

Тухтамишева Айнур Зокировнаың 6D072900 - «Құрылыс» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін «Қазақстандағы тұрғын үй ғимараттарының энергиялық тиімділігі оңтайлы деңгейінің экономикалық және техникалық негіздемесі» тақырыбындағы диссертациясының

АННОТАЦИЯСЫ

Тақырыптың өзектілігі: Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін іске асыру және арттыру қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының өнеркәсібін, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығын, көлік секторын және экономиканың басқа да салаларын жаңғыртудың негізгі құралдарының бірі болып табылады. Энергия үнемдеу мен энергия тиімділігін арттырудың табысты санациясы елдің энергетикалық және экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Бұдан басқа, энергия тиімділігін арттыруды қамтамасыз ете отырып жаңа инновациялық технологиялар мен шешімдерді енгізуге ықпал етеді, бұл өз кезегінде ғылым мен технологиялар трансфертін дамытудың белсенді өзара іс-қимылын ынталандырады.

Диссертацияның жоғарыда келтірілген зерттеулері әр түрлі энергия түрлерін тұтынудың өсуін қамтитын тұрғын үй құрылысының өсуіне байланысты, оның өндірісі елдің табиғи ресурстарын қарқынды пайдалануға және парниктік газдар шығарындылары арқылы қоршаған ортаны ластауға әкеледі. Тұрғын үйлердің сыртқы қоршауларының оңтайлы жылу оқшаулауын ғылыми негізде анықтау - бүкіл мемлекеттің энергетикалық және экологиялық тұрақтылығын арттыру жолындағы басты міндет.

Мемлекеттің экономикалық тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін маңызды міндеттердің бірі - құрылыс индустриясының энергия тиімділігін арттыру. Біздің отанымыз әр түрлі энергетикалық ресурстарға бай және мемлекет елдің энергетикалық секторының дамуына ерекше назар аударады. «Жолдарды, үйлерді және басқа инфрақұрылымды салуға инвестиция салу арқылы біз қалаларымыздың ұзақ жылдарға физикалық және технологиялық келбетін анықтайтынымызды ұмытпаған жөн. Сондықтан құрылыста да, құрылыс материалдарын өндіруде де жаңа технологиялардың трансфертін қамтамасыз ету маңызды. Бізде бұл үшін жақсы мүмкіндіктер бар».

Ұтымды энергия үнемдеу, экономиканың энергия тиімділігін арттыру - бұл тек Қазақстан Республикасы үшін ғана емес, сонымен қатар бүкіл әлем үшін 21 ғасырдың ең негізгі міндеттері болып табылады, оларға энергия үнемдеу және энергия үнемдейтін технологияларды пайдалануды дамыту саласында ұйымдастыру шараларын енгізу және орындау арқылы ғана қол жеткізуге болады. "Бұл міндетті орындау кезінде құрылыстың жаңа әдістерін, заманауи материалдарды, ғимараттарды жобалау мен қала құрылысын жоспарлауда мүлде басқа тәсілдерді қолдану маңызды. Ғимараттардың сапасына, экологиялық тазалығына және энергия тиімділігіне жоғары талаптар қою қажет. Салынып жатқан және қолда бар үйлер мен инфрақұрылым объектілері интеллектуалды басқару жүйесімен жабдықталуы тиіс. Бұл халық үшін жайлылықты арттырады,

электр энергиясын, жылуды, суды тұтынуды азайтады және олардың тиімділігін арттыруға табиғи монополистерді ынталандырады".

Қазақстан Республикасы Тұңғыш Президентінің барлық Жолдауларын талдай отырып, жыл сайын еліміздің құрылыс секторын дамытуға ғана емес, жасыл құрылыс жағына көшуге ұмтыла отырып, объектілерді салу кезінде экологиялық көрсеткіштердің барлық түрлерін жақсартуға, қалыптастыруға және көшуге көңіл бөлінетінін атап өткен жөн.

Энергиятиімді құрылыс жыл сайын бүкіл әлемде жоғары деңгейде дамуда, сондықтан жылу қорғауға қойылатын жоғары талаптар мен энергия тұтыну сипаттамалары жақсартылған, ең заманауи технологиялар бойынша салынған жаңа құрылыстар пайда болуда.

Қазақстан Республикасында тұрғын үй секторы электр энергиясының 13,5% және жылу энергиясының 24% тұтынады және елдегі жылу және электр энергиясының үшінші ірі тұтынушысы болып табылады. Қазақстанның тұрғын үй қоры 270,9 млн. шаршы метрден астам, оның басым бөлігін орталықтандырылған жылу және энергия үнемдеу жүйесі бар ескі көп пәтерлі үйлер құрайды, олар бүгінгі күні Батыс Еуропа елдеріндегі үйлерге қарағанда орташа есеппен шаршы метрге 2-3 есе көп энергияны тұтынады. Мәселен, зерттеу деректері бойынша, Қазақстанда ғимараттардағы жылу энергиясының шығыны бір шаршы метрге шамамен жылына бір метр 270 кВт құрайды, ал Батыс Еуропа елдерінде осыған ұқсас көрсеткіштер орта есеппен бір шаршы метрге жылына 100-120 кВт сағатты құрайды. Еуроодақ елдерінде құрылыстағы энергия тиімділігі жөніндегі Еуропалық директиваның талаптарын орындай отырып, 2020 жылға қарай жылу энергиясын тұтыну жылына жылытылатын алаңның шаршы метріне 20-30 кВтс дейін төмендетіледі, ал тұтынылатын энергияның ең көп бөлігі жаңғыртылатын энергия көздерінен өндірілетін болады.

Соңғы онжылдықта экономиканың дамуы нәтижесінде Қазақстанда тұрғын үй құрылысының көлемі айтарлықтай өсті. Пайдалануға берілген тұрғын үй көлемінің жыл сайынғы өсімі 10% - дан 36% - ға дейін құрайды. 2005 жылдан бастап тұрғын үй құрылысы Қазақстанның 2025 жылға дейінгі даму Стратегиясының басым бағыттарының бірі болып табылады. Қазақстан Республикасының Президенті бекіткен тұрғын үй құрылысын дамытудың мемлекеттік бағдарламалары қолжетімді тұрғын үй құрылысының құнын төмендету және ұзақ мерзімді жеңілдікті кредиттер беру арқылы оны дамытуды қамтамасыз етуге бағытталған. Ресми деректер бойынша, Қазақстанда тұрғын үй секторының энергия тұтыну үлесі 2010 жылмен салыстырғанда 2016 жылға қарай екі есе өсті. Осылайша, тұрғын үй секторын салу көлемінің ұлғаюы энергия тұтыну деңгейінің және тиісінше парниктік газдар шығарындыларының артуын білдіреді. Құрылыста энергия тұтынудың өсуіне жол бермеу үшін ғимараттардың энергия тиімділігіне қатысты құрылыс тұжырымдамасын айтарлықтай өзгерту қажет.

Әлемде энергия үнемдейтін құрылыстың әр түрлі тұжырымдамалары қолданылады, бірақ олардың көпшілігі келесі шаралар кешенімен сипатталады:

- сыртқы қоршаулардың жылу оқшаулау қасиеттерін жоғарылату арқылы ғимараттардың жылу шығынын азайту;

- жылытуға, желдетуге және жарықтандыруға жоғары тиімді инженерлік жүйелерді енгізу арқылы энергия шығынын азайту;

- жаңартылмайтын энергияны жаңартылатын көздерден өндірілетін энергиямен алмастыру арқылы тұтынуды азайту.

Сыртқы қоршаулардың жылу оқшаулау деңгейін арттыру энергия үнемдейтін құрылыс жолындағы басты міндет болып табылады, өйткені жоғары тиімді, күрделі және қымбат инженерлік жүйелерді қолдану ғимараттарда шектеулі және басқарылатын жылу тұтынумен ғана ұсынылады. Ғимараттардың энергия тиімділігін арттырудың барлық жүйесі, сондай - ақ сыртқы қоршаулардың жылу оқшаулауын арттыру бойынша жеке алынған кешенді іс-шаралар экономикалық орындылық қағидатына сәйкес келуі тиіс-энергия тиімділігін арттыру іс-шараларына инвестициялар энергияны үнемдеу есебінен ғимаратты пайдаланудың белгіленген кезеңі ішінде өтелуге тиіс. Сондықтан тұрғын үй ғимараттарының қоршауларының жылу оқшаулауының оңтайлы деңгейін экономикалық және техникалық негіздеу осы диссертацияның басты міндеті болып табылады.

Диссертациялық зерттеудің нысаны - Алматы қаласы мен Алматы облысындағы жаңа тұрғын үйлердің энергия тиімділігі болып табылады.

Диссертациялық зерттеудің пәні:

- жаңа тұрғын үйлердің сыртқы қоршауларының жылу оқшаулауының оңтайлы деңгейін экономикалық және техникалық негіздеу.

- ғимараттардың энергия тиімділігін арттыру және жылу өндірісі үшін жаңартылатын энергия көздерін пайдалану арқылы көмірқышқыл газының шығарындыларын азайту жолдарын талдау.

Зерттеу мақсаты:

Тұрғын үйлердің сыртқы қоршауларының жылу оқшаулау деңгейін анықтау, қызмет ету мерзімі ішінде жалпы шығындарды сәйкесінше оңтайлы бөлу және жылу энергиясын өндірудің шығарындыларымен қоршаған ортаның ластануын азайтудың тиімді жолдарын ұсыну.

Қойылған мақсат мынадай міндеттерді шешу арқылы қол жеткізіледі:

1. Тұрғын үй секторында жылу энергиясын пайдалануды азайту мүмкіндіктері мен жолдарын анықтау үшін ғимараттардың энергия тиімділігін арттыру жолдарын және сыртқы қоршаулардың оңтайлы жылу қорғауын анықтау әдістеріне талдау жүргізу.

2. Алматы облысындағы құрылыс конверттерінің жылудан қорғайтын сипаттамаларының оңтайлы деңгейін анықтау үшін жылу энергиясын өндіру көздерінің, сыртқы қоршаулар мен жылу оқшаулағыш материалдардың жобалық шешімдерінің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін анықтау.

3. Ғимараттардың конверттерінің жылу оқшаулау деңгейін оңтайландыру және нәтижелердің салыстырмалылығын қамтамасыз ету мақсатында Алматы қаласының тұрғын үй құрылысының қызмет ету мерзімі ішінде ғимараттарды жылудан қорғау талаптарын анықтаудың ЕО әдістемесін бейімдеу.

4. Тұрғын үй ғимараттарының сыртқы қоршауларының жылу оқшаулауының ұсынылатын стандартты көрсеткіштерін анықтаңыз және жобалық және оңтайлы жылудан қорғайтын сипаттамалары бар үлгілі ғимараттың мысалын пайдалана отырып, жылу энергиясын тұтынудың төмендеуіне талдау жасау.

5. Алматы облысында жылу энергиясын тұтынуды және тиісті парниктік газдар шығарындыларын азайту динамикасы бойынша ғимараттың оңтайлы жылу қорғауын, энергия үнемдейтін инженерлік жүйелерді және жаңартылатын көздерден энергия өндіруді енгізу бағыттарын әзірлеу.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы:

1. Алматы қаласы мен Алматы облысы үшін тұрғын үй ғимараттарының қоршау конструкцияларының жылудан қорғайтын сипаттамалары, ғимараттың қызмет ету мерзімі ішінде жалпы шығындарды оңтайлы бөлуге сәйкес келетін экономикалық және энергетикалық жағдайлар динамикасын ескере отырып айқындалады және негізделеді.

2. Тұрғын үй құрылысын қарқынды дамыту жағдайында Алматы қаласында көміртекті қосылыстардың төмен және нөлдік шығарындыларын қамтамасыз ететін және қоршаған ортаның ластануын азайтуға көмектесетін қоршау конструкцияларын жылу оқшаулау және тұрғын үйлердің инженерлік жүйелерін пайдалану бойынша кешенді шешімдер әзірленді.

Зерттеу нәтижелерін енгізу:

Диссертациялық жұмыстың зерттеу нәтижелері «ПСО Билдинг Эксперт» ЖШС жобалау-құрылыс ұйымының өндірістік процесінде пайдаланылды, онда алғаш рет энергия тиімділігін арттыру бойынша әртүрлі шараларды жүзеге асырудың, тұрғын үйлердің сыртқы элементтерін жылу оқшаулау және ғимараттарда энергия тұтынуды азайту және парниктік газдардың ластануын азайту үшін инновациялық инженерлік жүйелерді пайдаланудың ғылыми негізделген талдауы жасалды. 09.07.2021 ж. № 13 енгізу актісі А қосымшасында диссертацияға келтіріледі.

Қорытындылар мен ұсынымдардың алынған нәтижелерінің дұрыстығы:

Алынған нәтижелердің, қорытындылар мен ұсыныстардың сенімділігі Алматы облысының климаттық деректерін пайдалану, облыстағы тұрғын үй құрылысы тәжірибесін зерделеу нәтижесінде құрылған үлгілі ғимараттың жобасын зерттеу, Алматы қаласы бойынша энергияның, құрылыс материалдарының және жұмыстардың нақты бағасын есептеуде пайдалану бойынша негізделген. Ғимарат қоршауларының жылу оқшаулауының белгілі бір оңтайлы деңгейінің сенімділігі сонымен қатар климаттық жағдайлардағы айырмашылықты, жылу энергиясы бағаларын, құрылыс және құрылыс материалдарын ескере отырып, басқа елдердегі қоршаулардың жылу қорғау және жылу энергиясын тұтынудың оңтайлы көрсеткіштерімен салыстыру арқылы тексерілді.

Нәтижелердің, қорытындылар мен ұсыныстардың сенімділігі стандартты және көптеген елдердің тәжірибесімен дәлелденген, ғимараттардың қызмет ету мерзімі ішіндегі ең төмен жалпы шығындарының негізінде оңтайлы жылу

оқшаулауын анықтаудың әдістемесі, Алматы облысының климаттық деректерін қолдану, үлгілі ғимарат дизайнын зерттеу, есептеулерге Алматы қаласындағы энергия, құрылыс материалдары мен жұмыстардың нақты бағаларын қолдану бойынша негізделген.

Жұмыстың апробациясы:

Диссертациялық зерттеудің нәтижелері талқыланды:

- Халықаралық ғылыми -практикалық конференцияда: «Құрылыс саласындағы инновациялық және жоғары технологиялар» (Алматы, 2018 ж.);

- No14 (22) «Қазіргі ғылымдағы эксперименттік және теориялық зерттеулер» XXIII Халықаралық ғылыми -практикалық конференциясында (Ресей Федерациясы, Новосибирск, 2018 ж.);

- XIV Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, «Wykształcenie i nauka bez granicy - 2018», Volume 13 Przemysł: Nauka i studia (Польша, г. Варшава, 2018 ж.);

- Халықаралық ғылыми -практикалық конференцияда: «Сәулет пен құрылыстың заманауи тенденциялары: энергия тиімділігі, энергия үнемдеу, BIM технологиялары, қалалық ортаның мәселелері» (Алматы, 2019, 2020 ж.);

- Геология мен тау-кен экологиясы менеджменті, SGEM 2020 «Энергия және таза технологиялар» халықаралық 20-шы Халықаралық көпсалалы ғылыми геоконференцияда 20- th International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 2020 «Energy and Clean Technologies» (Болгария Республикасы, 2020 ж.);

- Халықаралық білім беру корпорациясының (ХБК) жалпы құрылыс факультетінің кеңейтілген отырысында 2021 ж.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы:

- елдегі және аймақтағы экономикалық жағдайдың күрт өзгеруіне дейін жобалау мен құрылыс үшін пайдалануға болатын тұрғын үйлердің қоршау конструкцияларының оңтайлы жылутехникалық сипаттамалары анықталды;

- диссертацияда экономикалық, экологиялық және әлеуметтік ортаның өзгеруін ескере отырып, тұрғын үйлер мен басқа да ғимараттардың жылутехникалық оңтайлы көрсеткіштерін жаңарту үшін қолдануға болатын есептік мәліметтерді оңтайландыру мен алу әдістері ұсынылған;

- тұрғын үй құрылысының көлемінің өсуіне байланысты энергия тұтынудың өсуін төмендету, және ғимараттар құрылысында энергиялық тиімділік шараларын іске асыру үшін мемлекеттік энергия субсидияларын қайта бөлу арқылы энергиялық тиімділікті ынталандыру бойынша ұсыныстар берілді;

- зерттеу нәтижелері «ПСО Билдинг Эксперт» ЖШС жобалау-құрылыс ұйымының Алматы облысында орналасқан бір қабатты кірпіштен салынған үйдің құрылысына енгізілді.

Жарияланымдар:

Диссертация тақырыбы бойынша 12 жұмыс жарияланды. Оның ішінде төрт мақала ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған Тізбеге енгізілген ғылыми басылымдарда; халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарында бес мақала; 17 процентильмен Scopus деректер базасында индекстелетін халықаралық Пәнаралық ғылыми конференцияда бір мақала және 0,6 CiteScore; оның ішінде

тағы 2 мақала Web of Science және Scopus деректер базасында индекстелетін журналда, біреуі жалпы инженерия бойынша 14 процентильмен және CiteScore 0,4, екінші мақала Scopus деректер базасында индекстелетін инженерлік процентиль (әр түрлі) 83 және citescore 4,7.

Жұмыстың құрылымы мен көлемі:

Диссертациялық жұмыс кіріспеден, төрт тараудан, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады. Жұмыс көлемі машинамен басылған мәтіннің 106 бетін құрайды және 17 кестеден, 51 суреттен, көлемі 33 бет 113 атаудан тұратын пайдаланылған дереккөздердің тізімінен және 10 қосымшадан тұрады.

Бірінші тарауда ғимараттардың энергиялық тиімділік деңгейін жоғарылату жағдайы талданған. Құрылыста энергия тиімділігін арттыру және парниктік газдар шығарындыларын азайтудың жаһандық тенденциясы, құрылыста энергиялық тиімділікке қойылатын талаптардың орындалу хронологиясы, негізгі мақсаттары, Қазақстандағы құрылыстың энергиялық тиімділігін арттыру бойынша жүргізіліп жатқан шаралар мен күтілетін нәтижелер мәселелері қаралды.

Бірінші тарау бойынша негізгі қорытындылар:

Әлемдегі ғимараттардың энергия тиімділігіне қойылатын талаптарды арттырудың негізгі себептері энергетикалық дағдарыстар, энергия ресурстарына жоғары бағалар, жылу оқшаулағыш материалдарды жақсарту, ішкі жайлылық пен қоршаған ортаны қорғау талаптарының артуы болды.

Құрылыстағы энергия тиімділігін арттыру жылу энергиясын жалпы тұтынуды азайту, пассивті энергияны неғұрлым қарқынды пайдалану және жылу өндірісінің қазбалы бастапқы көздерінен жаңартылатын энергия көздеріне көшу арқылы қоршаған ортаның ластануын азайтудан көрінеді.

Құрылыс процесінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылатын құрылыс материалдары да қоршаған ортаға айтарлықтай әсер етеді, өйткені оларды өндіру, тасымалдау, орнату және кейіннен кәдеге жарату да энергияны пайдаланады, оны өндіру көмірқышқыл газының шығарындыларын арттырады.

Экономиканың дамуы нәтижесінде Қазақстанда тұрғын үй құрылысының көлемі айтарлықтай өсті, сол арқылы жылу энергиясын тұтыну және сәйкесінше атмосфераға парниктік газдар шығарындылары өсті.

Ғимараттардың энергия тиімділігіне қойылатын мемлекеттік талаптар бар, пайдаланылатын энергия ресурстарының көлемін азайтуға бағытталған әртүрлі ұйымдастырушылық, техникалық, технологиялық, экономикалық және басқа да шаралар жүзеге асырылуда, бірақ олардың құрылыс экономикасы және қоршаған ортаны қорғау тұрғысынан ғылыми негіздемесі жоқ.

Пайдалану мерзімі ішінде жалпы шығындарды онтайлы бөлуге сәйкес келетін тұрғын үйлердің сыртқы қоршауларының жылу оқшаулау деңгейін анықтау және жылу энергиясын өндіруден парниктік газдар шығарындыларымен қоршаған ортаның ластануын азайтудың тиімді жолдарын ұсыну осы зерттеудің басты мақсаты болып табылады.

Екінші тарауда тұрғын үй құрылысының энергия тиімділігін арттыру саласындағы ғылыми зерттеулер мен техникалық жетістіктерді және

ғимараттардың энергия тиімділігін сертификаттауды анықтау көлемін талданды, энергия үнемдейтін ғимараттарды жобалау, салу бойынша әлемдік концепциялар қарастырылды, ғимараттардың энергия тиімділігін арттырудың техникалық аспектілері анықталды.

Екінші тарау бойынша негізгі қорытындылар:

Ғимараттардың энергия тиімділігін арттыру саласында жүргізілген ғылыми зерттеулердің нәтижесі ғимараттардың энергия тиімділігін арттыру және бір-бірімен салыстырылатын, экономикалық және қаржылық жағдайлардың өзгеруін ескере отырып, ғимараттың бар болуының толық циклімен байланысты барлық шығындарды ескере отырып, бірдей кезеңнен, климаттық жағдайлар және экономикалық ортадан алынған, көптеген баламалардан көмірқышқыл газының шығарындыларымен қоршаған ортаның ластануын азайту үшін экономикалық тиімді шешімдерді таңдау болып табылады.

Сыртқы қоршаулардың жылу оқшаулау деңгейін арттыру энергияны үнемдейтін құрылыс жолындағы бірінші кезектегі міндет болып табылады, өйткені жоғары тиімді, күрделі және қымбат инженерлік жүйелерді пайдалану ғимараттарда шектеулі және бақыланатын жылу тұтыну кезінде ғана ұсынылады.

Энергия тиімді ғимараттарды жобалау мен салудың жаһандық тұжырымдамаларына шолу осы саладағы құрылыс секторын дамытудың негізгі бағыттарын анықтады:

- ғимараттарды жоспарлау мен жобалаудың прогрессивті әдістерін қолдану;
- инновациялық құрылыс материалдары мен инженерлік жүйелерді пайдалану;
- энергия тиімділігі классификациясын бере отырып, ғимараттарды сертификаттау;
- энергия тиімді құрылысты мемлекеттік ынталандыру.

Дүниежүзілік құрылыс тәжірибесінде ғимараттардың энергия тиімділігін арттыру және көмірқышқыл газының шығарындыларын азайту үшін көптеген әртүрлі техникалық шешімдер әзірленді және қолданылды, соның ішінде ғимарат дизайны, пайдаланылатын материалдар және инженерлік жүйелер. Бұл диссертациялық зерттеудің мақсаты осы шешімдердің Алматы қаласының климаттық, экономикалық, құрылыс және энергетикалық жағдайында тиімділігі мен қолдану мүмкіндігін бағалау болып табылады.

Үшінші тарауда тұрғын үйлердің жылу оқшаулауының оңтайлы деңгейін анықтау үшін есептеу әдістері мен деректер базасы келтірілген. Алматы қаласында және Алматы облысында климаттық деректер мен ішкі микроклиматтың климаттық жағдайларына қойылатын талаптар айқындалды, ғимараттарды және олардың құрылымдық элементтерін пайдалану мерзімдері қаралды, есептік кезең 30 жыл тұрғын үйлерді оңтайлы жылу оқшаулау үшін пайдаланылды. Зерттеу объектісі ретінде Алматы қаласы мен Алматы облысындағы 2 тұрғын үй таңдалған репрезентативті тұрғын үй ғимараттарына талдау жүргізілді. Ғимараттардың қоршау конструкциялары элементтерінің

жылу оқшаулауына бастапқы инвестициялар есептелді, пайдалану мерзімі ішінде тұрғын үйлердің энергетикалық шығындары анықталды және қоршау конструкцияларының жылу оқшаулауын арттыруға жылдық шығындар есептелді.

Үшінші тарау бойынша негізгі қорытындылар:

Зерттелетін аймақтағы қоршау конструкцияларының элементтерінің және тұрғын үй ғимараттарының элементтерінің жылу оқшаулауының оңтайлы деңгейі туралы жалпыланған мәліметтерді алу үшін қабықша және энергетикалық жүйелердің типтік элементтері бар, географиялық орналасуының климаттық жағдайларына сәйкес келетін типтік құрылымымен энергия және құрылыс шығындары бар, Алматы қаласында және облыста қазіргі уақытта жобаланатын және салынып жатқан ғимараттардың, типтік геометриясына сәйкес келетін үлгілі ғимараттың үлгісін жасау қажет.

Ғимараттың оңтайлы жылулық қорғанысы мен ішкі температуралық жағдайлардың шарттары арасындағы байланысты анықтау үшін маусымдық энергия тұтынуды бір жылыту маусымында екі түрлі ұзақтығы бар - 182 және 212 күн, жылыту маусымының бастапқы және соңғы + 10 және + 12 градус сыртқы ауа температурасына сәйкес есептеліну керек.

Оңтайлы жылу оқшаулауын анықтау үшін ғимараттың құрылымдары мен элементтері арқылы жылу шығындарын есептеу жылу оқшаулағышының қалыңдығының өсуі мен жылу шығындарының төмендеуінің арақатынасына жақсы сәйкес келетін схемалар бойынша жүргізілуі керек:

- қабырғалар мен шатырлар үшін - осы құрылымдардың 1 м² арқылы жылу беру бойынша,

- терезелер үшін - 1 м² терезе арқылы күннің жылу беру деңгейі мен жылу өткізу арасындағы айырмашылық бойынша,

- еден үшін - ең алдымен бүкіл үлгі ғимаратының едендері арқылы, содан кейін еденнің 1 м² орташа мәнін пайдалану.

Есептеулер кезінде тұрғын үй-жайларда әртүрлі ауа температурасын пайдалану орынсыз, өйткені сыртқы қоршаулар мен элементтер үшін жылу қорғанысын оңтайландыру сыртқы ортадан қорғайтын үй-жайлардың түріне қарамастан жүргізілді.

Ғимарат қабығының жылу оқшаулауын оңтайландыруды есептеу үшін ғимараттың типтік геометриясына сәйкес келетін, қабық пен электр жүйесінің типтік элементтері бар және географиялық орналасудың климаттық жағдайларына сәйкес келетін шығындардың типтік құрылымы бар 2 тұрғын үй таңдалды.

Жылу энергиясының бағасының қоршау құрылымдарының жылу оқшаулауының оңтайлы деңгейіне әсерін анықтау үшін жылу энергиясына әртүрлі бағаларды қолдану қажет болды. Тиісті оңтайландыру нәтижелерінің нақты жағдайына қол жеткізу үшін есептеулерде Алматы облысының тұрғын үй тұтынушыларына берілетін жылу желілері мен табиғи газдың бағасы пайдаланылды.

Төртінші тарауда тұрғын үйлердің жылу оқшаулауының оңтайлы деңгейінің нәтижелері және оның ғимараттардың жылу жоғалтуын азайтуына

және кейіннен парниктік газдар шығарындыларын азайтуына әсері берілген. Үлгілі тұрғын үйлердің қоршау конструкцияларының оңтайлы жылу оқшаулауын кезең-кезеңмен есептеу нәтижелері, қалқалардың жылу беру коэффициентінің ұсынылған мәндерін пайдалана отырып, үлгілі тұрғын үйлердің энергия тиімділік сипаттамалары есептелді. Жаңа тұрғын үйлердің энергия тиімділігін арттыру арқылы парниктік газдар шығарындыларын азайту мүмкіндіктеріне талдау және есептеулер жүргізілді.

Төртінші тарау бойынша негізгі қорытындылар:

Зерттеу нәтижесінде қоршау конструкцияларының оңтайлы жылу беру коэффициенттері бар тұрғын үй ғимаратының жылуды тұтынуы қолданыстағы жылу оқшаулау тәжірибесімен салыстырғанда орта есеппен 1/3 төмен болатыны анықталды.

Энергияны үнемдеу шараларын қаржылық ынталандырусыз энергия бағасын мемлекеттік реттеу энергия тиімділігін арттыруға инвестиция салуға қызығушылықты төмендетеді, өйткені бұл инвестициялар үнемделген ақшамен өтелмейді.

Жылу энергиясының төмен құны және жылыту маусымының қысқаруы ғимаратты жылытуға жыл сайынғы шығындарды азайтады. Бұл ғимараттардың энергия тиімділігін арттыруға, үй-жайлардағы жылулық жайлылықты жақсартуға және энергия ресурстарын үнемдеуге ықпал етпейді.

Тұрақты экономикалық жағдай (төмен дисконт мөлшерлемесі) есеп айырысу кезеңінде ғимараттарды жылытуға арналған жылдық шығындардың тұрақтылығына әкеледі. Бұл ғимараттардың жылу оқшаулауын арттыруды және бүкіл өмірлік циклде энергияны тұтынуды азайтуды экономикалық тұрғыдан негіздейді.

Эталондық ғимарат мысалында терезелер мен басқа да мөлдір тосқауылдарға арналған жылу энергиясының жалпы шығындарын талдау энергия бағасы мен энергияны үнемдеу шараларын іске асыру құны арасындағы ағымдағы қатынас Алматы облысында энергия үнемдеудің инновациялық шараларын енгізуге кедергі келтіретінін көрсетті.

Зерттеу нәтижелері ғимараттардағы энергия тиімділігін және жылудың бастапқы көздерін өзгертпесе, Алматы облысындағы тұрғын үй секторынан көміртегі шығарындылары алдағы 30 жылда екі есеге жуық өсетінін көрсетті.

Осы зерттеуде анықталған энергия тиімділігін арттыру шараларын жаңа ғимараттарға енгізу есеп айырысу кезеңінде қоршаған ортаның ластануын 8 есеге дейін төмендетуі мүмкін.

Ғимараттың қоршау құрылымдарының жылу оқшаулауын жоғарылату, тиімдірек терезелерді пайдалану CO₂ шығарындыларын екі есе азайтуы мүмкін, әсіресе көп пәтерлі үйлерге қарағанда CO₂ шығарындыларын азайтуға айтарлықтай көбірек әсер ететін бір қабатты тұрғын үйлерде.

Бір қабатты тұрғын үйлерде жылуды қалпына келтіретін механикалық желдету жүйелері көп пәтерлі үйлерге қарағанда CO₂ шығарындыларын азайтуда әлдеқайда тиімді, сондықтан оларды бір қабатты тұрғын үйлерде орнату басымдыққа ие болуы керек.

Жылу сорғылары мен фотоэлектр станциялары бар бір қабатты тұрғын үйлер толығымен экологиялық таза болады және СО₂ шығарындыларына әсер етпейді. Қолданыстағы технологиялары бар көппәтерлі үйлерде шатыр мен жылыту алаңының үлкен арақатынасына байланысты мұндай нәтижеге қол жеткізу мүмкін емес, бірақ жоғарыда аталған шаралар да қоршаған ортаның ластануын азайтуға айтарлықтай ықпал етеді.