

FTAMP 67.11.31

Д.Ж. Артықбаев¹ – негізгі автор, | ©
А.Қ. Жусипбеков², Қ.С. Досалиев³¹PhD, аға оқытушы, ²Аға оқытушы, ³PhD, доцент

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0003-4794-8707> ²<https://orcid.org/0009-0001-4123-8395>³<https://orcid.org/0000-0002-5423-9231>^{1,2,3}М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,

Шымкент қ., Қазақстан

¹artykbaev_d@mail.ru<https://doi.org/10.55956/SMPY2332>

ТҰРҒЫН ҮЙ ҚҰРЫЛЫСЫНДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ЗАМАНАУИ МАТЕРИАЛДАР МЕН КОНСТРУКЦИЯЛАР

Аңдатпа. Мақалада қазіргі заманғы дамуды ескере отырып, құрылыстың климаттық аймағына қарамастан, жаппай тұрғын үй құрылысында әмбебап энергия тиімді инженерлік және технологиялық шешімдерді қолдану мүмкіндігі қарастырылады. Мақалада қазіргі заманғы тұрғын үй құрылысында қолданылатын құрылыс технологияларының жетілдірілуі қарастырылып қана қоймай, сонымен қатар энергияны үнемдейтін материалдар мен конструкцияларға шолу жасалады. Зерттеудің мақсаты инновациялық технологиялар мен материалдарды пайдалана отырып, тұрғын үй құрылысына энергия тиімді шешімдерді енгізуге ұмтылыс. Теориялық материалдардан басқа, әртүрлі инженерлік-техникалық шешімдердің артықшылықтары мен кемшіліктерін нақты көрсететін практикалық есептеулер ұсынылады.

Тірек сөздер: энергия тиімділігі, тұрғын үй құрылысы, заманауи құрылыс материалдары, темірбетон конструкциялары.



Артықбаев, Д.Ж. Тұрғын үй құрылысында қолданылатын заманауи материалдар мен конструкциялар [Мәтін] / Д.Ж. Артықбаев, А.Қ. Жусипбеков, Қ.С. Досалиев // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2024. – №2(84). – Б.218-227. <https://doi.org/10.55956/SMPY2332>

Кіріспе. Қазіргі уақытта инновациялық технологиялар мен инженерлік жетістіктер қоғамның күнделікті өмірінің барлық салаларына белсенді түрде енгізілуде. Осыған байланысты жобалау және құрылыс саласы ешқандай жағдайда ерекшелік емес. Құрылыста, сондай-ақ тұрғын үйде энергия үнемдеу мен энергия тиімділігін дамыту-коммуналдық шаруашылықты әр елдегі басымдықтардың бірі ретінде қарастыруға болады. Қазақстан мен Еуропаның жетекші елдерінің құрылыс саласында энергияны тиімді және ұтымды пайдалану және жаңартылатын энергия көздерін неғұрлым белсенді пайдалану, парниктік газдар шығарындыларын азайту маңызды шара болып саналады.

Бұл саладағы ақылға қонымды мемлекеттік саясат жалпы өмір сапасын жақсартатыны сөзсіз. Заманауи құрылыс материалдары сәулетшілер мен дизайнерлерге көптеген стандартты емес шығармашылық шешімдерді

қолдануға мүмкіндік береді; жобаны іске асыру үшін қажет кез келген құрылыс жобасына қатысты пайдалану және монтаждау технологиясын меңгерген құрылыс инженерлерімен бірлесіп идеяларды іс жүзінде жүзеге асыру [1].

Алдын ала дайындалған темірбетон панельдерін қолданатын үй құрылысы технологиясы құрылыстың максималды жылдамдығын қамтамасыз етеді. Бұл оған дәстүрлі құрылыс технологияларынан артықшылық береді.

Кеңес Одағында бұл технология кеңінен қолданылды. Жер учаскелері мен несиелер алу тұрғысынан мемлекет құрылысының осы түріне берілетін преференциялар әлеуметтік тұрғын үйге деген өткір қажеттіліктерді қанағаттандыруға мүмкіндік берді [2].

Экономиканы басқарудың әкімшілік-командалық жүйесінің арқасында тұрғын үйдің 90% дейін қалалар құрама темірбетон өндірісінің технологияларын қолдана отырып салынды. Алайда, алдын-ала дайындалған панельдердің жоғары технологиялылығына қарамастан, мұндай ғимараттардың архитектуралық келбеті мен қалалық ортаны эстетикалық жағымды деп санауға болмайды. Батыс Еуропада олар 20 ғасырдың аяғында қала тұрғындары үшін тиісті тұрғын үй жағдайларын қамтамасыз ету мәселесін шеше бастады.

Тұрғын үйге қол жетімділіктің өткір мәселесі шешілген кезде, атап айтқанда, 1980 жылдары, темірбетон өндірісінің технологияларын қолдана отырып, өнеркәсіптік жолмен салынған ғимараттарды бұзу және қайта құру басталды. Алайда, 1960 жылдары Еуропада физикалық тозу емес, моральдық ескіру қалалық аудандарды қайта құруға себеп болды. Осыған байланысты келесі жағдайларды қарастыруға болады: тұрғын үйлерді пайдалану кезінде энергияны үнемдеуге қойылатын талаптарды қатаңдату, жоғары сапалы қалалық ортаға жаппай төлемге қабілетті сұраныстың пайда болуы, белгілі бір жобалық параметрлер мен пайдалану шарттары асып кеткен жағдайда денсаулық пен әлеуметтік қатынастарға зиян келтіретін тығыздығы жоғары көп қабатты тұрғын үйлердегі өмірді зерттеу [3].

Экономикалық жағдайға байланысты белгілі бір елде немесе қалада қайта құрудың екі тәсілі қолданылды. Бірінші тәсіл құрама ғимараттарды толық немесе ішінара бұзуды, содан кейін тазартылған жерлерде жаңа ғимараттар салуды көздейді. Екінші тәсіл – 1960 жылдары салынған ғимараттардағы тірек құрылымдарын толық немесе ішінара сақтау, бірақ ғимараттың сыртқы түрін өзгерту.

Тұрғын үй қорын жаңғырту, энергияны үнемдеу және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану үшін әртүрлі елдердің билігі тозығы жеткен тұрғын үйлерді жаңғырту бойынша Мемлекеттік бағдарламалар әзірледі. Бұл бағдарламалар ұзақ мерзімді іске асыруға арналған. Аудан тұрғындарының бірлігі тұрғын үй жағдайын жақсартуға ғана емес, сонымен бірге әлеуметтік жағдайды жақсартуға бағытталған шараларды белгілейді. Зерттеу әртүрлі климаттық аймақтарда орналасқан қарастырылып отырған қалаларда тұрғын үй салу тәжірибесін қарастырды [4].

Тұрғын үйлерді (құрама, монолитті немесе аралас) салу кезінде заманауи құрылыс материалдарын пайдалану тірек және қоршау құрылымдарының техникалық сипаттамаларын едәуір жақсартып қана қоймай, сонымен қатар Еуропалық стандарттарға сәйкес қоршаған ортаға қамқорлық жасауға мүмкіндік береді. 2-5 қабатты ғимараттарға және жаңа құрылыс нысандарына жаңа тұрғын үй кеңістігін қосу арқылы, мысалы, қолданыстағы ғимараттардың арасына салынған секция немесе бекітілген секциялар арқылы ауданды

пайдалануды арттыруға болады. Толықтырулар мен енгізілетін секциялар есебінен тұрғын үй қорының ұлғаюы 25% - дан аспауға тиіс. Бір жағынан, бұл сатылатын жаңа пәтерлердің жеткілікті санын қамтамасыз етеді. Ал екінші жағынан, мұндай толықтырулар мен енгізілген бөлімдер қолданыстағы әлеуметтік және инженерлік инфрақұрылымға айтарлықтай әсер етпейді. Табыс қалдығы және шығындар сәттілік критерийі ретінде қызмет етеді [5].

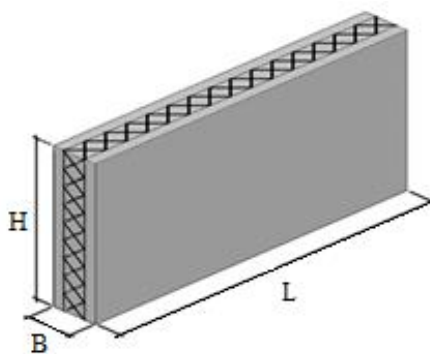
Жаңа құрылысқа қосымша, орта қабатты тұрғын үйлерде орындалатын жөндеу және жөндеу жұмыстары мыналарды қамтуы керек:

- баспалдақ торларына іргелес лифтілер мен кіреберістерді қамтамасыз ету;
- қолданыстағы ғимараттарға қосылу үшін металл тіректерге оқшауланған балкондарды қосу, бұл әдетте типтік тұрғын үй серияларында қарастырылмаған;
- ұтқырлығы шектеулі адамдар үшін жеке кіреберістері бар пәтерлерді жайластыра отырып, бірінші қабаттарды қайта жабдықтау;
- балаларға арналған төбесінде ойын алаңдары, спорт алаңдары және ересектерге арналған демалыс аймақтары бар бірінші қабаттарға іргелес бір қабатты жабық автотұрақтарды жайластыру;
- түрлендірілген бірінші қабаттарда тұрғындарға қойма үй-жайларын бөлу;
- қасбеттерді оқшаулау және әрлеу;
- ғимараттың сыртқы ойықтарының жылу оқшаулауын ауыстыру;
- үйшілік коммуникациялар мен жабдықтарды ауыстыру, жөндеу [6].

Зерттеу шарттары мен әдістері. Инженерлік коммуникациялар мен конструктивтік ерекшеліктерді заманауи энергиялық тиімді материалдар мен технологияларды: ауаны баптау, жылу оқшаулау, энергия және су үнемдеу жабдықтарын пайдалана отырып жақсартуға болады. Суық климаты бар елдерде тұрғын үйлерді жаңғырту энергия тиімділігін арттыруды, яғни микроклиматты бақылауды қамтамасыз ету арқылы жылытуға, сумен жабдықтауға және электрмен жабдықтауға, энергия тұтынуды азайтуға бағытталған заманауи инженерлік технологияларды пайдалануды көздейді. Жақсы ғимараттың сәндік элементтері ретінде қызмет ететін парапеттерге күн панельдерін орнату. Қасбет және тұрғын үйді қосымша энергиямен қамтамасыз ету [7]. Көпқабатты үйде жеке энергия есептегіштері бар радиаторларды орнату шығындарды дәл бөлуге және ғимараттың энергия тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін ыңғайлы жүйені қамтамасыз етеді. Артық жылуға келетін болсақ, мәселені кіріктірілген балкондар, сарайлар және т.б. сияқты күннен қорғайтын құрылымдарды орнату, сондай-ақ желдету жабдықтарын орнату арқылы шешуге болады. Пәтерлерден шығатын жылу және пассивті күн сәулелері реттелетін желдету жүйесі арқылы шығарылуы мүмкін және энергиялық жүйенің элементіне біріктірілген. Энергия тиімділігін арттыру мақсатында ғимараттарды қайта құрудың ұлттық стратегиясы туралы Еуропалық құжаттарға сәйкес, энергия тиімділігінің белгілі бір кластарындағы ғимараттар жылуды қалпына келтіретін желдету жүйелерін орнатуды талап етеді [8].

Осыған байланысты тұрғын үйлерді құрастыру үшін қолданылатын үлкен панельді, моноклитті және тас құрылыс технологиялары үлкен қызығушылық тудырады. Бұл технологиялар құрылысты механикаландыруға және жаңа құрылыс материалдарының пайда болуына арналған тірек құрылыстарын жасағаннан кейін пайда болды.

Әдетте, сыртқы қабырғалар ішкі жүк көтергіш қабырғаларға немесе едендерге тірелген темірбетоннан жасалған үш қабатты панельдерден тұрғызылады. Панельдің ішкі жүк көтергіш қабаты ауыр бетоннан (қалыңдығы кемінде 100 мм), ал сыртқы қабаты жеңіл немесе ауыр бетоннан (қалыңдығы кемінде 50 мм) жасалған, оның беті қасбеттің архитектуралық дизайнына сәйкес келеді. Панельдің ортасында тиімді оқшаулағыш материал қабаты бар, қалыңдығы шамамен 150-180 мм темірбетоны 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. Үш қабатты темірбетон панельдері

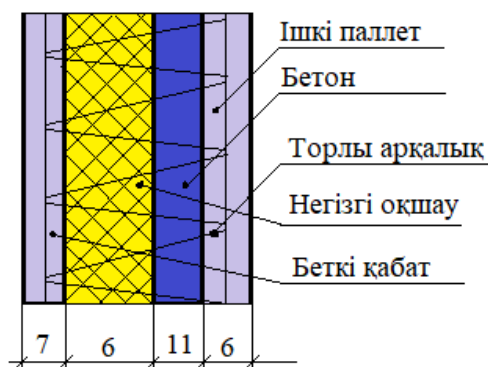
Модульдік жүйелердің икемділігі ғимараттың морфогенетикалық көлеміне енгізілген әр түрлі өзгерістермен бірге эстетикалық тұрғыдан ерекшеленетін құрылымдық шешімдермен әр жоба үшін жеке архитектуралық көрініс жасауға мүмкіндік береді [9].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Қысқы жылу оқшаулау талаптары өте төмен жылу өткізгіштігі бар кірпішпен біріктірілген бір қабатты қабырға қалауымен орындалуы мүмкін. Бұрын кірпіштер арасындағы тігістер қалыңдығы 1-1,2 см болатын. қазіргі уақытта ішкі қабықшалар үшін қалыңдығы 1-3 мм жұқа түйіспелі қосылыстар жиі қолданылады. Мұндай бірлескен дизайн бірқатар артықшылықтарға ие: қабырғаның жоғары көтергіштігі, ғимараттың құрылымына ылғалдың енуіне төзімділігі және жақсы жылу оқшаулау қасиеттері.

Екі қабатты құрылымдарда ішкі және сыртқы қабықтар арасындағы қашықтық шамамен 15-20 см құрайды. Олардың арасындағы кеңістік жылу оқшаулауымен толтырылған. Көптеген жағдайларда ауа қабаты кем дегенде қалыңдығы 4 см, бұл құрылымның ішінде ауаның айналуына мүмкіндік береді және осылайша минимумға дейін төмендейді ылғалдың ықтимал зақымдануы. Сондай-ақ, ауа қабатының бойында қатты жаңбырдан ылғалдың түсуінен дегидратация немесе дренаж қамтамасыз етілуі мүмкін. Әдетте минералды немесе тас жүн жылу оқшаулау материалы ретінде қолданылады. Бұл материал ықтимал жылу көпірлерін болдырмау үшін жиі екі қабатқа орналастырылады [10].

Егер ауа қабаты жоспарланбаса, жылу оқшаулауының қалыңдығы ағымдағы техникалық шектеулерге сәйкес 20 см-ге дейін болуы мүмкін. Екі тас қабық тот баспайтын сым якорьмен (5-7 якорь/м²) қосылады. Қалыңдығы 4-6 мм. аралықта жылу оқшаулау үшін жаңартылатын шикізатты пайдалану бойынша күш-жігер күшейе түсті. Қазіргі уақытта осы мақсатта әртүрлі зерттеулер жүргізілуде, сонымен қатар материалдың ұзақ мерзімді беріктігін зерттеу керек [11]. Целлюлоза, қарасора, зығыр және ағаш ұнтақтарын жылу

оқшаулауға арналған балама материалдар деп атауға болады. 2-суретте негізде екі қабатты сыртқы қабырға көрсетілген. Бұл жерде жаңбырдың әсерінен, қабырғаға шашыраған судан және ылғалдың енуінен қорғайтын тосқауыл қою өте маңызды [12].



Сурет 2. Екі қабатты сыртқы қабырға

Осындай сыртқы қабырға конструкцияларымен байланысты, өрттердің салдарынан жанғыш жылу оқшаулауын пайдалану кезінде кейбір мәселелер айқын болды. Көп жағдайда қолданылатын сылақ өрттің таралуына жол бермейді. Мұндай оқиғалардың алдын алу үшін белгілі бір уақыт аралығында минералды немесе тас жүннен өрт тосқауылдарын орнату керек немесе барлық жылу оқшаулау жанбайтын болуы керек. Сонымен қатар, мұндай сыртқы қабырға құрылымдары қайта өңдеу қиын болуы мүмкін [13]. Қазіргі уақытта бұл мәселе бірнеше ғылыми жобаларда қарастырылуда. Сыртқы қабырғалардың мұндай сындарлы шешімі Қазақстанда көп қабатты монолитті ғимараттарды салу кезінде жиі қолданылады (2 суретте көрсетілген). Осындай сыртқы қабырға конструкцияларымен байланысты соңғы өрттердің салдарынан жанғыш жылу оқшаулауын пайдалану кезінде кейбір мәселелер айқын болды. Көп жағдайда қолданылатын сылақ өрттің таралуына жол бермейді.

Қазақстанда төбелік плиталар конструкциялар әдетте темірбетоннан жасалады. Олар жақсы отқа төзімді және дыбыс өткізбейтін қасиеттерімен сипатталады. Ағаш арқалықтары бар төбелер сирек қолданылады. Екі қабатты сыртқы қабырға негізінен бір отбасылық шағын үйлерде қолданылады. Тұрғын үй құрылысында жүктемені беру үшін болат арқалықтары бар конструкциялар өте сирек қолданылады.

Бетон төбелер үшін бетон ерітінділерін қолдануға болады. Бұл жағдайда төменгі және жоғарғы арматура (қатты плиталар үшін) құрылыс алаңында дайындалған қатты тегіс қалыптарға орналастырылады. Содан кейін бетон орнына қойылады. Экономикалық тиімділікке байланысты еден плиталары көбінесе бетон қосылған дайын темірбетон плиталары ретінде жобаланады. Бұл жағдайда төменгі арматурасы бар (қалыңдығы шамамен 5-7 см) құрама тақта құрама зауытта жасалады. Бұл плиталардың беті адгезияны қамтамасыз ету үшін өрескел немесе профильді түрлерін қолданылады. Құрылыс алаңында еден плиталары үздіксіз қалыптауды қажет етпейді. Олар тек ағаш тіректерді қажет етеді (3-сурет). Үстіңгі бекіткіш арматура төбелік плиталарға қойылады, содан кейін бетон үстіңгі қабат ретінде орнына қойылады [15].



Сурет 3. Монолитті бетон қосылған құрама бетон төбесі

Бұл жүйені темірбетоннан жасалған үлкен негізгі және қосалқы арқалықтармен біріктіруге болады (3-сурет). Бұл жағдайда арқалықтар толығымен қалыпқа келтіріліп, күшейтіліп, жоғарыда сипатталғандай құрама бетон плитасы жасалады. Тегіс және көлбеу шатырларды тұрғын үйлер үшін пайдалануға болады. Тегіс шатырға келетін болсақ, әдетте желдетілмеген шатырлар қолданылады [9].

Желдетілмеген тегіс шатырдың төбенің сыртында бу тосқауылы бар және (әдетте темірбетоннан жасалған) ғимараттан ылғалдың оқшаулауға енуіне жол бермейді. Содан кейін жылу оқшаулағышы жабыстырылады. Бу қысымын және соңғы тығыздағышты теңестіру үшін үстіңгі қабат орнатылады. Әдетте оқшаулау қабатына қолданылатын беттік қорғаныс (бетон плиталары, қиыршық тас төсемі, полимер-битум мембраналарының жоғарғы қабаты және т.б.) температураның ауытқуын басады. Механикалық зақымданудан немесе ультракүлгін сәулеленуден қосымша қорғауды қамтамасыз ете отырып, шатырды гидрооқшаулаудың қызмет ету мерзімін ұзартады [14]. Соңғы жылдары табиғатты қалалық жерлерге көбірек біріктіретін жасыл шатырларды пайдалану үрдісі байқалды.

Бұл мақалада қалалардың архитектуралық-жоспарлау құрылымын сақтау және дамыту бойынша бірқатар маңызды міндеттерді шешуге мүмкіндік беретін бірқатар инженерлік және технологиялық мәселелер қарастырылды: тұрғын үйлерді тұрғызу мен құрастырудың базалық технологияларын, заманауи энергия тиімді материалдарды, сондай-ақ инновациялық конструктивтік шешімдерді дұрыс қолдану. Жергілікті құрылыс материалдарын, жеңіл конструкцияларды және жаңа отандық технологияларды кеңінен қолдануға негізделген әдістер мен технологияларға ерекше назар аударылды. [7].

Бетон қоспасын тар жағдайда беру үшін мұнара бағандарына орнатылған тарату штангаларын пайдалану монолитті және құрама темірбетон құрылысы инновациялық үрдіс болып табылады. Бетон қоспасы бетон сорғыларымен құбыр арқылы тарату штангаларына айдалады. Автоматтандыру және болашақта жылжымалы қалыптау әдісімен монолитті ғимараттар салу кезінде бетон қоспасын беру мен таратуды роботтандырылған автоматтандыру мәселесі өте өзекті.

Қолданыстағы қалалық ортада ғимараттарды тұрғызу кезінде қаланың сәулеттік-жоспарлау құрылымын сақтауға және дамытуға тікелей оң әсер етуі мүмкін. Сондай-ақ тұрғын үй құрылысының әртүрлі технологияларын дұрыс таңдау және қолдану өте маңызды.

Тұрғын үй қорын жаңарту, энергияны үнемдеу және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану мақсатында әлемнің барлық астаналарының билігін

құрылыс Кеңесінің мүше елдері қалалық даму бағдарламасын іске қосты. Бұл бағдарлама ұзақ мерзімді перспективаға арналған және ескі тұрғын үй қорын қалпына келтіруге және тарихи ескерткіштерді сақтауға ғана емес, сонымен қатар өмір сүру жағдайларын жақсартуға және азаматтар арасындағы қоғамдастық сезімін арттыруға бағытталған [10].

Жасыл стандарттар құрылысқа тұрақты көзқарасты реттеуге, бағалауға бағытталған ғимараттардың негізгі принциптерге сәйкестік дәрежесін және дәстүрліден көшуді жеделдету тұрақты тәжірибеге ғимараттар мен құрылыс технологияларын жобалауға бағытталған. Тұрақты құрылыстың негізгі принциптері:

– тұрғындардың денсаулығы мен әл-ауқатын қамтамасыз ететін жағдайлар жасау;

– қоршаған ортаға теріс әсерді азайту немесе жою;

– болашақ ұрпақтың ықтимал мүдделерін ескеру.

Соңғы онжылдықтарда әлемдегі экологиялық жағдай айтарлықтай өзгерді. Табиғи апаттардың үнемі өршуі адамзатты CO₂ шығарындыларын азайту және өндіріс процесінде табиғи материалдарды минималды қалдықтармен пайдалануға бағытталған техникалық шешімдерді әзірлеу қажеттілігі туралы ойлануға мәжбүр етеді. Экологиялық таза ағаш және оның негізіндегі материалдар осындай табиғи құрылыс материалдары болып саналады.

Полимерлі материалдар да қызығушылық тудырады, әсіресе олардың техникалық және физикалық-механикалық қасиеттері. Бұл материалдардың әртүрлі өндіріс әдістерімен өзгертілген қасиеттерінің кең ауқымы болашақта ғылыми және техникалық шешімдерге көптеген мүмкіндіктер ашады. Металл және темірбетон конструкцияларынан жасалған геодезиялық күмбездерді жобалау шешімдері қазіргі тәжірибеде кеңінен қолданылады. Геодезиялық күмбездерді салу кезінде ағаш пен полимерлі материалдардың үйлесуі барлық салаларда өте тиімді деп санаймыз: инженерлік, қаржылық, экономикалық, энергетикалық және тіпті экологиялық.

Қорытынды. Біздің басты мақсатымыз тұрғын үй құрылысында қолданылатын материалдар мен технологияларға нақты құрылыс алаңдарының мысалдарымен салыстырмалы талдау жүргізу болды. Энергияны үнемдейтін материалдармен, заманауи құрылымдармен және тұрғын үй технологияларымен салынған тұрғын үйлердің мысалдары бізге көп жағдайда бірдей әмбебап инженерлік шешімдерді әртүрлі климаттық аймақтарға қарамастан әлемде әртүрлі құрылыс алаңдарында қолдануға болады деген қорытындыға келдік. Қолданыстағы нормативтік актілердің талаптарына және құрылыс аймағының климаттық ерекшеліктеріне жауап беретін құрылыс конструкцияларының көптеген түрлері үшін үлгілік жобалау және техникалық шешімдерді әзірлеу негізінде ғимараттар мен құрылыстарды салуға арналған заманауи инновациялық шешімдерді зерттеу және енгізу.

Еуропалық стандарттарға сәйкес қоршаған ортаға қамқорлық жасауға мүмкіндік беретін тұрақты құрылыс, қоршаған ортаны қорғау және энергия тиімділігі талаптарын сақтауға ерекше назар аудару қажет. Зерттеу барысында ынтымақтастықтың мақсаты заманауи ұтымды әдістермен алмасу болды. Прогрессивті қамтамасыз ететін тұрғын үй ғимараттарын тұрғызу технологияларымен әр түрлі деңгейдегі мамандармен құрылыстағы заманауи инновацияларды қолдана отырып, қалалардың сәулеттік-жоспарлау құрылымын дамыту.

Әдебиеттер тізімі

1. Игнатенко, Т.К. Железобетонные конструкции многоэтажного каркасного здания: мастер-класс [Текст] / Т.К. Игнатенко. – Владивосток, Москва: Издательство АСВ, 2016. – 299 с.
2. Тихонов, И.Н. Проектирование армирования железобетона. «Проектирование железобетонной арматуры» [Текст] / И.Н. Тихонов, В.З. Мешков, Б.С. Расторгhev. – Москва: Издательство АСВ, 2015. – 241 с.
3. Баженов, И.М. Технология бетона [Текст] / И.М. Баженов. – Москва: Издательство АСВ, 2002. – 499 с.
4. Горчаков, Г.И. Строительные материалы: Учеб. для везов [Текст] / Г.И. Горчаков, Ю.М. Баженов. – Москва: Стройиздат, 1986. – 688 с.
5. Горчаков, Г.И. Строительные материалы [Текст] / Г.И. Горчаков, Ю.М. Баженов. – Москва: Книга по запросу, 2012. – 688 с.
6. Попов, Л.Н. Строительные материалы и изделия [Текст] / Л.Н. Попов, И.Л. Попов. – Москва: ГУП ТПП, 2000. – 384 с.
7. Микельский, В.Г. Строительные материалы [Текст] / В.Г. Микельский, Г.И. Горчаков, В.В. Козлов, Г.П. Сахаров. – Москва: АСВ, 2010. – 430 с.
8. Попов, К.Н. Строительные материалы и изделия [Текст] / К.Н. Попов, М.Б. Каддо. – Москва: Высшая школа, 2009. – 439 с.
9. Рыбев, И.А. Материаловедение в строительстве [Текст] / И.А. Рыбев. – Москва: Издательский центр «Академия», 2006. – 528 с.
10. Рыбев, И.А. Строительное материаловедение [Текст] / И.А. Рыбев: Учеб. пособие для строительных вузов. – Москва: Высшая школа, 2009. – 703 с.
11. Микельский, В.Г. Строительные материалы / В.Г. Микельский [Текст]: Учебник. – М.: Издательство АСВ, 2004. – 531 с.
12. Иванов, Д.С. Зарубежный опыт реновации жилых домов [Текст] / Д.С. Иванов, Головина С.Г. // Архитектура – Строительство – Транспорт // Материалы 71-й научно-практической конференции профессоров, профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников, инженеров и аспирантов университета. В 3-х частях. Часть 1. – СПб.: СПбГУ Архитектурно-строительный университет, 2015. – С. 191-197.
13. Киселева, П.И. Модернизация фасадов криптопанельных зданий с использованием немецкого опыта в качестве примера. Модернизация фасадов крупнопанельных зданий на примере немецкого опыта [Текст] / П.И. Киселева, О.А. Пастых // В книге: Сложные вопросы архитектуры. Материалы 70-й Всероссийской научно-исследовательской научно-практической конференции студентов, соискателей и молодых людей. Материалы 70-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Часть 3. – СПб: СПбГАСУ, 2017. – 145-153 с.
14. Крыкин, А.А. Ремонт объемно-планировочных и дизайнерских решений жилых криптопанельных зданий на примере зарубежного опыта. Реновация объемно-планировочных и конструктивных решений крупнопанельных жилых домов на примере зарубежного опыта. Комплексные вопросы современного строительства [Текст] / А.А. Крыкин // Сборник научных трудов студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2-х частях. Часть 1. СПб: СПбГАСУ, 2020. – 100-118 с.
15. Пастых, О.А. Современные проблемы истории и теории архитектуры [Текст] / О.А. Пастых, // Материалы 4-й научно-практической конференции. СПб.: СПбГАСУ, 2018. – 111-117 с.

Материал редакцияга 10.05.24 түсті.

Д.Ж. Артықбаев¹, А.Қ. Жүсіпбеков¹, Қ.С. Досалиев¹

¹Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, г.Шымкент, Казахстан

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. В статье рассматривается возможность использования универсальных энергоэффективных инженерных и технологических решений в массовом жилищном строительстве, независимо от климатического региона строительства, с учетом современной застройки. В статье не только рассматриваются усовершенствования строительных технологий, используемых в современном жилищном строительстве, но и предлагается обзор новейших энергоэффективных материалов и конструкций. Цель исследования: Мы стремились внедрить энергоэффективные решения в строительство жилья с использованием инновационных технологий и материалов. В дополнение к теоретическим материалам будут представлены практические расчеты, наглядно показывающие преимущества и недостатки различных инженерно-технических решений.

Ключевые слова: энергоэффективность, жилищное строительство, современные строительные материалы, железобетонные конструкции.

D.Zh. Artykbaev¹, A.K. Zhusipbekov¹, K.S. Dossaliyev¹

¹M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

MODERN MATERIALS AND STRUCTURES USED IN HOUSING CONSTRUCTION

Abstract. The article considers the possibility of using universal energy-efficient engineering and technological solutions in mass housing construction, regardless of the climatic region of construction, taking into account modern buildings. The article not only examines the improvements in construction technologies used in modern housing construction, but also provides an overview of the latest energy-efficient materials and structures. The purpose of the study: We sought to introduce energy-efficient solutions in housing construction using innovative technologies and materials. In addition to theoretical materials, practical calculations will be presented, clearly showing the advantages and disadvantages of various engineering solutions.

Keywords: energy efficiency, housing construction, modern building materials, reinforced concrete structures.

References

1. Ignatenko T.K. Jelezobetonnye konstrýktsii mnogoetajnogo karkasnogo zdaniia. [Reinforced concrete structures of a multi-storey frame building]: the workshop. – Vladivostok, Moscow: Publishing House of the DIA, 2016. – 299 p., [in Russian].
2. Tihonov I.N., Meshkov V.Z., Rastorgýev B.S. Proektirovanie armirovaniia jelezobetona. [Design of reinforced concrete reinforcement]. – Moscow: Publishing House of the DIA, 2015. – 241 p., [in Russian].
3. Bajenov Iý.M. Tehnologii betona. [Concrete technology]. – Moscow: Publishing House of the DIA, 2002. – 499 p., [in Russian].
4. Gorchakov G.I., Bazhenov Yu.M. Stroitelnye materialy: ýcheb. dlia výzov [Building materials: studies. for universities]. – Moscow: Stroyizdat, 1986. – 688 p., [in Russian].
5. Gorchakov G.I. Bazhenov Yu.M. Stroitelnye materialy [Building materials]. – Moscow: Book on demand, 2012. – 688 p., [in Russian].

6. Popov L.N., Popov I.L. Stroitelnye materialy i izdeliia [Building materials and products]. – Moscow: GUP CCI, 2000. – 384 p., [in Russian].
7. Mikýlskiı V.G., Gorchakov G.I., Kozlov V.V., Saharov G.P. Stroitelnye materialy [Building materials]. – Moscow: DIA, 2010. – 430 p., [in Russian].
8. Popov K.N., Kaddo M.B. Stroitelnye materialy izdeliia [Building materials and products]: ed. reprint. and add. – Moscow: Higher School, 2009. – 439 p., [in Russian].
9. Rybev I.A. Materialovedenie v stroitelstve [Materials science in construction]. – Moscow: Publishing Center "Academy", 2006. – 528 p., [in Russian].
10. Rybev I.A. Stroitelnoe materialovedenie: ýcheb. posobie dlia stroit. spets. výzov [Building Materials Science: studies. a manual for builds. special universities]. – Moscow: Higher School, 2009. – 703 p., [in Russian].
11. Mikýlskiı V.G. et al. Stroitelnye materialy: ýchebnik [Building materials: textbook]. – M.: Publishing House of the DIA, 2004. – 531 p., [in Russian].
12. Ivanov D.S. Golovina S.G. Foreign experience in renovation of residential buildings // Architecture – Construction – Transport. Materials of the 71st scientific and practical conference of professors, teaching staff, researchers, engineers and graduate students of the University. In 3 parts. Part 1. – St. Petersburg: St. Petersburg State University University of Architecture and Civil Engineering, 2015. – P. 191-197, [in Russian].
13. Kiseleva P.Íý., Pastýh O.A. Modernizatsiia fasadov krýpnopanelnyh zdaniı s ispolzovaniem nemetskogo opyta v kachestve primera. [Modernization of facades of large-panel buildings using the German experience as an example] // V knige: Slojnye voprosy arhitektýry. Materialy 70-ı Vserossiıskoi naýchno-issledovatel'skoi naýchno-prakticheskoi konferentsii stýdentov, aspirantov i molodyh ýchenykh [Complex issues of architecture. Materials of the 70th All-Russian Research Scientific and Practical Conference of Students, Graduate Students and Young Scientists]. Part 3. – Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2017. – 145-153 p., [in Russian].
14. Krikýn A.A., Tsai K.V. Renovatsiia obemno-planirovochnykh i dizainerskiykh reshenii jilykh krýpnopanelnykh zdaniı na primere zarýbejnogo opyta. Slojnye voprosy sovremennogo stroitelstva [Renovation of space-planning and design solutions for large-panel residential buildings on the example of foreign experience. Complex issues of modern construction] // Sbornik naýchnykh rabot stýdentov, aspirantov i molodyh ýchenykh [Collection of scientific papers of students, postgraduates and young scientists]. In 2 parts. Part 1. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2020. – 100-118 p., [in Russian].
15. Pastýh, O.A. Sovremennye problemy istorii i teorii arhitektýry. [Modern problems of the history and theory of architecture] // Materials of the 4th scientific and practical conference. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2018. – 111-117 p., [in Russian].