені ол геометрияның икемді енгізілуін және материалдар мен жүктеме профилдерінің кең таңдауын ұсынады. Сонымен қатар, оның «Energy Plus» дербес механизмімен салыстырғанда нәтижелердің дәлдігін қамтамасыз ететін бақылау процедуралары бар. Негізгі имитациялық моделі ағымдағы құрылыс бөлшектеріне, материалдарға және жүйелерге сәйкес жасалады. Негізгі модельді құрудың мақсаты - мысал ретінде қарастырылатын жобалар үшін дәстүрлі құрылыс тәжірибесінде жыл сайынғы энергия шығынын модернизациясыз бағалау. Осылайша, құрылыстан кейін әрбір жеке компоненттің рөлін, сезімталдығын және жүйені салыстыруға болады. Жалпы, үш қабатты блоктарды қолдана отырып, энергияны үнемдейтін қоршау құрылымдарын салу кезінде құрылыс нормалары мен ережелерін сақтаудың екі тәсілі бар:

- ғимараттың қоршау конструкциялары мен жүйелерінің энергия тиімділігі параметрлеріне қойылатын минималды талаптарды белгілейтін нұсқамалық тәсіл;
- тиімділік тұрғысынан тәсіл («модельдеу әдісі» немесе «ғимараттың тиімділігін бағалау әдісі» деп те аталады), ол ұсынылған жобаның тиімділігін қоршау элементтері мен энергия тұтыну жүйелері анықтамалық талаптарға сәйкес жасалған ұқсас ғимаратпен салыстыру [3].

Д. Н. Думин өз зерттеулерінде аз қабатты құрылыста ішкі қаптаманың қалыңдығының шамалы ұлғаюымен (оны аражабын элементтерінің тірек аймағында дамыта отырып) пайдалануға мүмкіндік беретін қабатты көтергіш төбелері бар ғимараттардың қоршау конструкцияларында үш қабатты блокты пайдалану кезінде көтергіштік қабілеті бойынша айтарлықтай қорды анықтады [4]. Полистиролмен оқшауланған үш қабатты блоктар жақында құрылыс тәжірибесінде энергияны үнемдейтін құрылыс материалы ретінде пайда болды. Қалыңдығы 5 см немесе одан да көп көбік полистирол қабырғалардың жылу қасиеттерін жақсарту мақсатында цемент блогына орташа толтырғыш қабат ретінде енгізіледі. Блоктармен қамтамасыз етілген оқшаулау өте әлсіз және жылу беру ерітіндімен толтырылған жарықтар мен тігістер арқылы жүзеге асырылады. Температура градиенті полистирол оқшаулағыш материалға әсер етеді. Үш қабатты блоктарды қолдана отырып, энергияны үнемдейтін қоршау құрылымдарын салу технологиясын қарастырған жөн (сурет 1).



Сурет 1 – Диаметрі 600 мм үш қабатты блоктарды қолдана отырып, қоршау құрылымдарының көлденең қимасы

Құрылым мыналардан тұрады:

- 1–кеңейтілген сазды бетон;
- 2–аражабын плитасы;
- 3–маңдайша;
- 4–тірек;
- 5–маңдайша ішіндегі көбікполистирол;
- 6–жылу оқшаулағыш сылақ;
- 7–белдік блоктары;
- 8–стеклопает;
- 9–пластикалық терезе жақтауы.

Сонымен, қазіргі заманғы энергияны үнемдейтін қоршау конструкцияларының бір түрі икемді байланысы бар композициялық үш қабатты блоктарды қолдануға негізделген, бұл үш қабатты құрылым. Оның көтергіш қабаттары шыны талшықты бетоннан немесе кеңейтілген саздан жасалған, сонымен қатар сыртқы қасбеттік қабаты бар көбікті полистиролдан жасалған жылу оқшаулағыш қабат. Барлық қабаттар шыны талшықты тордан жасалған икемді байланыс жүйесімен байланысқан [5]. Осыған байланысты ең қауіпті – ерітіндінің блоктың бос жерлеріне түсуі болып табылады. Тіпті қуыстарды аздап толтыру қоршау құрылымдардың жылу беру кедергісінің айтарлықтай төмендеуіне әкеледі. Осылайша, кез-келген ғимараттың энергияны үнемдейтін қабығының негізгі функциясы сыртқы ортаны ішкі ортадан бөлу болып табылады. Металл ғимараттардың құрылымдары оларды энергияны үнемдейтін қабықтармен өте үйлесімді етеді, бұл құрылысты тұрғызу процесінен басталатын энергияны үнемдейтін қосымшаларды тез және үнемді түрде біріктіруге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, әрбір түйіспеде, тігісте және саңылауда ауа инфильтрациясын азайтатын қоршау құрылымының және

тығыздағыштың барлық орнатылған компоненттерінің тиімділігі өте маңызды екенін атап өткен жөн. Үш қабатты блоктарды қолдана отырып, энергияны үнемдейтін қоршау конструкцияларын салу кезінде-зат мөлшерін барынша азайту және өткізгіштігі төмен материалдарды пайдалану арқылы өткізгіштікті азайту қажет [6]. Оқшаулағыш материал көлемінің көп бөлігі ауа немесе кейбір жағдайларда басқа газдар немесе тіпті вакуум болып табылады. Сондықтан барлық жылу оқшаулағыш материалдардың салмағы аз. Конвекцияны болдырмау үшін ауа (немесе басқа газдар) ауа қозғалысына қатты кедергі келтіретін талшықтар арасында немесе ауа қозғалысын толығымен тежейтін көбік көпіршіктерінде құлыпталады. Сәулеленуді болдырмау үшін мөлдір емес немесе шағылыстыратын материалдар қолданылады. Талшықтар мен көбік қабырғалары үшін қолданылатын шыны және пластикалық материалдар жылу сәулеленуі үшін мөлдір емес. Үш қабатты блоктарда жылу оқшаулағыш материалдар жарық үшін мөлдір немесе жартылай мөлдір болуы мүмкін, бірақ қоршаған температураға байланысты инфрақызыл сәулеленудің өтуіне жол бермеуі керек. Булануды және одан әрі конденсацияны болдырмау үшін өнімді құрғақ күйде ұстау керек. Ылғал болған кезде оқшаулағыш материал жылу кедергісінің едәуір бөлігін жоғалтады.

Ғимараттың қоршау құрылымы - бұл ғимараттың ішкі бөлігі мен сыртқы орта, оның ішінде қабырғалар, шатыр және іргетас арасындағы интерфейс. Жылу кедергісі ретінде әрекет ете отырып, ғимараттың қоршау құрылымы ішкі температураны реттеуде маңызды рөл атқарады және жылу жайлылығын сақтау үшін қажетті энергия мөлшерін анықтауға көмектеседі. Құрылыс кезінде құрылымның осы түрінің жылу және акустикалық сипаттамаларын қамтамасыз ету үшін үзіліссіз тігістерді қолдана отырып, үш қабатты блоктардың өндірушісі көрсеткен әдіс қолданылды. Барлық қабырғалардың құрылысы алдын-ала суланған жақтаудың бүкіл ені бойынша ерітіндінің үздіксіз қабатын салудан басталады. Содан кейін панельдің бетін жақтаудың алдыңғы бетімен туралау үшін блоктар орнатылады. Қалыңдығы шамамен 20 мм болатын үздіксіз тігістер өндіруші жеткізетін еріткіш қорапшаның көмегімен орнатылды. Сондай-ақ, қабырғаларды қоршау құрылымдарының элементтерімен байланыстыру үшін механикалық қосылыстар қолданылмады. Әрбір кірпіштен жасалған үш қабатты блоктың өз салмағы 5,1 кг, қуыс пайызы 75 % және жылу кедергісі 0,57 және 2,54 болды [7]. Қоршау құрылымдарын салу үшін дәстүрлі М5 класты ерітінді қолданылады. Сылаққа келетін болсақ, оның қалыңдығы 1 см қабырғаның сыртқы бетіне және ішінара RC элементтеріне (әр элементтен 15 см жоғары) жағылуы керек. 17,1×17,1 м матрицасы бар, салмағы 191 г/және максималды соңғы деформациясы 3,4 % болатын екі бағытты шыны талшықты арматуралық тор таңдалды. Осыдан кейін, сылақтың үстіне бір-бірінің үстіне бес тік жолақ қабаттасуы керек. Әрбір тік жолақ арасындағы қабаттасу ұзындығы 15 см [8]. Сонымен, барлық плиталар бекітілгеннен кейін плиталарды қабырғаға және жақтау бетіне қосымша бекіту үшін пластикалық қосқыштар қолданылады.

Сондай-ақ, қоршау құрылымының сыртқы бетін жылы және ылғалды климатта бу тосқауылы ретінде қызмет ету үшін құрылымдарды битум бояумен бояу керек.

Қабырғаның жалпы қалыңдығы 760 мм болады. Жинақты бір уақытта бірнеше қатарға көтеруге болады, ал бірақ қабырғаның сыртқы бетін битум бояумен бояғаннан кейін көтеріледі. Бұл бояу блоктарды ішкі қабырғаға жабыстыру үшін желім ретінде де әрекет етеді. Қоршау қабырғасының 12-18% болуы мүмкін сыртқы құрылымның ауданы ішкі және сыртқы кеңістік арасындағы жылу көпірі болып қала береді [9]. Құрастыру өткізгіш жылу жүктемелерін азайту үшін қалыңдығы 60 мм полиуретанды көбік оқшаулауын (ППУ) қамтиды. Содан кейін үш қабатты блоктар арасында гидрооқшаулағыш мембрана бүкіл бетке қолданылады. Содан кейін ППУ оқшаулау гидрооқшаулағыш қабатқа қойылады. Көршілес ППУ плиталары бірігуі арасындағы бос орындар болмауы керек. Бұл энергияны үнемдейтін қоршау құрылымдарын салу кезінде оқшаулағыш қабаттың тұтастығын қамтамасыз ету үшін қажет. Гидрооқшаулағыш қабат оқшаулағыш қабаттың астында болғандықтан, оқшаулағыш материал суды сіңірмейтін жабық торлы құрылымға ие болуы керек [10]. Қабаттар арасындағы тігістер ауа алмасатын тор қызметін атқарады, бұл сіңірілген ылғалдың булануына ықпал етеді.

Осылайша, қоршау құрылымдарының энергия тиімділігі үшін ұсынылады:

1 Ғимараттың қоршау құрылымдарын дұрыс өңдеу жылу өнімділігін айтарлықтай жақсарты алады, әсіресе қоршау құрылымдарына жүктеме басым тұрғын үйлер сияқты ғимараттар үшін. Сондықтан ғимарат қабығының компоненттерін дұрыс таңдау және өңдеу оның жылу сипаттамасын едәуір жақсарты алады.

2 Қабырғалар мен шатырларды оқшаулау кез-келген климаттағы ғимараттарға ыңғайлы жағдай жасау үшін ұсынылады, сондықтан үш қабатты блоктар арқылы энергия шығынын азайтады. Оқшаулау ғимарат қабығының барлық компоненттері арқылы жылу өткізгіштіктің жоғалуын азайтуға көмектеседі. Дегенмен, шатырды оқшаулау қабырғаларға қарағанда маңыздырақ және оған көбірек назар аудару керек.

3 Жылу көпірлері – ғимаратты жылыту және салқындату кезінде энергияны жоғалту көздерінің бірі. Олар сондай-ақ ішкі беттердегі ылғалдың конденсациясы сияқты басқа мәселелерге ықпал етуі мүмкін. Жылу көпірлері әдетте терезелер мен қабырғалар, шатыр мен қабырғалар, қылтима плиталары мен қабырғалар арасындағы буындарда пайда болады. Ғимарат элементтері арасындағы бұл геометриялық байланыстар энергия шығынын тудырады және оның мүмкіндігінше азайтылуы немесе жойылуы керек.

4 Ылғалдың енуі және конденсат үлкен физикалық зақым және денсаулыққа зиян келтіруі мүмкін. Ол сондай-ақ уақыт өте келе жылу оқшаулау сипаттамаларын нашарлатуы мүмкін. Сондықтан ғимараттардағы ылғалдылықты тиісті желдету, инфильтрацияны бақылау және дұрыс пайдалану, ғимарат қабығындағы ылғал сақтайтын элементтердің орналасуы арқылы бақылау маңызды.

6 Инфильтрация – өлшеу үшін ең қиын айнымалы, оның жоғалуын бақылау қиын. Сонымен қатар, тұрғын үйлерде есіктер мен терезелердің жиі ашылуына байланысты инфильтрация деңгейі күтілгеннен жоғары болады. Сондықтан блоктардағы жарықтар мен ағып кетулерді мұқият өңдеу қажет.

7 Ішкі ауаның дұрыс сапасына және ылғалдылықты бақылауға кепілдік беру үшін жеткілікті желдетуді қамтамасыз ету маңызды, әсіресе жақсы оқшауланған ғимараттарда.

Қорытынды

Қорытындылай келе, үш қабатты блоктардың қоршау құрылымдары арқылы жылу беру ғимаратта энергияны жоғалтудың маңызды көзі болуы мүмкін, әсіресе оқшаулау жеткіліксіз болған жағдайда. Бұл қаптау жүйесінің құрылымдық сипаттамаларына және оның басқа құрылымдық элементтермен байланысына маңызды әсер етеді. Құрылыс инженерлерінің ерекше алаңдаушылығы - қаптаманың тереңдігі, салмағы және оның қорапты немесе бүйірлік арқалықтарды жеткілікті түрде ұстау қабілеті. Бұл тенденция жалғасуы мүмкін, дегенмен жылу беру мәндерінің одан әрі төмендеуінен қайтарымның төмендеуі болашақта оқшаулаудың қалыңдығының үнемі артуына емес, механикалық қызметтердің тығыздығы мен жұмысына көбірек көңіл бөлінетінін білдіреді. Сондай-ақ, икемді байланыстары бар үш қабатты қабырға блогын қолдану сыртқы қоршауды салуға ғана емес, сонымен қатар тірек құрылымдарының көлемі мен массасын едәуір азайтуға мүмкіндік беретіні анықталды.

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Тарабукина, С. Ю., Симанкина, Т. Л.** Эффективность трехслойного блока в качестве наружной ограждающей конструкции // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2017. – 3(54). – С. 47–62.

2 **Король, Е. А., Пугач, Е. М., Ратушный, В. Е.** Разработка технических решений и технологии производства энергосберегающих многослойных ограждающих конструкций повышенной надежности с теплоизоляционным споем из бетона низкой теплопроводности // Наука, инновации, подготовка кадров в строительстве. М. : МГСУ, 2003. – 465 с.

3 **Павлычева, Е. А., Пикалов, Е. С.** Современные энергоэффективные конструкционные и облицовочные строительные материалы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2020. – № 7. – С. 76–87.

4 **Думин, Д. Н.** Возведение стен с помощью трехслойных блоков // М. : Интер–пресс, 2015. – 58 с.

5 **Иванов, В. В.** Тепловые режимы неоднородных ограждающих конструкций // Известия вузов: строительство. – 2007. – 4. – С. 24–27.

6 **Никулин, А. С.** Использование трехслойных блоков в строительстве // Наука о строительстве. – 2018. – 6(10). – С. 80–85.

7 **Хон, С. В.** Повышение теплозащитных свойств брусчатых наружных стен с вентилируемым воздушным зазором // Томск : Том. гос. архит.–строит. ун–т, 2004. – 154 с.

8 **Березнюк, А. Н.** Совершенствование организационно–технологических решений строительства и реконструкции с учетом ресурсосбережения // Вестник

Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры, 2011. – 3. – С. 22–28.

9 **Гликин, С. М.** Современные ограждающие конструкции и энергоэффективность зданий. М., 2013. – 157 с.

10 **Алоян, Р. М.** Функциональное моделирование как организационный инструмент проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий // Жилищное строительство. – 2012. – 2. – С. 2–5.

REFERENCES

1 **Tarabukina, S. Yu., Simankina, T. L.** E`ffektivnost` trexslojnogo bloka v kachestve naruzhnoj ograzhdayushhej konstrukcii [Effectiveness of a three-layer block as an external enclosing structure] // Stroitel`stvo unikal`ny`x zdaniy i sooruzhenij [Construction of unique buildings and structures]. – 2017. – 3(54). – P. 47–62.

2 **Korol` E. A., Pugach E. M., Ratushny`j V. E.** Razrabotka texnicheskix reshenij i tehnologii proizvodstva e`nergoberegayushhix mnogoslujny`x ograzhdayushhix konstrukcij pov`shennoj nadezhnosti s teploizolyacionny`m sloem iz betona nizkoj teploprovodnosti [Development of technical solutions and production technology of energy-saving multilayer enclosing structures of increased reliability with a heat-insulating layer of low thermal conductivity concrete] // Nauka, innovacii, podgotovka kadrov v stroitel`stve [Science, innovation, training in construction]. – Moscow : MGSU, 2003. – 465 p.

3 **Pavly`cheva, E. A., Pikalov, E. S.** Sovremenny`e e`nergoe`ffektivny`e konstrukcionny`e i obliczovochny`e stroitel`ny`e materialy` [Modern energy-efficient structural and facing building materials] // Mezhdunarodny`j zhurnal prikladny`x i fundamental`ny`x issledovanij [International Journal of Applied and Fundamental Research]. – 2020. – № 7. – P. 76–87.

4 **Dumin, D. N.** Vozvedenie sten s pomoshh`yu trexslujny`x blokov [Erecting walls using three-layer blocks]. – Moscow : Inter–press, 2015. – 58 p.

5 **Ivanov, V. V.** Teplovy`e rezhimy` neodnorodny`x ograzhdayushhix konstrukcij [Thermal regimes of heterogeneous enclosing structures] // Izvestiya vuzov: stroitel`stvo [News of universities: construction]. – 2007. – 4. – P. 24–27.

6 **Nikulin, A. S.** Ispol`zovanie trexslujny`x blokov v stroitel`stve [The use of three-layer blocks in construction] // Nauka o stroitel`stve [Science of Construction]. – 2018. – 6(10). – P. 80–85.

7 **Xon, S. V.** Pov`shenie teplozashhitny`x svojstv bruschaty`x naruzhny`x sten s ventiliruemy`m vozdushny`m zazorom [Increase of heat-protective properties of cobblestone exterior walls with a ventilated air gap] // Tomsk : Tom. gos. arxit.–stroit. un–t [Tomsk: Vol. gos. archit.–builds. un–t]. – 2004. – 154 p.

8 **Bereznyuk, A. N.** Sovershenstvovanie organizacionno–texnologicheskix reshenij stroitel`stva i rekonstrukcii s uchetom resursosberezheniya [Improvement of organizational and technological solutions of construction and reconstruction taking into account resource saving] // Vestnik Pridneprovskoj gosudarstvennoj akademii

stroitel'stva i arhitektury' [Bulletin of the Dnieper State Academy of Construction and Architecture] – 2011. – 3. – P. 22–28.

9 **Glikin, S. M.** Sovremennyy'e ograždayushhie konstrukcii i e'nergoeffektivnost' zdaniy [Modern enclosing structures and energy efficiency of buildings]. – Moscow, 2013. – 157 p.

10 **Aloyan, R. M.** Funkcional'noe modelirovanie kak organizacionny'j instrument proektirovaniya, stroitel'stva i e'kspluatacii e'nergoeffektivny'x zdaniy [Functional modeling as an organizational tool for the design, construction and operation of energy-efficient buildings] // Zhilishhnoe stroitel'stvo [Housing construction] – 2012. – 2. – P. 2–5.

Материал 01.06.23 баспаға түсті.

***Г. А. Алмышева¹, М. Ж. Рыскалиев², К. М. Есенғалиев³**

^{1,2,3}Западно-Казахстанский аграрно-технический университет

имени Жангир хана, Республика Казахстан, г. Уральск.

Материал поступил в редакцию 01.06.23.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗ ТРЕХСЛОЙНЫХ БЛОКОВ

Все здания, независимо от их использования, должны обеспечивать контролируемую внутреннюю среду, защищенную от переменчивого и неконтролируемого внешнего климата. Требования к внутренней среде зависят от целевого использования здания, что, естественно, определяет требования к ограждающим конструкциям. Так одним из наиболее простых и рациональных путей экономии энергии в строительной сфере признано сокращение потерь тепла через ограждающие конструкции зданий и сооружений. Одним из вариантов повышения энергоэффективности ограждающих конструкций является применение трехслойных блоков с пенополистиролом. Возведение наружных стен из трехслойных блоков конструктивных элементов позволяет повысить технологическую эффективность за счет снижения трудоемкости, сроков возведения и стоимости работ, а также получить конструкцию, которая соответствует современным требованиям по энергосбережению и является энергоэффективной. Целью данной статьи в анализе технологии возведения энергоэффективных ограждающих конструкций с использованием трехслойных блоков. Объектом статьи является технология возведения ограждающих конструкций. Новизна данной исследовательской работы заключается в определении текущих потребностей при строительстве энергоэффективных ограждающих конструкций, а также в изучении технологии при их возведении из трехслойных блоков.

Ключевые слова: трехслойные блоки, ограждающие конструкции, энергоэффективность, технология, методика.

***G. A. Almysheva¹, M. Zh. Ryskaliyev², K. M. Yessengaliev³**

^{1,2,3}Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical
University, Republic of Kazakhstan, Uralsk.

Material received on 01.06.23.

ENERGY-EFFICIENT ENCLOSING STRUCTURES MADE OF THREE-LAYER BLOCKS

All buildings, regardless of their use, must provide a controlled internal environment, protected from the changeable and uncontrolled external climate. The requirements for the internal environment depend on the intended use of the building, which naturally determines the requirements for enclosing structures. Thus, one of the simplest and most rational ways to save energy in the construction sector is to reduce heat losses through the enclosing structures of buildings and structures. One of the options for improving the energy efficiency of enclosing structures is the use of three-layer blocks with expanded polystyrene. The construction of external walls made of three-layer blocks of structural elements allows to increase technological efficiency by reducing labor intensity, construction time and cost of work, as well as to obtain a design that meets modern energy saving requirements and is energy efficient. The purpose of this article is to analyze the technology of construction of energy-efficient enclosing structures using three-layer blocks. The object of the article is the technology of construction of enclosing structures. The novelty of this research work lies in determining the current needs for the construction of energy-efficient enclosing structures, as well as in studying the technology for their construction from three-layer blocks.

Keywords: three-layer blocks, enclosing structures, energy efficiency, technology, methodology.

Теруге 01.06.23 ж. жіберілді. Басуға 26.06.23 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

5,07 Mb RAM

Шартты баспа табағы 14,79. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: Е. Е. Калихан

Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4087

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов көш., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

nitk.tou.edu.kz