

ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

ДОНИШГОҶИ ТЕХНИКИИ ТОҶИКИСТОН
БА НОМИ АКАДЕМИК М.С. ОСИМӢ

ВБД 699.86 (575.3)

Бо ҳуқуқи дастнавис



САФАРЗОДА Дилшод Ғанӣ

**ЭНЕРГИЯСАМАРАНОКИИ БИНОҶОИ МУАССИСАҶОИ ТАҲСИЛОТИ
УМУМИИ МУОСИР (дар мисоли Тоҷикистон)**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т И

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ,
аз рӯйи ихтисоси 2.1. Геология, геодезия, гидрология, сохтмон, меъморӣ
(2.1.2. Конструксияҳои сохтмонӣ, биноҳо ва иншоот)

Душанбе – 2026

Рисола дар кафедраи меъмории биноҳо ва иншооти Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ иҷро шудааст.

Роҳбари илмӣ

Ҳасанзода Нозимшо Назокатшо,
доктори меъморӣ, профессори кафедраи
меъмории биноҳо ва иншооти
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба
номи академик М.С. Осимӣ

Муқарризони расмӣ:

Тулаков Элмурад Саломович, доктори
илмҳои техникӣ, профессори Донишгоҳи
давлатии сохтмон ва меъмории
Самарқанд, Ҷумҳурии Ўзбекистон

Шарифов Абубакр Ҳайдарович,
номзади илмҳои техникӣ, менечери
лоиҳаи Ҷамъияти дорои масъулияти
маҳдуди “МИРТ ТОДЖ”,
Ҷумҳурии Тоҷикистон

Муассисаи пешбар

Корхонаи воҳиди давлатии
«Пажӯҳишгоҳи илмӣ-тадқиқотии
сохтмон ва меъморӣ» - и Кумитаи
меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати
Ҷумҳурии Тоҷикистон

Ҳимояи диссертатсия 29 сентябри соли 2026, соати 14⁰⁰ дар ҷаласаи шурои диссертатсионии 6D.KOA-027 назди Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ бо суроғи 734042, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Раҷабовҳо, 10А, баргузор мегардад. E-mail: dis.sia@mail.ru

Бо диссертатсия дар китобхона ва сомонаи Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ www.ttu.tj шинос шудан мумкин аст.

Автореферат «_____» _____ соли 2026 ирсол шуд.

Котиби илмӣ
шурои диссертатсионӣ,
доктори PhD



Шокиров Р.М.

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзуи таҳқиқот. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки узви ҷудонашавандаи ҷомеаи муосири ҷаҳонӣ ба ҳисоб меравад, ба масъалаҳои самти таълиму тарбияи насли наврас аҳамияти хосаву ҷиддӣ дода мешавад ва он дар як қатор ҳуҷҷатҳои меъёриву ҳукукии соҳавӣ, пеш аз ҳама дар сарқонуни кишвар, Конститутсияи ҚТ, қонунҳои мавҷудаи амалкунанда ва дигар санадҳои дахлдор дарҷ шудаанд.

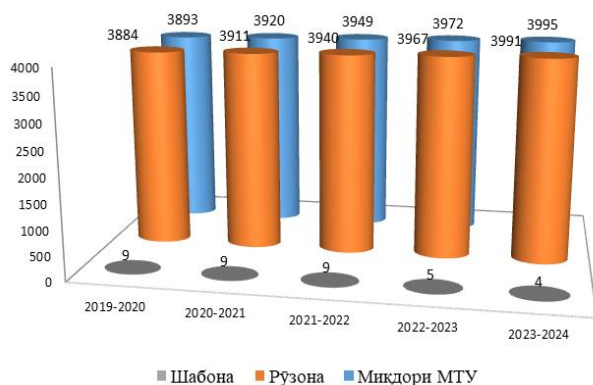
Чуноне, ки дар Қонуни ҚТ дар бораи маориф қайд гардидааст, “Сиёсати давлатӣ дар соҳаи маориф яке аз самтҳои афзалиятноки сиёсати иҷтимоии ҚТ маҳсуб меёбад. Давлат барои амалӣ гардонидани сиёсати давлатӣ дар соҳаи маориф низоми маорифи ҚТ-ро ташкил намуда, фаъолияти онро ба таъмини ҳукуқи шаҳрвандон ба таҳсил равона мекунад. Сиёсати давлатӣ дар соҳаи маориф дар асоси дурнамо, концепсия, стратегия ва барномаҳои давлатии рушди соҳаи маориф тибқи қонунгузори ҚТ амалӣ мегардад.” [18, моддаи 3, б.1,2,3].

Бояд қайд намуд, ки бо тағйирёбии бемайлони равандҳои гуногунҷабҳаи ҳозиразамон, сиёсати амалисозии роҳҳои илмӣ дар соҳаи лоиҳакашии биноҳо ва иншоот, аз ҷумла биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ низ тағйир ёфта, дар раванди он муносибатҳои нави бозоргонӣ муҳим мегарданд.

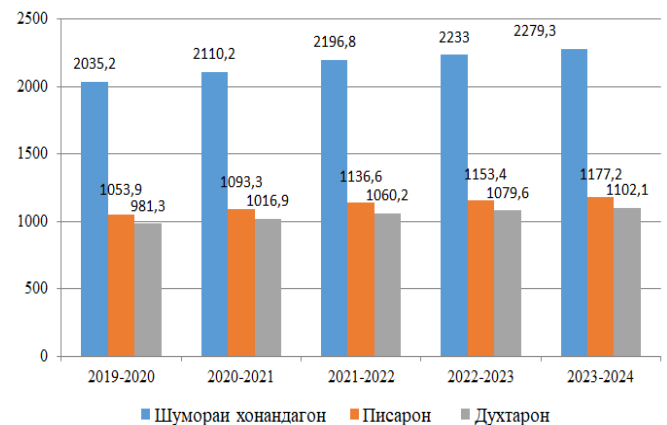
Дар ҚТ масъалаҳо ҷиҳати амалисозии энергиясарфачӯӣ ва энергиясамаранокии (ЭЭ) равандҳои гуногуни иқтисодиёти кишвар, аз ҷумла лоиҳакашӣ сохтмон ва истифодабарии биноҳо ва иншоот дар асоси талаботи бандҳои Қонуни ҚТ “Дар бораи сарфачӯӣ ва самаранокии энергия” ҳаллу ҷалб мегардад. Дар қонуни мазкур қайд гардидааст, ки “Бино ва иншоот бояд ба талаботи қоидаҳои таъмини самаранокии энергетикӣ, ки Ҳукумати ҚТ муқаррар кардааст, ҷавобгӯ бошанд. Самаранокии энергетикӣ бино ва иншоот бояд талаботҳои зеринро дарбар гиранд: нишондиҳандаҳое, ки бузургии нисбии сарфи захираҳои энергетикӣ муайян мекунад; муқаррар намудани талаботе, ки ба самаранокии энергетикӣ бино ва иншоот аз рӯи лоиҳаҳои меъморӣ, технологияи функционалӣ, конструкторӣ ва муҳандисӣ техникаи сохташуда таъсир мерасонанд. Санҷиши мувофиқати бино ва иншооти ба истифодадодашаванда ба талаботи самаранокии энергетикӣ ва мувофиқи талабот мучаххаз будани онҳо бо асбобҳои баҳисобгирии истифодаи захираҳои сӯзишворӣ энергетикӣ аз тарафи мақомоти ваколатдори назорати давлатии

энергетикӣ бо тартиби пешбиниамудаи қонунгузори ҚТ амалӣ карда мешавад.” [7, моддаи 9].

Дар асоси маълумоти оморӣ Агентии оморӣ назди Президенти ҚТ дар соҳаи маориф “дар панҷ соли охир (2019-2024) дар ҷумҳурӣ миқдори муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ аз 3893 то ба 3995 адад расида, дар онҳо мувофиқан шумораи хонандагон аз 2033900 то 2278648 нафар афзоиш ёфтааст. Яъне, дар ин давра 102 адад биноҳои МТМУ бунёд гардида, шумораи хонандагоне, ки дар онҳо ба раванди таҳсил ҷалб гардидаанд ба 244 748 нафар баробар мебошанд” [22] (расмҳои 1-3).

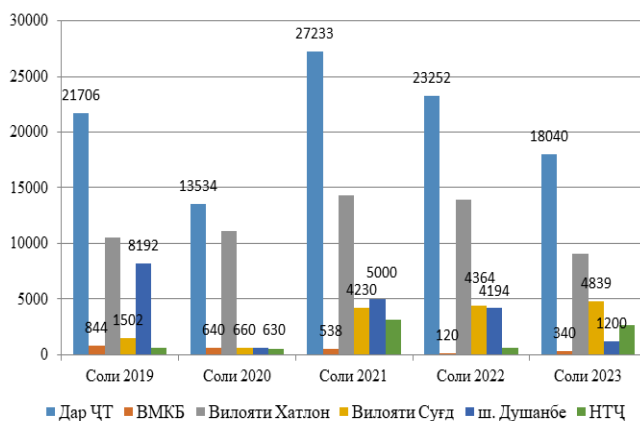


Расми 1. Миқдори муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ



Расми 2. Шумораи хонандаҳо

Аз миқдори умумии шумораи МТМУ дар соли хониши 2023-2024, 662 адад муассиса дар маҳалҳои шаҳрӣ (708 203 хонанда) ва боқимонда ба миқдори 3333 адад дар деҳот (1570445 хонанда) фаъолият менамоянд .



Расми 3. Миқдори муассисаҳои таҳсилоти умумии ба истифода додашуда (ҷой)

“Дар давраи соҳибистиклолӣ аз ҳисоби ҳамаи сарчашмаҳои маблағгузорӣ дар кишвар сохтмони азнавсозии 3 ҳазору 648 бинои муассисаи таълимӣ барои як миллиону 600 ҳазор хонанда анҷом дода шуд” [22].

Барои баланд бардоштани сатҳи сифати таҳсилот дар мамлакат аз ҷониби Ҳукумати ҚТ як қатор санадҳои ҳуқуқӣ, аз ҷумла,

“Барномаи ҷорӣ намудани технологияҳои иттилоотӣ ва коммуникатсионӣ дар муассисаҳои таҳсилоти умумии ҚТ барои солҳои 2024 – 2028” [3] ва “Консепсияи гузариш ба таҳсилоти рақамӣ дар ҚТ барои давраи то соли 2042” [19] ба тавсиб расидаанд, ки амалисозии самараноки онҳо бешубҳа мувофиқи мақсад мебошад.

Дар муқаррароти умумии барнома омадааст, ки “Барномаи ҷорӣ намудани технологияҳои иттилоотӣ ва коммуникатсионӣ (ТИК) дар муассисаҳои таҳсилоти умумии ҚТ барои солҳои 2024-2028 бо мақсади ноил шудан ба сифати нави таълим тавассути ҷорӣ намудани ТИК дар муассисаҳои таҳсилотӣ, тағйир додани шакл ва усулҳои таълим, таъминн сифат ва сайёр будани хизматрасониҳои таълимӣ ва баланд бардоштани эътирофи низоми миллии маориф таҳия шудааст.” [3, б.1, с. 5].

Консепсияи гузариш ба таҳсилоти рақамӣ дар ҚТ барои давраи то соли 2042 барои дастрасии мақсади зерин таҳия ва тасдиқ гардидааст: “Мақсад аз гузариш ба таҳсилоти рақамӣ ноил шудан ба сифати нави таълим тавассути ҷорӣ намудани ТИК дар муассисаҳои таҳсилотӣ, тағйир додани шакл ва усулҳои таълим, таъмини сифат ва сайёр будани хизматрасониҳои таълимӣ, баланд бардоштани эътирофи низоми миллии маориф ва зиёд намудани содироти хизматрасониҳои таълимӣ ва ғайра мебошад.” [19, б.4, сах. 3] .

Дар умум, тайи даҳсолаҳои охир аз ҷониби Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон, Вазорати маориф ва илми ҚТ, Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати ҚТ ва дигар вазорату ташкилот ва идораҳои марбута оиди рушду нумуъи соҳаи маориф ва инфрасохтори он садҳо ҳуҷҷату санадҳои меъёриву ҳуқуққӣ ва техникӣ таҳиягардида, ба тавсиб расонида шудаанд.

Боиси зикр аст, ки ба ҷидду ҷаҳди назаррасу ҷамаҷонибаи давлату ҳукумати кишвар баҳри муккамалсозии фаъолияти таълимии МТМУ нигоҳ накарда, мутаасифона ҳоло таъминоти моддиву техникӣ инфрасохтори онҳо (биноҳо ва иншоот) ба талаботи муосири илмиву педагогӣ ва меёру қоидаҳои сохтмонӣ пурра ҷавобгӯ набуда, ин падида ниёз ба ҷустуҷӯи роҳҳои муосири самарабахши ҳалли онро ба миён овардааст. Аксари биноҳои МТМУ ҳоло фаъолиятдошта, ки ҳанӯз дар солҳои 60-ум, 70-ум ва 80-уми асри гузашта аз рӯйи лоиҳаҳои намунавии (типии) дар асоси меёру қоидаҳои сохтмони давраи шуравӣ таҳия ва сохта шудаанд дар биноҳои кӯҳна ҷойгир буда, муҳити меъмориву фазогии онҳо ба амалисозии раванди таълимиву тарбиявии ҳозира, шароитҳои иқлимиву табиӣ маҳали сохтмон, аз ҷумла, таъмин намудани зилзилатобоварӣ ва энергиясамаранокии онҳо мусоидат намекунанд.

Муҳаққиқ Ҳасанов Ф.Н. қайд намудааст, ки “ба ягонагии сохтори ташкиливу таркибӣ нигоҳ накарда, аз тамоми муассисаи мавриди таҳлилу омӯзиш қарор додашуда, ҳар яки он, ки дар биноҳои қаблан таъйиноти дигардошта ҷойгир карда шудаанд, иқтидори ғунҷоишӣ, феҳристи таркибии синфхонаву ҳуҷраҳои

дигари таъйинотӣ ва сохтори ташкилии алоқамандии байниҳамдигарии ҳучраҳо гуногун мебошад” [39, сах. 42] .

Ҳалли маҷмуъии мушкилоти муккамалсозии меъмории биноҳои МТМУ баназргии тамоми системаи омилҳои бо ҳам пайванд, аз ҷумла, иҷтимоӣ, педагогӣ, меъмориву сохтмонӣ, муҳандисӣ, иқлимӣ, беҳдоштӣ, экологиву иқтисодӣ ва ғайраро тақозо менамояд.

Ҳисоби биноҳо оид ба зилзилатобоварӣ, қисми муҳими раванди лоиҳакашии конструкцияҳои сохтмонӣ буда, он беҳатариву устувории биноҳоро дар мавридҳои зилзила таъмин менамояд. “Заминларза ба устуворӣ ва беҳатарии биноҳо ва иншоот таҳдиди ҷиддӣ эҷод намуда, лоиҳакашии меъморӣ, ки бо ифоданокии шакл тавсиф мешавад, аксар вақт бо сабаби талаботи эстетикӣ, функционалӣ ё шахрсозӣ бо мураккабии бештар рӯбарӯ мегардад. Биноҳо бо тарҳҳои асимметрӣ, ки мазбутии сохториро дар ошёнаҳои гуногун, унсурҳое, ки аз ҳудуд берун мераванд ё дар дохили сохтор ҷойгир шудаанд, инчунин конструкцияҳо бо шаклҳои мураккаби сеченакӣ нисбат ба моделҳои стандартӣ ва симметрӣ бештар ба хатарҳои сейсмикӣ осебпазиранд.” [16].

Дарачаи таҳқиқи мавзӯи илмӣ. Мафҳуми энергиясамаранокии биноҳо ва иншоот, пеш аз ҳама нишондиҳандаҳои истифодабарии сарфақорона ва самараноки захираҳои энергетикӣ, аз ҷумла, сарфақории обтаъминкунӣ, гармкунӣ, ҳавотозакунӣ (вентилятсия) ва таъминоти равшаниро дар бар мегирад. Боиси зикр аст, ки ҳоло дар мамлакат гарчӣ масъалаҳои марбут ба муккамалсозии рукнҳои илмиву педагогии раванди таҳсилоти умумӣ ба як дараҷаи муносиб ҳалли ҳудро ёфта бошанд ҳам, мушкилоти таъмини энергиясамаранокии биноҳои МТМУ ба таври зарурӣ ҳаллу фасл нагардидаанд.

Ташаккулёбии асосҳои лоиҳакашии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ дар асарҳои илмию амалии олимони Степанов В.И. [29], Степанов В.К. [30], Вертухова М.В. [5], Дьячок О.М. [6], Саркисов С.К. [28], Кастель И. [15], Турғумбекова Э.З. [31] ва дигарон пешниҳод шудаанд.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ба масъалаҳои ташаккули муҳити меъмориву фазогии муассисаҳои таълимиву тарбиявӣ муҳаққиқон Шокиров Р.М. [42], Ҳасанов Ф.Н. [39], Аҳмад Ҷовид Тафаккур [1] бахшида шудаанд. Натиҷаҳои асосии илмии дар соҳаи лоиҳакашии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ бадастовардаи доктори меъморӣ, профессор Ҳасанов Н.Н. [40] дар таълифи аввалин меъёру қоидаҳои сохтмони Ҷумҳурии Тоҷикистон МҚС ҚТ 31-03-2007 “Муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ”, ки баъдан ду маротиба (солҳои 2013 ва 2018) бо

тағйиру иловаҳо интишор шудаанд, мавриди истифода қарор гирифтанд. Ҳоло дар асоси ҳуҷҷати меъёрии мазкур дар тамоми қаламрави ҚТ аз ҷониби лоиҳакашон таҳияи лоиҳаҳои сохтмонии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ амалӣ гардида истодааст.

Масъалаҳои таъмини бехатариву устувории биноҳо ва зилзилатобоварии онҳо рукни калидии раванди лоиҳакашиву сохтмон, аз ҷумла бо истифода аз барномаҳои компютериву амсиласозӣ ба ҳисоб мераванд. Дар ин ҷода корҳои муҳаққиқ Амосов А.А. [2], Колосова К.С. [16], Розин Л.А. [31], Fardis M. N. [46] ва дигарон назаррас мебошанд.

Як зумра олимони ватанӣ Низомов Ҷ. [24], Қаландарбеков И. [17] дар самти амсиласозии раҷамии ҳалли вазифаҳо оид ба ҳисоби зилзилатобоварии биноҳо корҳои илмӣ назаррасеро ба сомон расонидаанд.

Сарфаҷӯӣ ва самаранокии энергетикӣ, а ҷумла дар самти шаҳрсозӣ масъалаи тозаэҷод набуда, таҳлилу таҳқиқи ҷиддии он ҳанӯз дар солҳои 70-уми асри гузашта, ҷӣ дар таҷрибаи илмӣ ватанӣ ва ҷӣ хориҷӣ оғоз шудаанд.

Ба масъалаи мазкур таҳқиқотҳои як зумра олимони шинохтаи сатҳи ҷаҳонӣ, ба монанди, Ушков Ф.В. [34], Иванов В.В. [8], Калашников М.П. [10], Ландау Л.Д. [21], Pelke R. [27] ва Kunzel M. [20] бахшида шуда, дар самти таҳқиқи назарияи таҳвил ва мубодилаи гармӣ нақши ҳалқунандаеро корҳои илмӣ олими барҷаста Богословский В.Н. [4] бозидаанд.

Дар рушди илми физикаи меъморӣ-сохтмонӣ, ки қисмҳои таркибии онро гармимуҳофизӣ ва энергиясамаранокии биноҳо ташкил медиҳанд, муҳаққиқони ватанӣ, аз ҷумла, Якубов Н.Х. [45], Нигматов И.И. [25], Фозилов А.Р. [35], Ҳасанов Н.Н. [38], Усмонов Ш.З. [33], Хучаев П.С. [36], Шокиров Р.М. [42], Поччоев М.М. [26], Каримов Н.М. [11-15], Ҳасанов Ф.Н. [39] ва ғайра гузоштаанд.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо) ва мавзӯҳои илмӣ. Диссертатсияи мазкур ба ҷараёни бартаридоштаи самтҳои таҳсилоти умумӣ ва меъмориву сохтмони мамлакат алоқамандии зич дошта, дар асоси бандҳои мухталифи Стратегияи рушди соҳаҳои сохтмони Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030, Стратегияи рушди иқтисоди “сабз” дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2023-2037 ва Лоиҳаи бонки умумичаҳонӣ дар ҚТ “Муҳити таълимӣ – асоси таҳсилоти босифат” (Лоиҳаи LEARN) барои солҳои 2023-2029 иҷро карда шудааст [44].

Тавсифи умумии таҳқиқот

Мақсади таҳқиқот аз таъмин ва афзоиши энергиясамаранокии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ дар асоси интиҳоби ҳалли ҳаҷмиву тарҳӣ ва конструктивии онҳо иборат мебошад.

Барои расидан ба ҳадафи таҳқиқот **вазифаҳои** зерин гузошта шудаанд:

- таҳлилу таҳқиқи асосҳои ташаккули муҳити меъмориву фазоии муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ;
- таҳлили омилҳои иқлимӣ ва энергиясамаранокии биноҳои МТМУ;
- амсиласозии рақамии таъмини зилзилатобоварии биноҳои МТМУ бо истифода аз методҳои унсурҳои охиринок;
- таҳқиқи таъмини энергиясамаранокии конструкцияҳои ихтотавии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ;
- таҳияи тавсияҳои ҳалли тарҳию ҳаҷмӣ ва конструктивӣ чӣхати баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ биноҳои МТМУ.

Объекти таҳқиқот биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ мебошанд.

Мавзӯи таҳқиқот принципҳои илман асосноккардашудаи афзоиш додани энергиясамаранокӣ ва таъмини зилзилатобоварии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумиро дар асоси интихоби ҳалли ҳаҷмиву тарҳӣ ва конструктивии онҳо дар бар мегирад.

Асосҳои назариявии таҳқиқот ифшои принципҳои асосии концептуалӣ ва равишҳои назариявии асоси омӯзиши самаранокии энергетикӣ дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи муосири Тоҷикистон мебошад. Аҳамияти ин мавзӯ аз зарурати беҳтар кардани самаранокии энергетикӣ дар муассисаҳои таълимӣ, ки бо ин васила хароҷоти амалиётҳои сохтмонро кам мекунад, таъсири манфии онро ба муҳити зист коҳиш медиҳад ва шароити бароҳати таълимро фароҳам меорад, бармеояд.

Навгони илмӣ диссертатсия аз натиҷаҳои ба даст омадаи зерин иборат мебошад:

1. Муайянсозии асосҳои ташаккули муҳити меъмориву фазоии муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ.
2. Таҳлили омилҳои иқлимӣ ва сертификаткунонии энергиясамаранокии биноҳои МТМУ дар шароити иқлимии ҚТ.
3. Ҳалли вазифаҳо оиди амсиласозии рақамии таъмини зилзилатобоварии биноҳо бо истифода аз методҳои унсурҳои охиринок;
4. Таҳқиқи гармимуҳофизӣ ва энергиясамаранокии конструкцияҳои ихтотавии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти умумии муосир.
5. Таҳияи тавсияҳои ҳалли тарҳию ҳаҷмӣ ва конструктивӣ чӣхати баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ биноҳои МТМУ.

Аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқот аз мураттабсозии принципҳои илман асосноки энергиясамаранокии биноҳои МТМУ иборат буда, моҳияти амалии кор аз истифодаи натиҷаҳои илмӣ бадастомада дар таълифи дастуру тавсияҳо барои лоиҳакашии воқеии мутахассисони соҳаи шаҳрсозӣ, иҷрои кору лоиҳаҳои таълимии донишҷӯёни ихтисосҳои меъморӣ ва сохтмонӣ иборат мебошад.

Нуктаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда. Барои дифоъ нуктаҳои зерин пешниҳод карда шудаанд:

1. Принципҳои лоиҳакашии гармимуҳофизии конструкцияҳои ихтотавии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти умумии муосир, синфбандӣ ва сертификаткунонии энергиясамаранокии онҳо.

2. Натиҷаҳои адабии ҳисобҳои динамикии биноҳо дар асоси методи элементҳои охиринок.

3. Тавсияҳои ҳалли тарҳию ҳаҷмӣ ва конструктивӣ ҷиҳати баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ.

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо. Кори диссертатсионӣ бо дарназардошти натиҷаҳои мавҷудаи таҳқиқоти бунёдиву таҷрибавии мутаалиқ ба самти тарҳрезии меъмориву конструктивии биноҳои энергиясамараноки таъиноти гуногундошта, аз ҷумла биноҳои муассисаҳои таҳсилоти умумӣ иҷро гардидааст.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ. Диссертатсия ба бандҳои зерини шиносномаи ихтисоси илмӣ 2.1. Геология, геодезия, гидрология, сохтмон, меъморӣ (2.1.2. Конструкцияҳои сохтмонӣ, биноҳо ва иншоот) мувофиқ мебошад:

1. Асосноккунӣ, таҳия ва муносибгардониҳои ҳалҳои меъморӣ-тарҳрезӣ, конструктивии биноҳо ва иншоот бо назардошти равандҳо, шароити табиӣ-иқлимӣ, бехатарии иқтисодӣ ва конструктивӣ.

2. Таҳияи асосҳои илмӣ бунёд намудани муҳити меъморӣ, ки шароити мусоидро барои меҳнату маишат ва истироҳати одамон таъмин менамоянд.

9. Асосҳои умумии ҳисобкунии иншоот ва унсурҳои онҳо.

Саҳми шахсии доктарабӣ дарачаи илмӣ дар таҳқиқот. Аз ҷониби муаллиф шахсан ҳадафу вазифаҳо ва равияи асосии таҳқиқот муайян карда шудааст. Доктараб дар гузаронидани таҳқиқотҳои назариявӣ амалӣ, таҳлили асосҳои ҳуқуқӣ ва меъёриву техникии сарфаҷӯӣ ва самаранокии энергия бо дарназардошти

хусусиятҳои иқлимӣ, интиҳоб ва пешниҳоди ҳалли ҳаҷмию тарҳӣ ва конструктиви биноҳои таҳқиқшуда, инчунин аз оmodасозии тавсияҳо барои лоиҳакашӣ ва интишори расмӣ натиҷаҳои асосӣ бадастоварда бевосита саҳмгузор мебошад.

Тасвир ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия: натиҷаҳои асоситарини диссертатсия дар маводҳои конференсияҳои зерин ҷоп ва баррасӣ шудаанд: конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалии «Меъморӣ ва шаҳрсозии Тоҷикистон», ш. Душанбе, 26.03.2024.; конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалии “Энергетикаи гармо ва хусусиятҳои гармофизикии моддаҳо” бахшида ба эълон гардидани соҳои 2020-2040 “Бист соли омӯзиш ва рушди илмҳои табиӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илм ва маориф” - Душанбе, соли 2025. Ҳамзамон, натиҷаҳои ба дастовардаи унвонҷӯ дар раванди таълимии донишҷӯёни ихтисосҳои меъморӣ-сохтмони ДТТ ба номи акад. М.С. Осимӣ, инчунин дар раванди истеҳсоли КВД «ПИТ С ва М» ва дар оmodасозии қисмати “Муҳити физикӣ”-и Ҷаҳорҷӯбаи миллии рушди таҳсилот дар Ҷумҳурии Тоҷикистон (Лоиҳаи “Муҳити таълимӣ - асоси таҳсилоти босифат”) амалӣ карда шудаанд.

Интишорот аз рӯйи мавзӯи диссертатсия. Аз рӯйи мавзӯи кори диссертатсионӣ 10 мақолаи илмӣ, аз ҷумла 7 мақола дар нашрияҳои аз ҷониби ҚОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 3 мақола дар маводҳои конференсияҳои илмӣ ва амалӣ нашр шудаанд.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Рисолаи илмӣ аз муқаддима, чор боб, хулосаҳои асосӣ, адабиёт иборат аз 133 номгӯй ва замимаҳо иборат буда, 217 саҳифа, аз ҷумла 149 саҳифаи матн асосиро дар бар мегирад.

Қисмҳои асосии таҳқиқот

Дар муқаддимаи диссертатсия мувофиқати мавзӯи кор асоснок карда шуда, мақсаду вазифаҳо, объект ва мазӯи таҳқиқот, нағзони илмӣ, аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқот, нуқтаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда, дараҷаи эътимоднокии натиҷаҳо, мувофиқати диссертатсия ба шиносномаи илмӣ, саҳми шахсии докталаб дар таҳқиқот дарҷ гардидаанд.

Боби якуми диссертатсия “Асосҳои ташаккули муҳити меъмориву ғазогии муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ” аз 5 зербоб зерин иборат иборат буда, бо хулосаҳо ҷамъбаст гардидааст.

1.1. Муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ, намуд ва сохтори ташкили онҳо. Хусусиятҳои раванди таъинотӣ ва педагогӣ. Дар зербоби мазкур зикр гардидааст, ки низомии амалисозии раванди таълиму тарбия дар Ҷумҳурии

Тоҷикистон бо дарназардошти меъёрҳои ҳукукии таҳсилот, нақшаву барномаҳои таълимӣ ба роҳ монда шуда, тарзу методҳои амалисозии он тавассути мақомоти маориф ва муассисаҳои таълимӣ муайян карда шудааст.

“Мутобиқи стандартҳои давлатии таҳсилот барои ҳамаи зинаи таҳсилот барномаҳои таълимӣ, аз ҷумла барои таҳсилоти: томактабӣ; умумӣ (ибтидоӣ, умумии асосӣ, миёнаи умумӣ); ибтидоии касбӣ; миёнаи касбӣ мавҷуд мебошанд, ки ба шахрвандон имкони гирифтани маълумоти миёнаи умумиро ба пуррагӣ фароҳам меорад” [18, моддаи 8, б.2].

1.2. Марҳилаҳои раванди таъиноти фаъолияти МТМУ, ки маҷмӯи ҳуҷраҳои онро муайян месозанд. Қайд гардидааст, ки дар асоси талаботи ҳуҷратҳои меъёриву ҳукукии дар соҳаи маорифи (таҳсилоти умумӣ) ҷумҳурӣ амалкунанда сохтори ташкилии фаъолияти муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ, ҳамчун сохтори сезинагӣ, ки таҳсилоти ибтидоӣ, умумии асосӣ ва миёнаи умумиро дар бар мегирад, қабул гардидааст.

Омӯзишу таҳлили маълумотҳои омории расмӣ ва таҳқиқу санҷишҳои дар дахҳо муассисаҳои таҳсилотии мамлакат аз ҷониби муаллиф гузаронидашуда собит месозанд, ки ҳоло мутаасифона тақрибан 60-70% -и муассисаҳои таҳсилотии ҷумҳурӣ дар биноҳои солҳои 60-70-уми асри гузашта сохташуда ҷойгир мебошанд. Гарчанде, ки дар онҳо таъмиру азнавсозии нақшавию ғайринақшавӣ амалӣ шуда бошанд ҳам, аксари онҳо ҷӣ аз лиҳозӣ ҷисмонӣ ва ҷӣ маънавӣ куҳнаву фарсуда шуда, таркиби сохтории қисматҳои таъинотӣ, ҳалли тарҳиву ҳаҷмӣ ва контруктивӣ, вобаста ба он нишондиҳандаҳои самаранокии энергетикашон ба талаботи муосири раванди таъинотӣ ҷавобгӯ нестанд.

1.3. Таҳқиқи масъалаҳо марбут ба миқдори ошёнаҳои биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ. Дар зербоби мазкур ошённокии биноҳои МТМУ дар ҷаҳорҷӯбаи талаботи техникаиву таъинотӣ ва иқтисодӣ, бо дарназардошти танҳо таъсири омилҳои беҳдоштиву педагогӣ мавриди баррасӣ қарор дода шудааст.

Боиси зикр аст, ки ҳоло дар ҚТ “биноҳои муассисаҳои таълимии таҳсилоти умумиро бо мақсади истифодаи онҳо ҳамчун мактаб бо сохти ташкили педагогии гуногун, ҳамчуни литсей ва гимназияҳо ба тарзи универсалӣ, бо баландии на зиёда аз 4 ошёна тарҳрезӣ кардан тавсия дода мешавад. Баландии ошёнаи бино бояд аз фарш то шифт саҳеҳаш на камтар аз 3 метр бошад.” [44, саҳ. 21, б. 148].

Имконпазирии коҳиш додани миқдори ошёнаҳои биноҳои МТМУ-ро метавонем бо ҳадафи муҳими тиббиву педагогӣ, афзудани робитаи бевоситаву бемонеаъ бо ҳавлии муассиса асоснок намоем.

Бояд қайд намуд, ки аз омилҳои болозикр, ки метавонанд ба ошённокии биноҳои МТМУ таъсирбахш бошанд, муҳимтаринашон вақти меъёрии тахлиияи (эвакуатсияи) хонандагон аз бино ба ҳавлӣ дар ҳолатҳои садамавӣ буда, он бевосита бо дарназардошти омилҳои дигари дарҷшуда муайян карда мешавад.

1.4. Муҳити физикиву беҳдошти хучраҳо. Тибқи мафҳумҳои Чорчӯбаи миллии рушди таҳсилот дар ҚТ “муҳити физикӣ маҷмуи унсурҳои инфрасохторӣ бо шароитҳои мусоиди амалишавии раванди омӯзиш аст, ки бояд ба талаботи самаранокии амалкардӣ (функционалӣ), иқлимиву табиӣ, дастрасӣ, беҳатарӣ, солимиву созгорӣ ва фарогирӣ мувофиқ бошад.” [44, сах. 18, б. 127].

Нишондиҳандаҳои муҳими физикиву техникий микроиклими хучраҳои аз ҷониби хонандагон истифодашаванда рутубатнокии нисбии ҳаво ба ҳисоб рафта, бояд он дар ҳудудҳои 40-60%, бо суръати ҳаракати ҳаво на зиёд аз 0,1 м/сония таъмин карда шавад. Ҳавои дохили хучраҳои таълимӣ дар вақти танаффусҳо ва ҳавои хучраҳои истироҳатӣ (рекреатсионӣ) дар вақти баргузори дарсҳо тоза карда мешавад.

Барои ташаккули муҳити мусоиди физикиву беҳдошти хучраҳои МТМУ бояд речаҳои оптималиву мувофиқи фазои ҳаво, ҳаракат ва суръати он, речаи рушнӣ ва равшаннокӣ, инчунин речаи акустикӣ тибқи меъёрҳои амалкунанда риоя ва таъмин карда шаванд.

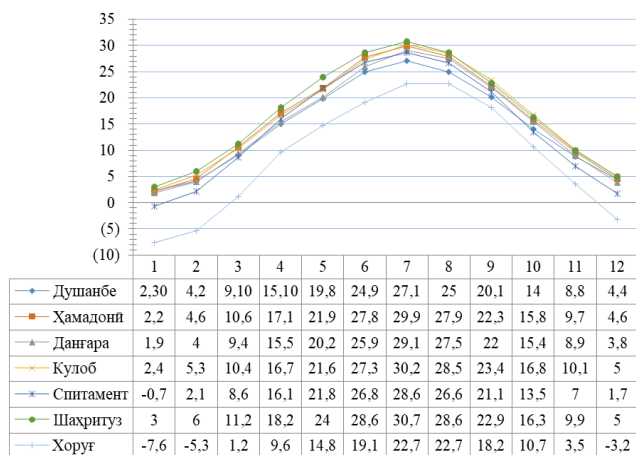
1.5. Талаботи асосӣ оиди лоиҳакашии зилзилатобоварии биноҳои МТМУ. Дар зербоби мазкур қайд гардидааст, ки зилзилатобоварии биноҳои МТМУ бояд бо назардошти пешбинӣ намудани ихчамии тарҳи бино, мутаносибии унсурҳои мазбӯтӣ ва вайроншавии мулоими идорашаванда асоснок бошад. Талаботи асосии лоиҳакашии зилзилатобоварии биноҳо барои пешгирӣ намудани ҳолатҳои хатарнок, таъмини кори якҷояи унсурҳои конструктивии синҷ ва пешбинии роҳҳои коҳиш додани таъсири энергияи зизилавӣ ба конструкцияҳои борбардор равона гардидааст.

Боби дуюм “Таҳлили омилҳои иқлимӣ ва таҳқиқи энергиясамаранокии конструкцияҳои ихтотавии биноҳои МТМУ” зербобҳои зеринро дар бар гирифтааст:

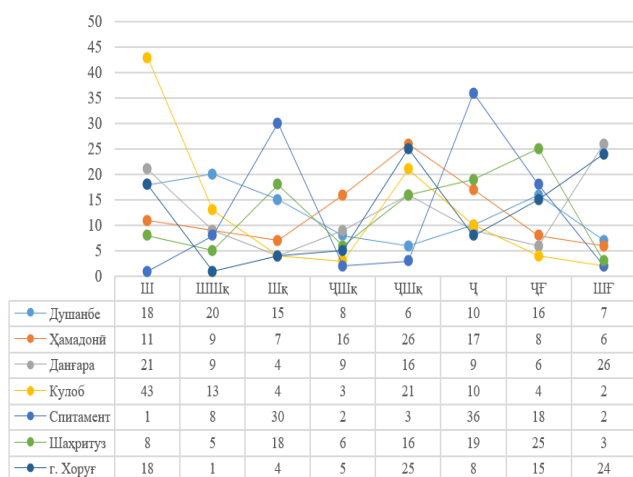
2.1. Хусусиятҳои иқлимӣ ва таъсири онҳо ба энергиясамаранокии МТМУ. Дар боби мазкур диссертатсия қайд гардидааст, ки равандҳои мунтазам ва

қонунии обу ҳаво дар давраи сол, ки дар ягон маҳалу минтақа, тӯли солҳои дароз ба назар расида меистад, умуман иқлим номида шудааст.

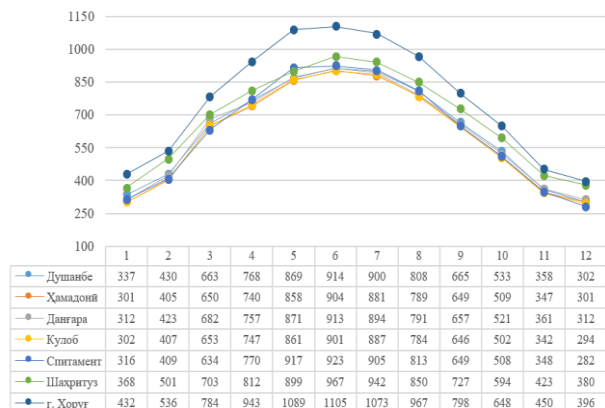
Қисми асосӣ ва таркибии иқлим, ки бевосита ба раванди тарҳрезии биноҳо таъсири назаррас дорад, ҳарорати ҳавои беруна, нурпошӣ (радиатсия), инсолятсия, рутубатнокӣ ва речаи вазииш шамол ба ҳисоб меравад (Расмҳои 2.1-2.4).



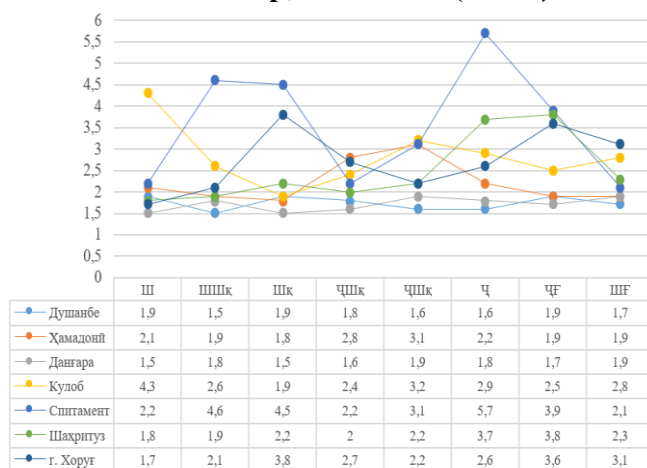
Расми 2.1. Ҳарорати миёнаи моҳонаи ҳаво, °C барои минтақаҳои гуногуни ҶТ



Расми 2.3. Такрорёбии самти шамол барои минтақаҳои гуногуни ҶТ (%)



Расми 2.2. Радиатсияи маҷмӯии офтоб барои минтақаҳои гуногуни ҶТ, мустаким/пахншуда ба сатҳи уфуқӣ дар осмони беабр, моҳи июл (Вт/м²)



Расми 2.4. Суръати шамол дар самтҳо барои минтақаҳои гуногуни ҶТ (м/с)

Мутобиқи талаботи МҚС ҶТ 23-02-2021 «Гармимуҳофизии биноҳо», фарқияти имконпазири ҳарорати сатҳи дохилаи ихотадеворҳо ва ҳарорати ҳавои дохила бояд ба 4°C баробар бошад, Аз лиҳози мавқеи беҳдоштӣ, дар ҳолати паст будани ҳарорати сатҳи дохилаи ихотадевори беруна аз ҳарорати мусоиди ҳавои дохили ҳучраҳо на зиёда аз 2 – 3°C ва ҳарорати сатҳи дохилаи шишабандишуда на зиёд аз 10°C ҳолат мувофиқи матлаб ҳисобида мешавад.

2.2. Омузиши нишондиҳандаҳои энергиясамарнокӣ ва системаҳои сертификатҳои энергетикӣ дар мамолики хориҷи кишвар. Дар зербоби мазкур қайд мегардад, ки дар таҷрибаи 13 ҷаҳонии муосир шиносномадиҳӣ ва

сертификатсияи энергиясамаранокии биноҳо яке аз воситаи таъсирбахши танзими техникӣ дар самти сиёсати энергетикӣ давлатӣ ва тарзи иттилоотии огоҳонидани истеъмолкунандагон дар бораи хусусиятҳои гармоэнергетикӣ иморатсозӣ ба ҳисоб меравад.

Бо мақсади муайянсозии нишондиҳандаҳои энергиясамаранокии биноҳо, масалан дар ШМА ба сифати воҳиди ченаки хараҷоти нисбии энергияи аввалия $\text{kВт}\cdot\text{с}/\text{м}^2$ дар як сол қабул карда шуда, он HERS Index (Home Energy Rating System) номгузорӣ гардидааст.

2.3. Заминаҳои меъёрию ҳукуқии нишондиҳандаҳо ва синфбандии энергиясамаранокии биноҳо дар ҚТ. Тавре ки Каримов Н.М. зикр менамояд, «Бо назардошти аҳамият ва аҳамияти ҳалли масъалаҳои марбут ба баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ, инчунин беҳтар кардани нишондиҳандаҳои ҳифзи гармии биноҳои навсохта ва истифодашаванда, зарурати ворид намудани тағйироти назаррас ба ҳуҷҷатҳои меъёрии Ҷумҳурии Тотористон дар бораи гармимуҳофизии биноҳо ба миён омадааст» [12, саҳ. 14].

Қайд мегардад, ки додани синфҳои D ва E дар марҳилаи лоиҳакашӣ мумкин нест. Синфҳои A, B барои биноҳои нав ва бозсозишаванда дар марҳилаи лоиҳакашӣ муқаррар карда шуда, дар оянда онҳоро аз рӯи натиҷаҳои истифодабарӣ аниқ месозанд. Барои расидан ба сатҳи синфҳои A ва B ба ташкилотҳои маъмурии субъектҳои ҚТ тавсия дода мешавад, ки иштирокчиёни лоиҳакашӣ ва сохтмониро бо чораҳои ҳавасмандкунонии иқтисодӣ ҷалб намоянд. Синфҳоро барои биноҳои истифодашудаистода дар асоси нишондодҳои ченкардашудаи истифодаи энергия дар даври гармкунӣ мутобиқ ба ГОСТ 31168-03 бояд муқаррар кард.

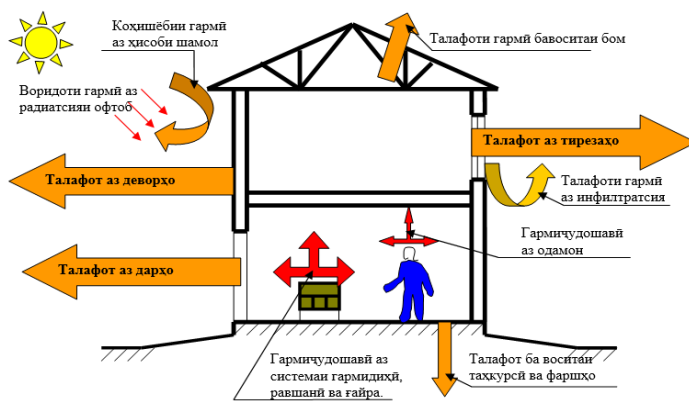
Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳоло низоми ягонаи мукаммали синфбандии энергетикӣ барои биноҳои таълимӣ пурра ташаккул наёфтааст. Аксар ҳисобҳо танҳо бо муайян намудани муқовимати гармигузаронӣ (R), таъя мекунанд, на ба нишондиҳандаи маҷмуии EP (Energy Performance).

2.4. Таҳқиқи назариявии талафоти гармӣ ба воситаи конструкцияҳои ихтотавии биноҳои МТМУ. Дар зербоби мазкур зикр гардидааст, ки вобаста ба он, ки КИ бинои МТМУ гармимуҳофизии хуб дорад ё не, миқдори тирезаҳо зиёданд ё кам, инчунин ҳаракати ҳаво дар он ба чашм мерасад ё не, ҳар яке аз сабабҳои қайдгардида метавонанд дар маҷмӯъ аз 20 то 50 ҷисади ҳаҷми умумии талафоти гармии биноро ташкил диҳанд.

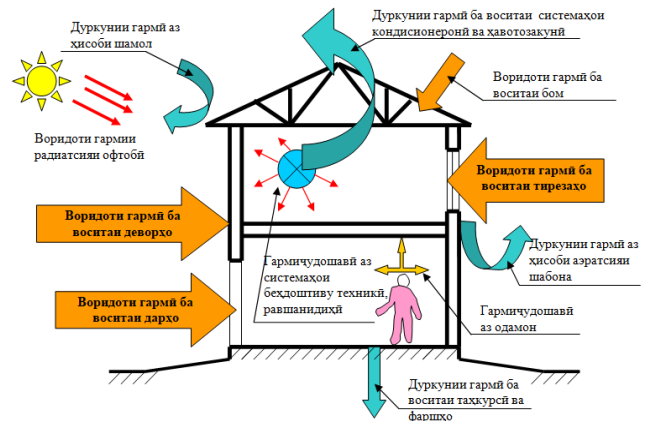
Дар расмҳои 2.8 ва 2.9 мувофиқан талафоти гармӣ таввасути КИ-и бинои МТМУ дар фасли зимистону тобистон тасвир гардидааст.

Миқдори гармӣ Q дар равандҳои мубодилаи гармии байни сатҳҳои конструкцияҳои ихтавӣ ва муҳити атрофи онҳо аз градиенти ҳароратӣ ($\Delta t, ^\circ\text{C}$), масоҳати сатҳи КИ (F, m^2), давомнокии раванди гармигузаронӣ (Z , соат) ва коэффитсиенти гармимубодила ($\alpha, \text{Вт}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$) вобаста аст.

Чараёни гармии аз КИ гузаранда дучори муқовимате мегардад, ки бо бузургии коэффитсиенти мутақобилаи гармитабодул тавсифи шуда, муқовимати гармигузаронӣ $R, (\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$ номида мешавад.



Расми 2.8. Талафоти гармӣ таввасути КИ-и бинои МТМУ дар фасли зимистон



Расми 2.9. Таъсири сарбории гармӣ ба бинои МТМУ дар фасли гармо

Муқовимати умумии гармигузаронӣ R_y ба ҷамъи муқовиматҳои зерини гармигузаронӣ баробар аст: муқовимати гармидиҳии сатҳи дохилаи КИ $R_d = 1/\alpha_d$, ҳуди конструкция $R_k = \delta/\lambda$ (дар ҳолати конструкцияи бисёрқабата будан $R_k = \sum \delta_i/\lambda_i$), гармидиҳӣ $R_6 = 1/\alpha_6$.

$$R_y = R_d + R_k + R_6 = 1/\alpha_d + \sum \delta_i/\lambda_i + 1/\alpha_6 \quad (2.1)$$

Муқовимати буғгузаронии конструкцияҳои ихтавӣ R_{vp} , $\text{m}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$, (дар ҳудуди аз сатҳи дохилӣ то сатҳи эҳтимолияти конденсатсияшавидошта) дар асоси талаботи банди мухталифи МҚС ҚТ 21-02-2021 на кам аз муқовиматҳои буғгузаронии калонтарини меъёрии зерин бояд бошад:

а) муқовимати буғгузаронии меъёрӣ R_{vp1}^{req} , $\text{m}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$ (аз шартҳои роҳ надодан ба ҷамъшавии намӣ дар конструкцияи ихтавӣ дар даври солони истифодабарӣ),

$$R_{vp1}^{req} = (e_{int} - E) R_{vp}^e / (E - e_{ext}), \quad (2.2)$$

б) муқовимати бугузаронии меъёрӣ R_{vp2}^{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$ (аз шартҳои маҳдудсозии намӣ дар конструксияи ихтавӣ дар даври ҳароратҳои миёнамоҳонаи сарди берунаи ҳаво),

$$R_{vp2}^{req} = \frac{0,0024 z_0 (e_{int} - E_0)}{\rho_w \delta_w \Delta w_{av} + \eta}, \quad (2.3)$$

Муқовимати ҳавогузаронии конструксияҳои ихтавӣ, ба истиснои пурқунандаҳои равшанаҳои равшанӣ (тирезаҳо, дарҳои балконҳо ва мӯриҳо), биноӣ иншоот R_{inf}^{des} аз муқовимати ҳавогузаронии меъёрӣ R_{inf}^{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$, ки бо формулаи зерин муайян карда мешавад на бояд кам бошад:

$$R_{inf}^{req} = \Delta p / G_n, \quad (2.4)$$

Фарқияти фишорҳо дар сатҳҳои дохилӣ ва берунии конструксияҳои ихтавӣ Δp , Па, бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$\Delta p = 0,55 H (\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0,03 \gamma_{ext} v^2, \quad (2.5)$$

Ҳавогузаронии миёнаи ҳуҷраҳои биноҳои ҷамъиятӣ (дар ҳолати маҳкам будани сӯрохиҳои ҳавокаш) дар даври санҷишӣ, ҳавоивазкунии n_{50} , ч^{-1} -ро, ҳангоми фарқияти 50 Па будани фишорҳои ҳавоӣ беруна ва даруна чунин бояд таъмин сохт: дар вақти ҳавогардонии табиӣ $n_{50} \leq 4 \text{ с}^{-1}$; дар вақти ҳавогардонии механикӣ $n_{50} \leq 2 \text{ с}^{-1}$.

2.5. Таҳқиқи воқеии энергиясамаранокии конструксияҳои ихтавиӣ МТМУ. Дар зербоби мазкур таҳқиқоти воқеии энергиясамаранокии КИ биноҳои МТМУ дар асоси таҳлилҳои омилҳои иқлимӣ минтақаҳои гуногуни ҚТ, ки дар зербоби 2.1. оварда шудаанд, гузаронида шудааст.

Таҳқиқот дар як қатор МТМУ ноҳияҳои Ҳамадонӣ, Спитамен, Восеъ дар моҳи июли соли 2024 ва январи соли 2024 гузаронида шудааст, ки дар расми 2.10 ҳолати воқеии муассисаҳои мазкур оварда шудаанд.

МТМУ- №5 н. Ҳамадонӣ



МТМУ-№13 н. Спитамен



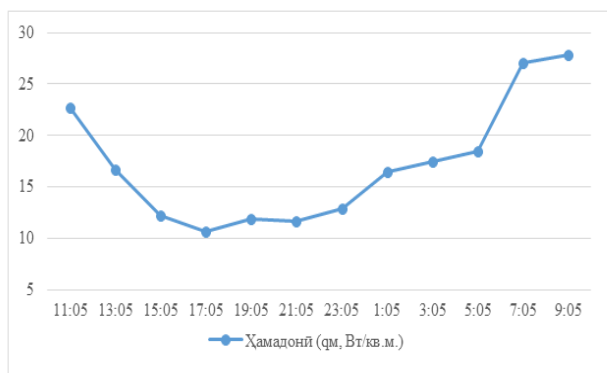
МТМУ-22 н. Восеъ



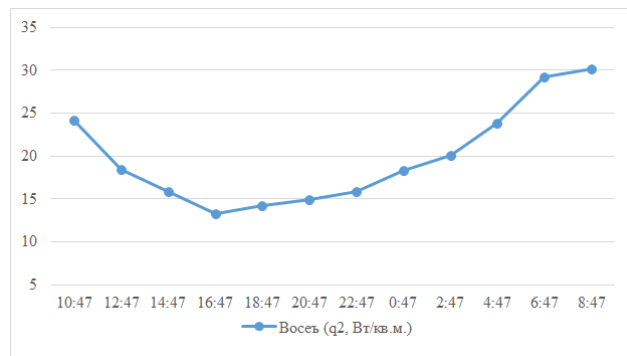


Расми 2.10. Ҳолати воқеии МТМУ- таҳқиқшаванда

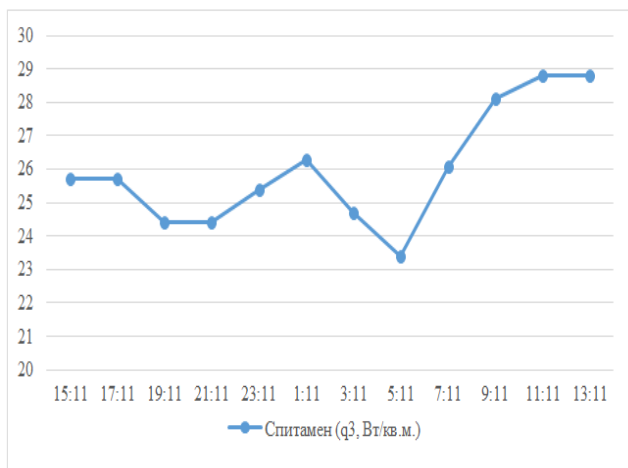
Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки КИ-и биноҳои мазкур дар шароити фасли зимистон ба талаботҳои меъёри ҷавобгӯӣ набуда, барои шароити истифодабарии мавзеъҳои зикргардида хос намебошанд ва конструкцияҳои ихтотавии онҳо таҷдиди ҷиддиро талаб менамоянд.



Расми 2.11. Тағйирёбии шабонарӯзии ҷараёни гармӣ дар сатҳи дохилии деворҳои МТМУ № 5 н. Ҳамадонӣ



Расми 2.12. Тағйирёбии шабонарӯзии ҷараёни гармӣ дар сатҳи дохилии деворҳои МТМУ № 22 н. Восеъ



Расми 2.13. Тағйирёбии шабонарӯзии ҷараёни гармӣ дар сатҳи дохилии деворҳои МТМУ № 13 н. Спитамен

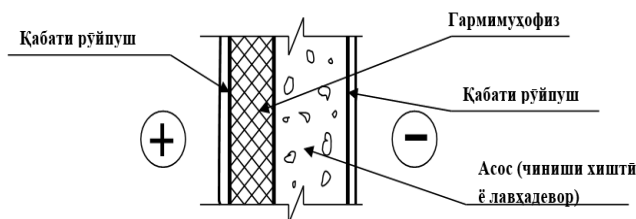
Таҳлилҳо нишон медиҳад, ки дар шароити зимистон тавассути деворҳои МТМУ-и овардашуда талафоти селайи гармӣ ниҳояд зиёд буда, энергиясамаранокии муассисаҳои мазкурро дар садҳи назаррас коҳиш медиҳад. Конструкцияи ихтотавие, ки дар шароити фасли зимистон аз нигоҳи гармимухофизӣ ҷавобгӯӣ намебошад, дар шароити фасли тобистон низ аз нигоҳи гармиустворӣ ба талаботҳои меъёри ҷавобгӯӣ буда наметавонанд.

Таҳқиқи воқеии ҳолати гармигузаронии КИ дар шароити фасли зимистон (моҳи январ) ба воситаҳои дастгоҳи ИТП-МГ4.03/Х(ПОТОК) гузаронида шудааст. Нишондиҳандаҳои ҳолати талафоти селайи гармӣ тавассути КИ дар расмҳои 2.11-2.13 оварда шудааст.

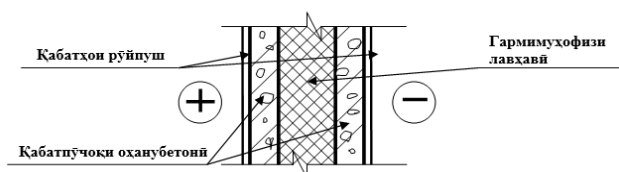
2.6. Беҳсозии энергиясамаранокии МТМУ тавассути конструкцияҳои ихтотавии амудӣ ва уфуқӣ. Дар шароити иқлимии ҚТ масъалаи таъмини энергиясарфачӯии биноҳо аз ҷумла МТМУ, чӣ дар фасли сармо ва чӣ дар давраи тобистон муҳиму мубрам буда, раванди интиқоли гармӣ дар зимистон аз дохил ба берун ва дар тобистон, баръакс аз берун ба дохил амалӣ мегардад.

Дар таҷрибаи муосири ҷаҳонии лоиҳакашии конструкцияҳои ихтотавии энергиясамаранок, вобаста ба ҷойгиршавии қабати гармкунак дар сохтори онҳо, чор намуди асосии системаҳои гармимуҳофизӣ мавриди истифодабарӣ қарор дода мешаванд. Аз ҷумла: конструкцияҳои ихтотавӣ бо қабати гармимуҳофизӣ дар сатҳи дохила; конструкцияҳои ихтотавӣ бо қабати гармимуҳофизии дохилӣ; конструкцияи лавҳаи овеzon бо ду қабатпӯчоки оҳанубетонӣ ва гармимуҳофизии лавҳавӣ ва системаи гармимуҳофизии берунаи намуди “намнок” (Расмҳои 2.14-2.17).

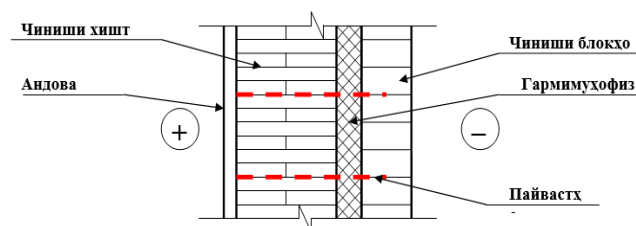
Системаҳои гармкунии намоҳо бо андова намудан аз болои қабати гармимуҳофизӣ ба ду намуди конструктивӣ ҷудо мешаванд: системаҳо ба пайвастшавии мазбути гармимуҳофиз ба девор ва системаҳои дорои воситаҳои пайвастшавии чандири қабати гармимуҳофизӣ (Расми 2.18).



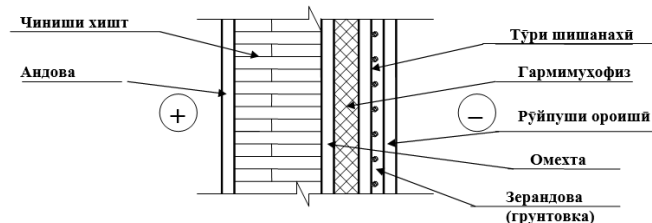
Расми 2.14. Конструкцияи девор бо гармуҳофизии сатҳи дохила



Расми 2.16. Конструкцияи лавҳаи овеzon бо ду қабатпӯчоки оҳанубетонӣ ва гармимуҳофизии лавҳавӣ

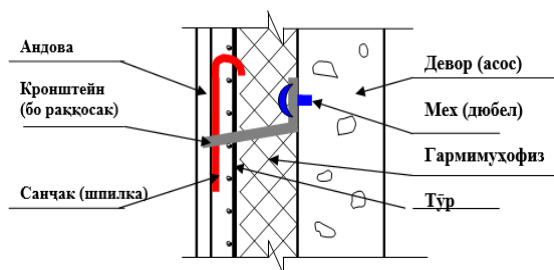


Расми 2.15. Конструкцияи девори берунаи бисёрқабата бо рӯйпуши хиштин

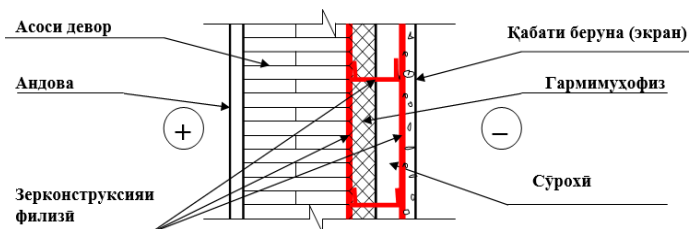


Расми 2.17. Конструкцияи системаи гармимуҳофизии намуди “намнок”

Ҳалли конструктивии системаҳои намоҳои фосилаҳои ҳавогузардошта дар намудҳои гуногун пешбинӣ карда мешаванд. Фосилаи байни асос ва экран чунон пешбинӣ мегардад, ки дар он ҷойгиронии қабати лавҳаҳои гармимуҳофизӣ ва сӯроҳӣ бо андозаи 40 – 100 мм дар байни экран ва гармимуҳофиз имкон дошта бошад (Расми 2.19).



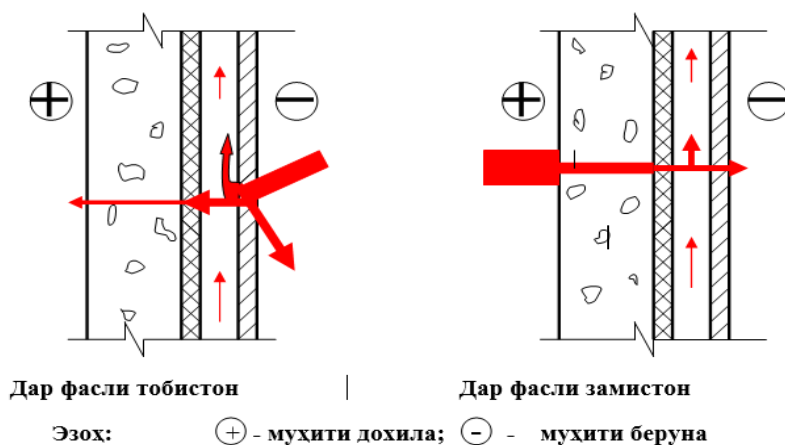
Расми 2.18. Нақшай пайвасткунии кронштейнҳои ҳаракаткунанда (системаи “ТЕРМОФАСАД”)



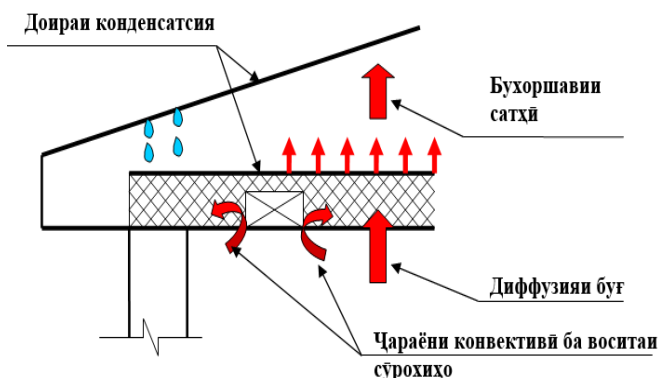
Расми 2.19. Конструкцияи системаи намоҳо бо фосилаҳои ҳавогузар

Дар мавриди лоиҳакашии конструкцияи намои биноҳо бо сўроҳҳои ҳавогузар бояд диққати ҷиддӣ ба имконияти пайдо шудани сиркулятсияи озоди ҳаво аҳамият дода шуда, дар ин ҳол ҳам ғафсии худӣ сўроҳии ҳавогузар ва ҳам андозаҳои даромат ва баромади онҳо ҳисоб карда мешаванд (Расми 2.20).

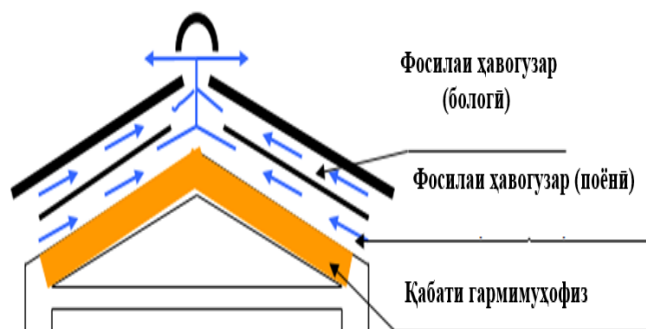
Ҳадафҳои асосӣ дар мавриди бунёди биноҳо аз ҷумла МТМУ таъмин намудани талаботи таъинотӣ (функционалӣ) ва шароитҳои бо ҳузуру ҳаловат доштани он ба ҳисоб мераванд. Намунаҳои ҳалли конструктивии онҳо дар расмҳои 2.21-2.23 тасвир карда шудаанд.



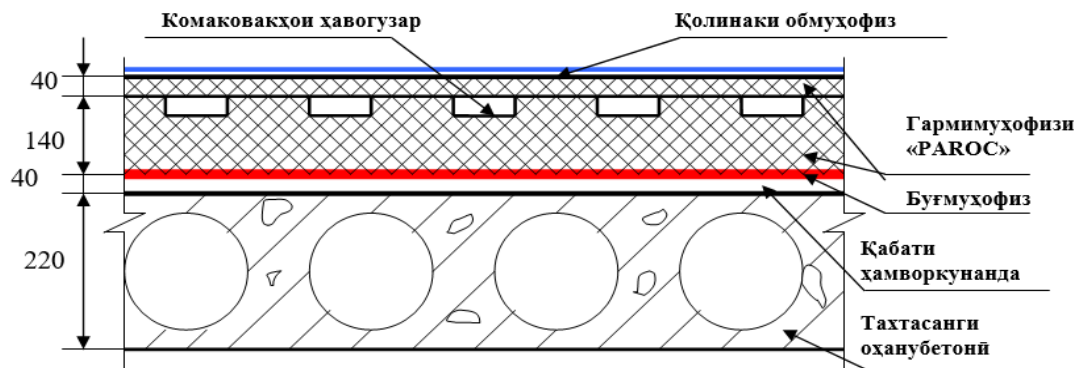
Расми 2.20. Нақшай ҷараёнҳои гармӣ дар намоҳи ҳавогузар



Расми 2.21. Нақшай ҳаракати буғи обӣ дар фазои зербомӣ



Расми 2.22. Пешбинӣ намудани ҷокҳои ҳавотозакунӣ дар бомҳои нишеб



Расми 2.23. Ҷузъи боми якҷояшудаи ҳавогузари системаи “PAROC”

Дар боби сеюми рисола “Амсиласозии рақамии таъмини зилзилатобоварии биноҳои МТМУ бо истифода аз методи унсурҳои охиринок” ба масъалаҳо марбут ба амсиласозии рақамии таъмини зилзилатобоварии биноҳо бо истифода аз методи унсурҳои охиринок (МУО), ки яке аз воситаҳои муҳим дар самти сохтмон ва муҳандисӣ ба ҳисоб меравад, бахшида шудааст.

Дар боби мазкур ҳисоби бинои синҷии 2-ошёнаи намунавии МТМУ бо деворҳои худбардори хиштӣ бо истифодаи МУО амалӣ карда шудааст. Муайян карда шудааст, ки дар қиёс бо бинои танҳо синҷӣ дар мавриди мазкур як қатор хусусиятҳо қорӣ, аз қабилӣ тағйирёбии мазбӯтӣ ва давраҳои лаппиш, тақсимооти борҳо дар байни синҷу деворҳо, арзёбии мустаҳкамӣ гиреҳҳои пайваستшавӣ, бартарии истифодаи унсурҳои конструктивӣ лавҳавӣ (пластина) ва ғайра ба чашм мерасанд ва бояд ба инобат гирифта шаванд.

Интихоби автоматикунонидашудаи арматура дар натиҷаи ҳисобҳо бо истифода аз ЛИРА-САПР имкон доданд, ки ҳарачоти масолеҳ муносибу самаранок карда шавад. Таҳлилҳои рақамӣ собит месозанд, ки аксаран пурқувваткунии умумии синҷи бино зарурат надошта, армиронии маҳалии ҷойҳои пуршиддати ҷамшавии қувваҳо (масалан, кунҷҳои сурохиҳои дару тиреза ё ҷойҳои пайвастшавии болопушҳои беболор бо сутунҳо) муҳим мебошад.

Боби чоруми рисола “Тавсияҳои ҳалли тарҳию ҳаҷмӣ ва конструктивӣ ҷиҳати баланд бардоштани самаранокӣ энергетикӣ биноҳои МТМУ” аз 5 зербоби зерин иборат мебошад:

4.1. Тавсияҳои ҳалли тарҳию ҳаҷмӣ барои баланд бардоштани самаранокӣ энергетикӣ биноҳои МТМУ. Ҳалли тарҳиву ҳаҷмии биноҳои МТМУ, хусусан таносуби масоҳати КИ ва масоҳати умумӣ, таносуби масоҳати тирезаҳо ва масоҳати деворҳои беруна, шакли бино дар тарҳ, ҷойгиркунонии

биноҳо дар релефи маҳал ва тамоюли онҳо нисбати тарафҳои уфуқ ба талафоти нисбии гармӣ таъсири назаррас доранд.

Тибқи таҳлилҳои амалишуда дар зербоби мазкур намунаи тарҳи бинои МТМУ ва конструкцияҳои ихтавии он аз он ҷумла деворҳо бо назардошти гармимухофизию энергиясамаранокии онҳо барои шароити иқлимии ҚТ тарҳрезӣ гардидааст (Расми 4.1).

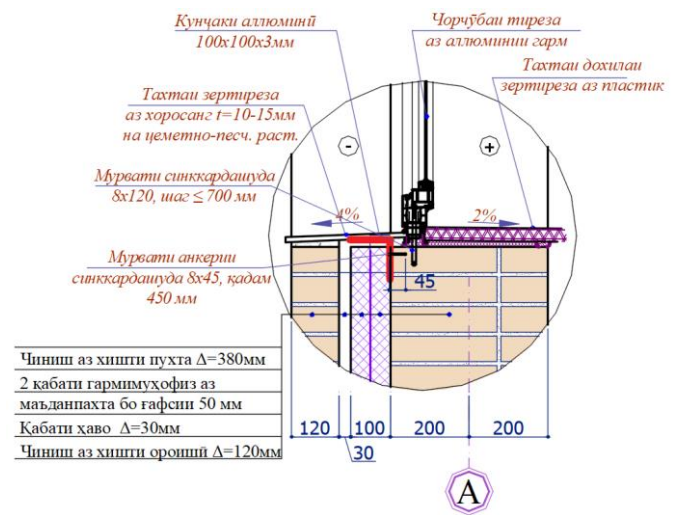
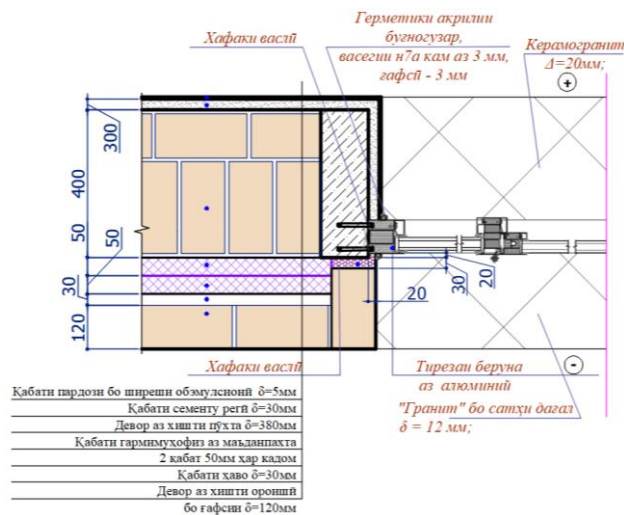
Рӯоварии мусоиди бинои МТМУ ба тарафи ҷануби уфуқ, шакли ихчамии тарҳӣ бо таносуби камтарини масоҳати сатҳҳои берунаи бино нисбати ҳаҷми он ва ҷойгиронии минтақаҳои гармихроҷии баланддошта дар қисмати марказӣ имкон медиҳанд, ки ба тарзи назаррас талафоти гармӣ коҳиш дода шуда, аз ҳисоби гармшавии ғайрифайзоли офтобӣ ва паст намудани сарфияти энергия барои гармкунӣ энергиясамаранокии умумии биноҳо афзоиш ёбанд.



Расми 4.1.-Тарҳи ошёнаи 1-уми бинои МТМУ-энергиясамаранок

4.2. Тавсияҳо оиди баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ конструкцияҳои амудии бинои МТМУ. Интиҳоби дурусти КИ-и берунии биноҳои МТМУ яке аз роҳҳои муҳими баланд бардоштани сатҳи сарфаи энергия ба ҳисоб меравад. Аз ин рӯ, ҳангоми таҳияи ҳалли меъморию конструктивӣ биноҳо, махсусан биноҳои таълимӣ, ба хусусиятҳои гармотехникии масолеҳ ва сохтори қабатҳои КИ диққати махсус дода мешавад.

Конструкцияи девори берунаи бисёрқабата, ки аз хишти пухта, қабати гарминигордор, қабати ҳавоӣ ва рӯйпӯши муҳофизатӣ аз хишти пардозӣ иборат мебошад, яке аз роҳҳои самараноки таъмин намудани гармимухофизӣ ва энергиясамаранокии биноҳои МТМУ дар шароити иқлимии ҚТ ба ҳисоб меравад. Чунин намуди ихтадевор ба гурӯҳи конструкцияҳои бисёрқабатаи ихтавий дохил шуда, дар онҳо ҳар як қабат вазифаи муайяни функционалӣ ва гармотехниро иҷро менамояд (расми 4.2).

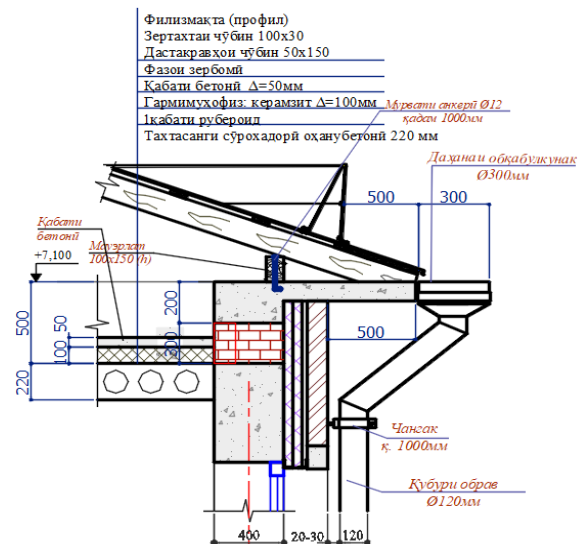


Расми 4.2. – Девори бисёрқабата ва пайвасти он бо тиреза: а) дар тарҳ; б) дар буриш

Пешбинӣ намудани деворҳои беруна бо қабати гармимуҳофиз аз маъданпахта бо ғафсии на кам аз 50 мм, намоҳи ҳавогузар ва тирезаҳои доронӣ коэффитсиенти гармигузаронии на зиёд аз $0,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{С})$ сатҳи талафоти гармиро ба воситаи ихотаконструксияҳо паст намуда, самаранокии энергетикӣ онҳоро метавонад 20-30% баланд бардорад.

4.3. Тавсияҳо оиди баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ конструксияҳои уфуқии бинои МТМУ. Болопӯшҳои биноҳои МТМУ яке аз унсурҳои муҳими конструктивӣ бино ба ҳисоб рафта, на танҳо вазифаи борбардорӣ, балки таъмини шароити мусоиди муҳити дохила ва истифодаи беҳатарро дар дохили бино таъмин менамоянд.

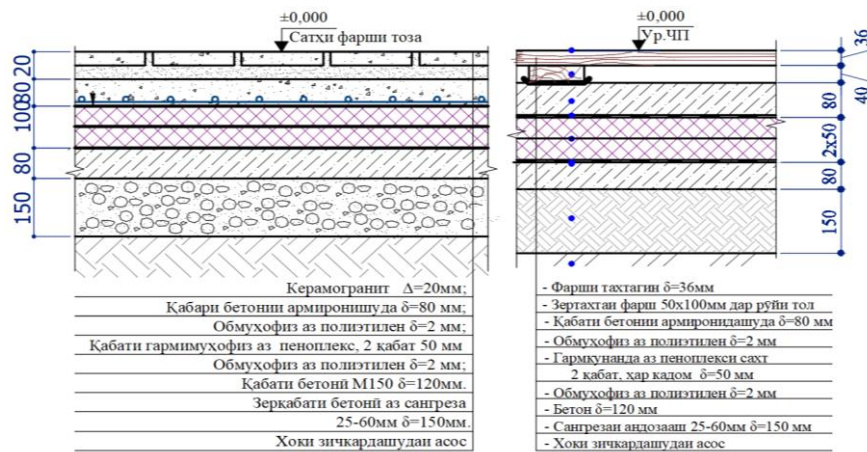
Дар расми 4.3 буриши конструктивӣ қисми болопӯши бинои МТМУ нишон дода шудааст, ки барои таъмини устуворию конструксия, муҳофизати гармӣ ва дур кардани оби борон пешбинӣ шудааст. Ин гуна ҳаллу фасли конструктивӣ дар биноҳои МТМУ барои баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ ва дарозумрии конструксияҳо истифода мешавад. Асоси болопӯш аз тахтасангҳои оҳанубетонӣ



Расми 4.3. – Болопӯш аз тахтасангҳои дарунҳоли ва қабати гармимуҳофиз

дарунҳоли бо ғафсии тақрибан 220 мм ташкил ёфтааст. Ин элементҳо вазифаи асосии борбардорӣ болопӯшро иҷро намуда, борҳои доимӣ ва муваққатино ба деворҳо ва дигар элементҳои борбардори бино интиқол медиҳанд.

Тибқи омӯзиш ва таҳлили лоиҳаи пешниҳодгардидаи МТМУ ду намуди асосии конструксияи фарш пешниҳод шудааст (Расми 4.4).



Расми 4.4. – Фаршҳои асосашон аз ҳокӣ зичқардашуда

4.4. Усули аналитикии муайян намудани сарфияти нисбии энергияи бинои МТМУ. Дар зербоби мазкур зикр шудааст, ки яке аз усулҳои асосии арзёбии самаранокии энергетикӣ бино усули аналитикӣ мебошад.

Масоҳати умумии ихотадеворҳои беруна A_e^{sum} , м^2 , ки ҳамчун маҷмуи масоҳатҳои қисматҳои яклухти деворҳо (A_W), тирезаҳо (A_F), дарҳои даромад (A_{cd}), болопӯшҳои зербомӣ (A_c), болопӯшҳои рӯйи таххонаву зерошёнаҳо (A_f) муайян карда мешаванд:

$$A_e^{sum} = A_W + A_F + A_{cd} + A_c + A_f \quad (4.1)$$

Нишондиҳандаи ҳисобии ихчамии бино k_e^{des} , бояд тибқи формулаи (4.2) ва муқовимати шартии овардашудаи гармигузаронии конструксияҳои ихтотавии биноҳои тарҳрезӣшаванда бо формулаи (4.3) ҳисобида шаванд.

$$k_e^{des} = \frac{A_e^{sum}}{V_h} \quad (4.2)$$

$$R_0^{ycl} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum_{i=1}^i R_{Ti} + R_{gn} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \geq \frac{R_{reg}}{r} \quad (4.3.)$$

Дар мавриди ниғадории ҳарорати миёнаи қабулшуда дар ҳучраҳо, талафоти умумии гармии бино дар давраи гармкунӣ Q_h ва воридоти гармии маишӣ дар давраи гармкунӣ Q_{int} , МДж ё кВт·с мувофиқан ба воситаи формулаҳои зерин муайян карда мешаванд:

$$Q_h = 0,0864 K_m D_d A_e^{sum} \quad (\text{МДж}) \quad (4.4)$$

$$Q_{int} = 0,0864 q_{int} z_{ht} A_e \quad (\text{МДж}) \quad (4.5)$$

Воридоти гармӣ ба воситаи тирезаҳо и раванзаҳои рӯшноӣ аз нурпошии офтобӣ дар давраи гармкунӣ Q_s , МДж (ё кВт·ч), барои ҳар чор намои бино, ки ба чор тарафи уфуқ ниғаронида шудаанд, бояд бо формулаи (4.8) ва талабот ба энергияи гармӣ барои гарм кардани бино дар давраи гармкунӣ Q_h^y , МДж (ё кВт·ч), бо формулаи (4.9) муайян гардад:

$$Q_s = \tau_F k_F (A_{F1} J_1 + A_{F2} J_2 + A_{F3} J_3 + A_{F4} J_4) + \tau_{scy} k_{scy} A_{scy} J_{hor} \quad (4.8)$$

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s) \nu \zeta] \beta_h, \quad (4.9)$$

Сарфияти нисбии энергияи гармӣ барои гарм кардани бино дар давраи гармкунӣ q_h^{des} , кДж/(м²·°С·ш/р) ё кДж/(м³·°С·ш/р), бояд бо формулаҳои зерин ҳисобида шавад:

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (A_h D_d) \quad (4.10)$$

ё

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (V_h D_d) \quad (4.11)$$

4.5. Самаранокии иқтисодии бинои МТМУ аз нуқтаи назари сарфияти энергия барои гармкунӣ дар мавсими сармо. Биноҳои МТМУ дар муқоиса бо дигар биноҳои ҷамъиятӣ хусусиятҳои муайяни баҳрабардорӣ доранд, ки онҳоро аз нигоҳи энергетикӣ нисбатан мушкултар мекунад. Аввалан, ин биноҳо дар тӯли рӯзи корӣ, одатан аз соати 7 то 18 ҷаъл буда, дар соатҳои шабонарӯзӣ ва рӯзҳои истироҳат речаи гармкунии паст ё нигоҳдории ҳарорати ҳадди ақал зарур мешавад.

Сарфи нисбии энергия дар лоиҳаи тавсиявӣ, ки дар зербоби 4.1 ва конструкцияҳои ихтотавии тавсиявӣ, ки дар зербоби 4.2 ва 4.3 оварда шудаанд ҳисоб карда шудааст. Инчунин барои муқоиса намудани самаранокии иқтисодии конструкцияҳои тавсияшаванда, лоиҳаи мазкур бо конструкцияҳои ихтотавие, ки биноҳои МТМУ, ки имрӯзҳо дар ҳудуди ҚТ бунёд мегарданд, ҳисоби сарфияти нисбии энергия гузаронида шуд (ҷадвали 4.1).

Ҷадвали 4.1. - Муқоисаи сарфияти нисбии энергияи гармии бинои МТМУ бо КИ-и мавҷуда ва тавсиявӣ

Лоиҳа ва номгӯи конструкцияҳои ихтотавӣ он	q_h^{des} кВт/(м²·°С·ш/р)	q_h^{reg} кВт/(м³·°С·ш/р)	Бузургии тағйирёӣ аз q_h^{reg} аз q_h^{des} (%, %)	Номгӯи синфи энергетикӣ	Лоиҳа ҷавобгӯи талаботҳои меъёрӣ мебошад ё не	q_h^{des} кВт·соат/(м²·°С·ш/р), дар давраи гармидиҳӣ	Масоҳати гармишавандаи бинои МТМУ, A_h (м²)	Арзиш (сомонӣ) дар масоҳати гармишавандаи МТМУ, (энергияи барқ)
1. Лоиҳаи МТМУ-и тавсиявӣ бо деворҳо аз хишти оддӣ, фарш ва болопуши бе қабати гармимуҳофиз	150	90	66,6	D (паст)	Не	4,587	705	31911,1
2. Лоиҳаи МТМУ-и тавсиявӣ бо деворҳо аз хишти оддӣ, фарш ва болопуши бе қабати гармимуҳофиз	85	90	-44	B (баланд)	Ҳа	2,59		18036,72

Таҳлилу ҳисобҳо собит месозанд, ки истифодаи КИ бо қабати гармимуҳофиз сарфияти солонаи энергияро аз 31 911 сомонӣ то 18 036 сомонӣ, яъне 43,4 фоиз ё 13 874 сомонӣ дар давраи гармкунӣ коҳиш медиҳад. Дар масоҳати гармишавандаи 705 м² нишондиҳандаи мушаххаси q^{des} аз 4,587 то 2,59 кВт·соат/(м²·°С·ш/р), яъне қариб 1,77 маротиба паст мешавад. Ин нишондод самаранокии баланди техникую иқтисодии чорабиниҳои гармимуҳофизии КИ-ро равшан тасдиқ мекунад.

Хулосаҳо

1. Ташаккули муҳити меъмориву фазогии муассисаҳои миёнаи таҳсилоти умумӣ, бояд бо назардошти ниёзу эҳтиёҷоти психологиву иҷтимоии хонандагону омӯзгорон амалӣ карда шуда, дар он шароитҳои мусоиди таҳсилот ва инкишофи таъмин бошанд. Тарҳрезии самараноки ташкили фазо метавон дар натиҷаи ҳамгироии минтақаҳои кӯшодаву пӯшида, ки речаҳои гуногуни фаъолиятро таъмин менамоянд ва ба ҳамкориҳои муташаккили фазои таҳсилотӣ мусоидат менамоянд, иҷро карда шавад [1-М, 3-М, 4-М, 7-М, 9-М].

2. Истифодаи омилҳои иқлимиву табиӣ, аз ҷумла равшании табиӣ ва ҳавотозакунӣ имкон медиҳанд, ки сарфияти энергияро коҳиш дода, ҳамзамон бароҳатии муҳити дохилаи биноҳои МТМУ-ро баланд бардоранд. Ҳалҳои энергиясамаранокӣ, бояд дар заминаи таҳлили маҷмуии шароитҳои иқлимӣ мавзеи сохтмон қабул карда шаванд. [2-М, 5-М, 10-М].

3. Масолеҳ ва конструкцияҳои гармимуҳофизии муосир сабаби ба таври назаррас афзоиш додани энергиясамаранокии конструкцияҳои ихтотавии биноҳои МТМУ, инчунин коҳиш ёфтани талафоти гармӣ ва паст рафтани хароҷот барои гармкунӣ онҳоро метавонанд таъмин намоянд. Таҳлили энергиясамаранокии ихтотаконструкцияҳои гуногуни беруна зарурати татбиқи системаҳои бисёртаъйинотаро, ки гармимуҳофизӣ, садомуҳофизӣ ва намимуҳофизиро барои баланд бардоштани самаранокии умумии биноҳо зарур мебошанд, собит месозад [5-М, 6-М, 8-М].

4. Мусоидгардонии ҳалҳои ҳаҷмиву тарҳӣ бо назардошти рӯоварии биноҳо нисбати тарафҳои уфук ва ҷойгиршавии тирезаҳо, истифодаи зарурии равшании табииро таъмин намуда, сарфияти энергияро паст менамоянд. Ҳисобҳои аналитикии сарфияти нисбии энергия, ки дар асоси меёру қоидаҳои амалкунанда, бо назардошти коэффитсиентҳои иқлимӣ ва нишондиҳандаҳои нисбии гармотехникӣ амалӣ мегарданд, имкон медиҳанд энергиясамаранокии биноҳои МТМУ дақиқ арзёбӣ гардида, чорабиниҳои аввалиндараҷа оиди мусоидгардонии он муайян карда шаванд [2-М, 8-М, 10-М].

5. Амсиласозии рақамӣ бо истифода аз методи унсурҳои охиринок (маҷмӯи ҳисоббарории “ПК Лира ФЭМ 2025 R3.2”) дар лоиҳакашии муосири биноҳои зилзилатобовар ва конструкцияҳои онҳо ба муҳандисону мутахассисон самти мазкур имкон медиҳад, ки аз ҳисобҳои маъмули анъанавӣ ба таҳлили аниқу дақиқи рафтори қорӣи конструкцияҳо гузаранд. [7-М, 9-М].

6. Таҳлилу ҳисобҳо собит месозанд, ки истифодаи КИ бо қабати гармимуҳофиз сарфияти солонаи энергияро аз 31 911 сомонӣ то 18 036 сомонӣ, яъне 43,4 Ҷ аз 13 874 сомонӣ дар давраи гармкунӣ коҳиш медиҳад. Дар масоҳати гармишавандаи 705 м² нишондиҳандаи мушаххаси q^{des} аз 4,587 то 2,59 кВт·соат/(м²·°С·ш/р), яъне қариб 1,77 маротиба паст мешавад. Ин нишондод самаранокии баланди техникую иқтисодии чорабиниҳои гармимуҳофизии КИ-ро равшан тасдиқ мекунад [1-М, 5-М, 6-М].

Тавсияҳо оиди истифодабарии амалии натиҷаҳо

Дар диссертатсия муносибатҳои муосир оиди лоиҳакашии биноҳои энергиясамараноки МТУ мавриди таҳлил қарор дода шуда, ҳамзамон, роҳҳои амалии афзоиш додани зилзилатобоварӣ ва энергиясамаранокии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти умумӣ таҳия гардида, тавсияҳои зерин оиди истифодабарии амалии натиҷаҳои таҳқиқот пешниҳод шудаанд:

1. Барои ташкилотҳои лоиҳакашӣ тавсия дода мешавад, ки ҳалҳои меъмориву тарҳрезӣ ва конструктивиӣ дар диссертатсия пешниҳодшуда, аз ҷумла рӯоварии биноҳо нисбати самтҳои уфқ, гармимуҳофизии ихотадеворҳои беруна ва истифодаи смистемаҳои ғайрифайёли офтобӣ дар раванди таҳияи лоиҳаҳои нави биноҳои МТУ-и энергиясамаранок ба назар гирифта шаванд.

2. Ба мақомотҳои ваколатдори соҳаи таҳсилоти умумӣ ва сохтмонӣ пешниҳод мегардад, ки натиҷаҳои дар рисола ба дастмада метавонанд дар тақмили меъёру қоидаҳои сохтмонӣ ва инчунин дар ҷорчӯбаи барномаҳои азнавсозӣ ва таҷдиди биноҳои мавҷудай муассисаҳои таҳсилоти умумӣ истифода карда шаванд.

2. Маъмурияти МТУ имкон доранд, ки пешниҳодоти дар рисола дарҷшударо давра ба давра, дар амалисозии ҷорабиниҳои сарфаҷӯӣ ва сарфакорӣ энергия, аз қабилӣ иваз намудани дару тирезаҳои фарсудашуда, пешбинӣ намудани қабатҳои гармимуҳофизӣ дар сатҳи берунаи намоҳо, васлу насби системаҳои худкори идоракунии гармидиҳӣ ва равшанӣ, татбиқ намоянд.

4. Маводҳои таҳқиқоти мазкурро метавон дар раванди таълимии муассисаҳои илмиву таҳсилотӣ, ҷиҳати омодакунии мутахассисони соҳаҳои лоиҳакашии меъморӣ, физикаи сохтмонӣ ва меъморӣ устувор ба таври васеъ истифода намуд.

5. Амалисозии ҳалҳои энергиябосамар метавонанд боиси коҳиш ёфтани хароҷоти истифодабарӣ, баланд бардоштани рақобатпазирӣ ва ҷавобгӯ будан ба талаботи устувории экологӣ гардида, барои маблағгузорон ва тоҷирони соҳа ҷолиб мебошад.

Рӯйхати адабиёт

1. Аҳмад, Ҷ.Т. Муассисаҳои иҷтимоӣ Барои кӯдакони нуқсонӣ узвҳои бинишдошта (барои шароити Ҷумҳурии Ислонии Афғонистон)/Ҷ.Т. Аҳмад/ дисс.доктори PhD/ ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ- Душанбе 2019,157с.
2. Амосов, А. А. Основы теории сейсмостойкости сооружений / А. А. Амосов, С. Б. Синицын. . - Москва : АСВ, 2010. - 136 с.
3. Богоявленский, А.И. Методы контроля теплозащитных свойств ограждающих конструкций / А.И. Богоявленский, Т.А. Дацюк, П.Г. Исаков, А.С. Платонов, Н.А. Соколов, С.И. Ханков // Изв. вузов. Строительство. -2008. -№11- 12. - С.86-89.
4. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика. –Высшая школа. Москва. – 1982, – 415 с.
5. Вертухова, М. В. Принципы формирования архитектуры школьных зданий специализированного образования (на примере Караганды, Республика Казахстан) / М.В. // Автореферат диссертации кандидата архитектуры. – Москва, 2022. – 30 с.
6. Дьячок, О.М. Принципы формирования архитектуры школ с нетрадиционными методами обучения. Автореф. дис. канд. архитектуры К., 2000. - 25с.
7. Закон Республики Таджикистан «Об энергосбережении и энергоэффективности» от 19 сентября 2013 года, №1018.
8. Иванов, В.В. Тепловые режимы неоднородных ограждающих конструкций / В.В. Иванов, А.Н. Бутенко, Л.В. Карасёва // Изв. вузов. Строительство. -2007. - №4. - С.24-27.
9. Иванов, В.В. Нестационарные температурные режимы многослойных ограждающих конструкций в летнее время / В.В. Иванов, И.И. Сахно, Л.В. Карасёва // Изв. вузов. Строительство. -2004. -№3. -С.9-13.
10. Калашников, М.П. Особенности теплотехнического расчёта наружных ограждающих конструкций плодоовощехранилищ подземного типа / М.П. Калашников, О.Б. Аюрова, В.С. Таханов // Изв. вузов. Строительство. -2006. - №1. - С.67-71.
11. Каримов, Н.М. Влияние объемно-планировочных решений на энергоэффективность зданий / Н.М. Каримов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. –Душанбе, 2022. №3 (59). - С. 115-119.
12. Каримов, Н.М. Принципы проектирования гражданских зданий с энергоэффективными ограждающими конструкциями (на примере Таджикистана) / Н.М. Каримов // дис. доктор PhD / ТТУ им. академика М.С. Осими. – Душанбе, 2023, - С. 157.

13. Каримов, Н.М. Проектирование энергоэффективных зданий / Н.М. Каримов, Д.Ф. Каландаров // МЦНС «Наука и Просвещение», Материалы V Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2022. – С. 62 -64.
14. Каримов, Н.М. Теплофизический расчет ограждающих конструкций с помощью компьютерной калькуляции / Р.М. Шокиров, Н.М. Каримов., Б.М. Каримов. // Инновационные процессы в науке и технике XXI века, материалы XVIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, ученых, педагогических работников и специалистов-практиков. Тюмень, 2021. - С. 320-325.
15. Каримов, Н.М. Пути оздоровления микроклимата помещений зданий и территории застройки в условиях жаркого климата / Д.Ш. Ганизода, Н.М. Каримов // Современная наука: Актуальные вопросы, достижения и инновации. XVI Международная научно-практическая конференция. Пенза. 2020,-С. 223-228.
16. Консепсияи гузариш ба таҳсилоти рақамӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2042. 16 саҳ. <https://mjtik.tj/wp-content/uploads/2023/07>.
17. Каландарбеков И. Моделирование задач строительной механики на основе теории подобия / Д. Н. Низомов, И. И. Каландарбеков, И. К. Каландарбеков // Доклады Национальной академии наук Таджикистана. – 2023. – Т. 66, № 1-2. – С. 80-88. – ISSN 2791-1489.
18. Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон дар бораи маориф. (Ахбори Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон, с. 2013, №7.
19. Кузнецова, Т.А. Энергоэффективность и экологическая безопасность школьных зданий / Т.А. Кузнецова // Автореферат диссертации кандидата техн. наук. – СПбГАСУ, 2019.– 34 с.
20. Kunzel, H.M. Calculation of heat and moisture transfer in exposed building components / H.M. Kunzel, K. Kiessl // Int. J. of Heat and Mass Transfer. – 1997. – V.40.-№1. – P.159- 167.
- 21.Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т. IV: Гидродинамика [Текст] / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М.: Наука,1988. – 736с.
22. Маориф дар Ҷумҳурии Тоҷикистон. Агентии РТи назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2024,. – 114 с.
23. МҚШ ҚТ 31-03-2018 “Муассисаҳои таҳсилоти умумӣ”/ Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон. – Душанбе: Нашриёти: КВД “ПИТС ва М” «Маркази таъбу нашр», 2018с.– 39 с.
24. Низомов Д. Численное моделирование решение динамических задач по расчету зданий с учетом сейсмоизоляции / Д.Н. Низомов, И.К., Каландарбеков, И.И. Каландарбеков // Монография. – Душанбе. 2021.-216 с.

25. Нигматов, И.И. Особенности архитектурно-строительного проектирования зданий, возводимых в условиях жаркого климата Центральной Азии / Таджики НИИНТИ. – Душанбе, 1993. – 216с.
26. Поччоев, М.М. Повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций сельских жилых зданий с эффективной теплоизоляцией и использованием солнечной энергии / М.М. Поччоев // Дисс.....канд. техн. наук. - Душанбе, 2019, – С. 125.
27. Pelke, R. Energieeinsparung in der Klimatechnik. -1976.-№ 6.-S.156-158.
28. Саркисов С.К. Структура школьного здания будущего // Строительство и архитектура Узбекистана. 1971. - №8. - С. 38-44.
29. Степанов, В.И. Архитектура: теория и практика проектирования. Школьные здания: Монография / В. И. Степанов. М.:, Стройиздат, 1978. 239 с. (Гос. ком. по гражд. стр-ву и архитектуре при Госстрое СССР).
30. Степанов В.К., Тургумбекова Э.З. Типологические особенности школ с компактным объемно-планировочным решением // Архитектура и строительство Узбекистана. 1984. - № 2. - С. 28-32.
31. Розин, Л. А. Метод конечных элементов в применении к упругим системам / Л. А. Розин. — М. : Стройиздат, 1977. — 129 с. 6. Смирнов, А. Ф.
32. Тургумбекова Э.З. Типологические особенности композиционных приемов школьных зданий в городах Средней Азии. // Типология жилых и общественных зданий для условий IV климатического района Средней Азии. Ташкент, 1984. - С.113-122.
33. Усмонов, Ш.З. Учет климатических и демографических условий Таджикистана при реконструкции жилых зданий для повышения их энергетических показателей / Ш.З. Усмонов // Автореф. дисс.... канд. техн. наук. - Москва, 2016. – С. 18.
34. Ушков, Ф.В. Энергоемкость и тепловая эффективность наружных стен / В.Ф. Ушков, Н.Н. Цаплев // Жилищное строительство. -1981. -№4. -С.11-12.
35. Фазилов, А.Р. Нормативно-правовая база энергоэффективности в Республике Таджикистан / Фазилов А.Р., Шокиров Р.М. // Материалы научно-практической конференции-выставки «Дни возобновляемых источников энергии и энергосбережения в Таджикском техническом университете имени академика М.С. Осими». Душанбе, - 2021. – С. 167-170.
36. Хужаев, П.С. Снижение энергопотребления здания путем применения теплоизоляционных материалов [Текст] / П.С. Хужаев, А.А. Сулейманов, М.М. Поччоев, З.А. Сулейманов // Вестник Таджикского технического университета. – Душанбе, 2015 - №2 (30). – С.122-127.

37. Харланов В.Л. Основы сейсмостойкого строительства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Л. Харланов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (1,2 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2016. —Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line>
38. Хасанов, Н.Н. Современное состояние вопроса повышения энергоэффективности зданий общеобразовательных учреждений / Хасанов Н.Н., Нуров С.Р. // Материалы республиканской научно-практической конференции. «Практика, проблемы и перспективы повышения качества проектирования, строительства и производства строительных материалов». - Душанбе. 2016, - С.158-162.
39. Хасанов, Ф.Н. Принципы проектирования энергоэффективных учебно-реабилитационных центров для детей с ограниченными возможностями / Ф.Н. Хасанов // Дисс.... кандидата архитектуры. Душанбе. - 2025, - С. 168.
40. Хасанов, Н.Н. Социальные комплексы для детей с ограниченными функциональными возможностями в условиях Таджикистана / Н.Н. Хасанов // Дисс....доктора архитектуры. Душанбе. - 2019, - С. 268.
41. Шокиров, Р.М. Принципы проектирования учебно-воспитательных учреждений для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата (для условий республики Таджикистан) / Р. М. Шокиров // дис. доктор PhD/; ТТУ им. академика М.С. Осими. –Душанбе, 2019, -С.169.
42. Шокиров Р.М. Повышение энергоэффективности зданий в Республике Таджикистан // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 3. – С. 286–297.
43. Шокиров Р.М., Рабиев К.Р., Каримов Н.М. Энергоэффективность и эксплуатационные расходы на производство тепловой энергии // Инновационные процессы в науке и технике XXI века. – Тюмень, 2021. – С. 316–320.
44. Чорҷӯбаи миллии рушди таҳсилот дар Ҷумҳурии Тоҷикистон. - Душанбе: Вазорати маориф ва илм, 2025. - Тасдиқшуда бо Қарори № 2/3 аз 29 январи 2025.
45. Якубов, Н.Х. Тепловая защита зданий. Основы проектирования / Методическое пособие, - Душанбе. – 2014, - С. 159.
46. Fardis, M. N. Seismic Design, Assessment and Retrofitting of Concrete Buildings Based on EN-Eurocode8 / M. N. Fardis ; ed. Atilla Ansal ; Department of Civil Engineering, University of Patras, Greece. - Springer. Dordrecht, Heidelberg, London, New York. - 2009. - Vol. 8. - 767 p.

Феҳристи интишороти муаллиф доир ба мавзӯи диссертатсия:
Мақолаҳо дар маҷаллаҳои илмӣ Рӯйхати КОА назди Президенти Ҷумҳурии
Тоҷикистон

1-М. Сафарзода Д.Ғ. Асосҳои илмӣ лоиҳакашии гармимуҳофизӣ ва самаранокии энергетикӣ биноҳо [Матн] / Д.Ғ. Сафарзода // Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 2 (70) 2025 – Душанбе: Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2025. С-159-166.

2-М. Сафарзода Д.Ғ. Интиҳоби халҳои меъморӣ, тарҳиву ҳаҷмӣ ва конструктивӣ, ки гармимуҳофизи мусоиди биноҳоро таъмин менамоянд [Матн]/ Д.Ғ. Сафарзода, Н.Н.Ҳасанов, К.Р. Рабиев // Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 1 (69) 2025 – Душанбе: Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2025. С-150-157.

3-М. Сафарзода Д.Ғ. Нақши таҳсилоти фарогир дар ҷомеаи муосир [Матн] / Сафарзода Д.Ғ., Муминов А.Р., Рабиев К.Р., Шерматов М.У. // Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 1 (69) 2025 – Душанбе: Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2025. С-138-143.

4-М. Сафарзода Д.Ғ. Мафҳумҳои асосии таҳсилоти фарогир [Матн] / Муминов А.Р., Ҳасанзода Н.Н., Сафарзода Д.Ғ., // Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 2 (70) 2025 – Душанбе: Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2025. С-178-182.

5-М. Сафарзода Д.Ғ. Муносибгардонии нишондодҳои физикӣ конструксияҳои таворавӣ дар шароити иқлими гарм [Матн] / Амирзода О.Ҳ., Ғанизода Ҷ.Ш., Ҳасанов Ф.Н., Сафарзода Д.Ғ.// Маҷалаи илмӣ «Захираҳои обӣ, энергетика ва экологӣ»-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ - ш. Душанбе, 2024/№ 4 (1). С. 190-194.

6-М. Сафарзода Д.Ғ. Лоиҳакашии биноҳои энергиясамаранок бо деворҳои аз масолеҳҳои табиӣ [Матн] / Хуҷаев П.С., Саидзода Ҷ.Ҳ., Ғанизода Ҷ.Ш. Сафарзода Д.Ғ.// Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 1 (65) 2024 – Душанбе: Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2024. С-219-226.

7-М. Сафарзода Д.Ғ. Омилҳои табинотии ташкили муҳити дохилаи муассисаҳои махсуси тавонбахшӣ [Матн] / Саидзода Ҷ.Ҳ., Ғанизода Ҷ.Ш. Сафарзода Д.Ғ.// Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 1 (65) 2024 – Душанбе: Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2024. С-226-229.

Мақолаҳо дар маводҳои конфронсҳо

8-М. Сафарзода Д.Ғ. Энергосбережение и повышение энергоэффективности зданий [Текст]/ Хужаев П.С., Норматов А.Ю., Холмуратов Т.Р.Сафарзода Д.Ғ./ Сборник трудов республиканская научно-практическая конференция (с международным участием) «Теплоэнергетика и теплофизические свойства веществ», посвященная объявлению 2020-2040 годов «Двадцатилетием изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования»- г. Душанбе, 18-24 сентября 2025.- 848с. - С. 57-69.

9-М. Сафарзода Д.Ғ. Энергоэффективность зданий общеобразовательных учреждений [Текст]/ Сафарзода Д.Ғ., Рахмонов А.Ш., Хайруллозода Х.А. / Зоиров Э.К., Сафарзода Д.Ғ., Розимуродов А.Р. / Материалы республиканской научно-практической конференции “Архитектура и градостроительство Таджикистана” – Душанбе, 26.03.2024 – 260с. – с.65-68.

10-М. Сафарзода Д.Ғ. Формирование безбарьерной среды [Текст] / Зоиров Э.К., Сафарзода Д.Ғ., Розимуродов А.Р. / Материалы республиканской научно-практической конференции “Архитектура и градостроительство Таджикистана” – Душанбе, 26.03.2024 – 260с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

ТАДЖИКСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.С.ОСИМИ

УДК 699.86 (575.3)

На правах рукописи



САФАРЗОДА Дилшод Гани

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ
(на примере Таджикистана)**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура
(2.1.2. Строительные конструкции, здания и сооружения)

Душанбе – 2026

Работа выполнена на кафедре архитектура зданий и сооружений
Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими.

Научный руководитель

Хасанзода Нозимшо Назокатшо,
доктор архитектуры, профессор кафедры
архитектура зданий и сооружений
Таджикского технического университета
имени академика М.С. Осими

Официальные оппоненты:

Тулаков Элмурад Саломович,
доктор технических наук, профессор
Самаркандского государственного
строительно-архитектурного университета,
Республика Узбекистан

Шарифов Абубакр Хайдарович,
кандидат технических наук, менеджер
проекта Общества ограниченной
ответственности “МИРТ ТОДЖ”,
Республика Таджикистан

Ведущая организация

Государственное унитарное предприятие
«Научно исследовательский институт
строительства и архитектуры» Комитета по
архитектуре и строительству при
Правительстве Республики Таджикистан

Защита состоится 29 сентября 2026г. в 14⁰⁰ часов на заседании
диссертационного совета 6D.KOA-027 при Таджикском техническом университете
имени академика М.С.Осими по адресу: 734042, г. Душанбе, проспект имени
академиков Раджабовых, 10^А. E-mail: dis.sia@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Таджикского
технического университета имени академика М.С.Осими, www.ttu.tj

Автореферат разослан «____» _____ 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор PhD

Шокиров Р.М.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В Республике Таджикистан, как полноправного члена современного мирового сообщества особое внимание выделяется вопросам воспитания подростающего поколения, и это зафиксировано в ряде нормативно-правовых документах, прежде всего в Конституции РТ, действующих законах, а также в других соответствующих актах.

В законе РТ об образовании сказано, что «Государственная политика в сфере образования является одним из приоритетных направлений социальной политики РТ. Для реализации государственной политики в сфере образования государство организует систему образования РТ и направляет ее деятельность на обеспечение права граждан на образование. Государственная политика в сфере образования реализуется на основе перспективы, концепции, стратегии и государственных программ развития сферы образования в соответствии с законодательством РТ». [18, ст.3, пп.1-3].

Следует отметить, что с непрерывным изменением современных многогранных процессов политика реализации научных путей в области проектирования зданий и сооружений, в том числе зданий общеобразовательных учреждений, также претерпевает изменения, в процессе которых становятся важными новые рыночные отношения. В результате роль целесообразности, рентабельности и эффективности научного подхода к проектированию зданий современных энергоэффективных образовательных учреждений значительна и актуальна.

В Республике Таджикистан вопросы энергосбережения и энергоэффективности (ЭЭ) различных процессов экономики страны, в том числе проектирования строительства и эксплуатации зданий и сооружений, решаются на основе требований пунктов Закона РТ “Об энергосбережении и энергоэффективности”, который был принят и реализован еще во втором десятилетии XXI века.

В связи с этим одной из актуальных научно-технических проблем в области проектирования, строительства и эксплуатации зданий является обеспечение энергосбережения и энергоэффективности зданий, в том числе зданий средних общеобразовательных учреждений.

Согласно статистическим данным Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан в сфере образования, “за последние пять лет (2019-2024) в республике количество средних общеобразовательных учреждений увеличилось с 3893 до 3995, соответственно количество учащихся в них увеличилось с 2033 900 до 2278 648 человек. То есть, за этот период было построено 102 здания СОУ, а количество учащихся, которые были привлечены к учебному процессу, составляет 244 748 человек” [22] (рисунки1-3).

Из общего числа СОУ в 2023-2024 учебном году 662 учреждения функционируют в городских районах (708 203 учащихся), а остальные 3333 учреждения - в сельских районах (1570 445 учащихся).

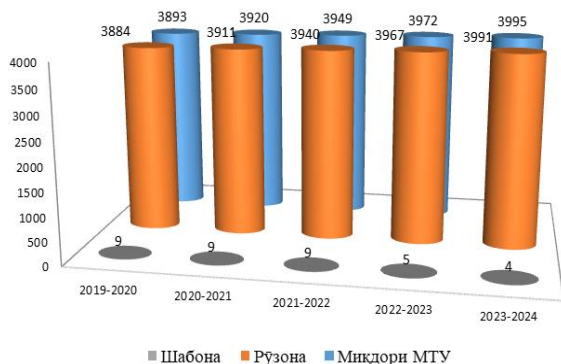


Рисунок 1. Количество средних общеобразовательных учреждений

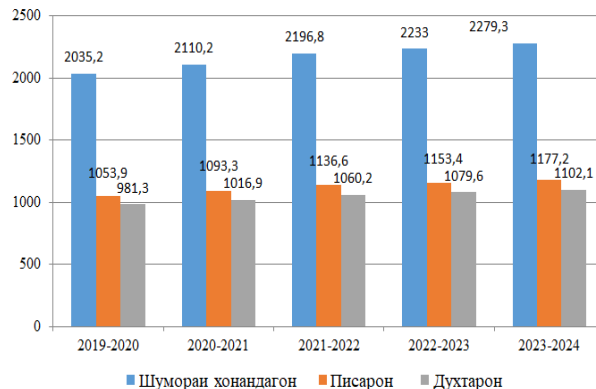


Рисунок 2. Количество учащихся

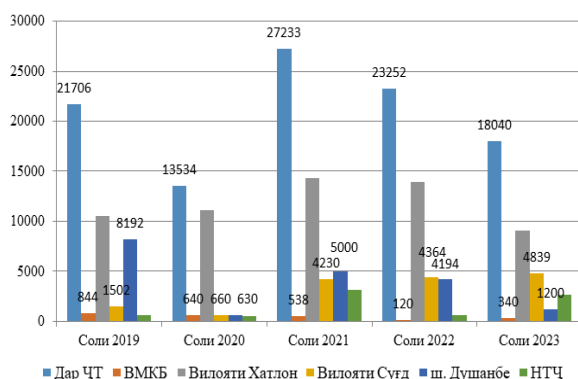


Рисунок 3. Количество введенных в эксплуатацию общеобразовательных учреждений (мест)

«В период независимости за счет всех источников финансирования в стране было осуществлено строительство и реконструкция 3 тысяч 648 зданий образовательных учреждений на миллион 600 тысяч учащихся» [22]. Для повышения уровня и качества образования в стране правительством РТ утвержден ряд правовых актов, в том числе «Программа внедрения информа-

ционных и коммуникационных технологий в общеобразовательных учреждениях Республики Таджикистан на 2024-2028 годы» [3] и «Концепция перехода к цифровому образованию в Республике Таджикистан на период до 2042 года» [19], эффективная реализация которых, безусловно, целесообразна.

В общих положениях программы говорится, что «Программа внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в общеобразовательные учреждения РТ на 2024-2028 годы разработана с целью достижения нового качества образования посредством внедрения ИКТ в образовательных учреждениях, изменения форм и методов обучения, обеспечения качества и мобильности образовательных услуг, а также повышения признания национальной системы образования». [3, п.1, с. 5].

Концепция перехода к цифровому образованию в РТ на период до 2042 года разработана и утверждена для достижения следующей цели: «Целью перехода к цифровому образованию является достижение нового качества образования посредством внедрения ИКТ в учебных заведениях, изменения форм и методов обучения, обеспечения качества и мобильности образовательных услуг, повышения признания национальной системы образования и увеличения экспорта образовательных услуг и т. д.» [19, п. 4, с. 3].

В целом, за последние десятилетия Правительством РТ, Министерством образования и науки РТ, Комитетом по архитектуре и строительству при Правительстве РТ и другими соответствующими министерствами, организациями и ведомствами были разработаны и рекомендованы сотни нормативно-правовых и технических документов и документов по развитию сферы образования и ее инфраструктуры.

Следует отметить, что несмотря на значительные и всесторонние усилия государства и правительства страны по налаживанию образовательной деятельности СОУ, к сожалению, в настоящее время материально-техническое обеспечение их инфраструктуры (зданий и сооружений) не в полной мере отвечает современным научно-педагогическим требованиям, строительным нормам и правилам, это явление вызвало необходимость поиска современных эффективных решений. Большинство действующих в настоящее время зданий СОУ, которые были разработаны и построены еще в 60-х, 70-х и 80-х годах прошлого века по типовым проектам на основе строительных норм и правил советского периода, расположены в старых зданиях, их архитектурно-пространственная среда не способствует осуществлению нынешнего учебно-воспитательного процесса, климатическим и природным условиям строительной площадки, в том числе обеспечению сейсмостойкости и энергоэффективности.

Хасанов Ф.Н. в своих исследованиях отмечает, что «несмотря на единство организационной структуры, каждое из всех проанализированных и изученных учреждений, расположенных в зданиях, ранее имевших различное назначение, обладает разной вместимостью, составом классных и других специально отведенных помещений, а также организационной структурой взаимосвязи между ними». [39, с.42].

Комплексное решение проблемы архитектурного решения зданий СОУ требует учета всей системы взаимосвязанных факторов, в том числе социальных, педагогических, архитектурно-строительных, инженерных, климатических, санитарных, экологических и экономических.

Расчеты зданий по сейсмостойкости являются основной частью процесса проектирования строительных конструкций, обеспечивающие устойчивость зданий во время землетресения.

В период современного научно-технического развития обеспечение энергоэффективности зданий, в том числе зданий СОУ, является одним из актуальных вопросов формирования архитектурной и пространственной среды для осуществления процесса обучения и воспитания учащихся.

Степень исследования научной темы. Понятие энергоэффективности зданий и сооружений включает, прежде всего, показатели экономичного и эффективного использования энергетических ресурсов, в том числе

экономичность водоснабжения, отопления, кондиционирования воздуха (вентиляции) и освещения.

Следует отметить, что в настоящее время в стране, несмотря на то что вопросы, связанные с установлением научно-педагогических основ общеобразовательного процесса, решены на должном уровне, проблемы энергоэффективного обеспечения зданий СОУ не решены должным образом.

Формирование основ проектирования зданий общеобразовательных учреждений было исследовано в научно-практических трудах ученых: Степанова В.И. [29], Степанова В.К. [30], Вертуховой М.В. [5], Дьячока О.М. [6], Саркисова С.К. [28], Кастель И. [15], Тургумбековой Э.З. [31] и др.

В Республике Таджикистан вопросам формирования архитектурной и пространственной среды образовательных и воспитательных учреждений посвящены работы исследователей Шокирова Р.М. [42], Хасанова Ф.Н. [39], Ахмад Човид Тафакура [1]. Основные научные результаты в области проектирования зданий общеобразовательных учреждений были получены доктором архитектуры, профессором Хасановым Н.Н. [40] в составлении первых строительных норм и правил Республики Таджикистан ГНиП РТ 31-03-2007 “Общеобразовательные учреждения”, которые впоследствии были изданы дважды (в 2013 и 2018 годах) с изменениями и дополнениями и введены в действие. В настоящее время на основе данного нормативного документа на всей территории РТ проектировщиком осуществляется разработка проектов строительства зданий общеобразовательных учреждений.

Вопросы обеспечения безопасности и устойчивости зданий и их сейсмостойкость является ключевым аспектом процесса проектирования и строительства, в том числе с использованием компьютерных программ моделирования.

В данном направлении представляют интерес работы исследователей Амосова А.А. [2], Колосовой К.С. [16], Розина Л.А. [31], Fardis M. N. [46] и др.

Ряд отечественных ученых, такие как Низомов Дж. [24], Каландарбеков И. [17] провели значительную научную работу в направлении численного моделирования решения задач, связанных с расчетом сейсмостойкости зданий.

Энергосбережение и энергоэффективность, в том числе и в области градостроительства, не являются новаторским вопросом, его серьезный анализ и исследование начались еще в 70-е годы прошлого века как в отечественном, так и в зарубежном научном опыте.

Этот вопрос был исследован рядом признанных ученых мирового уровня, таких как Ушков Ф.В. [34], Иванов В.В. [8], Калашников М.П. [10], Ландау Л.Д. [22], Pelke

R. [28] и Kunzel M. [20]. Изучению теории теплопередачи и теплообмена посвящены научные работы выдающегося ученого данной области Богословского В.Н. [4].

В развитие науки архитектурно-строительной физики, составляющей ее составные части: теплоизоляция и энергоэффективность зданий, внесли свой вклад отечественные исследователи, в частности Якубов Н.Х. [45], Нигматов И.И. [25], 215 А.Р. [35], Хасанов Н.Н. [38], Усмонов Ш.З. [33], Хучаев П.С. [36], Шокиров Р.М. [42], Поччоев М.М. [26], Каримов Н.М. [11-15], Хасанов Ф.Н. [39] и др.

Связь исследования с программами (проектами) и научными темами. Диссертация тесно связана с доминирующим направлением общего образования, архитектуры и строительства в стране и выполнена на основе различных пунктов Стратегии развития отраслей строительства Республики Таджикистан на период до 2030 года, Стратегии развития “зеленой” экономики в Республике Таджикистан на 2023-2037 годы и проекта Всемирного банка в РТ “Образовательная среда – основа качественного образования” (проект LEARN) на 2023-2029 годы [44].

Общая характеристика исследования

Целью исследования является обеспечение и повышение энергоэффективности зданий общеобразовательных средних учебных заведений на основе выбора их объемно-планировочных и конструктивных решений.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие **задачи**:

- анализ и исследование основ формирования архитектурно-пространственной среды средних общеобразовательных учреждений;
- исследование климатических энергоэффективных факторов зданий СОУ;
- численное моделирование сейсмостойкости зданий СОУ с использованием метода конечных элементов;
- исследование обеспечения энергоэффективности ограждающих конструкции зданий средних общеобразовательных учреждений;
- разработка рекомендаций по объемно-планировочному и конструктивному решению, обеспечивающих энергетическую эффективность зданий СОУ.

Объектом исследования являются здания общеобразовательных учреждений.

Предмет исследования включает научно обоснованные принципы повышения энергоэффективности и обеспечения сейсмоустойчивости зданий общеобразовательных учреждений на основе выбора их объемно-планировочных и конструктивных решений.

Научная новизна диссертации состоит из следующих результатов:

1. Определение основ формирования архитектурно-пространственной среды средних общеобразовательных учреждений.

2. Анализ климатических факторов и сертификация энергоэффективности зданий СОУ в климатических условиях РТ.

3. Решение задач по численному моделированию сейсмостойкости зданий с использованием метода конечных элементов.

4. Исследование теплозащиты и энергоэффективности ограждающих конструкций зданий средних общеобразовательных учреждений.

5. Разработка рекомендаций по объемно-планировочным и конструктивным решениям повышения энергетической эффективности зданий СОУ.

Теоретическое и практическое значение исследования заключается в формулировании научно-обоснованных принципов энергоэффективности зданий СОУ, практический характер работы заключается в использовании полученных научных результатов при составлении указаний и рекомендаций для реального проектирования специалистами в области градостроительства, выполнения учебных работ и проектов студентами архитектурных и строительных специальностей.

Положения, выносимые на защиту. На защиту выносятся следующие положения:

1. Принципы проектирования теплозащиты и энергоэффективности ограждающих конструкций зданий средних общеобразовательных учреждений, классификация и сертификация их энергоэффективности.

2. Численные результаты динамических расчетов зданий на основе метода конечных элементов.

3. Рекомендации по объемно-планировочным и конструктивным решениям повышения энергетической эффективности зданий средних общеобразовательных учреждений.

Степень достоверности результатов. Диссертационная работа выполнена с учетом существующих результатов фундаментальных и экспериментальных исследований, относящихся к архитектурному и конструктивному проектированию энергоэффективных зданий различного назначения, в том числе зданий общеобразовательных учреждений.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертация соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.2. Строительные конструкции, здания и сооружения):

1. Обоснование, разработка и оптимизация архитектурно-планировочных, конструктивных решений зданий и сооружений с учетом технологических процессов, природно-климатических условий, экономической и конструктивной безопасности.

2. Разработка научных основ создания архитектурной среды обитания, обеспечивающей оптимальные условия для труда, быта и отдыха людей.

9. Общие принципы расчета сооружений и их элементов.

Личный вклад соискателя ученой степени в исследования. Автором определены цель, задачи и основное направление исследований. Соискатель внес непосредственный вклад в проведение теоретических и практических исследований, анализ правовых и нормативно-технических основ энергосбережения и энергоэффективности с учетом климатических особенностей, выбор и предложение объемно-конструкторских решений исследуемых зданий, а также в подготовку рекомендаций по проектированию и официальное опубликование полученных ключевых результатов.

Апробация и реализация результатов диссертации. Основные результаты диссертации опубликованы и рассмотрены в материалах следующих конференций: республиканская научно-практическая конференция «Архитектура и градостроительство Таджикистана», г. Душанбе, 26.03.2024. «Развитие производства строительных материалов в Республике Таджикистан», научно-практическая республиканская конференция "Перспективы развития производства строительных материалов в Республике Таджикистан". Душанбе, 2023. Результаты достигнуты соискателем ученой степени в учебном процессе студентов архитектурно-строительных специальностей ТТУ им.акад. М.С. Осими, а также в производственном процессе ГУП «НИИ С и А» и в подготовке раздела «Физическая среда» Национальной рамки развития образования в Республике Таджикистан (Проект «Образовательная среда-основа качественного образования»).

Публикации по теме диссертации. По теме диссертационной работы опубликовано 9 научных статей, в том числе 7 статей в изданиях, рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан, и 2 статьи в материалах научных и практических конференций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, основного заключения, литературы, состоящей из 133 наименований и приложений, занимает 217 страниц, в том числе 149 страниц основного текста.

Основные части исследования

Во введении к диссертации обосновывается актуальность темы работы, указываются цели и задачи, объект и содержание исследования, научная новизна,

теоретическая и практическая значимость исследования, представленные на защиту моменты, степень достоверности результатов, соответствие диссертации научному паспорту, личный вклад соискателя в исследование.

Первая глава диссертации **“Основы формирования архитектурно-пространственной среды общеобразовательных учреждений”** состоит из следующих 5 разделов и завершается выводами.

1.1. Средние общеобразовательные учреждения, их виды и организационная структура. Особенности функционального и педагогического процесса. В этом разделе было отмечено, что система осуществления процесса обучения и воспитания в Республике Таджикистан была создана с учетом правовых норм образования, учебных планов и программ, а способы и методы их осуществления определены органами образования и образовательными учреждениями. Процесс обучения и воспитания детей школьного возраста в РТ осуществляется в средних общеобразовательных учреждениях в соответствии с положениями Закона Республики Таджикистан **“Об образовании”** (от 01.03.2024, №2044).

«В соответствии с государственными образовательными стандартами существуют образовательные программы для всех уровней образования, включая: дошкольное; общее (начальное, базовое общее, среднее общее); начальное профессиональное; среднее профессиональное, которые предоставляют гражданам возможность получить полное общее среднее образование» [18, статья 8, п.2].

1.2. Этапы функционального процесса деятельности СОУ, определяющие совокупность его помещений. Было отмечено, что на основании требований нормативно-правовых документов, действующих в сфере образования (общего образования) республики, была принята организационная структура деятельности общеобразовательных учреждений как трехуровневая структура, включающая начальное, общее основное и общее среднее образование.

Изучение и анализ официальных статистических данных, исследования и проверки, проведенные автором в десятках образовательных учреждений страны, доказывают, что в настоящее время, к сожалению, около 60-70% образовательных учреждений республики расположены в зданиях, построенных в 60-70-е годы прошлого века. Несмотря на то, что в них осуществлялись плановые и внеплановые ремонты и реконструкции, большинство из них как физически, так и морально устарели и изношены, а структурный состав функциональных блоков, конструктивные, объемно-планировочные решения в зависимости от этих показателей энергоэффективности не соответствуют современным требованиям функционального процесса.

1.3. Исследование вопросов, связанных с этажностью зданий общеобразовательных учреждений. В данном разделе рассматривается этажность зданий СОУ в рамках технических, целевых и экономических требований с учетом только влияния санитарно-педагогических факторов.

Следует отметить, что в настоящее время в РТ “здания учреждений общего среднего образования с целью использования их как школы с различным педагогическим устройством, а также лицеи и гимназии рекомендуется проектировать универсальным способом высотой не более 4 этажей.” [23, с. 25].

Возможность уменьшения количества этажей зданий СОУ мы можем обосновать важной медико-педагогической целью, увеличением прямой и беспрепятственной связи со двором учреждения.

Следует отметить, что из вышеперечисленных факторов, которые могут повлиять на этажность зданий СОУ, наиболее важным является нормативное время эвакуации учащихся из здания во двор в случае аварии, которое определяется непосредственно с учетом других вышеперечисленных факторов.

1.4. Физическая и санитарная среда помещений. Физическая среда деятельности учебных заведений обусловлена природой, природными явлениями, а также результатами изменений природы, вызванных деятельностью человека, она формирует материальные условия для эффективного функционирования и развития учебного заведения.

Важным физико-техническим показателем микроклимата помещений, используемых учащимися, считается относительная влажность воздуха, она должна обеспечиваться в пределах 40-60% при скорости движения воздуха не более 0,1 м/сек. Очищается воздух в учебных помещениях во время перерывов и воздух в рекреационных помещениях во время проведения занятий.

Для формирования благоприятной физической и санитарной среды в помещениях СОУ необходимо соблюдать и обеспечивать оптимальный режим воздушного пространства, его движения и скорости, режим освещения и освещенности, а также акустический режим в соответствии с действующими нормами.

1.5. Основные требования по обеспечению сейсмостойкости зданий СОУ. В данном параграфе отмечается, что проектирование сейсмостойкости зданий СОУ должно быть обосновано с учетом планировочной компактности и конструкции здания, пропорциональности элементов жесткости и контролируемого разрушения. Основные требования к проектированию сейсмостойких зданий направлены на предотвращение опасных ситуаций, обеспечение совместной работы конструктивных элементов каркаса и предоставления способов снижения сейсмической энергии на несущие конструкции.

Глава вторая “Анализ природных факторов и исследование энергоэффективности ограждающих конструкций зданий СОУ” содержит следующие подразделы:

2.1. Климатические особенности и их влияние на энергоэффективность СОУ. В данной главе диссертации отмечается, что регулярные и закономерные погодные процессы в период года, которые наблюдаются в любой местности и регионе в течение длительных периодов времени, обычно называют климатом.

Основной и неотъемлемой частью климата, непосредственно оказывающей существенное влияние на процесс проектирования зданий, являются температура наружного воздуха, инсоляция, влажность и режим порывов ветра (Рисунки 2.1-2.4).

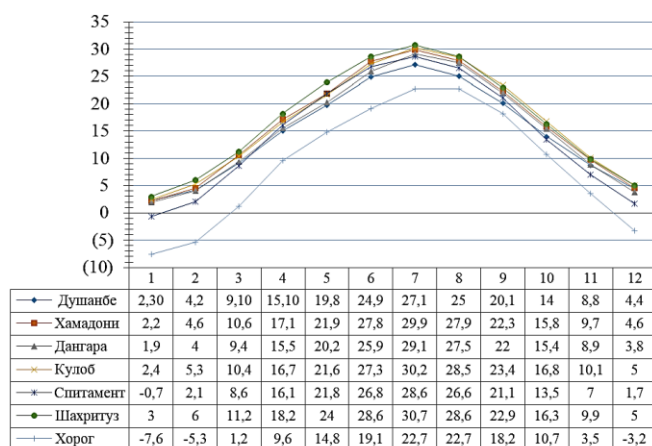


Рисунок 2.1. Среднемесечная температура воздуха, °C разных регионов РТ

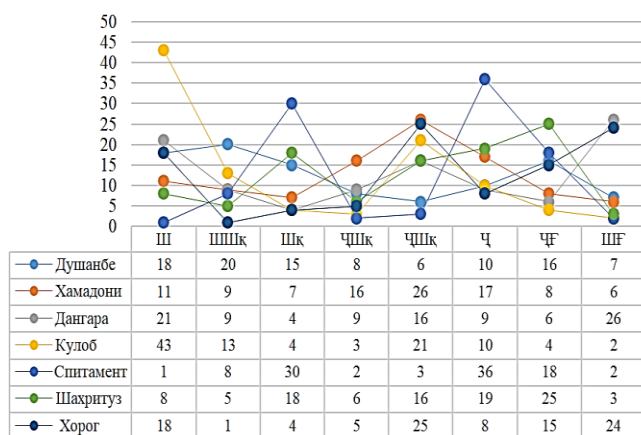


Рисунок 2.3. –Изменение направления ветра в разных регионах РТ (%)

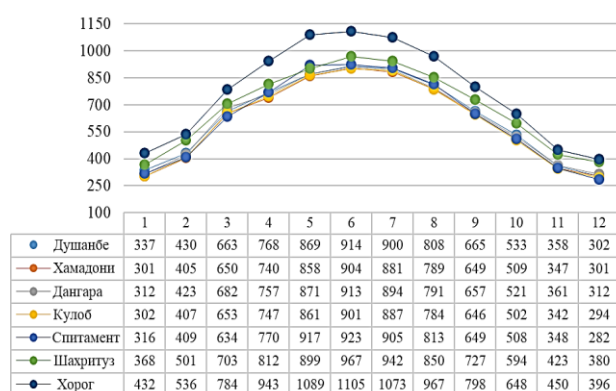


Рисунок 2.2. Суммарная солнечная радиация разных регионов РТ, прямая/рассеянная на горизонтальную поверхность, безоблачное небо, за июль месяц (Вт/м²)

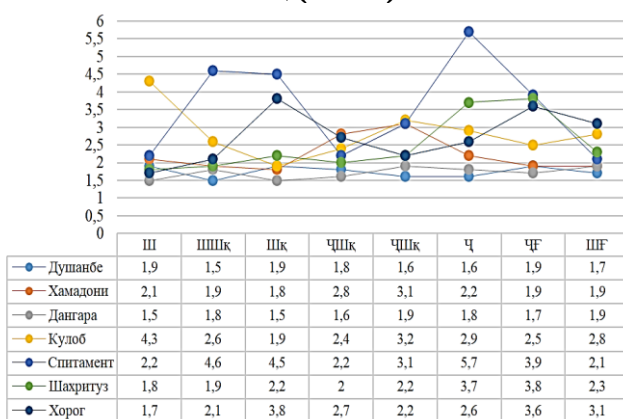


Рисунок 2.4. Скорость ветра по направлениям в разных регионах РТ (м/с)

Согласно требованиям СНиП РТ 23-02-2021 "Теплоизоляция зданий", допустимая разница температур внутренней поверхности ограждений и

внутренней температуры воздуха должна быть равна 4°C . С точки зрения санитарии, желательно, чтобы температура внутренней поверхности наружного ограждения была ниже благоприятной температуры воздуха внутри помещений не более $2 - 3^{\circ}\text{C}$, а температура остекленной внутренней поверхности не превышала 10°C .

2.2. Исследование показателей энергоэффективности и систем энергетической сертификации в зарубежных странах. В данном параграфе отмечается, что в современной мировой практике сертификации и паспортизации энергоэффективности зданий рассматриваются как эффективное средство технического регулирования в государственной энергетической политики и способов информирования потребителей о тепловых и энергетических характеристиках зданий.

С целью определения показателей энергоэффективности здания, например в США, в качестве единицы измерения относительных затрат первичной энергии принят $\text{kВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год и он называется HERS Index (Home Energy Rating System).

2.3. Нормативно-законодательная база показателей и классификация энергоэффективности зданий в РТ. Как отмечает Каримов Н.М. “С учетом актуальности и важности решения проблем, связанных с повышением энергоэффективности, также повышением теплозащитных показателей вновь возводимых и эксплуатируемых зданий возникла необходимость внесения существенных изменений в нормативные документы РТ, касающихся тепловой защите зданий.” [12, с. 14].

Присвоение классов D и E в процессе проектирования не допускается. Классы A, B для новых и реконструируемых зданий определяются при проектировании, и уточняются в дальнейшем по результатам эксплуатации. Для достижения уровни классов A и B административным учреждениям субъектов РТ рекомендуется по отношению участников процесса проектирования и строительства осуществлять мероприятия по экономическому стимулированию. Классы для эксплуатируемых зданий должны определяться на основе измеряемых показателей используемой энергии в отопительном сезоне согласно ГОСТ 31168-03.

В Республике Таджикистан на данный момент полностью не сформулирована единая система классификация энергоэффективности образовательных зданий. Чаще всего, расчеты обосновываются только определением сопротивления теплопроводности (R), без учета общего показателя EP (Energy Performance).

2.4. Теоретические исследования теплопотерь через ограждающие конструкции зданий СОУ. В данном разделе указано, что в зависимости от того, имеет ли здание СОУ хорошую теплоизоляцию, много или мало оконных проемов, а также от наличия заметного воздухообмена, каждая из перечисленных

причин может составлять 20-50% об общих тепловых потерь здания. На рисунках 2.8 и 2.9 изображены теплопотери через ОК зданий СОУ соответственно в зимний и летние периоды.

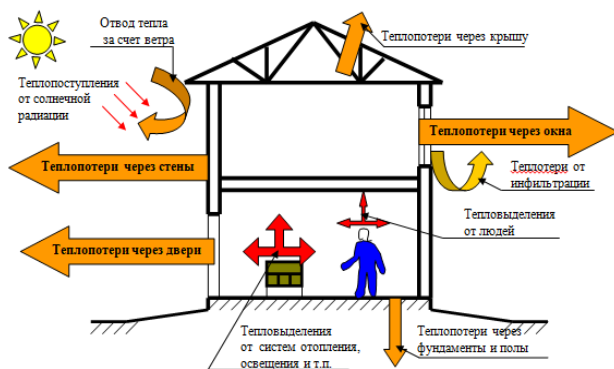


Рисунок 2.8. Тепловые потери через ОК здания СОУ зимой

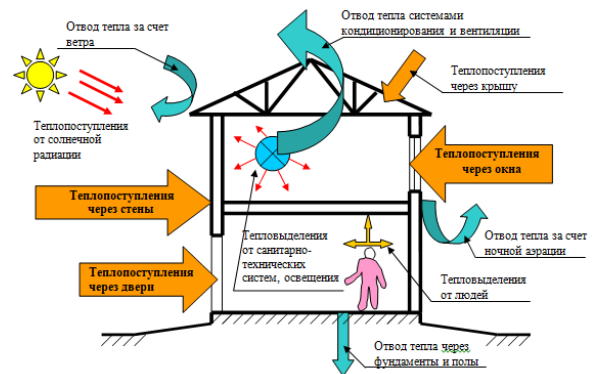


Рисунок 2.9. Тепловые нагрузки на здание СОУ летом

Количество тепла Q в процессе теплопередачи между поверхностями ограждающей конструкции и окружающей средой зависит от температурного градиента (Δt , $^{\circ}\text{C}$), площади поверхности ОК (F , m^2), продолжительности теплоперехода (Z , с) и коэффициента теплопереноса (α , $\text{Вт}/(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$).

Тепловой поток проходящий через ОК встречается сопротивлением противоположным величине коэффициента теплопередачи и называется сопротивлением теплопередачи R , $(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$. Общее сопротивление теплопередаче R_0 равен сумме следующих сопротивлений: сопротивление теплоотдаче внутренней поверхности ОК $R_{\text{в}}=1/\alpha_{\text{в}}$, самой конструкции $R_{\text{к}}=\delta/\lambda$ (в случае многослойных конструкций $R_{\text{к}}=\sum \delta_i/\lambda_i$), теплоотдаче $R_{\text{н}}=1/\alpha_{\text{н}}$.

$$R_0 = R_{\text{в}} + R_{\text{к}} + R_{\text{н}} = 1/\alpha_{\text{в}} + \sum \delta_i/\lambda_i + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (2.1)$$

Паропроницаемость ограждающих конструкций R_{vp} , $\text{m}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$, (в пределах от внутренней поверхности до поверхности возможной конденсации) на основе требования СНиП РТ21-02-2021 должно быть не менее нормативного сопротивления паропроницанию:

а) нормативное сопротивление паропроницанию $R_{\text{vp1}}^{\text{req}}$, $\text{m}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$ (из условия не допускания образования влаги в ограждающих конструкций в используемый период года),

$$R_{\text{vp1}}^{\text{req}} = (e_{\text{int}} - E)R_{\text{vp}}^e / (E - e_{\text{ext}}), \quad (2.2)$$

б) нормативное сопротивление паропроницанию $R_{\text{vp2}}^{\text{req}}$, $\text{m}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$ (из условия не допускания образования влаги в ограждающих конструкций в холодный среднемесячный период года),

$$R_{vp2}^{req} = \frac{0,0024z_0(e_{int} - E_0)}{\rho_w \delta_w \Delta w_{av} + \eta}, \quad (2.3)$$

Сопротивление воздухопроницаемости ограждающих конструкций, кроме заполнения световых проемов (окна, балконные двери и фонари), зданий и сооружений R_{inf}^{des} должно быть меньше нормативного сопротивления воздухопроницания R_{inf}^{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$, определяемый по следующей формуле:

$$R_{inf}^{req} = \Delta p / G_n, \quad (2.4)$$

Разница давлений на внутренней и наружной поверхности ограждающей конструкции Δp , Па, определяется по формуле,

$$\Delta p = 0,55H(\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0,03\gamma_{ext}v^2, \quad (2.5)$$

Среднее воздухопропускание помещений гражданских зданий (при закрытых воздухоотводах) в проверяемый период воздухообмена n_{50} , ч^{-1} , при разнице 50 Па давлений наружного и внутреннего воздуха следует обеспечить: при естественном воздухообмене $n_{50} \leq 4 \text{ с}^{-1}$; при механическом $n_{50} \leq 2 \text{ с}^{-1}$.

2.5. Натурные исследования энергоэффективности ограждающих конструкций СОУ. В данном подразделе было проведено натурное исследование энергоэффективности зданий СОУ на основе анализа климатических факторов различных регионов Республики Таджикистан, представленных в главе 2, п. 2.1.

Исследование проводилось в ряде СОУ в Хамадонском, Спитаменском и Восейском районах в июле 2024 года и январе 2024 года; фактическое состояние этих учреждений представлено на рисунке 2.10.

СОУ- №5 р. Хамадони



СОУ-№13 р. Спитамен



СОУ-22 р. Восеъ



Рисунок 2.10. Фактическое состояние исследуемых СОУ

Анализы показывают, что теплоизоляционные свойства этих зданий в зимних условиях не соответствуют стандартным требованиям, не типичны для условий эксплуатации указанных районов, а их ограждающие конструкции требуют серьезной реконструкции.

Натурные исследования теплопроводности ОК в зимних условиях (январь) было проведено с использованием прибора ИТП-МГ4.03/Х(ПОТОК). Показатели потерь теплового потока через ОК представлены на рисунках 2.11-2.13.

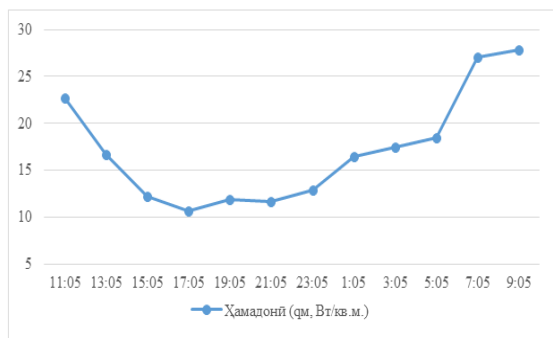


Рисунок 2.11. Суточные колебания теплового потока на внутренней поверхности стен СОУ № 5 в р. Хамадони

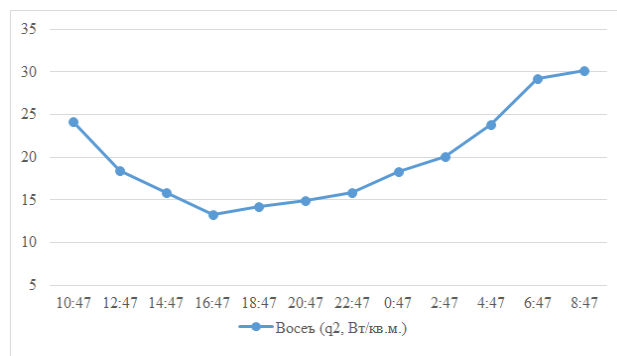


Рисунок 2.12. Суточные колебания теплового потока на внутренней поверхности стен СОУ № 22 в р. Восе.

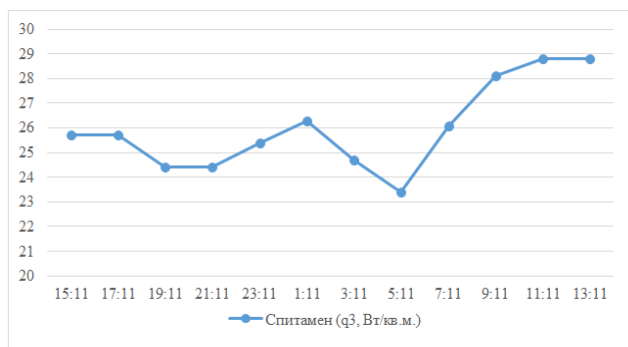


Рисунок 2.13. Суточные колебания теплового потока на внутренней поверхности стен МТМУ № 13 в р. Спитамен

Анализы показывают, что в зимних условиях теплотери через стены зданий СОУ чрезвычайно высоки, что значительно снижает энергоэффективность этих сооружений. Ограждающая конструкция, не отвечающая требованиям теплоизоляции в зимних условиях, также не будет отвечать требованиям теплоизоляции в летних условиях.

2.6. Повышение энергоэффективности зданий за счет вертикальных и горизонтальных ограждающих конструкций. В климатических условиях Республики Таджикистан вопрос обеспечения энергоэффективности зданий, в том числе и зданий СОУ, является важным и актуальным как в холодное время года, так и летом, поскольку процесс теплопередачи зимой происходит изнутри наружу, а летом, наоборот, снаружи внутрь.

В современном мире, в зависимости от расположения теплоизоляционного слоя в их конструкции, используются четыре основных типа систем теплоизоляции. К ним относятся: ограждающие конструкции с

теплоизоляционным слоем на внутренней поверхности; ограждающие конструкции с внутренним теплоизоляционным слоем; подвесная плитная конструкция с двумя слоями железобетона и плитной теплоизоляции; и наружная «мокрая» система теплоизоляции (Рисунки 2.14-2.17).

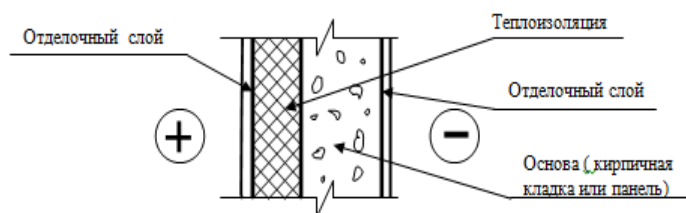


Рисунок 2.14. Конструкция стены с утеплителем с внутренней стороны

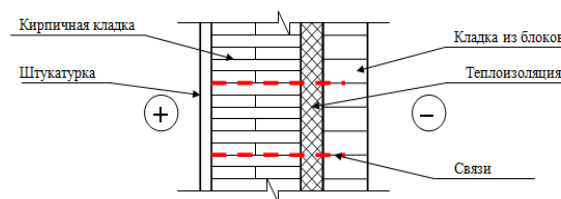


Рисунок 2.15. Конструкция несущей слоистой наружной стены с облицовкой кирпичом

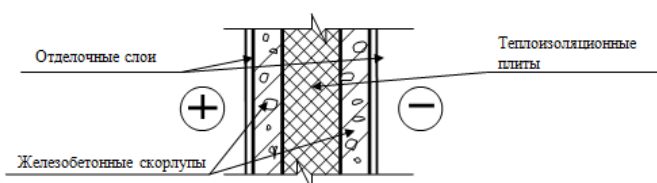


Рисунок 2.16. Конструкция навесной панели с двумя железобетонными скорлупами и плитным утеплителем между ними

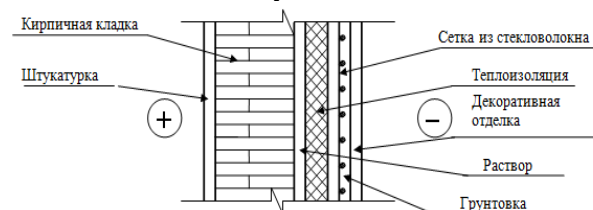


Рисунок 2.17. Конструкция системы утепления «мокрого типа»

При проектировании многослойных стен необходимо учитывать совместимость смежных слоев с точки зрения теплового расширения, водопоглощения, морозостойкости, паропроницаемости, а также их взаимной адгезии. Фасадные системы утепления с оштукатуриванием поверх слоя теплоизоляции делятся на два конструктивных типа: системы с жестким соединением теплоизоляции со стеной и системы с гибкими средствами соединения слоя теплоизоляции (Рисунок 2.18).

Конструктивные решения систем фасадов с воздушными зазорами предлагаются в различных вариантах. Зазор между основанием и экраном предусмотрен таким образом, что между экраном и теплоизоляционным слоем можно разместить слой теплоизоляционных и перфорированных плит размером 40–100 мм. (Рисунок 2.19).

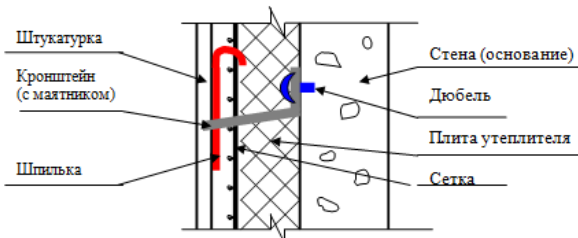


Рисунок 2.18. Схема крепления подвижных кронштейнов (система «ТЕРМОФАСАД»)

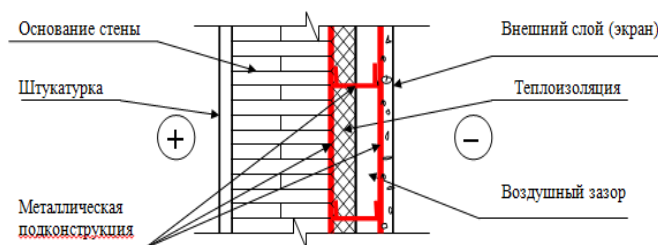
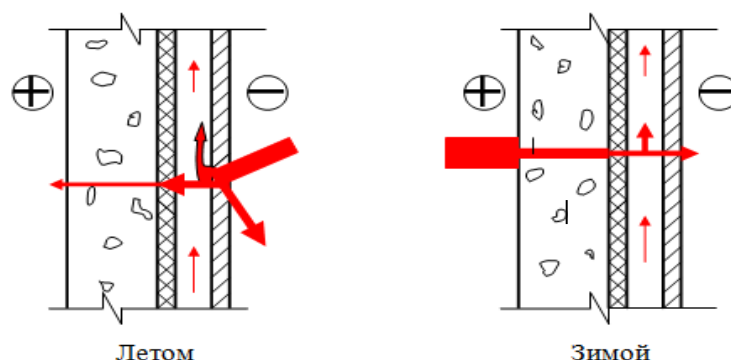


Рисунок 2.19. Конструкция фасадной системы с вентилируемым воздушным зазором

При проектировании фасада зданий с вентиляционными отверстиями следует уделять серьезное внимание возможности свободной циркуляции воздуха, и в этом случае рассчитываются как толщина самого вентиляционного отверстия, так и размеры его входного и выходного отверстий. (Рисунок 2.20).



Примечание: + - внутренняя среда ; - - наружная среда

Рисунок 2.20. Схема теплового потока в вентилируемых фасадах

Главные цели при строительстве зданий, включая СОУ, заключаются в обеспечении функциональных требований и комфортных условий их эксплуатации. В этом случае важную роль играет правильное и эффективное проектирование внешних ограждающих конструкций, включая кровлю, перекрытия нижних этажей, а также фундаменты. Примеры их конструктивных решений показаны на рисунках 2.21-2.23.

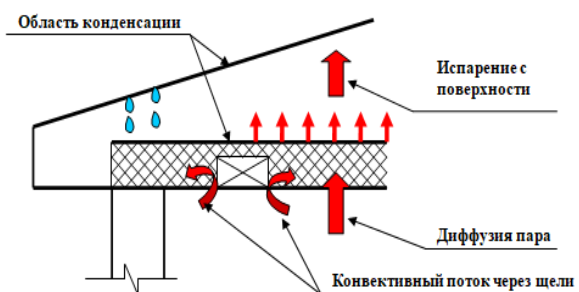


Рисунок 2.21. Схема движения водяного пара в подкровельном пространстве

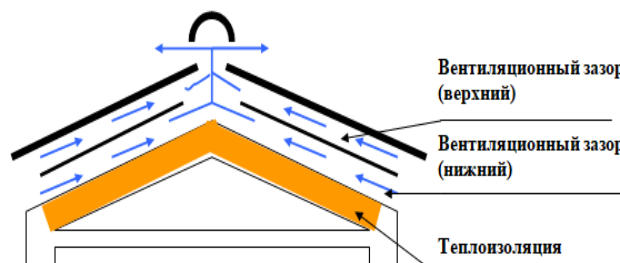


Рисунок 2.22. Устройство вентиляционных зазоров в скатных крышах

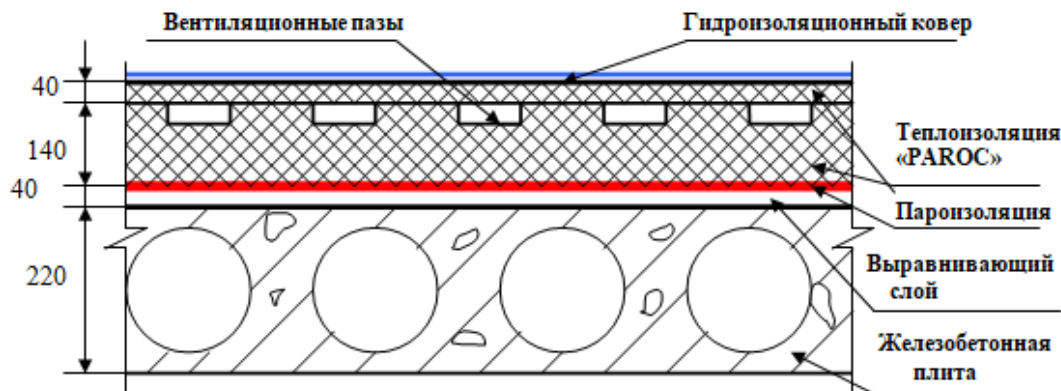


Рисунок 2.23. Деталь совмещенной вентилируемой крыши системы “PAROC”

Третья глава диссертации «Численное моделирование проектирования сейсмостойкости зданий с использованием метода конечных элементов» посвящена вопросам, связанным с численным моделированием сейсмостойкости зданий с использованием метода конечных элементов (МКЭ), являющегося одним из важных инструментов в области строительства и инженерии.

В этой главе был проведен расчет типового двухэтажного каркасного здания с самонесущими кирпичными стенами с использованием МКЭ. Было установлено, что по сравнению с чисто каркасной системой, в данном случае ряд эксплуатационных особенностей, таких как изменения жесткости и периоды колебания, распределение нагрузки между каркасом и стенами, оценка прочности узлов соединения, преимущество использования пластинчатых конструктивных элементов и т. д., являются заметными и должны учитываться.

Автоматизированный выбор арматуры на основе результатов расчетов с использованием LIRA-SAPR позволил оптимизировать и эффективно снизить материальные затраты. Численный анализ показал, что общее усиление конструкции здания часто не требуется, и важно локальное усиление зон интенсивной концентрации сил (например, углов дверных и оконных проемов или мест соединения безбалочных перекрытий с колоннами).

Четвертая глава диссертации “Рекомендации по объемно-планировочному и конструктивному решению повышения энергоэффективности зданий СОУ” состоит из 5-и следующих подразделов:

4.1. Рекомендации по объемно-планировочному решению повышения энергоэффективности зданий СОУ. Объемно-планировочное решение зданий СОУ, в особенности отношение площадей ОК к общей площади, отношение площадей оконных проемов к площади наружных стен, форма здания в плане, размещение зданий на рельефе и их ориентация по сторонам света имеют значительное влияние на тепловые потери в целом.

Максимальное использование внутреннего объема здания со снижением площади наружных ограждений в жарких климатических условиях РТ сопровождается трудностями обеспечения сквозного проветривания основных помещений и тем, самым увеличивает нагрузку на системы вентиляции и конденцинирования. Такое положение отрицательно влияет не только на расход энергии, но и на здоровье людей. Согласно проведенных исследований в данном параграфе диссертации разработана примерная планировка здания СОУ для климатических условий Дангаринского района (Рисунок 4.1).

Оптимальная южная ориентация здания СОУ, компактная планировочная форма в плане с минимальными соотношениями площади наружных поверхностей стен здания к его объему и размещение помещений с высоким тепловыделением в центральной части здания позволяют значительно уменьшить теплопотери за счет пассивного солнечного нагрева и уменьшения расхода энергии для отопления, повышая общую энергоэффективность зданий.

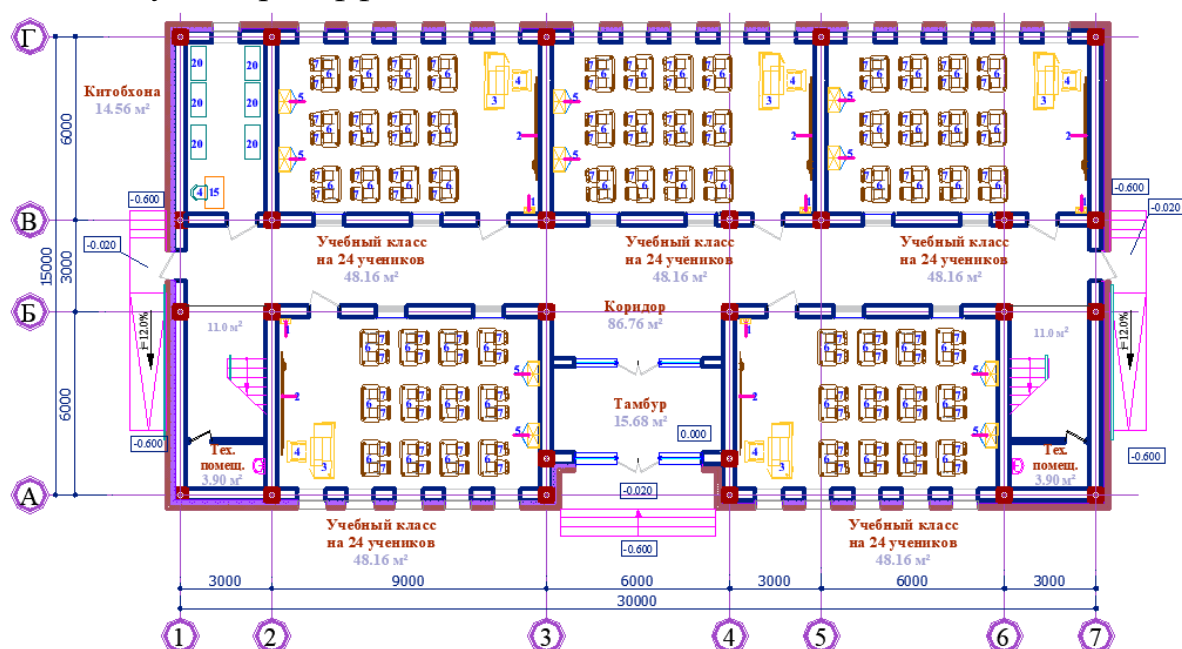


Рисунок 4.1. План 1-го этажа энергоэффективного здания СОУ

4.2. Рекомендации по увеличению энергетической эффективности вертикальных конструкций здания СОУ. Правильный выбор ОК зданий СОУ является одним из основных путей увеличения уровня экономии энергии. В этой связи, в процессе проектирования архитектурно-конструктивного решения здания, в частности учебных зданий должно выделяться особое внимание теплотехническим характеристикам строительных материалов и структуре слоев ОК. Конструкция многослойной наружной стены, состоящий из обожженного кирпича,

теплоизоляционного слоя, воздушной прослойки и защитного слоя из облицовочного кирпича является одним из способов обеспечения теплозащиты и энергоэффективности зданий СОУ в климатических условиях РТ.

Данный тип ограждения входит в конструктивную группу многослойных ограждений, в которой каждый из слоев выполняет определенную функциональную и теплотехническую задачу (рисунок 4.2).

Применение наружных стен с теплоизоляционным слоем из минеральной ваты толщиной 50 мм, вентилируемого фасада и с окнами с коэффициентом теплопроводности не более $0,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{С})$ снижает уровень теплопотерь за счет ограждающих конструкций, и может увеличить их энергоэффективность до 20-30%

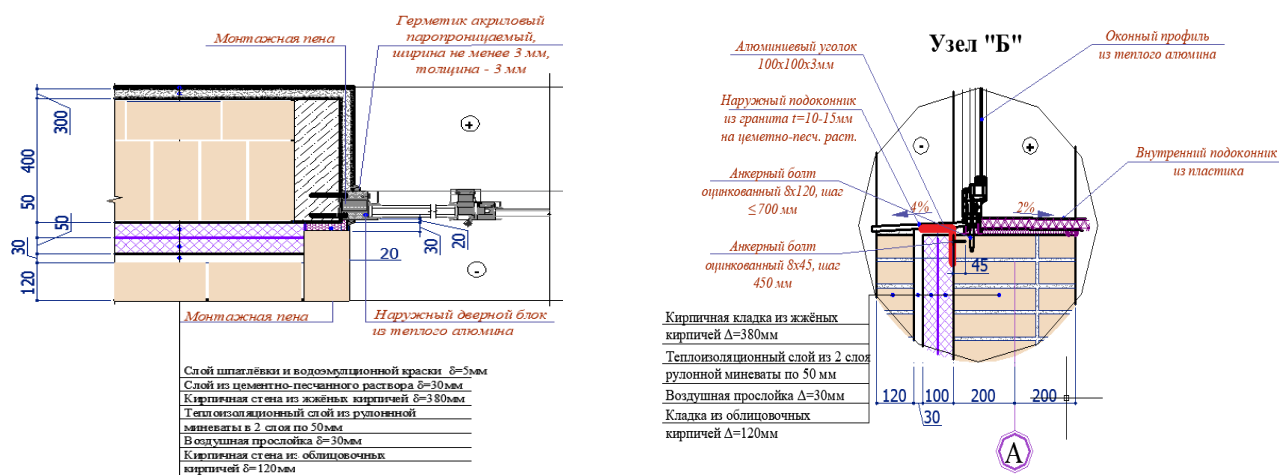


Рисунок 4.2. Многослойная стена и его соединение с оконным блоком: а) в плане; б) в разрезе

4.3. Рекомендации по увеличению энергетической эффективности горизонтальных конструкций здания СОУ. Перекрытия зданий СОУ являются одним из основных конструктивных элементов здания, выполняющих не только несущие функции, но и обеспечивают оптимальные условия внутренней среды и безопасную эксплуатацию здания.

На рисунке 4.3 изображен конструктивный разрез части перекрытия здания СОУ, в котором для обеспечения устойчивости конструкции, тепловой защиты и удаления дождевой воды решены все вопросы. Подобное конструктивное решение в зданиях СОУ предусматривается с целью повышения их энергоэффективности и долговечности конструкций.

Основание перекрытия состоит из железобетонных многопустотных плит толщиной 220 мм.

Данный элемент выполняет несущую функцию перекрытия и передает все постоянные и временные нагрузки на стены и другие несущие элементы здания.

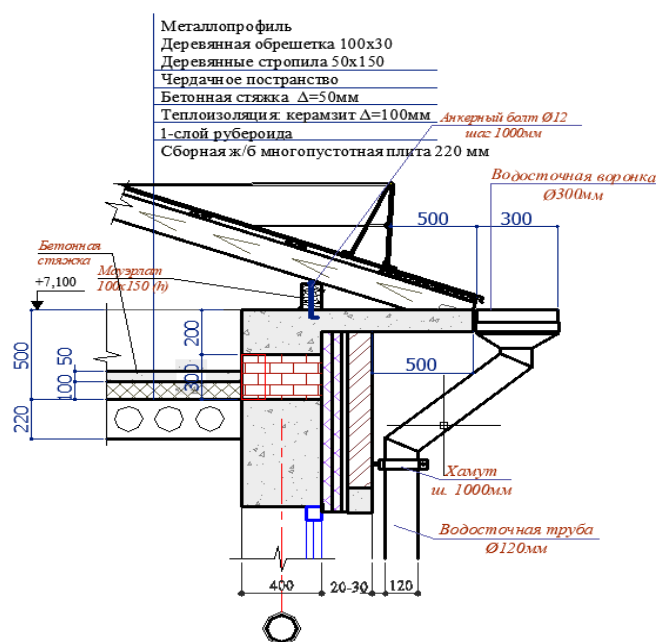


Рисунок 4.3. – Перекрытие из

многопустотных панелей со слоем утеплителя

В соответствии с исследованием и анализом предлагаемого проекта СОУ, предлагаются два основных типа конструкции пола. Бетонный пол с покрытием из гранитной плитки для неучебных помещений и пол из деревянных досок для учебных помещений. Обе системы состоят из нескольких функциональных слоев и предназначены для обеспечения механической устойчивости, теплоизоляции, влагостойкости и долговечности (рисунок 4.4).

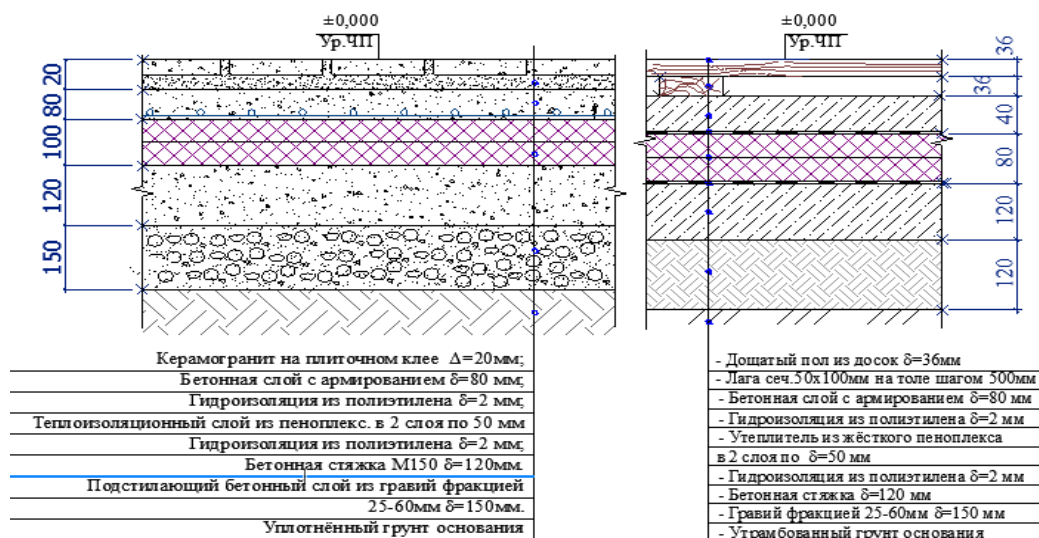


Рисунок 4.4. – Полы на грунтовых основаниях

4.4. Аналитический метод определения удельного расхода энергии в зданиях СОУ. В этом подразделе указано, что одним из основных методов оценки энергоэффективности здания является аналитический метод.

Общая площадь наружных стен A_e^{sum} , м², которая определяется как сумма площадей сплошных частей стен (A_W), окон (A_F), входных дверей (A_{cd}), чердачных перекрытий (A_c), перекрытий подвалов и подполья (A_f):

$$A_e^{sum} = A_W + A_F + A_{cd} + A_c + A_f \quad (4.1)$$

Расчетные показатели компактности здания бино k_e^{des} , следует определять по формуле (4.2), а условное приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций рассчитывается по формуле (4.3).

$$k_e^{des} = \frac{A_e^{sum}}{V_h} \quad (4.2)$$

$$R_0^{yct} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum_1^i R_{Ti} + R_{en} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \geq \frac{R_{reg}}{r} \quad (4.3)$$

В случаях соблюдения средней нормативной температуры в помещениях общие теплопотери в здании в отопительном периоде Q_h и поступление бытового тепла определяются соответственно по формулам:

$$Q_h = 0,0864 K_m D_d A_e^{sum} \quad (МДж) \quad (4.4)$$

$$Q_{int} = 0,0864 q_{int} z_{ht} A_e \quad (МДж) \quad (4.5)$$

Тепловая энергия, поступающая через окна и фонари от солнечного излучения в течение отопительного периода Q_s , МДж (или кВт·ч), для каждого из четырех фасадов здания, обращенных к четырем сторонам горизонта, должна определяться по формуле (4.8), а потребность в тепловой энергии для отопления здания в течение отопительного периода, МДж (или кВт·ч), — по формуле (4.9).

$$Q_s = \tau_F k_F (A_{F1} J_1 + A_{F2} J_2 + A_{F3} J_3 + A_{F4} J_4) + \tau_{scy} k_{scy} A_{scy} J_{hor} \quad (4.8)$$

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s) \nu \zeta] \beta_h, \quad (4.9)$$

Относительное потребление тепловой энергии для отопления здания в течение отопительного периода, кДж/(м²·°С·ш/сут) или кДж/(м³·°С·ш/сут), следует рассчитывать по следующим формулам:

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (A_h D_d) \quad (4.10)$$

или

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (V_h D_d) \quad (4.11)$$

4.5. Экономическая эффективность здания МТМУ с точки зрения энергопотребления на отопление в холодное время года. Здания СОУ, по сравнению с другими общественными зданиями, имеют определенные эксплуатационные особенности, которые делают их более энергоемкими. Во-первых, эти здания используются в течение рабочего дня, обычно с 7:00 до 18:00,

а в дневное время и по выходным требуется низкий уровень отопления или поддержание минимальной температуры.

Было рассчитано относительное энергопотребление предлагаемого проекта, представленного в подразделе 4.1, и предлагаемых ограждающих конструкций, представленных в подразделах 4.2 и 4.3. Также, для сравнения экономической эффективности предлагаемых проектов, данный проект был рассчитан с ограждающими конструкциями зданий СОУ, строящихся в настоящее время в РТ (таблица 4.1).

Таблица 4.1. – Сравнение относительного потребления тепловой энергии зданием СОУ с существующими и рекомендуемыми ОК

Проект и перечень окружающих его конструкций	q_h^{des} кВт/(м ² ·°С·сут)	q_h^{reg} кВт/(м ³ ·°С·сут)	Величина изменений q_h^{des} от q_h^{reg} (%, %)	Класс энергоэффективности	Соответствует ли проект нормативным требованиям?	q_h^{des} кВт·ч/м ² ·°С·сут, в отопительный период	Отапливаемая площадь здания СОУ, A _h (м ²)	Стоимость (сомони) в отапливаемой Площади СОУ, (электроэнергия)
1. Рекомендуемый проект СОУ со стенами из обычного кирпича, полом и крышей без теплоизоляционного слоя.	150	90	66,6	D (низкое)	He	4,587	705	31911,1
2. Рекомендуемый проект СОУ со стенами из обычного кирпича, полом и крышей без теплоизоляционного слоя.	85	90	-44	B (высокое)	Xa	2,59		18036,72

Анализ и расчеты доказывают, что использование ОК с теплозащитным слоем снижает годовое потребление энергии с 31 911 сомони до 18 036 сомони, то есть на 43,4 процента или на 13 874 сомони за отопительный период. На отапливаемой площади 705 м² удельный показатель q^{des} снижается с 4,587 до 2,59 кВт·ч/(м²·°С·сут), то есть почти в 1,77 раза. Этот показатель наглядно подтверждает высокую техническую и экономическую эффективность теплозащитных мер с использованием ОК.

Заключение

1. Формирование архитектурно-пространственной среды средних общеобразовательных учреждений должно осуществляться с учетом психологических и социальных потребностей и требований учащихся и преподавателей, обеспечивая благоприятные условия для обучения и развития. Эффективное пространственное планирование может быть достигнуто путем интеграции открытых и закрытых зон, обеспечивающих различные режимы деятельности и способствующих организованному взаимодействию учебного пространства [1-А, 3-А, 4-А, 7-А, 9-А].

2. Использование климатических и природных факторов, включая естественное освещение и вентиляцию, позволяет снизить энергопотребление и одновременно повысить комфорт внутренней среды зданий средних общеобразовательных учреждений. Энергоэффективные решения следует принимать на основе комплексного анализа климатических условий строительной площадки, что, в свою очередь, приведет к благоприятным и целесообразным архитектурно-строительным решениям и обеспечению инженерных систем [2-А, 5-А].

3. Современные теплоизоляционные материалы и конструкции могут значительно повысить энергоэффективность ограждающих конструкций зданий СОУ, а также снизить теплотери и затраты на отопление. Анализ энергоэффективности различных наружных ограждающих конструкций доказывает необходимость внедрения многоцелевых систем, обеспечивающих тепловую, акустическую и полутепловую изоляцию для повышения общей эффективности зданий [5-А, 6-А, 8-А].

4. Оптимизация объемно-проектных решений с учетом ориентации зданий относительно горизонта и расположения окон обеспечит необходимое использование естественного освещения и снизит энергопотребление. Аналитические расчеты относительного энергопотребления, выполненные на основе действующих стандартов и норм, с учетом климатических коэффициентов и относительных теплотехнических показателей, позволяют точно оценить энергоэффективность зданий СОУ и определить приоритетные меры по ее повышению [2-А, 8-А].

5. Численное моделирование с использованием метода конечных элементов («PC Lira FEM 2025 R3.2») в современном проектировании сейсмостойких зданий и их конструкций позволяет инженерам и специалистам в этой области перейти от традиционных расчетов к точному и достоверному анализу эксплуатационного поведения конструкций. Численный анализ доказывает, что в большинстве случаев общее усиление конструкции здания не требуется, а локальное усиление мест интенсивной концентрации сил имеет важное значение [7-М, 9-М].

6. Анализ и расчеты доказывают, что использование КИ с теплозащитным слоем снижает годовое энергопотребление с 31 911 сомони до 18 036 сомони, т.е. на 43,4 процента или 13 874 сомони за отопительный период. На отапливаемой площади 705 м² удельный показатель q_{des} снижается с 4,587 до 2,59 кВт·ч/(м²·°С·ш/р), то есть почти в 1,77 раза [1-А, 5-А, 6-А].

Рекомендации по практическому использованию результатов

В диссертации проанализированы современные подходы к проектированию энергоэффективных зданий СОУ и определен ряд ключевых факторов, влияющих на теплозащитные свойства наружных ограждающих конструкций, энергетическую активность архитектурно-пространственной среды. В то же время разработаны практические способы повышения энергоэффективности зданий общеобразовательных учреждений, даны следующие рекомендации по практическому применению результатов исследования:

1. Проектным организациям рекомендуется в процессе разработки новых проектов энергоэффективных зданий СОУ учитывать предложенные в диссертации архитектурно-дизайнерские и конструктивные решения, в том числе ориентацию зданий относительно горизонта, теплоизоляцию наружных ограждений и использование активных и пассивных солнечных систем.

2. Уполномоченным органам в области общего образования и строительства предлагается использовать результаты, полученные в диссертации, для совершенствования строительных норм и правил, а также в рамках программ реконструкции существующих зданий общеобразовательных учреждений.

3. Администрации средних общеобразовательных учреждений имеют возможность периодически реализовывать предложения, изложенные в диссертации, в осуществлении мероприятий по экономии и энергосбережению, таких как замена изношенных дверей и окон, проектирование теплозащитных покрытий на наружных поверхностях фасадов, монтаж автоматизированных систем управления отоплением и освещением.

4. Материалы данного исследования могут широко использоваться в учебном процессе научно-образовательных учреждений для подготовки специалистов в области архитектурного проектирования, строительной физики и устойчивой архитектуры.

5. Внедрение энергоэффективных решений может привести к снижению эксплуатационных расходов, повышению конкурентоспособности и удовлетворению требований экологической устойчивости, что является привлекательным для финансистов и бизнесменов отрасли.

Таким образом, выводы и рекомендации, представленные в диссертации, имеют практическое значение и могут быть использованы на различных уровнях, начиная от архитектурного проектирования и заканчивая принятием управленческих и административных решений в области строительства и образования.

Список литературы

1. Аҳмад, Ҷ.Т. Муассисаҳои иҷтимоӣ Барои кӯдакони нуқсонӣ узвҳои бинишдошта (барои шароити Ҷумҳурии Ислонии Афғонистон)/Ҷ.Т. Аҳмад/ дисс.доктори PhD/ ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ- Душанбе 2019,157с.
2. Амосов, А. А. Основы теории сейсмостойкости сооружений / А. А. Амосов, С. Б. Сеницын. . - Москва : АСВ, 2010. - 136 с.
3. Богоявленский, А.И. Методы контроля теплозащитных свойств ограждающих конструкций / А.И. Богоявленский, Т.А. Дацюк, П.Г. Исаков, А.С. Платонов, Н.А. Соколов, С.И. Ханков // Изв. вузов. Строительство. -2008. -№11-12. - С.86-89.
4. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика. –Высшая школа. Москва. –1982, – 415 с.
5. Вертухова, М. В. Принципы формирования архитектуры школьных зданий специализированного образования (на примере Караганды, Республика Казахстан) / М.В. // Автореферат диссертации кандидата архитектуры. – Москва, 2022. – 30 с.
6. Дьячок, О.М. Принципы формирования архитектуры школ с нетрадиционными методами обучения. Автореф. дис. канд. архитектуры К., 2000. - 25с.
7. Закон Республики Таджикистан «Об энергосбережении и энергоэффективности» от 19 сентября 2013 года, №1018.
8. Иванов, В.В. Тепловые режимы неоднородных ограждающих конструкций / В.В. Иванов, А.Н. Бутенко, Л.В. Карасёва // Изв. вузов. Строительство. -2007. -№4. - С.24-27.
9. Иванов, В.В. Нестационарные температурные режимы многослойных ограждающих конструкций в летнее время / В.В. Иванов, И.И. Сахно, Л.В. Карасёва // Изв. вузов. Строительство. -2004. -№3. -С.9-13.
10. Калашников, М.П. Особенности теплотехнического расчёта наружных ограждающих конструкций плодоовощехранилищ подземного типа / М.П. Калашников, О.Б. Аюрова, В.С. Таханов // Изв. вузов. Строительство. -2006. -№1. - С.67-71.
11. Каримов, Н.М. Влияние объемно-планировочных решений на энергоэффективность зданий / Н.М. Каримов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. –Душанбе, 2022. №3 (59). - С. 115-119.
12. Каримов, Н.М. Принципы проектирования гражданских зданий с энергоэффективными ограждающими конструкциями (на примере Таджикистана) / Н.М. Каримов // дис. доктор PhD / ТТУ им. академика М.С. Осими. – Душанбе, 2023, - С. 157.

13. Каримов, Н.М. Проектирование энергоэффективных зданий / Н.М. Каримов, Д.Ф. Каландаров // МЦНС «Наука и Просвещение», Материалы V Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2022. – С. 62 -64.
14. Каримов, Н.М. Теплофизический расчет ограждающих конструкций с помощью компьютерной калькуляции / Р.М. Шокиров, Н.М. Каримов., Б.М. Каримов. // Инновационные процессы в науке и технике XXI века, материалы XVIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, ученых, педагогических работников и специалистов-практиков. Тюмень, 2021. - С. 320-325.
15. Каримов, Н.М. Пути оздоровления микроклимата помещений зданий и территории застройки в условиях жаркого климат / Д.Ш. Ганизода, Н.М. Каримов // Современная наука: Актуальные вопросы, достижения и инновации. XVI Международная научно-практическая конференция. Пенза. 2020,-С. 223-228.
16. Консепсияи гузариш ба таҳсилоти рақамӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2042. 16 саҳ. <https://mjtik.tj/wp-content/uploads/2023/07>.
17. Каландарбеков И. Моделирование задач строительной механики на основе теории подобия / Д. Н. Низомов, И. И. Каландарбеков, И. К. Каландарбеков // Доклады Национальной академии наук Таджикистана. – 2023. – Т. 66, № 1-2. – С. 80-88. – ISSN 2791-1489.
18. Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон дар бораи маориф. (Ахбори Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон, с. 2013, №7.
19. Кузнецова, Т.А. Энергоэффективность и экологическая безопасность школьных зданий / Т.А. Кузнецова // Автореферат диссертации кандидата техн. наук. – СПбГАСУ, 2019.– 34 с.
20. Kunzel, H.M. Calculation of heat and moisture transfer in exposed building components / H.M. Kunzel, K. Kiessl / / Int. J. of Heat and Mass Transfer. – 1997. – V.40.-№1. – P.159- 167.
21. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т. IV: Гидродинамика [Текст] / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М.: Наука,1988. – 736с.
22. Маориф дар Ҷумҳурии Тоҷикистон. Агентии РТи назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2024,. – 114 с.
23. МҚШ ҚТ 31-03-2018 “Муассисаҳои таҳсилоти умумӣ”/ Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон. – Душанбе: Нашриёти: КВД “ПИТС ва М” «Маркази таъбу нашр», 2018с.– 39 с.
24. Низомов Д. Численное моделирование решение динамических задач по расчету зданий с учетом сейсмоизоляции / Д.Н. Низомов, И.К., Каландарбеков, И.И. Каландарбеков // Монография. – Душанбе. 2021.-216 с.

25. Нигматов, И.И. Особенности архитектурно-строительного проектирования зданий, возводимых в условиях жаркого климата Центральной Азии / Таджики НИИТИ. – Душанбе, 1993. – 216с.
26. Поччоев, М.М. Повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций сельских жилых зданий с эффективной теплоизоляцией и использованием солнечной энергии / М.М. Поччоев // Дисс.....канд. техн. наук. - Душанбе, 2019, – С. 125.
27. Pelke, R. Energieeinsparung in der Klimatechnik. -1976.-№ 6.-S.156-158.
28. Саркисов С.К. Структура школьного здания будущего // Строительство и архитектура Узбекистана. 1971. - №8. - С. 38-44.
29. Спепанов, В.И. Архитектура: теория и практика проектирования. Школьные здания: Монография / В. И. Степанов. М.:, Стройиздат, 1978. 239 с. (Гос. ком. по гражд. стр-ву и архитектуре при Госстрое СССР).
30. Степанов В.К., Тургумбекова Э.З. Типологические особенности школ с компактным объемно-планировочным решением // Архитектура и строительство Узбекистана. 1984. - № 2. - С. 28-32.
31. Розин, Л. А. Метод конечных элементов в применении к упругим системам / Л. А. Розин. — М. : Стройиздат, 1977. — 129 с. 6. Смирнов, А. Ф.
32. Тургумбекова Э.З. Типологические особенности композиционных приемов школьных зданий в городах Средней Азии. // Типология жилых и общественных зданий для условий IV климатического района Средней Азии. Ташкент, 1984. - С.113-122.
33. Усмонов, Ш.З. Учет климатических и демографических условий Таджикистана при реконструкции жилых зданий для повышения их энергетических показателей / Ш.З. Усмонов // Автореф. дисс.... канд. техн. наук. - Москва, 2016. – С. 18.
34. Ушков, Ф.В. Энергоемкость и тепловая эффективность наружных стен / В.Ф. Ушков, Н.Н. Цаплев // Жилищное строительство. -1981. -№4. -С.11-12.
35. Фазилов, А.Р. Нормативно-правовая база энергоэффективности в Республике Таджикистан / Фазилов А.Р., Шокиров Р.М. // Материалы научно-практической конференции-выставки «Дни возобновляемых источников энергии и энергосбережения в Таджикском техническом университете имени академика М.С. Осими». Душанбе, - 2021. – С. 167-170.
36. Хужаев, П.С. Снижение энергопотребления здания путем применения теплоизоляционных материалов [Текст] / П.С. Хужаев, А.А. Сулейманов, М.М. Поччоев, З.А. Сулейманов // Вестник Таджикского технического университета. – Душанбе, 2015 - №2 (30). – С.122-127.

37. Харланов В.Л. Основы сейсмостойкого строительства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Л. Харланов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (1,2 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2016. —Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line>

38. Хасанов, Н.Н. Современное состояние вопроса повышения энергоэффективности зданий общеобразовательных учреждений / Хасанов Н.Н., Нуров С.Р. // Материалы республиканской научно-практической конференции. «Практика, проблемы и перспективы повышения качества проектирования, строительства и производства строительных материалов». - Душанбе. 2016, - С.158-162.

39. Хасанов, Ф.Н. Принципы проектирования энергоэффективных учебно-реабилитационных центров для детей с ограниченными возможностями / Ф.Н. Хасанов // Дисс.... кандидата архитектуры. Душанбе. - 2025, - С. 168.

40. Хасанов, Н.Н. Социальные комплексы для детей с ограниченными функциональными возможностями в условиях Таджикистана / Н.Н. Хасанов // Дисс....доктора архитектуры. Душанбе. - 2019, - С. 268.

41. Шокиров, Р.М. Принципы проектирования учебно-воспитательных учреждений для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата (для условий республики Таджикистан) / Р. М. Шокиров // дис. доктор PhD/; ТТУ им. академика М.С. Осими. –Душанбе, 2019, -С.169.

42. Шокиров Р.М. Повышение энергоэффективности зданий в Республике Таджикистан // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 3. – С. 286–297.

43. Шокиров Р.М., Рабиев К.Р., Каримов Н.М. Энергоэффективность и эксплуатационные расходы на производство тепловой энергии // Инновационные процессы в науке и технике XXI века. – Тюмень, 2021. – С. 316–320.

44. Чорҷӯбаи миллии рушди таҳсилот дар Ҷумҳурии Тоҷикистон. - Душанбе: Вазорати маориф ва илм, 2025. - Тасдиқшуда бо Қарори № 2/3 аз 29 январи 2025.

45. Якубов, Н.Х. Тепловая защита зданий. Основы проектирования / Методическое пособие, - Душанбе. – 2014, - С. 159.

46. Fardis, M. N. Seismic Design, Assessment and Retrofitting of Concrete Buildings Based on EN-Eurocode8 / M. N. Fardis ; ed. Atilla Ansal ; Department of Civil Engineering, University of Patras, Greece. - Springer. Dordrecht, Heidelberg, London, New York. - 2009. - Vol. 8. - 767 p.

Список публикаций автора по теме диссертации:
***Статьи, опубликованные в научных журналах, рекомендованных ВАК
при Президенте Республики Таджикистан***

1-А. Сафарзода Д.Ғ. Асосҳои илмӣ лоиҳакашии гармимуҳофизӣ ва самаранокии энергетикӣ биноҳа [Матн] / Д.Ғ. Сафарзода // Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 2 (70) 2025 – Душанбе: Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2025. С-159-166.

2-А. Сафарзода Д.Ғ. Интиҳоби ҳалҳои меъморӣ, тарҳиву ҳаҷмӣ ва конструктивӣ, ки гармимуҳофизии мусоиди биноҳоро таъмин менамоянд [Матн]/ Д.Ғ. Сафарзода, Н.Н.Ҳасанов, К.Р. Рабиев // Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 1 (69) 2025 – Душанбе: Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2025. С-150-157.

3-А. Сафарзода Д.Ғ. Нақши таҳсилоти фарогир дар ҷомеаи муосир [Матн] / Сафарзода Д.Ғ., Муминов А.Р., Рабиев К.Р., Шерматов М.У. // Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 1 (69) 2025 – Душанбе: Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2025. С-138-143.

4-А. Сафарзода Д.Ғ. Мафҳумҳои асосии таҳсилоти фарогир [Матн] / Муминов А.Р., Ҳасанзода Н.Н., Сафарзода Д.Ғ., // Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 2 (70) 2025 – Душанбе: Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2025. С-178-182.

5-А. Сафарзода Д.Ғ. Муносибгардонии нишондодҳои физикӣ конструксияҳои таворавӣ дар шароити иқлими гарм [Матн] / Амирзода О.Ҳ., Ғанизода Ҷ.Ш., Ҳасанов Ф.Н., Сафарзода Д.Ғ.// Маҷалаи илмӣ «Захираҳои обӣ, энергетика ва экология»-и Институти масъалаҳои об, гидро-энергетика ва экологияи АМИТ - ш. Душанбе, 2024/№ 4 (1). С. 190-194.

6-М. Сафарзода Д.Ғ. Лоиҳакашии биноҳои энергиясамаранок бо деворҳо аз масолеҳҳои табиӣ [Матн] / Хуҷаев П.С., Саидзода Ҷ.Ҳ., Ғанизода Ҷ.Ш. Сафарзода Д.Ғ.// Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 1 (65) 2024 – Душанбе: Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2024. С-219-226.

7-М. Сафарзода Д.Ғ. Омилҳои табинотии ташкили муҳити дохилаи муассисаҳои махсуси тавонбахшӣ [Матн] / Саидзода Ҷ.Ҳ., Ғанизода Ҷ.Ш. Сафарзода Д.Ғ// Маҷалаи илмӣи Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 1 (65) 2024 – Душанбе: Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, 2024. С-226-229.

Статии в материалах конференции

[8-А] Сафарзода Д.Ғ. Энергоэффективность зданий общеобразовательных учреждений [Текст]/ Сафарзода Д.Ғ., Раҳмонов А.Ш., Хайруллозода Х.А. / Зоиров Э.К., Сафарзода Д.Ғ., Розимуродов А.Р. / Материалы республиканской научно-практической конференции “Архитектура и градостроительство Таджикистана” – Душанбе, 26.03.2024 – 260с. – с.65-68.

[9-А] Сафарзода Д.Ғ. Формирование безбарьерной среды [Текст] / Зоиров Э.К., Сафарзода Д.Ғ., Розимуродов А.Р. / Материалы республиканской научно-практической конференции “Архитектура и градостроительство Таджикистана” – Душанбе, 26.03.2024 – 260с.

АННОТАТСИЯИ

диссертатсияи Сафарзода Дилшод Ғанӣ дар мавзуи “Энергиясамаранокии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти умумии муосир (дар мисоли Тоҷикистон)”, барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ, аз рӯи ихтисоси 2.1. Геология, геодезия, гидрология, сохтмон, меъморӣ (2.1.2. Конструксияҳои сохтмонӣ, биноҳо ва иншоот)

Калимаҳои калидӣ: энергиясамаранокӣ, бино, муассиса, таҳсилот, таълим, конструксия, гармимуҳофизӣ, тайинот, хучра, меъёр, сохтор, принцип, сохтмон, меъморӣ.

Мақсади таҳқиқот аз таъмин ва афзоиши энергиясамаранокии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ дар асоси интихоби ҳалли ҳаҷмиву тарҳӣ ва конструктивии онҳо иборат мебошад.

Методҳои таҳқиқот дар асоси баназгирии принципи ягонагии раванди корҳои илмӣ таҳқиқотӣ ва амалӣ иҷро гардида, мутобиқи барномаи ягонаи корӣ мавриди амал қарор гирифтаанд.

Натиҷаҳои кори илмӣ аз мураттабсозии принципҳои илман асосноки энергиясамаранокии биноҳои СОУ иборат буда, моҳияти амалии кор аз истифодаи натиҷаҳои илмӣ бадастомада дар таълифи дастуру тавсияҳо барои лоиҳакашии воқеии мутахассисони соҳаи шаҳрсозӣ, иҷрои қору лоиҳаҳои таълимии донишҷӯёни ихтисосҳои меъморӣ ва сохтмонӣ иборат мебошад. Тавсияҳои дар диссертатсия пешниҳодшуда аҳамияти амалӣ доранд ва истифодаи онҳо дар сатҳҳои гуногун, аз лоиҳакашии меъморӣ оғоз намуда, то қабули қарорҳои идоравию маъмурӣ дар самти сохтмону таҳсилот имконпазир мебошад.

Навгонии илмӣ диссертатсия аз натиҷаҳои бадастомадаи зерин иборат мебошад: таҳлилу таҳқиқи омилҳои иқлимию табиӣ, ки интихоби ҳалли ҳаҷмиву тарҳӣ ва конструктивии БМТУМ бевосита аз онҳо вобаста мебошад; таҳқиқи асосҳои илмӣ лоиҳакашии гармимуҳофизӣ ва энергиясамаранокии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти умумии муосир ва тарзу усулҳои ҳисоби гармимуҳофизи иҳотадеворҳои берунаи онҳо; муайянсозии роҳҳои сарфаҷӯии энергия дар лоиҳакашии гармимуҳофизи биноҳои МТУМ; таҳияи дастуру тавсияҳо доир ба принципҳои таъмин ва афзоиши энергиясамаранокии биноҳои МТУМ дар асоси интихоби ҳалли ҳаҷмиву тарҳӣ ва конструктивии онҳо.

Тавсияҳо оид ба истифодабарӣ ва соҳаи истифодаи натиҷаҳо. Натиҷаҳои бадастомада барои истифодабарии ҳамаи онҳое, ки дар фаъолияти муассисаҳои таҳсилотӣ дар ҳудуди ҚТ бевосита иштирок меkunанд, аз ҷумла: роҳбарияти муассисаҳои таҳсилотӣ, идораву ташкилотҳои соҳаи маориф ва дастгирикунандаи лоиҳаҳои таҳсилотӣ, меморону лоиҳакашони биноҳо ва маҷмааҳои муассисаҳои таҳсилоти умумӣ нав сохташаванда, таҷдидшавандаи шаклҳои гуногуни ташкилию ҳуқуқӣ ва моликият ва истифодабарандагони соҳа тавсия дода мешавад.

АННОТАЦИЯ

диссертации Сафарзода Дилшода Гани на тему «Энергоэффективность зданий современных средних учебных заведений (на примере Таджикистана)» на соискание степени кандидата технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.2. Строительные конструкции, здания и сооружения)

Ключевые слова: энергоэффективность, здание, учреждение, образование, обучение, строительство, теплоизоляция, назначение, помещение, норма, конструкция, принцип, строительство, архитектура.

Цель исследования – обеспечение и повышение энергоэффективности зданий средних учебных заведений на основе выбора их объемно-планировочных и конструктивных решений.

Методы исследования осуществлены на основе принципа единства процесса научно-исследовательской и практической работы и в соответствии с единой программой работы.

Результатами научной работы являются разработка научно обоснованных принципов энергоэффективности зданий общеобразовательных школ, а практическая сущность работы – использование полученных научных результатов при разработке рекомендаций для фактического проектирования специалистами в области градостроительства, реализации учебных проектов студентов архитектурно-строительных специальностей. Представленные рекомендации имеют практическое значение и могут быть использованы на различных уровнях, от архитектурного проектирования до принятия управленческих и административных решений в сфере строительства и образования.

Научная новизна диссертации заключается в следующих результатах: анализ и изучение климатических и природных факторов, от которых непосредственно зависит выбор объемно-планировочных и конструктивных решений; изучение научных основ теплоизоляции и энергоэффективности зданий современных общеобразовательных учреждений и методов расчета теплоизоляции их наружных стен; выявление энергосберегающих способов проектирования теплоизоляции зданий; разработка рекомендаций по принципам обеспечения и повышения энергоэффективности средних учебных заведений на основе выбора их объемно-планировочных и конструктивных решений.

Рекомендации по использованию и сфере применения результатов. Полученные результаты рекомендуются к использованию всем лицам, непосредственно вовлеченным в деятельность учебных заведений РТ, в том числе: руководству школ, отделов и организаций в сфере образования и спонсорам образовательных проектов, архитекторам и проектировщикам зданий и комплексов вновь построенных и реконструируемых средних учебных заведений различных организационно-правовых форм и видов собственности, а также пользователям.

ANNOTATION

submitted by Safarzoda Dilshod Ghani for the degree of candidate of technical sciences in the specialty 2.1. Geology, Geodesy, Hydrology, Construction, Architecture (2.1.2. Building structures, buildings, and facilities).

Keywords: energy efficiency, building, institution, education, training, construction, thermal insulation, purpose, premises, standard, design, principle, construction, architecture.

The objective of the study is to ensure and improve the energy efficiency of secondary educational institution buildings through the selection of their space-planning and design solutions.

The research methods are based on the principle of the unity of the research and practical work processes and in accordance with a unified work program.

The results of this research include the development of scientifically based principles for the energy efficiency of secondary school buildings, and the practical application of these findings in developing recommendations for actual design work by urban planning specialists and the implementation of educational projects by students majoring in architecture and civil engineering. The presented recommendations have practical significance and can be used at various levels, from architectural design to management and administrative decision-making in the construction and education sectors.

The scientific novelty of this dissertation lies in the following findings: analysis and study of climatic and natural factors that directly influence the choice of space-planning and design solutions; study of the scientific foundations of thermal insulation and energy efficiency in buildings of modern secondary educational institutions and methods for calculating the thermal insulation of their external walls; identification of energy-saving methods for building thermal insulation design; development of recommendations on principles for ensuring and improving the energy efficiency of secondary educational institutions based on the selection of their space-planning and design solutions.

Recommendations for the use and scope of application of the results. The obtained results are recommended for use by all persons directly involved in the activities of educational institutions of the Republic of Tatarstan, including: the management of schools, departments and organizations in the field of education and sponsors of educational projects, architects and designers of buildings and complexes of newly constructed and reconstructed secondary educational institutions of various organizational and legal forms and types of ownership, as well as users.

Ба чоп 16. 07.2026 с. иҷозат дода шуд.
Андозаи 60x84/16. Гарнитураи Times New Roman
Қоғази офсетӣ. Теъдоди нашр 100 нусха.
Нашриёти ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ
ш. Душанбе, 73402, хиёбони академик Рачабовҳо, 10а

Подписано к печати 16.07.2026г.
Формат 60x84/16. Гарнитура Times New Roman
Бумага офсетная. Тираж 100 экз.
Отпечатано в типографии ТТУ имени академика М.С.Осими
г. Душанбе, 73402, проспект академиков Раджабовых, 10а