

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 ТАҶСИЛОТИ

УМУМИИ МУОСИР (дар мисоли Тоҷикистон)

ДИ С С Е Р Т А Т С И Я

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

Рохбари илмӣ:

доктори меъморӣ, профессор

Ҳасанзода Нозимшо Назокатшо

Душанбе – 2026

Мундариҷа

НОМГҶҶҶ ИХТИСОРАҶО ВА АЛОМАТҶОИ ШАРТӢ.....	4
МУҚАДДИМА	5
ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҶҚИҚОТ.....	17
БОБИ 1. АСОСҶОИ ТАШАККУЛИ МУҶИТИ МЕЪМОРИВУ ФАЗОГИИ МУАССИСАҶОИ ТАҶСИЛОТИ МИЁНАИ УМУМӢ	20
1.1. МуассисаҶои таҶсилоти миёнаи умумӢ, намуд ва сохтори ташкилии онҶо. ХусусиятҶои раванди таъинотӢ ва педагогӢ.....	20
1.2. МарҳилаҶои раванди таъинотии фаъолияти МТМУ, ки маҷмӯи ҳуҷраҶои онро муайян месозанд	24
1.3. ТаҶқиқи масъалаҶои марбут ба миқдори ошёнаҶои биноҶои муассисаҶои таҶсилоти миёнаи умумӢ	27
1.4. МуҶити физикиву беҳдошти ҳуҷраҶо	30
1.5. Талаботи асосӢ оиди лоиҳакашии зилзилатобоварии биноҶои МТМУ	37
ХулосаҶои боби 1.....	40
БОБИ 2. ТАҶЛИЛИ ОМИЛҶОИ ИҚЛИМӢ ВА ТАҶҚИҚИ ЭНЕРГИЯСАМАРАНОКИИ КОНСТРУКСИЯҶОИ ИҶОТАВИИ БИНОҶОИ МТМУ	41
2.1. ХусусиятҶои иқлимӢ ва таъсири онҶо ба энегиясамаранокии МТМУ.....	41
2.2. Омузиши нишондиҳандаҶои энегиясамарнокӢ ва системаҶои сертификатҶои энергетикӢ дар мамолики хориҷи кишвар.....	49
2.3. ЗаминаҶои меъёрию ҳуқуқӢ нишондиҳандаҶои энегиясамарнокӢ ва синфбандии энегиясамаранокӢ биноҶо дар ҚТ.....	56
2.4. ТаҶқиқи назариявии талафоти гармӢ ба воситаи конструкцияҶои иҶотавии биноҶои МТМУ.....	60
2.5. ТаҶқиқи воқеии энегиясамаранокии конструкцияҶои иҶотавии МТМУ	71
2.6. Беҳсозии энегиясамаранокии МТМУ тавассути конструкцияҶои иҶотавии амудӢ ва уфуқӢ.....	78
ХулосаҶои боби 2	94
БОБИ 3. АМСИЛАСОЗИИ РАҚАМИИ ТАЪМИНИ ЗИЛЗИЛАТОБОВАРИИ БИНОҶОИ МТМУ БО ИСТИФОДА АЗ МЕТОДИ УНСУРҶОИ ОХИРИНОҚ	95
3.1. Маълумоти умумӢ.....	95
3.2. Ҳисоби автоматикунонидашудаи бинои намунавии МТМУ бо истифода аз “ПК Лира ФЭМ 2025 R3.2”	98
3.3. Таҳияи нақшаҶои кории лоиҳаи бинои намунавии МТМУ	115
ХулосаҶои боби 3	121
БОБИ 4. ТАВСИЯҶОИ ҲАЛЛИ ТАРҶИЮ ҲАҶМӢ ВА КОНСТРУКТИВӢ ЧИҶАТИ БАЛАНД БАРДОШТАНИ САМАРАНОКИИ ЭНЕРГЕТИКИИ БИНОҶОИ МТМУ	122
4.1. ТавсияҶои ҳалли тарҶию ҳаҷмӢ барои баланд бардоштани самаранокии энергетикии биноҶои МТМУ	122

4.2. Тавсияҳо оиди баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ конструксияҳои амудии бинои МТМУ	127
4.3. Тавсияҳо оиди баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ конструксияҳои уфуқии бинои МТМУ	131
4.4. Усули аналитикӣ муайян намудани сарфяти нисбии энергияи бинои МТМУ	135
4.5. Самаранокии иқтисодии бинои МТМУ аз нуқтаи назари сарфяти энергия барои гармкунӣ дар мавсими сармо	142
Хулосаҳои боби 4-ум	146
Хулосаҳо	147
Тавсияҳо оиди истифодабарии амалии натиҷаҳо	149
Рӯйхати адабиёт	150
Интишорот аз рӯи мавзӯи диссертатсия	164
ЗАМИМАҲО	166

НОМГҶҶИ ИХТИСОРАҶО ВА АЛОМАТҶОИ ШАРТӢ

ҶТ - Ҷумҳурии Тоҷикистон

ВМ ва И ҶТ – Вазорати маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон

КМваС назди ҶҶТ – Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҷукумати
Ҷумҳурии Тоҷикистон

МТУМ - Муассисаҳои таҳсилоти умумии муосир

МТМУ - Муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ

ЭЭ - Энергиясарфаҷӯӣ ва Энергиясамаранокӣ

БМТМУ – Биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ

МҚС ҶТ - Меъёру қоидаҳои сохтмони Ҷумҳурии Тоҷикистон

МҚШ ҶТ - Меъёру қоидаҳои шаҳрсозии Ҷумҳурии Тоҷикистон

КИ – Конструкцияҳои ихтотавӣ

БШ – Биноҳои шаҳрвандӣ

ЛБЭ - Лавҳадевори бисёрқабатаи энергиясамаранок

СанПиН – Қоида ва меъёрҳои санитарӣ (Санитарные правила и нормы)

ГОСТ – Стандарти давлатӣ (Государственный стандарт)

ИА – Иттиҳоди Аврупо

СММ - Созмони Миллали Муттаҳид

СҶИР - Созмони ҳамкории иқтисодӣ ва рушд

СТЭ - Сертификати тавсифоти энергетикӣ

ХМК - Хоҷагии манзиливу коммуналӣ

RESNET- революционизация архитектур глубокого обучения

HERS Index - Индекс энергиясамаранокии биноҳо

Portfolio Manager- Портфельный менеджер

ENERGY STAR (Energy efficiency improvement program) - Барномаи
афзоиш додани энергиясамаранокӣ

EPBD (energy performance of building) - Тавсифоти энергетикии биноҳо

EP (energy performance) - Самаранокии энергетикӣ

LEED (Дастурҳо барои лоиҳакашии энергетикӣ ва экологӣ)

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 Ҷумҳурии Тоҷикистон [57], қонунҳои мавҷудаи амалкунанда ва дигар санадҳои дахлдор дарҷ шудаанд. Дар ин муддати на чандон калон аз ҷониби Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон, вазорату ташкилотҳои ваколатдор ва мутахассисони соҳа ҷиҳати рушду муккамалсозии фаъолият дар соҳаи маориф беш аз 400 ҳуҷҷати меъёрии ҳукукӣ коркард ва тарҳрезиву тасдиқ карда шудаанд.

Чуноне, ки дар моддаи 3, Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон дар бораи маориф қайд гардидааст, он асосҳои ҳукукӣ, ташкилӣ, иҷтимоӣ, иқтисодӣ ва принципҳои асосии сиёсати давлатиро дар соҳаи маориф муайян кардааст.

“1. Сиёсати давлатӣ дар соҳаи маориф яке аз самтҳои афзалиятноки сиёсати иҷтимоии Ҷумҳурии Тоҷикистон маҳсуб меёбад.

2. Давлат барои амалӣ гардонидани сиёсати давлатӣ дар соҳаи маориф низоми маорифи Ҷумҳурии Тоҷикистонро ташкил намуда, фаъолияти онро ба таъмини ҳукуқи шаҳрвандон ба таҳсил равона мекунад.

3. Давлат бо мақсади рушди соҳаи маориф ҳамохангсозии фаъолияти вазорату идораҳо, мақомоти иҷроияи маҳаллии ҳокимияти давлатӣ, мақомоти худидоракунии шаҳрак ва деҳот, шахсони воқеӣ ва ҳукуқиро таъмин менамояд.

4. Сиёсати давлатӣ дар соҳаи маориф дар асоси дурнамо, концепсия, стратегия ва барномаҳои давлатии рушди соҳаи маориф тибқи қонунгузориҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон амалӣ мегардад.” [62, моддаи 3, б.1,2,3,4].

Боиси зикр аст, ки дар давраи соҳибистиклолии Тоҷикистон дар натиҷаи амалисозии ислоҳоти соҳаи мактабу маориф дастовардҳои шоён ба назар мерасад.

Яке аз нишондиҳандаҳои муҳими рушди устувори равандҳои демократӣ оморасозии насли навраси бо маърифату босавод ба ҳисоб меравад, чунки он сармояи инсонии ояндаи дурахшони мамлакат мебошад. Аз ин лиҳоз, бояд шароити ҳамачониба мусоид баҳри таълиму тарбияи насли наврас, бо назардошти талаботи муосир ташкил карда шавад. Ҳамзамон оғози ҳазорсолаи

сеюм дар назди чомеъ мушкилоту масъалаҳои навро ба вучуд овардааст, ки яке аз онҳо ҷоҳонишавӣ ва технологияҳои иттилоотӣ ба ҳисоб мераванд. Ин ҳолат, зарурати пешравиҳои ҳамаҷонибаро дар инкишофи илмиву техникӣ ва муккамалсозии системаи маорифи мамлакат тақозо менамояд.

Инчунин дар моддаи 4-и Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон дар бораи маориф зикр гардидааст, ки “Сиёсати давлатӣ дар соҳаи маориф ба принципҳои зерин асос меёбад:

- баробарҳуқуқии шаҳрвандон дар гирифтани таҳсилоти босифат;
- қонуният, эҳтироми ҳуқуқу озодиҳои инсон ва шаҳрванд;
- бартарии соҳаи маориф дар ҳама сатҳҳои идоракунии давлатӣ;
- ҳатмӣ будани таълими умумии асосӣ;
- дастрасии таҳсилоти миёнаи умумӣ ва идомаи таҳсил дар зинаҳои минбаъдаи таҳсилот дар асоси озмун;
- бартарии арзишҳои миллию умумибашарӣ, моҳияти башардӯстонаи мазмуни таҳсилот, рушди озодонаи шахс;
- муҳаббат ба Ватан, оила ва муҳити зист;
- ҷанбаи илмӣ, дунявӣ ва башардӯстонаи таълиму тарбия дар муассисаҳои таълимӣ;
- ягонагии фазои маърифатӣ фарҳангӣ, рушди фарҳанг ва ҳифзи анъанаҳои милли;
- ҷанбаи инсондӯстӣ, демократӣ ва давлатию ҷамъиятии идоракунии соҳаи маориф ва шаффофият дар фаъолияти он;
- мустақилияти муассисаҳои таълимӣ;
- раванди муттасили таҳсил;
- мувофиқати соҳаи маориф ба талабот ва вазифаҳои рушди иҷтимоию иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон;
- рушди соҳаи маориф бо назардошти стандартҳои байналмилалӣ сифати таълим ва меъёрҳои байналмилалӣ таҳсилот;
- ҳавасмандгардонии маърифатнокшавии шахс ва инкишофи истеъдоди ӯ;
- пайдарҳамии раванди таҳсилот, ки алоқамандии зинаҳои таҳсилот ва ягонагии таълиму тарбияро таъмин месозад;
- ҳамгироии таҳсилот, илм ва истеҳсолот.” [62, моддаи 4].

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 натиҷа нақши мақсаднокӣ, камхарҷӣ ва самаранокии муносибати илмӣ нисбати лоиҳакашии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти муосири энергиясамаранок назаррасу мубрам мебошад.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон масъалаҳо ҷиҳати амалисозии энергиясарфаҷӯӣ ва энергиясамаранокии (ЭЭ) равандҳои гуногуни иқтисодиёти кишвар, аз ҷумла лоиҳакашӣ сохтмон ва истифодабарии биноҳо ва иншоот дар асоси талаботи бандҳои Қонуни ҚТ “Дар бораи сарфаҷӯӣ ва самаранокии энергия” [32], ки ҳанӯз дар даҳсолаи дуҷуми асри XXI қабул ва мавриди татбиқ гирифтааст, ҳаллу фасл мегардад.

Дар қонуни мазкур қайд гардидааст, ки “1. Бино ва иншоот бояд ба талаботи қоидаҳои таъмини самаранокии энергетикӣ, ки Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон муқаррар кардааст, ҷавобгӯ бошанд.

2. Самаранокии энергетикӣ бино ва иншоот бояд талаботҳои зеринро дарбар гиранд:

- нишондиҳандаҳое, ки бузургии нисбии сарфи захираҳои энергетикиро муайян меkunанд;

- муқаррар намудани талаботе, ки ба самаранокии энергетикӣ бино ва иншоот аз рӯи лоиҳаҳои меъморӣ, технологияи функционалӣ, конструкторӣ ва муҳандисии техникӣ сохташуда таъсир мерасонанд.

3. Талаботи самаранокии энергетикӣ бино ва иншоот бояд бо тартиби муқаррарнамудаи Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳар панҷ сол як бор мавриди таҷдиди назар қарор гирад.

4. Талаботи самаранокии энергетикӣ нисбати бино ва иншооти зерин татбиқ намегардад:

- бино ва иншооти динӣ;

- бино ва иншооте, ки тибқи қонунгузории Ҷумҳурии Тоҷикистон ба объектҳои меросӣ, фарҳангӣ мансубанд;

- бино ва иншооти муваққатии мӯҳлати хизматашон камтар аз ду сол;

- дигар бино ва иншооте, ки Ҳукумати ҚТ муайян кардааст.

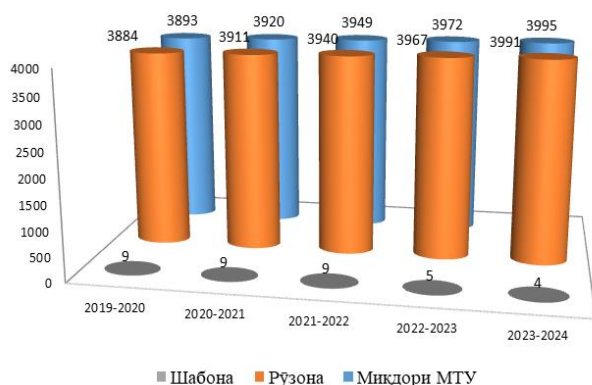
5. Мавриди истифода қарор додани бино ва иншооти навсохт, таҷдидшуда, аз таъмири асосӣ, таҷдиди таҷҳизоти техникӣ, модернизатсия ва васеъшавӣ гузашта, ки ба талаботи самаранокии энергетикӣ ҷавобгӯй нестанд ва бо асбобҳои ҳисобу ченкунии истифодаи захираҳои сӯзишворию энергетикӣ мучаҳҳаз намебошанд, манъ аст.

6. Санҷиши мувофиқатии бино ва иншооти ба истифода додани онҳо ба талаботи самаранокии энергетикӣ ва мувофиқи талабот мучаҳҳаз будани онҳо бо асбобҳои ба ҳисобгирии истифодаи захираҳои сӯзишворию энергетикӣ аз тарафи мақомоти ваколатдори назорати давлатии энергетикӣ бо тартиби пешбиниамудаи қонунгузории Ҷумҳурии Тоҷикистон амалӣ карда мешавад.” [32, моддаи 9, б. 1- 6].

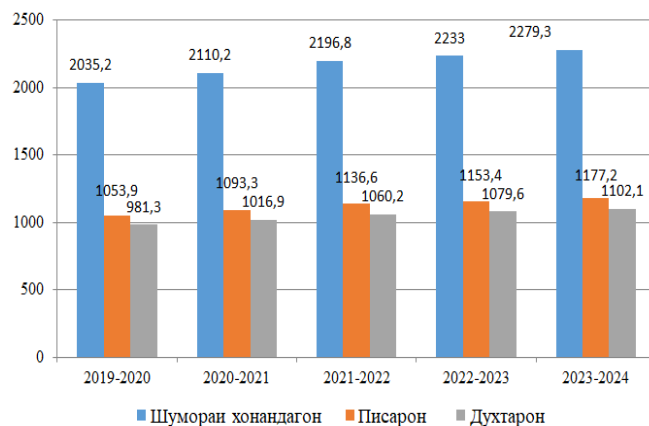
Тибқи оморҳои мавҷудаи соҳаи энергетика дар ҚТ, ҳоло тахминан то 50 ғисади ҳарҷоти энергияи истеҳсолшаванда барои таъминоти энергетикӣ биноҳо ва иншооти гуногунтаъинота (гармкунӣ, равшаннокӣ, ниёзи истеҳсоливу технологӣ ва ғ.), аз ҷумла, биноҳои муассисаҳои таҳсилоти умумӣ (МТМУ) пешбинӣ мегардад.

Дар асоси маълумоти омории Агентии омили назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соҳаи маориф [67], дар панҷ соли охир (2019-2024) дар ҷумҳурӣ миқдори муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ (МТМУ) 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 (расмҳои 1-3).

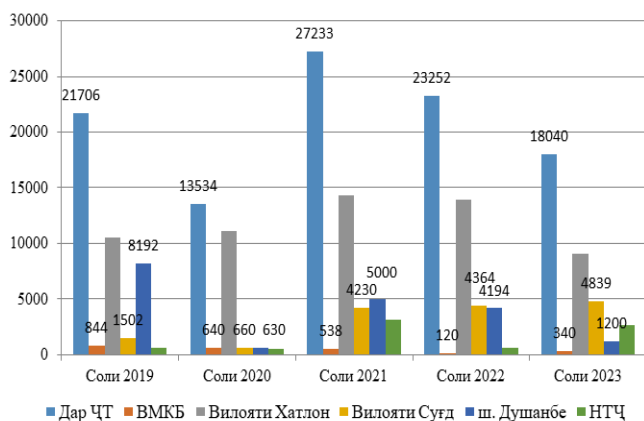
Аз миқдори умумии шумораи МТМУ дар соли хониши 2023-2024, 662 адад муассиса дар маҳалҳои шаҳрӣ (708 203 хонанда) ва боқимонда ба миқдори 3333 адад дар деҳот (1 570 445 хонанда) фаъолият менамоянд.



Расми 1. Микдори муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ



Расми 2. Шумораи хонандаҳо



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

санадҳои ҳуқуқӣ, аз ҷумла, “Дар давраи соҳибистиклолӣ аз ҳисоби ҳамаи сарчашмаҳои маблағгузорӣ дар кишвар сохтмону азнавсозии 3 ҳазору 648 бинои муассисаи таълимӣ барои як миллиону 600 ҳазор хонанда анҷом дода шуд. Дар натиҷа қисми зиёди мактабҳои аз замони гузашта боқимонда ба талаботи имрӯза ҷавобгӯ гардонида, ба мактабҳои замонавӣ табдил дода шуданд, мактабҳои навбунёд бо беҳтарин шароиту имкониятҳо таъмин гардиданд ва ин кор ҳоло бомаром пеш рафта истодааст.

Илова бар ин, ҳанӯз дар кишвар 314 бинои муассисаи таълимӣ дар ҳолати садамавӣ қарор дошта, 378 бинои муассисаи таълимӣ ба таъмири асосӣ ниёз дорад ва дар 50 муассисаи таҳсилоти умумӣ хонандагон дар се баст таълим мегиранд.” [67, 95-99, 101].

Боиси зикр аст, ки роҳбарияти олии кишвар пайваста ба масъалаҳои рушду нумӯи соҳаи маориф ва илм, аз ҷумла таълиму тарбияи насли наврас чораҳои мушаххас меандешад. Дар давраи истиқлолияти давлатии ҚТ барои пешбурди босамари самти мазкур санаду як қатор ҳуҷҷату санадҳои ҳуқуқиву меъёрӣ аз ҷониби Ҳукумати ҚТ қабул гардидаанд.

Стратегияи миллии рушди ҚТ барои давраи то соли 2030 яке аз онҳо ба ҳисоб рафта, дар он як зербоби алоҳида марбут ба масъалаҳои рушди маориф ва илм дар ҚТ пешбинӣ гардидааст. Дар он омадааст: “Зарурати ташаккули салоҳиятҳои устувор ва навовариҳо шартҳои муҳими таъмини пешрафти воқеӣ ва дарозмуҳлат шуда истодааст. Хдмзамон сухан на танҳо дар бораи баланд бардоштани дастрасӣ ба таҳсилот ва навовариҳо, балки дар бораи сифати таҳсилот ва натиҷанокии илм меравад.

Дурнамои рушди дарозмуҳлати низоми маорифи ҷумҳурӣ бояд дар принципҳои талаботҳои асосии зерин асос ёбанд: - тамоми сатҳҳои таҳсилот бояд ба стандартҳои сифат ҷавобгу бошанд; - таҳсилоти томактабӣ бояд ба инкишофи барвақтии кудакон мусоидат намуда, барои кишри васеи аҳоли дастрас бошад; - таҳсилоти мактабӣ, ки барои сармояи инсонӣ заминаи асосӣ мебошад, бояд на танҳо дониш диҳад, балки салоҳият, малакаҳоро ташаккул диҳад ва ташаккулёбии шакли тафаккури инноватсионӣ ва тарбияи ватандустиро таъмин намояд; - сифат ва миқёси таҳсилоти касбӣ бояд рақобатпазирии иқтисодӣ кишварро таъмин намояд; - байни низоми маориф ва бозори меҳнат бояд алоқаи зич бошад, ки тавозуни пешниҳоди мутахассисони дараҷаи мухталифҳо аз руи талаботи бозори меҳнат таъмин кунад; - бунёди иқдидори инноватсионӣ, корҳои илмӣ тадқиқотӣ ва таҷрибавию лоиҳаҳои худмаблағгузор, ки бо истеҳсолот алоқаи зич доранд; - низоми маориф дар тамоми сатҳҳо бояд барои ташаккулёбии дониш ва малакаи зарурӣ диҳати рушди устувор мусоидат намояд.” [95].

Моҳи ноябри соли 2025 бо қарори Ҳукумати ҚТ «Консепсияи миллии тарбия дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2045» тасдиқ гардидааст [59].

Дар қисмати муққаддимаии ҳуҷҷати мазкур қайд гардидааст, ки “Консепсияи миллии тарбия дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2045 (минбаъд –Консепсияи мазкур) самтҳои асосии дурнамои давлатро дар соҳаи тарбияи миллӣ, баҳусуснасли наврасу ҷавонро муайян намуда, мақсад,

вазифа, мазмун ва моҳияти тарбияро дар марҳилаи нави таърихӣ ба танзим медарорад.

Консепсияи мазкур ба таҳкими арзишҳои миллӣ, рушди маърифати ҳуқуқӣ ва баландбардоштани ҳисси масъулияти шаҳрвандӣ равона гардидааст. Консепсия ҳамчун роҳнамои асосии тарбия барои муассисаҳои таълимию тарбиявӣ ва аҳли ҷомеа хизмат намуда, ба мутобиқати раванди таълиму тарбия ба талаботи замони муосир мусоидат мекунад.

Консепсияи миллии тарбия дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 3 март соли 2006, 94 «Дар бораи тасдиқи Консепсияи миллии тарбия дар Ҷумҳурии Тоҷикистон» тасдиқ гардидааст, таҷрибаи нахустин буда, аз қабули он 19 сол сипарӣ гардид. Бо дарназардошти рушди ҷомеаи муосир, тағйирёбии фазои сиёсӣ иҷтимоии ҷаҳон, бедор намудан ва тақвият бахшидани ҳисси миллӣ, худшиносӣ худогоҳӣ, ватандӯстӣ ватанпарастӣ ва ифтихори ватандорӣ дар зехну шуури кӯдакону наврасон ва ҷавонон зарурати қабул намудани Консепсияи мазкур ба миён омадааст.» [59].

Барои баланд бардоштани сатҳу 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 Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2024 – 2028» [27] ва «Консепсияи гузариш ба таҳсилоти рақамӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2042» [61] ба тавсиб расидаанд, ки амалисозии самараноки онҳо бешубҳа мувофиқи мақсад мебошад.

Масъалаи таъмини ҳамгироии назария ва амалия барои мустаҳкам намудани донишҳои назариявӣ бо роҳи иҷрои корҳои амаливу озмоишӣ дар раванди таълим ниҳоят мубрам мебошад. Бо мақсади ҳалли он “Барномаи таъмин намудани муассисаҳои таълимӣ бо кабинетҳои фанӣ ва озмоишгоҳҳои мучахҳази таълимӣ барои солҳои 2021 – 2025” қабул карда шудааст.

Дар умум, тайи даҳсолаҳои охир аз ҷониби Ҳукумати ҚТ, Вазорати маориф ва илми ҚТ, Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати ҚТ ва дигар вазорату ташкилот ва идораҳои марбута оиди рушду нумуи соҳаи

маориф ва инфрасохтори он садҳо хуччату санадҳои меъёриву ҳуқуқӣ ва техникӣ таҳиягардида, ба тавсиб расонида шудаанд.

Ин ҳуччатҳо ҳалли мушкилоти гуногунпаҳлӯи мавҷудай соҳаи маорифро ба назар гирифта, барои фароҳам овардани заминаи рушди устувору беҳбуди натиҷаҳои таълим пешбинӣ шудаанд. Дар онҳо доираи васеи ҳадафҳо, аз ҷумла, густариши дастрасӣ ба таҳсилоти босифат, беҳбуди сифати таълиму омӯзиш ва таҳкими муҳити фарогири таҳсилот, ки ба қонё кардани ниёзҳои омӯзишии хонандагон дар бар гирифта шудаанд.

Ҳадафи асосии дигари соҳаи маорифи кишвар, мутобиқсозии низоми маорифи Ҷумҳурии Тоҷикистон ба стандартҳои байналмилалӣ ва таҷрибаи пешқадами мамалики ҷаҳони муосир мебошад.

Дар банди 32 Ҷаҳорҷӯбаи миллии рушди таҳсилот дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дарҷ гардидааст, ки «Қараёни таълим дар муассисаи таълимии таҳсилоти умумӣ аз рӯйи нақшаи таълимӣ амалӣ мешавад, ки он мустақилона аз ҷониби муассисаи таҳсилоти умумӣ тибқи Нақшаи таълимии муассисаҳои таҳсилоти умумии Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳия мегардад. Сарбории таълимӣ ва тартиби гузаронидани машғулиятҳои хонандагон дар оинномаи муассисаи таҳсилоти умумӣ тибқи талаботи беҳдоштиву санитарӣ нишон дода мешавад.» [130, б.32, саҳ. 6].

Ҳамзамон, дар ҳуччати мазкур омадааст, ки “Нақшаи таълимӣ ҳуччатест, ки дар асоси нақшаи таълимии заминавӣ таҳия гардида, номгӯйи фанҳо, миқдори соатҳои таълимии муқарраргардида, сарбории таълимии ҳатмӣ ва ниҳой ва равияҳои таҳсилро дар зинаҳои таҳсилоти ибтидоӣ, умумии асосӣ ва миёнаи умумӣ муқаррар менамояд. Қисми асосии нақшаи таълимӣ маҷмуи фанҳои таълимии ба Стандарти давлатии таҳсилоти умумӣ воридгардида аст, ки омӯзиши онҳо дар муассисаҳои таҳсилоти умумӣ, новобаста аз шакли ташкилию ҳуқуқӣ, ҳатмӣ мебошад. Қисми иловагии нақшаи таълимӣ маҷмуи фанҳои таълимиест, ки муассисаи таҳсилоти умумӣ бо дарназардошти талаботи замон ё шакли муассиса ба нақша илова мекунад [130, саҳ. 9].

Боиси зикр аст, ки ба ҷидду ҷаҳди назаррасу ҷамаҷонибаи давлату ҳукумати кишвар баҳри муккамалсозии фаъолияти таълимии МТМУ нигоҳ накарда, мутаасифона ҳоло таъминоти моддиву техникий инфрасохтори онҳо (биноҳо ва иншоот) ба талаботи муосири илмиву педагогӣ ва меъёру қоидаҳои

сохтмонӣ пурра ҷавобгӯ набуда, ин падида ниёз ба ҷустуҷӯи роҳҳои муосири самарабахши ҳалли онро ба миён овардааст.

Аксари биноҳои МТМУ ҳоло ғаёлиятдошта, ки ҳанӯз дар солҳои 60-ум, 70-ум ва 80-уми асри гузашта аз рӯи лоиҳаҳои намунавии (типии) дар асоси меъёру қоидаҳои сохтмони давраи шуравӣ таҳия ва сохта шудаанд дар биноҳои кӯҳна ҷойгир буда, муҳити меъмориву фазогии онҳо ба амалисозии раванди таълимиву тарбиявии муосир, шароитҳои иқлимиву табиӣ маҳали сохтмон, аз ҷумла, таъмин намудани зилзилатобоварӣ ва энергиясамаранокии онҳо мусоидат намеkunанд.

Ҷумҳурии Тоҷикистон дар минтақаи зилзиланокии ғаёлдошта ҷойгир гардидааст ва масъалаи дигари ниҳоям муҳиму мубрам дар раванди лоиҳакашӣ, сохтмон ва истифодабарии МТМУ, таъмини зилзилатобоварии онҳо ба ҳисоб меравад.

Муҳақиқ Колосова К.С. дар мақолаи худ қайд менамояд, ки “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 ошӯнаҳои гуногун, унсурҳое, ки аз ҳудуд берун мераванд ё дар дохили сохтор ҷойгир шудаанд, инчунин конструкцияҳо бо шаклҳои мураккаби сеченакӣ (масалан, иншооти намои ғайрихаттӣ, геометрияҳои асимметрӣ, пластаҳои бисёрсатҳа ва сегментҳои консолӣ) нисбат ба моделҳои стандартӣ ва симметрӣ бештар ба хатарҳои сейсмикӣ осебпазиранд.” [54].

Ҳалли маҷмуӣи 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.

Дарачаи таҳқиқи мавзӯи илмӣ. Мафҳуми энергиясамаранокии биноҳо ва иншоот, пеш аз ҳама нишондиҳандаҳои истифодабарии сарфакорона ва самараноки захираҳои энергетикӣ, аз ҷумла, сарфакории обтаъминкунӣ, гармкунӣ, ҳавотозакунӣ (вентилятсия) ва таъминоти равшаниро дар бар мегирад. Бо ибораи дигар, энергиясамаранокӣ ин истифодаи миқдори камтари энергия барои таъминоти энергетикӣ дараҷаи муайяншудаи биноҳо ё равандҳои технологӣ дар истехсолот мебошад. Таъмини афзоиш додани

энергиясамаранокии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ бевосита ба мушкилоти такмилдиҳии муҳити меъморӣ-сохтмонӣ ва ҳалли мусоиди конструкцияҳои ихтотавии онҳо имконпазиру муҳим мебошад. Боиси зикр аст, ки ҳоло дар мамлакат гарчӣ масъалаҳои марбут ба муккамалсозии шохаҳои илмиву педагогии раванди таҳсилоти умумӣ ба як дараҷаи муносиб ҳалли худро ёфта бошанд ҳам, мушкилоти таъмини энергиясамаранокии биноҳои МТМУ ба таври зарурӣ ҳаллу фасл нагардидаанд.

Қайд намудан зарур аст, ки бо сабаби то ҳол таҳия нагардидани тавсияву дастурҳо, инчунин маҷмуи меъёру қоидаҳои сохтмонӣ, тарҳрезии лоиҳаҳои инноватсионӣ ва намунавии инфрасохтори энергиясамараноки муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ, барои амалисозии ин раванди муҳим мушкилоти зиёдеро ба бор меоварад.

Бо ин сабаб, коркард ва эҷоди асосҳои назариявии лоиҳакашии биноҳои энергиясамараноки МТМУ, бо дарназардошти талаботи муосири раванди таълиму тарбияи хонандагон ва сарфачӯйву самаранокии энергетикии биноҳо бояд афзалиятнок ҳисобида шуда, мавриди амал қарор гирад.

Кори диссертатсионии мазкур рушди ташаккулёбии фазои меъмории биноҳои муассисаҳои таҳсилоти умумиро дар давраи солҳои 1970-1992 ва минбаъдаи даврони истиқлолияти давлатии ҚТ дар бар мегирад, ки он ба тараққиёти манбаи меъёрии лоиҳакашии МТМУ, чӣ дар даврони шуравӣ ва чӣ дар давраи соҳибистиклолии ҚТ вобаста аст.

Ташаккулёбии асосҳои лоиҳакашии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ дар асарҳои илмию амалии олимони Степанов В.И. [91], Степанов В.К. [94], Вертухова М. В. [12], Дьячок О.М. [28], Саркисов С.К. [87], Кастель И. [56], Тургумбекова Э.З. [103], ва дигарон пешниҳод шудаанд.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ба масъалаҳои ташаккули муҳити меъмориву фазогии муассисаҳои таълимиву тарбиявӣ таҳқиқотҳои муҳаққиқон Аҳмад Ҷовид Тафакур [3], Ҳасанов Ф.Н. [115], Шокиров Р.М. [121] ва бахшида шудаанд [121, 115, 3]. Натиҷаҳои асосии илмии дар соҳаи лоиҳакашии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ бадастовардаи доктори меъморӣ, профессор Ҳасанов Н.Н. [116] 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 [70]. Ҳоло дар асоси ҳуҷҷати меъёрии мазкур дар тамоми қаламрави ҚТ аз ҷониби лоиҳакашон таҳияи лоиҳаҳои сохтмони биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ амалӣ гардида истодааст.

Чуноне, ки қаблан қайд гардида буд, 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. [4] мутахассиси самти назарияи зилзилатобоварии иншоот, Розин Л.А. [85] муҳаққиқи соҳаи таҳлили методҳои унсурҳои охиноки системаҳои чандир, Fardis M. N. [133] мутахассиси самти лоиҳакашии зилзилатобоварӣ ва арзёбии биноҳои оҳанубетонӣ, Корнеев Б.Г. [55] олими самти ҳисоби динамикии биноҳо ва иншоот, Харланов В.Л. [119] олими самти таҳқиқи сохтмони зилзилатобовар ва дигарон ҷолиб мебошанд.

Як зумра олимони ватанӣ Низомов Ҷ. [79], Қаландарбеков И. [53] Қаландарбеков И.И. дар самти амсиласозии раҷамии ҳалли вазифаҳо оид ба ҳисоби зилзилатобоварии биноҳо корҳои илмӣ назаррасро ба сомон расонидаанд.

Таваҷҷуҳ ба масъалаҳои самаранокии энергетикӣ биноҳои МТМУ як навигарие дар раванди лоиҳакашӣ, сохтмон ва истифодабарии онҳо ба ҳисоб рафта, ҳоло аз ҷониби мутахассисону муҳаққиқони соҳа таҳқиқотҳои назаррас гузаронида нашудааст.

Ҳамзамон, бояд зикр кард, ки таҳлилу таҳқиқи илмиву амалии пурраи мушкилоти таъмин намудани энергиясамаранокии муҳити меъморӣ муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ то ба ҳол иҷро нашуда, масъалаи мазкур ҳанӯз ҳам дар сатҳи зарурӣ бо назардошти хусусиятҳои иқлимиву табиӣ ҚТ пурра баррасӣ нагардидааст.

Санаду ҳуҷҷатҳои меъёриву техникӣ дар самти ҳалли мушкилоти энергиясамаранокӣ ва гармимуҳофизии биноҳо [72, 73, 122-127], ки ҳоло дар ҳудуди ҚТ мавриди истифодабарӣ қарор дода шудаанд, на ҳама ҳолатҳои таъмин намудани энергиясамаранокии биноҳои МТМУ-ро бо назардошти талаботи рӯзафзуни муосир дар бар гирифтаанд.

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

Ба масъалаи мазкур таҳқиқотҳои як зумра олимони шинохтаи сатҳи ҷаҳонӣ, ба монанди Богоявленский А.И. [8], Иванов В.В. [34], Кузнецова Т.А. [35], Kunzel M. [65], Ландау Л.Д. [66], Машенков А.Н. [68], Pelke R. [86], Калашников М.П. [87], Ушков Ф.В. [106] ва Хуторной А.Н. [112] бахшида шуда, дар самти таҳқиқи назарияи таҳвил ва мубодилаи гармӣ нақши ҳалқунандаеро корҳои илмӣи олими барҷаста Богословский В.Н. [10] бозиданд.

Дар рушди илми физикаи меъморӣ-сохтмонӣ, ки қисмҳои таркибии онро гармимуҳофизӣ ва энергиясамаранокии биноҳо ташкил медиҳанд, муҳаққиқони ватанӣ, аз ҷумла, Каримов Н.М. [38-54], Нигматов И.И. [80], Поччоев М.М. [82], Усмонов Ш.З. [105], Фозилов А.Р. [108], Хужаев П.С. [111], Ҳасанов Н.Н. [114], Ҳасанов Ф.Н. [115], Шокиров Р.М. [122], Якубов Н.Х. [131] ва ғайра саҳм 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 “Чорҷӯбаи миллии рушди таҳсилот дар Ҷумҳурии Тоҷикистон” (Лоиҳаи LEARN) барои солҳои 2023-2029 иҷро карда шудааст [130].

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

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

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

- таҳлилу таҳқиқи асосҳои ташаккули муҳити меъмориву фазогии 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 бадаст омадаи зерин иборат мебошад:

1. Муайянсозии асосҳои ташаккули муҳити меъмориву фазогии 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 ихтисосии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти умумии муосир.

5. Таҳияи тавсияҳои ҳалли тарҳию ҳаҷмӣ ва конструктивӣ чиҳати 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 воқеӣ 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 ихтисосии 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 чиҳати 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 муносибгардони 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 довталаби дараҷаи илмӣ дар таҳқиқот. Аз ҷониби муаллиф шахсан ҳадафу вазифаҳо ва равияи асосии таҳқиқот муайян карда шудааст. Довталаб 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 конструктивии биноҳои таҳқиқшуда, инчунин аз оmodасозии тавсияҳо барои лоиҳакашӣ ва интишори расмӣ натиҷаҳои асосии бадастоварда бевосита саҳмгузор мебошад.

Тасвиб 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, 26.02.2024.; конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалии “Энергетикаи гармо ва хусусиятҳои гармофизикии моддаҳо” бахшида ба эълон гардидани соҳи 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 Чаҳорҷӯбаи миллии рушди таҳсилот дар Ҷумҳурии Тоҷикистон (Лоиҳаи “Муҳити таълимӣ- асоси таҳсилоти босифат”) амалӣ карда шудаанд.

Интишорот аз рӯи мавзӯи диссертатсия. Аз рӯи мавзӯи кори диссертатсионӣ 10 мақолаи илмӣ, аз ҷумла 7 мақола дар нашрияҳои аз ҷониби КОА 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, 133 номгӯй ва замимаҳо иборат буда, 217 саҳифа, аз ҷумла 149 саҳифаи матн асосиро дар бар мегирад.

БОБИ 1. АСОСҲОИ ТАШАККУЛИ МУҲИТИ МЕЪМОРИВУ ФАЗОГИИ МУАССИСАҲОИ ТАҲСИЛОТИ МИЁНАИ УМУМӢ

Дар рисолаи мазкур ташаккули муҳити энергиясамараноки биноҳои МТМУ, дар қатори истифодабарии системаҳои муҳандисии муосири самаранок, бевосита аз ҳисоби қабули нақшаҳои комилан дурусти тарҳиву ҳаҷмӣ ва ҳалли конструктивии биноҳо бо дарназардошти омилҳои болозикр ба даст оварда мешавад (расми 1.1).



Расми 1.1. Таъсири омилҳои беҳдоштиву педагогӣ

1.1. Муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ, намуд ва сохтори ташкилии онҳо. Хусусиятҳои раванди таъиноти ва педагогӣ

Низоми амалисозии раванди таълиму тарбия дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бо дарназардошти меъёрҳои ҳуқуқии таҳсилот, нақшаву барномаҳои таълимӣ ба роҳ монда шуда, тарзу методҳои амалисозии он тавассути мақомоти маориф ва муассисаҳои таълимӣ муайян карда шудааст.

Раванди таълиму тарбияи кӯдакони синну соли мактабӣ дар ҚТ, ки дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ, тибқи муқарароти Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи маориф” [62] амалӣ карда мешавад.

Тибқи моддаи 8-уми қонуни мазкур стандартҳои давлатии зерини таҳсилот ва барномаҳои таълимӣ тасдиқ шудаанд.

“Барои ҳамаи зинаҳои таҳсилот стандартҳои давлатии таҳсилот муқаррар карда мешаванд, ки аз нишондиҳандаҳои зерин иборатанд:

- ҳадди ақалли ҳатмии мазмуни барномаҳои таълимӣ ва шарту шароити иҷрои онҳо;

- ҳаҷми ҳадди ақал ва ниҳии соатҳои таълимӣ;

- талаботи асосӣ ба сатҳ ва сифати тайёрии хатмкунандагон;

- мӯҳлати омӯзиши барномаҳои таълимӣ;

- ҳуҷҷатҳои тасдиқкунандаи меъёрии марбут ба таҳсилот.

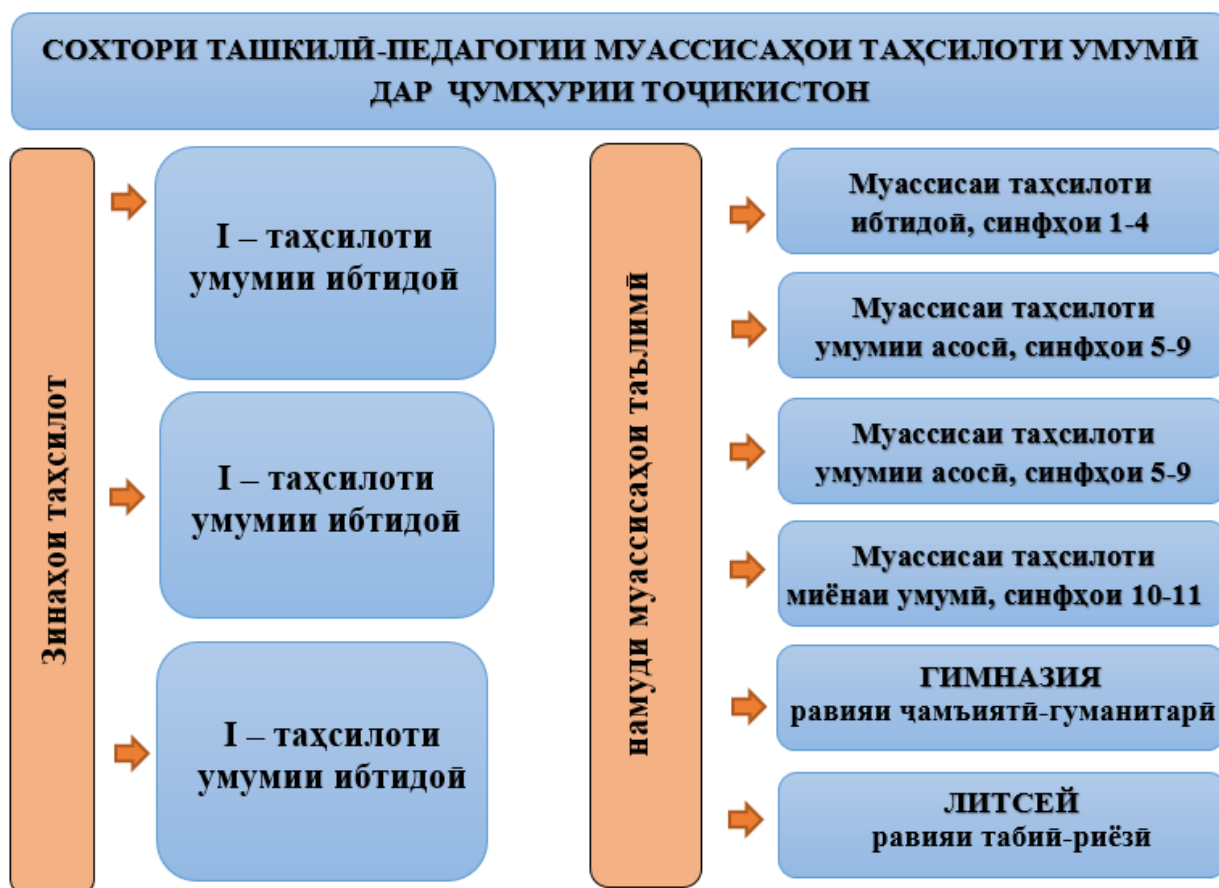
Барномаҳои таълимӣ барои ҳамаи зинаҳои таҳсилот мутобиқи стандартҳои давлатии таҳсилот таҳия мегарданд. Барномаҳои таълимӣ аз инҳо иборатанд: томактабӣ; таҳсилоти умумӣ (ибтидоӣ, умумии асосӣ, миёнаи умумӣ); таҳсилоти ибтидоии касбӣ; таҳсилоти миёнаи касбӣ; таҳсилоти олии касбӣ; таҳсилоти касбии баъд аз муассисаи олии таълимӣ; таҳсилоти иловагӣ; таҳсилоти махсус; таҳсилоти калонсолон.” [62, моддаи 8, б.1, 2] .

МТМУ иҷроиши раванди таҳсилоти умумиро дар асоси барномаҳои се зинаи таълим, аз ҷумла, зинаи I – таҳсилоти умумии ибтидоӣ, зинаи II - таҳсилоти умумии асосӣ ва зинаи III – таҳсилоти миёнаи (пурра) умумӣ таъмин менамоянд.

Барои ба таҳсил фаро гирифтани хонандагон дар Ҷумҳурии Тоҷикистон якҷанд намуди муассисаҳои таълимӣ амал мекунад, ки танзими фаъолияти онҳо дар “Низомномаи намунавии муассисаҳои таҳсилоти умумии Ҷумҳурии Тоҷикистон” (расми 1.2) дарҷ шудаанд.

Тибқи маълумотҳои Агентии омили назди Президенти ҚТ тайи даҳсолаҳои охир дар соҳаи маориф тағйироти назаррас ба вуҷуд омадааст. “Аз оғози соли таҳсили 2023-2024 инҷониб теъдоди муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ дар ҚТ 3991 мавриди амал қарор доштанд, ки дар онҳо теъдоди 2278600 нафар хонанда, аз ҷумла 1101800 духтарбачагон ба раванди таҳсил ҷалб гардида буданд. Аз ин миқдор 79 гимназия бо 62001 хонанда, аз ҷумла 24522

духтар ва 84 литсей бо шумораи 50252 хонанда, аз ҷумла 17758 духтарон фаъолият намуда истодаанд.” [67, саҳ. 7] .



Расми 1.2. Муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ, намуд ва сохтори ташкилии онҳо

Чуноне, ки дар Чорҷӯбаи миллии рушди таҳсилот дар ҚТ омадааст “Қараёни таълим дар муассисаи таълимии таҳсилоти умумӣ аз рӯйи нақшаи таълимӣ амалӣ мешавад, ки он мустақилона аз ҷониби муассисаи таҳсилоти умумӣ тибқи Нақшаи таълимии муассисаҳои таҳсилоти умумии Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳия мегардад. Сарбории таълимӣ ва тартиби гузаронидани машғулиятҳои хонандагон дар оинномаи муассисаи таҳсилоти умумӣ тибқи талаботи беҳдоштиву санитарӣ нишон дода мешавад.” [130, б. 30-34, саҳ.6].

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мутобиқи ҳуҷҷатҳои ҳуқуқиву меъёрии амалкунанда дар муассисаи таҳсилоти умумӣ дар қатори шакли рӯзона, шабона, ғоибона, фосилавӣ, экстернат ва тариқи инфиродӣ, инчунин шакли таҳсилоти фарогир ташкил карда шуда, ҳолати ҷисмонӣ ва равонӣ, эҳтиёҷот ва имкониятҳои шахс ба инобат гирифта шудааст ва ин шакли таълим ба шаҳрвандон имкони гирифтани маълумоти миёнаи умумиро ба пуррагӣ

фароҳам меорад. Тамоми раванди ташкили таҳсилоти фарогир тибқи “Консепсияи таҳсилоти фарогир дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2045” [60] ба роҳ монда мешавад ва дар асоси муқарророти умумии он вазифаҳои зерин бояд ба иҷро расанд:

“– таъмини дастрасӣ ва иштироки баробари ҳамаи кӯдакон ба таҳсил бидуни таъбиз;

- таъмин намудани муассисаҳои таълимӣ, шӯъбаҳои дастгирии ҳамаҷонибаи оила ва кӯдаки марказҳои саломатии шахру ноҳияҳо, комиссияҳо оид ба ҳифзи ҳуқуқи кӯдак, муассисаҳои хадамоти иҷтимоӣ, марказҳои ҷавонон бо маводду технологияҳои ёрирасон ва захираҳои зарурӣ барои дастгирии кӯдаконе, ки дар таҳсил бо мушкilot дучор мешаванд;

- беҳтар кардани раванди даҳолати барвақтии кӯдакон, дастрасии инфрасохтори маориф, омӯзонидан ва дастгирии омӯзгорон ва роҳбарони муассисаҳои таълимӣ, ҳамкориҳои байнисоҳавӣ, муайянкунӣ ва пайгирии хонандагоне, ки дар хатари тарки таҳсил қарор доранд ё ба таҳсил фаро гирифта нашудаанд;

- мусоидат чӣхати дар муҳити оила тарбия гирифтани кӯдаконе, ки дар муассисаҳои таълимии махсус таҳсил мекунанд.” [60, моддаи 8, б.1, 2] .

Таҳсилоти фарогир раванди таҳсилотиест, ки дар он ҳар як шахс новобаста аз нуқсонҳои норасогиҳои ҷисмонӣ, иҷтимоӣ, руҳиву равонӣ, забониву зеҳнӣ ва хусусиятҳои дигар метавонад имконияти гирифтани таълиму тарбияро дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ ба даст дошта бошад.

Муҳаққиқ Муминов А.Р. қайд менамояд, ки “Таҳсилоти фарогир (ТФ), раванди таълимиву тарбиявии хонандагон дар муассисаҳои таҳсилоти умумӣ мебошад, ки барои таъмин намудани ҳуқуқи имкониятҳои баробари дастрасии кӯдакони синнусоли гуногун ба таҳсилоти босифати муосир, новобаста аз хусусиятҳои физикиву психологӣ ва маҳдудияҳои ҳолати саломатии онҳо равона гардидааст. Истилоҳоти асосии фарогирӣ дар соҳаи таҳсилот аз мафҳумҳои хоси фарогирӣ, дастрасӣ, муносибати инфиродӣ дар раванди таҳсилот, ниёзҳои таълимиву тарбиявӣ ё таҳсилотӣ ҳамкориҳои хонандагону омӯзгорон, иштирок дар раванди таҳсилот, муҳити мададгор, таҳасуснокии

хайати педагогии муассиса, инчунин ҳамчоякунии (интеграция) иҷтимоӣ ё ҳамбастагии байниҳамдигарии толибилмон иборат мебошад. [78] .

Масалан, дар мамолики хориҷи дур ба монанди ШМА ва кишварҳои Аврупо шаклҳои гуногуни муносибат барои таҳсилоти фарогир, аз қабилӣ: дастрасии васеи таълиму тарбия; таҳсилоти муваққатии кӯдакони маъюбиятдошта бо ҳамсолонашон; гузаронидани вохуриҳои якҷояи ва вақтҳои холиву фарогатӣ (мэйтриминг); таҳсилоти якҷоя ва бемонедии кӯдакони имкониятҳои маҳдуддошта бо ҳамсолон дар раванди таҳсилот, ки бетағйир ва бе мутобиқгардонии он амалӣ мешавад, истифода мегарданд.

Таҳсилоти фарогир бояд дар асоси ғояву принципҳои зерин амалӣ гардонида шавад: ҳар як кӯдак ҳуқуқи гирифтани таълиму тарбияро дошта, бояд дастрасии пурра ба он дар муассисаҳои муқаррарии тамоми шароити заруридошта фаро гирифта шаванд; муассисаҳои муқаррарии таҳсилоти фарогирдошта як шакли мубориза алайҳи поймолкунии ҳуқуқу озодиҳо ба ҳисоб рафта, онҳо муҳити солими ҷомеааро ташкил ва таҳсилоти дастрасро таъмин менамоянд ва инчунин, самаранокиву манфиатнокии раванди таҳсилотро меафзоянд.

Чунин шакли таҳсилоти фарогир бо назардошти нуқсонҳои рӯҳиву ҷисмонии хонандагони имконияти маҳдуддошта (маъюбиятдошта), пешбинӣ намудани шароитҳои фароҳами тарҳиву ҳаҷмии дастрас, мизу курсӣ ва таҷҳизоти махсусро тақозо менамояд, ки он бевосита ба ҳалли меъмориву фазогии биноҳои МТМУ таъсир мерасонанд.

1.2. Марҳилаҳои раванди таъиноти фаъолияти МТМУ, ки маҷмӯи ҳуҷраҳои онро муайян месозанд

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ба синфи якуми зинаи аввали таҳсилот, кӯдаконе, ки ҳафтсола шудаанд ҷалб гардида, шаҳрвандон уҳдадоранд таълими миёнаи умумиро дар муассисаҳои таълимии таҳсилоти миёнаи умумӣ гиранд.

Сохтори ташкилии муассисаҳои таълимии таҳсилоти миёнаи умумӣ дар робита ба амалишавии тамоми равандҳои таъинотӣ аз коллективи синфҳои ибтидоии 1-4, хонандагони синфҳои 5-9, хонандагони синфҳои 10-11 ва коллективи умумимуассисавӣ, ки тамоми хонандагонро дар бар мегирад, иборат мебошад. Тибқи талаботи ҳуҷҷатҳои меъёриву ҳуқуқии амалкунанда дар

ҳар як синф, новобаста аз хусусияти синнусолии хонандагон 24 ҷойи нишаст тавсия дода мешавад. Дар навбати худ, вобаста ба ғунҷоиши муассисаи таълимӣ дар таркиби ҳар як коллективи синфҳои синнусолӣ миқдори синфҳо метавонад аз 1 то 4 ва ё зиёда аз он низ бошад. Масалан: аз тамоми синфҳои 1 то 11, 1-тоғӣ (мактабҳои як маҷмуъа); 2-тоғӣ (мактабҳои ду маҷмуъа); 3-4-тоғӣ ва зиёда аз он (мактабҳои бисёрмаҷмуъа).

Дар Чорҷӯбаи миллии рушди таҳсилот дар ҚТ қайд гардидааст, ки “Соҳти меъморӣ-типологии бино бояд дар мувофиқат бо талаботи функционалӣ ташаккул дода шуда, ҳуҷраҳои таълимӣ аз рӯйи синну сол ва аломатҳои фанӣ ба қисмҳои таълимӣ гурӯҳбандӣ карда шаванд: - барои синфҳои 1-ум дар қисмҳои таълимӣ тибқи талабот на камтар аз се синфхона бо ҳуҷраҳои бозӣ ва гурӯҳи санитарӣ (WASH) тавсия дода мешавад; - барои синфҳои 2-4 дар қисмҳои таълимӣ на камтар аз 6 синфхона бо ҳуҷраҳои дамгирӣ ва гурӯҳи санитарӣ, инчунин ҳуҷраи меҳнат ва ҳуҷраи универсалӣ барои гурӯҳҳои машғулиятшон бардавом тавсия дода мешавад; - барои синфҳои 5-11 дар қисмҳои таълимӣ бояд синф-кабинетҳои таълимӣ, озмоишгоҳҳо ва ҳуҷраи дамгирию гурӯҳҳои санитарӣ пешбинӣ карда шаванд.” [130, саҳ. 21, банди 149].

Албатта, коллективи синф, новобаста аз хусусиятҳои синнусолии толибилмон метавонад яке аз манбаҳои таъсирбахштарин дар ташаккули шахсияти фардии хонандагон буда, дар он чорабиниҳои асосии таъиноти раванди таълим, аз қабili машғулиятҳои таълимӣ ва тайёр кардани дарсҳо иҷро мегардад.

Коллективи умумимуассисавӣ дар навбати худ, дар доираи амалисозии вазифаҳои муҳимтарини таълиму тарбияи хонандагони МТМУ нақши арзанда ва ҳалкунанда дорад.

Дар асоси таҳлилу омӯзиши ҳуҷратҳои таълимии мавҷудаи соҳаи таҳсилоти умумӣ ва нақшаҳои речавии рӯзҳои таълимии МТМУ дар ҚТ муайянсозии давраҳои асосии раванди таълимиву тарбиявӣ ва қисматҳои таъиноти ҳуҷраҳои зарурӣ барои амалисозии онҳо имконпазир буда, он аз бандҳои зерин метавонад иборат бошад (ҷадвали 1.1).

Дар баҳши мазкури рисола муайянсозии ҷойгиркунонии мусоиди байниҳамдигарии қисматҳои таъиноти ҳуҷраҳои болозикр дар асоси танҳо

талаботи омилҳои педагогӣ амалӣ карда шуда, рукнҳои дигари масъала дар бахшҳои минбаъдаи кор баррасӣ мегарданд.

Ҷадвали 1.1. - Давраҳои асосии раванди таълимиву тарбиявӣ ва қисматҳои таъинотии хучраҳои зарурӣ

№	ДАВРАҲОИ АСОСИИ РАВАНДИ ТАЪЛИМИВУ ТАРБИЯВӢ	ҚИСМАТҲОИ ТАЪИНОТӢ
1	Машғулиятҳо дар синфҳои ибтидоӣ барои азхудкунии донишҳо дар доираи барномаҳои таълимии зинаи таҳсилоти ибтидоӣ	қисмати хучраҳои таълимӣ
2	Омӯзиши фанҳои адабиёт, риёзӣ, таърих, ҷуғрофия ва биология, физикаву химия, информатика ва технологияҳои иттилоӣ, забонҳои хориҷӣ	қисмати хучраҳои умумимуассисавӣ
3	Таълими меҳнат, омодакунии истеҳсоливу меҳнатӣ ва касбомӯзӣ, ҳамчун қисми дахлнопазири раванди таҳсилоти умумӣ	қисмати умумимуассисавии хучраҳои таълимиву истеҳсолӣ
4	Машғулиятҳои варзишӣ	қисмати хучраҳои варзишиву солимгардонӣ
5	Баргузориҳои чорабиниҳо дар сатҳи муассисаи таҳсилотӣ (маҷлисҳо бо волидайн, маърақаҳои расмӣ сиёсӣ, тарбиявӣ, намоишу вохӯриҳои таълимиву тарбиявӣ ва ғ.)	қисмати васеъи хучра ва толорҳои маҷлисӣ
6	Таъминоти ҳамаҷонибаи маводҳо таълимӣ, васоити айтиётӣ ва китобҳои дарсӣ бадеӣ ва ҳамаҷонибаи электронӣ	қисмати хучраҳои китобхона
7	Ҳуҷраву кабинетҳои маъмурият, ҳаёти омӯзгорон, хизматрасонии тиббӣ ва хоҷагидорӣ	қисмати хучраҳои маъмурият, хоҷагидорӣ ва хизматрасонӣ
8	Таъмини хонандагонӣ муассисаҳои таҳсилотӣ бо хуроки гарм ва ғизо	қисмати хучраҳои ошхона ё буфет
9	Таълиму тарбияи ҷамъиятии як қисми муайяни кӯдакони ба муассисаҳои таҳсилотӣ ҷалбшаванда (тақрибан 10-15%), ҳамаҷонибаи аз синнусоли томактабӣ	қисмати хучраҳои шуъбаи томактабӣ
10	Ташкили муҳити мусоид барои истироҳату фароғати хонандагон дар вақти танаффусҳо	қисмати хучраҳои истироҳативу рекреатсионӣ

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. Зияда аз он, баъзе аз МТМУ дар биноҳои мутобиқгардидаи таъиноти қаблашон дигар фаъолият карда истодаанд. Гарчанде, ки дар онҳо

таъмиру азнавсозиҳои нақшавию ғайринақшавӣ амалӣ шуда бошанд ҳам, аксари онҳо чӣ аз лиҳозӣ ҷисмонӣ ва чӣ маънавӣ куҳнаву фарсуда шуда, таркиби сохтори қисматҳои таъинотӣ, ҳалли тарҳиву ҳаҷмӣ ва контруктивӣ, вобаста ба он нишондиҳандаҳои самаранокии энергетикашон ба талаботи муносири раванди таъинотӣ ҷавобгӯ нестанд.

1.3. Таҳқиқи масъалаҳои марбут ба миқдори ошёнаҳои биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ

Дар зербоби мазкур ошённокии биноҳои МТМУ дар ҷаҳорҷӯбаи талаботи технику таъинотӣ ва иқтисодӣ, бо дарназардошти танҳо таъсири омилҳои беҳдоштиву педагогӣ мавриди баррасӣ қарор дода шудааст.

Чуноне, ки муҳаққиқ Ҳасанов Ф.Н. муайян намудааст “Миқдори ошёнаҳои биноҳои таълимӣ дар асоси гурӯҳи омилҳои беҳдоштиву педагогӣ, вале ба ҳисобгирии талаботи иқтисодӣ муайян карда шуда, масъалаҳои зеринро дар бар мегирад:

- рафту омади тарбиягирандагон дар сатҳи ҳамвору нишеб ва зинаҳои бино, ки ба фаъолияти қори организми онҳо таъсир мерасонад;
- ивазшавии вазъи ҳавои дохила бо зиёд шудани миқдори ошёнаҳои он;
- суръати ҳаракати тарбиягирандагон дар дар дохилу беруни муассиса;
- пешбинӣ намудани ҳуҷраҳо барои ивази пӯшок ва роҳҳои тахлияву баромад ба намуди мутамарказонидашуда ва ғайримутамарказ;
- вақти додашудаи тахлияи тарбиягирандагон дар ҳолатҳои садамавӣ ва ғайриоддӣ аз дохили бино ба сахни ҳавлии беруна.” [115, сах. 31] .

Оиди муайянсозии ошённокии МТМУ аз ҷониби як қатор муҳаққиқони ташкилотҳои илмиву таҳқиқотӣ ҳанӯз дар солҳои 70-80 асри ХХ корҳои илмӣ ба анҷом расонида шуда буданд. Натиҷаҳои таҳқиқоти дар биноҳои МТМУ 4 ва 5 ошёна гузаронидаи собиқ Институти илмӣ таҳқиқоти гигиенаи кӯдакон ва наврасони академияи илмҳои тиббӣ собит сохтаанд, ки дар давоми рӯзи дарсӣ хонандагон ва омӯзгорон маҷбур буданд дар умум ба баландии то 40 ошёна бароянд. Ҳамзамон қайд гардидааст, ки дар ошёнаҳои болоии ин биноҳо (4-5 ошёна) ҳолати ҳароратӣ ва бактериологияи муҳити ҳаво ба андозаи назаррас бад шуда, он бевосита ба саломатии хонандагони таъсири манфӣ мерасонад.

Боиси зикр аст, ки ҳоло дар Ҷумҳурии Тоҷикистон аксари биноҳои таълимӣ бо миқдори 1, 2 ва 3 ошёна фаъолият дошта, танҳо дар солҳои охир бо дарназардошти камзаминии кишвар барои сохтмон ва маҳдудиятҳои масоҳатии шаҳрҳои калон, аз қабili шаҳри Душанбе, бунёди биноҳои муосири МТМУ, ки баландиашон аз 3 ошёна зиёд мебошад, роҳ дода шудаанд.

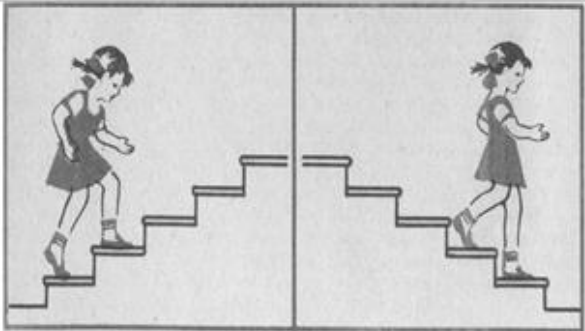
Боиси зикр аст, ки ҳоло дар ҚТ “биноҳои муассисаҳои таълимии таҳсилоти умумиро бо мақсади истифодаи онҳо ҳамчун мактаб бо сохти ташкили педагогии гуногун, ҳамчунин литсей ва гимназияҳо ба тарзи универсалӣ, бо баландии на зиёда аз 4 ошёна тарҳрезӣ кардан тавсия дода мешавад. Баландии ошёнаи бино бояд аз фарш то шифт саҳеҳаш на камтар аз 3 метр бошад.” [130, сах. 21, б. 148].

Дар ин биноҳо барои таъмини алоқамандии байниошёнавӣ ва ҳалли масъалаи дастрасӣ, дар қатори зинахонаҳо боз воситаҳои дигари робитавии амудӣ, лифтҳо пешбинӣ карда шудаанд, ки ин яке аз роҳҳои ҳалли мусбии мушкилот ба ҳисоб меравад.

Масъалаи дигаре, ки бевосита бо ошённокии мусоиди биноҳои МТМУ таъсир мерасонад, ташкили дурусти робитаи муҳити дохилаи бино бо ҳавлии он мебошад. Ба ҳамагон маълум аст, ки баргузориҳои чорабиниҳо ва будубоши хонандагон дар ҳавои кушод ба вазъи саломатии онҳо таъсири мусбӣ расонида, дар раванди таълиму тарбия ниҳоят муҳим мебошад. Аз ин лиҳоз, аз нуқтаи назари омилҳои педагогӣ ва тиббиву беҳдоштӣ тамоюли кам кардани ошённокии биноҳои муассисаҳои таълимӣ аз манфиат ҳолӣ нест (расми 1.3).

Имконпазирии коҳиш додани миқдори ошёнаҳои биноҳои МТМУ-ро метавонем бо ҳадафи муҳими тиббиву педагогӣ, афзудани робитаи бевоситаву бе монеа бо ҳавлии муассиса асоснок намоем. “Робитаи тамоми ҳуҷраҳои асосии бино бо ҳавлии он бояд чунон зич бошад, ки хонандагон тавонанд дар вақти гармо, дар ҳар як танаффус ва замистон дар танаффуси калон ба ҳавои тоза бароянд” [114, с. 55, 116].

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

		Тағйиёбии фаъолияти организми кӯдакон ҳангоми ҳаракат дар зина ба боло
Вақти додашудан таҳлиля t Суръати ҳаракати озод дар ҳолати зичии ҳаракат $D=0,06$ будан	1 2 3  4 5 6	t^0 Тағйирёбии нишондиҳандаҳои ҳароратӣ ва дигари речани ҳавой дар ошёнаҳои гуногун  Робита бо муҳити атроф. Таъсири будубоши кӯдакон дар ҳавои кушод ба саломатӣ ва таҳсили онҳо
		Тартиби ҷойгиршавии хучраҳои либоскашӣ (марказонидашуда, ғайримарказонидашуда)

Расми 1.3. Таъсири омилҳои беҳдоштиву педагогӣ ба ошённокии биноҳои МТМУ [115].

Умуман раванди таҳлиля дар биноҳои МТМУ амалҳои бонизоми ҳаракати мустақилонаи хонандагон ва кормандони муассиса аз хучраҳои дохили бино ба берун мебошад, ки дар онҳо имкони таъсири омилҳои барои саломатӣ хатарноки сӯхтор вучуд дорад. Инчунин ин раванд ҷойивазкунии “номустақилонаи” гуруҳи хонандагони маҳдудҳаракатро, ки ниёз ба ёрии шахсони дигар доранд, дар бар мегирад. Таҳлилии бошандагони МТМУ бо воситаи роҳҳо (роҳраву зинахонаҳо) ва баромадгоҳҳои таҳлилавии асосиву эҳтиётӣ пешбинӣ карда мешавад.

Нишондиҳандаҳои асосие, ки раванди тахлияро аз биноҳои МТМУ метавонанд тасниф намоянд, зичии ҷараён ва суръати ҳаракати одамон, иқтидори гузарониши роҳ, шиддати ҳаракат, дарозии умумии роҳҳои тахлия (уфукӣ ва нишеб) ва васеии роҳҳои тахлиявӣ мебошанд.

Зичии ҷараён ва суръати ҳаракат бевосита аз нишондиҳандаҳои антропометрӣ ва эргономикии хонандагон вобастагӣ дошта, тибқи натиҷаҳои ба дастовардаи муҳаққиқони соҳа, аз ҷумла, Предтеченский В.М., Степанов В.К., Ерёмченко Н.А., Ҳасанов Н.Н., Шокиров Р.М., Аҳмад Ҷовид ва дигарон, дар шароити ҳаракати озод ва бе монеъа, зичӣ $D=0,06$ ва суръати ҳаракат $V = 24$ м/дақиқаро ташкил диҳад.

Дар робита ба ҳалли масъалаи тахлияи хонандагон дар ҳолатҳои садамавӣ (сӯхтор, заминларза ва ғ.) дар биноҳои МТМУ, як қатор амалҳо, аз қабili тахлияи саривақтӣ ва бехатар, наҷотдиҳии хонандагоне, ки метавонанд зери таъсири омилҳои хатарноки сӯхтор монда бошанд ва инчунин муҳофизати онҳо дар роҳҳои тахлиявӣ ба иҷро бояд расонида шаванд.

Бехатарии хонандагон дар роҳҳои тахлиявӣ дар асоси пешбинӣ намудани маҷмуи чорабиниҳои меъмориву тарҳрезӣ, зиддисӯхторӣ, муҳандисиву техникӣ ва ташкилӣ таъмин мегардад. Дар ин ҳол, роҳҳои тахлия дар ҳудуди ҳучраҳо бояд тахлияи бехатарро тавассути баромадгоҳҳои тахлиявии ҳучраҳо бе истифодаи васоити сӯхторнишонӣ ва дуднорасии онҳо таъмин намуда, миқдори баромадгоҳҳои тахлиявӣ аз дохили бинои МТМУ на кам аз дуто бошад. Ҳамзамон, дар раванди амалӣ намудани тахлия дар ҳолатҳои садамавӣ, баназаргирии масофаи меъёрии байни баромадгоҳҳои тахлиявӣ дар биноҳо, ки дар асоси талаботи банди 6.15 МҚС ҚТ 21-01-2018. “Бехатарии биноҳо ва иншоотҳо аз сӯхтор” [76] муайян карда мешавад, нақши муҳим дорад.

1.4. Муҳити физикиву бехдоштии ҳучраҳо

Муҳити физикии фаъолияти муассисаҳои таълимиро табиат, ҳодисаҳои табиат, инчунин натиҷаҳои тағйироти табиат аз тарафи инсон ба вучуд оварда, он шароити моддиро барои фаъолияти босамар ва рушди муассиса ташкил медиҳад.

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, бехатарӣ, солимиву созгорӣ ва фарогирӣ мувофиқ бошад. Шарту унсурҳои асосӣ дар ташаккули муҳити физикӣ инҳоянд: - таъмини мувофиқати ҳаҷму андоза, тарҳу намуд ва конструктивии биноҳо ва иншооти муассисаҳои таълимӣ (инфрасохтор) ба меъёру талаботи муқарраршуда; - афзалият додан ба устувории тағйирёбии иқлим, офатҳои табиӣ ва сунъӣ (техногенӣ) ва устувории инфрасохтори физикӣ; - устувор будани бинову иншоотҳо ба тағйирёбии иқлим, офатҳои табиӣ ва сунъӣ (техногенӣ); - таъмини дастрасии баробар ба биноҳо ва иншооти муассисаҳои таълимӣ барои хонандагон ва омӯзгорони дорои қобилиятҳои гуногун; - кам кардани муассисаҳои таълимии бисёрбаста; - қорӣ намудани стандартҳои марбут ба инфрасохтори рақамӣ дар муассисаҳои таълимӣ.” [130, саҳ. 18, 6. 127].

Ин талабот мувофиқи Ҳадафҳои рушди устувори Созмони Миллали Муттаҳид (СММ) мебошад: “Сохта ва такмил додани иншооти таълимие, ки ба кӯдакони дорои маъҷубӣ ва гендерӣ ҳассос ва ҳама шахсон дигар муҳити бехатар, бидуни зӯроварӣ, фарогир ва муассири таълимиро фароҳам меорад”.

Тибқи гузоришҳои Созмони ҳамкории иқтисодӣ ва рушд (СҲИР), муҳити физикии таълимиро метавон ҳамчун фазои физикие (аз ҷумла, фазои расмӣ ва ғайрирасмӣ) муайян кард, ки дар он таълимгирандагон, омӯзгорон, мазмун ва мундариҷаи таълим, таҷҳизот ва технологияҳо бо ҳамдигар алоқамдӣ зич доранд. Тибқи маълумоти СҲИР, то ба синни 15-солагӣ дар кишварҳои узви СҲИР, таълимгирандагон беш аз 7500 соатро дар биноҳои муассисаи таълимӣ мегузаронанд. Ҳамин тариқ, он ба муҳити муҳими зиндагӣ, манбаи ташаккули шахсият ва ба даст овардани салоҳиятҳои иҷтимоӣ мегардад. Фазои муассисаи таълимӣ қисми ҷудонашавандаи ҳаёти ҳар як хонанда аст.

Дар мавриди таъмини мусоиди нишондиҳандаҳои микроиқлими дохилаи ҳуҷраҳои таълимии МТМУ баназаргирии талаботи ҳуҷрати дигари меъёриву техникӣ СанПиН 2.4.2.2821-10 “Талаботи беҳдоштиву эпидемиологӣ нисбати ташкили таҳсилот дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ” мувофиқи мақсад мебошад.

Дар ҷадвали 1.2 ҳарорати ҳавои дохилаи ҳуҷраҳои МТМУ, ки аз ҷониби Институти таҳқиқоти илмӣ беҳдоштӣ ва саломатии кӯдакону наврасони Вазорати тандурустии ФР (ФГАУ “НМИЦ здоровья детей”) тавсия мегардад, оварда шудааст [116, саҳ. 82].

Нишондиҳандаҳои муҳими дигари физикиву техникии микроиқлими ҳуҷраҳои аз ҷониби хонандагон истифодашавандна 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.

Ҷадвали 1.2. - Ҳарорати ҳавои дохилаи ҳуҷраҳои МТМУ

№ р/т	Номгӯи ҳуҷраҳо	Ҳарорати ҳаво (°C)
1.	Ҳуҷра ва кабинетҳои таълимӣ, ҳуҷраҳои маъмурӣ	18-20 °C
2.	Озмоншгоҳҳои физика, химия, биология	18-20 °C
3.	Устохонаи коркарди ҷӯбу тахта, толори варзишӣ	15 °C
4.	Устохонаи челонгарӣ, кабинетҳои меҳнати дастӣ ва хоҷагидорӣ	15-16 °C
5.	Ҳуҷраҳои истироҳатӣ, толори даромадгоҳ ва ҳуҷраи либоснигаҳдорӣ	17-18 °C
6.	Ҳуҷраҳои хизматрасонии тиббӣ	20 °C
7.	Дастшӯяк ва ҳоҷатхонаҳо	18 °C
8.	Ташнобу душхонаҳо	25 °C
9.	Толори таомхурии ошхона ва маҷлисгоҳ	16-17 °C

Бо мақсади таъмини нишондиҳандаҳои меъёрии ҳарорату рутубатнокии ҳавои дохилаи ҳуҷраҳо, биноҳои МТМУ бояд бо системаҳои гармидиҳӣ ва ҳавотозакунӣ мутамарказонидашуда ва ё фардӣ мучахҳаз гардида, ҳавои дохилаи тамоми ҳуҷраҳо ҳамарӯза ба воситаи болочашмакҳо ва бодхонҳои тирезаҳо тоза карда шавад. Ҳавои дохили ҳуҷраҳои таълимӣ дар вақти танаффусҳо ва ҳавои ҳуҷраҳои истироҳатӣ (рекреатсионӣ) дар вақти баргузории дарсҳо тоза карда мешавад. Дар ин ҳол, муҳлати ҳавотозакунӣ ҳуҷраҳо аз ҳарорати ҳавои беруна, самт ва суръати вазиши шавмол ва босамарии системаҳои гармидиҳӣ вобаста мебошад.

Дар Ҷорҷӯбаи миллии рушди таҳсилот дар ҚТ оиди ҳавотозакунӣ иҷбории ҳуҷраҳо қайд гардидааст, ки “Дар вақти пешбини ҳавокашии иҷборӣ бо барангезандаи механикӣ дар ҳуҷраҳои таълимӣ ҳавокашии табиӣ, ки

ивазшавии ҳаво дар як соат як бор аст, бояд таъмин карда шавад. Ҳангоми гармидиҳии ҳавой пешбинӣ намудани васоити ҳавокашӣ аз ҳучраҳои таълимӣ зарур нест.

Системаи алоҳидаи ҳавокашакхоро барои ҳучраҳо ё гурӯҳи ҳучраҳои зерин дар назар бояд дошт: синфхонаҳо ва кабинетҳои таълимӣ (дар ҳоли набудани гармидиҳии фазой), озмоишгоҳҳо, толорҳои маҷлисгузаронӣ, синфҳои лексионӣ, устохонаҳои таълимӣ, толори варзишӣ, ҳавзҳо, машқгоҳи тирпаронӣ, ошхона, нуқтаи тиббӣ, ҳучраи намоиши филмҳо, қисмҳои санитарӣ. Дар ҳоли тарҳрезии гармкунаки фазои бо ҳавоивазкунӣ якҷошуда идораи худкори низомро, аз ҷумла дар вақти корӣ, дар ҳучраҳо ҳарорати ҳисобӣ ва рутубатнокии нисбӣ дар ҳудуди 40-60 %, инчунин, берун аз дарс таъмини ҳарорати ҳаворо на пасттар аз 15 С бояд дар назар дошт.

Ҳавоивазкунии ошхонаи муассисаи таҳсилоти миёнаи умумиро бояд барои фуруқбарии гармии зиёдате, ки аз таҷҳизоти технологияи ошпазхона ҷудо мешаванд, ба ҳисоб гирифт. Додани фишори ҳаворо ба ҳучраҳои истеҳсолии қисми таомпазӣ тавассути толори ҳӯрокхӯрӣ низ дар назар бояд дошт. Ҳаҷми ҳавои додашуда бояд на камтар аз 20 м³/соат ба як ҷои нишаст бошад” [130, сах. 29, б. 204-206].

Ҳамзамон, дар ҳучраву кабинетҳои таълимӣ, толорҳои маҷлисиву варзишӣ, ҳавзхонаҳо (дар ҳолати мавҷуд будан), ошхонаҳо, ҳучаҳои хизматрасонии тиббӣ, ҷоҳхатхонаву ташнобҳо, ҳучраҳо барои коркард ва ниғаҳдории ҷиҳози фаррошон бояд системаҳои алоҳидаи ҳавокашӣ ва ҳавотозакунӣ пешбинӣ гардад.

Бояд қайд намуд, ки саломатӣ ва тандурустии хонандагон дар умум, аз ташаккули дурусти речаи рӯзи таълимӣ, аз ҷумла ҳавотозакунии ҳучраҳо ва самаранокии кори системаҳои ҳавотозакунӣ, хусусан дар давраи авҷи касалиҳои сироятии мавсимӣ вобастагии бевосита дорад.

“Воситаҳои меъморӣ-сохтмонӣ, ки маҷмӯи сохторҳои муҳофизатии биноҳо, аз ҷумла деворҳо, болопӯшу бомпушҳо ва фаршхоро дар бар мегиранд, пеш аз ҳама шароитҳои санитарӣ – беҳдоштиро дар ҳучраҳо муайян намуда, ба ташаккули микроиқлими онҳо таъсир мерасонад ва инчунин хароҷотҳоро барои сохтмон ва истифодаи биноҳоро муқаррар менамоянд. Дар шароитҳои мушахаси иқлими гарм, интиҳоби конструксияҳои ихтотавии муносиби бинову

иншоот аз як қатор хусусият ва нишондиҳандаҳои физикии онҳо вобаста мебошад. Бо назардошти он имконияти муайянсозии тавсифи хусусиятҳои физикии конструкцияҳо дар шароити тобистона ва зимистона, дар асоси ҳисобҳои дахлдор ва арзёбии муқоисавӣ бо параметрҳои меъёри муяссар мегардад” [2].

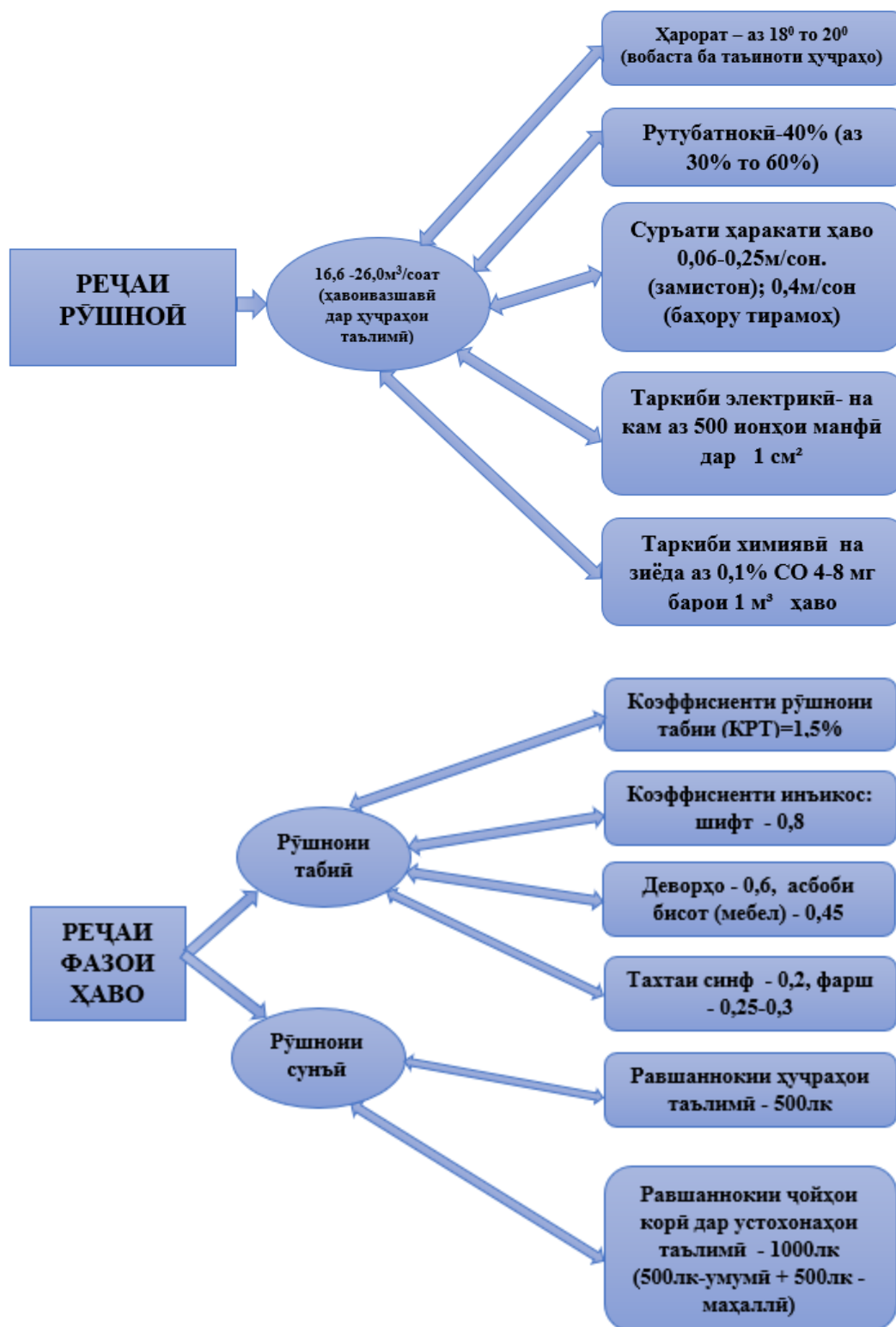
Дар навбати худ бояд қайд намуд, ки ба монанди ҳарорат, рутубатнокии ҳавои дохили ҳуҷраҳо низ то ба анҷом расидани дарсҳо имкони ба ҳаҷми то 1,5 маротиба баланд шуданро дошта, он метавонад ба 60-70% расад, дар ҳоле, ки барои ҳуҷраҳои таъиноти асосии МТМУ рутубатнокӣ 40% (бо тағйирёбии имконпазири аз 30 то 60%) тавсия дода мешавад.

Омили дигаре, ки ба сифати микроиклими ҳуҷраҳо таъсир мерасонад, мутаҳаррикии ҳаво ба ҳисоб меравад. Қайд намудан ҷоиз аст, ки ба сифати ҳавои дохилаи ҳуҷраҳо нишондиҳандаи дигар, аз қабيلي таркиби бактериологии он низ таъсири назаррас дошта, дар вақти будубоши хонандагон дар ҳуҷраҳои таълимӣ он ба тағйирёбиҳои зиёд дучор мегардад. Дар вақти ҳаракати хонандагон дар дохили ҳуҷраҳо аз фарши он миқдори муайяни чанг меҳезад, ки дар таркиби он бактерияҳо, аз ҷумла бактерияҳои сироятии касалиовар низ вучуд дошта метавонанд.

Як қатор муҳаққиқони соҳаи беҳдоштии, аз ҷумла: Доливо-Добровольский Л.Б., Павловский А.П., Туровец Г.Л., Михайлова Л.Б., Минх А.М., Сапожникова Р.Г. ва ғайра [26, 29, 78, 83, 87, 88, 100, 103, 104,] дар асарҳои илмӣ худ, ҳанӯз дар солҳои 60-70-уми асри XX қайд намуда буданд, ки моддаҳои органикии дар таркиби ҳавои дохили ҳуҷраҳо мавҷудбуда ба организми бошандагони он таъсири манфӣ расонида истода, метавонад ба камқувватӣ ва маризшавии онҳо оварда расонад.

Бояд таъкид дод, ки равшании офтоб ба организми мунтазам бо воя расидаистодаи хонандагон таъсири ниҳоятдараҷа муҳим дошта, ҳамзамон аз он ташаккули ҳиссиёти босира, системаи асаб ва умуман, фаъолияти қорӣи онҳо вобастагии бевосита доранд.

Барои ташаккули муҳити мусоиди физикиву беҳдошти ҳуҷраҳои 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 (расми 1.4).



Расми 1.4. Талаботи беҳдошти нисбати речаҳои физикиву техникии МТМУ

“Аҳамияти нури офтоб барои бадани кӯдаки рушдбанда хеле муҳим аст. Нури офтоб на танҳо ба ҳассосияти биной, балки ба системаи шунавой, системаи асаб ва фаъолияти умумӣ низ таъсири мусбат мерасонад. Таҳти

таъсири нурҳои рӯшноӣ, провитамини Д дар бадани кӯдак ба витамине табдил меёбад, ки ташаккули дурусти устухонро таъмин мекунад. Таъсири бактериясидии радиатсияи офтоб низ муфид аст. Барои эҷоди режими оптималии равшанӣ дар мактаб равшании дуруст, тақсимои контрастҳои равшанӣ дар майдони биноӣ, усулҳои ҷалби таваҷҷӯҳи хонандагон ва тарҳрезии схемаи рангии утоқ бо назардошти фарқиятҳои синну солӣ дар дарки ранг ва контрасти байни рангҳо зарур аст” [116].

Мутобиқи муқарроти мавҷудай тавсияҳои беҳдошти соҳаи таъминкунии равшани табиӣ (МҚШ ҚТ 23-03-2017. Равшанкунонии бино, иншоот ва ҳудудҳо) дар муассисаҳои таҳсилоти бояд ба як қатор талабот, аз ҷумла: таъмин намудани тамоми ҳуҷраву кабинетҳои таълимӣ бо равшании табиӣ яктарафа аз ҷап, бо пешбинӣ намудани таҷҳизоти офтобмуҳофизӣ; пешбинӣ намудани коэффитсиенти равшаннокии табиӣ (КРТ) барои ҳуҷраҳои таълимӣ на кам аз 1,5%, барои кабинети нақшакашии техникӣ ва рассомӣ на кам аз 2,0%, барои толорҳои варзишӣ, устохонаҳои таълимӣ равшании яктарафа 1,0%; тамоюли ҳуҷраҳои таълимӣ ба самтҳои ҷануб, шарқ ва ҷанубу шарқи (Қ, Ш, ҚШ) уфук; сатҳи конструксияҳои ихтавӣ ва асбобу бисот бо рангҳои беҷило (тира) ҷавобгӯӣ бошад [34].

Шарти дигари баргузори ва амалишавии мусоиду босмари раванди таълимиву тарбиявӣ дар МТМУ, ин пешбинӣ намудани речаи мусоиду босмари акустикӣ (садомуҳофизӣ) ба ҳисоб меравад. Бояд қайд намуд, ки речаи акустикии номусоид дар муҳити МТМУ метавонад на танҳо ба коҳиш ёфтани хусусияти шунавоӣ (то 25%), инчунин барои дучор гардидани хонандагон бо бемориҳои системаи асаб сабаб гардад.

Ба ғайр аз ин, ташаккули муҳит ва речаи мусоиди акустикӣ дар МТМУ яке аз омилҳои муҳими арзёбии микроклими ҳуҷраҳо мебошад. Ҳанӯз солҳои 80-уми асри гузашта аз ҷониби институти марказии илмиву таҳқиқотӣ ва лоиҳакашии таҷрибавии биноҳои таълимӣ (ЦНИИЭП учебных зданий) тавсияҳо оиди ташаккули речаи мусоиди акустикӣ дар ҳуҷраҳои таълимӣ таҳия гардидааст, ки то ҳол моҳияти илмиву амалии ҳудро гум накарда, дар лоиҳакашии МТМУ мавриди истифодабарӣ қарор дорад.

Мутобиқи талаботи ҳуҷҷати меъёрӣ (СанПиН 51.13330.2011 “Муҳофизат аз ғалоғула”) сатҳи ғалоғула дар муҳити акустикии мусоиди ҳуҷраҳои таълимӣ ва китобхонаҳои МТМУ бояд на зиёд аз 40 дБ буда, бузургии максималии он бояд аз 47 дБ зиёд набояд.

1.5. Талаботи асосӣ оиди лоиҳакашии зилзилатобоварии биноҳои МТМУ

Ба ҳалли тарҳиву ҳаҷмӣ ва конструктивии намудҳои гуногуни биноҳо як қатор омилҳои асосии табииву иқлимӣ, аз ҷумла зилзиланокии майдони сохтмон таъсири назаррас мерасонад. Тамоми бино ва иншооте, ки дар ҳудуди ҚТ сохта мешаванд, бевосита ба таъсироти гуногуни зизилавӣ дучор мегарданд, ки дар натиҷа унсурҳои алоҳидаи конструктивии онҳо осеб меёбанд.

Дар ин раванд, бояд чорабиниҳои конструктивие амалӣ гарданд, ки онҳо тавонанд устуворӣ ва тағйирнопазирии шаклҳои геометрии конструкцияҳоро, дар ҳолати пайдо гардидани шаклтағйиркуниҳои номатлуб дар унсурҳо ва пайваستшавиҳои байниҳамдигарии онҳо, таъмин намоянд.

Мутобиқи бандҳои мухталифи МҚШ ҚТ 22-07-2018 “Сохтмони зилзилатобовар” [74] ба минтақаҳои аз нуқтаи назари зилзила номусоид майдонҳои сохтмони зилзиланокии бештар аз 9 балл дошта, минтақаҳои эҳтимолноки пайдошавии тарқишҳои тектоникии дар сатҳи табиӣ замин ҷойгирбуда, шомил мебошанд.

Чуноне, ки олими соҳа Амосов А. А. дар яке аз асарҳои худ оиди назарияи зилзилатобоварии иншоот қайд намудааст, “Заминларзаҳо яке аз падидаҳои маъмултарини табиӣ мебошанд. Тибқи маълумоти сейсмологҳо, шумораи умумии заминларзаҳои сабтшуда дар як сол ба якчанд ҳазор ё даҳҳо ҳазор мерасад. Заминларзаҳои сусти танҳо бо садои ғичирроси деворҳои ҷӯбӣ, садои зарфҳо ё ларзиши сусти қандилҳо эҳсос карда мешаванд. Заминларзаҳои қавитар боиси кафидани деворҳо, афтидани қисмҳои алоҳидаи мебел ва дигар падидаҳои нороҳаткунанда мегарданд. Дар миқёси минбаъда, таъсири афзояндаи шадидтар, аз ҷумла фурӯпошии деворҳои хиштӣ, вайроншавии сохторҳои таърихӣ, кафидани хок, тағйирёбии сатҳи замин ва ғайра мушоҳида

мешавад. Дар инфрасохтори рушдѐфта, ин одатан бо сӯхторҳо, таркишҳои зарфҳои сӯзишворӣ ва дигар оқибатҳои харобиовар ҳамроҳ мешавад, ки аксар вақт боиси шумораи зиёди қурбониён мегардад.” [4, сах. 5-6].

Ҳисоби конструксия ва асосҳои биноҳо ва иншоот, ки барои сохтмон, таҷдид, мустаҳкамкунӣ ё барқарорсозӣ дар шароити зилзилавӣ лоиҳасозӣ мешаванд, бояд ба таъсири маҷмӯи асосӣ ва махсуси борҳо бо назардошти таъсири зилзилавӣ амалӣ гардад.

Ҳангоми ҳисоби биноҳои МТМУ ба таъсири маҷмӯи махсуси борҳо бо назардошти борҳои зилзилавӣ қиматҳои борҳои ҳисобӣ бояд ба зарибҳои якҷоякунии 0,9 , 0,8 ва 0,5 мувофиқан барои борҳои доимӣ, муваққатии дарозмуддат ва кӯтоҳмуддат (ба ошёнпӯш ва болопӯшҳо) зарб карда шаванд.

Борҳои уфуқӣ аз вазнҳои дар овезаҳои қайш овезонбуда, таъсири ҳароратии иқлимӣ, таъсири шамол ба назар гирифта намешаванд.

Ҳисоби биноҳо ва иншоот ба таъсири маҷмӯи махсуси борҳо бо назардошти таъсири зилзилавӣ бояд бо истифода аз методҳои спектралӣ ва динамикии бевосита бо истифодаи сабтҳои асбоби шитоби замин дар вақти заминчунбиҳо ё истифодаи акселерограммаҳои синтезкардашуда ба сомон расонида шаванд. Барои ҳисоби зилзилатобоварии биноҳои МТМУ асосан методи якуми ҳисоб истифода карда мешавад.

Таъсири зилзилавӣ метавонад дар фазо самти дилхоҳ дошта, барои биноҳои МТМУ, ки шакли оддии геометрӣ доранд, қувваҳои ҳисобии зилзилавӣ бояд ҳамчун қувваҳои уфуқии, чун қоида, дар самти тирҳои тӯлӣ ва арзии тарҳи онҳо таъсиркунанда қабул гардида, таъсири қувваҳои зилзилавӣ дар ин самтҳо бояд дар алоҳидагӣ ба ҳисоб гирифта шавад.

Профессор Ҳасанов Н.Н. қайд намудааст, ки “Интиҳоби дурусти масолеҳи сохтмонӣ имкон медиҳад, ки массаи тамоми бино ба ҳадди аксар коҳиш ёбад, ки барои кам кардани қувваҳои инерсиалӣ ва фишорҳои дохилии онҳо муҳим аст. Дар ин робита, интиҳоби маводҳо барои унсурҳои болоии сохтмон, ба монанди бомҳо, карнизҳо, парапетҳо ва ғайра, махсусан муҳим аст. Кам кардани массаи сохторҳои истифодашуда ва кам кардани сатҳи

татбиқи қувваҳои зилзилавии ҳосилшуда дар баландии бино натиҷаҳои махсусан назаррасро дар минтақаҳои дорои ғаёлияти баланди зилзилавӣ медиҳад. Аксарияти биноҳо дар ҷумҳурӣ аз хишт ва блокҳои хурд сохта шудаанд. Истифодаи биноҳо бо деворҳо аз хишти хом, хишти лой ва блокҳои гилин дар минтақаҳои зилзилавӣ аз рӯйи қоидаҳо қатъиян маҳдуд аст. Дар шаҳрҳо ва маҳаллаҳо сохтмони биноҳои шаҳрвандӣ бо деворҳо аз ин маводҳо манъ аст.” [116, саҳ. 136-137].

Ташкилдихандаи амудии таъсироти зилзилавӣ якҷоя бо ташкилдихандаи уфуқӣ барои ҳолати зерин, аз ҷумла, ҳисоби конструксияҳои рафакии уфуқӣ ва моил, конструксияҳо вобаста аз андозаи равоқ, мустаҳкамии деворҳои борбардори аз хишт ва дигар унсурҳои майдаандоза чиндашуда, таҳкурсии ба устуворӣ аз чаппашавӣ ва ғечиш бояд ба эътибор гирифта шавад.

Дар мавриди муайян намудани қувваҳои ҳисобии зилзилавӣ дар биноҳои МТМУ бояд амсилаҳои ҳисобии динамикӣ қабул карда шаванд, ки ба амсилаҳои ҳисобии статикӣ мувофиқат меkunанд ва хусусиятҳои тақсимшавии борҳо, массаҳо ва мазбутиҳои биноро дар тарҳ ва аз рӯйи баландӣ, инчунин хосиятҳои фазоии шаклтағйиркунии конструксияҳоро аз таъсироти зилзилавӣ ба эътибор мегиранд.

Дар амсилаҳои ҳисобии динамикӣ иҷозат дода мешавад, ки массаи борҳо ва унсурҳои конструктивӣ дар шакли гиреҳҳои баҳампайваستшавии унсурҳо мутамарказӣ қабул карда шаванд.

Ҳамзамон, дар мавриди муайян намудани қувваҳои зилзилавӣ ба назар гирифтани нармии хокҳои асос тавсия дода мешавад. Дар ин ҳолат нишондиҳандаҳои мазбутии хокҳо бояд дар асоси маълумоти таҷрибавӣ оид ба хосиятҳои онҳо ҳангоми таъсироти динамикӣ қабул карда шаванд. Дар ҳолати мавҷуд набудани маълумот дар бораи нишондиҳандаҳои мазбутии динамикии хокҳо, иҷозат дода мешавад, ки нишондиҳандаҳои мазбутии статикӣи хокҳо бо зиёдкунии 3-5-карата истифода бурда шаванд.

Хулосаҳои боби 1

1. Муҳити меъмориву фазогии биноҳои МТМУ бевосита ба раванди таълиму тарбия таъсир расонида, шароитҳои мусоиду бароҳатро барои дарку эҳсоси иттилоот, рушду инкишоф ва беҳбудии ҳолатҳои руҳиву равонии хонандагон мусоидат менамояд.

2. Принсипҳои пешбинӣ намудани фасеҳият ва имкониятҳои тағйирдиҳии фазоҳои таълимӣ метавонанд муҳити таҳсилотиро ба талаботи муосири педагогӣ, истифодаи технологияҳои навини таълим ва шаклҳои гуногуни ташкил намудани таҳсилотро дар МТМУ мутобиқ созад.

2. Фарогирӣ ва дастрасии муҳит яке аз тавсифҳои асосии муассисаи таҳсилотии муосир ба ҳисоб рафта, дар он имкониятҳои баробар барои тамоми хонандагон, аз ҷумла хонандагони дорои ниёзҳои махсус, таъмин карда мешаванд.

4. Равшании табиӣ, бароҳатии акустикӣ ва микроклими дохилаи биноҳо бояд ҳамчун як нишондиҳандаи муҳими лоиҳакашии биноҳои МТМУ ба назар гирифта шаванд, ки онҳо барои таъмини саломатӣ ва сермахсулии фаъолияти таълимиву тарбиявӣ ниҳоят муҳим мебошанд.

5. Муносибатҳои муосир нисбати минтақабандӣ ва ташаккули ҳудуди муассиса, бо назардошти пешбинӣ намудани минтақаҳои кушодаи таълимӣ, истироҳатӣ ва ҳамкориҳои судманд, метавонанд барои фаъолнокии иҷтимоӣ, эҷодкорӣ ва муоширати хонандагон таъсири мусбиву назаррас расонанд.

6. 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 конструктивиӣ синҷ ва пешбиниҳои роҳҳои коҳиш додани таъсири энергияи зизилавӣ ба конструксияҳои борбардор равона гардидааст.

БОБИ 2. ТАҲЛИЛИ ОМИЛҲОИ ИҚЛИМӢ ВА ТАҲҚИҚИ ЭНЕРГИЯСАМАРАНОКИИ КОНСТРУКСИЯҲОИ ИҶОТАВИИ БИНОҲОИ МТМУ

2.1. Хусусиятҳои иқлимӣ ва таъсири онҳо ба энергиясамаранокии МТМУ

Равандҳои мунтазам ва тағйирёбии боду ҳаво дар давраҳои гуногуни сол, ки дар ягон маҳалу минтақа, тӯли солҳои дароз ба назар расида меистад, иқлим номида шудааст. Он дар асоси арзи ҷуғрофӣ, баланди аз сатҳи баҳр, маҷмӯи хусусиятҳои рақамии ҳолати физикии атмосфера, ҳарорату рутубат, вазии шамол ва боришот муайян мегардад.

“Таъсири омилҳои хусусияти табиӣ ва иқлимидошта ба ташаккули муҳити энергиябосамари меъморӣ-сохтмони биноҳои шаҳрвандӣ. Шароитҳои иқлимиву табиӣ маҳали сохтмон яке аз омилҳои калидиест, ки бевосита ба ҳалли меъмориву сохтмонӣ ва сатҳи истеъмоли энергия аз ҷониби биноҳо ва иншоот таъсир мерасонанд. Ба ҳисобгирии дурусту мусоиди иқлим имкон медиҳад, ки дар фасли сармо талафоти энергия ва дар фасли тобистон гармшавии аз ҳад зиёд коҳиш дода, харочотҳоро барои гармкунӣ, ҳавотозакунӣ ва кондинционеронӣ маҳдуд карда шаванд. Ҷумҳурии Тоҷикистон аз лиҳози мавқеи географии худ, минтақаи ҷанубии Осиёи марказӣ ба ҳисоб рафта, дар миёни 360 40'-410 05' арзи шимолӣ ва 670 31'- 750 14' тӯли шарқии он ҷойгир мебошад.” [52, саҳ. 67].

Қисми асосӣ ва таркибии иқлим, ки бевосита ба раванди тарҳрезии биноҳои МТМУ таъсири назаррас дорад, ҳарорати ҳаво, нурпошӣ (радиатсия), инсолятсия, рутубатнокӣ ва речаи вазии шамол ба ҳисоб меравад.

Нурпошии офтобӣ метавонад мустақим (рост) ва парешон бошад. Нурпошии мустақим бевосита дар ҳолати равшан шудани сатҳ бо нурҳои офтоб ба назар расида, нурпошии парешон ҳангоми инъикоси нурпошии мустақим аз молекулаҳои ҳаво, зарраҳои гард ва об, ки муттавозеъ дар атмосфера қарор доранд, инчунин аз ҷисмҳои муҳити атроф (биноҳову иншоот ва ғ.) ва сатҳи замину об инъикос меёбанд, ҳосил мегардад.

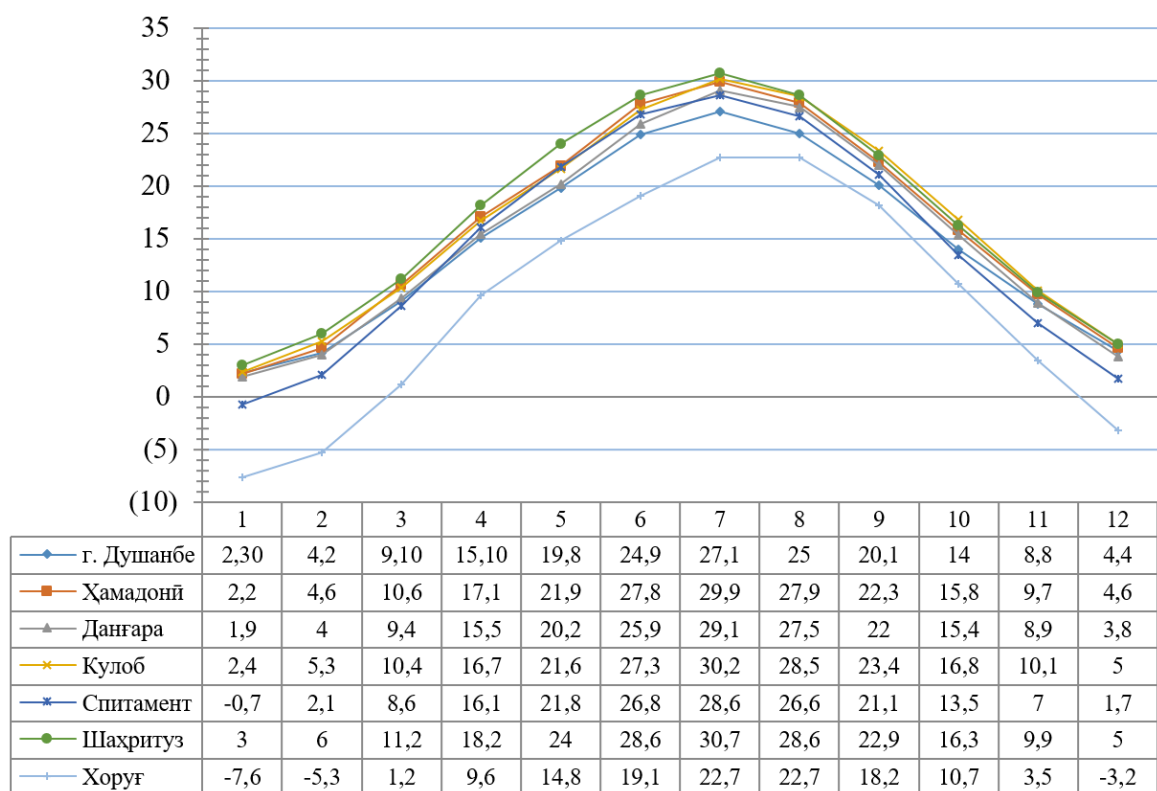
Инсолятсия гуфта, нурафкании сатҳи замин, аз ҷумла сатҳи гуногуни биноҳо тавосити радиатсияи офтобиро меноманд. Вале, дар ин ҳол танҳо чараёни радиатсия ба сатҳи уфуқиву амудӣ ва нишеб ба қайд гирифта шуда, он танҳо ҳолати равшанро дар назар дорад. Қайд намудан ба маврид аст, ки радиатсияи офтобӣ бошад, ҷисмҳоро на танҳо равшан, балки гарм ҳам мекунад.

Муҳаққиқ Қаландаров Д.Ф. қайд менамояд, ки “Бо мақсади танзим намудани радиатсияи офтоб ва таъсири мусбат ба он, дар лоиҳакашии биноҳои энергиясамаранок пешбинӣ намудани равшанӣ ба воситаи шишабандиҳо ва воридоти чараёни гармӣ ба воситаи онҳо ба назар гирифта шуда, имконпазириии истифодаи гармкунии ғайрифайзоли офтобӣ ва шишабандиҳо (барои тамоюли ҷанубӣ) бояд таъмин карда шавад. Ҳамзамон, зарурати пешбинӣ намудани гармимуҳобизии биноҳо дар фасли тобистон, бо роҳи истифодаи васоити гуногуни офтобмуҳофизӣ (овезаҳо, жалюза ва пардаҳо, намоҳои сабз ва ғ.) имконпазир мебошад.” [51].

Ҷумҳурии Тоҷикистон дар минтақаи иқлими зудтағйирёбанда ҷойгир буда, ноустувории ҳарорати ҳавои он дорои бузургҳои назаррас мебошад (расми 2.1).

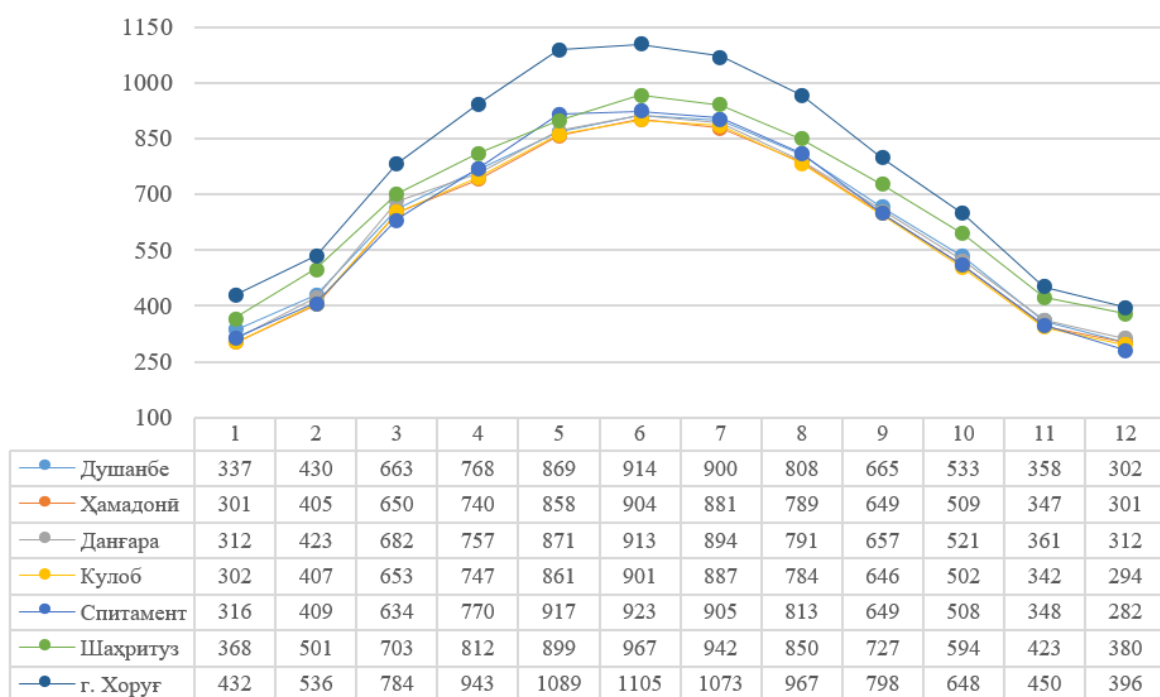
Каримов Н.М. дар таҳқиқоти худ қайд намудааст, ки "Дар марҳилаи кунунии рушди технологияи сохтмон, вақте ки сохторҳои муосири сабук ба ҷои ихотадеворҳои анъанавии монолитӣ ва аз ҷиҳати гармӣ хеле инертӣ сохта мешаванд, танзими микроиқлими дохили бино бо истифода аз ихотадеворҳои бино махсусан муҳим аст. Бинобар ин, зарур аст, ки таъсири ҳарорати беруна ба ихотадеворҳои бино, аз ҷумла омилҳо ба монанди радиатсияи офтоб, ҳарорати ҳавои беруна ва ноустувории он, миқдори намии атмосфера ва суръати шамолро бодикҷат ба назар гирем. [39, саҳ. 17].

Паҳншавии радиатсия гармӣ дар ҳудуди ҚТ бо як қатор хусусиятҳои худ фарқкунанда буда, дар давраи сармо бузургии он мунтазам аз самти ҷануб ба шимол коҳиш меёбад.



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

Дар давраи гармо бошад, радиатсияи маҷмӯӣ ниҳоят баланд гардида, интиқоли гармӣ ба сатҳи уфуқӣ аз радиатсияи мустақими офтобӣ, нисбати минтақаҳои арзҳои географии шимолӣ ва марказии ҳудуди мамолики собиқ шуравӣ 2 – 3 маротиба баландтар мебошад (расми 2.2).



Расми 2.2. Радиатсияи маҷмӯӣи офтоб барои минтақаҳои гуногуни ҶТ, мустақим/пахншуда ба сатҳи уфуқӣ дар осмони беабр, моҳи июл (Вт/м²) [115, сах. 69]

Микдори назарраси гармии офтоб, ки дар фасли гармо дар ҚТ ба даст меояд, ҳарорати баланди ҳаворо, то 40°C дар водиҳо ва 45 то 50°C дар минтақаи ҷанубӣ таъмин менамояд. Боиси зикр аст, ки дар фасли гармо ҳарорати рӯзонаи ҳаво дар муддати давомнок дар сатҳи доимӣ қарор мегирад.

Дар фасли замистон бошад, ҳарорати манфии мутлақ дар ҳудудҳои аз минуси $13,0^{\circ}\text{C}$ дар ноҳияҳои марказӣ ва минуси 40°C дар қисмати шарқии ҷумҳурӣ, вилояти кӯҳистони Бадахшон ба назар мерасад.

Нишондиҳандаи дигари иқлимӣ, ки дар ташаккули муҳити физикӣ метавонад таъсир расонад, равшаннокӣ ё мунавварӣ ба ҳисоб меравад. Равшаннокии маҷмӯӣ дар ҳудуди ҚТ ниҳоят баланду назаррас буда, дар вақти соф будани осмон равшаннокии нисфирӯзии сатҳи уфуқӣ аз 50 ҳазор лк дар фасли сармо то 100 ҳазор лк дар фасли гармо мерасад.

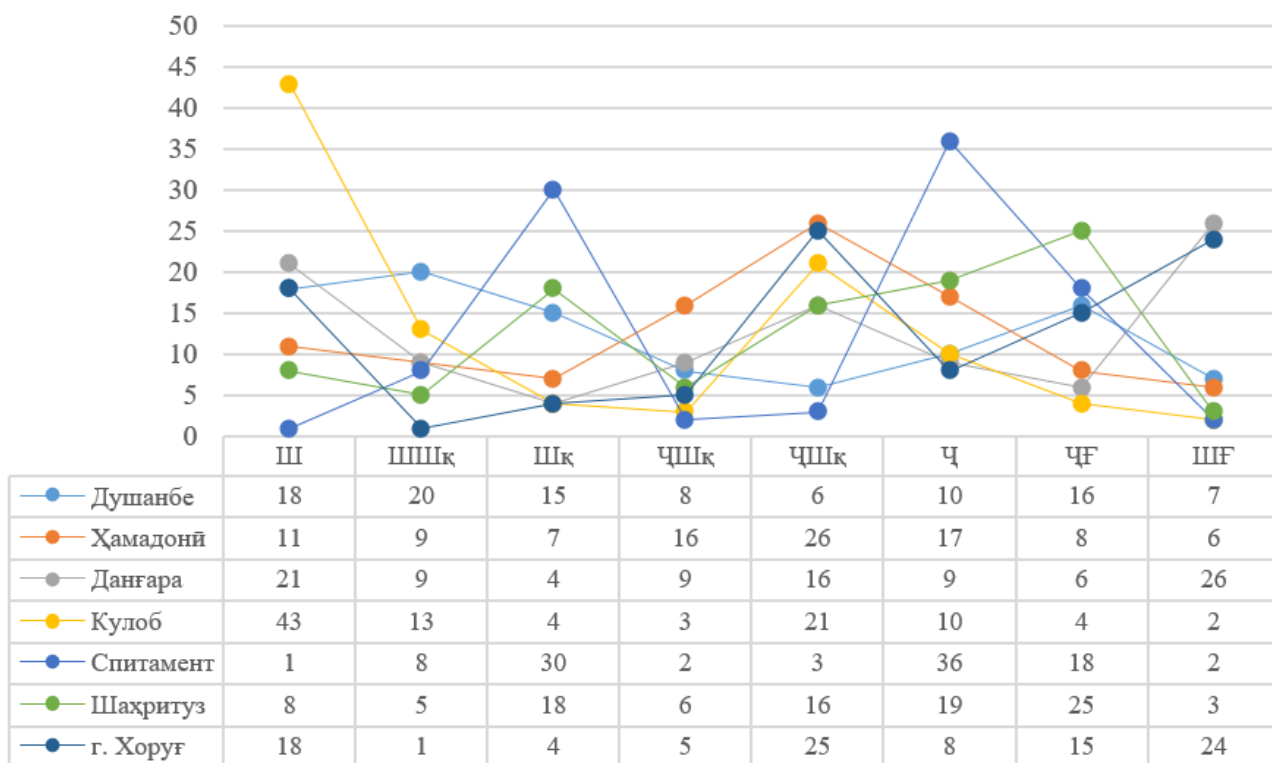
Бояд қайд намуд, ки таи даҳсолаҳои охир ҳар чӣ бештар тағйирёбии глобалии иқлим ба чашм мерасад, ки бо тағйироти хусусиятҳои физикии атмосфера вобастагии бевосита дорад. Натиҷаи таҳқиқотҳои олимони соҳа собит месозанд, ки дар тӯли садсолаи сипаришуда афзоиши умумии ҳарорат $0,6^{\circ}\text{C}$ -ро ташкил медиҳад.

Ба ҳисоби миёна дар тамоми ҳудудҳо афзоиши ҳарорати рӯйизаминӣ қариб $0,76^{\circ}\text{C}$ -ро ташкил дода, қайд намудан ба маврид мебошад, ки дар минтақаҳои алоҳидаи ҷумҳурӣ ҳарорати фасли гармо дар даҳсолаи охир тахминан ба $1,4 - 2^{\circ}\text{C}$ баланд рафтааст.

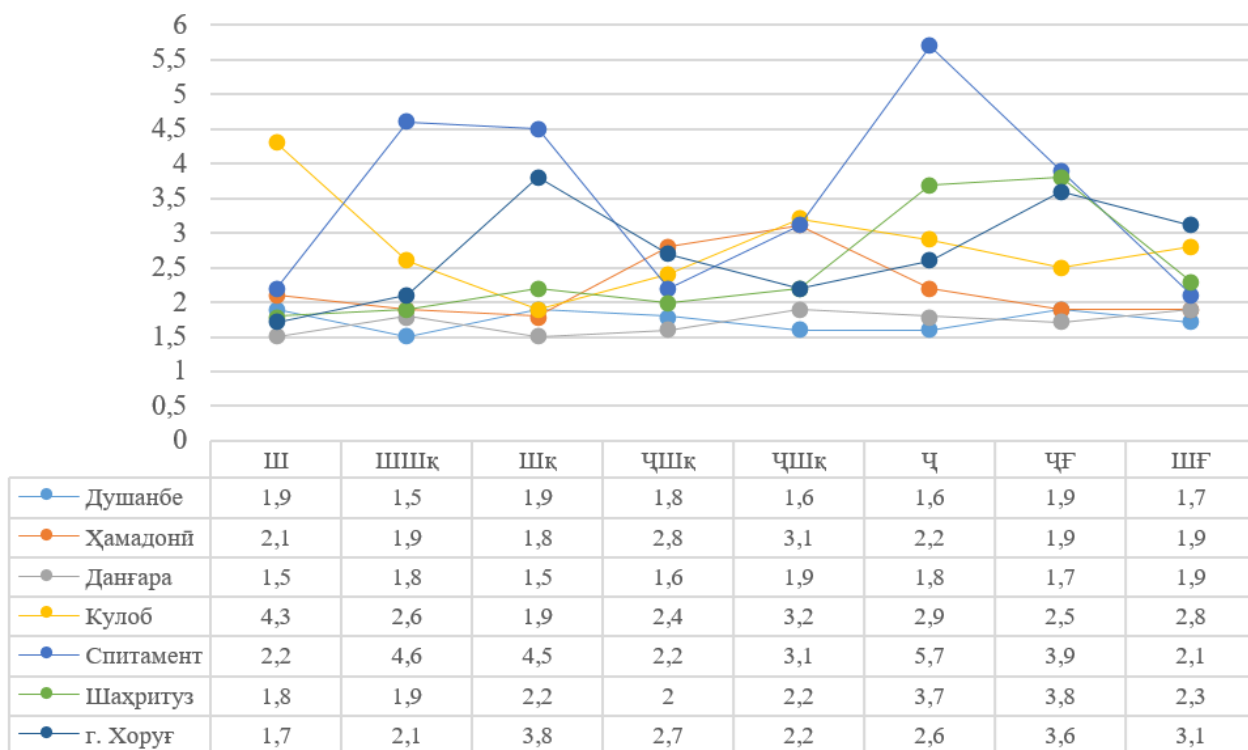
Бузургии суръати ҳисобшудаи шамол вобаста ба нақши шамол дар раванди физикии баррасишаванда ё ташаккули микроиқлими ҳучра гирифта мешавад. Дар расмҳои 2.3 ва 2.4 речаи вазидани шамол барои минтақаҳои гуногуни ҚТ дарҷ гардидаанд.

Воситаҳои асосии микроиқлим, ин ҳарорати ҳаво ва сатҳи дохилаи ихотадеворҳо, рутубатнокӣ ва суръати ҳаракати ҳаво ба ҳисоб мераванд.

Дар ҷадвали 2.1 баъзе тавсияҳои беҳдошти нишондиҳандаҳои мусоиди микроиқлими ҳучраҳои биноҳои МТМУ дар шароити гармкунии конвективии онҳо дар фасли сармо барои мамолики гуногуни ҷаҳон пешниҳод шудаанд [17-23].

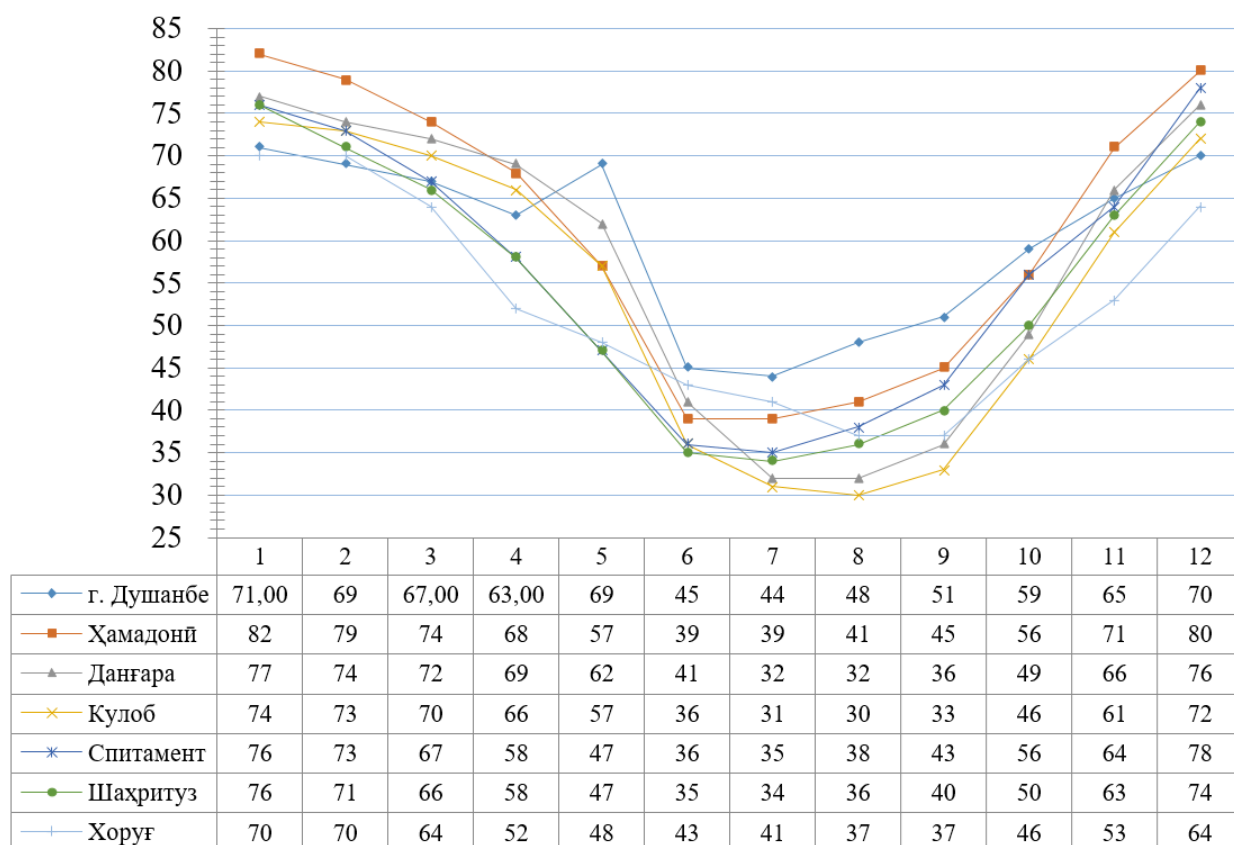


Расми 2.3. Такрорёбии самти шамол барои минтақаҳои гуногуни ЧТ (%)



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

Намнокии ҳавои беруна бевосита аз ҳаҷми буғи обе, ки дар он боиси баланд шудани ҳарорат мегардад вобаста мебошад (расми 2.5).



Расми 2.5. Намноки миёнаи моҳонаи ҳаво барои минтақаҳои гуногуни ҚТ

Дар раванди табиӣ таҳаввул (эволютсия) ва мутобиқшавии инсон ба иқлим дар организми ӯ раванди ҷӯршавии хусусияти организм ба гармимутобиқшавии шароитҳои гуногуни иқлимӣ ба вуҷуд меоянд, ки он ба мубодилаи умумии моддаҳо ва хусусияти мубодилаи гармӣ дар организм таъсир мерасонад.

Дар ҳолати ҳузури одамон дар дохили ҳуҷраҳо ва ниҳоят кам будани ҳарорати сатҳи дохилаву берунаи ихотадеворҳо (хусусан ихотадеворҳои шишабандишуда) аз ҳарорати мусоиду боҳаловати ҳаво, дар онҳо ҳиссиёти номақбуле ба вуҷуд меояд.

Мутобиқи талаботи МҚС ҚТ 23-02-2021 «Гармимуҳофизии биноҳо» [73], 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 ҳуҷраҳо на зиёда аз $2 - 3^{\circ}\text{C}$ ва

ҳарорати сатҳи дохилаи шишабандишуда на зиёд аз 10⁰С ҳолат мувофиқи матлаб ҳисобида мешавад.

Ҷадвали 2.1. - Нишондиҳандаҳои муҳити микроиқлими меъёрӣ барои сифхонаҳо ва хучраҳои МТМУ дар фасли зимистон

№	Кишвар	Ҳарорати ҳаво °С		Намнокӣ нисбӣ %		Суръати ҳаракати ҳаво м/с	
		Оптималӣ	Ҷоизӣ	Оптималӣ	Ҷоизӣ	Оптималӣ	Ҷоизӣ
1.	Ҷумҳурии Тоҷикистон ва ИДМ	19-21	18-23	45-30	60	0,2	0,3
2.	Шветсия	20-23	23-24	35-50	45-55	0,07	0,15
2.	Англия	18-22	20-24	40-60	35-60	0,1	0,2
4.	Фаронса	18-22	20-24	зиёда аз 30	30-50	0,1	0,2
5.	Олмон	20-23	19-24	30-50	40-60	то 0,2	0,25
6.	ШМА	22-24	20-24	40-60	35-60	0,1-0,18	0,2

Қаландаров Д.Ф. қайд мекунад, "Конструкцияҳои ихтавии берунаи биноҳо (КИБ) аз девору тирезаҳо, бомҳо ва намоҳои бино дар умум иборат буда, дар ташаккули микроиқлими дохилаи онҳо ва муҳити меъморӣ-фазогии энергиясамаранок нақши калидиро иҷро менамоянд. Онҳо унсурҳои конструктивӣ-сохтмонӣ буда, муҳити дохилаи биноро аз муҳити атрофи беруна ҷудо менамоянд ва ҳамзамон, на танҳо вазифаҳои ихтавӣ доранд, балки барои таъмини ҳузуру ҳаловати гармӣ, босамарии энергетикӣ ва пурдоштии биноҳо хизмат мерасонанд.

Вазифаҳои энергетикӣ ихталафҳои берунаро баррасӣ намуда истода, бояд қайд намуд, ки онҳо ҷойҳои асосии талафоти гармӣ дар фасли зимистон ва воридоти ҷараёни гармӣ дар фасли тобистон мебошанд. Тақрибан аз 30 то 50%-и тамоми талафоти гармии биноҳо метавонад ба воситаи девору тиреза ва бомҳои бино амалӣ шавад." [51].

Рӯзона, вақте ки биноҳо, аз ҷумла МТМУ дар зери таъсири радиатсияи офтоб метасфанд, ҳарорати дохилаи ҳавои хучраҳо баъзе вақт то ба 8 – 10⁰С аз меъёри ҳарорати мусоид баландтар шуда, мудатти дуру дарози ҳузури одамон дар ин хучраҳо ба ҳолати умумии онҳо таъсири манфӣ мерасонад.

Афзоиш ёфтани ҳарорати ҳаво дар манзилҳо то 28⁰С, ҳато дар ҳолати балан шудани муҳарикҳои ҳаво дар он то 0,25 м/сония, аз нуқтаи назари талаботи беҳдоштӣ наметавонад барои организми одам мусоид бошад ва қабули он танҳо ба сифати муваққатии меъёри ҳисобӣ дар вақти хунукшавии радиатсионӣ имконпазир аст.

Дар ҷадвали 2.2 тавсияҳои беҳдошти нишондиҳандаҳои микроклими ҳуҷраҳо ва сифхонаҳои МТМУ дар фасли тобистон дарҷ шудаанд.

Ҷадвали 2.2. - Нишондиҳандаҳои муҳити микроклими меъёрӣ барои сифхонаҳо ва ҳуҷраҳои МТМУ дар фасли тобистон

№	Кишвар	Ҳарорати ҳаво °С	Намнокӣ нисбӣ %	Суръати ҳаракати ҳаво м/с
1.	Ҷумҳурии Тоҷикистон ва ИДМ	24-28	30-45	0,2
2.	Англия	26-28	50-70	0,2
2.	Мамолики тропикӣ	25-27	-	-
4.	Лаҳистон	25	на зиёда аз 70	0,25
5.	Фаронса	24-26	60	0,1
6.	ШМА	26	50-60	0,25-0,3

Ба ташаккули микроклими ҳуҷраҳо речаи шамолрасӣ ё азратсия таъсири назаррас дошта, таъсири шамол метавонад ҳам мусбӣ ва ҳам манфӣ бошад. Онро васоити суръат ва ҳарорати ҳаво метавон муайян намуд. Дар вақти аз 28 то 33⁰С будани ҳарорат ва суръати баробар ба аз 1 то 4 м/сония будан шамол таъсири номатлуби ҳароратро коҳиш дода, шамолрасӣ микроклимро беҳтар мегардонад. Дар ҳолати ҳароратҳои баландтар, хусусан дар ҳоли камтар аз 25% будани рутубатнокӣ ва суръати зиёдтар аз 4 м/сония, шамол барои организм фораи набуда, балки нофоромиро ба вуҷуд меоварад. Аз ин лиҳоз, ҳавотозакунӣ дар вақти салқинӣ (ҳавотозакунӣ шабона) босамар шуда, хунукшавии конструкцияҳои ихтотавӣ дохиларо метезонад ва ҳамзамон, ҳарорати нурии миёнаи ҳуҷраҳо ро паст менамояд. Ҳавотозакунӣ бо суръати 0,5 м/сония, ҳамчун ҳавотозакунӣ мусоид ба ҳисоб меравад.

Яке аз роҳҳои босамари коҳиш додани гармшавии ҳуҷраҳо ва ё воридоти гармӣ ба онҳо аз радиатсияи офтоб, пешбинӣ намудани воситаҳои

офтобмуҳофизӣ (ВО) ба ҳисоб меравад. Дар ҳучраҳои тирезаҳои калонандозадошта, аз ҳисоби пешбинӣ шудани ВО ҳарорати максималии ҳавои дохила метавонад ба $5 - 6^{\circ}\text{C}$ коҳиш дода шавад.

2.2. Омузиши нишондиҳандаҳои энергиясамарнокии ва системаҳои сертификатҳои энергетикӣ дар мамлики хориҷи кишвар

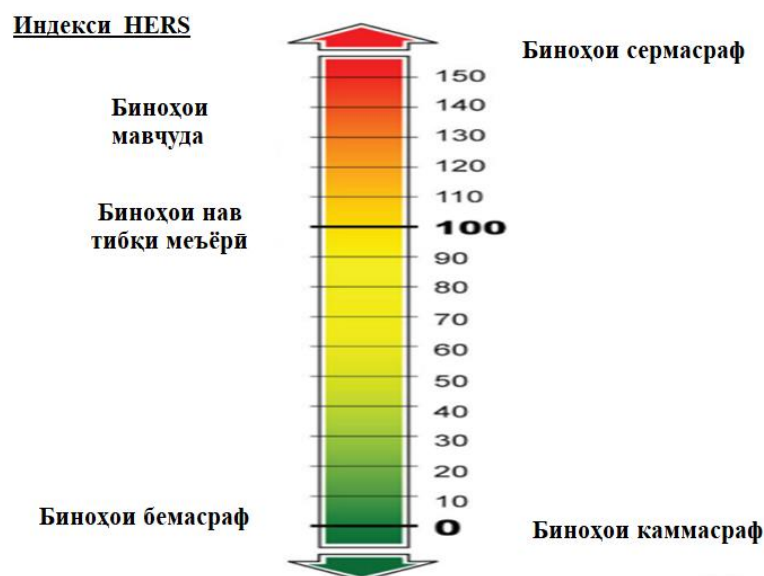
Меъёрҳои самаранокии энергия дар биноҳо барои пешбинӣ намудани ҳалли техникӣ ва технологияи наву пешрафтаи энергиясарфаҷӯӣ, масолеҳу маснуоти сохтмонӣ равона карда шуда, набояд ба баланд шудани арзиши биноҳо мусоидат намоёнд, ҳамгироиву муттасилиро бо ҳуччатҳои меъёрии амалкунанда таъмин карда, бо онҳо дар муҳолифат набошанд. Ҳадафи таъиноти меъёрҳои энергиясамаранокии биноҳо аз ташаккул додани шароитҳои бо ҳузуру ҳаловати биноҳо, бо назардошти талаботи маҳдуди энергия барои нигоҳдории онҳо иборат мебошад.

Масалан, дар Штатҳои Муттаҳидаи Америка (ШМА) таъминоти меъёриву ҳукукии энергиясарфаҷӯӣ дар асоси як қатор қонунҳо, аз ҷумла “Дар бораи сиёсати миллии энергетикӣ” (1992 с.) ва “Дар бораи энергетика”, ки мувофиқан дар солҳои 1992 ва 2005-ум ба тавсиб расидаанд, амалӣ карда мешаванд [36, 84, 128].

Бо мақсади муайянсозии нишондиҳандаҳои энергиясамаранокии биноҳо, дар ШМА ба сифати воҳиди ченаки ҳарҷоти нисбии энергияи аввалия $\text{kWh}\cdot\text{m}^2$ дар як сол қабул карда шудааст.

Рейтингҳои RESNET номгӯӣ (индекси) нисбии истифодабарии энергияро ифода намуда, он HERS Index (Home Energy Rating System) номида шудааст.

Масалан, индекси 100 истифодаи энергияи бинои муқаррарӣ (“American Standard Building”) ва индекси 0 (сифр) биноеро ифода менамояд, ки дар он тамоман энергия истифода бурда намешавад (бино бо истифодабарии сифрии энергия). Дар расми 2.6 ҷадвали индекси HERS тасвир шудааст [84].



Расми 2.6. Нишондиҳандаҳои энергиясамарнокии биноҳо аз нигоҳи индекси HERS

Барои муайян кардани HERS Index-и бино дар раванди сертификатсияи RESNET санҷишгар онро дар бинои таҳқиқшаванда муайян ва бо нишондиҳандаи “бинои намунавӣ” (эталонӣ) муқоиса менамояд. “Бинои намунавӣ” андоза ва шакли бинои таҳлилшавандаро дошта, хусусиятҳои гармотехникӣ ва энергетикӣ он ба сатҳи пастарини меъёрҳои сохтмони милли дар соҳаи истифодабарии энергия мувофиқ мебошад. Вобаста аз бузургии HERS Index рейтинги биноҳо (тамға) тибқи қадвали 2.3 овардашуда муайян карда мешавад. Нақшаи системаи сертификатсия ва тамғагузори энергетикӣ биноҳои RESNET дар қадвали 2.4 тасвир ёфтааст.

Бо мақсади пешбурди системаҳои сертификатсикунонии энергетикӣ биноҳо дар ШМА истифодабарии асоси техникӣ – асбоби интерфаъоли (интерактивии) идоракунии энергияистемолкунӣ – таъминоти барномавии “Portfolio Manager” ба роҳ монда шуда, он аз ҷониби мутахассисон дар системаи ENERGY STAR таҳия карда шудааст [128].

Таъминоти барномавии “Portfolio Manager” воситаи барои интернет-истифодабарандагон дастрас буда, имкон медиҳад, ки истифодаи энергия ва обро дар биноҳо ҳисоб намуда, бартариятҳои ивестатсиониро муайян ва бо мурури замон беҳтар шудани онҳоро зери назорат гиранд.

Чадвали 2.3. - HERS Index, тамғагузорӣ ва чадвали самаранокии бино

№	HERS Index	Тамғагузорӣ (ENERGY STAR)	Истифодаи нисбии энергия
1.	=<500 ва >401	★	=<500% ва >401%
2.	=<400 ва >301	★ +	=<400% ва >301%
2.	=<300 ва >251	★ ★	=<300% ва >251%
4.	=<250 ва >201	★ ★ +	=<250% ва >201%
5.	=<200 ва >151	★ ★ ★	=<200% ва >151%
6.	=<150 ва >101	★ ★ ★ +	=<150% ва >1%
7.	=<100 ва >91	★ ★ ★ ★	=<0% ва > -9%
8.	=<90 ва >86	★ ★ ★ ★ +	=<-10% ва >-14%
9.	=<85 ва >71	★ ★ ★ ★ ★	=<-15% ва >-29%
10.	=<70 ва >=0	★ ★ ★ ★ ★ +	=<-30% ва >=-100%

Таҳиягарони барнома метавонанд Portfolio Manager-ро барои мушоҳидаи шиддатнокии истифодаи энергияро дар шароити мусоиди ҳаво, хароҷот барои энергия, партобҳои газҳои гармхонавӣ ва истеъмоли обро амалӣ намоянд.

Чадвали 2.4. - Стандарти сертификатсия ва тамғагузории энергетикӣ биноҳои RESNET

№	Заминаи меъёри методӣ	Стандартҳои RESNET
1.	Омилҳое, ки ба энергияистифодабарии бино таъсир мерасонанд	Нишондиҳандаҳои иқлимӣ; микроиқлими дохила; андозаҳои геометрии бино; хусусиятҳои гармимуҳофизии КИ- и биноҳо; системаҳои муҳандисии бино; миқдори одамон ва таҷҳизотҳо.
2.	Натиҷаҳо	Истифодаи энергия барои: гармкунӣ, ҳавотозакунӣ, хунуккунӣ, зарурати маишӣ. Истифодаи умумӣ вобаста ба намуни энергия бо эквиваленти универсалӣ.
2.	Нишондиҳандаи HERS Index	Сертификати энергиясамаранокӣ ва тамғагузории бино.

Дастури нахустин дар самти баланд бардоштани самаранокии истифодабарии захираҳои энергетикӣ табиӣ таҳти №93/76/ИА ҳанӯз 13 сентябри соли 1993 қабул шудааст, ки ҳадафи асосии он аз коҳиш додани партобҳои диоксиди карбон ва дигар газҳои гармхонавӣ бо роҳи истифодабарии босамари энергия ва амалисозии барномаҳои мувофиқ аз ҷониби мамлакатҳои аъзои ИА мебошад [84] .

Дар моҳи феввали соли 2000 Шурои Парламенти Аврупо дар бораи тасдиқи барномаи ҳамкориҳо дар соҳаи самаранокии энергетикӣ барои давраи

солҳои 1998-2002 қарори махсуси худро ба тавсиб расонидааст. Амалисозии барномаи мазкур тавассути чорабиниҳо, аз ҷумла ҳавасмандкунии маблағгузориҳо дар самти энергиясарфачӯӣ аз ҷониби истифодабарандагони ҷамъиятӣ ва инфиродӣ, беҳтар гардонидани шароитҳои истифодабарии энергия дар саноат ва ғайра ба роҳандозӣ карда шудааст.

Моҳи декабри соли 2002 Дастури навбатии 2002/91/ИА “Дар бораи тавсифоти энергетикӣ биноҳо”, ки ҳамчун EPBD (on energy performance of buildings) (тавсифоти энергетикӣ биноҳо) номгузорӣ шудааст, таҳия ва барои амалишавӣ пешниҳод шуда буд [84]. Дастури EPBD дар таҷрибаи шаҳрсозӣ мафҳуми “тавсифоти энергетикӣ биноҳо (energy performance of building)”-ро ворид намудааст, ки он истеъмоли воқеӣ ё миқдори ҳисобии энергияро барои ниёзи истифодабарии мусоиди биноҳо, аз ҷумла гармкунӣ, обгармкунӣ, хунуккунӣ, ҳавотозакунӣ ва равшанӣ дар бар мегирад. Инчунин, дар ин маврид параметрҳои микроклими дохила, ки ба истеъмоли энергия таъсири бевосита доранд, ба назар гирифта мешавад.

Бо тадбиқи EPBD сертификатсияи энергетикӣ биноҳо дар тамоми кишварҳои аъзои ИА мавриди истифодабарӣ қарор дода шуда, аз соли 2009 инҷониб, он ҳатмӣ гардидааст. Нахустин мамлакати аврупоие, ки сертификатсияи энергетикиро ҳанӯз дар соли 1997, дар қаламрави худ тадбиқ намудааст, Дания мебошад.

Моҳи майи соли 2010 Дастури 2002/91/ИА аз нав боздиду қоркард гардида, бо мақсади пурзӯр намудани талабот нисбати самаранокии энергетикӣ биноҳо ва аниқ намудани баъзе аз нуқтаҳои пешбинишуда, ба Дастури 2010/31/ИА табодул дода шуд. Аз ҷумла, дар ҳуҷҷати мазкур диққати асосӣ ба он дода шудааст, ки ниёз ба истифодабарии биноҳо аз ҳаҷми умумии истеъмоли энергия 40% ва партобҳои CO₂ дар мамлакатҳои ИА 36%-ро ташкил дода, энергиясамаранокӣ бояд ҳамчун васоити ба даст овардани ҳадафҳои энергетикиву экологӣ ҷиҳати коҳиш додани онҳо то ба 20% партобҳои газҳои гармхонавӣ ва 20% сарфачӯӣ энергия то соли 2020 муайян карда шавад [84].

Моҳи декабри соли 2012 дар ИА Дастури № 2012/27/ИА “Дар бораи самаранокии энергетикӣ” ба тавсиб расид, ки зарурати таҳияи он бо сабаби

мавҷуд намудани назорати зарурии энергияистеъмолкунии ниҳой , аз ҷумла дар биноҳо ба миён омадааст [31, 128, 129].

Сертификатсияи энергетикӣ биноҳо дар Иттиҳоди Аврупо дар асоси талаботи стандартҳои EN 15217:2007 мавриди амал қарор дода шуда [31,84], он тартиби сертификатсияро пешбинӣ менамояд. Нишондиҳандаҳои асосии энергиясамаранокии бинои истиқоматӣ ё ҷамъиятӣ, ки вобаста ба он синфи бино муайян карда мешавад, бузургии ҳисобии хароҷоти нисбии солонаи энергияи аввалия аз ҳисоби ба 1 м² масоҳати умумии бино ба ҳисоб меравад.

Синфи биноҳо вобаста ба нишондиҳандаи самаранокии энергетикӣ бо истифода аз ҷадвали EP (energy performance) муайян карда мешавад. Ҷадвали самаранокии истеъмоли энергияи биноҳо дар ИА бо истифодаи маълумоти меъёрӣ (R_r – ҷавобгӯ ба талаботи меъёрҳои муосир барои намуди мазкури бино) ва воқеии (R_s - ҷавобгӯ ба нишондиҳандаи миёнаомории воқеии намуди мазкури бино) энергияистеъмолкунии биноҳои намунавӣ бояд сохта шавад (Ҷадвали 2.5) [31, 84].

Ҷадвали 2.5. - Ҷадвали самаранокии истифодабарии энергия

Синфи энергиясамаранокии биноҳо	Ҳудудҳои тағйирёбии нишондиҳандаҳо
A	$EP < 0,5R_r$
B	$0,5R_r \leq EP < R_r$
C	$R_r \leq EP < 0,5(R_r + R_s)$
D	$0,5(R_r + R_s) \leq EP < R_s$
E	$R_s \leq EP < 1,25 R_s$
F	$1,25 R_s \leq EP < 1,5R_s$
G	$1,5R_s \leq EP$

Намунаи ҷадвали энергиясамаранокии дар кишвари Чехия истифодашаванда дар ҷадвали 2.6 оварда шудааст [84].

Дар ҷумҳуриҳои Осиёи Марказӣ, масалан дар Ҷумҳурии Ўзбекистон асоси қонунии таҳияи меъёрҳои истифодабарии энергияро қонунҳо дар бораи сарфаҷӯйии энергия, энергиясамаранокӣ, қарору амрҳои ҳукумат ташкил медиҳанд, Ҳуҷҷатҳои сатҳи қонунгузории миллии дар соҳаи меъёрбандии истифодаи энергия дар биноҳо дар ҷадвали 2.8 оварда шудаанд .

Дар Ҷумҳурии Ўзбекистон меъёр ва тарзу усули ҳисоб намудани хароҷоти нисбии энергия барои гармкунӣ ва ҳавотозакунӣ, бо сабаби

меъёрбандӣ гардидани харочоти нисбии ҳади ақали энергияи гармӣ (иқтидори нисбии системаи гармидиҳӣ), аз мамолики дигари Иттиҳоди давлатҳои соҳибистиклол ба таври кулли фарқ менамояд.

Ҷадвали 2.6. - Ҷадвали энергиясамаранокии биноҳои истиқоматӣ ва ҷамъиятӣ, ки барои сертификати энергетикӣ дар Чехия истифода мешавад

Синфи энергиясамаранокӣ	Харочоти нисбии энергияи аввалия, кВт·с/м·сол, вобаста аз намуди биноҳо			
	Бино барои як оила	Бинои намуди манзилӣ	Меҳмонхона ва тарабхонаҳо	Биноҳои маъмурӣ
A	<51	<43	<102	<62
B	51 - 97	43 - 82	102 - 200	62 - 123
C	98 - 142	83 - 120	201 - 294	124 - 179
D	143 - 191	121 - 162	295 - 389	180 - 236
E	192 - 240	163 - 205	390 - 488	237 - 293
F	241 - 286	206 - 245	489 - 590	294 - 345
G	>286	>245	>590	>345

Ба сифати тавсифоти иловагии меъёрӣ, ки бо нишондиҳандаҳои асосӣ бевосита алоқаманд мебошад, нишондиҳандаҳои зерин истифода мегарданд: – муқовимати гармигузаронии овардашудаи (коэффитсиенти гармигузаронӣ) конструкцияҳои ихтавӣ; муқовимати ҳавогузаронии (герметикии) ихтадевор; талабот нисбати системаҳои муҳандисӣ (коэффитсиенти кори ғоиданоки (ККФ) утилизаторҳои гармӣ); нишондиҳандаҳои дигар (коэффитсиенти сояфканӣ, офтобмуҳофизӣ).

Бояд қайд намуд, ки айни ҳол дар Ҷумҳурии Ўзбекистон якчанд системаи сертификатсияи самаранокии энергетикӣ биноҳо мавриди амал қарор доранд. Сертификатсияи ҳатмӣ дар ҷумҳурӣ бо қарори Шурои Вазирони ҚУ таҳти №86 аз 09.04.2015 “Дар бораи тадбиқи системаи ҳатмии тамғагузории энергетикӣ ва сертификатсияи асбобҳои барқии маишӣ истифодашаванда, биноҳо ва иншооти нав сохташаванда” тасдиқ гардида, то ҳол амалӣ мегардад [64,84].

Дар Ҷумҳурии Қирғизистон низ асоси қонунгузории шиносномадиҳии энергетикиро Қонун “Дар бораи самаранокии энергетикӣ биноҳо” ташкил медиҳад, ки он ҳанӯз 20 феввали соли 2011 қабул гардида буд. Қонуни мазкур ғаъолияти истифодабарии самаранокии захираҳои энергетикиро дар биноҳо,

дар раванди истифодабарии деғҳо, системаҳои гармкунии ва таъминоти оби гарм танзим менамояд [84].

Ба таркиби иншооте, ки дар онҳо сертификатсияи энергетикӣ ҳатмӣ мебошад, биноҳои истиқоматӣ, ҷамъиятӣ, маъмурӣ ва биноҳои ғайриистехсолии бисёртаъинота, инчунин МТМУ дар мавриди лоиҳакашӣ, сохтмон, истифодабарӣ ва азнавсозии энергетикӣ онҳо шомил мебошанд.

Самаранокии энергетикӣ биноҳо ба тарзи зерин тартибгузорӣ мегардад:

- дар асоси талаботи минималӣ нисбати самаранокии энергетикӣ бино (худуди болоии синфи самаранокии энергетикӣ “В”);

- дар асоси талаботи минималӣ нисбати коэффитсиенти гармигузаронии конструкцияҳои ихтотавии биноҳои бунёдшаванда;

- бо назардошти бузургии ҳарорати ҳисобии оби гарм дар системаи таъминоти оби гарм;

- бо талафоти максималии энергияи гармӣ ба воситаи қабати гармимуҳофизии кубурҳои системаи гармидиҳӣ ва оби гарми биноҳо.

Синфи энергиясамаранокии биноҳо ба воситаи бузургии ҳаҷми умумии энергияи пешниҳодгардида барои бино ва он дар навбати худ бо роҳи арзёбии энергияи истифодашуда дар алоҳидагӣ барои ҳар як минтақаи истеъмолкунандаи энергия бо назардошти намуди синфбандӣ муайян мегардад.

Дараҷабандии синфи самаранокии энергетикӣ бино дар асоси ҷадвали энергетикӣ ва бузургии умумии истифодаи энергия дар бино амалӣ мегардад. Намунаи ҷадвали синфбандии самаранокии энергетикӣ барои биноҳои гуногуни ноҳияи иқлимӣ I дар ҷадвали 2.7 оварда шудааст.

Таҳлили малакаи мамлакатҳои хориҷи дуру наздик собит мезозад, ки системаҳои сертификатҳои энергетикӣ биноҳо як воситаи босамарари афзоиш додани энергиясамаранокии биноҳо ба ҳисоб меравад.

Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки дар манотиқи гуногуни мамолики дунё таҳқиқотҳои кофӣ доири энергиясамаранокии биноҳо, махсусан биноҳои МТМУ гузаронида нашудааст ва дорои консепсияи муайян намебошад.

Чадвали 2.7.- Чадвали синфбандии самаранокии энергетикӣ барои биноҳо дар асоси энергияи маҷмӯии пешниҳодгардида, кВт·с/м²·сол, дар Қирғизистон

Намуди бино	Синфи самаранокии энергетикӣ биноҳо						
	A	B	C	D	E	F	G
Истиқоматии як манзила	<36	36 – 72	73 – 200	201 – 328	329 – 410	411 – 492	>492
Истиқоматии бисёрманзила	<20	20 – 40	41 – 97	98 – 154	155 – 193	194 – 231	>231
Маъмурӣ	<16	16 – 31	32 – 72	73 – 113	114 – 141	142 – 170	>170
Мактабҳо	<16	16 – 32	33 – 94	95 – 156	157 – 195	196 – 234	>234
Боғчаҳои кӯдакон	<19	19 – 38	39 – 113	114 – 187	188 – 234	235 – 280	>280

2.3. Заминаҳои меъёрию ҳуқуқӣ нишондиҳандаҳои энергиясамаранокӣ ва синфбандии энергиясамаранокӣ биноҳо дар ҚТ

Самаранокии энергетикӣ биноҳо - ин маҷмӯи чораҳо ва қарорҳои меъморию муҳандисӣ мебошад, ки барои кам кардани масрафи энергия ҳангоми нигоҳ доштани бароҳатии гармӣ, намӣ ва сифати ҳавои дохилӣ равона шудаанд. Барои шароити иқлимӣ ҚТ (тобистони гарм, радиатсияи баланд, фарқияти ҳароратӣ шабонарӯзӣ) ин масъала аҳамияти махсус дорад.

Яке аз рӯйдодҳои муҳиму назаррас дар самти сарфачӯӣ ва самаранокии энергия дар кишвари мо, қонуни ҚТ “Дар бораи сарфачӯӣ ва самаранокии энергия”, ба ҳисоб меравад, ки ҳанӯз 19 сентябри соли 2013 қабули гардидааст [32].

Нуктаҳои асоситарини қонуни мазкур, ки ба энергиясамаранокӣ дахл дорад, бояд ҳар як 5 сол бозрасӣ карда шаванд. Вобаста ба ин, ҳуҷҷатҳои меъёрии дар ҳудуди ҚТ амалкунанда, бояд бо дарназардошти талаботи асоситарини энергиясамаранокӣ дар лоиҳакашиву сохтмони биноҳои нав, таҷдиду азнавсозии биноҳои мавҷуда аз нав коркард гардида, инчунин нақшаҳои корҳои таъмиру сохтмони онҳо ба назар гирифта шаванд.

Ташаққули равиши низомӣ ба сарфаи энергия дар соҳаи сохтмони Ҷумҳурии Тоҷикистон тавассути маҷмӯи санадҳои қонунгузорӣ ва меъёрӣ амалӣ карда мешавад. Қонуни ҚТ “Дар бораи энергетика”, ки ҳанӯз соли 2000 қабул гардида буд ва он ҳадафҳои стратегияи таъмини бехатарии энергетикиро

дар кишвар пешбинӣ менамояд, нақши муҳими ҳукукии сиёсати давлатро дар соҳаи энергетика бозидааст. “Қонуни мазкур принципҳои асосии ташкилию ҳуқуқӣ ва тарзу усулҳои танзими фаъолияти хоҷагиро дар соҳаи энергетикаи Ҷумҳурии Тоҷикистон муайян менамояд ва мақсади он аз таъмини ҳукукии сиёсати давлатӣ дар соҳаи энергетикаи Ҷумҳурии Тоҷикистон дар асоси механизмҳои бозоргони, институтсионали ва иттилооти ба хоҳири тараққиёти бозьтимодии он ва ҳимояи манфиатҳои истеъмолкунандагони энергия иборат аст.” [33, моддаи 1, сах.1].

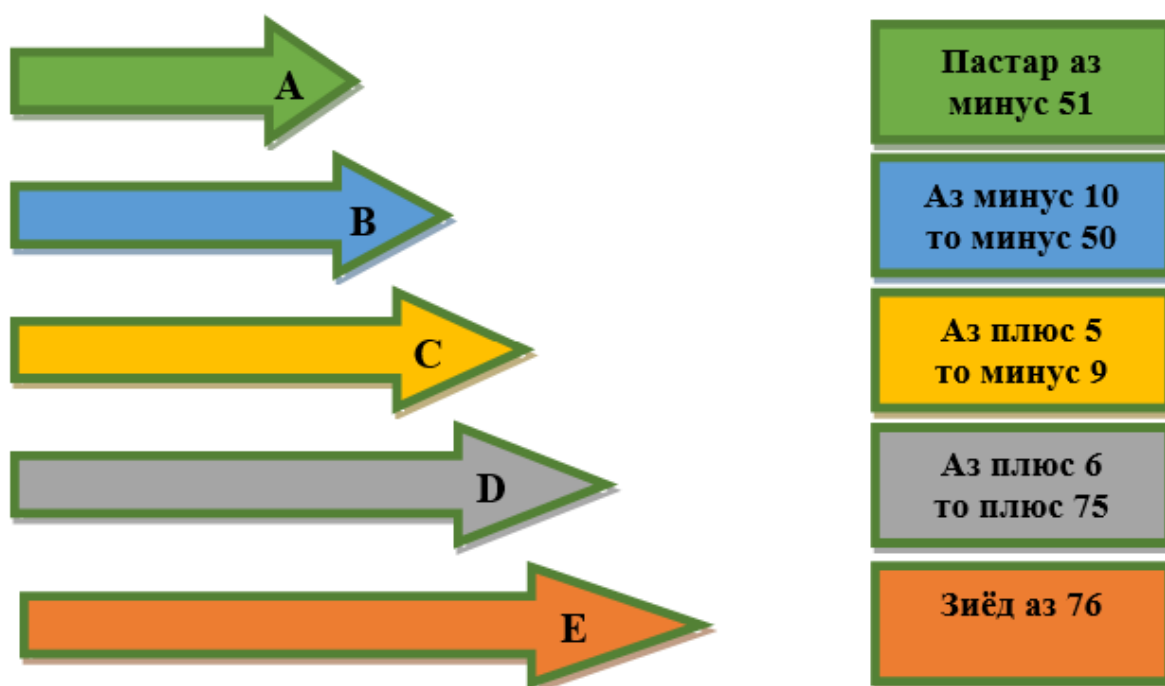
Батанзимдарории бевоситаи техникии гармимуҳофизии биноҳо дар ҚТ, дар асоси талаботи меъёру қоидаҳои сохтмонӣ МҚС ҚТ 23-02-2021 «Гармимуҳофизии биноҳо» [73] амалӣ кардашуда, нишондиҳандаҳои иқлимӣ барои ҳисобҳои гармотехникӣ дар МҚС ҚТ 22.01-2018 «Иқлимшиносии сохтмонӣ» дарҷ гардидаанд [72].

Дар мавриди татбиқи принципҳои лоиҳакашии муносири гармимуҳофизии биноҳо вобаста ба нишондиҳандаҳои маҷмуии талафоти нисбии гармӣ барои гармкунии биноҳо дар мавсимӣ гармидиҳӣ, интиҳоби озоди ҳалли амалии конструкцияҳои ихтотавӣ ва таҷҳизоти муҳандисӣ, бо мақсади ба даст овардани самаранокии энергиясарфаҷӯӣ имконпазир мебошад.

Аз як нигоҳ, чунин ҳолат бо принципи давра ба даврагии коҳиш додани ниёзмандӣ ба энергияи гармӣ муҳолифат намуда, аз ҷониби дигар, он ба раванди умумии паст намудани ниёзмандӣ ба энергияи гармӣ мусоидат менамояд, ки он метавонад дар асоси муқаррароти талаботи “Стратегияи рушди иқтисоди «сабз» дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2023–2037” мавриди иҷроиш қарор дода шавад. Дар ҳуҷҷати мазкур мақсаду вазифаҳои ин самт мушахас карда шудаанд. “Стратегияи рушди иқтисоди «сабз» дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2023– 2037 бо мақсади амалӣ намудани банди 12 Нақшаи чорабиниҳо оид ба иҷрои вазифаҳои Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 21 декабри соли 2021 «Дар бораи самтҳои асосии сиёсати дохилӣ ва хориҷии Ҷумҳурии Тоҷикистон» ва сарҳати 4 банди 2 қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 24 январи соли 2022, №2 «Дар бораи

натиҷаҳои рушди иҷтимоию иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соли 2021 ва вазифаҳо барои соли 2022» таҳия гардидааст. Он ба тадбирҳои гузаронидани ислоҳоти институтсионалӣ, истифодаи самараноки сармояи табиӣ, ҷалби сармоягузорӣ, роҳандозии технологияи муосиру инноватсионӣ ва таҳкими ҳамкориҳои байналмилалӣ дар самти иқтисоди «сабз» нигаронида шудааст ва амалӣ намудани иқтисоди «сабз» ҳамчун як низоми томи хоҷагидорӣ, истифодаи воситаҳои муайянро тақозо мекунад.» [98, б.1-3, сах. 4].

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон самаранокии энергетикӣ биноҳои шаҳрвандӣ тибқи талаботҳои МҚС ҚТ 23-02-2021 «Гармимуҳофизии биноҳо» [73], ки дар расми 2.7 овардашудааст, муайян карда мешавад.



Расми 2.7. Синфбандии самаранокии энергетикӣ биноҳо дар ҚТ

Додани синфҳои D ва E дар марҳилаи лоҳиакашӣ мумкин нест.

Синфҳои A, B барои биноҳои нав ва бозсозиишаванда дар марҳилаи лоиҳагирӣ муқаррар карда шуда дар оянда онҳоро аз рӯи натиҷаҳои истифодабарӣ аниқ месозанд.

Қайд намудан ба маврид аст, ки дар шароити бухрони энергетикӣ ҷаҳони муосир синфҳои энергиясамараноке, ки дар МҚС ҚТ 23-02-2021 «Гармимуҳофизии биноҳо» [73] оварда шудааст нокифоя буда, гузаштан ба

синфҳои энергиясамаранокии биноҳои давлатҳои матараққии ҷаҳон мубрам ва саривақти мебошад.

Дар ҚТ низоми ягонаи мукаммали синфбандии энергетикӣ барои биноҳои таълимӣ пурра ташаккул наёфтааст. Аксар ҳисобҳо танҳо бо муайян намудани муқовимати гармигузаронӣ (R), тақия мекунанд, на ба нишондиҳандаи маҷмуии ЕР.

Дар таҷрибаи лоиҳакашӣ, сохтмон ва истифодабарии биноҳои энергиясамаранок, мафҳуми энергиясамаранокии биноҳо бо аломати умумии ЕР (Energy Performance) дарҷ мешавад, ки маҷмуи алгебравии энергияи пешбинӣ ва ҷудошударо барои 1 м^2 масоҳати бинои дар давоми сол ифода мегардад.

Нишондиҳандаи умумии ЕР дар сатҳи милли метавонад бо нишондиҳандаҳои дигар пурра карда шавад. Ғояҳои асосии методологияи ҳисоби ЕР - и биноҳо дар стандарти EN 15603 [31] дарҷ шудааст, ки дар таркиби худ масъалаҳои муайянсозии истифодабарии ҳамасолаи энергияро дар бино барои гармкунӣ, хунуккунӣ ва хориҷ намудани намнокии зиёдатӣ, ҳавотозакунӣ ва наноккунӣ, таъминоти оби гарм, равшаникунӣ ва хизматрасониҳои дигарро дар бар мегирад.

Муқоисаи хароҷоти воқеии захираҳои энергетикӣ бо меъёрӣ имкон медиҳад, ки синфи энергиясамаранокии биноҳо муайян карда шавад ва дар натиҷаи арзёбӣ сертификати энергетикӣ бо тамғагузори намуд, ки дар замиаи¹ тасвир гаштааст, дода мешавад.

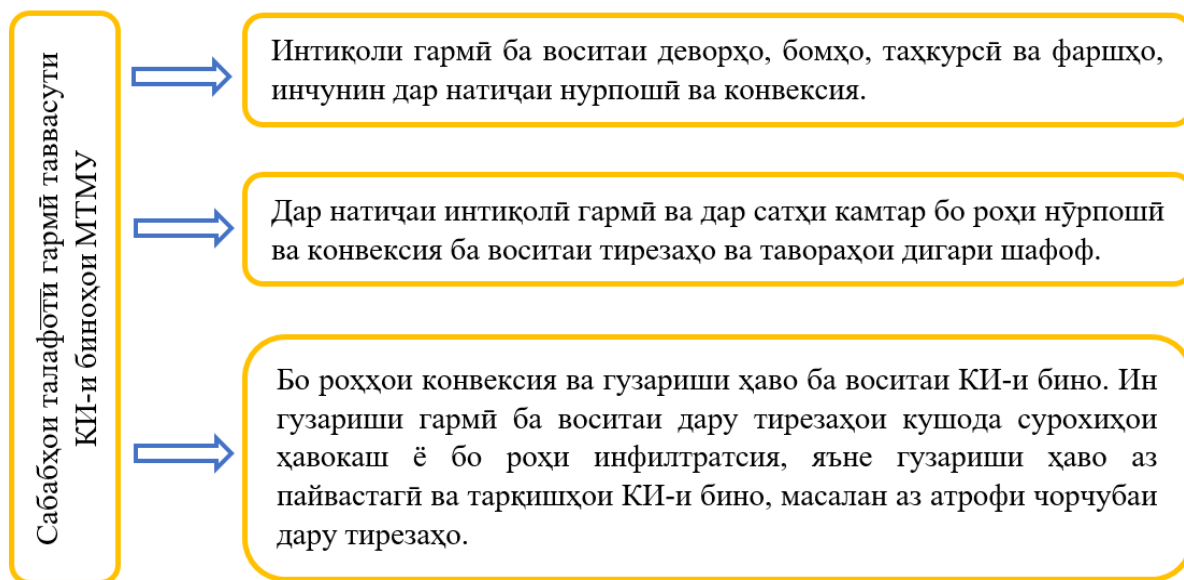
Дар раванди омузиши таҷрибаҳои меъёрии кишварҳои дунё, намунаҳои гуногуни ҳуҷҷатҳо доири ба танзимдарории энергиясамаранокии биноҳо аз ҷумла МТМУ муайян карда шуд. Дар баъзе аз кишварҳо махсун мамлакатҳои ИА ҳангоми лоиҳакашӣ, таҳияи сертификати махсус доири энергиясамаранокӣ тартиб дода мешавад.

Бо назардошти таҷрибаҳои зикргардида дар қори мазкур, махсусан барои ҚТ сертификати энергиясамаранокии биноҳои МТМУ таҳия гардидааст.

2.4. Таҳқиқи назариявии талафоти гармӣ ба воситаи конструкцияҳои ҷотавии биноҳои МТМУ

“Муносибгардони хусусиятҳои физикии деворҳои берунии биноҳо дар иқлими гарм ба танзими гармиустувории онҳо дар шароити тобистон ва зимистон рост меояд. Тавораҳои вазнин бузургии калони инерсияи гармии “Д” дорои хусусияти гармиустувории баланд мебошанд. Аммо, деворҳои вазнин, ки одатан ғафсии калон доранд, дар шароити сохтмони саноатӣ аз сабаби вазни зиёд, хароҷоти мавод, арзиши меҳнати сохтани онҳо намуди оптималии девор нестанд.” [2].

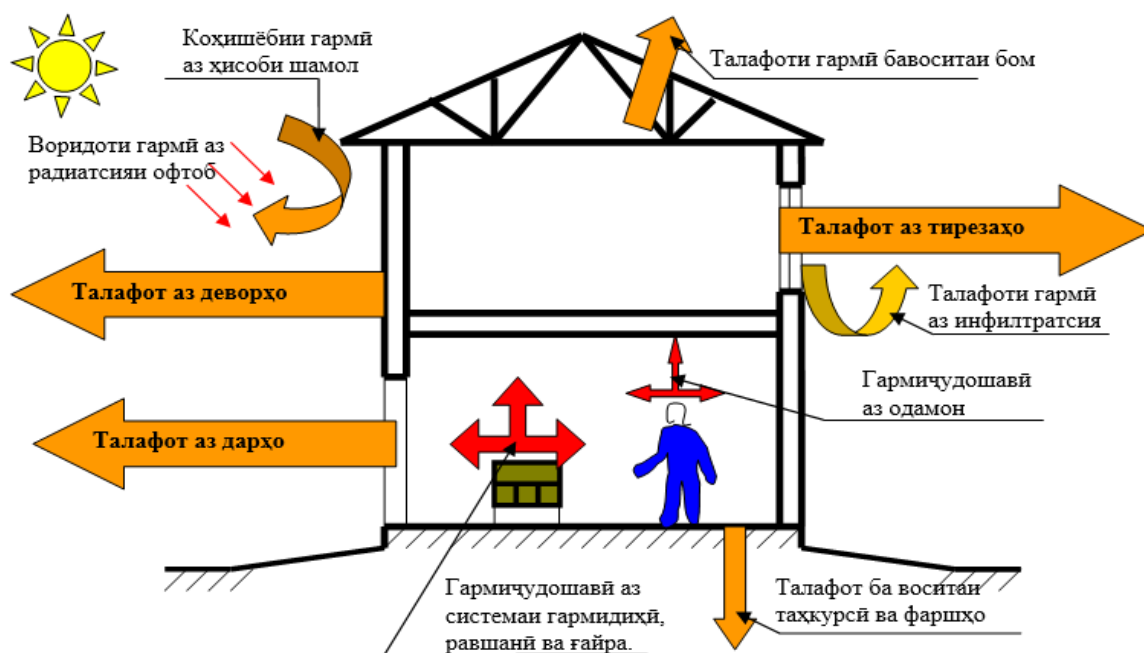
Вобаста ба он, ки КИ бинои МТМУ гармимуҳофизии хуб дорад ё не, миқдори тирезаҳо зиёданд ё кам, инчунин ҳаракати ҳаво дар он ба чашм мерасад ё не, ҳар яке аз сабабҳои қайдгардида метавонанд дар маҷмӯъ аз 20 то 50 ҷисади ҳаҷми умумии талафоти гармии биноро ташкил диҳанд. Талафоти гармии биноҳо дар фасли сармо, ки бо се сабаби асосӣ ба вуҷуд меояд, дар расми 2.9 нишон дода шудааст.



Расми 2.9. Сабабҳои асосии талафоти гармии бинои МТМУ

Дар расми 2.10 талафоти гармӣ таввасути КИ-и бинои МТМУ дар фасли зимистон тасвир гардидааст.

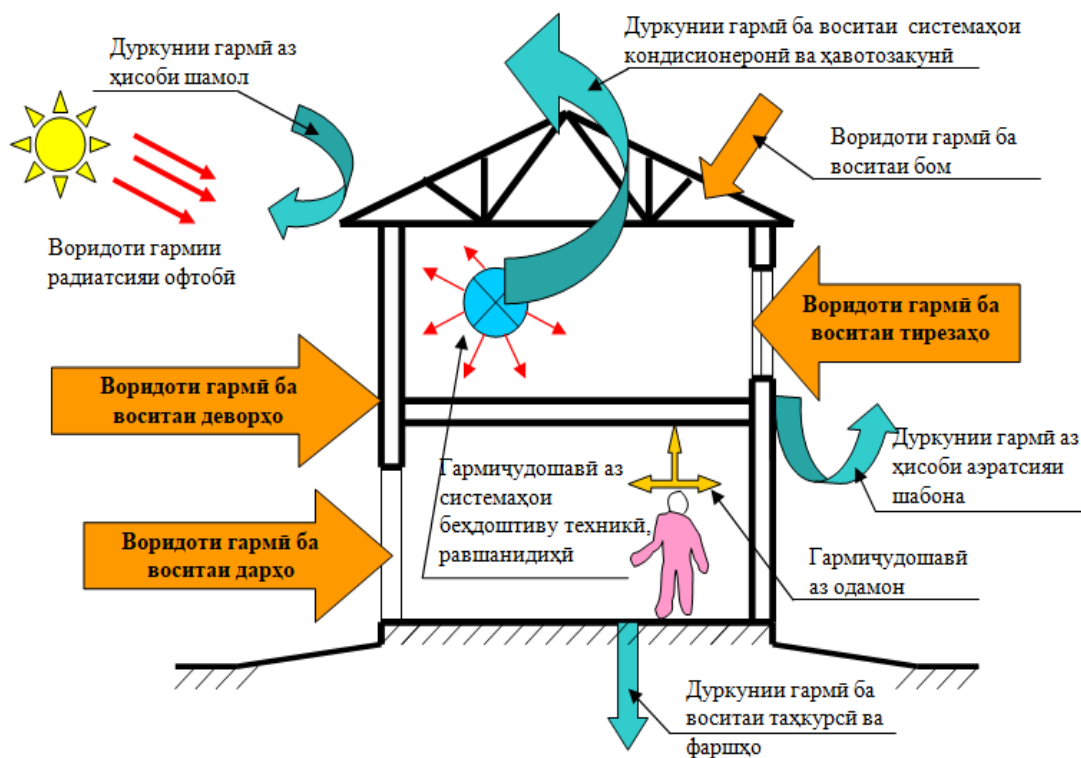
Масалан, дар вақти ба 30 км/соат баробар будани суръати ҳаракати ҳаво сарбории гармии бино нисбат ба сарборие, ки ба ҳисоби 8 км/соат таъсир менамояд, ду маротиба метавонад зиёд бошад. Таъсири шамол ба талафоти гармӣ, ки интиқоли он ба воситаи сатҳи ихтотавии бино ба вучуд меояд, вобаста ба бузургии коэффитсиенти гармидиҳии ин сатҳ тағйир ёфта, чӣ қадаре ки бузургии коэффитсиент зиёд бошад, ҳамон қадар хусусияти гармимуҳофизии бино камтар шуда, зарурати бештари муҳофизати бино аз шамол дар фасли сармо зиёдтар мегардад. Аз ин лиҳоз, масалан тирезаҳое, ки дорои шишабандии якҷабатаанд нисбати деворҳо хуб ҳифзшуда, ба муҳофизати зиёдтар аз шамол ниёз доранд.



Расми 2.10. Талафоти гармӣ таввасути КИ-и бинои МТМУ дар фасли зимистон

Гармии радиатсионӣ, ки ба воситаи тирезаҳо мегузарад аз гармиворидшавии нӯрҳои мустақим, радиатсияи паҳншудаи инъикосгардида ва аз шишаҳои гармшуда иборат мебошад. Миқдори гармии ба воситаи тирезаҳо воридшаванда аз хусусияти шишабандӣ, самаранокии офтобмуҳофизии тирезаҳо, инчунин аз кунҷи афтиши шуъҳои офтоб вобаста мебошад [84].

Дар расми 2.11 таъсироти сарбории гармӣ ба бинои МТМУ дар фасли гармои сол оварда шудааст.



Расми 2.11. Таъсири сарбории гармӣ ба бинои МТМУ дар фасли гармо

Фарқияти бузургии ҳарорати ҳавои берунаи ноҳияи сохтмон (t_b , $^{\circ}\text{C}$) ва ҳарорати ҳавои дохилаи хучраҳо (t_d , $^{\circ}\text{C}$) градиенти (фарқияти) ҳарорат номида мешавад. Мавҷудияи доимии градиенти ҳарорати муҳити дохилаву беруна раванди беисти гармидиҳиро ба воситаи конструкцияҳои ихтотавии беруна, новобаста аз сохтори масолеҳҳои онҳо тақозо менамояд.

Каримов Н.М. дар таҳқиқоти худ ба хулосае омадааст, ки «Интиҳоби банақшагирии оқилонаи ҳаҷмӣ ва роҳҳои ҳалли тарроҳӣ барои биноҳо, самти дуруст, пешгирии равшани аз ҳад зиёди майдонҳои кушодашаванда, таҳия ва татбиқи КИ энергиясамаранок бо истифода аз маводҳои гармидиҳии баландсифат сатҳи баланди гармимуҳофизии онҳоро таъмин мекунад» [39, сах. 90].

Ҳалли мушкилоте, ки бо интиқоли гармӣ ва гармигузаронӣ вобаста мебошад, бевосита бо ҳисобҳои мураккаби риёзӣ, интегралкунони муодилаҳои дифференсиалии раванди мазкурро ифодакунанда амалӣ мегардад. Тарзу усули муҳандисӣ, фарзияҳои гуногунро истифода мебаранд, ба дараҷаи назаррас содда кардани ҳисобҳо имконпазир менамоянд.

Дар натиҷаи таъсироти физикиву иқлимӣ ба ба деворҳои берунаи бино се раванди асосии физикӣ - гармидиҳӣ, буғ- ва ҳавогузарӣ, ки баназаргирии онҳо дар лоиҳакашии гармимуҳофизи бино зарур мебошад, ба вучуд меоянд.

Гармигузаронии конструкцияҳои ихтавӣ дар шароити статсионарӣ чараёни гармигузаронии ихтадеворҳои беруна буда, аз се раванди зерини пайдарҳами мубодилаи гармӣ иборат мебошад:

- гармимубодилаи байни ҳавои хучра бо ҳарорати t_v ва сатҳи дохилаи КИ бо ҳарорати t_d , ки онро гармиқабулкунӣ меноманд;

- гармимубодила дар таркиби ихтадевор аз сабаби градиенти ҳароратии байни сатҳи дохила ва берунаи конструкция ($\Delta t_k = t_d - t_6$), ки мафҳуми гармигузаронии масолеҳи конструкцияро дорад;

- гармимубодилаи байнисатҳи берунаи КИ бо ҳарорати t_6 ва ҳавои беруна бо ҳарорати t_6 , ки онро гармидиҳӣ меноманд.

Миқдори гармӣ Q дар равандҳои мубодилаи гармии байни сатҳи конструкцияҳои ихтавӣ ва муҳити атрофи онҳо аз градиенти ҳароратӣ (Δt , $^{\circ}\text{C}$), масоҳати сатҳи КИ (F , m^2), давомнокии раванди гармигузаронӣ (Z , соат) ва коэффитсиенти гармимубодила (α , $\text{Вт}/(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$) вобаста буда, бо формулаи 2.1 муайян карда мешавад.

$$Q = \alpha \cdot \Delta t \cdot F \cdot Z \quad (2.1)$$

Коэффитсиенти табодули гармӣ дар ин ҳол коэффитсиенти гармидиҳии сатҳи дохилаи КИ (α_d) номида шуда, он бузургии ҷамъбасти мебошад, хусусиятҳои иҷроиши ҳарду равандро ба назар мегирад ва тибқи меъёру қоидаҳои амалкунанда қабул карда мешавад.

Гармидиҳии сатҳи берунаи КИ, пеш аз ҳама дар асоси конвексияи маҷбурии аз таъсироти шамол ба вучудодада, муайян карда мешавад. Коэффитсиенти табодули гармӣ дар ин ҳол коэффитсиенти гармидиҳӣ сатҳи берунаи КИ (α_6).

Миқдори гармии аз конструкцияи ихтавӣ гузаранда, дар асоси градиенти ҳароратии сатҳи дохила ва берунаи он ($\Delta t_k = t_d - t_6$), масоҳати сатҳи ихтадевор

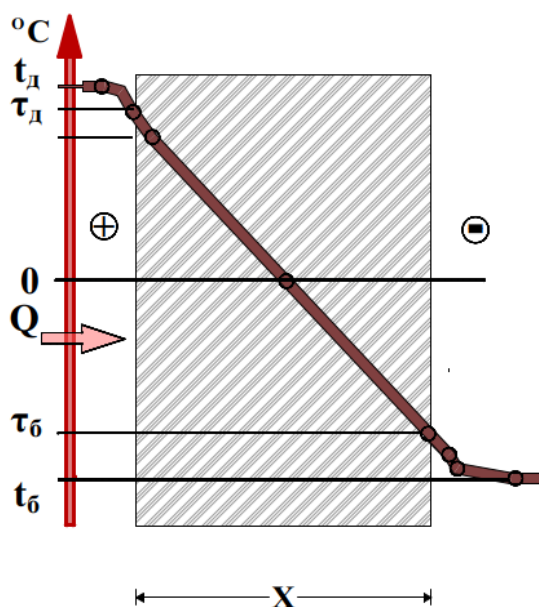
F , давомнокии раванд Z , коэффитсиенти гармигузаронии масолеҳ λ , Вт/(м²· °С) (аз зичӣ, намнокӣ, таркиби химиявӣ ва сохтори масолеҳ) ва ғафсии КИ δ , м муайян карда мешавад. Барои конструкцияҳои якқабата миқдори гармӣ бо формулаи зерин ҳисобида мешавад [8-11, 24, 25, 58, 109, 110, 31]:

$$Q = (\lambda / \delta) \cdot \Delta t_k \cdot F \cdot Z \quad (2.2)$$

Чараёни гармии аз КИ гузаранда дучори муқовимате мегардад, ки бо бузургии коэффитсиенти мутақобилаи гармиабодул тавсифи шуда, муқовимати гармигузаронӣ R , (м²· °С)/Вт номида мешавад. Муқовимати умумии гармигузаронӣ R_y ба ҷамъи муқовиматҳои зерини гармигузаронӣ баробар аст: муқовимати гармидиҳии сатҳи дохилаи КИ $R_d = 1/\alpha_d$, худии конструкция $R_k = \delta/\lambda$ (дар ҳолати конструкцияи бисёрқабата будан $R_k = \sum \delta_i/\lambda_i$), гармидиҳӣ $R_6 = 1/\alpha_6$ [82].

$$R_y = R_d + R_k + R_6 = 1/\alpha_d + \sum \delta_i/\lambda_i + 1/\alpha_6 \quad (2.3)$$

Тағйирёбии графیکیи ҳарорат дар мавриди гузаштани чараёни гармӣ аз девори якҷинсаи ҳамвор дар расми 2.12 тасвир шудааст.

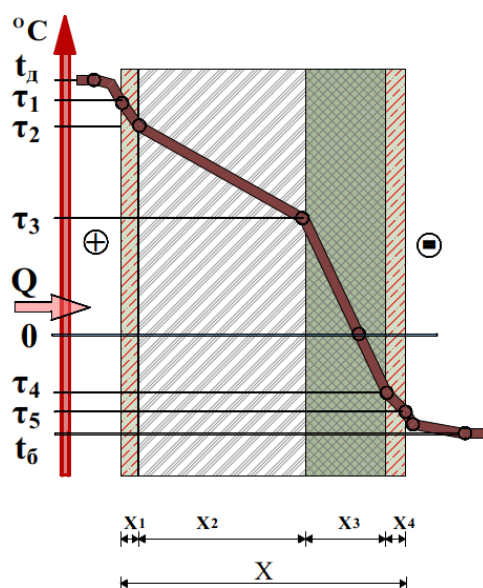


Расми 2.12. Тағйирёбии ҳарорат дар сатҳи конструкцияи якқабата

Аз рӯйи нақша бар меояд, ки паҳлӯии ҳарорат на танҳо дар ғафсии конструкция, балки дар сатҳи он низ ба ҷашм мерасад. Сабаб дар он аст, ки дар ин ҳол фарқи ҳарорати ҳавои дохила ва сатҳи дохилаи ихотадевор

($t_d > t_6$), инчунин ҳарорати ҳавои беруна ва сатҳи берунаи конструкция ($t_6 > t_6$) чой дорад ва онҳо мувофиқан бо R_d ва R_6 асоснок карда шудаанд.

Ҳолати тағйирёбии ҳарорат ва гузаштани ҷараёни гармӣ аз қабатҳои конструкцияи ихтовии бисёрқабата дар расми 2.13 тасвир гардидааст.



Расми 2.13. Тағйирёбии ҳарорат дар сатҳи конструкцияи бисёрқабата

Амплитудайи ноустувории ҳарорат дар сатҳи дохила A_{td} аз амплитудайи ноустувории ҳарорати ҳавои беруна A_{t6} нисбатан камтар мебошад. Ин ҳолат бо хусусияти ҷамъкунӣ (аккумулятсия) ва мунтазам рафъ намудани гармии масолеҳи конструкцияи ихтовӣ асоснок карда мешавад A_{t6} (расми 2.14).

$$\text{Таносуби} \quad v = A_{td} / A_{t6} \quad (2.4)$$

бузургии пастшавии ноустувории ҳарорат дар ғафсии конструкцияи ихтовӣ номида мешавад.

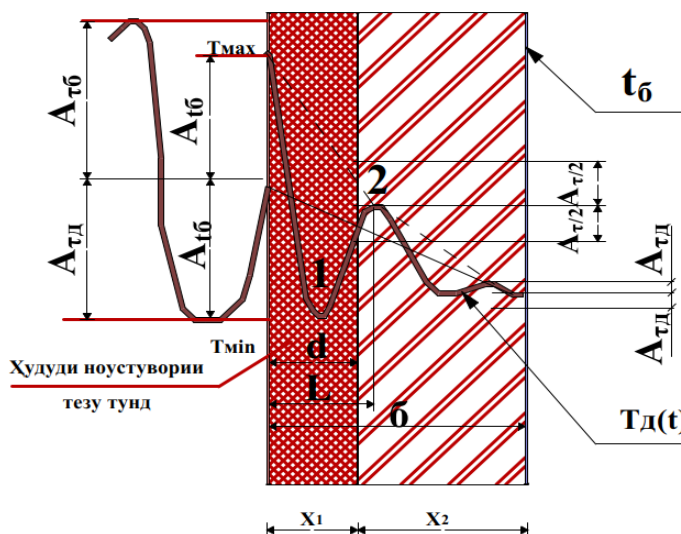
Тавсифи муҳими ихотадеворҳо аз нуқтаи назари гармиустувории онҳо коэффитсиенти гармиазхудкунии сатҳи дохила Y_d аст, ки, ба таносуби амплитудайи ноустувории ҷараёни гармӣ A_Q ва бузургии амплитудайи ноустувории ҳарорати сатҳи дохилаи конструкция A_{td} баробар мебошад [73].

$$Y_d = A_Q / A_{td} \quad (2.5)$$

Ченаки асосии пастшавии ноустувории ҳарорат дар дохили қабати якҷинса (ё конструкция) бузургии инерсияи гармӣ D мебошад, ки ба ҳосили

зарби муковимати гармигузаронии он R ва коэффитсиенти гармиазхудкунии қабат S баробар аст [73]:

$$D = R \cdot S \quad (2.6)$$



Расми 2.14. Нақшаи ноустувории ҳарорат дар дохили ихотадевор

Қаҷхатаи $T_d(t)$ – косинусидаи паъшавии ноустувории ҳарорат дар ихотадевор ва ноустувории ҳарорати ҳавои беруна. Қабати d – доираи ноустувории тезутунди ҳарорат, ки ба таъсири бештари ноустувории ҳарорати сатҳи беруна дучор аст; L – дарозии мавҷ; δ – ғафсии ихотадевор; t_d – ҳарорати сатҳи дохила; $A_{\tau d}$ – амплитудайи ноустувории ҳарорати сатҳи дохила. Нуқтаи 1 ба ҳарорати минималии сатҳи беруна T_{min} , нуқтаи 2 ба ҳарорати максималии T_{max} , T – бузургии миёнаи ҳарорати ҳавои беруна мувофиқ мебошад.

Қабати берунаи КИ, ки инертсияи гармии он ба як баробар аст, ҳолати ҳамвории дохили конструксияро муайян мекунад, ки ҳангоми ба он ноил шудан, амплитудайи ноустувории ҳарорати сатҳи берунаи конструксия ду маротиба коҳиш меёбад. Ғафсии онро (d , м) дар асоси шартҳои зерин муайян менамоянд [8]:

$$d = \lambda / S \quad (2.7)$$

Ба қавли муҳаққиқ Каримов Н.М. «Мувофиқи ҳуҷҷатҳои меъёрӣ, дар минтақаҳое, ки ҳарорати миёнаи ҳавои берунаи моҳи июл 21°C ё баландтар аст, бояд барои биноҳои истиқоматӣ ва ҷамъиятӣ, инчунин биноҳои саноатӣ, ки дар онҳо меъёрҳои оптималии ҳарорат ва намӣ бояд риоя карда шаванд, муҳофизат аз офтоб пешбинӣ карда шавад». [39, саҳ. 74].

Дар дохили КИ мавҷуд будани ду намуди намнокӣ, конструктивӣ, ки вобаста ба ҳатогихои дар ҳалли конструктиви иҳотадеворҳо роҳ додашуда ба вучуд меояд ва истифодабарӣ имкон дорад.

Афзоиши намнокии масолеҳҳои иҳотадеворҳо қариб дар ҳама маврид ба коҳишҳои хусусиятҳои гармимуҳофӣ ва вайроншавии пешазмуҳлати онҳо оварда мерасонад.

Муқовимати буғгузаронии конструксияҳои иҳотавӣ R_{vp} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, на кам аз муқовиматҳои буғгузаронии калонтарини меъёрии зерин бояд бошад:

а) муқовимати буғгузаронии меъёрӣ R_{vp1}^{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$,

$$R_{vp1}^{req} = (e_{int} - E) R_{vp}^e / (E - e_{ext}), \quad (2.8)$$

б) муқовимати буғгузаронии меъёрӣ R_{vp2}^{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$,

$$R_{vp2}^{req} = \frac{0,0024 z_0 (e_{int} - E_0)}{\rho_w \delta_w \Delta w_{av} + \eta}, \quad (2.9)$$

дар ин ҷо: e_{int} – фишори парсиалии буғи обии ҳавои дохила, Па, ҳангоми ҳарорати ҳисобӣ ва рутубатнокии ин ҳаво, (формулаи 2.10),

$$e_{int} = (\varphi_{int} / 100) E_{int} \quad (2.10)$$

дар ин ҷо: E_{int} , φ_{int} , R_{vp}^e , e_{ext} , z_0 , E_0 , ρ_w , δ_w , Δw_{av} , мувофиқан тибқи замимаҳои мухталифи МҚС 21-02-2021 қабул карда мешавад [73];

E - фишори парсиалии буғи обӣ дар сатҳи эҳтимолан конденсатсияшаванда, ки бо формулаи 2.11 муайян карда мешавад.

$$E = (E_1 \cdot z_1 + E_2 \cdot z_2 + E_3 \cdot z_3) / 12, \quad (2.11)$$

дар ин ҷо: E_1 , E_2 , E_3 - фишори парсиалии буғи обӣ, Па;

z_1 , z_2 , z_3 - давомоти (моҳ) давраҳои зимистона, баҳору тирамоҳӣ ва тобистонаи сол;

η - коэффисиенте, ки бо формулаи зерин муайян карда мешавад

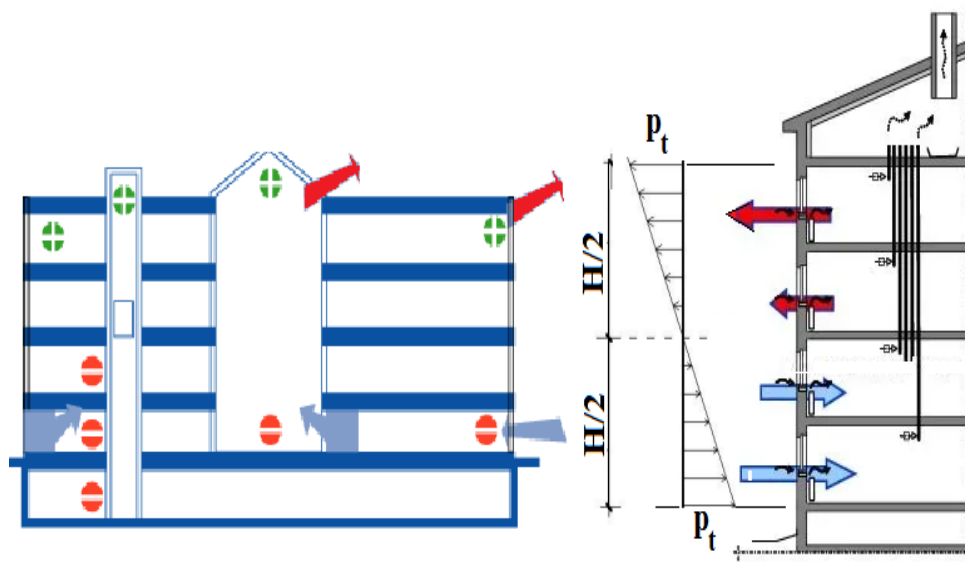
$$\eta = 0,0024 (E_0 - e_0^{ext}) z_0 / R_{vp}^e, \quad (2.12)$$

Муҳакқиқ Қаландаров Д.Ф. қайд намудааст, ки “Фишори парсиалии буғи обӣ E_1 , E_2 , E_3 ва E_0 барои конструкцияҳои ихтавии ҳучраҳои муҳиташ хатарнокро бояд бо назардошти муҳити хатарнок қабул кард. Муқовимати буғгузаронӣ R_{vp} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$ -и болопӯши чортоқӣ ва ё қисми конструкцияи бомпӯши ҳавогузаранда, ки байни сатҳи дохилаи бомпӯш ва қабати ҳавои сарбаста ҷойгир шудааст, инчунин дар биноҳои бо бомҳои моилии барашон то 24,0 м, бояд на кам аз муқовимати буғгузаронии меъёрӣ, R_n^{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, ки бо формулаи зерин муайян карда мешавад.” [50].

$$R_n^{req} = 0,0012(e_{\text{int}} - e_0^{\text{ext}}), \quad (2.13)$$

Дар шароити фасли зимистон, вақте ки ҳавои хунук аз ихтадевор мегузарад талафоти гармӣ дар биноҳо афзуда, ҳарорати сатҳи дохилаи ихтадеворҳо паст мешавад. Бузургии талафоти гармӣ дар натиҷаи инфилтратсияи ҳавои хунук метавонад аз 5 то 50%-ро вобаста ба шароитҳои иқлими маҳали сохтмон ва конструкцияҳои ихтавӣ ташкил диҳад.

Тағйирёбии фишори мутлақ дар баланди бино аз берун, нисбат ба дохили он тезтар амалӣ шуда истода, фарқияти фишорро ба вучуд меоварад. Зинахонаҳо, шахтаҳои лифт ва атриумҳо қисмати поёнии биноро бо қисмати бологии он пайваست намуда, кашиши ҳаворо дар тамои ошёнаҳо таъмин менамоянд (расми 2.15).



Расми 2.15. Таъсири фишори гравитатсионӣ ба ташаккули минтақаҳои инфилтратсия ва эксфилтратсия дар биноҳо: тирчаҳои кабуд – инфилтратсия; тирчаҳои сурх – эксфилтратсия

Сабаби асосии ҳавогузаронии ихотадеворҳо, фарқияти фишори ҳаво дар тарафҳои муқобили онҳо ба ҳисоб рафта, он дар натиҷаи таъсири якҷояи фишориҳои гравитатсионӣ ва шамол ба вучуд меояд.

Муқовимати ҳавогузаронии конструкцияҳои ихотавӣ, 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:

$$R_{inf}^{req} = \Delta p / G_n, \quad (2.14)$$

дар ин ҷо: Δp – фарқияти фишорҳо дар сатҳҳои дохилӣ ва берунии конструкцияҳои ихотавӣ, Па, ки бо формулаи (2.15) муайян карда мешавад;

G_n – ҳавогузаронии меъёрии конструкцияҳои ихотавӣ, $\text{кг} / (\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, ки мутобиқи замимаи 20 МҚС ҚТ 21-02-2021 қабул карда мешавад.

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

$$\Delta p = 0,55H(\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0,03\gamma_{ext}v^2, \quad (2.15)$$

дар ин ҷо: H – баландии бино (аз сатҳи фарши ошёнаи якӯм то болои шахтаи (сӯрохии) ҳавокашанда), м;

γ_{ext} , γ_{int} – вазни нисбии ҳавои мувофиқан берунӣ ва дарунӣ, $\text{Н} / \text{м}^3$ (формулаи.16),

$$\gamma = 3463 / (273 + t), \quad (2.16)$$

дар ин ҷо: t – ҳароратҳои ҳавои: -дохилӣ (барои муайянкунии γ_{int}) – мутобиқ ба параметрҳои оптималӣ бо ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 30494-96 ва СанПиН 2.1.2.1002 [26, 154, 155] муайян карда мешавад; - берунӣ (барои муайянкунии γ_{ext}) – баробар ба ҳарорати миёнаи панҷрӯзаи сардтарин бо таъминоти 0,95, мувофиқи қадвали 4-и МҚС ҚТ 23-01-2018, қабул карда мешавад;

υ - зиёдтарин аз суръатҳои миёнаи шамоли самтҳо дар моҳи январ, ки такроршавиашон 16 % ва аз он зиёд мебошад, аз рӯйи ҷадвали 8-и МҚС ҚТ 23-01-2018 қабул карда мешавад [81].

“Муқовимати ҳавогузаронии тиреза ва дарҳои балконҳои биноҳои истиқоматию ҷамъиятӣ ва инчунин тиреза ва мӯриҳои биноҳои истехсолӣ R_{inf}^{des} аз муқовимати ҳавогузаронии меъёрӣ R_{inf}^{req} , $m^2 \cdot ch \cdot Pa/kg$, ки бо формулаи зерин муайян карда мешавад на бояд кам бошад.” [50].

$$R_{inf}^{req} = (1/G_n) \cdot (\Delta p / \Delta p_0)^{2/3}, \quad (2.17)$$

дар ин ҷо: G_n – ҷун дар формулаи (2.14);

Δp – ҷун дар формулаи (2.15);

$\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$ - фарқияти фишорҳои ҳаво дар сатҳҳои дохилӣ ва берунии конструкцияҳои ихотакунандаи равшанигузарон, ки дар ҳамин ҳолат муқовимати ҳавогузаронӣ R_{inf}^{des} муайян карда мешавад.

Муқовимати ҳавогузаронии конструкцияҳои ихотавии бисёрқабата R_{inf}^{des}

$$R_{int}^{des} = R_{i1} + R_{i2} + \dots + R_{in}, \quad (2.18)$$

дар ин ҷо: $R_{i1}, R_{i2}, \dots, R_{in}$ – муқовимати ҳавогузаронии қабатҳои ҷудогонаи конструкцияҳои ихотавӣ, $m^2 \cdot ch \cdot Pa/kg$, ки аз рӯйи Замимаи 21 МҚС ҚТ 21-02-2021 [82] қабул менамоянд.

Блокҳои тиреза ва дарҳои балконҳоро дар биноҳои истиқоматию ҷамъиятӣ бояд мутобиқи таснифи ҳавогузаронии рӯяпӯшҳои онҳо мутобиқи ГОСТ 26602.2 [156]; барои биноҳои 3-ошёна ва аз он баланд – на кам аз синфи Б; дуошёна ва кам аз он - дар ҳудуди синфҳои В-Д қабул намуд.

Ҳавогузаронии миёнаи хучраҳои биноҳои ҷамъиятӣ (дар ҳолати маҳкам будани сӯрохиҳои ҳавокаш) дар даври санчишӣ, ҳавоивазкунии n_{50} , ch^{-1} -ро, ҳангоми фарқияти 50 Па будани фишорҳои ҳавои беруна ва даруна ҷунин 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 конструкцияҳои ихтотавии МТМУ

Гармитаъминкунии ҷузъи калидии ислоҳоти биноҳои МТМУ ба ҳисоб рафта, манбаи иқтисодии гармӣ дар мамлакат тақрибан аз 25% то 60%-ро ташкил медиҳад.

Таҳқиқоти воқеии энергиясамаранокии КИ биноҳои МТМУ дар асоси таҳлилҳои омилҳои иқлимӣ минтақаҳои гуногуни ҚТ, ки дар зербоби 2.1. оварда шудаанд, гузаронида шудааст.

Барои гузаронидани таҳқиқоти воқеи энергиясамаранокии КИ биноҳои МТМУ чадвалҳо дар асоси моддаи 6 Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи сарфаҷӯи ва самаранокии энергия” [32] тартиб дода шудааст.

Таҳқиқот дар МТМУ №5-и деҳаи Ҳаёти нави ҷамоати деҳоти Ҷубеки ноҳияи Ҳамадонӣ, МТМУ №13-и ноҳияи Спитамен вилояти Суғд, МТМУ №22 деҳаи Пахтакори ҷамоати деҳоти Х. Раҷабови ноҳияи Восеъ дар моҳи июли соли 2024 ва январи соли 2024 дар асоси стандартҳои давлатӣ [17-23] гузаронида шудааст, ки дар расми 2.16 ҳолати воқеии муассисаҳои мазкур оварда шудаанд.



Расми 2.16. Ҳолати воқеии МТМУ- таҳқиқшаванда

Ғайр аз муассисаҳои номбурда таҳқиқот дар дигар муассисаҳои ҳудуди ҷумҳурӣ гузаронида шудааст, бинобар зиёд будани шумори муассисаҳои

таҳқиқшаванда танҳо 3 шумори он дар ҳаҷми рисало ворид карда шудааст. Хусусиятҳои физикию техникий конструкцияҳои ихтавии биноҳои МТМУ-и таҳқиқшаванда дар ҷадвалҳои 2.8-2.10 оварда шудааст.

Ҷадвали 2.8. – Хусусиятҳои физикию техникий конструкцияҳои ихтавии бинои МТМУ- №5-и н. Ҳамадонӣ

Намуди конструкция	Қабат	Номгуи масолеҳ	Зичии масолеҳ (ρ), кг/м3	Коэффисиенти гармигузаронии масолеҳ (λ) Вт/(м ·°С)	Ғафсии қабат (δ), м	Ҳолати техникӣ
Девори борбардор ва ихтавии беруна	1	Маҳлули сементу куми	1700	0,7	0,02	Миёна буда таъмирталаб мебошад
	2	Ҳишти муқаррарӣ	1800	0,7	0,38	
	3	Маҳлули сементу кумӣ	1800	0,76	0,02	
Фарш	1	Чуб	700	0,	0,03	Бад
	2	Ҳолигӣ			0,3	
	3	Ҳокҳо зичкарда шуда	1600	0,68	0,5	
Ошёнпуш Намуд	1	Оҳанубетони васлӣ	2500	1,92	0,22	Миёна буда таъмирталаб мебошад
	2	Маҳлули сементу куми	1700	0,7	0,02	
Конструкцияҳои ихтавии рӯшанигузарон						
Намуди конструкции				Ҳолати техникӣ		
Чорчубаҳои тирезаҳо- чубин				Бад		

Ҷадвали 2.9. – Хусусиятҳои физикию техникий конструкцияҳои ихтавии бинои МТМУ-№13-и н. Спитамен

Намуди конструкция	Қабат	Номгуи масолеҳ	Зичии масолеҳ (ρ), кг/м3	Коэффисиенти гармигузаронии масолеҳ (λ) Вт/(м ·°C)	Ғафсии қабат (δ), м	Ҳолати техникӣ
Девори борбардор ва ихтавии беруна	1	Маҳлули сементу куми	1700	0,7	0,02	Миёна буда таъмирталаб мебошад
	2	Ҳишти муқаррарӣ	1800	0,7	0,38	
	3	Маҳлули сементу кумӣ	1800	0,76	0,02	
Фарш	1	Чуб	700	0,	0,03	Бад
	2	Ҳолигӣ			0,3	
	3	Ҳокҳо зичкарда шуда	1600	0,68	0,5	
Ошёнпуш Намуд	1	Оҳанубетони васлӣ	2500	1,92	0,22	Миёна буда таъмирталаб мебошад
	2	Маҳлули сементу куми	1700	0,7	0,02	
Конструкцияҳои ихтавии рӯшанигузарон						
Намуди конструкции				Ҳолати техникӣ		
Чорчӯбаҳои тирезаҳо- чубин				Бад		

Чадвали 2.10. – Хусусиятҳои физикию техникии конструкцияҳои ихтавии бинои МТМУ-22-и н. Восеъ

Намуди конструкция	Қабат	Номгуи масолеҳ	Зичии масолеҳ (ρ), кг/м3	Коэффисиенти гармигузаронии масолеҳ (λ) Вт/(м · °С)	Ғафсии қабат (δ), м	Ҳолати техникӣ
Девори борбардор ва ихтавии беруна	1	Маҳлули сементу куми	1700	0,7	0,02	Миёна буда таъмирталаб мебошад
	2	Ҳишти муқаррарӣ	1800	0,7	0,38	
	3	Маҳлули сементу кумӣ	1800	0,76	0,02	
Фарш	1	Чуб	700	0,	0,03	Бад
	2	Ҳолиғӣ			0,3	
	3	Ҳокҳо зичкарда шуда	1600	0,68	0,5	
Ошёнпуш Намуд	1	Оҳанубетони васлӣ	2500	1,92	0,22	Миёна буда таъмирталаб мебошад
	2	Маҳлули сементу куми	1700	0,7	0,02	
Конструкцияҳои ихтавии рӯшанигузарон						
Намуди конструкции				Ҳолати техникӣ		
Чорчубаҳои тирезаҳо- чубин				Бад		

Таҳқиқи воқеии ҳолати микроклими синфхонаҳо дар шароити фаслҳои зимистону тобистон (январ, июн) ба воситаҳои дастгоҳҳои тепловизор, тесто 610 ва ҳароратсанҷ гузаронида шудааст. Нишондиҳандаҳои ҳолати микроклиматии муассисаҳо дар чадвалҳои 2.11-2.17 оварда шудааст.

Чадвали 2.11. – Таҳқиқи нишондиҳандаҳои микроклими синфхонаҳои МТМУ-и №5-и н. Ҳамадонӣ дар шароити истифодабарии фасли тобистон

Ҳучраи таҳқиқшаванда ва намуди КИ		Санаи ченкунӣ	Ҳарорати ҳавои диҳила (°С)	Ҳарорати сатҳи КИ (°С)	Фарқияти ҳарорати сатҳи доҳили аз ҳарорати ҳаво (Δt_n)	Намнокӣ ҳавои доҳила (%)	Ҳарорати ҳавои беруна °С
Синфхонаи 1	Девор	10.07.2024	33	36	3	26,7	45
	фарш			28	5		
	шифт			37	4		
Синфхонаи 2	Девор			34	1		
	фарш			27	6		
	шифт			34	1		
Синфхонаи 3	Девор			32	5		
	фарш			26	7		
	шифт			30	3		

Чадвали 2.12 - Таҳқиқи нишондиҳандаҳои микроиқлими синфхонаҳои МТМУ-и №13-и н. Спитамен дар шароити истифодабарии фасли тобистон

Хучраи таҳқиқшаванда ва намуди КИ		Санаи ченкунӣ	Ҳарорати ҳавои диҳила (°C)	Ҳарорати сатҳи КИ (°C)	Фарқияти ҳарорати сатҳи дохили аз ҳарорати ҳаво (Δt_n)	Намнокӣи ҳавои дохила (%)	Ҳарорати ҳавои беруна °C
Синфхонаи 1	Девор	21.07.2024	30	28	2	32	41
	фарш			25	5		
	шифт			29	1		
Синфхонаи 2	Девор			27	3		
	фарш			24	6		
	шифт			27	3		
Синфхонаи 3	Девор			26	4		
	фарш			24	2		
	шифт			28	2		

Чадвали 2.13. – Таҳқиқи нишондиҳандаҳои микроиқлими синфхонаҳои МТМУ-и №22-и н.Восеъ дар шароити истифодабарии фасли тобистон

Хучраи таҳқиқшаванда ва намуди КИ		Санаи ченкунӣ	Ҳарорати ҳавои диҳила (°C)	Ҳарорати сатҳи КИ (°C)	Фарқияти ҳарорати сатҳи дохили аз ҳарорати ҳаво (Δt_n)	Намнокӣи ҳавои дохила (%)	Ҳарорати ҳавои беруна °C
Синфхонаи 1	Девор	11.07.2024	32	34	2	28,5	43
	фарш			27	5		
	шифт			35	3		
Синфхонаи 2	Девор			32	0		
	фарш			26	8		
	шифт			30	2		
Синфхонаи 3	Девор			31	1		
	фарш			26	6		
	шифт			32	0		

Таҳлилҳои нишондиҳандаҳои микроиқлими синфхонаҳои таҳқиқшаванда дар фасли тобистон нишон медиҳанд, ки тибқи талаботҳои ГОСТ 30494-2011 [13], нишондиҳандаҳои микроиқлими синфхонаҳои таҳқиқшуда ба талабот

ҷавобгӯӣ намебошанд ва конструксияҳои ихтотавии биноҳои зикр гардида таҷдидро талаб менамоянд.

Ҷадвали 2.14. – Таҳқиқи нишондиҳандаҳои микроиклими синфхонаҳои МТМУ-и №5-и н.Ҳамадонӣ дар шароити истифодабарии фасли зимистон

Ҳуҷраи таҳқиқшаванда ва намуди КИ		Санаи ченкунӣ	Ҳарорати ҳавои диҳила (°C)	Ҳарорати сатҳи КИ (°C)	Фарқияти ҳарорати сатҳи дохили аз ҳарорати ҳаво (Δt_n)	Намнокӣи ҳавои дохила (%)	Ҳарорати ҳавои беруна °C
Синфхонаи 1	Девор	8.01.2024	17	12	5	52	6
	фарш			8	9		
	шифт			14	3		
Синфхонаи 2	Девор			11	6		
	фарш			6	11		
	шифт			12	5		
Синфхонаи 3	Девор			13	4		
	фарш			9	8		
	шифт			14	3		

Ҷадвали 2.15. - Таҳқиқи нишондиҳандаҳои микроиклими синфхонаҳои МТМУ-и №13-и н. Спитамен дар шароити истифодабарии фасли зимистон

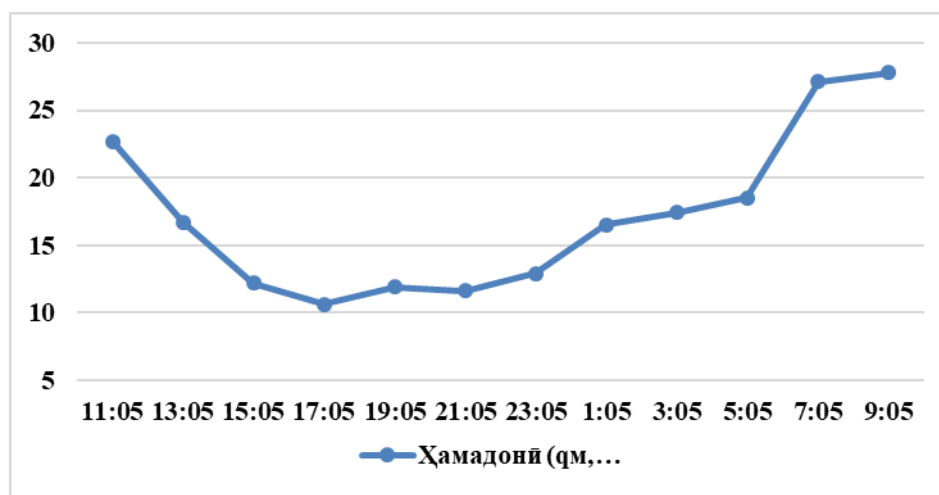
Ҳуҷраи таҳқиқшаванда ва намуди КИ		Санаи ченкунӣ	Ҳарорати ҳавои диҳила (°C)	Ҳарорати сатҳи КИ (°C)	Фарқияти ҳарорати сатҳи дохили аз ҳарорати ҳаво (Δt_n)	Намнокӣи ҳавои дохила (%)	Ҳарорати ҳавои беруна °C
Синфхонаи 1	Девор	25.01.2024	18	14	4	48	7
	фарш			10	8		
	шифт			16	2		
Синфхонаи 2	Девор			15	3		
	фарш			11	7		
	шифт			16	2		
Синфхонаи 3	Девор			14	4		
	фарш			10	8		
	шифт			15	3		

Чадвали 2.16. - Таҳқиқи нишондиҳандаҳои микроклими синфхонаҳои МТМУ-и №22-и н. Восеъ дар шароити истифодабарии фасли зимистон

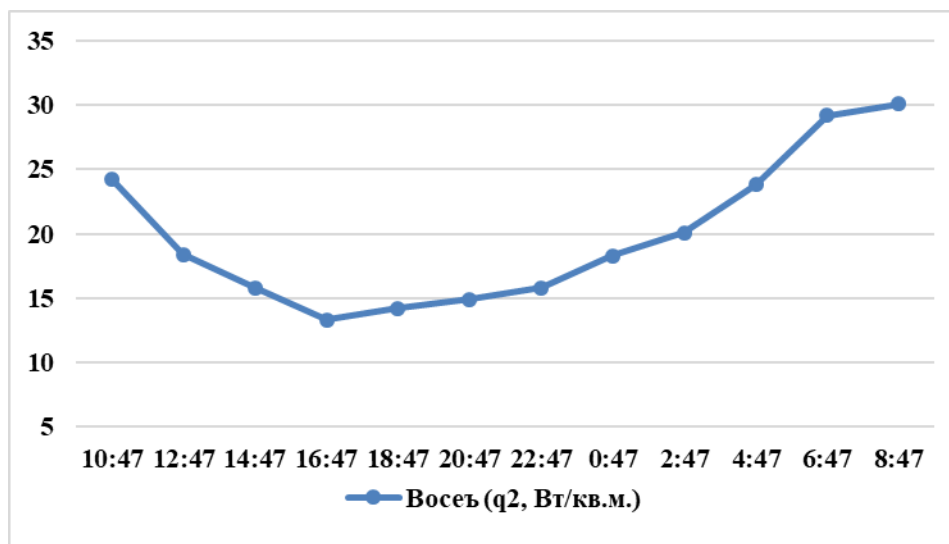
Хучраи таҳқиқшаванда ва намуни КИ		Санаи ченкунӣ	Ҳарорати ҳавои диҳила (°C)	Ҳарорати сатҳи КИ (°C)	Фарқияти ҳарорати сатҳи дохили аз ҳарорати ҳаво (Δt_n)	Намнокии ҳавои дохила (%)	Ҳарорати ҳавои беруна °C
Синфхонаи 1	Девор	10.01.2024	19	13	6	53	7
	фарш			9	10		
	шифт			14	5		
Синфхонаи 2	Девор			12	7		
	фарш			8	11		
	шифт			13	6		
Синфхонаи 3	Девор			14	5		
	фарш			10	9		
	шифт			16	3		

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

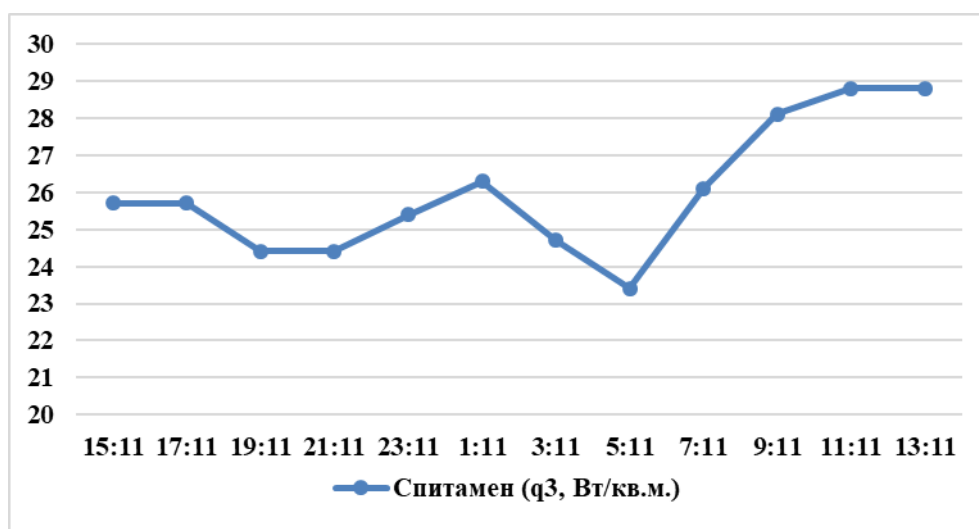
Таҳқиқи воқеии ҳолати гармигузаронии КИ дар шароити фасли зимистон (моҳи январ) ба воситаҳои дастгоҳи ИТП-МГ4.03/Х(У)“ПОТОК” гузаронида шудааст. Нишондиҳандаҳои ҳолати талафоти селайи гарми тавассути КИ дар чадвали 2.17 ва расми 2.16-2.18 оварда шудааст.



Расми 2.16. Тағйирёбии шабонарӯзии чараёни гармӣ дар сатҳи дохилии деворҳои МТМУ № 5 н. Ҳамадонӣ



Расми 2.17. Тағйирёбии шабонарӯзии чараёни гармӣ дар сатҳи дохилии деворҳои МТМУ № 22 н. Восеъ



Расми 2.18. Тағйирёбии шабонарӯзии чараёни гармӣ дар сатҳи дохилии деворҳои МТМУ № 13 н. Спитамен

Таҳлилҳои қадвали 2.10 ва расмҳои 2.9-2.11 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. Конструксияи ихтавие, ки дар шароити фасли зимистон аз нигоҳи гармимухофизӣ ҷавобгӯӣ намебошад, дар шароити фасли тобистон низ аз нигоҳи гармиустворӣ ба талаботҳои меъёрӣ ҷавобгӯӣ буда наметонанд.

Чадвали 2.17. – Натиҷаи таҳқиқоти сарфи селай гармӣ тавассути деворҳои МТМУ дар шароити зимистон

№	Муассисаҳои таҳқиқшаванда ва нишондиҳандаҳои сарфи селай гармӣ (q_m , Вт/м ²)											
1.	Хамадони, 24-25 январи соли 2024											
	вақт ва соатҳои шабонарӯз											
	11:05	13:05	15:05	17:05	19:05	21:05	23:05	01:05	03:05	05:05	07:05	09:05
	Нишондиҳандаҳои сарфи селай гармӣ (q_m , Вт/м ²)											
	22,7	16,7	12,2	10,6	11,9	11,6	12,9	16,5	17,4	18,5	27,1	27,8
	Ҳарорати ҳавои дохила (°C)											
	24,8	23,1	22,7	21,2	20,3	19,1	18,3	17,2	16,9	16,3	19,8	21,1
	Ҳарорати ҳавои беруна (°C)											
	7,1	10,8	14,6	13,6	11,2	8,8	7,6	6,2	5,4	5,1	4,9	6,1
2.	Восеъ, 16-17 январи соли 2024											
	вақт ва соатҳои шабонарӯз											
	10:47	12:47	14:47	16:47	18:47	20:47	22:47	00:47	02:47	04:47	06:47	08:47
	Нишондиҳандаҳои сарфи селай гармӣ (q_m , Вт/м ²)											
	24,2	18,4	15,8	13,3	14,2	14,9	15,8	18,3	20,1	23,8	29,2	30,1
	Ҳарорати ҳавои дохила (°C)											
	24,4	23,9	23,2	22,9	20,8	19,7	18,4	17,6	17,1	16,8	21,1	21,9
	Ҳарорати ҳавои беруна (°C)											
	6,9	10,1	13,9	13,2	10,8	8,6	7,4	7,9	5,1	4,9	4,7	5,9
2.	Спитамен, 30-31 январи соли 2024											
	вақт ва соатҳои шабонарӯз											
	15:11	17:11	19:11	21:11	23:11	01:11	03:11	05:11	07:11	09:11	11:11	13:11
	Нишондиҳандаҳои сарфи селай гармӣ (q_m , Вт/м ²)											
	25,7	25,7	24,4	24,4	25,4	26,3	24,7	23,4	26,1	28,1	28,8	28,8
	Ҳарорати ҳавои дохила (°C)											
	21,2	20,6	19,3	18,7	18,1	17,6	16,9	16,1	20,7	21,8	22,7	23,1
	Ҳарорати ҳавои беруна (°C)											
	1,8	1,2	0,9	0,3	-1,1	-2,3	-1,8	-1,6	-1,3	0,6	0,9	1,3

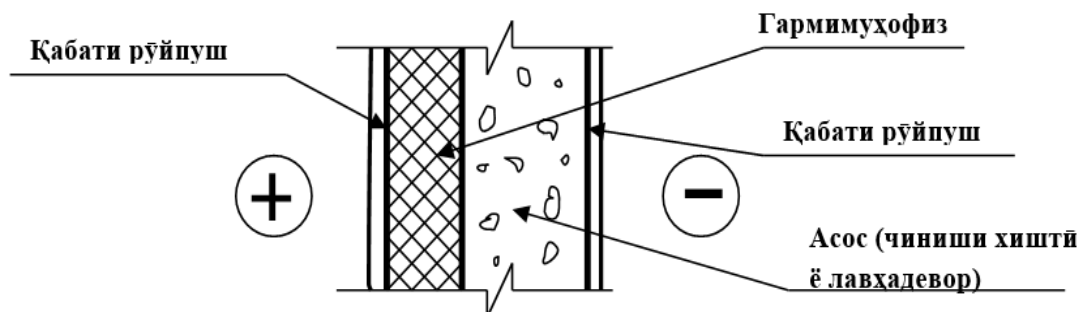
2.6. Беҳсозии энергиясамаранокии МТМУ тавассути конструкцияҳои ихтотавии амудӣ ва уфуқӣ

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 ин маврид интихоби дурусти конструкцияҳои ихтотавии берунаи биноҳо, яке аз роҳҳои самараноки таъмин намудани сарфачӯии энергетикӣ онҳо ба ҳисоб меравад.

Дар таҷрибаи муосири ҷаҳонии лоиҳакашии конструкцияҳои ихтотавии энергиясамаранок, вобаста ба ҷойгиршавии қабати гармкунак дар сохтори онҳо,

се намуди асосии системаҳои гармимухофизӣ мавриди истифодабарӣ қарор дода мешаванд.

Ҷойгиркунии қабати гармимухофизро дар сатҳи дохилаи деворҳо, одатан дар мавриди таҷдиди биноҳои мавҷуда истифода менамоянд (расми 2.19).

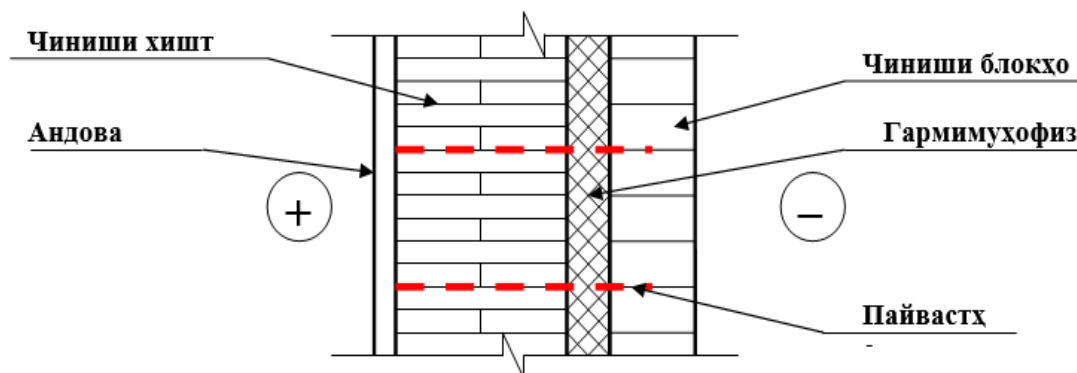


Расми 2.19. Конструксияи девор бо гармухофизии сатҳи дохила

Бояд қайд намуд, ки конструксияи девор бо гармухофизии сатҳи дохила ду камбудии назаррас дорад. Якум дар ин маврид масоҳати ҳучраҳо коҳиш меёбад ва дуюм қисми калони ҷамъкунандаи (аккумулятсиякунандаи) гармии девор дар фасли сармо дар минтақаи ҳарорати паст ҷойгир шуда, яқбора инертсияи гармии КИ-ро коҳиш медиҳад ва дар натиҷа микроклими ҳучраҳо бад мешавад.

Дар таҷрибаи муосири сохтмонӣ истифодаи деворҳои берунаи бисёрқабата ба чашм мерасад, ки дар онҳо қабати гармимухофиз дар дохили ҳуди конструксияи деворӣ (чиниши ҷоҳӣ) ҷойгир мебошад (расми 2.20). Аз нуктаи назари гармотехникӣ, пайвастиҳои мазкур ҳамчун ҷойҳои интиқоли хунуқӣ буда, сабаби ба тарзи назаррас коҳиш додани муқовимати гармигузаронии умумии конструксияи деворӣ мебошанд. Мусоидтарини ин пайвастиҳо, воситаҳои пайвастии шишапластикӣ ба ҳисоб рафта, дар мавриби истифодаи онҳо талафоти гармии онҳо, чун қоида камтар аз 2%-ро ташкил медиҳанд. Чунин ҳалли конструктивии гармимухофизӣ дар яке аз намудҳои системаи PAROC (ин ширкати аврупоӣ мебошад, ки маводҳои гарминигоҳдорӣ истеҳсол мекунад) тайёр карда мешавад) мавриди истифодабарии васе қарор

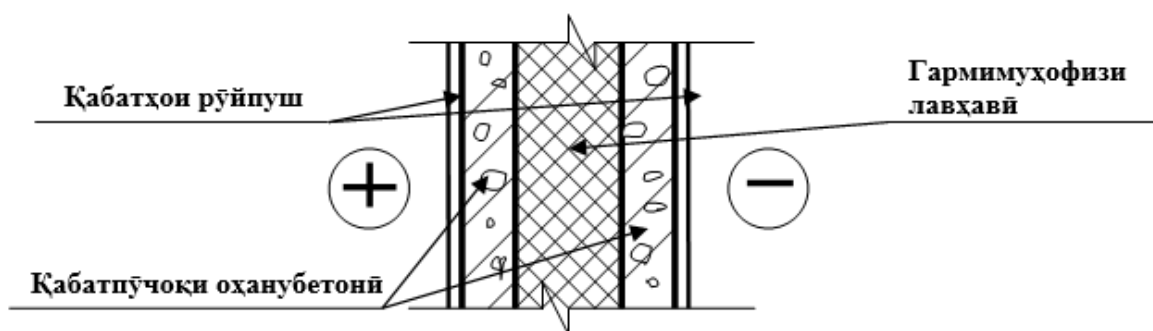
дода шудааст. Дар он ба сифати унсури гармимуҳофиз маҳсулоти муҳофизӣ, дар асоси нахи рухонӣ (сангӣ) қабул карда мешавад.



Расми 2.20. Конструксияи девори берунаи бисёрқабата бо рӯйпуши хиштин

Системаи мазкур дорои як қатор камбудиҳо мебошад, аз ҷумла: дар зери чунин конструксияи деворӣ пешбинӣ намудани таҳкурсии аз ҳад васеъ зарур мегардад, ки он хароҷоти назарраси масолеҳи оҳанубетониро барои бунёди онҳо, нисбат ба ҳолатҳои муқаррарӣ талаб менамояд; дар байни девораҳои берунаву дохила, дар рӯйи масолеҳи гармимуҳофизӣ ва сатҳи дохилаи девораки беруна намӣ ба конденсат табдил меёбад.

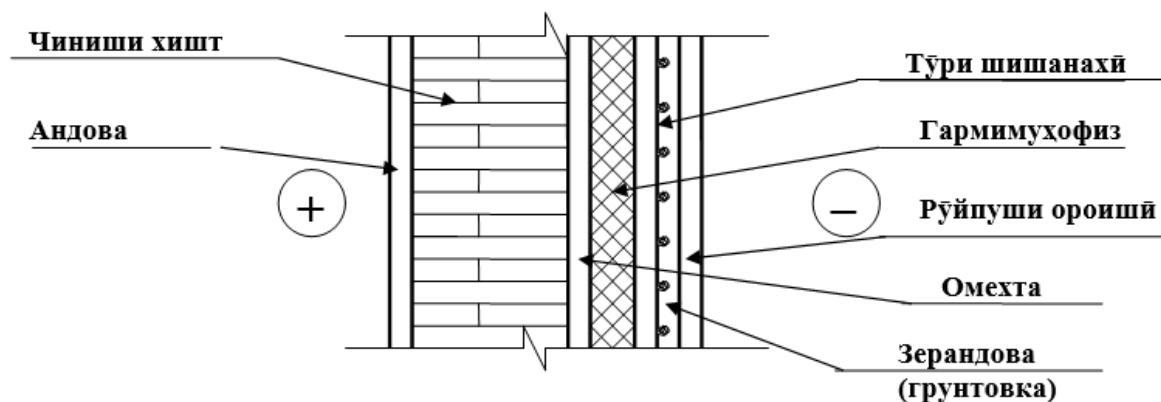
Қабати гармимуҳофизӣ метавонад дар байни қабатпӯчоқҳои мазбут, масалан аз масолеҳи оҳанубетонӣ пешбинӣ шуда бошад (расми 2.21). Бунёди қабатпӯчоқҳои яклухтрез ба истифода аз қолибҳои махсуси сипарӣ, бо ҷойгиронии пешакии қабати гармимуҳофизии лавҳавӣ амалӣ карда мешавад.



Расми. 2.21. Конструксияи лавҳаи овезон бо ду қабатпӯчоқи оҳанубетонӣ ва гармимуҳофизии лавҳавӣ

Системаи гармимуҳофизии берунаи намуди “намнок” аз се қабати асосии конструктивии зерин иборат мебошад (расми 2.22): қабати гармимуҳофизӣ, аз масолеҳи гармимуҳофизии лавҳавӣ бо коэффитсиенти пасти гармигузаронӣ, ба монанди лавҳаи маъданпахтагӣ ё полистиролӣ; қабати армиронишуда, аз

омехтаи ширешии махсус, ки бо тӯри ишқорустувор армиронида шудааст; қабати муҳофизиву ороишӣ, аз андоваи ороишӣ (маъданӣ ё полимерӣ), ки метавонад бо рангҳои махсусӣ “нафасгиранда” рангубор карда шавад. Инчунин, ба сифати қабати муҳофизиву ороишӣ истифодаи сафолакҳо ё сангҳои табиӣ имкон дорад.



Расми 2.22. Конструксияи системаи гармимуҳофизии намуди “намнок”

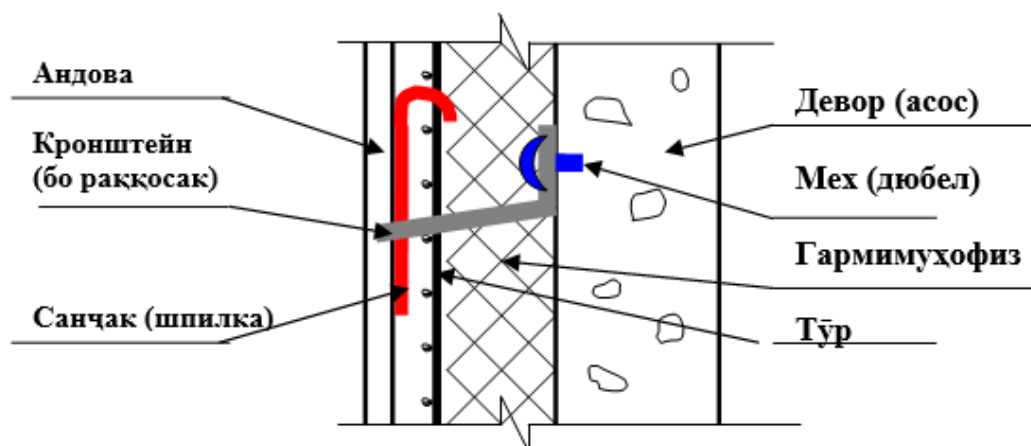
Дар системаи конструктивии мазкур ҳар як қабати барои иҷрои вазифаи мушаххас пешбинӣ шудааст. Масолеҳи гармимуҳофизӣ гармии КИ-ро таъмин намуда, ғарбии он дар асоси ҳисобҳои гармотехникӣ ва намуди масолеҳ дар асоси талаботи беҳатарии зиддисӯхторӣ муайян карда мешавад.

Ба ғуруҳи ин намуди системаҳои конструктивии ихотадеворҳо бо гармимуҳофизии беруна системаҳои «ROCKWOOL», «БАУКОЛОП», «ТЕРРАКО», «RELIUS» ва ғайра шомил мебошанд [84].

Системаҳои гармкунии намоҳо бо андова намудан аз болои қабати гармимуҳофизӣ ба ду намуди конструктивӣ ҷудо мешаванд: системаҳо ба пайваستшавии мазбути гармимуҳофиз ба девор ва системаҳои дорои воситаҳои пайвастшавии чандири қабати гармимуҳофизӣ (расми 2.23).

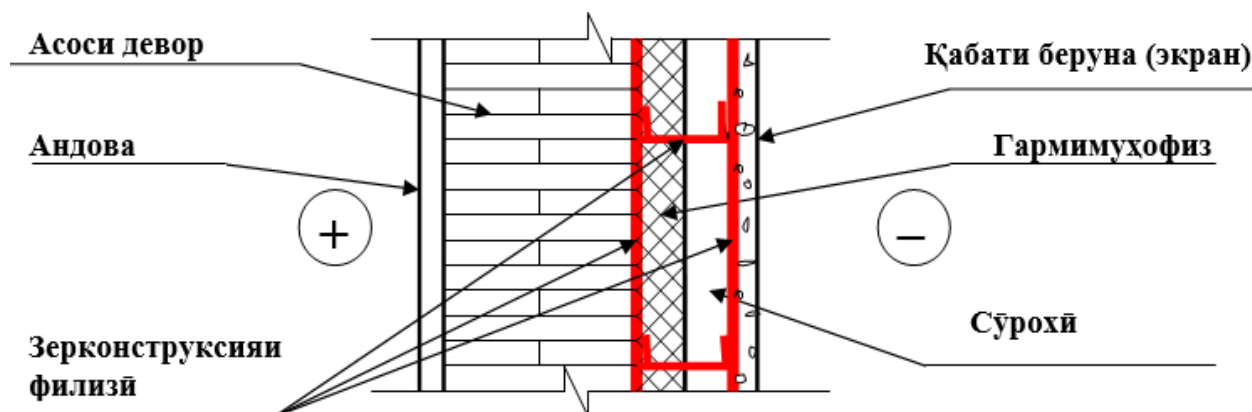
Дар системаҳои дорои воситаҳои чандири пайвастшавӣ «SERPOROCK», «ТЕРМОФАСАД» шакливазкуниҳои зичшавии қабати андоваи рӯйпушӣ, инчунин таъсири ҳароратививу шамоли сатҳи андова ба асоси КИ-и бино (девори хиштӣ, лавҳаҳо) низ аз байн бурда мешавад.

Ҳалли конструктивии системаҳои намоҳои фосилаҳои ҳавогузардошта дар намудҳои гуногун пешбинӣ карда мешаванд.



Расми 2.23. Нақшаи пайвастунии кронштейнҳои ҳаракаткунанда (системаи “ТЕРМОФАСАД”)

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 2.24).



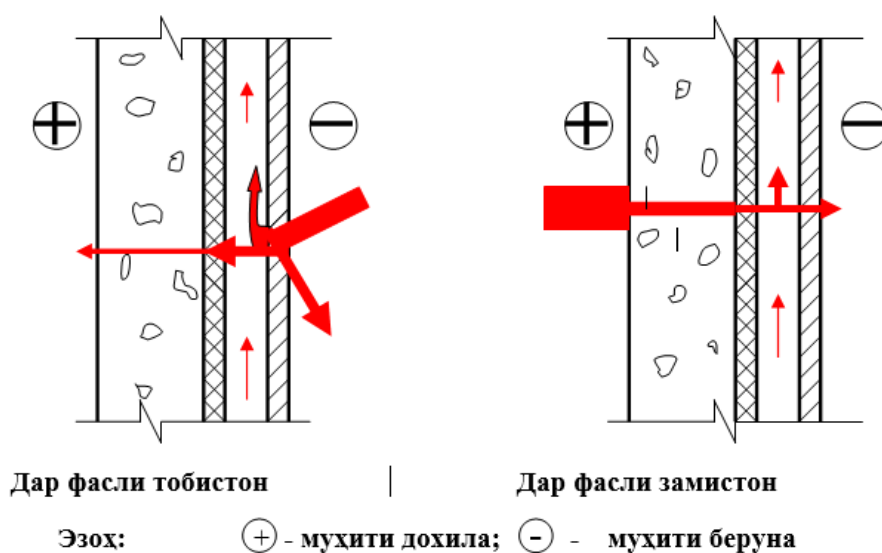
Расми 2.24. Конструксияи системаи намоҳо бо фосилаҳои ҳавогузар

Нақшаи мазкури ҷойгиршавии қабатҳо муносибтарин ба ҳисоб рафта, дар он қабатҳо аз масолеҳҳои гуногун то сӯроҳии ҳавогузар бо назардошти зиёдшавии коэффитсиенти буғгузарониашон пешбинӣ карда мешаванд.

Сӯроҳии ҳавогузар, бинобар сабаби фарқияти фишор, дар асоси корӣ қубури ҳавокаш кор карда, дар натиҷа рутубати дохила озодона ба муҳити атроф хориҷ мешавад (расми 2.25).

Дар мавриди лоиҳакашии конструксияи намои биноҳо бо сӯроҳии ҳавогузар бояд диққати ҷиддӣ ба имконияти пайдо шудани сиркулятсияи озоди

ҳаво аҳамият дода шуда, дар ин ҳол ҳам ғафсии ҳуди сӯрохии ҳавогузар ва ҳам андозаҳои даромат ва баромади онҳо ҳисоб карда мешаванд.



Расми 2.25. Нақшаи чараёнҳои гармӣ дар намоҳои ҳавогузар

Ба ин гуруҳи системаҳои гармимуҳофизии беруна системаҳои «ROCKWOOL», «BREVITOR», «PAROC», «GASELL», «АЙДО-С», «ДИАТ», «ДЮВИЛС» ва ғайраҳо шомил мебошанд [85].

Ба сифати гармимуҳофиз дар системаҳои намоҳои ҳавогузар аксаран гармимуҳофизҳои маъданпахтагӣ, ки аз руҳом- (санг) ва шишапахта тайёр кардамешаванд, истифода мегарданд. Аз сабабе, ки дар сӯрохии ҳавогузар чараёнҳои пуршиддати ҳаво ба вучуд омода, онҳо метавонанд қабати бологии гармимуҳофизӣ мулоимро вайрон кунанд, бо мақсади ҳифзи он пардаи (пленкаи) ҳавоногузари шамолмуҳофизатиро истифода мебаранд.

Бояд қайд намуд, ки системаҳои намоҳои сӯрохидошта (намоҳои ҳавогузар) дар катори бартарихо, дорои камбудиву мишкилоти зиёда мебошанд.

Пеш аз ҳама, намоҳои ҳавогузар системаҳои бисёрқисмата буда, онҳо аз ҷониби истеҳсолкунандагони гуногун омода мегарданд ва самаранокии ҳалли техникийи он аз сифатнокии ҳар як қисмат вобаста мебошад. Аз ин лиҳоз, дар мавриди истифодабарии чунин системаҳо бояд назорати техникийи ҷиддии ҳар як қисмати таркибии он ва ва ҳуди система дар умум амалӣ карда шавад.

Масъалаи ҳалли мураккаби пайвастшавии он ба конструкцияҳои умумисохтмонӣ ба ҳисоб рафта, барои ҳар як системаи алоҳида, вобаста аз намуди масолеҳи истифодашаванда, воситаҳои махсус таҳиягардида зарур мебошад.

Дар мавриди бунёди намоҳои ҳавогузар бояд чараёни бемонеа ва босамари гузариши ҳаво дар тамоми фосолаи сатҳи дохилаи девор, бо мақсади аз байн бурдани “минтақаҳои қарахт” таъмин карда шавад.

Барои аз байн бурдани воридшавии қатраҳои боришот ва фишори шамоли барзиёд ба қабати ҳавогузар дар давраи фишори тағйирёбандаи шамол, зуд таъмин намудани баробаркунии фишори ҳавои беруна ва фишори дохили қабати ҳавогузар зарур мебошад.

Сӯрохии ҳавогузар “кубури акустикӣ” ба ҳисоб рафта, ҳамаи садову ғалоғулаи дар он ҳосилшуда дар тамоми ҳамвории номо паҳн мешавад. Бо мақсади коҳиш додани садобарории намо дар вақти вазиши шамол, бояд фосолаи байни лавҳаҳои рӯйпушӣ камтар карда шавад.

Системаҳои намоҳои гармимуҳофизи берунаи муосири намуди “намнок” ва системаҳои сӯрохии ҳавогузардошта, асосан бо истифодабарии масолеҳҳои гармимуҳофизи гаронарзиши хориҷӣ бунёд карда мешаванд. Аз ҷумла: маъданпахта дар асоси нахи базалти ва пенополистирол, ки ҳатто дар ФР, ҳамчун истеҳсолкунандаи масолеҳи мазкур мебошад, нархи 1м² сатҳи гармимуҳофизишуда дар ҷойҳои қатории девор, дар ҳолати истифодабарии системаи гармимуҳофизи берунаи намуди “намнок” ба 35 – 55 ва дар системаҳои сӯрохиҳои ҳавогузардошта ба 55 -120 доллари ШМА баробар мебошад.

Дар лоиҳакашии конструкцияҳои деворҳои беруна энергиясамаранок бояд дастурҳои зерин ба инобат гирифта шаванд:

- масолеҳи гармимуҳофиз бояд аз тарафи берунаи конструкцияи девор пешбинӣ карда шавад;
- қабатҳои камбуғгузаронанда бояд аз тарафи дохила ҷойгир гарданд;
- бартарӣ ба истифодабарии масолеҳҳои гармимуҳофизи самаранокӣи баланддошта дода шавад;

- дар бунёди конструкцияҳои ихтотавӣ бо мақсади роҳ надодан ва ё коҳиш додани воридшавии намнокии сохтмонӣ ба онҳо, аз равандҳои “намнок”, аз рӯйи имкон даст кашида шавад;

- дар раванди конструкциякунонӣ, ба ҷойгиронии масолеҳи гармимуҳофизӣ дар байни қабатҳои буғгузаронии камдошта роҳ дода нашавад;

- барои бухоршавии намнокии конденсатсионӣ шароитҳои мусоид фароҳам оварда шавад;

- қабати муҳофизӣ бояд обногузарону ҳавогузар пешбинӣ карда шуда, он бояд ба таъсири шаклдигаркуниҳои ҳароратӣ ва атмосферӣ устувор бошад;

- оташтобоварии конструкцияҳо мутобиқ ба талаботи ҳуҷҷатҳои меъёрии амалкунанда бошад;

- ҳангоми оморасозӣ ва васлкунӣ аз нуктаи назари мусоидати технологияи конструкцияҳоро таъмин гардад;

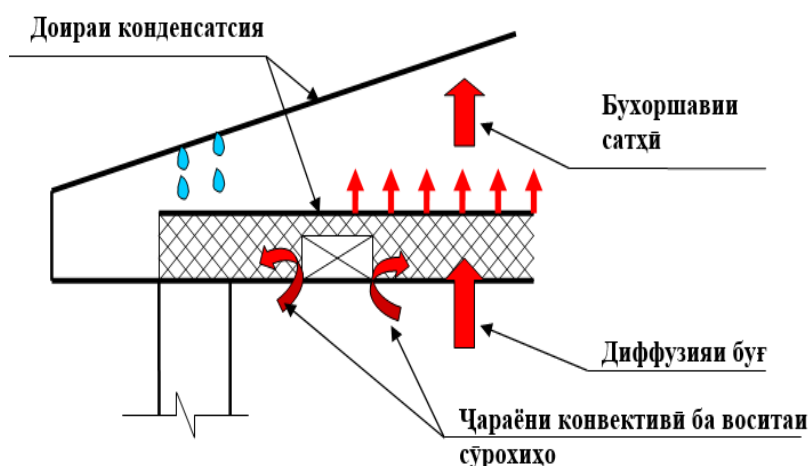
- ҳавоногузаронии пайвасти байниҳамдигарӣ ва нигоҳдории ҳавоногузаронии қабатҳои конструкцияҳои ихтотавиро дар тамоми раванди истифодабарӣ таъмин карда шавад.

Беҳсозии энергиясамаранокии МТМУ тавассути конструкцияҳои ихтотавии уфуқӣ ва таҳкурсии. Ҳадафҳои асосӣ дар мавриди бунёди биноҳо аз ҷумла МТМУ таъмин намудани талаботи таъинотӣ (функционалӣ) ва шароитҳои бо ҳузуру ҳаловат доштани он ба ҳисоб мераванд.

Бомҳо низ ҳамчун КИ-и биноҳо аз ҷумла МТМУ, дар речаи ҳароратии пуршиддати назаррас хизмат расонида истода, ба онҳо тамоми тағйирёбиҳои ҳароратии ҷӣ фазогӣ ва ҷӣ мавсимӣ таъсир мерасонанд. Чун қоида, сатҳи поёнии бом (шифтҳо) дорои ҳарорати наздик ба ҳарорати ҳавои дохили ҳуҷраҳо мебошад. Ҳарорати сатҳи берунаи бомҳо метавонад, вобаста ба равшаннокии офтобии ҳархелаи сатҳи он аз ҳамдигар фарқкунанда аст. Бо мақсади пешгирии шаклтағйирёбӣ ва вайроншавӣ масолахҳои боми дар тақиб сохтори ягонаи конструкция “коркунанда” бояд коэффитсиентҳои ба ҳам наздики васешавии ҳароратӣ дошта бошанд.

Бомҳои биноҳои МТМУ нақши назаррасу муҳимро дар таъминоти гармимуҳофизии онҳо бозид, мавқеи асосиро дар он қабати гармимуҳофизӣ ишғол менамояд. Барои он, ки масолеҳи гармимуҳофизии интиҳобшудаи бом вазифаҳои худро ба пуррагӣ иҷро карда тавонад, он бояд аз рӯйи имкон хуштар бошад. Бо афзоиши намнокии масолеҳҳо ҳамагӣ ба 5%, хусусияти гармимуҳофизии он метавонад тақрибан ду маротиба коҳиш ёбад.

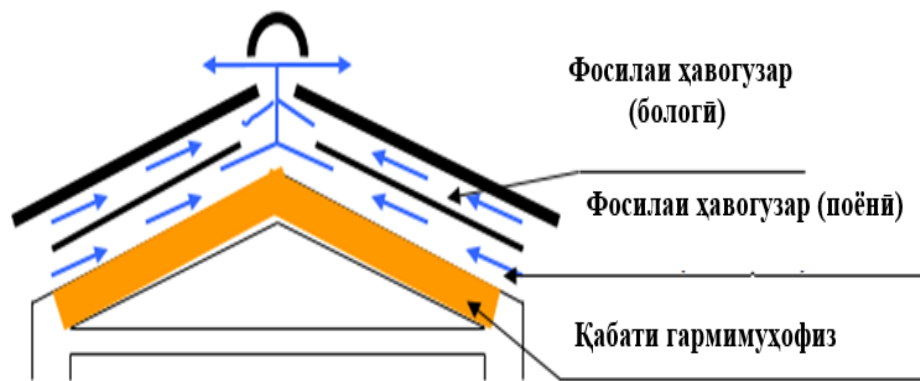
Дар баъзе аз ҳуҷраҳои биноҳои МТМУ вобаста ба таъиноташон, дар таркиби ҳаво пайдоиши буғи обӣ имкон дошта, дар раванди паҳншавӣ (диффузия) ва интиқоли конвективӣ буғи обӣ ба боло ҳаракат менамояд ва дар ҳолати хунукшавиаш пастар аз ҳарорати нуқтаи шабнам, дар дар фазои зербомӣ ба конденсат табдил меёбад (расми 2.26).



Расми 2.26. Нақшаи ҳаракати буғи обӣ дар фазои зербомӣ

Монеаи назаррас дар роҳи гузариши буғ дар фазои зербомӣ метавонад пардаи (пленкаи) махсуси дорои буғгузаронии паст бошад, ки онро дар конструксияи бомҳо бевосита дар зери қабати гармимуҳофизӣ мегузоранд. Бояд қайд намуд, ки як қабати гармимуҳофизӣ наметавонад ба пуррагӣ сади роҳи гузариши буғ аз дохил ба фазои зербомӣ гардад.

Барои бомҳои ҳамвор часпонидани масолеҳи бомпӯшӣ ба асос, на ба тариқи яклухт, балки қисман тавсия дода шуда, барои бомҳои нишеб бошад, пешбинӣ намудани чокҳои махсуси ҳавотозакунӣи бологиву поёнӣ мувофиқи мақсад мебошад (расми 2.27).



Расми 2.27. Пешбинӣ намудани чокҳои ҳавотозакунӣ дар бомҳои нишеб

Дар мавриди интихоби конструкцияҳои бомҳо бартарӣ ба бомҳои зербомдор дода мешавад, онҳо нисбати бомҳои безербом гаронарзиштар мебошанд.

Агар дар бомҳои ҳамҷояшуда фарқияти ҳисобии ҳарорат аз $+18^{\circ}\text{C}$ то -20°C баробари 38°C бошад, дар бомҳои зербомӣ (дар ҳолати ҳарорати зербом -2°C будан) фарқият баробари 20°C (аз $+18^{\circ}\text{C}$ то $+2^{\circ}\text{C}$) буда, дар бомпӯши рӯи зербом баробари $+18^{\circ}\text{C}$ (аз $+2^{\circ}\text{C}$ то -20°C) мешавад. Коҳишёбии фарқияти ҳарорати ҳавоӣ дар ҳар ду тарафи конструкция мавҷуда речаи истифодабарии ҳароративу рутубатии онро беҳтар гардонид, ба нигоҳдорӣ ва пурдошти он мусоидат менамояд.

Интихоби масолеҳи гармимуҳофизӣ барои бомҳо вобаста аз намуди қабати бомпӯш бо назардошти талаботи ҳуҷҷатҳои меъёрий барои бомҳо ва беҳатарии зиддисӯхторӣ амалӣ карда мешавад.

Масалан барои масолеҳҳои гармимуҳофизӣ, ки якбора вазифаҳои асосро барои бомҳои лӯлапечӣ ва сирешмӣ иҷро менамоянд, мустаҳкамӣи зичшавӣ нишондиҳандаи меъёрий ҳисобида мешавад. Мустаҳкамӣи масолеҳҳои гармимуҳофизӣ, барои гармкунии бомҳои нишеб истифода мешаванд, аз сабаби дар рӯи бомпанчараҳо (обрешетка) ҷойгир шудан ва вазни бомро ба худ қабул накарданашон, меъёрбандӣ намегардад.

Дар зери бомпӯши лӯлупечӣ ё сирешмӣ мумкин аст лавҳаҳои маъданпахтагини мазбутии зиёддошта ё бурӯҳои нахшишагии мазбут, лавҳаҳои пенополистиролӣ, шишафҳо ва кафкбетонҳо гузошта шаванд.

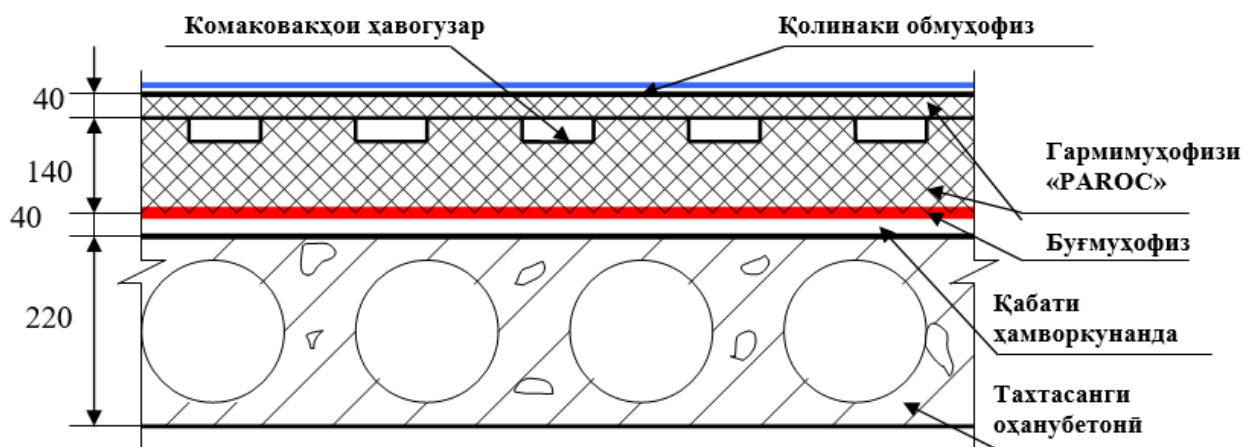
Барои ҷобачогузории гармимуҳофиз дар бомҳои ҳамвор асосан ду усулро истифода менамоянд.

Дар усули аввал, ҷобачогузории тамоми гармимуҳофиз аз лавҳаҳои мазбути якхелаи як тамға иҷро шуда, барои ба даст овардани ғафсии зарурӣ, он метавонад як якчанд қабат иборат бошад ва бо ҳамин роҳ пайдоиши “ҷойҳои хунукигузар” дар ҷойҳои пайваستшавӣ аз байн бурда шавад.

Усули дуюм, омехта буда, гармимуҳофизии бом бо истифодаи лавҳаҳои зичии гуногундошта иҷро мегардад. Дар қабатҳои поёни лавҳаҳои зичии каму миёна ҷойгир карда мешаванд.

Намуди мазкур аз се қабати таъинотӣ, қабати аввал, лавҳаҳо бо зичии миёнаи баланд, дуюм лавҳаҳои мулоимтар ва қабати сеюм (поёни) аз лавҳаҳои зичии баланддошта иборат мебошад.

Барои тезонидани раванди хушуконидани гармимуҳофиз тавсия дода мешавад, ки лавҳаҳои гармимуҳофизии комадор пешбинӣ карда шаванд. Дар бомпӯши дуруст ҳавогузар кардашуда роҳҳои (каналҳои) гузариши ҳаво бо комаковакҳои лавҳаҳои гармимуҳофизии ҳамчун карда мешаванд (расми 2.28, 2.29).

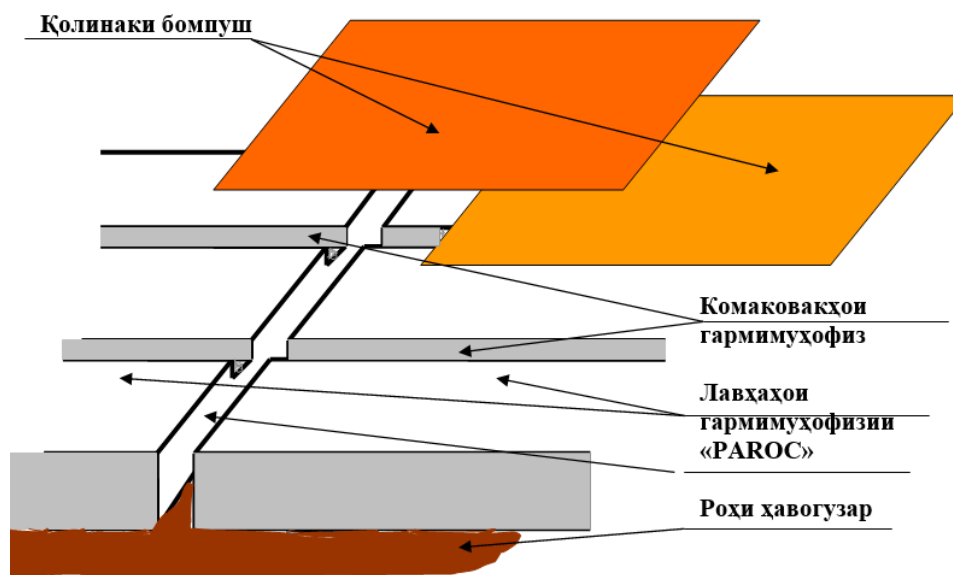


Расми 2.28. Ҷузъи боми якҷояшудаи ҳавогузари системаи “PAROC”

Ба чунин намуди системаи бомпӯшӣ, системаи гармимуҳофизии «PAROC» метавонад шомил бошад. Бо мақсади ҳамчун нашудани пайвастшавии 4 кунчи лавҳаҳои гармимуҳофизӣ онҳоро нисбати ҳамдигар ҳарчо, ҳарчо гузошта, лавҳаҳоро ба асос (бетон, фарши мақтадор ва ғ.) ба воситаи воситаҳои махсус мечаспонанд. Зичии миёнаи лавҳаҳои

гармимуҳофизи аз пахтаи сангин аз 95 то 230 кг/м³-ро ташкил дода, гармимузаронии онҳо ба 0,042 Вт/м °С баробар аст.

Ҳалли ба он монанди гармимуҳофизи бомҳо аз ҷониби ширкати даниягии «ROCKWOOL», ки ба истеҳсоли масолеҳҳои гармимуҳофизӣ дар асоси сангҳо (маъданпахта аз нахи базалтӣ) машғул аст, мувофиқ мебошад.



Расми 2.29. Пешбини роҳҳои ҳавогузар дар системаи бомпушии «PAROC»

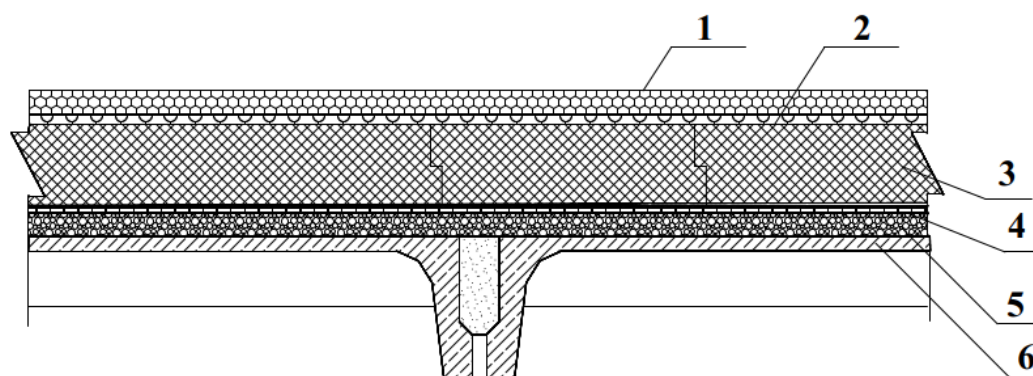
Барои бомҳои ҳамвор ду намуди гармимуҳофиз, якҷабата ва дуҷабата пешбинӣ шуда, дар онҳо лавҳаҳои гармимуҳофизӣ бо роҳи “чокгурезӣ” низ васл карда мешаванд. Дар ҷойҳои пайваستшавии лавҳаҳои гармимуҳофизӣ ба бомтавораҳо (парапетҳо) унсурканораҳои маъданпахтагии махсуси гузаришӣ пешбинӣ мегарданд.

Ширкати истеҳсолии “ПЕНОПЛЭКС” барои гармимуҳофизи бомҳо се намуди лавҳаҳои “ПЕНОПЛЭКС”-ро пешниҳод менамояд, ки аз полистироли кафккунандаи экструзионӣ омода мегарданд. Коэффитсиенти гармигузаронии лавҳаҳои мазкур аз 0,028 то 0,030 Вт/(м °С), зичии миёнашон аз 35 то 45 кг/м³ буда, онҳо дорои обҷабишӣ ниҳоят пастанд.

Ширкати истеҳсолии номбурда ба сифати конструксияи энергиясамараноки муносири бомҳо бомҳои инверсиониро пешниҳод менамояд.

Дар расми 2.30 боми инверсионӣ бо рӯйпуши сангреғав тасвир шудааст, ки дар он қолинаки обмуҳофизӣ дар болои қабати нишебидоштаи аз бетони сабук ё омехтаи сементу регӣ иборатбуда ҷойгир шудааст.

Истифодабарии конструкцияҳои махсуси лавҳаҳо бо нугҳои зинадори “чорякӣ” имконияти бавучудойи “ҷойҳои хунукигузар”-ро аз байн мебарад. Баъдан дар болои лавҳаҳо қабати полоянда (филтркунанда), аз масолеҳи геотекстиль ва аз рӯйи он ҷошидани сангрёзаҳои андозаашон 25 – 32 мм пешбинӣ карда мешавад, ки он дар навбати худ нақши қабати бори зеркунандаро мебозад.

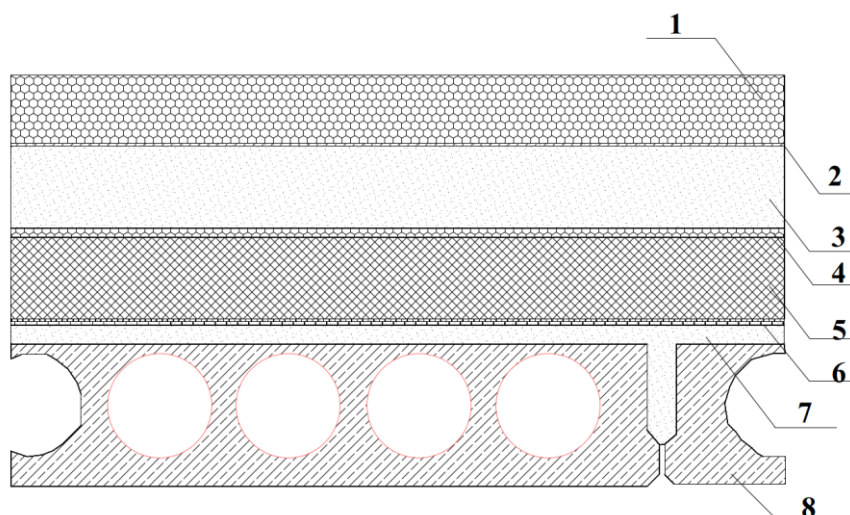


Расми 2.30. Бомпӯши инверсионии сангреғадор

1 – қабати сангреға; 2 – қабати полоянда аз геотекстил; 3 – лавҳаҳои гармимуҳофизи “ПЕНОПЛЭКС”; 4 – обмуҳофизи лӯлапечӣ; 5 – қабати нишебидофар аз бетони сабук ё омехтаи сементу регӣ; 6 – тахтасанги оҳанубетонии бомпӯш.

Намуди дигару ҷолиби бомҳои инверсионӣ, бомҳои кабудизоршуда ба ҳисоб рафта, истифодабарии онҳо дар минтақаҳои сохтмони шароити гарм, дар бунёди биноҳои дорои хучраҳои кушодаи тобистонадошта (ҳавливу террасаҳо) хело муфид мебошад (расми 2.31).

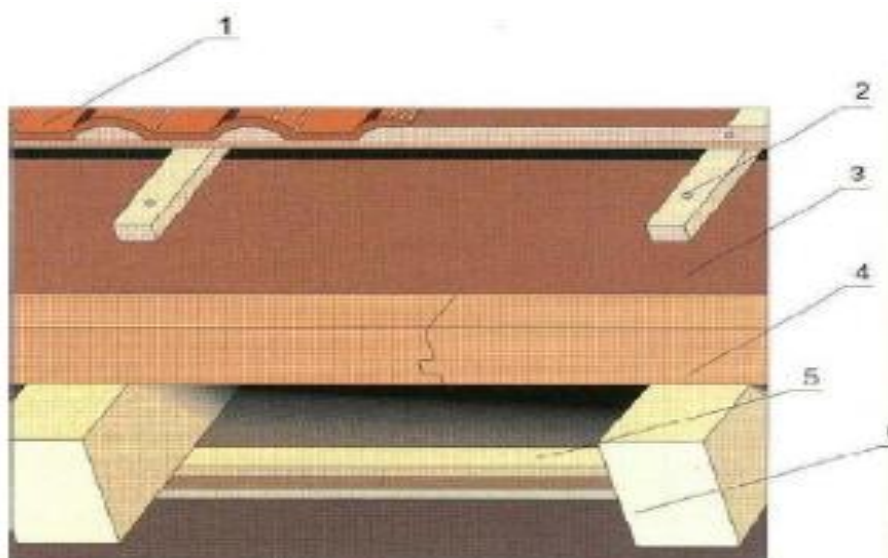
Дар бомҳои мазкур аз болои боми гармимуҳофизишуда бо навбат, қабати полояндаи геотекстиль, қабати захбурии аз сангрёзаҳо ё перлити кафкшуда, қабати зиддирешакунӣ аз геотекстил ва қабати хоки ҳосилхез пешбинӣ карда мешаванд. Дар чунин бомҳо коштани парвариши танҳои намудҳои махсуси растаниҳо имконпазир мебошад.



Расми 2.31. Боми инверсионии кабудизоршуда

1 – қабати ҳосилхез; 2 – қабати зидди решакунӣ; 3 – қабати захбурӣ; 4 – қабати полоишӣ; 5 – лавҳаҳои гармимуҳофизии “ПЕНОПЛЭКС”; 6 – қабати обногузарон; 7 – қабати нишебиофар аз бетони сабук ё омехтаи сементу регӣ 8 – тахтасанги оҳанубетонии бомпӯш.

Барои таъмин намудани гармимуҳофизии бомҳои нишеби дастакдор гузоштани лавҳаҳои гармимуҳофизиро аз болои дастакҳо тавсия дода мешавад, ки бо ин роҳ мо метавонем тамоми масоҳати бомро ҳифз намоем. Пайваستкунии лавҳаҳо бо тарзи механикӣ, ба воситаи меҳзанӣ иҷро гардида, қолинаки обмуҳофизиро дар ин ҳолат ба зертахтаҳои пешакӣ дар рӯйи қабати гармимуҳофизӣ пешбинишуда ҷойгир карда мешавад (расми 2.32).



Расми 2.32. Бунёди бومي дастакдор

1 - рӯйпуши бом (масалан, сафолакҳои филизӣ); 2 – зертахта (обрешетка); 3 – қабати буггузарони намиустувор (мембрана); 4 – гармимуҳофиз; 5 – рӯйпуши дохила (масалан, гачқоғаз); 6 – дастак.

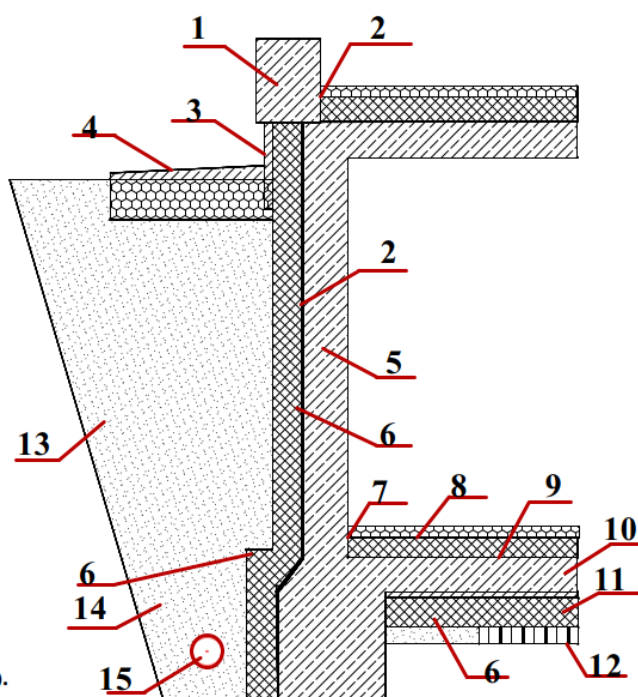
Ворид шудани намнокӣ ба конструкцияҳои зеризаминӣ на танҳо боиси фарсудашавии пешазмуҳлат, балки ба коҳиш ёфтани нишондиҳандаҳои гармофизикии онҳо сабаб мешавад (10-15 % тамоми талафоти гармӣ ба қисмати таҳхонавии бино таалуқ дорад).

Яке аз роҳҳои босамари гармимуҳофизии таҳкурсии, ин муҳофизати яклухти берунаи онҳо ба воситаи лавҳаҳои гармимуҳофизӣ ба ҳисоб меравад (расми 2.33).

Гармимуҳофизии девори таҳхона

ва таҳкурсии:

- 1 - девори беруна;
- 2 - қабати намимуҳофиз;
- 3 - рӯйиҷи пойдевор;
- 4 - конструкцияи роҳрав (отмоска);
- 5 - девори таҳкурсии;
- 6 - пеноплекс;
- 7 - герметики чандир;
- 8 - Фаршқошин;
- 9 - қабати сементу регӣ;
- 10 - асоси бетонӣ;
- 11 - қабати технологӣ (полиэтелен);
- 12 - асоси сангрегавӣ;
- 13 - хок;
- 14 - қабати регу шағал;
- 15 - қубури захбурӣ (дар ҳолати зарурӣ).

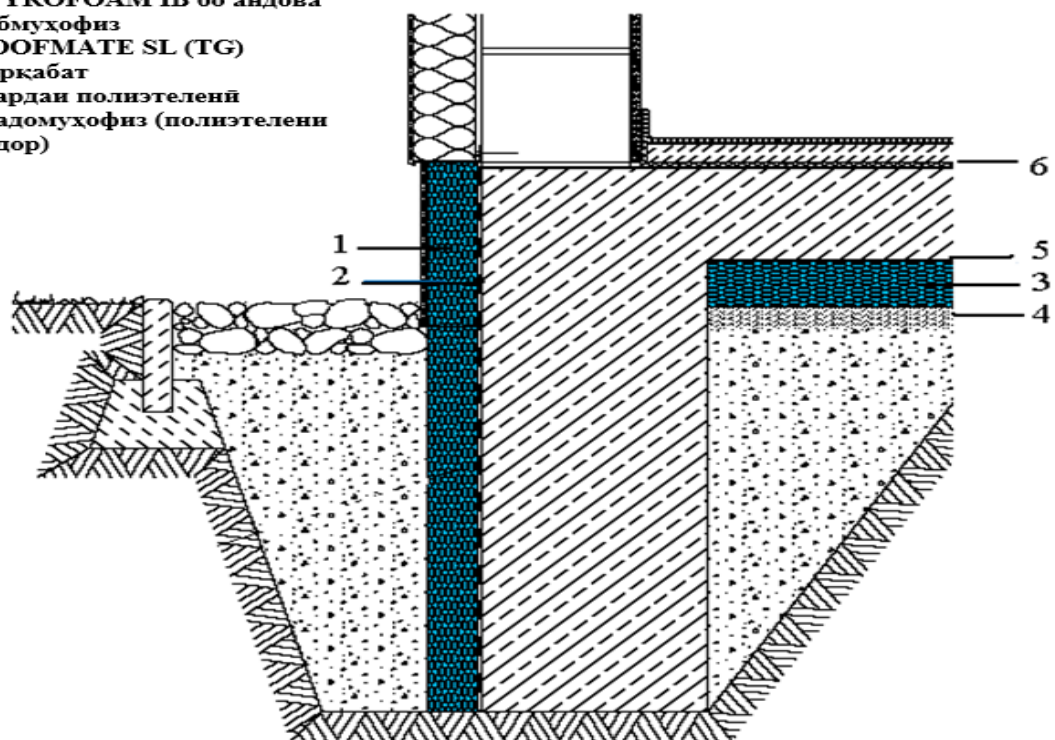


Расми 2.33. Гармимуҳофизии конструкцияҳои зеризаминӣ бо лавҳаҳои “ПЕНОПЛЭКС”

Яке аз намунаҳои ҷолиби гармимуҳофизии қисми зеризаминии биноҳо аз ҷониби мутахассисони ЧСК «ЦНИИПромзданий» (ш. Москва) лоиҳакашӣ гардидааст, ки дар он ба сифати гармимуҳофизӣ, истифодабарии лавҳаҳои пенополистиролии намуди STYROFOFV IB ва ROOFMATE SL (TG) тавсия мегардад (расми 2.34).

Дар конструкцияи мазкур лавҳаи гармимуҳофизӣ ба воситаи ширеши қирӣ ё маҳлули сементӣ ба девори таҳкурсии часпонида шуда, дар ҳолати масоҳати калон доштани лавҳаҳо аз ҷузъҳои махсуси часпонанда (бо 4 барои ҳар як лавҳа) истифода мебаранд.

- 1 - STYROFOAM IB бо андова
- 2 - Обмуҳофиз
- 3 - ROOFMATE SL (TG)
- 4 - Зеркабат
- 5 - Пардаи полиэтеленӣ
- 6 - Садомуҳофиз (полиэтелени кафкдор)



Расми 2.34. Гармимуҳофизии тахкурсӣ ва пойдевори бино бе таҳхона

Хулосаҳои боби 2

1. Иқлими континенталии ҚТ бо тағйирёбиҳои назарраси ҳарорат радиатсияи баланди офтобӣ, хушкӣ ҳаво ва боришоти на чандон зиёд тавсиф мегардад, ки он гармимуҳофизии пурраи конструкцияҳои ихтотавии биноҳои МТМУ-ро, бо мақсади коҳиш додани талафоти гармӣ дар зимистон ва гармшавии аз ҳад зиёдро дар дарврази гармо талаб менамояд.

2. Дар биноҳои МТМУ микроиқлими хучраҳои таълимӣ ба воситаи системаҳои гармидиҳӣ, ҳавотозакунӣ ва кондиционеронии ҳаво, бо таъмини ҳарорати дохила баробари $18-24^{\circ}\text{C}$, намнокии 40-60% ва суръати ҳаракати ҳаво то 0,1-0,15 м/с. бояд амалӣ карда шавад. Шароитҳои иқлимӣ пешбинӣ намудани ҳавотозакунии табиӣ ва гармимуҳофизиро бо мақсади пешгирӣ намудани гармшавии зиёд ва пайдоиши конденсат бо назардошти ҳалҳои тарҳиву ҳаҷмии биноҳои васеъбар тақозо менамоянд.

3. Меъёрҳои самаранокии энергия дар биноҳо барои пешбинӣ намудани ҳалли техникӣ ва технологияи наву пешрафтаи энергиясарфаҷӯӣ, масолеҳу маснуоти сохтмонӣ равона карда шуда, набояд ба баланд шудани арзиши биноҳо мусоидат намоянд, ҳамгиروي муттасилиро бо ҳуччатҳои меъёрии амалкунанда таъмин карда, бо онҳо дар муҳолифат набошанд.

4. Таҳқиқоти назариявии талафоти гармӣ вассоити ихотаконструкцияҳои берунаи биноҳои МТМУ нишон доданд, ки ҳаҷми назарраси талафот ба воситаи девору тирезаҳо ба амал омада, диққати ҷиддиро дар лоиҳакашии системаҳои гармимуҳофизӣ тақозо менамояд.

5. Таҳқиқи воқеии энергиясамаранокии конструкцияҳои ихтотавии биноҳои мавҷудаи МТМУ собит месозанд, ки пешбинӣ намудани ҳалҳои гармимуҳофизии онҳо барои коҳиш додани сатҳи талафоти гармӣ ва афзоиш додани ҳузуру ҳаловати муҳити дохила зарур мебошад.

6. Беҳсозии энергиясамаранокии биноҳои МТМУ аз ҳисоби конструкцияҳои ихтотавии онҳо бо роҳҳои истифодабарии масолеҳҳои гармимуҳофиз ва технологияҳои, ки интиқоли гармиро ба воситаи деворҳо коҳиш медиҳанд, имконпазир мебошад.

БОБИ 3. АМСИЛАСОЗИИ РАҚАМИИ ТАЪМИНИ ЗИЛЗИЛАТОБОВАРИИ БИНОҲОИ МТМУ БО ИСТИФОДА АЗ МЕТОДИ УНСУРҲОИ ОХИРИНОК

3.1. Маълумоти умумӣ

Амсиласозии рақамии таъмини зилзилатобоварии биноҳо бо истифода аз методи унсурҳои охиринок (МУО) яке аз воситаҳои муҳим дар самти сохтмон ва муҳандисӣ ба ҳисоб меравад. Раванди мазкур имкон медиҳад, ки тақсимои сарбориҳо, шаклтағйиркуниҳо ва устувории конструкцияҳои дар зери таъсири вазну борҳои гуногун ҷойдошта, аниқу дақиқ муайян карда шаванд.

Чуноне, ки Колосова К.С қайд намудааст “Методи унсурҳои охиринок (МУО) ба таври васеъ истифода гардида, ҳамчун воситаи муассир дар таҳлили конструкцияҳои сохтмони биноҳо ҳисобида мешавад. Методи мазкур иншоотро ба қисмҳои сершумори хурд (унсурҳои охиринок) тақсим намуда, имкон медиҳад системаҳои мураккаби муодилаҳои дифференсиалӣ, ки динамикаи конструкцияро тавсиф мекунанд, ҳал карда шаванд.” [54].

Амсиласозии конструкцияҳои борбардори биноҳо дар асоси МУО марҳилаҳои зеринро дар бар мегирад:

Сохтани амсилаи геометрӣ: эҷоди таасуроти рақамии девор бо назардошти андозаҳои он, шакл ва хусусиятҳои конструктивӣ.

Интихоби хусусуситҳои масолеҳ: муайянсозии таснифот, аз ҷумла модули чандирӣ, коэффитсиенти Пуассон, ҳудуди мустаҳкамӣ.

Мезониронӣ: тақсимои амсила ба элементҳои охиринок (масалан, ба элементҳои баробартараф ё секунча).

Муайянсозии шартҳои ҳудудӣ: муқаррар намудани ҷойи деворҳо, пешбини сарбориҳо (бор, фишори шамол, деформатсияи ҳароратӣ).

Ҳалли системаи муодилаҳо: ҳисоби тақсимои шиддату шакливарзкуниҳо бо ёрии методҳои рақамӣ.

Таҳлили натиҷаҳо: арзёбии мустаҳкамӣ, деформатсияҳо ва устуворӣ, муайянсозии минтақаҳои хатарноки эҳтимоли.

Таҳияи ҳалли конструктиви бинои энергиясамараноки намунавии МТМУ дар раванди таҳқиқи диссертатсионӣ ҳадафҳои асосии зеринро дар бар мегирад:

1. Асосноккунии ҳалҳои муосири конструктивӣ. Дар ин раванд таҳқиқи истифодабарии системаҳои инноватсимонии конструктивӣ, масоҳат ва технологияҳо барои баланд бардоштани эътимодноӣ, пурдошти самаранокии энергетикӣ ва иқтисодӣ амалӣ гардидааст.

2. Бунёди пойгоҳи батартибдорории биноҳо, ки он барои таҳияи лоиҳаҳои намунавии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти энергиясамаранок ва барои ташаккулёбии муносибатҳои меъёрӣ ва усулҳои лоиҳакашӣ мусоидат намуда, раванди татбиқи онро дар таҷрибаи амалӣ таъмин менамояд.

3. Афзоиш додани сифати ҳалҳои лоиҳавӣ. Дар ин ҷабҳа масъалаҳои роҳҳои мусоидгардонии ҳалҳои конструктивӣ, бо мақсади коҳиш додани харачот ва баланд бардоштани бехатарии экологии биноҳо баррасӣ мегарданд.

4. Таъминоти рушди илмӣ ва амалии самти лоиҳакашии биноҳои МТМУ. Таҳқиқот барои васеъ гардонидани доираи асосҳои назариявӣ ва амалии усулҳои лоиҳакашӣ равона гардидааст, ки он барои рушди умумии илмӣ сохтмонӣ ва таҷримбаи амалии он мусоидат менамояд.

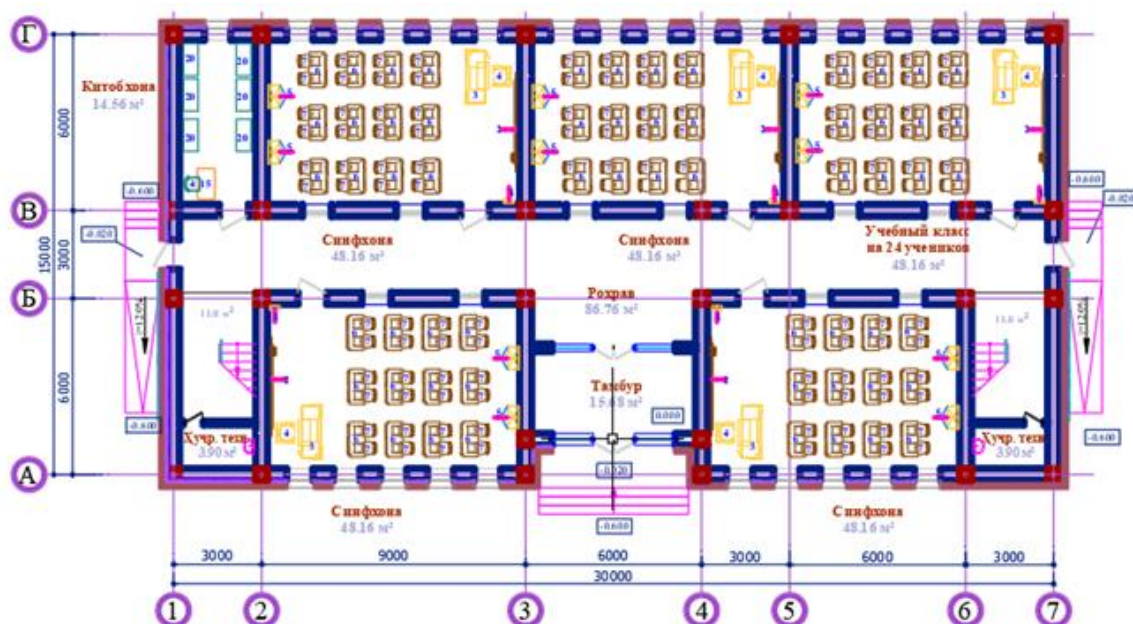
5. Эҷоди намунаҳои бартаридошта барои таълим ва меъёрбандӣ. Лоиҳаҳои намунавӣ метавонанд ба сифати маводҳои таълимӣ ва асос барои таҳияи меёру қоидаҳои миллии самти мазкур хизмат намоянд.

Хуллас, таҳияи лоиҳаҳои намунавии конструктиви биноҳои МТМУ метавонад барои ҳамгироии (интегратсияи) дастоварҳои илмӣ ба дастмада ва татбиқи онҳо дар фаъолияти амалии лоиҳакашон кӯмак намуда, сатҳу самаранокии лоиҳаҳои кориро баланд бардорад.

Ҳисобҳои муҳандисии бино бо истифода аз барномаи компютерӣ дар асоси нақшаҳои ҳалли меъморӣ-сохтмонӣ иҷро карда мешаванд (расм.3.1, 3.2, 3.3).

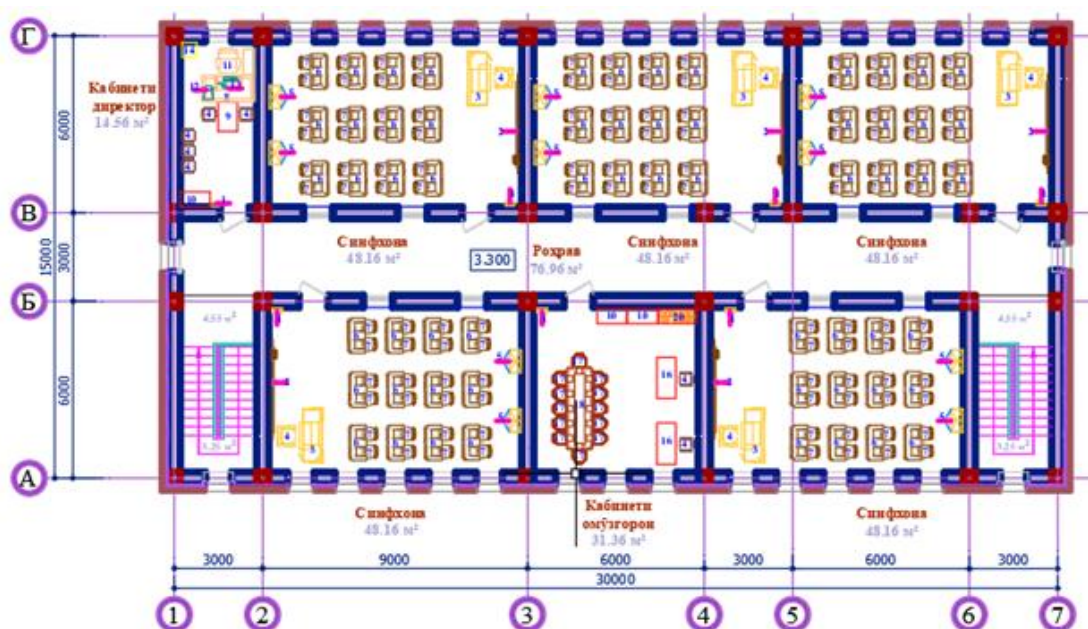
Дар ошёнаи якум хучраҳо, аз ҷумла даромадгоҳ (тамбур), роҳрав, 5 синфхона ва 2 хучраи таъйиноти техникӣ пешбинӣ гардидаанд. Дар ошёнаи

дуюми бино бошад, роҳрав, 5 синфхона, кабинети директори муассиса ва кабинети омӯзгорон ҷойгиронида шудааст.

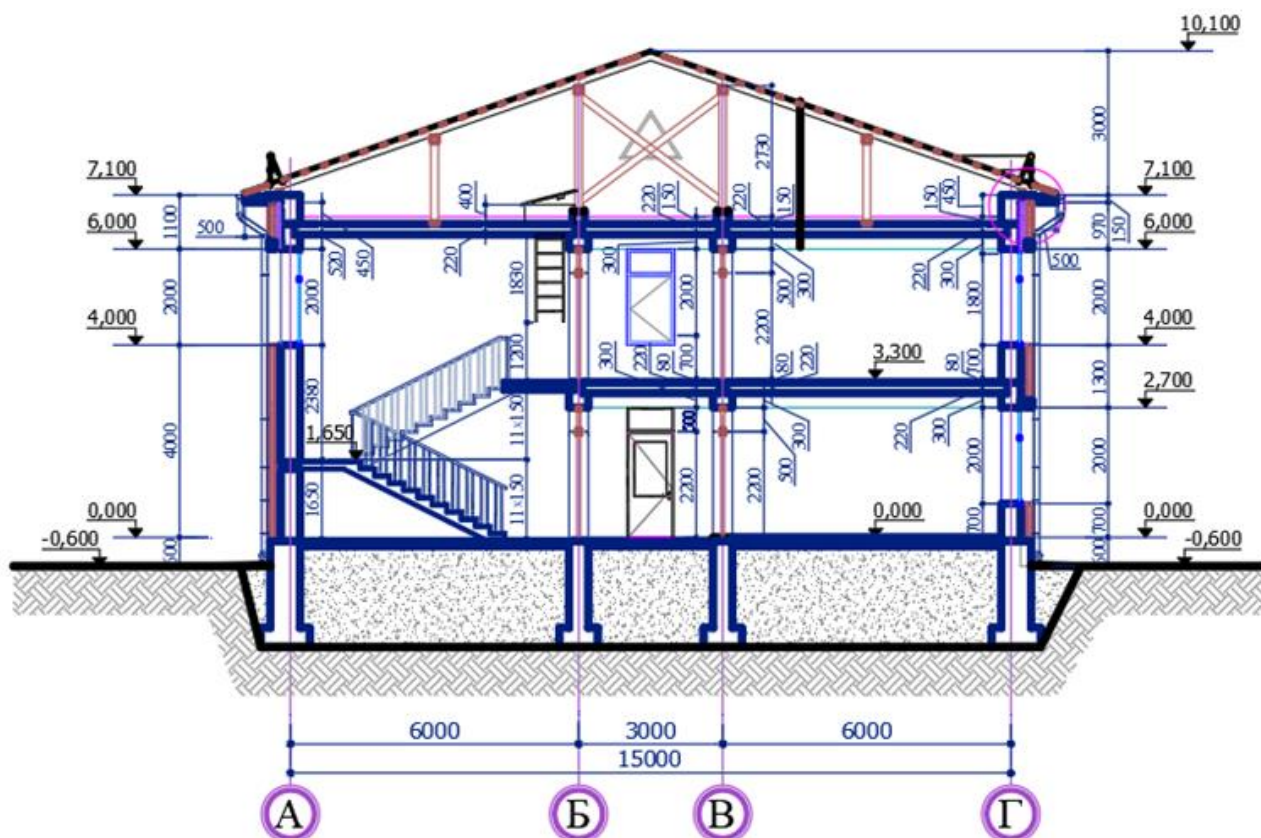


Расми 3.1. Тарҳи ошёнаи якум

Алоқамандии байни ошёнаҳо ба воситаи ду зинахонаи аз ду тарафи бино пешбинишуда амалӣ карда мешавад. Деворҳои беруна аз хишти пухтаи ғафсиаш 380 мм, қабати гармимухофизии аз 2 қабати маъданпахтаи лулапечӣ бо ғафсии умумии 100 мм, қабати ҳаво 30мм ва қабати рӯйпӯшӣ аз хишт ғафсиаш 120 мм-ра иборат мебошад.



Расми 3.2. Тарҳи ошёнаи дуюм



Расми 3.3. Буриши 1-1

3.2. Ҳисоби автоматикунонидашудаи бинои намунавии МТМУ бо истифода аз “ПК Ли́ра ФЭМ 2025 R3.2”

Ҳисоби зилзилатобоварии биноҳо бо истифода аз “ПК Ли́ра ФЭМ 2025 R3.2” дар асоси методҳои таҳлили динамикӣ, аз ҷумла назарияи хаттӣ-вув спектралӣ (НХС), ки муайян намудани сарбориҳо зилзилавиро вобаста аз зудии хоси лаппиши конструкцияҳо имконпазир мегардонад бояд иҷро карда шавад. Тартиби ҳисоби зилзилатобоварӣ асосан нуктаҳои зеринро метавонад дар бар гирад:

1. Сохтани амсилаи ҳисобӣ. Дар ин раванд амсилаи унсури охириноки бино ё геометрияи он (сутунҳо, болорҳо, девору болопӯшҳо) пешниҳод мегардад. Ҳамзамон, барои таъмини мазбутии бино масолеҳ ва таснифоти геометрии буриши онҳо муайян карда шуда, барои ташаккули шарту шароити охиринок, шароити мустаҳкам намудани бино ба асос пешбинӣ мешавад. Барои

ҳисоби зилзилатобоварӣ, инчунин ба назар гирифтани хусусияти нармтабӣи хокҳои асос тавсия дода мешавад.

2. Пешбиниҳои сарбориҳои динамикӣ (ҳисоб). Сарбориҳои зилзилавӣ на аз вазн, балки аз массаи бино вобаста буда, дар ин ҳол бояд сарбориҳои статикӣ (вазни хос, қисме аз борҳои муваққатӣ) ба массаи инетсионӣ табдил дода шавад. Баъдан таъсири зилзилавӣ дар асоси талаботи меъёру қоидаҳои амалкунандаи самти мазкур пешбинӣ шуда, зилзилаҳои ҳисобии майдони сохтмон (балнокӣ) муайян карда мешавад. Модули динамикӣ бо роҳи ҳисоби ҷиҳати таъсири зилзилавӣ, интиҳоби баназаргирии комбинатсия таъсири ба тирҳо, одатан $X+Y+Z$ ҳосил мегардад.

3. Ҳисоби ҳаттиву спектралӣ. Барномаи компютери ЛИРА зуддиҳои хос ва шаклҳои лаппиши (чунбиши) биноро муайян сохта, қувваҳои зилзилавӣ барои ҳар як шакл ҳисоб менамояд ва баъдан натиҷаҳои умумӣ бо назардошти коэффитсиенти сахмдорӣ муайян мегардад.

4. Таҳлили натиҷаҳо. Шаклҳои лаппиши хос барои шакли якум (паст ва хатарнок) санчида шуда, ҷойивазкунииҳои уфуқии қисмати болои бино ва тобхуриҳои байниошёнавӣ арзёбӣ мегарданд ва қувваҳои зилзилавӣ (моменти ҳамшаванда, қувваҳои кундаланг) дар унсурҳои конструксия муайян карда мешаванд.

5. Санчиши зилзилатобоварӣ. Комбинатсияҳои таъсири зилзилавӣ (асосӣ ва маҷмӯи махсуси борҳо) муайян гардида, интиҳоби арматура дар асоси талаботи меъёрӣ оиди зилзилатобоварии конструксияҳо аз ҷониби барномаи компютерӣ ҳисобида мешавад.

Ҳадафи асосӣ, аз таъмини қобилияти бино оиди нигоҳдории ягонагӣ (маҳдудияти ҷойивазшавиҳо, мустаҳкамии унсурҳо) дар мавриҳои ба амал омадани заминларза ба ҳисоб меравад.

Маълумот дар бораи бино. Бинои намунавии МТМУ барои ҳисоби автоматикунонидашудаи зилзилатобоварӣ бо истифода аз “ПК Лири ФЭМ 2025 R3.2” пешбинишуда дар тарҳ шакли росткунҷа, андозаҳои тарафҳои он дар байни тирҳои канорӣ 30,0 x 15,00 м. буда, аз 2 ошёна, бо баландии ҳар кадом аз

фарш то фарш 3,3 м. мебошад. Баландии умумии бино ба 10,1 м баробар буда барои таъмини алоқамандии байни ошёнаҳо аз ду тарафи бино зинаҳои дупеча пешбинӣ карда шудааст.

Таснифоти ноҳияи сохтмон. Бо назардошти муқаррароти мавҷудаи самти лоиҳакашии конструктиви биноҳои камошёна (1-2 ошёна) дар таҳияи лоиҳаи намунавии пешниҳодшудаи бинои МТМУ ҳамчун асос маълумоти ибтидоии зерин мавриди истифода қарор дода шудааст:

- ноҳияи сохтмон – ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон;
- ноҳияи иқлимӣ сохтмон – IV Г;
- ҳарорати ҳисобии ҳавои берунаи зимистона - минус 13⁰ С;

Майдони сохтмон дорои хусусиятҳои зерин мебошад:

- вазни меъёрии қабати барф - 0,70 кПа (ноҳия II тибқи МҚС 3.01-07-85*);
- фишори меъёрии шамол - 0,38 кПа (ноҳияи III тибқи МҚС 3.01-07-85*);
- дараҷаи хокҳои асос аз рӯйи хусусиятҳои зилзиланокӣ – II;
- зилзиланокии ҳисобии майдони сохтмон – 8 баллов;
- коэффитсиенти эътимоднокии таъйинотӣ - 0,95.

Ҳалли конструктиви бино. Ҳисоби конструктиви бинои намунавии МТМУ дар асоси талаботи меъёру қоидаҳои амалкунандаи ҚТ, аз ҷумла МҚШ ҚТ 31-03-2018. “Муассисаҳои таҳсилоти умумӣ” [70], МҚШ ҚТ 22-07-2018. “Сохтмони зилзилабобар” [74], МҚШ ҚТ 20-01-2013. “Борҳо ва таъсирот” [75], МҚС ҚТ 52-02-2021. “Конструксияҳои борбардор ва ихотагир” [77], бо истифода аз барномаи компютери LIRALAND\LIRA-FEM 2025 иҷро карда шудааст.

Бинои намунавӣ бо истифода аз системаи конструктиви синчиву роми оҳанубетонӣ деворӣ тарҳрезӣ гардидааст. Унсурҳои конструктиви асосии амудии бино сутунҳо ба ҳисоб рафта, тамоми сарбориҳои таъсиркунандаи амудиву уфуқӣ ва зилзилавиро қабул менамоянд.

Ба сифати унсурҳои пайвандии уфуқӣ болопушҳои яклухтрезаи оҳанубетонӣ қабул шудаанд, ки бо бандҳои мазбути болорҳо (ригелҳо) ва

унсурҳои амудии конструкцияҳо пайваст мешаванд. Мазбутии фазогии бино тавасути кори якҷояи сутуну болорҳо ва болопӯшҳои байниошёнавӣ таъмин мегардад. Андозаҳои буришҳои унсурҳои конструктивиӣ борбардори асосӣ бо назардошти ҷойгиршавии онҳо дар тарҳи бино чунин мебошанд:

- таҳкурсии - тасмашакл, аз оҳану бетони яклухтрезай синфи В20;
- сутунҳо - аз оҳану бетони яклухтрезай синфи В25 бо андозаҳои 40х40 см;
- болорҳо - аз оҳану бетони яклухтрезай синфи В25 бо андозаҳои 40х50 см;
- тахтасангҳои болопӯш - аз оҳану бетони яклухтрезай синфи В25 бо ғафсии 18 см;
- зинаҳо - аз оҳану бетони яклухтрезай синфи В25 бо ғафсии 18 см;
- деворҳо – сеқабата. Қабати дохила аз хишти пухтаи М-75 бо маҳлули М-50 ғафсиаш 380 мм., қабати гармимуҳофиз аз маъданпахта бо ғафсии 100мм ва қабати берунаи рӯйпуш аз хишти пухтаи М-75 бо маҳлули М-50 ғафсиаш 120 мм. (ғафсии умумии девор дар асоси ҳисобҳои гармигузаронӣ муайян карда шудааст).

Ҳисоби конструкцияҳои борбардор. Амсилаи ҳисобии бино дар асоси ҳалли конструктивиӣ лоиҳавӣ сохта шудааст. Ҳисоби конструкцияҳои борбардорибино бо методи унсурҳои охирнок (МУО) ба воситаи барномаи комплекси ЛИРА САПР иҷро гардидааст. Дар ҳисобҳо ҳамбастагии бино бо асоси он ба назар гирифта шудааст.

Мутобиқи натиҷаҳои таҳқиқоти муҳандисиву геологӣ дар мавзеи ҷойгиршавии бинои МТМУ ба лоиҳа гирифташуда ҳокҳои асос намуди шағалҳои мебошанд.

Ҳисоби конструкцияҳои борбардори бино барои сарбориҳои асосӣ ва махсус, тибқи талаботи МҚШ ҚТ 20-01-2013. “Борҳо ва таъсирот” иҷро гардида, ба сифати сарбориҳои махсус сарбориҳои зилзилавӣ пешбинӣ шудаанд. Сарбориҳои ҳисобии зилзилавӣ аз рӯи МҚШ ҚТ 22-07-2018. “Соҳтмони зилзилатобовар. Меъёрҳои лоиҳакашӣ” гирифта шудаанд. Ҳамзамон дар ҳисобҳои иҷрошуда муқаррароти МҚС ҚТ 50-01-2007 “Асосу таҳкурсии

биноҳо ва иншоот” ба назар гирифта шудаанд. Ба сифати сарбориҳои доимӣ вазни хоси конструкцияҳои оҳанубетонӣ бо коэффитсиенти 1.0, вазни конструкцияҳои фарш ва миёнадеворҳо, пуркунии дохилаву берунаи синҷ дар намуди сарбории тӯлонӣ (метри тӯлонӣ) қабул шудааст. Дар ҳисоби сарбориҳои доимӣ ба болопушҳо сарбории миёнаи мунтазам тақсимшудаи вазни конструкцияҳои фарш қабул гардидааст. Бузургии сарбориҳои дароз ва кӯтоҳмуддат аз рӯи МКШ ҚТ 20-01-2013. “Борҳо ва таъсирот” гирифта шудаанд.

Сарбориҳои меъёрии зилзилавӣ мувофиқи талаботи МКШ ҚТ 22-07-2018. “Соҳтмони зилзилатобовар. Меъёрҳои лоиҳакашӣ”, зилзилаҳои меъёрии майдони соҳтмон баробари 8 балл ва намуди хокҳои асос аз рӯи хусусиятҳои зилзилавӣ дараҷаи 2-юм қабул гардидааст.

Дар ҳолати муайянсозии сарбориҳои зилзилавӣ баназаргирии сарбориҳои статикӣ бо истифодаи коэффитсиентҳои зерин, аз ҷумла доимӣ $K=0.9$, мувақатии дарозмуддат $K=0.8$ ва мувақатии кӯтоҳмуддат $K=0.5$ иҷро шудааст.

Самти таъсири сарбориҳои зилзилавӣ ба тариқи уфуқӣ, дар се самти ортогоналӣ аз рӯи тирҳои бино (X , Y , Z) ва дар зерӣ кунҷи 45° нисбати тирҳои уфуқии асосӣ пешбинӣ шудааст. Миқдори шаклҳои лаппишҳои хусусӣ $K_F=100$ қабул гардидааст, ки бузургии массаи модалии дар қор вучуддоштаи самти уфуқӣ аз 92% зиёд мебошад.

Дар ҳолати муайянсозии армиронии ҳисобии унсурҳои конструктивии бино муқаррароти фаслҳои СНиП 3.03.01-84* “Конструкцияҳои бетонӣ ва оҳанубетонӣ” ва МКШ ҚТ 22-07-2018. “Соҳтмони зилзилатобовар. Меъёрҳои лоиҳакашӣ” ба назар гирифта шудааст.

Муқаррароти асосии ҳисоб. Ҳадафи асосии ҳисобҳо аз муайянсозии ҷойивазкунӣ ва таснифоти геометрии конструкцияҳои асосии борбардори бино, аз ҷумла таҳкурсиҳо, унсурҳои амудӣ, тахтасанги болопӯш ва бомпӯш иборат мебошад. Дар раванди иҷрои қорҳо якҷанд роҳи (варианти) ҳисобҳо бо тағйироти итератсионии андозаҳои буришҳо ва нақшаҳои конструктивӣ барои

ба даст овардани натиҷаҳои мусоид иҷро карда шудаанд. Ҳисобҳо мувофиқи ҳуҷҷатҳои меъёрии дар ҚТ амалкунанда, барои якҷояшавии асосӣ ва махсуси сарбориҳо бо истифода аз маҷмӯи ҳисоббарории “ПК Лира ФЭМ 2025 R3.2” амалӣ карда шудаанд. Дар асоси ҳисоби амалигашта методи унсурҳои охириноки ҷойивазшаванда ҳобидааст. Ба сифати номаълумҳои асосӣ ҷойивазкунии гиреҳҳои зерин қабул шудаанд:

- **X** хаттӣ дар тири **X**,
- **Y** хаттӣ дар тири **Y**,
- **Z** хаттӣ дар тири **Z**,
- **UX** кунҷӣ дар атрофи тири **X**,
- **UY** кунҷӣ дар атрофи тири **Y**,
- **UZ** кунҷӣ дар атрофи тири **Z**.

Ба назаргирии якҷояшавии асосӣ ва махсуси сарбориҳо мувофиқи талаботи МКШ ҚТ 20-01-2013. “Борҳо ва таъсирот” иҷро мегардад.

Дар якҷояшавии ҳисобӣ сарбориҳои зерин истифода шудаанд:

- 1 – вазни хос (вазни хоси конструксияи борбардор);
- 2 – сарбориҳои доимӣ;
- 3 – сарбориҳои муваққатии дарозмуддат;
- 4 – сарбориҳои кӯтоҳмуддат;
- 5 – сарбориҳои зилзилавӣ дар самти тири глобалии **X**;
- 6 - сарбориҳои зилзилавӣ дар самти тири глобалии **Y**;
- 7 - сарбориҳои зилзилавӣ дар самти тири глобалии **Z**;
- 8 – сарбориҳои зилзилавӣ дар зери кунҷи 45 дараҷа.

Намудҳои унсурҳои охиринок (УО) дар нақшаи ҳисобӣ:

Навъи 10. Унсури охириноки универсалии меҳварӣ.

Навъи 41. Унсури охириноки росткунҷаи лифофа.

Навъи 43. Унсури охириноки секунча.

Навъи 44. Унсури охириноки чоркунча.

Навъи 56. Унсури охириноки универсалӣ, ки амсилаи алоқамандии

мазбутии охиринокро ифода менамояд.

Натиҷаи ҳисобҳо. Дар натиҷаи ҳисоби амалишуда нуктаҳои зерин муайян карда шуданд:

- давраҳо ва шакли лаппишҳо;
- қувваҳои инертсионӣ ҳангоми пурборкунии зилзилавӣ;
- ҷойивазшавиҳо дар гиреҳҳои нақшаи ҳисобӣ;
- тақвияти қувва дар унсурҳои нақшаи ҳисобӣ аз ҳар як пурборкунӣ;
- якҷояшавии ҳисобии қувваҳо дар унсурҳои нақшаи ҳисобӣ;
- армиронии унсурҳои синҷ (сутунҳо ва болорҳо).

Тавсифи иттилооти дар файлҳои матнӣ ҷойдошта. Дар натиҷаи интиҳоби арматура градиентҳои пайдо мегарданд, ки бузургҳои зеринро дар бар гирифтаанд.

Унсурҳои меҳварӣ.

1. Арматураи тӯлӣ – масоҳати арматураи тӯлӣ (см^2) ва фоизнокии армиронӣ. Дар сутунҳои AU1, AU2, AU3, AU4 масоҳати меҳварҳои кунҷӣ ва дар сутунҳои AS1, AS2, AS3, AS4 – масоҳати арматураҳо бидуни масоҳатҳои меҳварҳои кунҷӣ оварда шудаанд.

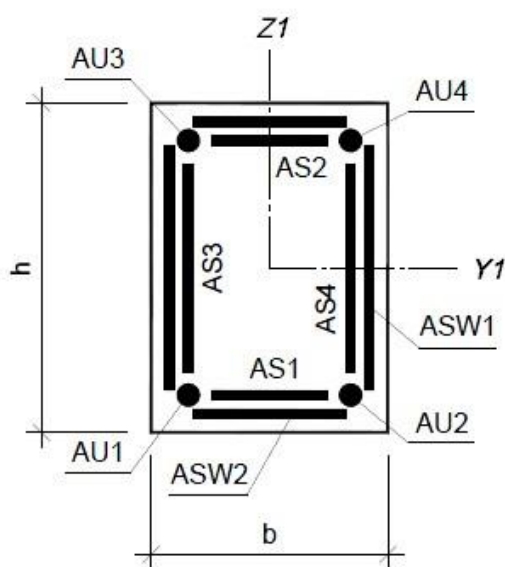
- AU1 – масоҳати арматураи тӯлии поёӣ (дар кунҷи чапи поёии бурриш);
- AU2 - масоҳати арматураи тӯлии поёӣ (дар кунҷи ростии поёии бурриш);
- AU3 - масоҳати арматураи тӯлии болоӣ (дар кунҷи чапи болоии бурриш);
- AU4 - масоҳати арматураи тӯлии болоӣ (дар кунҷи ростии болоии бурриш);
- AS1 - масоҳати арматураи тӯлии поёӣ;
- AS2 - масоҳати арматураи тӯлии болоӣ;
- AS3 - масоҳати арматураи тӯлии паҳлугӣ (дар нуги чапи бурриш);
- AS4 - масоҳати арматураи тӯлии паҳлугӣ (дар нуги ростии бурриш).

2. Арматураи арзӣ (кундаланг) - масоҳати арматураи арзӣ (см^2), бо қадами (фосилаи) гуногуни пашҳо (хамутҳо) :

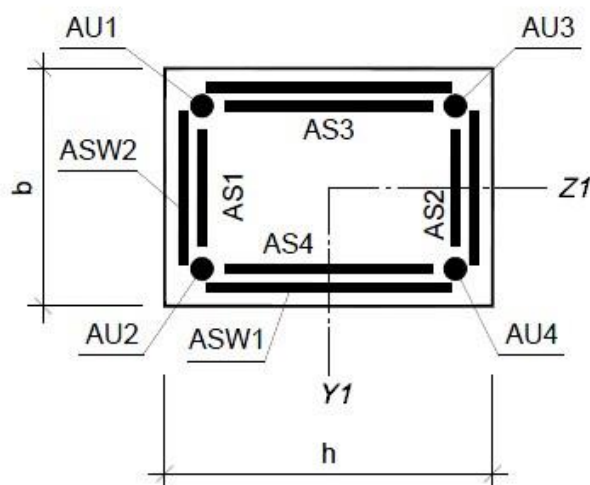
- ASW1 – арматураи арзии амудӣ;
- ASW2 - арматураи арзии уфуқӣ.

3. Васеги кушодашавии кутоҳмуддату дарозмуддати тарқишҳо (барои файлҳои бо индеси “t”). Муайян намудани ҷойи ҷойгиршавии арматура (поён, боло, дар кунҷи чап,... ва ғайра) нисбати тирҳои системаи кординатаҳои маҳалли иҷро карда мешавад. Дар ҳисоби мазкур барои миқдори бартаридоштаи меҳварҳо он чунин маъно дорад:

Барои болорҳо
(дар намуди асосӣ аз боло)

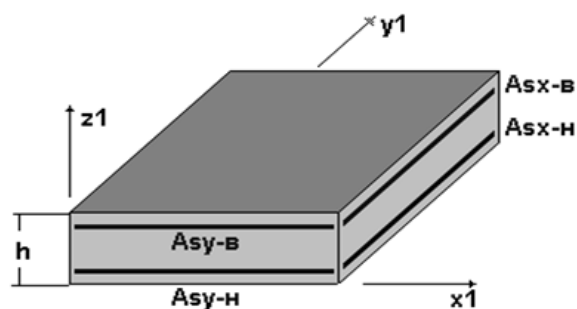


Барои сутунҳо



Унсурҳои қабатдори ҳамвор. Арматураи тӯлӣ - масоҳати арматураи тӯлӣ (см^2) дар 1 метри тӯлонӣ:

- AS1 ($AS_x\text{-}h$) - масоҳати арматураи поёни дар самти $X1$;
- AS2 ($AS_x\text{-}b$) - масоҳати арматураи болоӣ дар самти $X1$;
- AS3 ($AS_y\text{-}h$) - масоҳати арматураи поёни дар самти $Y1$;
- AS4 ($AS_y\text{-}b$) - масоҳати арматураи болоӣ дар самти $Y1$.



Дар ҳолати умумӣ натиҷаҳои ҳисоб дар ду сатр оварда мешаванд:

- арматураи пурраи тибқи гуруҳи якум ва дуҷуми ҳолатҳои интиҳӣ пешбинишуда;

- арматураи тибқи гуруҳи якум ҳолатҳои интиҳӣ пешбинишуда.

Арматураи арзӣ – масоҳати арматураи арзӣ (см^2) барои 1 метри тӯлӣ:

- ASW1 – арматураи арзӣ дар самти X1;

- ASW2 - арматураи арзӣ дар самти Y1.

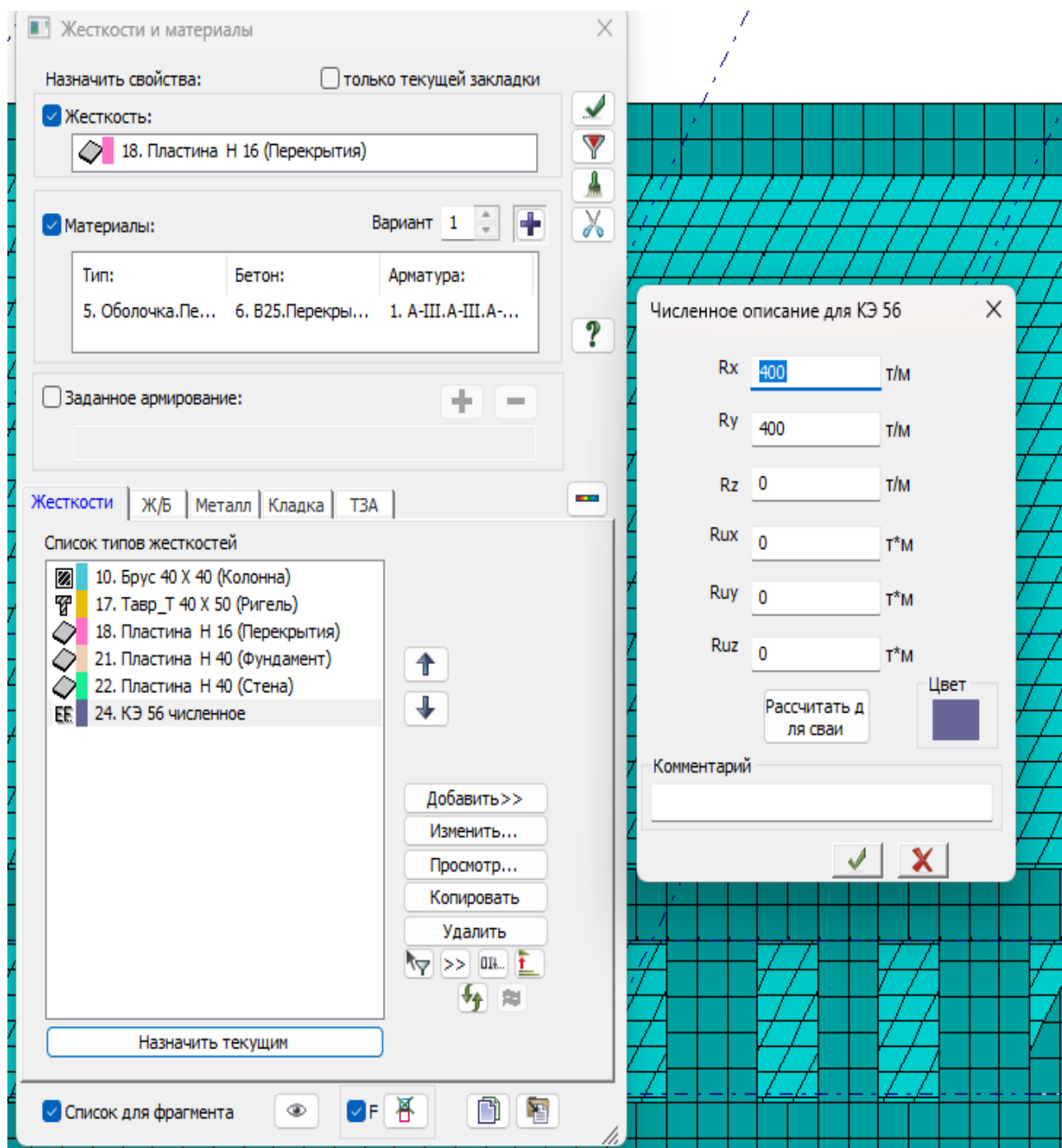
Дар раванди иҷрои ҳисобҳо, дар қатори вазни хос, инчунин борҳои ҳисобӣ ба конструкцияҳои борбардори бино (лавҳаҳои болопӯш ва бомпӯш) ба назар гирифта шудаанд (ҷадвали 3.1).

Ҷадвали 3.1. - Борҳои ҳисобӣ ба конструкцияҳои борбардори бино

Намуди борҳо	Бузургии бори ҳисобӣ
Доимӣ: Аз конструкцияҳои фарш - барои ошёнаи 2-юм - барои зина/роҳрав - барои бомпӯш (конструкцияи бом)	 120 кгс/м ² 155 кгс/м ² 165 кгс/м ²
Муваққатии дарозмуддат: - барои ошёнаи 2-юм - барои зина/роҳрав - барои бомпӯш (конструкцияи бом)	 85 кгс/м ² 120 кгс/м ² 100 кгс/м ²
Муваққатии кӯтоҳмуддат: - барои ошёнаи 2-юм - барои зина/роҳрав - барои бомпӯш (конструкцияи бом)	 155 кгс/м ² 240 кгс/м ² 50 кгс/м ²

Ворид намудани маълумоти ибтидоӣ ба барнома дар расми 3.4 ва ҳисоботи пурраи ҳисоб дар замиаи 1-уми диссертатсия оварда шудаанд.

Нақшаи ҳисобии бино, 3D амсилаи он (дар сатҳи аз 0,000 паст), амсилаи ошёнаи 2-юм, нақшаи ҳисобии бино бо сарбориҳо (вазнихоси бино), борҳои доимӣ, борҳои муваққатии дарозмуддат, борҳои муваққатӣ, ки дар асоси коркарди барномаи компютерӣ ҳосил гардидааст дар расмҳои 3.5-3.11 тасвир шудаанд.



Жесткости и материалы

Назначить свойства:

☐ только текущей закладки

Жесткость:

18. Пластина Н 16 (Перекрытия)

Материалы:

СНИП II-22-81

Вариант 1

Кладка:

Арматура:

Усиление:

1.Кладка_3

1.Арматура_3

<нет>

Заданное армирование:

Жесткости

Ж/Б

Металл

Кладка

ТЗА

Задание параметров для армированных конструкций

1.Кладка_3

Кладка

Арматура

Усиление

Редактировать...

Копировать

Удалить

Назначить текущим

Список для фрагмента

Б

Материалы для расчета армированных конструкций

Характеристики кладки

№	Название	№ вари	Тип кладки	Тип раствора	М раствора	М кирпича	Пределы, де	Тип кирпича	Качество	ЕО, [г/м2]	Упруг.	V0, КПу	К ползуч	K1 усл	K2 усл	K1 погр	K схат.	К раст.
1	Кладка_3	1	кирпич глиняный обыкновенный	цементный	75	125	0.0	сплошной	обычный	30-4000.0	1000	0.250	1.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

Характеристики арматуры

№	Название	№ вари	Вид армирования	Сетки	Стержни	Класс	Мп	% арми	Мак	% арми	Высота ряда	Размер ячейки	Диаметр армат	Мак diam	Диаметр стерж	K1 усл	K2 усл	K1 погр	K схат.	К раст.
1	Арматура_3	1	сетчатое + вертикальное	Вр-1	A-I		0.01	2.50	88	50	3.0	6.0	6.0	6.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				

Характеристики внешнего усиления простенков

№	Название	№ вари	Вид усиления	Стержни	Диаметр стерж	Защитный слой	Площадь хомут	% армир	Площадь внеш	Шаг хомутов	Передача нагрузки с простенки	КР обоймы
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

СНИП II-22-81*

ЛП
СТЕРЖЕНЬ
☐ Редактируемые таблицы

#	Название	Вид расч...	Сим...	Низ (...)	Верх...	Низ Х...	Верх ...	Низ Y ...	Верх ...	1 кв...	II пр...	Прод...	Непр...	Шаг/...	Дли...	Рас...	Ly	Lz	Укл...	Выд...	Бок...	Мак...	Пре...	Осн...	ИМ...	П.З...	Ос...	Мо...	Отп...	Пре...	Гра...	Ми...	Ах...	Ау...	Nor...
2	Ригель	Бапка	H	4.00	5.00	4.00	+ 0.30	4.00	+ 0.30	0.40	0.40	Д 10 мм	0.00	KPД	0.00	0.00	0.00	-	+	-	3.00	20.00	1.00	-	CHО...	-	-	-	-	-	-	0.90	1.50	-	
7(1)	Ригель	Бапка	H	4.00	5.00	4.00	+ 0.30	4.00	+ 0.30	0.40	0.40	Д 10 мм	0.00	KPД	0.00	0.00	0.00	-	+	-	3.00	20.00	1.00	-	CHО...	-	-	-	-	-	-	0.90	1.50	-	
1	Колонна	Колонч...	C	5.00	5.00	5.00	+ 0.30	4.00	+ 0.30	0.40	0.40	Д 18 мм	0.00	KPД	0.70	0.70	0.70	-	+	-	6.00	20.00	1.00	-	CHО...	-	-	-	-	-	-	0.90	1.50	-	
6(1)	Колонна	Колонч...	C	5.00	5.00	5.00	+ 0.30	4.00	+ 0.30	0.40	0.40	Д 18 мм	0.00	KPД	0.70	0.70	0.70	-	+	-	6.00	20.00	1.00	-	CHО...	-	-	-	-	-	-	0.90	1.50	-	

ПАСТИРА

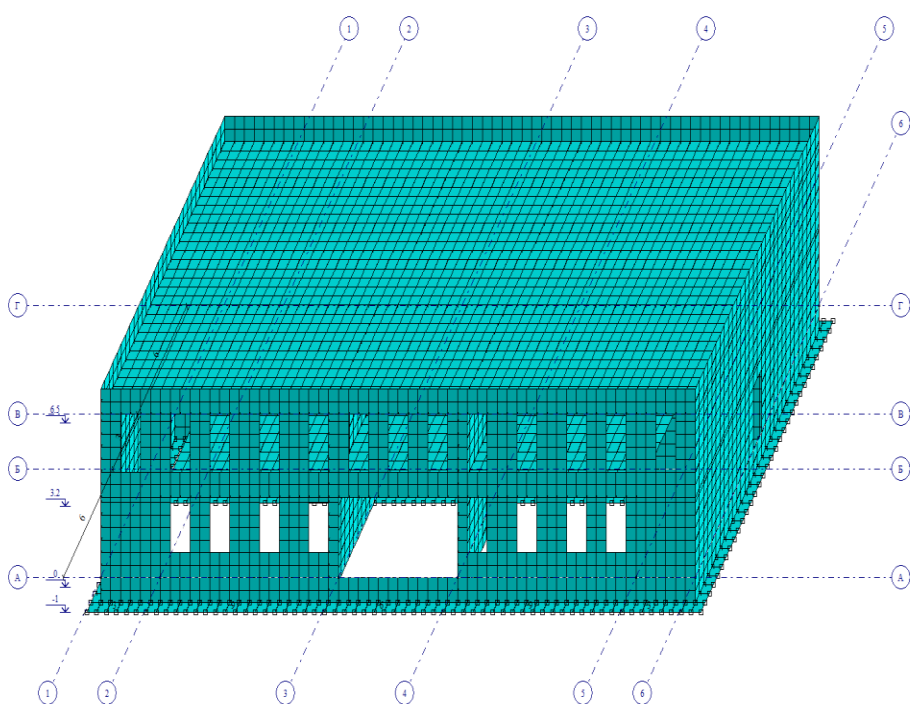
#	Название	Вид расч...	Теср...	Низ X...	Верх ...	Низ Y ...	Верх ...	Низ Z ...	Верх ...	1 кв...	II пр...	Прод...	Непр...	Шаг...	Укл...	Выс...	Расч...	Мин...	Мак...	Пре...	Осн...	Сист...	Отп...	Пре...	Гран...	Ми.Ш...	MaxL...	Units...	Ax...	Ay...	Nor...	
4(1)	ДЖШП	Оболочка	Карп...	3.50	3.50	3.00	3.00	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш 2...	-	-	-	0.050	4.000	20.00	1.000	CHО...	-	-	-	0.90	1.50	-	-	-	-	-
5(1)	Перекрыт...	Оболочка	Карп...	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш 2...	-	-	-	0.050	4.000	20.00	1.000	CHО...	-	-	-	0.90	1.50	-	-	-	-	-
3(1)	Фундамент	Оболочка	Карп...	6.00	6.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш 2...	-	-	-	0.050	6.000	20.00	1.000	CHО...	-	-	-	0.90	1.50	-	-	-	-	-

ОБЕОН

#	Название	Класс б...	Rbn T...	RbnT...	Eб... T/(...	Вид бет...	Мар...	Тверде...	Эксплу...	Коэфф...	SEY...	SEZ...
3(1)	Фундамент	B20	1530.0	143.0	27500...	тяжелый	2000	естеств...	обычн...	1.00	0.00	0.00
4	Фундамент...	B20	1530.0	143.0	27500...	тяжелый	2000	естеств...	обычн...	1.00	0.00	0.00
5(1)	ДЖШП	B25	1890.0	163.0	30600...	тяжелый	2000	естеств...	обычн...	0.85	2.00	2.00
6(1)	Перекрыт...	B25	1890.0	163.0	30600...	тяжелый	2000	естеств...	обычн...	1.00	0.00	0.00
7(1)	Колонна	B25	1890.0	163.0	30600...	тяжелый	2000	естеств...	обычн...	0.85	3.00	3.00
8(1)	Ригель	B25	1890.0	163.0	30600...	тяжелый	2000	естеств...	обычн...	1.00	0.00	0.00

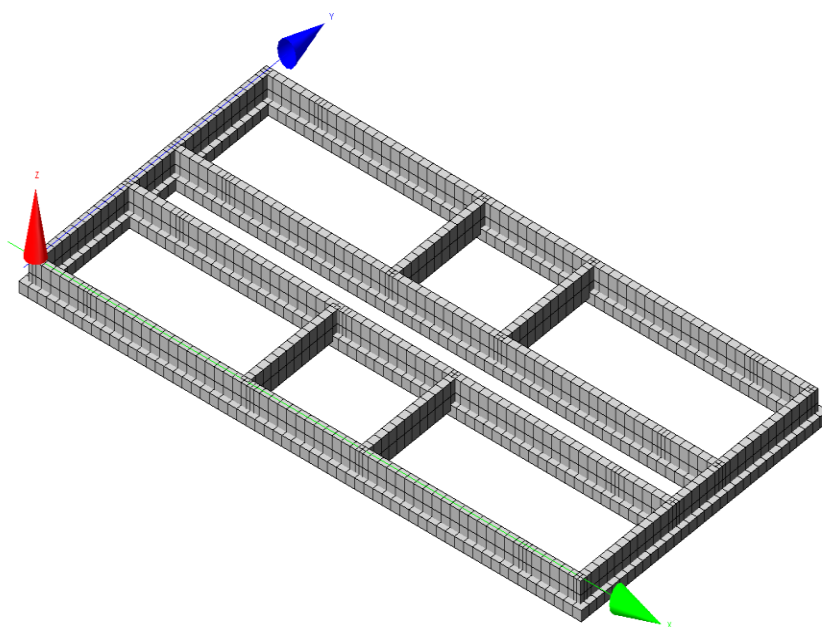
АРМАТУРА

#	Название	RV П...	Rs T...	Rsw...	RV П...	Rs T...	Rsw...	RT П...	Rs T...	Rsw...	SJ K...	SZ K...	Коэф...	D ...	N...
1(1)	Для всех	A-III ...	375...	300...	A-II ...	375...	300...	A-I d...	230...	180...	1.20	1.00	1.00	32	1
2(1)	Колонна ...	A-III ...	375...	300...	A-III ...	375...	300...	A-I d...	230...	180...	1.20	0.90	1.00	32	1
3	Для всех	A-III ...	375...	300...	A-III ...	375...	300...	A-I d...	230...	180...	1.20	1.00	1.00	32	1
4	Колонна ...	A-III ...	375...	300...	A-III ...	375...	300...	A-I d...	230...	180...	1.20	0.90	1.00	32	1

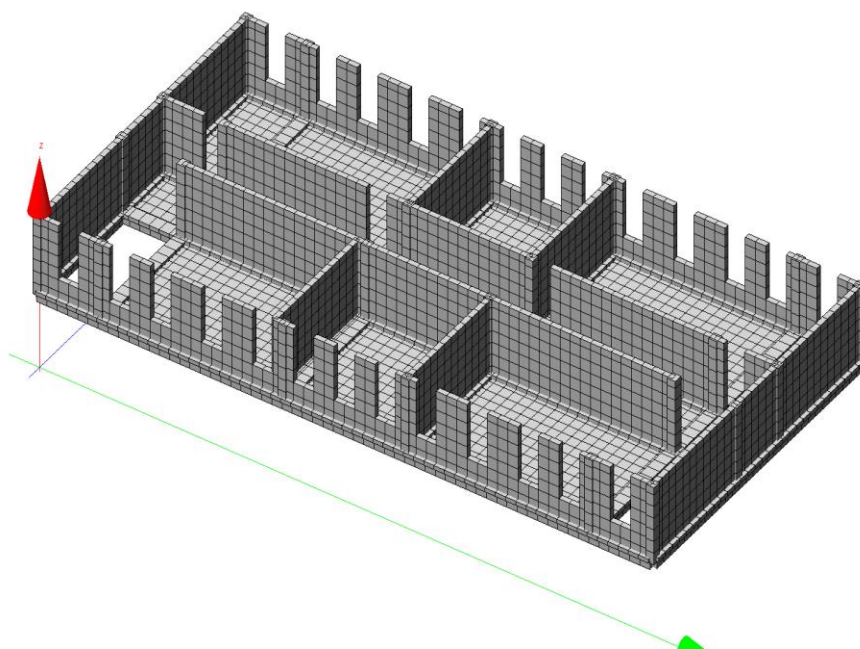


Расми 3.5. Нақшаи ҳисобии бино

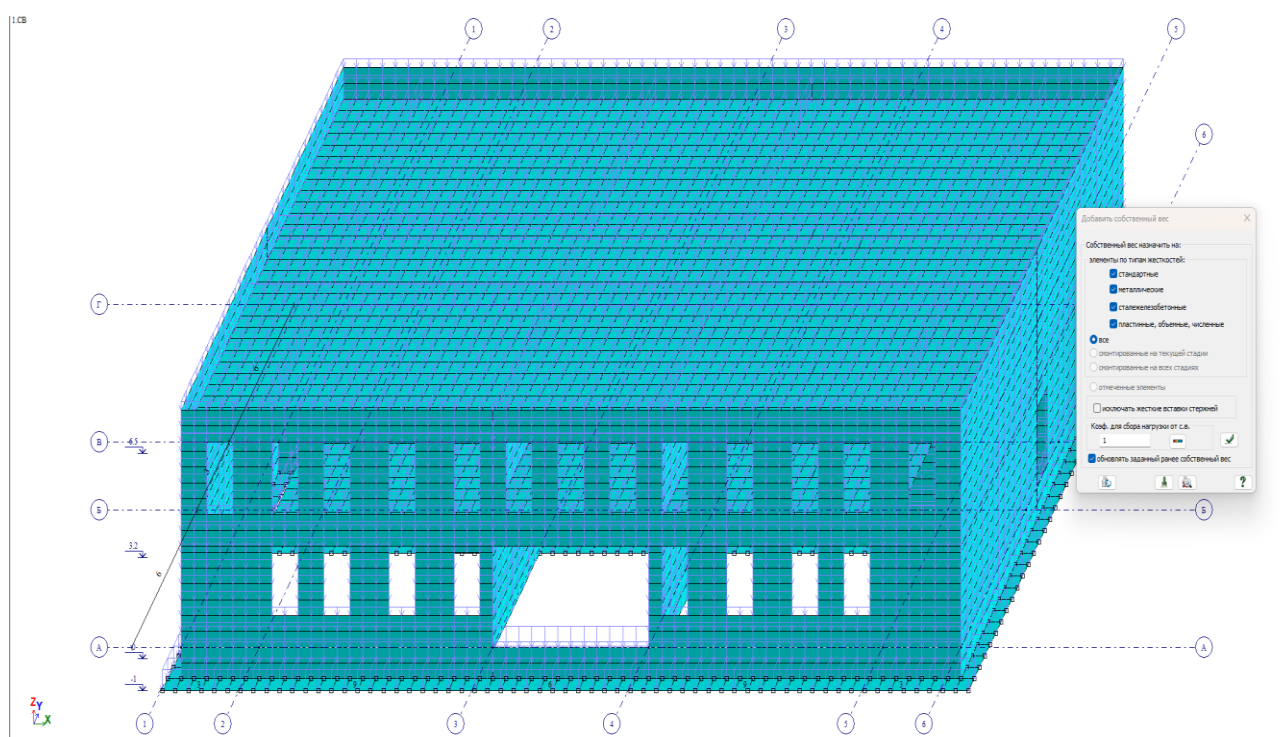
1.40m-10042028.D3d



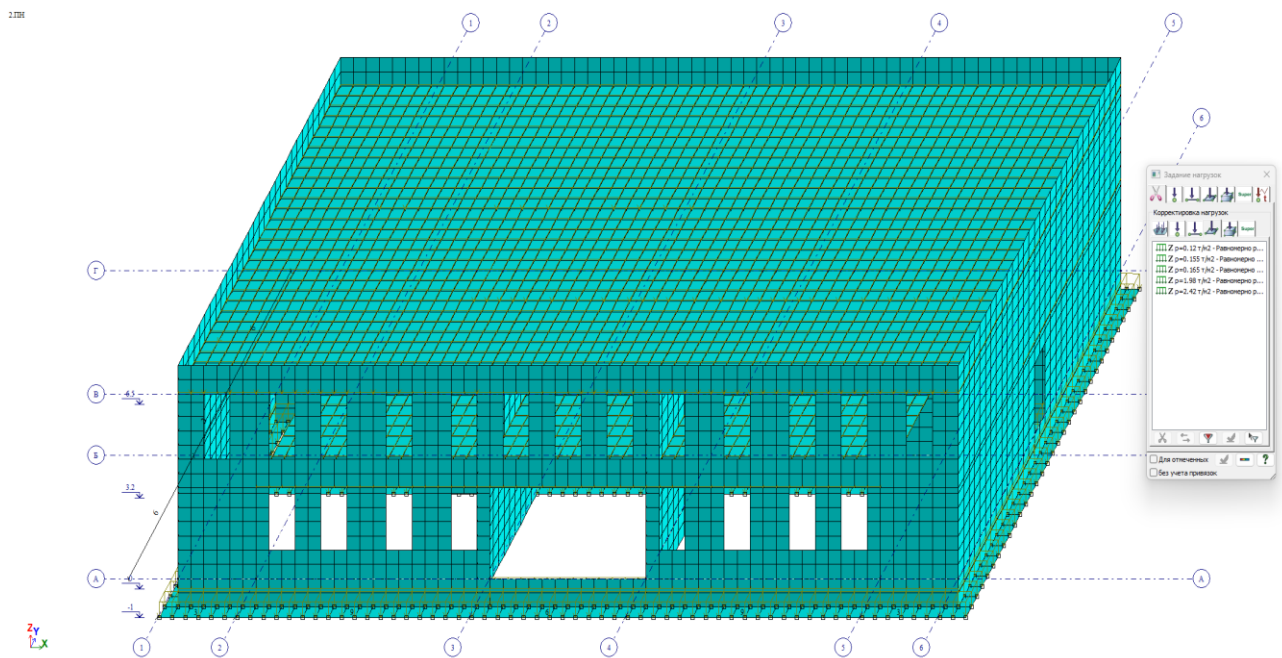
Расми 3.6. 3D амсилаи нақшаи ҳисобии бино (сатҳи аз 0,000 пастар)



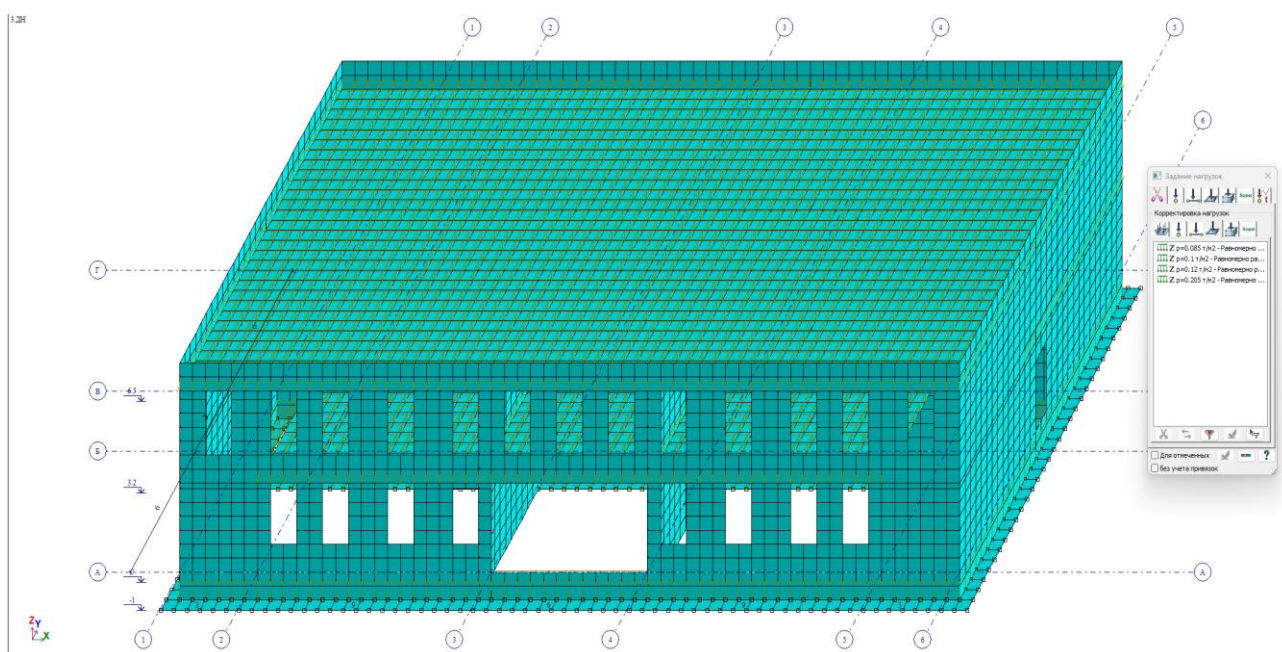
Расми 3.7. 3D амсилаи ошёнаи 2-юм



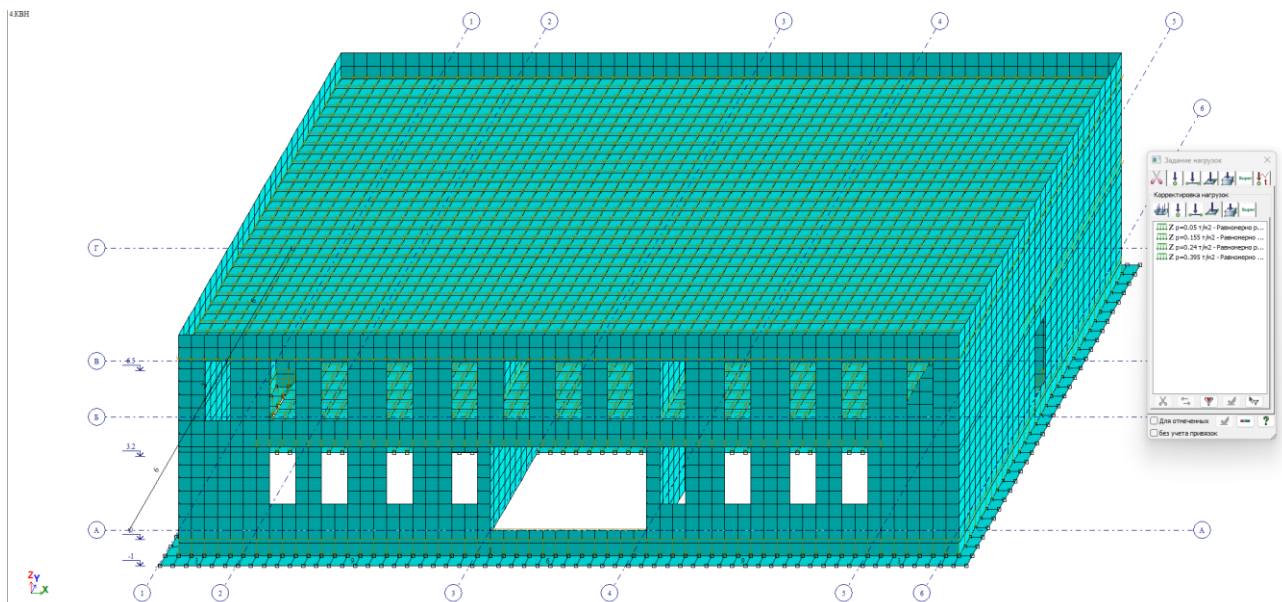
Расми 3.8. Нақшаи ҳисобии бино бо борҳо (вазни ҳоси конструксияҳо)



Расми 3.9. Нақшаи ҳисобии бино бо борҳои доимӣ

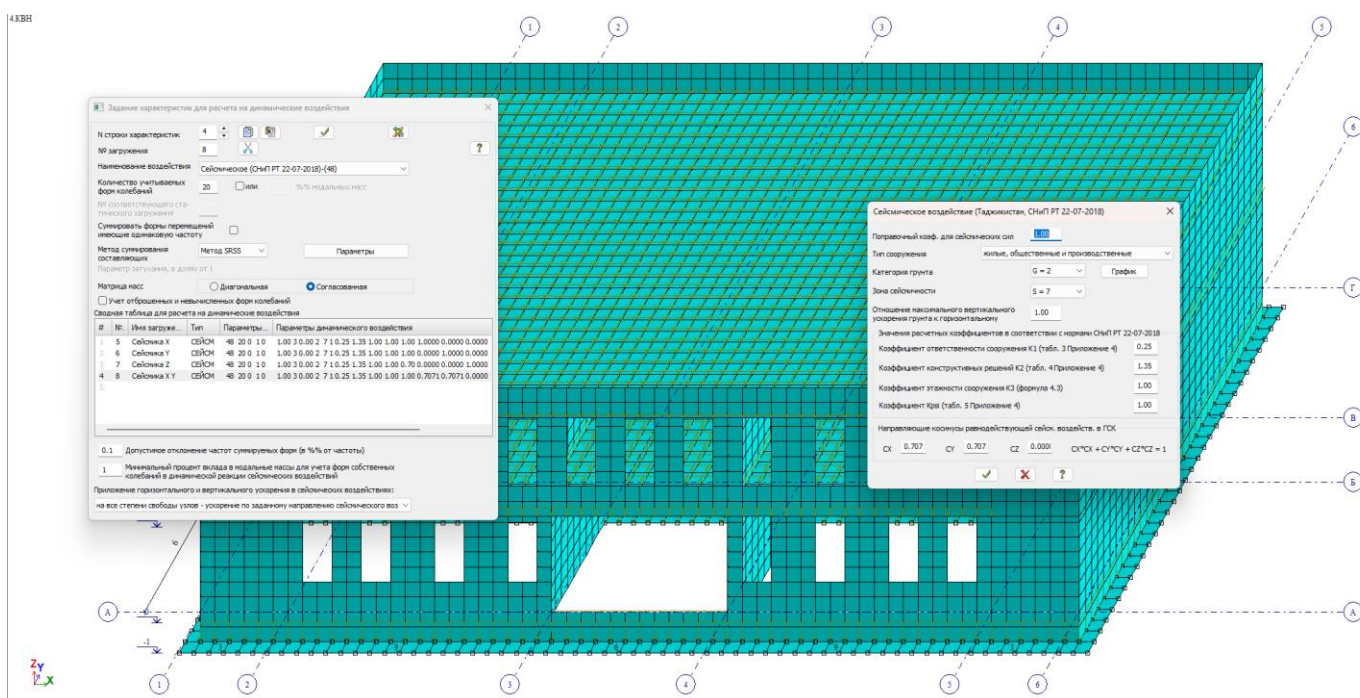


Расми 3.10. Нақшаи ҳисобии бино бо борҳои муваққатии дарозмуддат

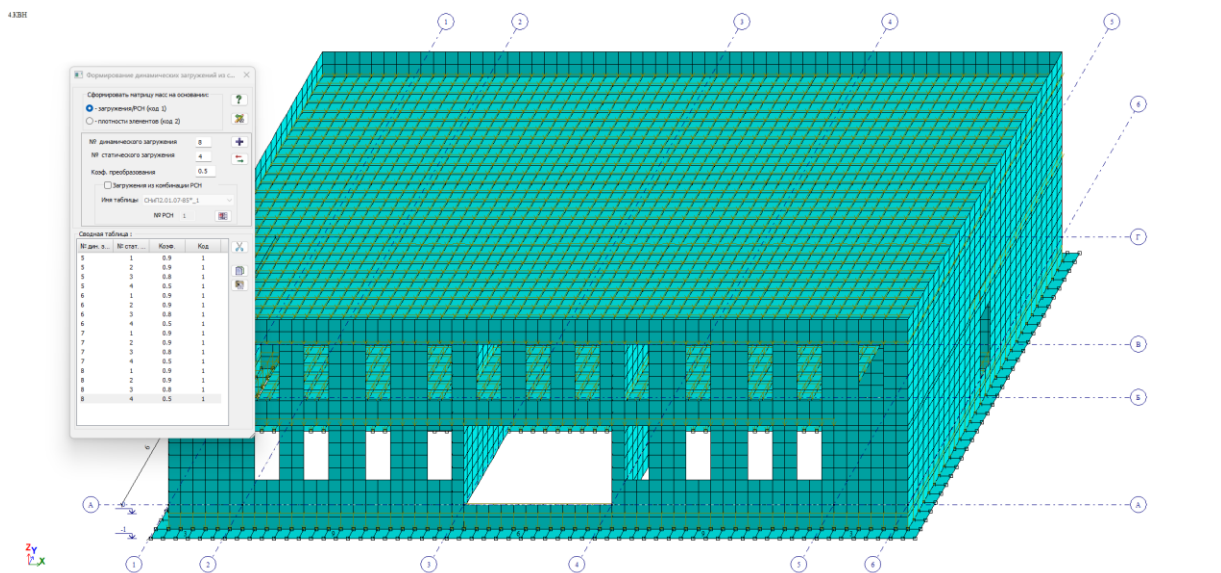


Расми 3.11. Нақшаи ҳисоби бино бо борҳои муваққатӣ

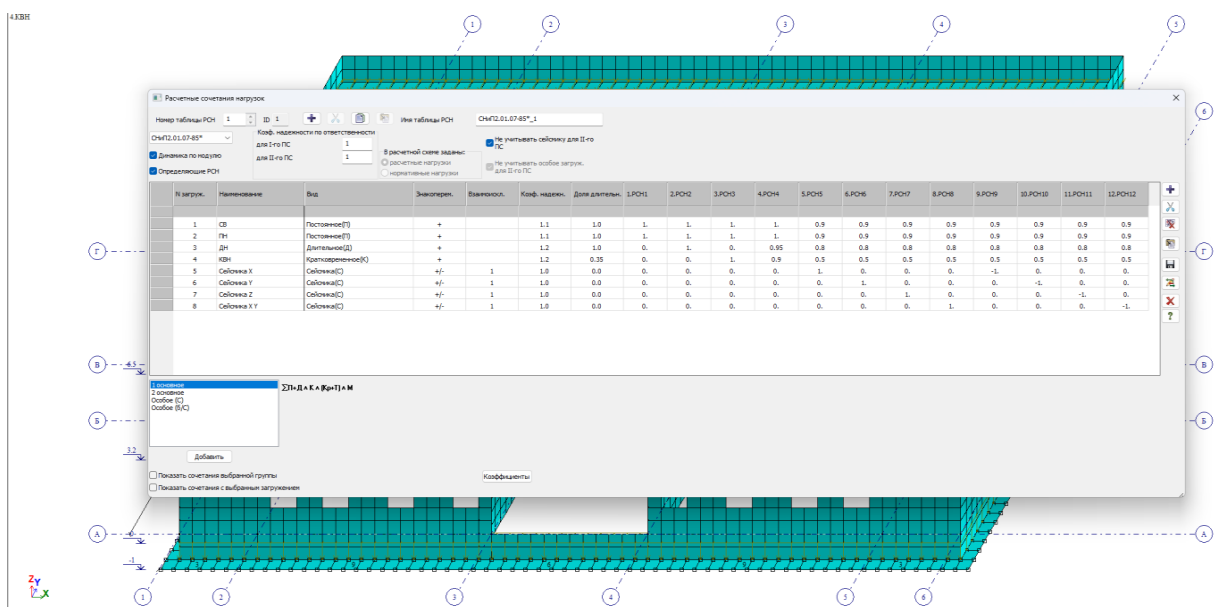
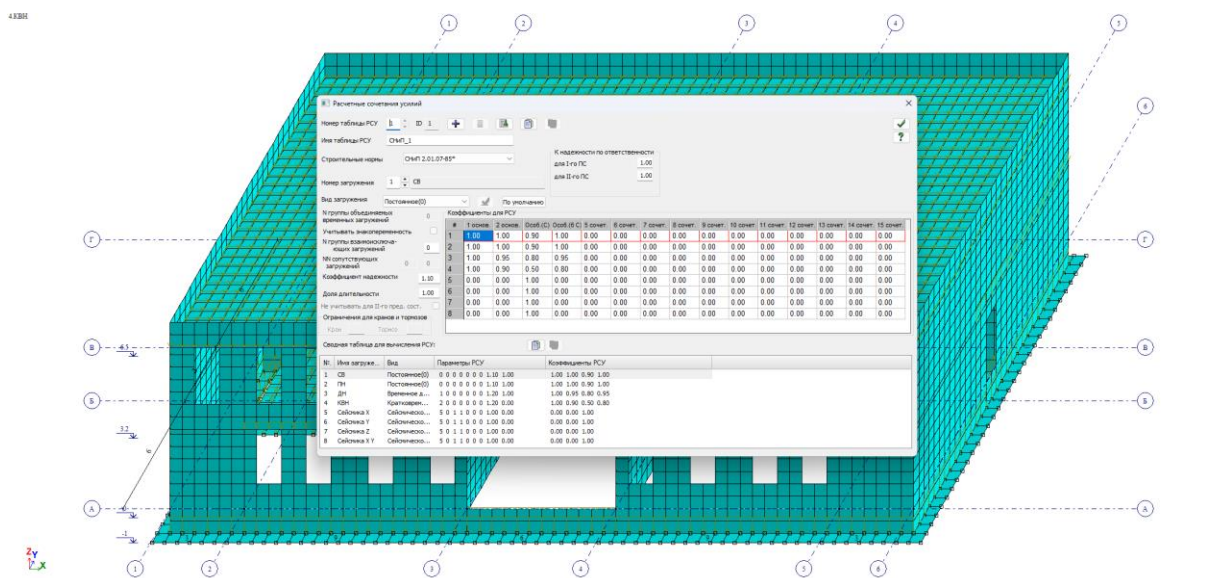
Муайян намудани тавсифоти конструкцияҳои бино барои ҳисоби таъсири динамикӣ, ташаккули пурборкуниҳои динамикӣ аз пурборкунии статикӣ, маҷмӯи қувваҳои ҳисобӣ дар расмҳои 3.12-3.14 тасвир шуда, ҳисоботи умумии натиҷаҳо дар замимаи 1 пурра пешбинӣ шудааст.



Расми 3.13. Муайян намудани тавсифоти конструкцияҳои бино барои ҳисоби таъсири динамикӣ



Расми 3.13. Ташаққули пурборкуниҳои динамикӣ аз пурборкунии статикӣ



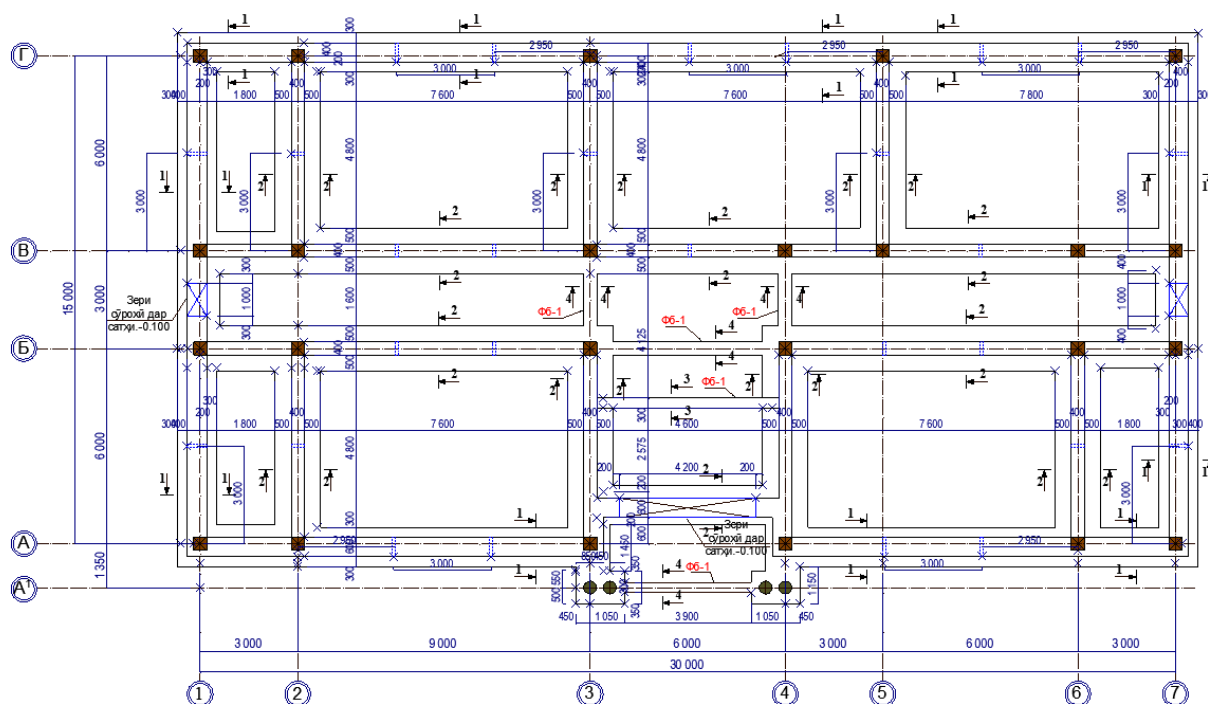
Расми 3.14. Маҷмӯй қувваҳои ҳисобӣ

3.3. Таҳияи нақшаҳои кори лоиҳаи бинои намунавии МТМУ

Натиҷаҳои дар асоси таҳлили кор бо истифода аз маҷмӯи ҳисоббарории “ПК Лира ФЭМ 2025 R3.2” бадастомада имкон медиҳанд, ки қисмати конструктивии лоиҳаи кори бинои намунавии МТМУ барои сохтмони бино таҳия карда шавад. Лоиҳаи кори тибқи талаботи меъёру қоидаҳои лоиҳакашии амалкунанда таҳия гардида, дар он тамоми нақшаву таснифот, аз ҷумла: тарҳи таҳкурсиҳо, ҷойгиршавии баровардҳо ва таснифоти онҳо, армирони болору сутунҳо, кушоиши деворҳо ва пешбинӣ шудани симтурҳои уфукӣ, конструкцияҳои болодарӣ ва дилакҳои оҳанубетонӣ, ҳалли конструктивии зинахона ва унсурҳои дигари конструктивӣ оварда шудаанд.

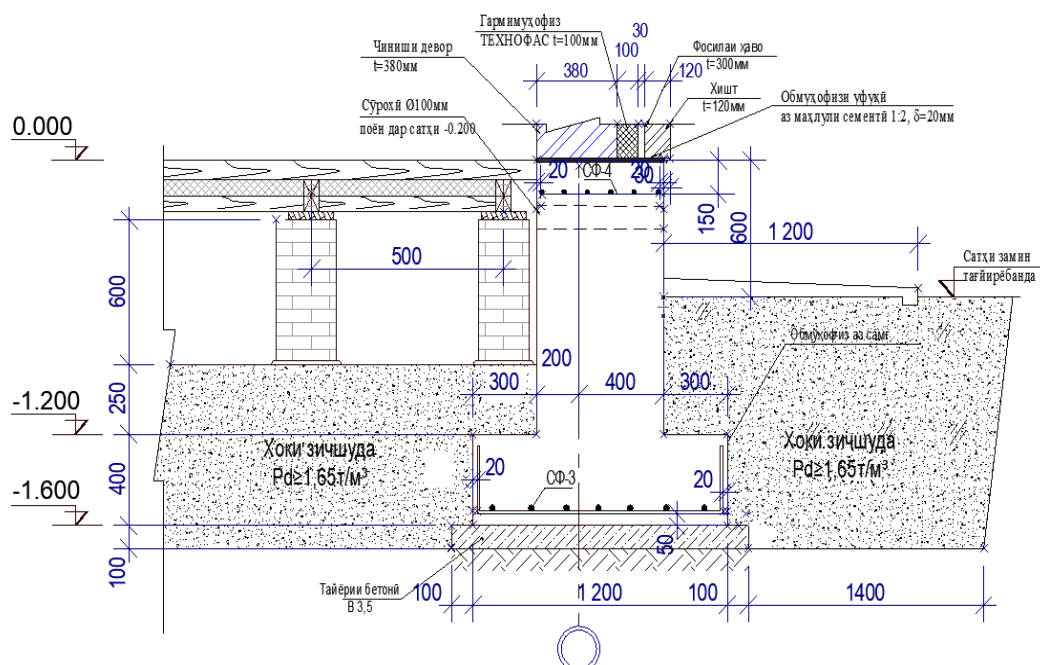
Тамоми арматураи дар унсурҳои конструктивӣ истифодашуда мутобиқ ба талаботи ГОСТ 5781-82* тарҳрезӣ карда шудааст.

Таҳкурсиҳо. Чӣ тавре, ки қаблан қайд гардида буд, таҳкурсиҳои бино аз оҳанубетони яклухтрезии синфи В20 қабул гардида, симтурҳои дар он пешбинишуда (Ст-1, Ст-2, Ст-3, Ст-4) асосан аз арматураи d12 А-III, d16 А-III ва d8 А-I бофта шудаанд. Конструксиякунонии таҳкурсиҳо дар расмҳои 3.15, 3.16 ва 3.17 а, б нишон дода шудаанд.

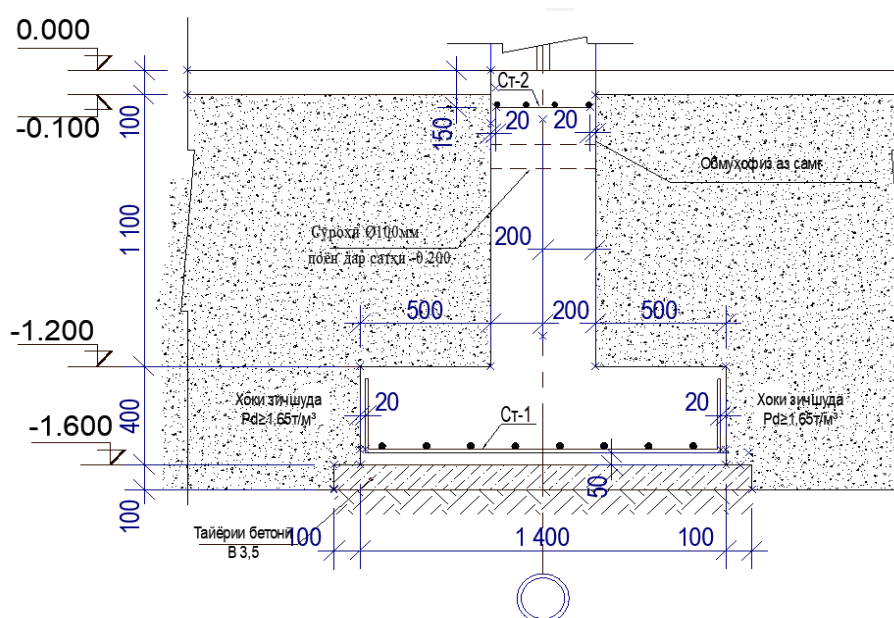


Расми 3.15. Тарҳи таҳкурсиҳо

а)

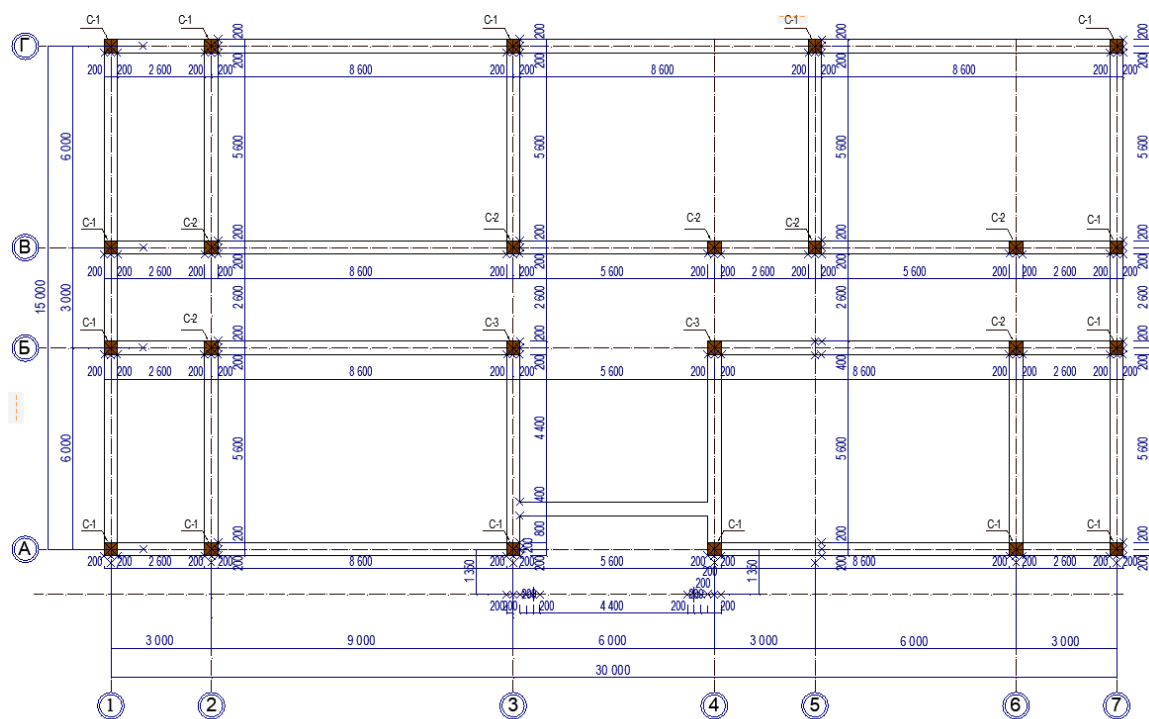


б)

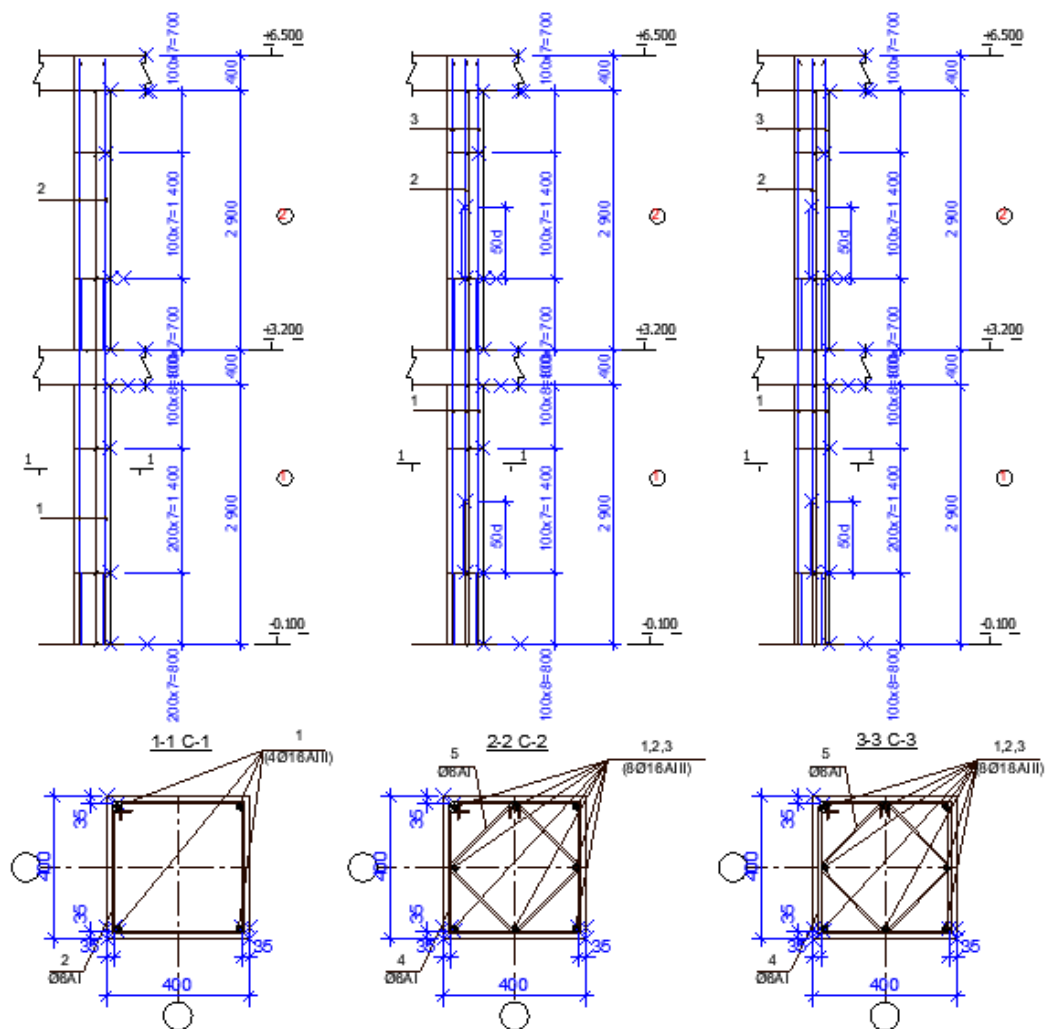


Расми 3.16. Буриши таҳкурсиҳо: а – дар зери девори беруна, б – дар зери девори дохила

Сутунҳо. Дар бинои асосан се намуди сутунҳо (С-1, С-2, С-3) аз оҳанубетони яклухтрезай синфи В25 бо андозаҳои 40х40 см тарҳрезӣ шудаанд ва ба сифати арматураи корӣ дар онҳо d16 А-III ва d8 А-I қабул карда шудааст (расми 3.17, 3.18).

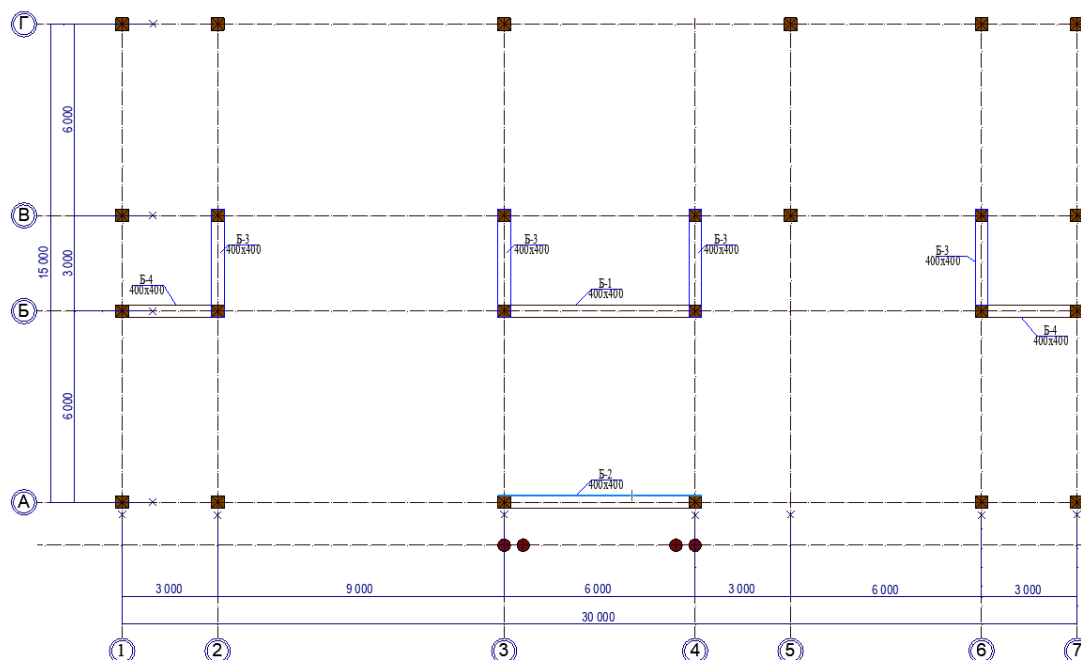


Расми 3.17. Тархи ҷойгиршавии сутунҳо



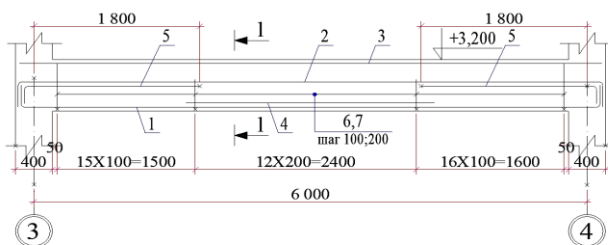
Расми 3.18. Армиронии сутунҳои C-1, C-2 ва C-3

Болорҳо. Болорҳои бинои намунавии МТМУ аз оҳанубетони яклухтрезай синфи В25 бо андозаҳои 40х50 см тархрезӣ шудаанд (расмҳои 3.19-3.20). Дар бино асосан чор намуди болорҳо (Б-1, Б-2, Б-3, Б-4) дар ошёнаҳои якуму дуум мавҷуд буда, тибқи натиҷаи ҳисобҳо бо синчи филизии онҳо бо истифода аз арматураи d12 А-III, d22 А-III, d25 А-III ва d6 А-I армиронида шудаанд.

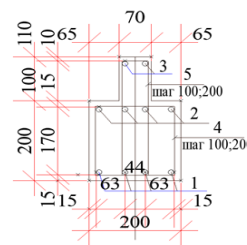


Расми 3.19. – Нақшаи ҷойгиршавии болорҳо дар сатҳи +3,200 ва +6,500

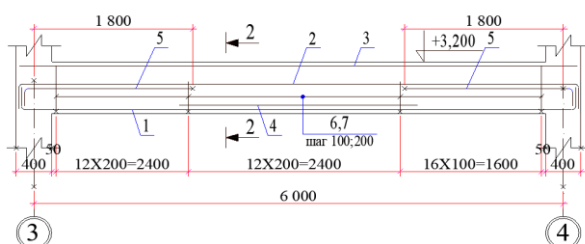
Болори Б-1



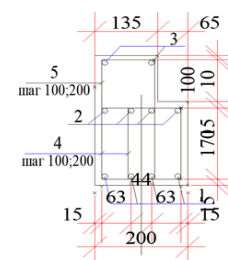
1 - 1 (Б-1)



Болори Б-2

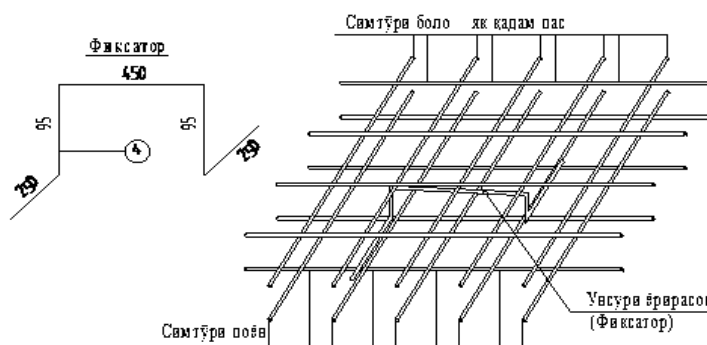
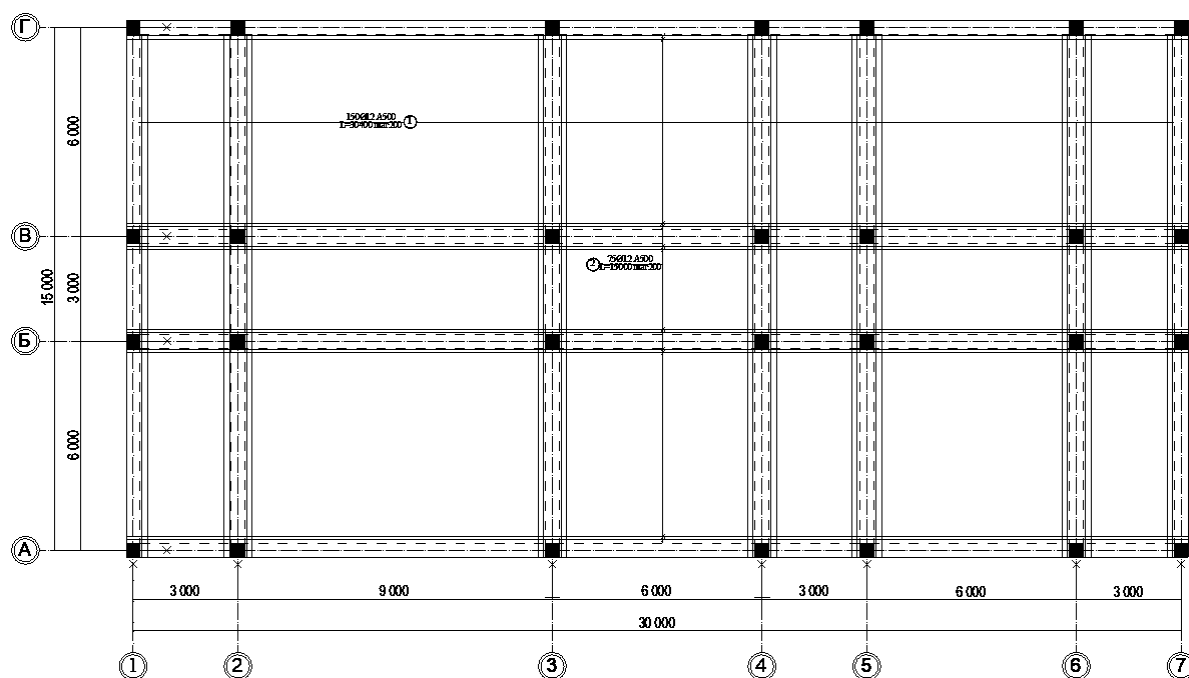


2 - 2 (Б-2)



Technical drawing of a beam with dimensions and labels. The beam is supported at two points, labeled 'Б' (B) and 'В' (V). The total length of the beam is 3 000. The distance from the left support to the first section is 400. The distance between the first and second sections is 50. The distance between the second and third sections is 50. The distance between the third and fourth sections is 0. The distance from the fourth section to the right support is 400. The beam is labeled with '2' and '3'. The beam is labeled with 'мар 100;200'. The beam is labeled with '5X200=1000' and '8X100=800'. The beam is labeled with '3 000'.

Болопӯшҳо. Болпӯшҳо аз тахтасангҳои оҳанубетони яклухтрезай синфи В25 бо ғафсии 18 см тарҳрезӣ шуда дар он симтурҳои болоӣ ва поёни аз арматураи d12 А-III 12 ва дарозии $L = 29800$ мм, қадам 200 мм (тӯлӣ) ва d12 А-III 12 ва дарозии $L = 14800$ мм, қадам 200 мм (арзӣ) пешбинӣ гардидаанд (расми 3.21).

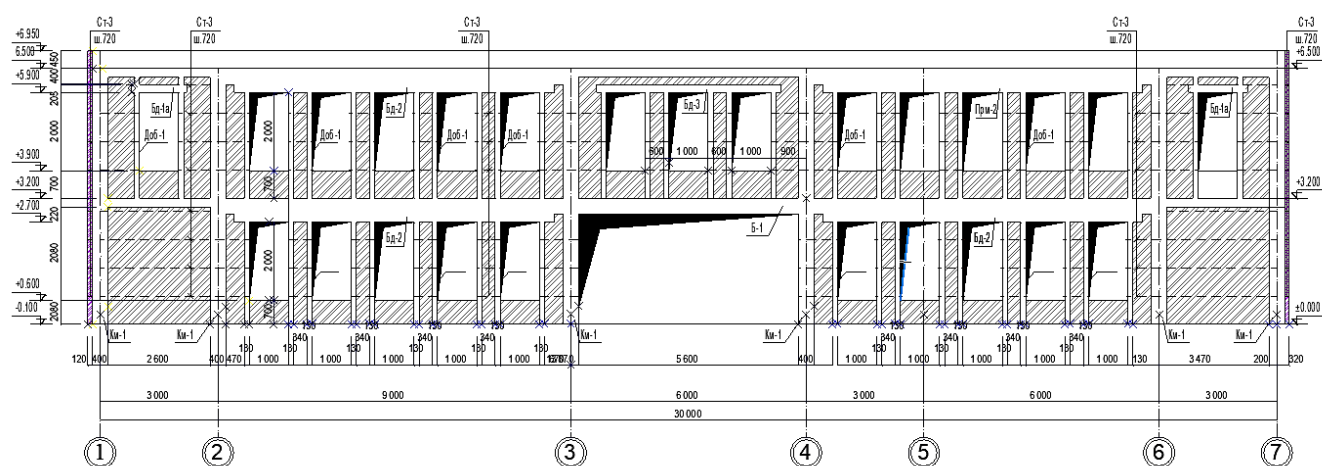


119

Деворҳо. Деворҳои берунаи бино аз конструкцияи секаба иборат буда, қабати дохила аз хишти пухтаи М-75 бо маҳлули М-50 ғафсиаш 380 мм., қабати гармимуҳофиз аз маъданпахта бо ғафсии 100мм ва қабати берунаи рӯйпуш аз хишти пухтаи М-75 бо маҳлули М-50 ғафсиаш 120 мм. (ғафсии умумии девор дар асоси ҳисобҳои гармигузаронӣ муайян карда шудааст).

Дар бунёди деворҳои бино чиниши дараҷаи 2-юм — $180 \text{ кПа} > R_{\text{нт}} \geq 120 \text{ кПа}$ (1.2 кг/см^2) истифода гардида, қимати қувваи зилзилавии амудӣ, аз сабаби зилзилаҳои майдон 8 балл будан баробари 15% бори статикӣ амудӣ ва ҳамчун самти таъсири қувваи зилзилавӣ амудӣ (ба боло ё ба поён) самти барои ҳолати шиддатноки ҳисобшаванда қабул шудааст.

Дар ҷойҳои баҳампайваستшавии деворҳо дар чиниш тӯрҳои арматурӣ бо масоҳати умумӣ буриши арматураи тӯлӣ на камтар аз 0.7 см^2 гузошта шуда, дарозии онҳо 1.5м буда, тӯрҳоро аз рӯйи баландӣ баъди ҳар як 700мм пешбинӣ гардидаанд. Намунаи ҷойгиршавии тӯрҳои уфуқӣ дар яке аз намоҳои бино (дар тирҳои 1-7) дар расми 3.22 тасвир шудааст.



Расми 3.22. Ҷойгиршавии тӯрҳои уфуқӣ дар яке аз намоҳои бино дар тирҳои 1-7

Хулосаҳои боби 3

1. Амсиласозии рақамӣ бо истифода аз методи унсурҳои охиринок (мачмӯи 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 кории конструкцияҳо гузаранд.

2. Ҳисоби бинои синҷии 2-ошёнаи намунавии МТМУ бо деворҳои худбардори хиштӣ бо истифодаи МУО хусусиятҳои хоси худро дорад. Дар қиёс бо бинои танҳо синҷӣ дар мавриди мазкур як қатор хусусиятҳо корӣ, аз қабili тағйирёбии мазбути ва давраҳои лаппиш, тақсимои борҳо дар байни синҷу деворҳо, арзёбии мустаҳкамии гирехҳои пайваستшавӣ, бартарии истифодаи унсурҳои конструктивии лавҳавӣ (пластина) ва ғайра ба чашм мерасанд ва бояд ба инобат гирифта шаванд.

3. Барномаи ҳисоббарории ЛИРА-САПР метавонад доираи васеи методҳоро, аз методи стандартии спектриалӣ (аз рӯйи меъерҳо) то методи мустақими динамикӣ барои истифодабарӣ пешбинӣ намуда, ба даст овардани тасавуроти воқеии тақсимои сарборихоро дар қиёс бо роҳҳои одии статикӣ таъмин намояд. Амсиласозӣ бо бо методи унсурҳои охиринок таъсири номуносибии (ассиметрии) тарҳи биноро ба зилзилатобоварии онҳо ошкор менамояд.

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

БОБИ 4. ТАВСИЯҲОИ ҲАЛЛИ ТАРҲИЮ ҲАҶМӢ ВА КОНСТРУКТИВӢ ЧИҲАТИ БАЛАНД БАРДОШТАНИ САМАРАНОКИИ ЭНЕРГЕТИКИИ БИНОҲОИ МТМУ

4.1. Тавсияҳои ҳалли тарҳию ҳаҷмӣ барои баланд бардоштани самаранокии энергетикии биноҳои МТМУ

“Раванди лоиҳакашии гармимуҳофизӣ, бояд боэътимодӣ ва энергосамаранокии баланди биноҳо, паст намудани талафоти гармӣ дар давраи замистон ва кам намудани гармиворидшавӣ дар фасли тобистон, инчунин паст намудани сарфи хоси энергияи гармиро дар давраи гармкунӣ то сатҳи меъёрӣ, аз он ҷумла иҷрои талаботи бо нишондодҳои ҳаҷмию тарҳӣ вобаста, кори системаҳои муҳандисӣ, беҳатарии зиддисӯхторӣ ва зилзилавиро таъмин намояд. Баланд бардоштани энергосамаранокии тавораҳои беруна, аз ҷумла деворҳои аз масолеҳҳои анъанавӣ (хишт, бетони яклухт, оҳану бетон) сохташуда, бояд на аз ҳисоби зиёд намудани ғафсии онҳо, балки аз ҳисоби пешбинӣ намудани қабати гармимуҳофизӣ аз масолеҳҳои самараноки гармимуҳофизатӣ амалӣ карда шавад. Муқовимати меъёрии гармигузаронӣ R_{req} , $m^2 \cdot ^\circ C / W$ ва сарфи хоси энергияи гармӣ дар давраи гармкунӣ мутобиқи шартҳои муқарраркардаи МҚС ҚТ 23-02-2021 «Гармимуҳофизии биноҳо» пешбинӣ карда мешавад” [109].

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.

Дар фасли сармо, ҳангоми интихоби шаклу андозаҳои бино бояд барои аз рӯйи имкон кам кардани масоҳати КИ-и берунаи бино саъю кӯшиш намуд. Коҳиш додани масоҳати нисбии конструкцияҳои ихотадеворӣ барои 1 метри мураббаъи масоҳати умумиро аз 20 то 30% метавон бо роҳи тарҳрезӣ ва

сохтмони биноҳои васеъбар ба даст овард. Дар натиҷаи амалисозии чунин чорабиноҳои номбурда сарфияти энергетикӣ имконият дорад, ки тақрибан аз 5 то 10% паст фароварда шавад. Роҳи дигари самаранокӣ, ин лоихакашӣ ва сохтмони биноҳои шаклу ҳаҷми конусӣ ба ҳисоб меравад, ки онро на дар ҳама мавридҳо истифода менамоянд.

Ба қавли муҳаққиқ Қаландаров Д.Ф. “Лоихакашии конструкцияҳои ихотадевории энергиясамаранок бояд дар асоси баназгирии маҷмӯии омилҳои гармотехникӣ, конструктивӣ, иқлимиву табиӣ мавзёи сохтмон ва меъморӣ-сохтмонӣ амалӣ карда шавад. Дар ин робита, интиҳоби оқилонаи масолеҳи сохтмонӣ, системаҳои бисёрқабатаи деворӣ, паст намудани ҳадди аксари талафоти гармӣ ба воситаи нуқтаҳои гармигузарон ва истифодаи ҳалҳои гармимуҳофизавии муосир, метавонанд талафоти умумии гармиро дар биноҳо коҳиш дода, энергиясамаранокии онро баланд намоянд ва микроиқлими мусоиди дохилаи биноҳоро бо назардошти паст намудани хароҷоти ҷорӣ истифодабарӣ таъмин созанд.” [50].

Таҷрибаи истифодабарии биноҳо собит месозад, дар натиҷаи камтар кардани масоҳати сатҳҳои шишабандишуда аз 75% то 25%, сарфакории энергия мумкин аст то ба 50% таъмин гардад.

Биноҳое, ки нисбати самтҳои уфуқ тамоюли арзӣ доранд ва таносуби дарозиву бари онҳо аз 4 қарарат зиёд нест, нисбати тамоюли тӯлӣ (меридианӣ) воридоти умумии радиатсияи офтобӣ дар давраи гармкунӣ аз 5 то 11 % меафзояд. Сарфакории сарфияти энергияро барои истифодабарӣ, инчунин аз ҳисоби коҳиш додани ҳаҷми бино ва кам кардани баландии он ба даст овардан имкон дорад.

Ба гуфтаи Каримов Н.М. «Интиҳоби банақшагирии оқилонаи ҳаҷмӣ ва роҳҳои ҳалли тарроҳӣ барои биноҳо, самтгардонии дуруст, пешгирии равшании аз ҳад зиёди тирезаҳо, таҳия ва татбиқи конструкцияҳои ихотавии каммасрафи энергия бо истифода аз маводҳои гармидиҳии баландсифат сатҳи баланди гармимуҳофизии онҳоро таъмин мекунад» [39, саҳ. 90].

Ба масъалаи ҳалли меъмориву тарҳрезии биноҳои МТМУ, ки сабаби коҳишёбии воридоти гармӣ ба онҳо мешавад аҳамияти ҷиддӣ дода, дар натиҷа

метавонем сарфияти энергияро барои таъмини микроиклими мусоиди хучраҳои бино дар фасли гармо як миқдор паст намоем.

Масъалаҳои марбут ба ташакули муҳити физикии биноҳои МТМУ энергиясамаранок, дар таҷрибаи мероси меъморӣ ва шаҳрсозии, аз нуктаи назари як қатор роҳҳои тарҳрезии самаранок, ки баъдан дар давраҳои дигари рушди соҳа мунтазам аз эътибор дур монда, дар таҳияи лоиҳаҳои намунавии биноҳо ба назар гирифта нашудаанд, ниҳоят ҷолиб мебошад. Бояд қайд намуд, ки ҳар як роҳи тарҳбандии мушахас бевосита ба хусусиятҳои хоси иқлимии ҳар як маҳали алоҳидаи сохтмонӣ алоқаманд мебошанд.

Боиси зикр намудан аст, ки дар биноҳое намуди геометрии тарҳӣ ва баландии якхеладошта дигаргуншавии масоҳати конструксияҳои ихтотавии беруна бевосита ба тағйир ёфтани масоҳати фарши ошонаҳои онҳо вобаста мебошад. Таҳлили таҷрибаи таърихӣ собит месозад, ки истифодаи воситаҳои конструктивии офтобмуҳофизӣ дар таъмини самаранокии энергетикӣ биноҳо аз манфиат холӣ нест. Онҳо бояд дорои андозаҳои аниқе геометрӣ бошанд, то ки истифодабарияшон сояфкании бештари тирезаҳоро таъмин намуда, ба тозашавии ҳавои дохилаи хучраҳо монеъ нагарданд.

Барои сарфачӯӣи сарфияти энергетикӣ чиҳати таъмини микроиклими бароҳат дар хучраҳои бинои МТМУ дар фасли гарми сол роҳҳои зерин, аз қабилӣ: рангуборкунии деворҳои беруна бо рангҳои равшан (бо албедаи сатҳ на зиёд аз 0,6); кушодашавии тирезаҳо бо мақсади таъмини ҳавоивазшавии зарурӣ; пешбинӣ намудани воситаҳои офтобмуҳофизӣ дар ҳамаи самтҳои уфуқ, ба ғайр аз самти шимолӣ, дар ҳудуди аз шарқ ва шимолу шарқ то ғарб ва шимолу ғарб, бо назардошти андозаҳои мушахасси геометрии онҳо вобаста аз тамоюли тирезаҳо ва инчунин, кабудизоркунии ва обёркунии ҳудуд тавсия дода мешавад.

Бояд қайд намуд, ки яке аз вазифаҳои асосии мутахассисон дар раванди тарҳрезӣ ва бунёди биноҳои муосир, пеш аз ҳама ҷустуҷӯи ҳамбастагӣ ва созиши байни се мафҳум, бароҳатии микроиклими хучраҳо, истифодаи

бештари энергияи табиат ва муносибгардонии энергетикии воситаҳои бино ба ҳисоб меравад.

Натиҷаҳои таҳлилу таҳқиқ дар ин раванд ва ҳисобҳои муҳандисӣ дар асоси онҳо, дар бунёди як қатор биноҳои таҷрибавӣ татбиқ карда шудаанд.

Бояд зикр намуд, ки сарфаи назарраси захираҳои энергетикиро дар лоиҳаи баррасишуда (расми 4.1.) ба инобат гирифтаем. Истифодабарии максималии ҳаҷми дохилаи бино бо коҳиш додани масоҳати ихотадеворҳои беруна дар шароити иқлими гарми ҚТ мушкilotи таъмин намудани ҳаворасии дутурафаи ҳуҷраҳои асосиро ба бор оварда, сарборихоро ба кори системаи ҳавотозакунӣ ва кондициониронӣ меафзояд. Чунин ҳолат на танҳо ба сарфияти энергия, балки ба саломатии одамон низ таъсири номатлубу манфӣ мерасонад.

Таҳлили энергиясамараноки КИ-и биноҳои МТМУ мавҷуда нишон доданд, ки муносибгардонии конструкцияҳои сохтмонӣ бо роҳҳои: истифодабарии ихотадеворҳои бисёрқабата ва миқдори камтарини воридоти гармигузарон; беҳтар намудани речаи рутубатнокии ихотадеворҳо аз ҳисоби ҷобачогузории мусоиди қабатҳои масолеҳ дар конструкцияҳои бисёрқабата ва пешбинӣ намудани муҳофизат аз намкашии сатҳҳои дохила ва берунаи деворҳо; пешбинӣ намудани қабатҳои маҳдуди ҳаво дар ихотадеворҳои беруна; беҳсозии конструкцияҳои ба сифати пайвандчокҳои уфуқӣ ва амудӣ, ки одатан воридоти гармигузарон ва муқовимати пасти ҳавогузаронӣ доранд; бунёди конструкцияҳои бисёртаъинота; муносибгардонии андозаҳои сурохиҳои тирезаҳо; бештар кардани қабатҳои шишабандии тирезаҳо; истифодаи намудҳои махсуси; пешбинии воситаҳои босамари офтобмуҳофизӣ ва инчунин, беҳтар гардонидани ҳавоногузарии сурохиҳои равшанигузарон амалӣ карда мешаванд.

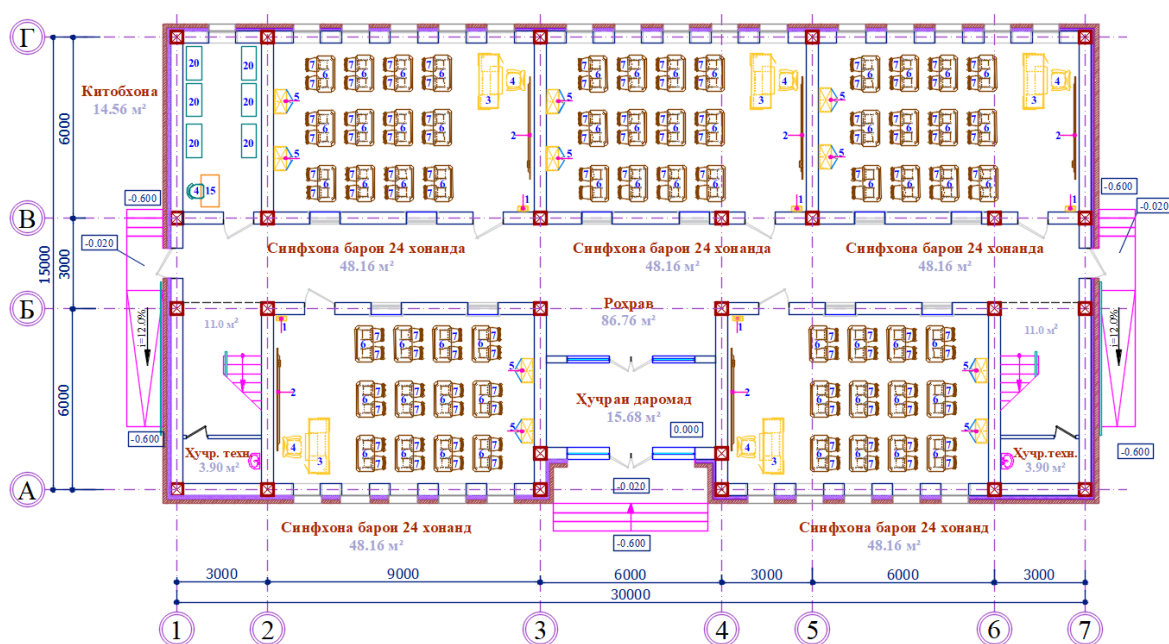
Чуноне, ки Қаландаров Д.Ф. қайд намудааст “Ба самарайи сарфаҷӯйии гармӣ дар конструкцияҳои ихотавии беруна як қатор омилҳои асосӣ, аз қабيلي намуди КИБ (якқабата, бисёрқабата), истифодаи масолеҳҳои гармимуҳофиз, ғафсӣ ва зичии қабатҳои он, мавҷудияти ҷойҳои хунокигузар, ҳолати намнокии конструкция ва инчунин ҳавоногузаронии банду чокҳои ихотадеворҳо таъсир

мерасонанд. Арзёбии самарои сарфаҷӯи гармӣ дар КИБ асосан бо роҳи муқоисавии муқовимати гармигузаронии воқеӣ бо меъёрӣ (R_v ва R_m), хароҷоти солонаи энергияи гармӣ то ва баъди амалисозии чорабиниҳо ва инчунин мусоидати хароратӣ дар ҳуҷраҳо ($t_{\text{доҳила}}$ бо $t_{\text{беруна}}$) амалӣ мегардад.” [50].

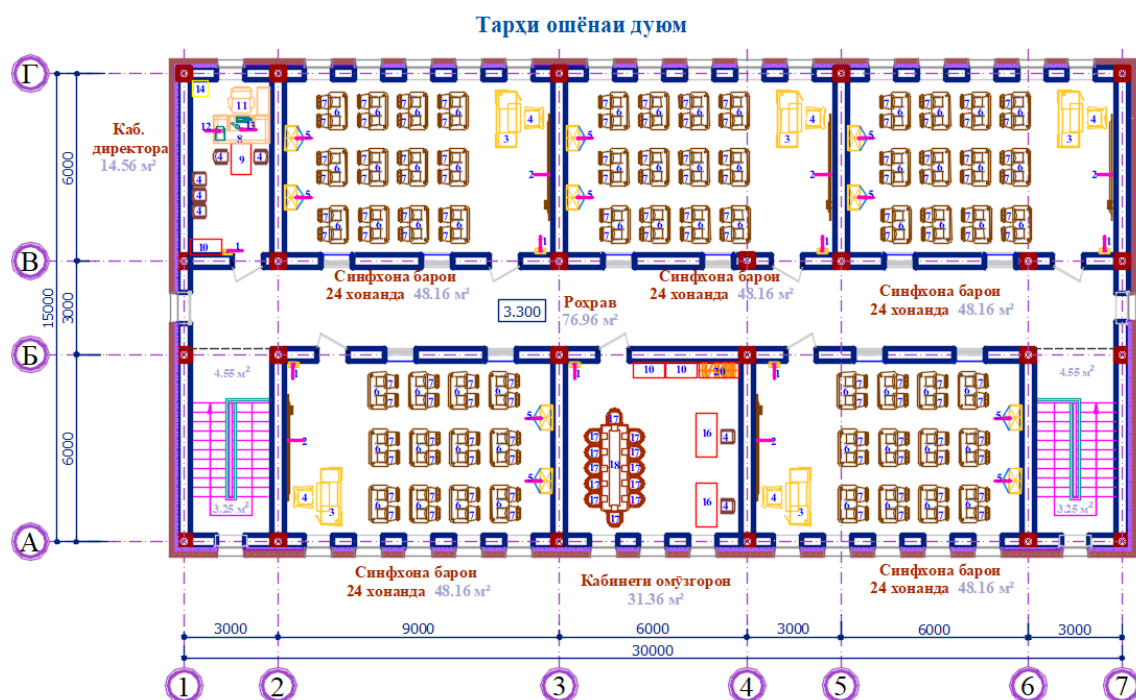
Масъалаи дигари баланд бардоштани энергиясамаранокии биноҳои МТМУ бо роҳи муккамалсозии системаҳои муҳандисии ба ҳисоб рафта, он барои ҳалли ду мушкилоти асосӣ, истифодаи оқилона ва коркард ё утилизатсияи энергия (рекуператсияи гармӣ) бояд равона карда шавад.

Тибқи таҳлилҳои боло зикр дар зербоби мазкур намунаи тарҳи бинои МТМУ ва конструкцияҳои ихтосавии он аз он ҷумла деворҳо бо назардошти гармимухофизияи энергиясамаранокии онҳо барои шароити иқлимии ноҳияи Данғара тарҳрезӣ гардидааст (расми 4.1 ва 4.2.).

Лоихаи бинои МТМУ аз руи тарҳ шакли росткунҷа дошта, андозаҳои он дар тарҳ $30,0 \times 15,0$ м мебошанд. Бино аз ду ошёна иборат буда, баландии ҳар як ошёна аз сатҳи фарш то фарш 3,3 м-ро ташкил медиҳад. Баландии умумии бино аз нишонаи $\pm 0,000$ то сатҳи болои пӯшиши ошёнаи дуюм $+6,600$ м мебошад. Баландии қисми пойдевори бино 0,60 м-ро ташкил медиҳад.



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



Расми 4.2. Тарҳи ошёнаи 2-юми бинои МТМУ-энергиясамаранок

Дар ошёнаи якум чунин хучраҳо ҷойгир шудаанд: тамбур, роҳрав, 5 синфхонаи таълимӣ, инчунин 2 хучраи техникӣ ва зинахонаҳо. Дар ошёнаи дуюм чунин хучраҳо ҷойгир гардидаанд: роҳрав, 5 синфхонаи таълимӣ, хучраи кории директор ва хучраи омӯзгорон.

Ҳамин тавр, дар шароити ҳоси иқлимии ҚТ ҳалҳои тарҳию ҳаҷмии роҳравдори дутарафа аз нигоҳи самаранокии энергия бо назардошти истифодаи КИ-и бисёрқабата муфид мебошад.

4.2. Тавсияҳо оиди баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ конструкцияҳои амудии бинои МТМУ

Дар шароити иқлимии ҚТ масъалаи баланд бардоштани энергиясамаранокии биноҳои МТМУ, аҳамияти муҳим ва амалӣ дорад. Дар чунин шароит таъмини речаи мусоиди гармӣ дар дохили бино ва ҳамзамон кам намудани талафоти энергия ба яке аз масъалаҳои асосии лоиҳакашӣ, конструкциякунонӣ ва истифодабарии биноҳо табдил меёбад.

Дар ин замина, интихоби дурусти КИ-и берунии биноҳои МТМУ яке аз роҳҳои муҳими баланд бардоштани сатҳи сарфаи энергия ба ҳисоб меравад. Конструкцияҳои ихтотавӣ, пеш аз ҳама деворҳои беруна, болопушҳо, фаршҳои

асосашон хокӣ, ва дигар унсурҳои ихтавии бино, дар ташаккули речаи гармии дохилии он нақши калидӣ мебозанд. Аз ин рӯ, ҳангоми таҳияи ҳалли меъморию конструктиви биноҳо, махсусан биноҳои таълимӣ, ба хусусиятҳои гармотехникии масолеҳ ва сохтори қабатҳои КИ диққати махсус дода мешавад.

Бояд қайд намуд, ки интихоби ҳалли конструктиви КИ берунаи биноҳои МТМУ, вазифаи бисёрҷабҳа ва мураккаб мебошад. Ин раванд на танҳо муайян намудани намуди масолеҳи сохтмонӣ ва арзёбии нишондиҳандаҳои гармотехникии онҳо мебошад, балки таҳияи сохтори оптималии конструкцияҳои бисёрқабатаи ихтавию дар бар мегирад, ки дар маҷмӯъ бояд, тавонанд ҳифзи гармии биноро ҳам дар шароити зимистон ва ҳам дар давраи тобистон таъмин намоянд.

Дар баробари ин, таҷриба нишон медиҳад, ки баланд бардоштани сатҳи гармимуҳофизии деворҳои ихтавии биноҳо боиси коҳиш ёфтани сарфи энергия дар давраи истифодабарии бино мегардад, аммо ҳамзамон метавонад сарфияти ибтидоии сохтмон ва насби чунин конструкцияҳоро зиёд намояд. Аз ин рӯ, ҳангоми лоиҳакашӣ зарур аст, ки таносуби оптималии байни сарфи энергия дар давраи истифода ва сарфияти сохтмонӣ муайян карда шавад.

Тибқи таҷрибаи муосири ҷаҳонии лоиҳакашии конструкцияҳои ихтавии энергиясамаранок, вобаста ба ҷойгиршавии қабати гарминигордор дар таркиби девор, навъҳои гуногунро дар бар мегиранд, ки ҳар кадоми онҳо вобаста ба шароити иқлимӣ, талаботи меъморӣ ва хусусиятҳои техникии бино интихоб мегарданд.

Конструкцияи девори берунаи бисёрқабата, ки аз хишти пухта, қабати гарминигордор, қабати ҳавой ва рӯйпӯши муҳофизатӣ аз хишти пардозӣ иборат мебошад, яке аз роҳҳои самаранокӣ таъмин намудани гармимуҳофизӣ ва энергиясамаранокӣ биноҳои МТМУ дар шароити иқлимии ҶТ ба ҳисоб меравад. Чунин намуди ихтадевор ба гурӯҳи конструкцияҳои бисёрқабатаи ихтавӣ дохил шуда, дар онҳо ҳар як қабат вазифаи муайяни функционалӣ ва гармотехниро иҷро менамояд (расми 4.3).

Дар таркиби девори пешниҳодшуда қабати асосии борбардор аз хишти пухта бо ғафсии 380 мм ташкил ёфтааст. Ин қабат на танҳо устувории конструктиви деворро таъмин менамояд, балки ҳамчун массаи гармӣ низ

хизмат карда, қобилияти чамъкунӣ ва нигоҳдории энергияи гармиро доро мебошад.

Қабати навбатӣ аз гарминигоҳдори навъи нахи табиӣ иборат буда, дар ду қабат бо ғафсии умумии 100 мм (2×50 мм) ҷойгир карда мешавад. Нахи табиӣ аз ҷумлаи масолеҳи гарминигоҳдории самаранок ба ҳисоб рафта, дорои коэффисиенти пасти гармигузаронӣ мебошад. Истифодаи чунин масолеҳ имкон медиҳад, ки талафоти гармӣ тавассути деворҳои берунии бино ба таври назаррас кам гардад. Ғайр аз ин, нахи табиӣ хусусиятҳои хуби садомуҳофизӣ дошта, ба беҳтар гардидани муҳити акустикии дохили бино низ мусоидат менамояд.

Дар байни қабати гарминигоҳдор ва рӯйпӯши берунии девор қабати ҳавоӣ бо ғафсии 30 мм пешбинӣ шудааст. Ин қабат вазифаи муҳимми физикии сохтмониро иҷро намуда, ба хориҷ гардидани намии эҳтимолии дар конструкция ҷамъшуда мусоидат мекунад ва бо ин роҳ устувории гармотехникии деворро нигоҳ медорад. Қабати ҳавоӣ инчунин таъсири омилҳои муҳити беруна, аз ҷумла тағйирёбии ҳарорат ва намнокӣро ба қабати гарминигоҳдор коҳиш медиҳад. Дар натиҷа, шароити мусоид барои кори самаранокӣ масолеҳи гарминигоҳдор фароҳам оварда мешавад.

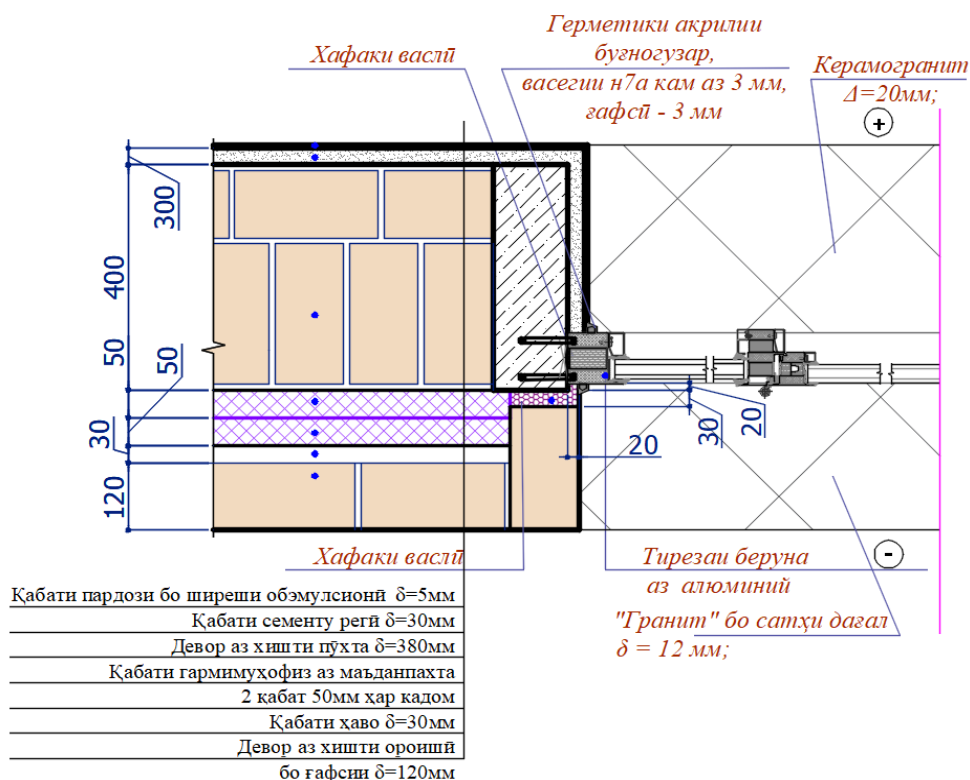
Қабати охирини конструкция аз хишти муқарарӣ бо ғафсии 120 мм иборат мебошад, ки асосан вазифаи муҳофизатӣ ва меъмориро иҷро мекунад. Ин қабат деворро аз таъсири омилҳои номусоиди муҳити беруна, аз ҷумла боришоти атмосферӣ, шамол ва тағйирёбии ҳарорат муҳофизат намуда, ҳамзамон ба ташаккули намуди эстетикӣ намои бино мусоидат менамояд.

Аз нуқтаи назари гармотехникӣ чунин таркиби девори бисёрқабата имкон медиҳад, ки муқовимати умумии гармигузаронии конструкция ба таври назаррас баланд гардад. Ин ҳолат ба нигоҳ доштани речаи мусоиди гармӣ дар дохили бино ва коҳиш додани сарфи энергия барои гармкунӣ ва хунуккунӣ мусоидат менамояд.

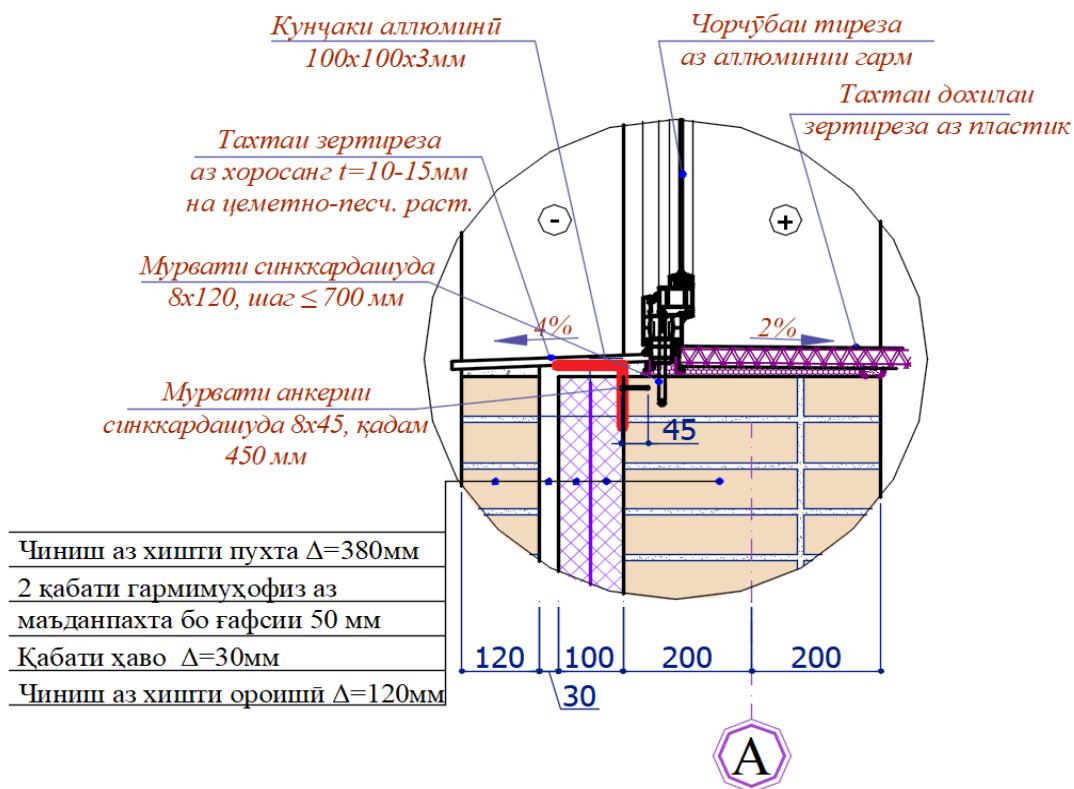
Бо дарназардошти шароити иқлимии Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки бо фарқияти назарраси ҳарорати мавсимӣ тавсиф мешавад, истифодаи чунин КИ-и бисёрқабата ҳамчун яке аз роҳҳои асосии баланд бардоштани энергиясамаранокӣ биноҳои МТМУ арзёбӣ мегардад. Ҳамин тариқ, татбиқи конструкцияҳои мазкур дар амалияи лоиҳакашӣ ва сохтмони биноҳо метавонад ба коҳиш додани сарфи энергия, баланд

бардоштани сатҳи бароҳатии гармӣ ва беҳтар гардидани нишондиҳандаҳои истифодаи энергетикӣ биноҳо мусоидат намояд.

а)



б)



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

4.3. Тавсияҳо оиди баланд бардоштани самаранокии энергетикии конструксияҳои уфуқии бинои МТМУ

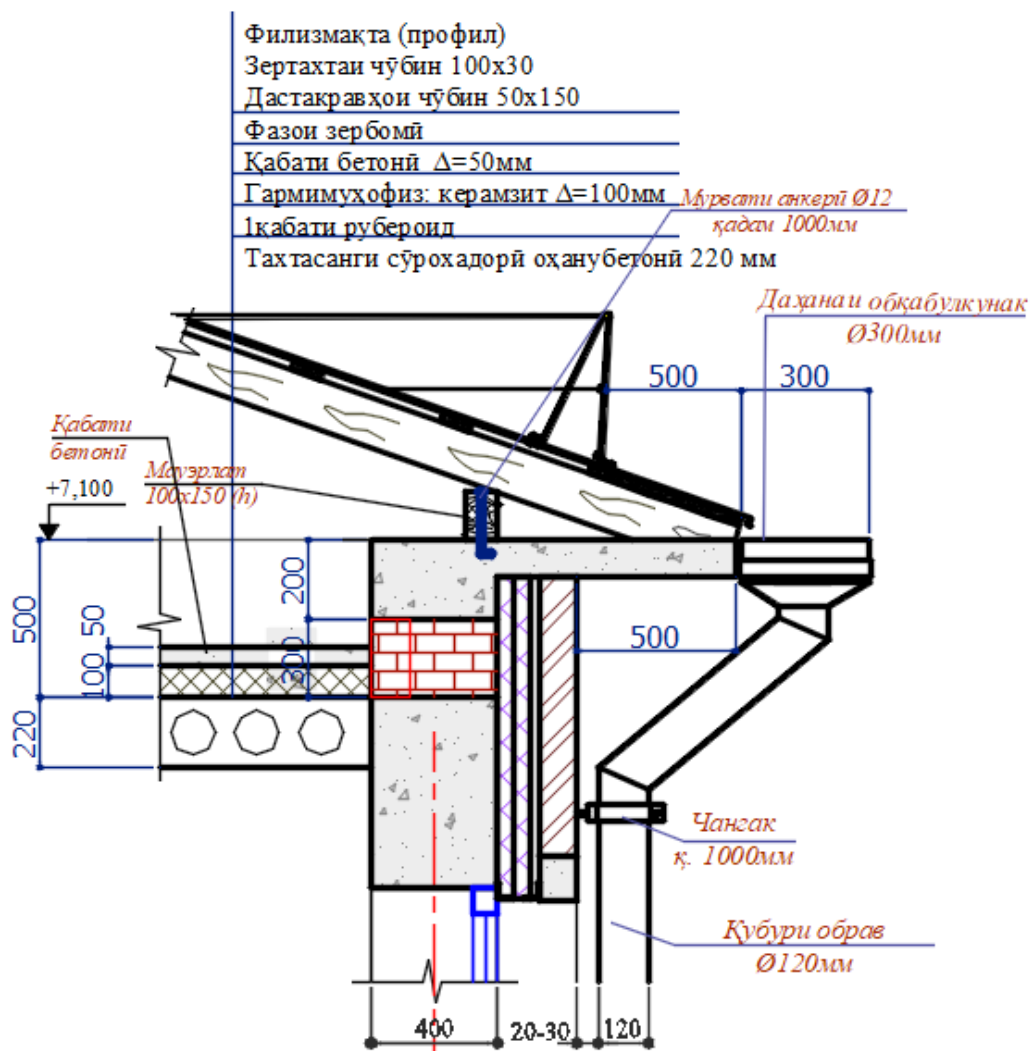
Болопӯшҳои биноҳои МТМУ яке аз унсурҳои муҳими конструктивии бино ба ҳисоб рафта, на танҳо вазифаи борбардорӣ, балки таъмини шароити мусоиди муҳити дохила ва истифодаи бехатарро дар дохили бино таъмин менамоянд. Дар биноҳои МТМУ аксаран болопӯшҳои оҳану бетонӣ аз тахтасангҳои дарунхол истифода карда мешаванд, ки аз ҷиҳати конструктивӣ ва гармотехникӣ ба талаботи биноҳои МТМУ мутобиқ мебошанд.

Тахтасангҳои дарунхоли оҳану бетонӣ унсурҳои пешсохтаи васли дар коргоҳи стеҳсолӣ буда, аз бетони вазнин ва арматураи пӯлод истеҳсол карда мешаванд. Хусусияти асосии онҳо мавҷудияти холигиҳои тӯлонӣ дар дохили тахтасанг мебошад, ки ба коҳиш додани вазни умумии конструксия ва сарфаи масолеҳи сохтмонӣ мусоидат мекунад. Дар биноҳои МТМУ чунин тахтасангҳо одатан ҳамчун болопӯшҳои байни ошёнавӣ ва баъзан ҳамчун қабати асосии болопӯши бино истифода бурда мешаванд.

Аз нуқтаи назари гармотехникӣ, болопӯшҳои аз тахтасангҳои дарунхол сохташуда дорои хусусиятҳои муайяни гармимуҳофизӣ мебошанд. Холигиҳои дохилии тахтасангҳо бо ҳаво пур шудаанд ва ҳаво, ҳамчун муҳити дорои гармигузаронии паст, раванди интиқоли гармиро тавассути конструксия суст мегардонад. Дар натиҷа, дар фасли сармо талафоти гармӣ аз дохили бино ба ошёнаҳои болоӣ ё ба муҳити беруна кам гардида, дар фасли гармо воридшавии гармии зиёдотӣ маҳдуд мешавад. Ин ҳолат барои биноҳои таълимӣ аҳамияти калон дорад, зеро нигоҳ доштани речаи устувори ҳароратӣ ба бехтар шудани шароити таълим ва фаъолияти хонандагон мусоидат менамояд.

Дар ҳолати истифодаи тахтасангҳои дарунхол ҳамчун болопӯши бино, одатан дар болои онҳо қабати иловагии гарминигоҳдор пешбинӣ карда мешавад. Ин қабат метавонад аз маводҳои гарминигоҳдор, ба монанди пахтаи минералӣ ё дигар маводҳои сабуки гарминигоҳдор иборат бошад.

Дар расми 4.4 буриши конструктивии қисми болопӯши бинои МТМУ нишон дода шудааст, ки барои таъмини устувории 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.



Расми 4.4. Болопӯш аз тахтасангҳои дарунҳоли ва қабати гармимухофиз

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

Дар болои тахтасанг қабати рубероид ҳамчун қабати буғмуҳофиз гузошта шудааст, ки вазифаи асосии он муҳофизати конструксия аз таъсири намӣ ва об

мебошад. Барои беҳтар намудани шароити гармидиҳӣ дар болои қабати буғмуҳофиз қабати гарммуҳофизатӣ аз керамзит бо ғафсии тахминан 100 мм пешбинӣ шудааст. Керамзит маводи сабук ва дорои хосиятҳои хуби гарминигордӣ буда, талафоти гармиро аз дохили бино ба муҳити беруна кам мекунад.

Конструксияи бом бо истифода аз варақаҳои филизӣ ва зертахтаҳои чӯбин мустаҳкам карда шудааст.

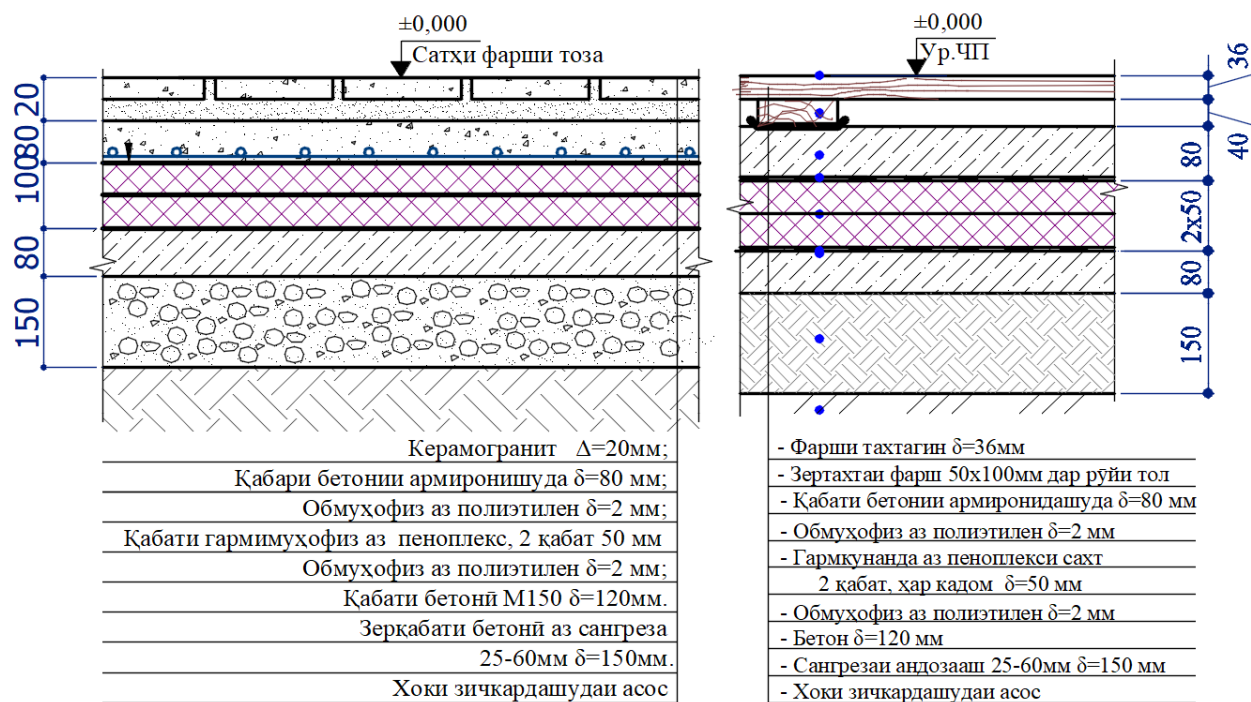
Ҳамин тавр, конструксияи пешниҳодшуда маҷмӯи унсурҳои борбардор, гарммуҳофизатӣ ва буғмуҳофизиро дар бар гирифта, ба талаботи меъёрҳои сохтмонӣ ҷавобгӯ мебошад. Истифодаи чунин ҳалли конструктивӣ имконият медиҳад, ки устувории бино баланд гардида, талафоти энергия кам ва мӯҳлати хизмати конструксияҳо зиёд карда шавад.

Дар биноҳои МТМУ, ки дар онҳо талаботи санитарӣ-гигиенӣ, устуворӣ ва самаранокии энергетикӣ хеле баланд аст, интиҳоби дурусти конструксияи фарш аҳамияти махсус дорад. Сохтори фарш на танҳо вазифаи қабул ва интиқоли сарбориҳои истифодабариро иҷро менамояд, балки ҳамчун унсури муҳими гарминигордӣ ва муҳофизати конструксия аз таъсири намӣ хизмат мекунад.

Тибқи омӯзиш ва таҳлили лоиҳаи пешниҳодгардидаи МТМУ, ки дар расмҳои 4.1 ва 4.2-и боби мазкур оварда шудааст, ду намуди асосии конструксияи фарш пешниҳод шудааст. Фарши бетонӣ бо рӯйпӯши сафолаки гранитӣ (керамогранит) барои минтақаҳои ғайритаълимӣ ва фарши тахтагии чӯбин барои минтақаҳои таълимӣ. Ҳар ду система аз якчанд қабатҳои функционалӣ иборат буда, барои таъмини устувории механикӣ, гарминигордӣ, намиустворӣ ва дарозумрӣ пешбинӣ шудаанд (расми 4.5).

Фарши бетонӣ бо рӯйпӯши сафолаки гранитӣ бештар дар роҳравҳо, долонҳо ва дигар ҳучраҳои серистифодаи муассисаҳои таълимӣ истифода мешавад, зеро он дорои устувории баланд ба таъсири механикӣ ва фарсудашавӣ мебошад. Қабати болоии конструксия аз рӯйпӯши сафолаки гранитӣ бо ғафсии тақрибан 20 мм иборат аст. Сафолаки гранитӣ ҳамчун маводи рӯйпӯшӣ бо

устувории баланд, муқовимат ба намӣ ва давомнокии хизмати дароз фарқ мекунад.



Расми 4.5. Фаршҳои асосашон аз хоки зичкардашуда

Дар зери қабати рӯйпӯш қабати бетонии армирондашуда бо ғафсии тақрибан 80 мм ҷойгир мебошад. Ин қабат сарборихои истифодабариро қабул намуда, онҳоро ба қабатҳои поёнии конструксия интиқол медиҳад. Барои муҳофизати қабатҳои поёнӣ аз таъсири намӣ ва таъмин намудани ҷудошавии конструктивӣ қабати обмуҳофиз пешбинӣ шудааст.

Яке аз унсурҳои муҳимтарини ин конструксия қабати гарминигордорӣ аз пеноплекс мебошад, ки дар ду қабат бо ғафсии умумии 100 мм ($2\times50\text{мм}$) ҷойгир шудааст. Ин қабат талафоти гармиро тавассути фарш коҳиш дода, барои нигоҳ доштани ҳарорати бароҳати дохили бино мусоидат менамояд. Дар поён қабати бетонии асосӣ аз бетони синфи М150 бо ғафсии тақрибан 80 мм ҷойгир буда, он ба сифати қабати асосии борбардор хизмат мекунад. Дар охир хоки зичкардашудаи асос ҷойгир аст, ки пеш аз сохтмон ба таври механикӣ зич карда мешавад.

Фарши тахтагии ҷӯбин бошад, бештар дар хучраҳои маъмурӣ ё синфхонаҳо истифода мешавад. Бартарии асосии чунин фарш дар хосиятҳои

хуби гарминигохдорӣ ва бароҳатии истифодабарӣ мебошад. Қабати болоии фарш аз тахтаҳои чӯбӣ бо ғафсии тақрибан 36 мм иборат аст. Ин тахтаҳо ба зертахтаҳои чӯбин бо андозаи 50×100 мм таъя мекунамд, ки вазифаи конструкцияи нигоҳдорандаро иҷро менамоянд.

Дар зери конструкцияи чӯбин қабати бетонӣ бо ғафсии тақрибан 80 мм ҷойгир аст, ки устувории умумии фаршро таъмин мекунад. Дар ин конструкция низ қабатҳои обмуҳофизӣ ва гарминигохдорӣ аз пеноплекс истифода шудаанд, ки ба коҳиш додани талафоти гармӣ мусоидат менамоянд. Қабатҳои поёнии конструкция, аз ҷумла бетони асосӣ, қабати сангрез ва хоки зичкардашуда, аз ҷиҳати сохтор ба конструкцияи фарши бетонӣ монанд мебошанд.

Дар биноҳои МТМУ қисми назарраси талафоти гармӣ метавонад тавассути фарш ба амал ояд, махсусан дар ҳолатҳое, ки ошёнаи яқум бевосита бо замин тамос дорад. Аз ин рӯ, истифодаи қабатҳои гарминигохдорӣ дар конструкцияи фарш яке аз роҳҳои муҳими баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ бино ба ҳисоб меравад. Маводҳои гарминигохдорӣ, аз ҷумла пеноплекс, дорои коэффисиенти пасти гузаронандагии гармӣ буда, ҷараёни интиқоли гармиро байни муҳити дохилӣ ва замин коҳиш медиҳанд.

Ҳамин тавр, истифодаи конструкцияҳои муосири фарш бо қабатҳои гарминигохдорӣ ва обмуҳофиз имкон медиҳад, ки талафоти гармӣ коҳиш ёфта, самаранокии энергетикӣ бинои МТМУ баланд гардад. Инчунин ҳалли мусоиди конструктивӣ ба зиёд шудани мӯҳлати хизмати конструкция, кам шудани сарфиёти истифодабарии энергия ва беҳтар гардидани шароити дохилии муҳити таълимӣ мусоидат менамоянд.

4.4. Усули аналитикӣ муайян намудани сарфиёти нисбии энергияи бинои МТМУ

Дар шароити муосир масъалаи баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ биноҳои ҷамъиятӣ, аз ҷумла биноҳои МТМУ, аҳамияти муҳим дорад. Биноҳои таълимӣ, вобаста ба речаи истифодабарии доимӣ, шумораи

зиёди истифодабарандагон ва талаботи баланд ба нишондиҳандаҳои микроиклим, ба гурӯҳи биноҳои сермасрафи энергия дохил мешаванд. Аз ин рӯ, муайян намудани сатҳи воқеии сарфи энергия ва таҳлили самаранокии истифодаи он яке аз масъалаҳои асосии тадқиқоти илмӣ ба ҳисоб меравад.

Яке аз усулҳои асосии арзёбии самаранокии энергетикӣ бино усули аналитикӣ мебошад. Ин усул ба ҳисобҳои назариявии нишондиҳандаҳои гармии бинои МТМУ асос ёфта, имкон медиҳад сарфияти умумӣ ва нисбии энергияи бино бо назардошти хусусиятҳои конструктивӣ ва иқлимӣ маҳал муайян карда шавад. Моҳияти усули аналитикӣ дар он аст, ки тамоми равандҳои интиқоли гармӣ байни муҳити дохилӣ ва берунӣ, инчунин сарчашмаҳои дохилии гармӣ ба таври ҳисобӣ таҳлил карда мешаванд.

Усули аналитикӣ имконият медиҳад, ки таъсири ҳар як унсури конструктивӣ бино ба сарфи умумии энергия муайян карда шавад. Масалан, тавассути таҳлил метавон муайян кард, ки кадом қисми талафоти гармӣ ба деворҳои берунӣ, равзанаҳо ё болопӯш рост меояд. Ин маълумот барои интихоби чораҳои самараноки баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ, аз ҷумла истифодаи маводҳои гарминигордорӣ, беҳтар намудани конструксияи равзанаҳо ва кам кардани инфилтратсияи ҳаво, аҳамияти муҳим дорад.

Дар биноҳои МТМУ истифодаи усули аналитикӣ имкон медиҳад, ки сарфияти энергия дар марҳилаи лоиҳакашӣ ва ё ҳангоми азнавсозии бино ба таври илмӣ асоснок карда шавад. Инчунин натиҷаҳои чунин ҳисобҳо метавонанд барои таҳияи чорабиниҳои кам намудани сарфи энергия ва баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ бино истифода гарданд. Бо ин роҳ на танҳо сарфияти истифодабарии бино коҳиш меёбад, балки шароити бароҳати микроклимат барои хонандагон ва омӯзгорон таъмин мегардад.

Ҳангоми ҳисоб намудани самаранокии энергетикӣ бинои МТМУ бо назардошти ҳалли тарҳию ҳаҷмию конструктивӣ бояд нишондиҳандаҳои геометрӣ, гармитехникӣ ва гармиэнергетикӣ бино бо усули аналитикӣ пайи ҳам муайян карда мешавад.

Андозаҳои геометрӣ ва параметрҳои ихотаконструксияҳои алоҳидаи биноҳо мувофиқи ҳалли тарҳиву ҳаҷмӣ, ки дар асоси нақшаҳои кории иншооти тарҳрезӣшуда сурат мегирад, ҳисоб карда мешаванд.

Андозаҳои геометрии биноҳое, ки ҳангоми тарҳрезии гармимуҳофизӣ бояд ба назар гирифта шаванд, инҳоянд [81, 82]:

Масоҳати умумии ихотадеворҳои беруна A_e^{sum} , м², ки ҳамаҷун маҷмуи масоҳатҳои қисматҳои яклухти деворҳо (A_W), тирезаҳо (A_F), дарҳои даромад (A_{cd}), болопӯшҳои зербомӣ (A_c), болопӯшҳои рӯйи таҳхонаву зерошёнаҳо (A_f) муайян карда мешаванд:

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

Масоҳатҳои қисматҳои яклухти деворҳо A_W , м², ҳамаҷун фарқияти масоҳати умумии деворҳои беруна (A_{cm}) ва ҳамаи масоҳатҳои тирезаҳо ҳисобида мешаванд:

$$A_W = A_{cm} - \sum A_f \quad (4.2)$$

Масоҳати умумии деворҳои беруна A_{cm} , м², ҳамаҷун ҳосили зарби дарозии деворҳои беруна L_W аз сатҳи доҳила ва баландии бино H_{3d} , м², ки аз сатҳи фарши ошёнаи яқум то шиғти ошёнаи ниҳой чен карда мешавад, муайян мегардад.

$$A_{cm} = L_W \cdot H_{3d} \quad (4.3)$$

Масоҳати деворҳои шаффоф A_F , м².

Масоҳати болопӯши зербомӣ ё болопӯшҳои якҷояшуда A_c , м², болопӯшҳои таҳхонавӣ ва зерошёнавӣ A_f , м².

A_e – масоҳати муфид, м².

A_h – масоҳати ҳуҷраҳои гармшаванда, м².

A_n – ҳаҷми гармшавандаи бино, м³.

f – коэффитсиенти шишабандишудаи намо, ҳамаҷун таносуби масоҳати деворҳои шаффофи равшанигузарон $\sum A_f$, м², нисбати масоҳати умумии деворҳои беруна муайян карда мешавад:

$$f = \frac{\sum A_f}{A_{cm}} \quad (4.4)$$

Нишондиҳандаи ҳисобии ихчамии бино k_e^{des} бояд тибқи формулаи зерин ҳисобида мешавад:

$$k_e^{des} = \frac{A_e^{sum}}{V_h} \quad (4.5)$$

Дар баланд бардоштани самаранокии энергетикии биноҳои МТМУ нақши муҳимро конструкцияҳои ихтавии бино, аз ҷумла деворҳои берунӣ, болопӯш, фарш ва равшанаҳо мебозанд. Хусусиятҳои гармитехникии ин унсурҳо дар зербоҳои 4.2 ва 4.3 оварда шудааст.

Муқовимати шартии овардашудаи гармигузаронии конструкцияҳои ихтавии биноҳои тарҳрезиишаванда бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$R_0^{ycl} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum_1^i R_{Ti} + R_{en} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \geq \frac{R_{reg}}{r} \quad (4.6.)$$

$$R_{Ti} = \frac{\delta_i}{\lambda_1} \quad (4.7)$$

Коэффициенти овардашудаи трансмиссионии гармигузаронии бино k_m^{ir} , $m^2 \cdot ^\circ C / Bm$ нишон медиҳад, ки чароғи миёнаи гармӣ Вт, ба воситаи $1 m^2$ масоҳати маҷмуии деворҳои беруна A_e^{sum} , m^2 , дар ҳоли фарқияти ҳарорати ҳавои дохилу беруна баробари $1 ^\circ C$ мебошад ва бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$k_m^{ir} = \beta_h \left(\frac{A_w}{R_w} + \frac{A_c}{R_c} + \frac{A_f}{R_f} + \frac{A_F}{R_F} + \frac{A_{cd}}{R_{cd}} \right) / A_e^{sum} \quad (4.8)$$

Дар ин ҷо β_h – коэффитсиенти баҳисобгирии иловагии истеъмоли гармӣ дар системаи гармидиҳӣ, ки бо чараёни номиналии гармии қатори асбобҳои гармидиҳӣ, талафоти иловагии қисматҳои девори дар пушти асбобҳо буда, ҳарорати баланди хучраҳои кунҷӣ, талафоти гармии кубурнокилҳои аз хучраҳои гармнашаванда мегузаранд алоқаманд мебошад. Қабул шудааст:

- дар ҳисобҳои истеъмоли гармӣ дар мавсими гармидиҳӣ $\beta_h = 1,0$;
- дар ҳисоби иқтидори зарурии системаи гармидиҳии биноҳои дароз $\beta_h = 1,13$, биноҳои намуди маноравӣ – $\beta_h = 1,11$.

Нишондиҳандаҳои дигар ки дар формула дарҷ гардидаанд дар боло тавзеҳ шудаанд.

Коэффитсиенти овардашудаи (шартии) инфилтратсионии гармигузаронии бино k_m^{inf} , $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, барои арзёбии сарфияти гармӣ, ки барои гармшавии ҳавои инфилтратсионӣ ва ҳавотозакунӣ хизмат мерасонад мутобиқи формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$k_m^{\text{inf}} = 0,28c_n\beta_v V_h \rho_a^{\text{ht}} k / A_e^{\text{sum}} \quad (4.9)$$

Дар ин ҷо c – гармиғунҷоиши нисбии ҳаво, ки ба $1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ баробар аст;
 β_v – коэффитсиенти коҳишёбии ҳаҷми ҳаво дар биноҳо, ки мавҷудияти конструкцияҳои ихтотавии дохиларо ба назар мегирад. Онро чун қоида ҳамчун $\beta_v = 0,85$ қабул бояд кард;

ρ_a^{ht} - зичии миёнаи ҳавои воридшаванда дар давраи гармкунӣ, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Нишондиҳандаҳои дигар ки дар формула дарҷ гардидаанд дар боло тавзеҳ шудаанд.

$$\rho_a^{\text{ht}} = 3,53 / [273 + 0,5(t_{\text{int}} + t_{\text{ext}})] \quad (4.10)$$

Каратнокии миёнаи ҳавоивазшавии бино дар давраи гармкунӣ n_a , ч^{-1} , дар асоси ҳавоивазшавии маҷмӯӣ аз ҳисоби ҳавотозакунӣ ва инфилтратсия тибқи формулаҳои зерин ҳисоб карда мешавад:

- дар ҳоли ҳавотозакунии табиӣ

$$n_a = L_v / (\beta_v V_h) \quad (4.11)$$

Дар ин ҷо L_v – миқдори ҳавои воридшаванда ба бино, дар ҳоли воридшавии ғайримуташаккил ё бузургии меъёрӣ дар ҳолати ҳавотозакунӣ механикӣ, $\text{м}^3/\text{ч}$, баробар барои:

- муассисаҳои варзишӣ, тамошо ва томактабӣ – $6A_i$;

Нишондиҳандаҳои дигар ки дар формула дарҷ гардидаанд дар боло тавзеҳ шудаанд.

Коэффитсиенти умумии гармигузаронии бино K_m , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, нишон медиҳад, ки чараёнии маҷмуии гармии барои ҷуброн намудани талафоти гармии трансмиссионӣ бино баробар ба 1 Вт , бо фарқияти ҳарорати ҳавои дохилу беруна баробари 1°C ва меъёри шартӣ ҳавои тозашаванда нисбати 1 м^2 масоҳати умумии конструкцияҳои ихотаваӣ баробар аст:

$$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf} \quad (4.12)$$

Дар мавриди ниғаҳдории ҳарорати миёнаи қабулшуда дар ҳуҷраҳо, талафоти умумии гармии бино дар давраи гармкунӣ Q_h ба воситаи яке аз формулаҳои зерин муайян карда мешавад:

$$Q_h = 0,0864 K_m D_d A_e^{sum} \quad (\text{МДж}) \quad (4.13)$$

$$Q_h = 0,024 K_m D_d A_e^{sum} \quad (\text{кВт} \cdot \text{соат}) \quad (4.14)$$

Дар ин ҷо K_m – коэффитсиенти гармигузаронии бино, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, ки бо формулаи зерин муайян карда мешавад (11.31);

D_d – дараҷа-шабонарузи давраи гармкунӣ ноҳияи сохтмон, ки бо формулаи (6.1) муайян карда мешавад;

A_e^{sum} – масоҳати маҷмуии ихотадеворҳои берунаи бино, м^2 .

Воридоти гармии маишӣ дар давраи гармкунӣ Q_{int} , МДж ё $\text{кВт} \cdot \text{ч}$ бояд бо формулаҳои зерин ҳисоб карда шавад:

$$Q_{int} = 0,0864 q_{int} z_{ht} A_e \quad (\text{МДж}) \quad (4.15)$$

$$Q_{int} = 0,024 q_{int} z_{ht} A_e \quad (\text{кВт} \cdot \text{соат}) \quad (4.16)$$

Дар ин ҷо q_{int} – бузургии гармичудошавии маишӣ ба 1 м^2 масоҳати ҳисобии биноҳои чамъиятӣ, Вт/м^2 .

Барои биноҳои муассисаҳои таъсироти гармичудошавии маишӣ дар асоси шумораи ҳисобии одамон (90 Вт/одам), ки дар бино ҳузур доранд, равшанӣ освещення (тибқи иқтидори муайяншуда) ва оргтехника (10 Вт/м^2) бо назардошти соатҳои корӣ дар давоми ҳафта қабул шудааст.

Воридоти гармӣ ба воситаи тирезаҳо ва равшанаҳои рӯшноӣ аз нурпошии офтобӣ дар давраи гармкунӣ Q_s , МДж (ё $\text{кВт}\cdot\text{ч}$), бояд бо формулаи зерин муайян карда шавад:

$$Q_s = \tau_F k_F (A_{F1} J_1 + A_{F2} J_2 + A_{F3} J_3 + A_{F4} J_4) + \tau_{scy} k_{scy} A_{scy} J_{hor} \quad (4.17)$$

Дар ин ҷо τ_F , τ_{scy} – коэффитсиентҳое, ки сояшавии сӯроҳҳои равшанигузаронро мувофиқан тиреза ва равшанаҳо ба воситаи унсурҳои ношаффофи онҳо ба амал меоваранд, тибқи маълумотҳои лоиҳавӣ қабул мешаванд; дар ҳолати мавҷуд набудани ин маълумот, онҳоро дар асоси бандҳои мухталифи МҚС (СНиП) 23-05-95 «Равшании табиӣ ва сунъӣ» муайян бояд кард;

k_F , k_{scy} – коэффитсиентҳои воридоти нисбии нурпошии офтоб барои тирезаву равшанаҳо, ки тибқи маълумотномаҳои шиносномавии маснуоти равшанигузарони мазкур қабул мешаванд; дар мавриди мавҷуд набудани ин маълумот тибқи меъёрҳои амалкунанда муайян карда мешаванд;

A_{F1} , A_{F2} , A_{F3} , A_{F4} – масоҳати унсурҳои равшанигузарони намоҳои бино, мувофиқан ба чор тарафи уфуқ нигаронида шуда, м^2 ;

A_{scy} – масоҳати равшанаҳои дар бино мавҷудбуда, м^2 ;

J_1 , J_2 , J_3 , J_4 – бузургии миёнаи нурпошии офтоб дар давраи гармкунӣ ба сатҳҳои амудӣ дар шароити воқеии абрнокӣ, мувофиқан чор намои ба тарафҳои уфуқ нигаронидашудаи бино, МДж/м^2 (ё $\text{кВт}\cdot\text{соат}$), определяється по таблице 20 МҚС ЧТ 23-01-2007 «Иқлимшиносии сохтмонӣ».

Талабот ба энергияи гармӣ барои гарм кардани бино дар давраи гармкунӣ Q_h^y , МДж (ё $\text{кВт}\cdot\text{ч}$), бояд бо формулаи зерин муайян гардад:

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s)\nu\zeta]\beta_h, \quad (4.18)$$

Дар ин ҷо Q_h – талафоти умумии гармӣ ба воситаи конструкцияҳои ихотагии беруна, МДж,

Q_{int} – гармиворидшавии маишӣ бытовые теплопоступления дар давраи гармкунӣ, МДж (ё кВт·соат),

Q_s – гармиворидшавӣ ба воситаи тирезаву равзанаҳо аз нурпошии офтоб дар давраи гармкунӣ, МДж,

ν – коэффитсиенти пасшавии гармиворидшавӣ аз ҳисоби инертсияи гармии ихотаконструкцияҳо; бузургии тавсиявӣ $\nu = 0,8$;

ζ – коэффитсиенти самаранокии танзимшавии худкори гармӣ дар системаҳои гармидиҳӣ;

β_h – коэффитсиенти баназаргирии истеъмоли иловагии гармии системаи гармидиҳӣ, ки бо чараёни номиналии гармии қатори асбобҳои гармидиҳӣ, талафоти гармии иловагии онҳо ба воситаи қисматҳои девори пушти асбобҳо буда, ҳарорати баланди ҳучраҳои кунҷӣ, талафоти гармии кубурноқилҳое, ки аз ҳучраҳои гармнашаванда мегузаранд.

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

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (A_h D_d) \quad (4.19)$$

ё

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (V_h D_d) \quad (4.20)$$

Дар ин ҷо Q_h^y – сарфияти энергияи гармӣ барои гармкунии бино дар давраи гармкунӣ, МДж (ё кВт·соат).

4.5. Самаранокии иқтисодии бинои МТМУ аз нуқтаи назари сарфияти энергия барои гармкунӣ дар мавсими сармо

Масъалаи самаранокии иқтисодии истифодаи энергия дар биноҳои МТМУ-и навсохт ва таҷдидшаванда аз ҷумлаи муҳимтарин масъалаҳои

муосири муҳандисии сохтмон ва иқтисоди миллӣ ба ҳисоб меравад. Дар шароити иқтисоди бозаргонӣ ва афзоиши пайвастаи нархи энергия, таҳлили мушаххаси сарфияти гармӣ ва пешниҳоди роҳҳои паст кардани онҳо ба як аз мушкилотҳои махсуси соҳа табдил ёфтааст.

Олим Гагарин В.Г. дар таҳқиқоти худ зикр намудааст, ки “Асосноккунии иқтисодии чораҳои сарфаи энергия, баҳусус чораҳои марбут ба беҳтар кардани гармимуҳофизии конструкцияҳои ихтавии биноҳо, дар иқтисоди бозорӣ муҳим аст. Яке аз фарқиятҳои калидии иқтисоди бозории услуби ғарбӣ, ки асосан ба вучуд омадааст, меъёри фоизи қарзҳои бонкӣ мебошад. Аз ин рӯ, ҳама ҳисобҳои иқтисодӣ бояд инро ба назар гиранд. Меъёри асосии қобили қабул будани ҳалли техникӣ аз нуқтаи назари иқтисодӣ шартӣ зарурии баргардонидани он мебошад.” [24].

Дар шароити иқтисоди муосир масъалаи самаранокии энергетикӣ биноҳои МТМУ-и навсохт ва таҷдидшаванда яке аз муҳимтарин ва мубрамтарин мавзӯҳои илми муҳандисии сохтмон ва иқтисоди соҳавӣ ба ҳисоб меравад. Тибқи маълумоти омории энергетикӣ ҷаҳон, биноҳои ҷамъиятӣ - аз ҷумла муассисаҳои таълимӣ дар маҷмӯъ 36-40 фоизи тамоми истеъмоли энергияи ибтидоиро дар мамлакатҳои рӯ ба тараққӣ ташкил медиҳанд [49]. Аз ин миқдор, қисми зиёди он - тақрибан 60-70 фоиз маҳз барои гармкунии биноҳо дар мавсими сармо сарф мешавад. Ин рақамҳо аҳамияти стратегияи паст кардани сарфияти энергияи гармкуниро дар сиёсати умумии рушди устувори ҳар кишвар равшан нишон медиҳанд.

Биноҳои МТМУ дар муқоиса бо дигар биноҳои ҷамъиятӣ хусусиятҳои муайяни баҳрабардорӣ доранд, ки онҳоро аз нигоҳи энергетикӣ нисбатан мушкилтар мекунад. Аввалан, ин биноҳо дар тӯли рӯзи корӣ, одатан аз соати 7 то 18 ғаъол буда, дар соатҳои шабонарӯзӣ ва рӯзҳои истироҳат речаи гармкунии паст ё нигоҳдории ҳарорати ҳадди ақал зарур мешавад.

Шумораи одамони дар ин биноҳо ҳозирбуда пайваста тағйир меёбад, ки ин ба речаи ҳавоивазшавӣ ва талаботи гармкунӣ таъсири мустақим мерасонад. Дар биноҳои таълимӣ масоҳати зиёди тирезабандӣ, ки барои таъмини рӯшноии

табиии синфхонаҳо ҳатмист, боиси афзоиши назарраси талафоти гармӣ мегардад. Ҳамаи ин омилҳо дар маҷмӯъ мушкили энергетикӣ ин биноҳоро нисбат ба биноҳои дигар хеле мураккабтар мегардонанд.

Самаранокии иқтисодии гармкунии биноҳои таълимӣ дар марҳилаи техникую конструктивӣ, яъне масъалаҳои гармимуҳофизии КИ-и берунии бино (деворҳо, бом, фарш ва тирезаҳо) дида баромада шудааст.

“Самаранокии иқтисодии беҳтар кардани нишондиҳандаҳои гармидиҳии ихотатавораҳои берунаи биноҳо бояд бо ҳисобҳои мушаххасе, ки вазъи иқтисодии кишварро ба назар мегиранд, тасдиқ карда шавад. Дар тӯли солҳои охир, фазои иқтисодӣ барои беҳтар кардани нишондиҳандаҳои гармидиҳии биноҳо барои сарфаи энергия номусоид мебошанд. Ҳамзамон дар ин солҳо, қобилияти пасти пардохтпазирии аҳоли боиси паст шудани нархи гармидиҳӣ гардидааст.” [24].

Барои Ҷумҳурии Тоҷикистон масъалаи самаранокии энергетикӣ биноҳои таълимӣ аз чанд сабаби мушаххас аҳамияти хоса дорад. Якум, Ҷумҳурии Тоҷикистон дар минтақаи иқлимӣ гуногуне ҷойгир аст, ки давраи мавсими сармо дар он аз 100 то 200 рӯз тафовут мекунад. Минтақаҳои кӯҳии кишвар, ки дар онҳо шумораи зиёди муассисаҳои таълимӣ мавҷуданд, дорои ҳарорати сарди тӯлонӣ мебошанд ва сарфияти гармкунии онҳо хеле баланд аст. Дуюм, нархи энергия дар ҷаҳони муосир аз ҷумла ҚТ дар солҳои охир пайваста афзоиш ёфта, ин сарфияти истифодабарии биноҳои давлатиро ба таври назаррас зиёд кардааст. Сеюм, аксари биноҳои таълимӣ мавҷуда аз нигоҳи гармимуҳофизӣ дорои нуқсонҳои ҷиддӣ буда, сарфияти нисбии энергияи онҳо яке аз масъалаҳои мубрами соҳаи маориф ба ҳисоб меравад.

Таҳқиқотҳо нишон медиҳанд, ки сарфияти миёнаи энергияи гармкунии ҷунин биноҳо дар минтақаи гуногуни ҳудуди ҚТ 150-180 кҶ/(м³·°С·ш/р)-ро ташкил медиҳад, ки ин нисбат ба стандартҳои байналмилалӣ биноҳои синфи «В» беш аз 2 маротиба зиёд аст. Азнавсозии ин биноҳо бо истифода аз технологияҳои муосири гармимуҳофизӣ метавонад дар маҷмӯъ сарфияти энергияи соҳаи маорифро беш аз 2 маротиба кам кунад, ки ин дар кишвар сарфияи бениҳоят калони иқтисодӣ ва экологиро ба бор меоварад.

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 (*деворҳо аз хишти оддӣ, гафсиашон 380 мм бо қабатҳои маҳлули семету қумӣ аз дохил ва берун бе қабати гармимуҳофиз, болпушу фаршҳо бе қабати гармимуҳофиз*), 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	$q_h^{des} \text{ (кВт/(м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{шр))}$	$q_h^{reg} \text{ (кВт/(м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{шр))}$	Бузургии тағйирёбӣ $\frac{q_h^{des}}{q_h^{reg}}$ (%, %)	Номгӯи синфи энергетикӣ	Лоиҳа ҷавобгуӣ талаботҳои меъёрий мебошад ё не	$q_h^{des} \text{ кВт} \cdot \text{соат/(м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{шр)}$, дар давраи гармидиҳӣ	Масоҳати гармшавандаи бинои МТМУ, $A_h \text{ (м}^2 \text{)}$	Арзиш (сомонӣ) дар масоҳати гармшавандаи МТМУ, (энергия 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

Муқоисаи сарфияти нисбии энергия нишон медиҳад, 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 гармшавандаи 705 м² нишондиҳандаи мушаххаси q_h^{des} аз 4,587 то 2,59 кВт·соат/(м²·°C·шр), яъне қариб 1,77 маротиба паст мешавад. Ин нишондод самаранокии баланди техникую иқтисодии чорабиниҳои гармимуҳофизии КИ-ро равшан тасдиқ мекунад.

Хулосаҳои боби 4-ум

1. Рӯоварии мусоиди бинои МТМУ ба тарафи чануби уфук, 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 ғайрифазоли офтобӣ ва паст намудани сарфияти энергия барои гармкунӣ энергисамаранокии умумии биноҳо афзоиш ёбанд.

2. Пешбинӣ намудани деворҳои беруна бо қабати гармимуҳофиз аз маъданпахта ва ё пенополистирол бо ғафсии на кам аз 150 мм, намоҳон ҳавогузар ва тирезаҳои дорои коэффитсиенти гармигузаронии на зиёд аз 0,8 Вт/(м²·С) сатҳи талафоти гармиро ба воситаи ихотаконструксияҳо паст намуда, самаранокии энергетикӣ онҳоро метавонад 20-30% баланд бардорад.

3. Гармимуҳофизӣ намудани болопӯшу бомҳо бо истифода аз масолеҳҳои гармигузаронии пасттарин ($\lambda \leq 0,035$ Вт/(м·С)), аз қабали пенополистирол ва ё базалтпахта бо ғафсии 200-300 мм бо буғмуҳофизию обмуҳофизии ҳатмӣ ҳолати намнокшавиро пешгирӣ намуда, сарфияти энергияро барои гармкунии ошёнаҳои боло ва зербомҳо паст менамояд.

4. Ҳисобҳои аналитикӣ сарфияти нисбии энергия, ки дар асоси меъёру 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.

5. Таҳлилу ҳисобҳо собит месозанд, ки истифодаи КИ бо қабати гармимуҳофиз сарфияти солонаи энергияро аз 31 911 сомонӣ то 18 036 сомонӣ, яъне 43,4 Ҷоиз 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 техникаи 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 иқлимии мавзеи сохтмон қабул карда шаванд, ки он дар натиҷа барои мусоиду мувофиқ намудани ҳалҳои меъморӣ-сохтмонӣ ва таъминоти системаҳои муҳандисӣ сабаб мегардад [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 гармкунии онҳоро метавонанд таъмин намоянд. Таҳлили энергиясамаранокии ихтотаконструкцияҳои гуногуни беруна зарурати татбиқи системаҳои бисёртаъйинотаро, ки гармимуҳофизӣ, садомуҳофизӣ ва намуҳофизиро 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 уфуқ 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 (мачмӯи 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. Таҳлилҳои рақамӣ собит месозанд, ки аксаран пурқувваткунии умумии синҷи бино зарурат надошта, армиронии маҳалии ҷойҳои пуршиддати ҷамшавии қувваҳо муҳим мебошад [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 фоиз ё 13 874 сомонӣ дар давраи гармкунӣ коҳиш медиҳад. Дар масоҳати гармишавандаи 705 м^2 нишондиҳандаи мушаххаси q^{des} аз 4,587 то 2,59 кВт·соат/($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{ш/р}$), яъне қариб 1,77 маротиба паст мешавад. Ин нишондод самаранокии баланди техникаю 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 конструктиви дар диссертатсия пешниҳодшуда, аз ҷумла рӯоварии биноҳо нисбати самтҳои уфқ, гармимуҳофизии ихотадеворҳои беруна ва истифодаи смистемаҳои ғайриғайри 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 чорҷӯбаи 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 чорабиниҳои сарфачӯӣ ва сарфакории 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 намоёнд.

4. Маводҳои таҳқиқоти мазкурро метавон дар раванди таълимии муассисаҳои илмиву таҳсилотӣ, ҷиҳати омодагии мутахассисони соҳаҳои лоиҳакашии меъморӣ, физикаи сохтмонӣ ва меъмории 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 маблағгузoron ва тоҷирони соҳа ҷолиб мебошад.

Рӯйхати адабиёт

1. Алдошина Р.П. Новая школа: красота и комфорт // Архитектура и строительство Москвы. 2006. - №1. - С. 6-8.
2. Амирзода О.Х., Муносибгардонии нишондодҳои физикии конструкцияҳои таърифи дар шароити иқлими гарм [Матн] / Амирзода О.Х., 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.
3. Аҳмад, Ҷ.Т. Муассисаҳои иҷтимоӣ Барои кӯдакони нуксонӣ узвҳои бинишдошта (барои шароити Ҷумҳурии Ислонд Афғонистон)/Ҷ.Т. Аҳмад/ дисс.доктори PhD/ ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ- Душанбе 2019,157с.
4. Амосов, А. А. Основы теории сейсмостойкости сооружений / А. А. Амосов, С. Б. Сеницын. . - Москва : АСВ, 2010. - 136 с. <https://rusneb.ru/catalog>.
5. Armstrong, D. (2005). Reinventing 'inclusion': New labour and the cultural politics of special education. Oxford Review of Education, 31(1), 135– 151.
6. Armstrong, F., Armstrong, D., & Barton, L. (2016). Inclusive education: Policy, contexts and comparative perspectives. London: Routledge.
7. Avsatthi, B. (2016). Deaf space: Architectural design support should adapt to this emerging diversity in architecture. Retrieved on 23-07-17 from <https://archinect.com/HCADDS/release/deafspace-architectural-design-support-should-adapt-to-this-emerging-diversity-in-architecture>.
8. 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.
9. Буник, О.А. Архитектурные приемы модернизации общеобразовательных школ и их системы в структуре крупного города (исследования и рекомендации на примере г.Ярославля): Автореф. дис.канд. архитектуры СПб., 2007. - 20с
10. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика. –Высшая школа. Москва. –1982, – 415 с.

11. Бородин, А.И. Учёт влияния влажности среды при расчёте термического сопротивления ограждающей конструкции /А.И. Бородин, З.Б. Чапанов // Изв. вузов. Строительство. -2009. -№7. - С. 40-42.

12. 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.

12. ГОСТ 30494-2011 Биноҳои истиқоматӣ ва ҷамъиятӣ. Параметрҳои микроиклимӣ дар хучраҳо.

14. ГНиП РТ 23-03-2017. Градостроительные нормы и правила Республики Таджикистан «Освещение зданий, сооружений и территорий». Комитет по архитектуре и строительству при Правительстве Республики Таджикистан, Душанбе. Издательство: ГУП «НИИСА», «Издательский центр», 2017. – 59 с.

15. ГОСТ 22046–2016. Мебель для учебных заведений. Общие технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2016.

16. ГОСТ 5694–92. Мебель для учебных заведений. Функциональные размеры. – Москва: Госстандарт России, 1992.

17. ГОСТ 31168–2002. Здания жилые и общественные. Метод определения удельного расхода тепловой энергии на отопление. – Москва: Госстрой России, 2004.

18. ГОСТ 12.1.005–88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Москва: Стандартинформ.

19. ГОСТ 26602.2–99. Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухопроницаемости. – Москва: Госстрой России, 1999.

20. ГОСТ 21520-89 – Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие / Госстрой СССР, ИПК Издательство стандартов, - Москва - 2002.

21. ГОСТ 26254-84 – Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций / Госстрой СССР, ИПК Издательство стандартов, - Москва, -1994.

22. ГОСТ 26602.1-99 – Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче / Межгосударственный стандарт, Москва - 2000.

22. ГОСТ 25380-2014 – Здания и сооружения. Метод измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции / Стандартиформ, Москва – 2019.

24. Гагарин, В.Г. К обоснованию повышения теплозащиты ограждающих конструкций зданий. Стройпрофиль №1(79) 2010 www.spf.ccr.ru, www.stroy-press.ru.

25. Гиндоян, А.Г. Тепловой режим конструкций полов / А.Г. Гиндоян // Стройиздат, - Москва. – 1984, - С. – 222.

26. Григорьева Е.И. Новые школьные здания // Архитектура и строительство Москвы. 2005. - №2-3 - С. 50-52.

27. Барномаи ҷорӣ намудани технологияҳои иттилоотӣ ва коммуникатсионӣ дар муассисаҳои таҳсилоти умумии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2024-2028. Аз 20 март соли 2024, № 154. <https://mmih.tj/SEARCH/DocumentView?DocumentId=147937#>.

28. Дьячок, О.М. Принципы формирования архитектуры школ с нетрадиционными методами обучения. Автореф. дис. канд. архитектуры К., 2000. - 25с.

29. Доливо-Добровольский Л.Б. Гигиена воздуха жилых и общественных зданий. – Москва: Медицина, 1968. – 256 с.

30. Единая номенклатура мебели и оборудования общественных зданий и сооружений. – Москва: Стройиздат, 1980. – 145 с.

31. EN 15603:2008. Energy performance of buildings – Overall energy use and definition of energy ratings. – Brussels: European Committee for Standardization, 2008. <https://www.google.com/search>.

32. Қонуни ҚТ “Дар бораи сарфаҷӯӣ ва самаранокии энергия” (Ахбори Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон, с. 2013, №8-9, мод. 651).

33. Қонуни ҚТ “Дар бораи энергетика”, (Ахбори Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон, с.2000, №11, мод.504; с. 2005, №12, мод.633; с.2007,

№6, мод.436; №7, мод.672; с.2009, №9-10, мод.549; с.2011, №6, мод.440, Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 22 июли соли 2013, №998). https://energonadzor.tj/uploads/files/DAR_BORAI_ENERGETIKA.pdf. С.6.

34. Зоиров Э.К. Физико-гигиенические режимы среды учебных помещений социальных комплексов/. Э.К. Зоиров, Н.Н. Хасанов, Ахмад Джовид. // Политехнический вестник (серия: инженерные исследования) – 2(42), – Душанбе: Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, 2018. – 136 с. – С. 107-112. ISSN 2520-2227.

35. 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. -№2. -С.9-12.

36. International Energy Agency (IEA). World Energy Outlook 2022. — Paris: IEA Publications, 2022. — 524 p. — URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>

37. 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.

38. 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.

39. 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. https://web.ttu.tj/uploads/disertats/40/dis_text.pdf.

40. 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.

41. Каримов, Н.М. Обеспечение энергоэффективности при проектировании гражданских зданий / Б.А. Гулямов, Н.М. Каримов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. –Душанбе, 2021. №1 (53).-С. 125-128.

42. Каримов, Н.М. Повышение теплозащитных качеств наружных стен зданий из легких блоков (на примере Таджикистана) / Р.М. Шокиров, Н.М. Каримов, Н.М. Мухибуллоев // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. –Душанбе, 2020. -№3 (53). – С. 133-138.

42. Каримов, Н.М. Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждающих конструкций в условиях жаркого климата / Н.Н. Хасанов, Н.М. Каримов, Б.А. Гулямов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. –Душанбе, 2020. –№3 (53). - С. 115-118.

44. Каримов, Н.М. Оптимизация физических параметров ограждающих конструкций в условиях жаркого климата (на примере Таджикистана) / Н.Н. Хасанов, Н.М. Каримов, К.С. Алиев // МЦНС «Наука и Просвещение», Материалы II Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2022. – С. 64 -67.

45. Каримов, Н.М. Архитектурно - строительные методы повышения энергосбережения и энергоэффективности в зданиях / Н.Н. Хасанов, Н.М. Каримов, Б.А. Гулямов // Материалы международной научно-практической конференции на тему “Проблемы промышленной интеграции в Центральной Азии” (18 майи 2022 года). – Душанбе, 2022. - С. 212-215.

46. 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.

47. Каримов, Н.М. Автоматизация процессов составления энергетического паспорта жилых и общественных зданий с помощью программы ПК - графэнергопаспорт-2022 / Р.М. Шокиров, Н.М. Каримов., А.Х. Умаров. // МЦНС «Наука и Просвещение», Материалы XXVIII Международной научно-практической конференции. – Пенза, – 2022. – С. 61-64.

48. 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.

49. Каримов, Н.М. Проектирование энергоактивных зданий / Н.М. Каримов., Б.М. Каримов., Ф.Д. Джимолов // 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. 238-241.

50. Қаландаров, Д.Ф. Тадқиқи принципҳои лоиҳакашии констрксияҳои ихотадевории энергиясамаранок/ Қаландаров Д.Ф. //Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – №1(73),– Душанбе: Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, 2026. - 252 с. – С. 217-222, ISSN 2520-2227.

51. Қаландаров, Д.Ф. Ташаккулёбии муҳити меъморӣ-сохтмони энергиябосамари биноҳои шаҳрвандӣ/ Д.Ф. Қаландаров, Н.Н. Ҳасанов, К.Р. Раҳматзода, С.У. Раҷабов/ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – №1(73),– Душанбе: Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, 2026. - 252 с. – С. 164-171, ISSN 2520-2227.

52. Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 29 сентябри соли 2020, №526 “Дар бораи Стратегияи миллии рушди маорифи Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030”. <https://mmih.tj/SEARCH/DocumentView?DocumentId=137280>.

52. Каландарбеков И. Моделирование задач строительной механики на основе теории подобия / Д. Н. Низомов, И. И. Каландарбеков, И. К. Каландарбеков // Доклады Национальной академии наук Таджикистана. – 2022. – Т. 66, № 1-2. – С. 80-88. – ISSN 2791-1489

54. Колосова К.С. Численное моделирование отклика зданий сложной архитектурной формы на сейсмические воздействия. Журнал «Научный лидер» выпуск № 49 (250), Декабрь '25. <https://scilead.ru/article/10507-chislennoe-modelirovanie-otklika-zdanij-sloz>.

55. Коренев Б. Г. Динамический расчет зданий и сооружений / Б. Г. Коренева, И. М. Рабиновича. — М. : Стройиздат, 1984. — 303 с.

56. Кастель И. Какие школьные здания нужны Москве? // Архитектура. Строительство. Дизайн. 2002. - №1. - С. 28-29.

57. Конституцияи Чумхурии Тоҷикистон. — Душанбе: Маҷлиси Олии Чумхурии Тоҷикистон, 1994. — 35 с. <https://ijro.tj/documents/Konstitutciya.pdf>.

58. Костин, В.И. Проблемы оптимизации теплозащитных свойств ограждающих конструкций промышленных зданий // Изв. вузов. Строительство. -2006. -№9. - С.45-47.

59. Консепсияи миллии тарбия дар Чумхурии Тоҷикистон (қарори Ҳукумати ҚТ аз 10.02.2016 № 66). Бо қарори Ҳукумати Чумхурии Тоҷикистон аз 3 март соли 2006 № 94 тасдиқ шудааст.

60. Консепсияи таҳсилоти фарогир дар Чумхурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2045, 26 декабри соли 2024, №652. <https://mmih.tj/SEARCH/DocumentView>.

61. Консепсияи гузариш ба таҳсилоти рақамӣ дар Чумхурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2042. Бо қарори Ҳукумати Чумхурии Тоҷикистон аз 31 августи соли 2022, № 439 тасдиқ шудааст. <https://mjtik.tj/wp-content/uploads/2023/07>.

62. Қонуни Чумхурии Тоҷикистон дар бораи маориф. (Ахбори Маҷлиси Олии Чумхурии Тоҷикистон, с. 2013, №7.) <https://mmk.tj/content/>.

63. Кузнецова, Т.А. Энергоэффективность и экологическая безопасность школьных зданий / Т.А. Кузнецова // Автореферат диссертации кандидата техн. наук. – СПбГАСУ, 2019.— 34 с.

64. КМК 2.01.04-97 «Строительная теплотехника» - Ташкент, Госкомархитектстрой - 1997 - 73с.

65. 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.

66. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т. IV: Гидродинамика [Текст] / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М.: Наука, 1988. – 736с.

67. Маориф дар Ҷумҳурии Тоҷикистон. Агентии омили назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2024,. – 114 с. <https://www.stat.tj/>.

68. Машенков, А.Н. Математическое моделирование конвективного теплообмена около стены здания в приближении пограничного слоя / А.Н. Машенков, Е.А. Косолапов, Е.В. Чебурканова // Изв. вузов. Строительство. - 2011. - №5. -С.65-71.

69. МҚШ ҚТ 23-03-2017. «Равшаникунонии бинову иншоот ва ҳудудҳо». / Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон. – Душанбе: Нашриёти: КВД “ПИТС ва М” «Маркази таъбу нашр», 2017. – 53 с.

70. 79. 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.

71. МҚШ ҚТ 35-01-2012. Дастрасии иншоот ва биноҳо барои гурӯҳҳои камҳаракати аҳоли/ Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон. –Душанбе: Нашриёти: КВД “ПИТС ва М” «Маркази таъбу нашр», 2014. – 113 с.

72. МҚШ ҚТ 22.01-2018 «Иқлимшиносии сохтмон» / Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон – Душанбе. Нашриёти: КВД «ПИТСМ», «Маркази таъбу нашр», 2018.- 33 с.

72. МҚС ҚТ 22.02-2021«Гармимуҳофизии биноҳо» / Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон – Душанбе. Нашриёти: КВД «ПИТСМ», «Маркази таъбу нашр», 2021.- 49 с.

74. МҚШ ҚТ 22-07-2018 «Сохтмони зилзилатобовар». / Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон – Душанбе. Нашриёти: КВД «ПИТСМ», «Маркази таъбу нашр», 2016.- 46 с.

75. МҚШ ҚТ 20-01-2012. Борҳо ва таъсирот / Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон – Душанбе. Нашриёти: КВД «ПИТСМ», «Маркази таъбу нашр», 2012.- 54 с.

76. МҚС ҚТ 21-01-2018 Бехатарии биноҳо ва иншоот аз сӯхтор. / Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон – Душанбе. Нашриёти: КВД «ПИТСМ», «Маркази таъбу нашр», 2018.- 56 с.

77. МҚС ҚТ 52-02-2021. “Конструксияҳои борбардор ва ихотагир”/ Кумитаи меъморӣ ва сохтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон. – Душанбе: Нашриёти: КВД “ПИТС ва М” «Маркази таъбу нашр», 2018с.– 39 с.

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

79. 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.

80. Нигматов, И.И. Особенности архитектурно-строительного проектирования зданий, возводимых в условиях жаркого климата Центральной Азии / Таджики НИИНТИ. – Душанбе, 1992. - 216с.

81. Hebgen, H. Energieinsparung und baulicher Wärmeschutz // Deutsche Bauzeitschrift. - 1979.- №12.- S.1901-1905.

82. 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.

82. Павловский А.П. Гигиеническая оценка воздушной среды помещений. – Москва: Медицина, 1972. – 214 с.

84. Пирматов Р.Х. Повышение энергетической эффективности зданий в условиях Республики Узбекистан: Монография / Р.Х. Пирматов. – Ташкент, «AKTIV PRINT» - 2020. – 155 С.

85. Розин, Л. А. Метод конечных элементов в применении к упругим системам / Л. А. Розин. — М. : Стройиздат, 1977. — 129 с.

86. Pelke, R. Energieeinsparung in der Klimatechnik. -1976.-№ 6.-S.156-158.

87. Саркисов С.К. Структура школьного здания будущего // Строительство и архитектура Узбекистана. 1971. - №8. - С. 38-44.

88. Саидзода Қ.Ҳ. Омилҳои табинотии ташкили муҳити дохилаи муассисаҳои махсуси тавонбахшӣ [Матн] / Саидзода Қ.Ҳ., Ғанизода Қ.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.

89. Славинский С.П. Система и типы зданий общеобразовательных школ в структуре большого города (исследования и рекомендации на примере Великого Новгорода): Автореф. дис. канд. архитектуры СПб., 2007. -22с.

90. Степанов А.И. Принципы формирования новых типов зданий для трудового обучения и профориентации учащихся общеобразовательных школ: Автореф. дис. канд. архитектуры М., 1989. - 24с.

91. 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).

92. Соловьев С.П., Маневич Е.З., Закс Л.Б. Организация искусственного освещения в экспериментальной школе. // Внутренняя среда общественных зданий. М.: ЦНИИЭП учебных зданий, 1979. - С.20-32.

92. Степанов В.И., Дворкина Е.Б. Школы для массового строительства // Архитектура СССР. 1985. - № 2. - С. 22-26.

94. Степанов В.К., Тургумбекова Э.З. Типологические особенности школ с компактным объемно-планировочным решением // Архитектура и строительство Узбекистана. 1984. - № 2. - С. 28-32.

95. Стратегияи миллии рушди ҚТ барои давраи то соли 2030. Бо қарори Маҷлиси намояндагони Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 1 декабри соли 2016, №636 тасдиқ шудааст.

96. Стратегияи миллии рушди маориф дар ҚТ то давраи соли 2030. Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 29 сентябри соли 2020.

97. Стратегияи рушди соҳаи сохтмони Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030 Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 27 апрели соли 2022, №202. Душанбе-2022.

98. Стратегияи рушди иқтисоди «сабз» дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2023–2037. Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 сентябри соли 2022, №482. Душанбе-2022. С. 190. <https://jp-tj.org/wp/wp-content/uploads/2024/04/Green-Strategy-Tajikistan.pdf>.

99. Стратегияи миллии рушди маориф дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2013–2020. — Душанбе: Вазорати маориф ва илм, 2012. — 50 с.

100. Сапожникова Р.Г. Гигиена воздушной среды зданий. — Ленинград: Медицина, 1971. — 192 с.

101. СанПиН 2.1.2.1002–00. Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. — Москва: Минздрав России

102. 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.

103. Тургумбекова Э.З. Новый этап типового проектирования школьных зданий в Средней Азии. // Региональные вопросы градостроительства и типологии гражданских зданий в IV климатическом районе. Ташкент: ТашЗНИИЭП, 1986. - С.79-97.

104. Туроветс Г.Л. Гигиена жилых и общественных зданий. — Москва: Стройиздат, 1969. — 198 с.

105. 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.

106. Ушков, Ф.В. Энергоемкость и тепловая эффективность наружных стен / В.Ф. Ушков, Н.Н. Цаплев // Жилищное строительство. -1981. -№4. -С.11-12.

107. U.S. Green Building Council. LEED Reference Guide for Building Design and Construction. – Washington, 2018.

108. 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.

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

110. Франчук, А.У. Таблицы теплотехнических показателей строительных материалов [Текст]/ Франчук А.У. –Москва, И-328, 1969. – 136 с.

111. 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.

112. Хуторной, А.Н. Теплозащитные свойства неоднородных керамзитобетонных наружных стен зданий / А.Н. Хуторной, А.В. Колесников // Изв. вузов. Строительство. -2004. -№7. -С.18-20.

112. Ҳасанов, Н.Н. Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждающих конструкций в условиях жаркого климата / Н.Н. Хасанов, Н.М. Каримов, Б.А. Гулямов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. –Душанбе, 2020. –№3 (53). - С. 115-118.

114. Ҳасанов, 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.

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

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

117. Ҳасанов Ф.Н. Тартиби лоиҳасозии гармимуҳофизии биноҳо // Захираҳои об, энергетика ва экология: журн. илмӣ. – Душанбе, 2022. – Т. 3, № 2. – С. 91–99.

118. Ҳасанов Ф.Н. Повышение энергоэффективности зданий социальных комплексов // Сборник респ. конф., Душанбе, 2021. – С. 313–317.

119. 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 : ВолГАСУ, 2016. —Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line>.

120. Хакимов Ш.А., Эгамбердиев И.К. Повышение энергоэффективности крыш мансардных жилых зданий (Heat loss prevention in roof structures) // Journal of Innovations in Scientific and Educational Research. – 2022. – Т. 6, № 10.

121. 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.

122. Шокиров, Р.М. Повышение теплозащитных качеств наружных стен

зданий из легких блоков (на примере Таджикистана) / Р.М. Шокиров, Н.М. Каримов, Н.М. Мухибуллоев // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – Душанбе, 2020. – №3 (53). – С. 133-138.

122. Шокиров Р.М., Муминов А.Р., Хасанов Н.Н. Энергоэффективных жилых зданий нового поколения // Материалы международной научно-практической конференции “Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации”, Пенза, 18–19 апр. 2024. – С.172–176.

124. Шокиров Р.М., Каримов Н.М., Каримов Б.М. Теплофизический расчет ограждающих конструкций с помощью компьютерной калькуляции // Инновационные процессы в науке и технике XXI века, 2021. – С.320–325.

125. Шокиров Р.М. Повышение энергоэффективности зданий в Республике Таджикистан // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 2. – С. 286–297.

126. 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.

127. Шокиров Р.М., Асрорзода А.С., Каримов Н.М. Таҳқиқотҳои назариявӣ оид ба энергиясамаранокии болопӯшҳои биноҳои шаҳрвандӣ // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – Душанбе: Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, 2025. – № 2 (70) С 173-185.

128. Щипачева Е.В. К методике определения параметров климата по территории Республики Узбекистан // Вестник ТашИИТ, -Ташкент, - 2007 г.- № 3 / 4 .- С. 13 – 19.

129. Щипачева Е.В. Исследование свойств интегрального теплового потока через ограждающую поверхность, как функции формы здания // Вестник ТашИИТ – Ташкент, 2006 г. - № 3 / 4 . - С. 10 – 21.

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

131. Якубов, Н.Х. Тепловая защита зданий. Основы проектирования /

Методическое пособие, - Душанбе. – 2014, - С. 159.

132. Shinozuka, M. Probability of Structural Failure under Random Loading / M. Shinozuka II Proc. ASCE, 90 (EMS). - 1964. - P. 147-170.

133. 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.

Интишорот аз руйи мавзуи диссертатсия

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 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-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-138-142.

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

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

6-М. Сафарзода Д.Ғ. Лоиҳаҳои биноҳои энергиясамаранок бо деворҳои аз масолеҳҳои табиӣ [Матн] / Хучаев П.С., Саидзода Ҷ.Х., Ғанизода Ҷ.Ш. Сафарзода Д.Ғ// Маҷалаи илмӣ Паёми политехникӣ (баҳши таҳқиқотҳои муҳандисӣ) – ISSN 2520-2227, 1 (65) 2024 – Душанбе: Донишгоҳи техникии 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.Х., Ғанизода Ҷ.Ш. Сафарзода Д.Ғ// Маҷалаи илмӣ 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.

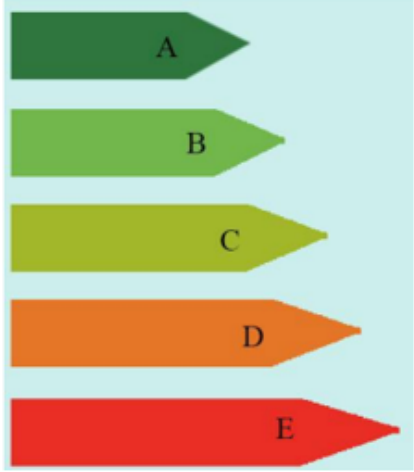
Мақолаҳо дар маводҳои конференсҳо

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, 26.02.2024 – 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, 26.02.2024 – 260с.

ЗАМИМАҲО

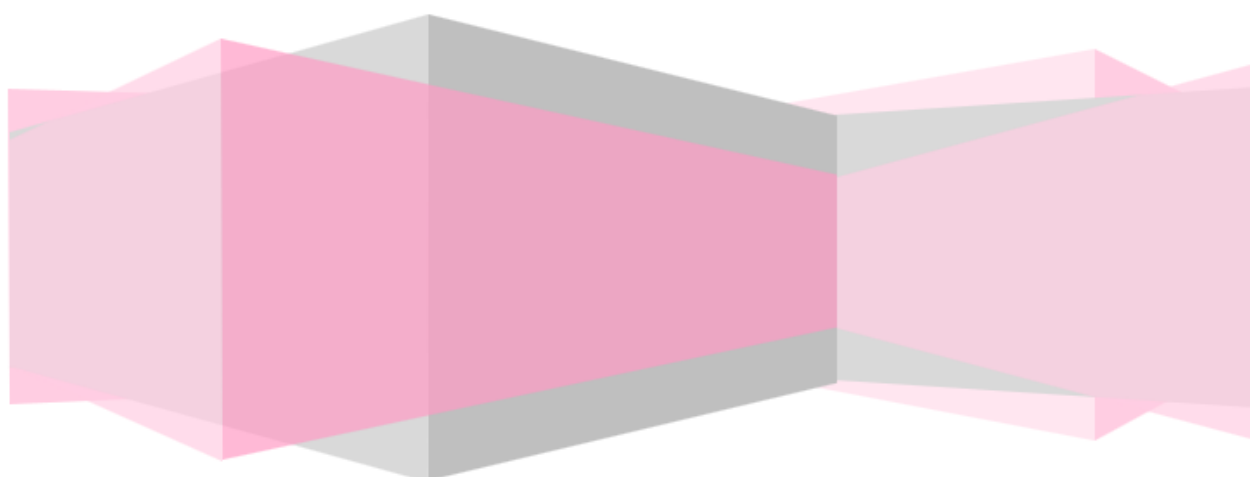
Ном ва таъиноти муассиса МТМУ) Суроғаи бинои МТМУ Санаи омода намудан	
Нишондиҳандаҳои геометрии бино Масоҳати умумии конструкцияҳои иҳтавии бино _____ m^2 -деворҳо _____ m^2; -тиреза ва дарҳои балконҳо _____ m^2; -дар ва дарвозаҳои даромад _____ m^2; -бомпӯшҳо _____ m^2; -фаршҳо _____ m^2; -масоҳати фойданок _____ m^2; -масоҳати ёрирасон _____ m^2;	Нишондиҳандаҳои гармитехникии бино Муқовимати гармигузаронии конструкцияҳои иҳтавии бино ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$) -деворҳо _____ ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$); -тиреза ва дарҳои балконҳо _____ ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$); -дар ва дарвозаҳои даромад _____ ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$); -бомпӯшҳо _____ ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$); -фаршҳо _____ ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$);
НИШОНИ СИНФИҲОИ ЭНЕРГИЯСАМАРА 	Синфи энергия-самаранокӣ (бинои МТМУ) Чой барои расми намои МТМУ
Сарфияти нисбии ҳисобии энергияи гармӣ барои гармкунии бинои МТМУ q_h^{des} _____ $кДж/(m^2 \cdot ^\circ C \cdot шр)$	Сарфияти нисбии меъёрии энергияи гармӣ барои гармкунии бинои МТМУ q_h^{reg} _____ $кДж/(m^2 \cdot ^\circ C \cdot шр)$

Намунаи сертификати энергиясамаранокии биноҳои МТМУ бо назардошти шароити табию иқлимии ҚТ

ОТЧЕТ

**Автоматизированного расчета здания
на «ПК Лира ФЭМ 2025 R2.2»**

Пользователь Сафарзода Д.Г.



ВВЕДЕНИЕ

Основанием для инженерных расчетов здания является согласованное архитектурное решение.

Здание представляет собой 2-ух этажное строение, размерами сторон в крайних осях 30,0 x 15,0 (м). Общая высота здания $\approx 10,1$ м, высота первого этажа составляет 3,30 м., высота типовых этажей 3,30 м.. Для сообщения между этажами предусмотрена двух маршевая лестница.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА

За отметку 0,000 м. принята отметка пола первого этажа, соответствующая отметке 679,16 м. по генплану.

Проект разработан для строительства в IV Г климатическом районе с расчетной температурой -13°C .

Площадка строительства характеризуется следующими данными:

- нормативный вес снегового покрова - 0,70 кПа (II район по СНИП 2.01-07-85*);
- нормативный скоростной напор ветра - 0,38 кПа (III район по СНИП 2.01-07-85*);
- категория грунтов по сейсмическим свойствам – II;
- расчетная сейсмичность участка строительства – 7 баллов;
- Коэффициент надежности по назначению - 0,95.

2. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Проектируемое здание в конструктивном отношении представляет собой монолитный железобетонный каркас рамно-связевой системы. Основными вертикальными несущими конструкциями каркаса являются колонны, которые воспринимают все действующие вертикальные и горизонтальные, в том числе и сейсмические нагрузки.

В качестве горизонтальных связей выступают монолитные перекрытия, которые соединены жесткими узлам ригелей в вертикальные элементы конструкций. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой колонн, ригелей и междуэтажных перекрытий. Размеры сечений основных несущих конструктивных элементов с учетом их расположения на плане каркаса составляют:

- Фундаментом проектируемого здания является монолитная железобетонная фундаментная лента. Фундаментная лента принята из бетона класса В 20.
- Колонны приняты монолитные железобетонные из бетона класса В 25, 40x40см.
- Ригели приняты монолитные железобетонные из бетона класса В

25, сечением 40х50 см.

- Плиты перекрытия монолитные железобетонные толщиной 18 см. на отм. +0,000 и выше из бетона класса В 25.
- Лестницы приняты монолитные железобетонные толщиной 18 см. из бетона класса В 25.
- Наружные стены толщиной 250 мм, Кирпичные стены выполнены из кирпича М75 на растворе М50.

3. РАСЧЕТ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Расчетная модель здания построена на основании проектных конструктивных решений. Расчет несущих конструкций здания производился методом конечных элементов с применением программного комплекса ЛИРА САПР. В расчетах учтено взаимодействие здания с основанием. В соответствии с техническим заданием здание рассчитано с высотой 3 надземных этажей;

Согласно результатов инженерно-геологических изысканий на участке расположения объекта в основании фундаментов залегают галечниковые грунты.

Расчет несущих конструкций здания выполнен на основные и особые сочетания нагрузок в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», где в качестве особых нагрузок рассматривались сейсмические нагрузки. Расчетные сейсмические нагрузки приняты по МКС ЧТ 22-07-2007 «Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования». В выполненных расчетах учтены положения МКС ЧТ 50-01-2007 «Основания и фундаменты зданий и сооружений». В качестве постоянных нагрузок приняты собственный вес железобетонных конструкций с коэффициентом 1.0, вес конструкции пола и перегородок. Наружное и внутреннее заполнение каркаса принято в виде погонной нагрузки. При подсчете постоянных нагрузок на перекрытия принята усредненная равномерно распределенная нагрузка от веса конструкции полов. Значения временных длительных и кратковременных нагрузок приняты по СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».

Расчетные сейсмические нагрузки принимались согласно требованиям МКС ЧТ 22-07-2007

«Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования». Расчетная сейсмичность площадки принята 7 баллов. Тип грунтов по сейсмическим свойствам принят 2-й категории.

При определении сейсмических нагрузок учет статических нагрузок выполнен с применением следующих коэффициентов:

- постоянные – $K=0.9$;
- временные длительные – $K=0.8$;
- временные кратковременные – $K=0.5$;

Направление действия сейсмических нагрузок принято горизонтальным

– в трех ортогональных направлениях по осям здания (X, Y, Z) и под углом 45°

к основным горизонтальным осям. Количество форм собственных колебаний было принято $KF=100$, при котором величина модальной массы, участвующей в работе в горизонтальном направлении, превысила 92%.

При определении расчетного армирования конструктивных элементов здания учтены положения разделов СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» и МКС ЧТ 22- 07-2007 «Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования».

4. ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная цель расчетов заключалась в определении перемещений и геометрических характеристик основных несущих конструкций здания - фундаментной плиты, вертикальных элементов), плит перекрытий и покрытия. В процессе работы было произведено несколько вариантов расчетов с итерационным изменением размеров сечений и конструктивных схем для достижения оптимального результата. Расчеты выполнены согласно действующим нормативным документам Республики Таджикистан. Расчеты производились на основные и особые сочетания нагрузок с использованием вычислительного комплекса «ПК ЛИРА САПР». В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

- **X** линейное по оси X,
- **Y** линейное по оси Y,
- **Z** линейное по оси Z,
- **UX** угловое вокруг оси X,
- **UY** угловое вокруг оси Y,
- **UZ** угловое вокруг оси Z.

Учет основных и особых сочетаний нагрузок выполнялся согласно требованиям СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;

В расчетных сочетаниях нагрузок использованы следующие нагрузки:

9 – собственный вес (собственный вес несущих конструкций);

10 – постоянная нагрузка;

11 – временно-длительные нагрузки;

12 – кратковременные нагрузки;

13 – сейсмические нагрузки по направлению глобальной оси **X**; **6** – сейсмические нагрузки по направлению глобальной оси **Y**; **7** – сейсмические нагрузки по направлению глобальной оси **Z**; **8** – сейсмические нагрузки под углом 45 градусов.

Типы используемых конечных элементов в расчетной схеме:

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Тип 41. Универсальный прямоугольный КЭ оболочки.

Тип 42. Универсальный треугольный КЭ.

Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ.

Тип 56. Универсальный КЭ моделирующий связь конечной жесткости.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

В результате выполненных расчетов были определены:

- собственные периоды и формы колебаний;
- инерционные силы при сейсмических загрузениях;
- перемещения в узлах расчетной схемы;
- усилия в элементах расчетной схемы от каждого загрузения;
- расчетные сочетания усилий в элементах расчетной схемы;
- армирование элементов каркаса (колонн и ригелей).

Описание информации, содержащейся в текстовых файлах. В результате подбора арматуры выдаются градиенты, содержащие следующие величины.

• Стержневые элементы.

4. Продольная арматура - площади продольной арматуры (см²) и процент армирования. В графах AU1, AU2, AU3, AU4 выведены площади угловых стержней, а в графах AS1, AS2, AS3, AS4 – площади арматуры, за исключением площадей угловых стержней.

- AU1 - площадь угловой нижней продольной арматуры (в левом нижнем углу сечения);

- AU2 - площадь угловой нижней продольной арматуры (в правом нижнем углу сечения);

- AU3 - площадь угловой верхней продольной арматуры (в левом верхнем углу сечения);

- AU4 - площадь угловой верхней продольной арматуры (в правом верхнем углу сечения);

- AS1 - площадь нижней продольной арматуры;

- AS2 - площадь верхней продольной арматуры;

- AS3 - площадь боковой продольной арматуры (у левой кромки сечения);

- AS4 - площадь боковой продольной арматуры (у правой кромки сечения).

5. Поперечная арматура - площади поперечной арматуры (см²), подобранной при разном шаге хомутов:

- ASW1 - вертикальная поперечная арматура;

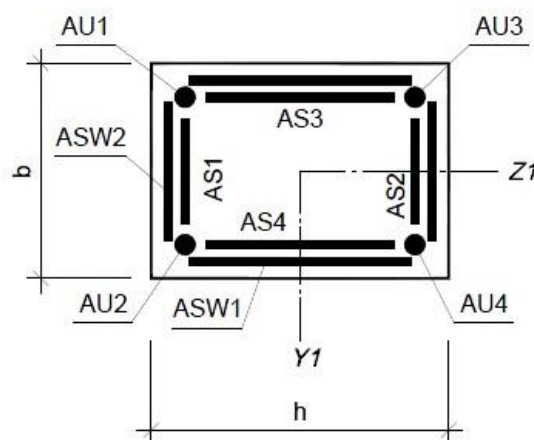
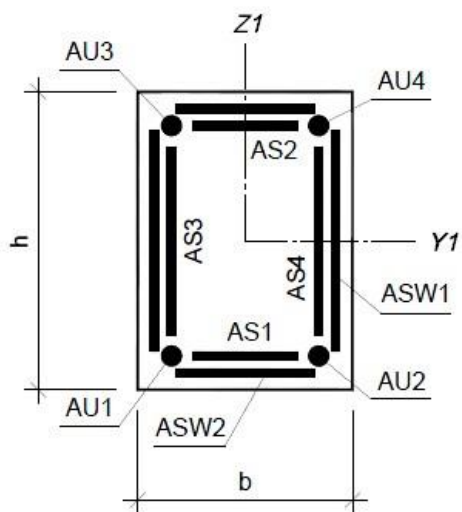
- ASW2 - горизонтальная поперечная арматура;

6. Ширина кратковременного и длительного раскрытия трещин (для файлов с индексом «t»). Определение месторасположения арматуры (нижняя, верхняя, в левом углу, ... и т.п.) производится относительно осей местной системы координат. В данном расчете для преобладающего количества стержней это означает:

для ригелей

для колонн

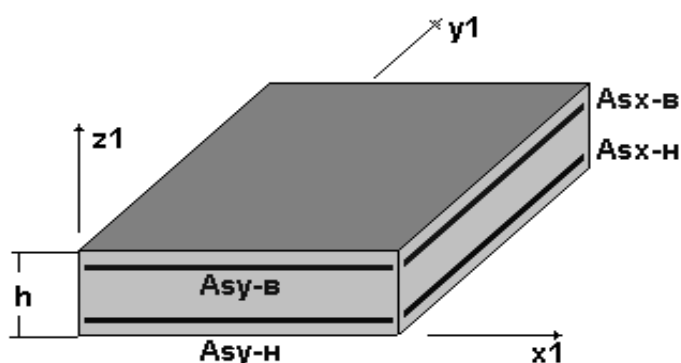
(при основном виде сверху)



- Пластиначатые элементы.**

Продольная арматура - площади продольной арматуры (см^2) на погонный метр:

- AS1 (ASx-н) - площадь нижней арматуры по направлению X1;
- AS2 (ASx-в) - площадь верхней арматуры по направлению X1;
- AS3 (ASy-н) - площадь нижней арматуры по направлению Y1;
- AS4 (ASy-в) - площадь верхней арматуры по направлению Y1.



В общем случае результаты выдаются в двух строчках:

- полная арматура, подобранная по первой и второй группам предельных состояний;
- арматура, подобранная по первой группе предельных состояний.

Поперечная арматура - площади поперечной арматуры (см^2) на погонный метр:

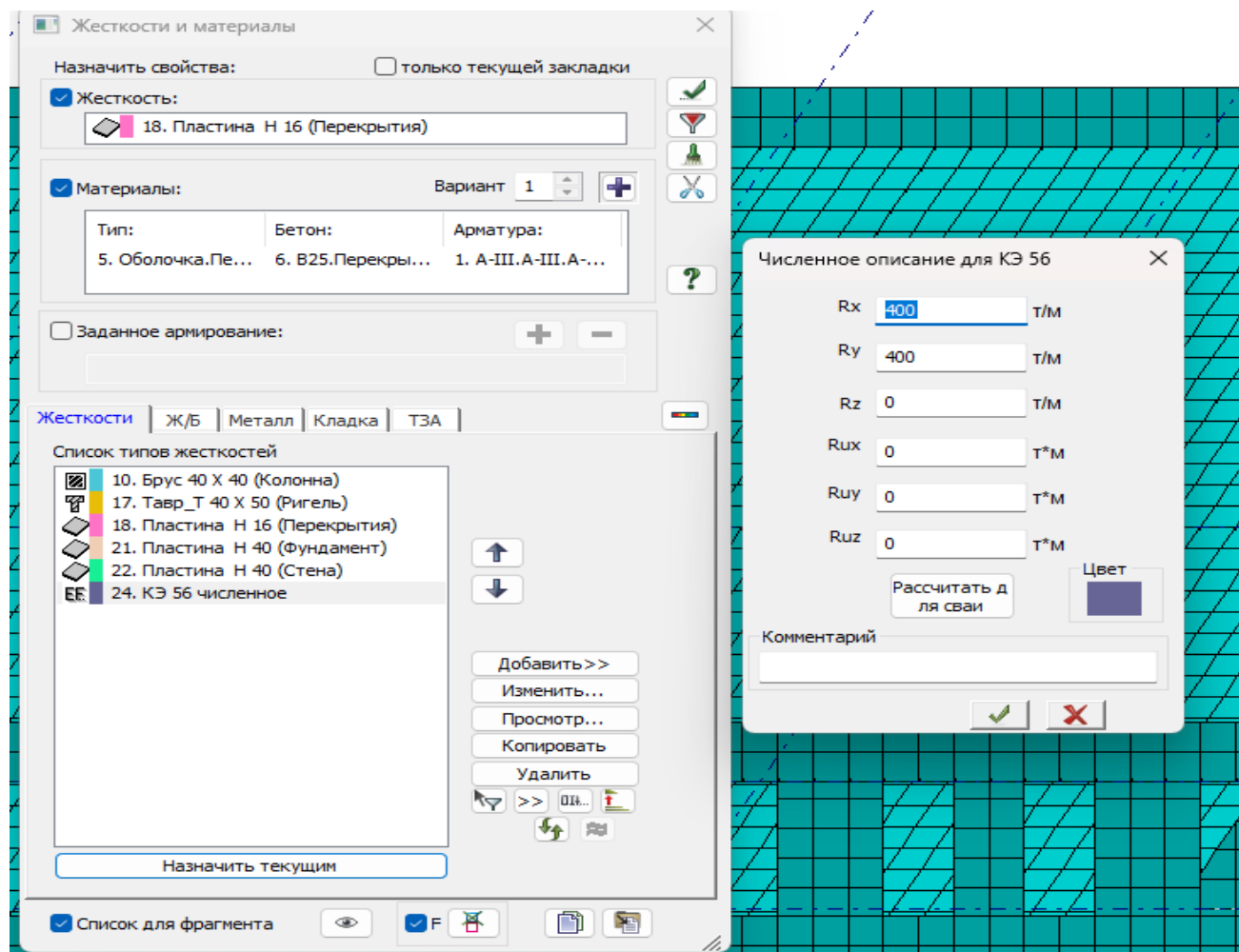
- ASW1 - поперечная арматура по направлению X1;
- ASW2 - поперечная арматура по направлению Y1.

Ниже приведены рисунки с исходными данными и результатами

предварительного расчета 2-х этажного здания.

При выполнении расчетов помимо собственного веса приняты следующие расчетные нагрузки на несущие конструкции здания (плиты перекрытий и покрытий)

Вид нагрузки	Значение расчетной нагрузки
Постоянная: от конструкций пола -для 2-го этажа -для лестниц/коридор -для покрытия (конструкция кровли)	120 кгс/м ² 155 кгс/м ² 165 кгс/м ²
Временная длительная: -для 2-го -для лестниц/коридор -для покрытия (конструкция кровли)	85 кгс/м ² 120 кгс/м ² 100 кгс/м ²
Временная кратковременная: -для 2-го -для лестниц/коридор -для покрытия (конструкция кровли)	155 кгс/м ² 240 кгс/м ² 50 кгс/м ²



Жесткости и материалы

Назначить свойства: ☐ только текущей закладки

Жесткости: ☒ 18. Пластина Н 16 (Перекрытие)

Материалы: СНиП II-22-81 Вариант 1

Кладка: 1.Кладка_3 Арматура: 1.Арматура_3 Усиление: <нет>

Заданное армирование: + -

Жесткости Ж/Б Металл Кладка ТЗА

Задание параметров для армокаменных конструкций

1.Кладка_3

☒ Кладка ☐ Арматура ☐ Усиление

<< >>

Редактировать...

Копировать

Удалить

Назначить текстуры

☐ Список для фрагмента

Материалы для расчета армокаменных конструкций

Характеристики кладки

№	Название	№ вари	Тип кладки	Тип раствора	М раствора	М кирпича	Предельн. де	Тип кирпича	Качество	Е0, Г/м2	Угнут.	V0, К/м	К ползуч	K1 усл	K2 усл	K повд	K скат.	K раст.
1	Кладка_3	1	кирпич глиняный обжиг	цементный	75	125	0.0	сплошной	обычн	30-4000.0	1000	0.250	1.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

Характеристики арматуры

№	Название	№ вари	Вид армирования	Сетки (класс)	Стержни (класс)	Min % арми	Max % арми	Высота ряда	Размер ячейки	Диаметр армат	Max diam	Диаметр стержня	K1 условн	K2 условн
1	Арматура_3	1	сетчатое + вертикальное	Вr-1	A-1	0.01	2.50	88	50	3.0	6.0	6.0	1.00	1.00
2														
3														
4														
5														
6														
7														

Характеристики внешнего усиления простенков

№	Название	№ вари	Вид усиления	Стержни	Диаметр стержня	Защитный слой	Площадь хвостов	% армир	Площадь внеш	Шаг хвостов	Передача нагрузки с простенка	КР обемы
1												
2												
3												
4												
5												
6												

СНиП II-22-81*

СНиП 2.03.01-84* Материалы для расчета Ж/Б конструкций

ППП СТЕРЖЕНЬ

Редактируемые таблицы

#	Название	Вид рас...	Симм...	Низ X...	Верх...	Бок...	П пр...	Про...	Нер...	Шаг...	Дли...	Рас...	Ly	Lz	Учи...	Вед...	Бок...	Мак...	Пре...	Осн...	НМ...	П.З...	Сис...	Мно...	Огн...	Пре...	Грв...	Мп...	Мак...	Nor...
2	Ригель	Балка	Н	4.00	5.00	4.00	+	0.30	0.40	Д 10 мм	0.00	КРД	0.00	0.00	-	+	-	3.00	20.00	1.00	-	-	СНО...	-	-	-	-	0.90	1.50	-
7 (1)	Ригель	Балка	Н	4.00	5.00	4.00	+	0.30	0.40	Д 10 мм	0.00	КРД	0.00	0.00	-	+	-	3.00	20.00	1.00	-	-	СНО...	-	-	-	-	0.90	1.50	-
1	Колонна	Колонн...	С	5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	Д 18 мм	0.00	КРД	0.70	0.70	-	+	-	6.00	20.00	1.00	-	-	СНО...	-	-	-	-	0.90	1.50	-
6 (1)	Колонна	Колонн...	С	5.00	5.00	5.00	+	0.30	0.40	Д 18 мм	0.00	КРД	0.70	0.70	-	+	-	6.00	20.00	1.00	-	-	СНО...	-	-	-	-	0.90	1.50	-

ПЛАСТИНА

#	Название	Вид рас...	Теори...	Низ X...	Верх...	Низ Y...	Верх...	1 кв...	II пр...	Прод...	Нер...	Шаг...	Учи...	Выс...	Рас...	Мин...	Мак...	Пре...	Осн...	Сист...	Огн...	Пре...	Грв...	Мп...	Мак...	Units...	Ax...	Ay...	Nor...
4 (1)	ДЖШП	Оболочка	Карп...	3.50	3.50	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш 2...	-	-	-	0.050	4.000	20.00	1.000	СНО...	-	-	-	0.90	1.50	-	-	-	-
5 (1)	Перекрыт...	Оболочка	Карп...	3.00	3.00	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш 2...	-	-	-	0.050	4.000	20.00	1.000	СНО...	-	-	-	0.90	1.50	-	-	-	-
3 (1)	Фундамент	Оболочка	Карп...	6.00	6.00	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш 2...	-	-	-	0.050	6.000	20.00	1.000	СНО...	-	-	-	0.90	1.50	-	-	-	-

БЕТОН

#	Название	Класс б...	Rbn, т...	Rbn, ...	Eб, т/м...	Вид бет...	Мар...	Тверде...	Эксплу...	Коэфф...	SEI, ...	SEZ, ...
3 (1)	Фундамент	B20	1530.0	143.0	27500...	тяжелый	2000	естест...	обычн...	1.00	0.00	0.00
4	Фундамент	B20	1530.0	143.0	27500...	тяжелый	2000	естест...	обычн...	1.00	0.00	0.00
5 (1)	ДЖШП	B25	1890.0	163.0	30600...	тяжелый	2000	естест...	обычн...	0.85	2.00	2.00
6 (1)	Перекрыт...	B25	1890.0	163.0	30600...	тяжелый	2000	естест...	обычн...	0.85	3.00	0.00
7 (1)	Колонна	B25	1890.0	163.0	30600...	тяжелый	2000	естест...	обычн...	0.85	3.00	3.00
8 (1)	Ригель	B25	1890.0	163.0	30600...	тяжелый	2000	естест...	обычн...	1.00	0.00	0.00

АРМАТУРА

#	Название	RX П...	Rs, т...	Rsw, ...	RY П...	Rs, т...	Rsw, ...	RT П...	Rs, т...	Rsw, ...	S1, K...	S2, K...	Коэф...	D ...	N ...
1 (1)	Для всех	A-III ...	375...	300...	A-III ...	375...	300...	A-I d...	230...	180...	1.20	1.00	1.00	32	1
2 (1)	Колонна ...	A-III ...	375...	300...	A-III ...	375...	300...	A-I d...	230...	180...	1.20	0.90	1.00	32	1
3	Для всех	A-III ...	375...	300...	A-III ...	375...	300...	A-I d...	230...	180...	1.20	1.00	1.00	32	1
4	Колонна ...	A-III ...	375...	300...	A-III ...	375...	300...	A-I d...	230...	180...	1.20	0.90	1.00	32	1

Название: Перекрытие, лестница

Вид расчета: Оболочка

Теория расчета арматуры: Карпенко

Система: Статически неопределимая

Расчет

☐ Подбирать поперечную арматуру на 1 кв.м.

☐ Нормативные характеристики материалов для особого (аварийного) сечения

☐ Учитывать огнестойкость

☐ Учитывать пластичность

Точность расчета, %: % армирования:

Предварительного: MAX:

Осн. коэф. запаса несущей способности: MIN: MAX:

Расстояние к с.т. арматуры: A1X: см A1Y: см A2X: см A2Y: см

Арматура для расчета на продавливание: Ax: Ay: %

☒ Расчет по предельным состояниям II группы

Трещины продольные, мм:

Трещины поперечные, мм:

Шаг арматурных стержней, мм:

Диаметр арматурных стержней:

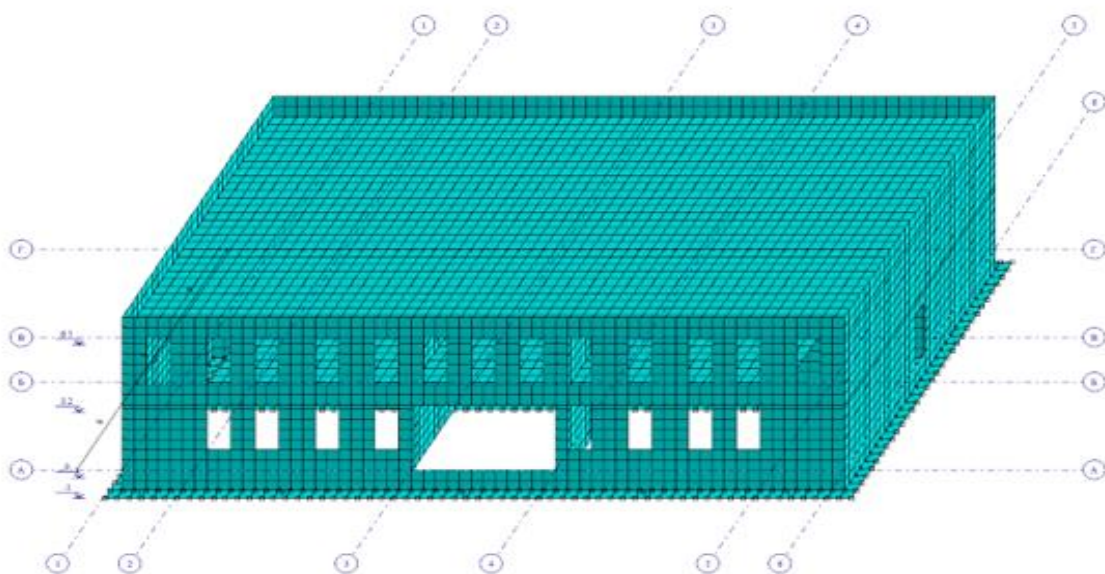
☐ Учитывать расчетную высоту стены

Высота стены: Расчетная высота:

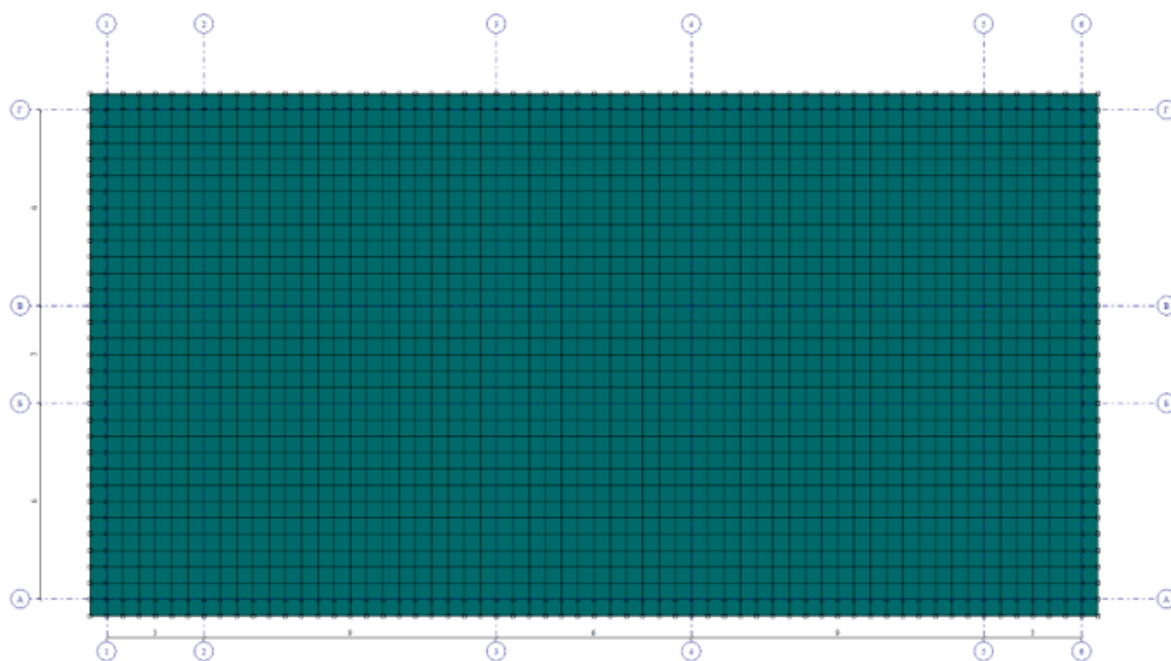
Коэффициент:

Армирование: Симметричное

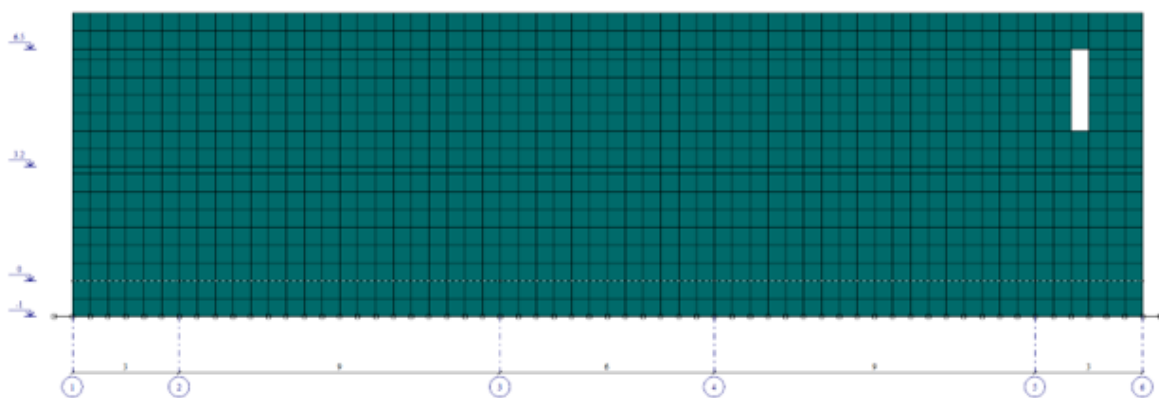
РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ЗДАНИЯ (3D аксонометрическая схема здания)



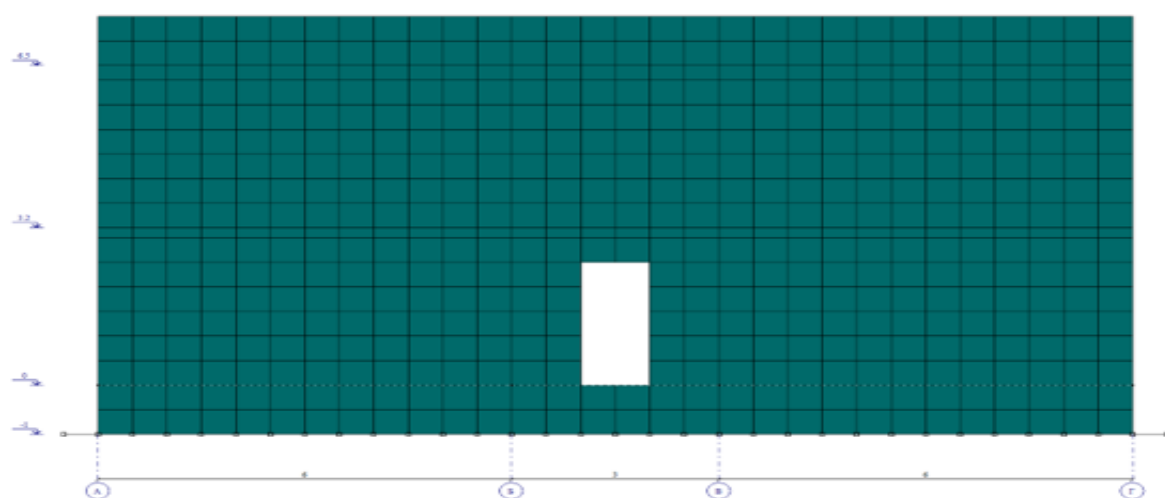
Планировка здания



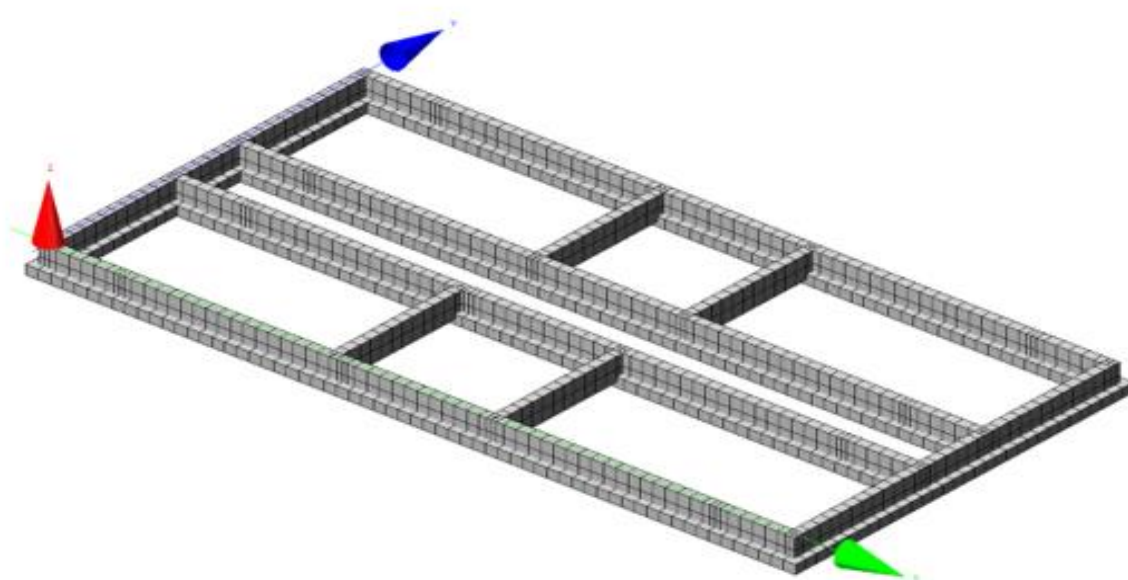
Передний фасад здания



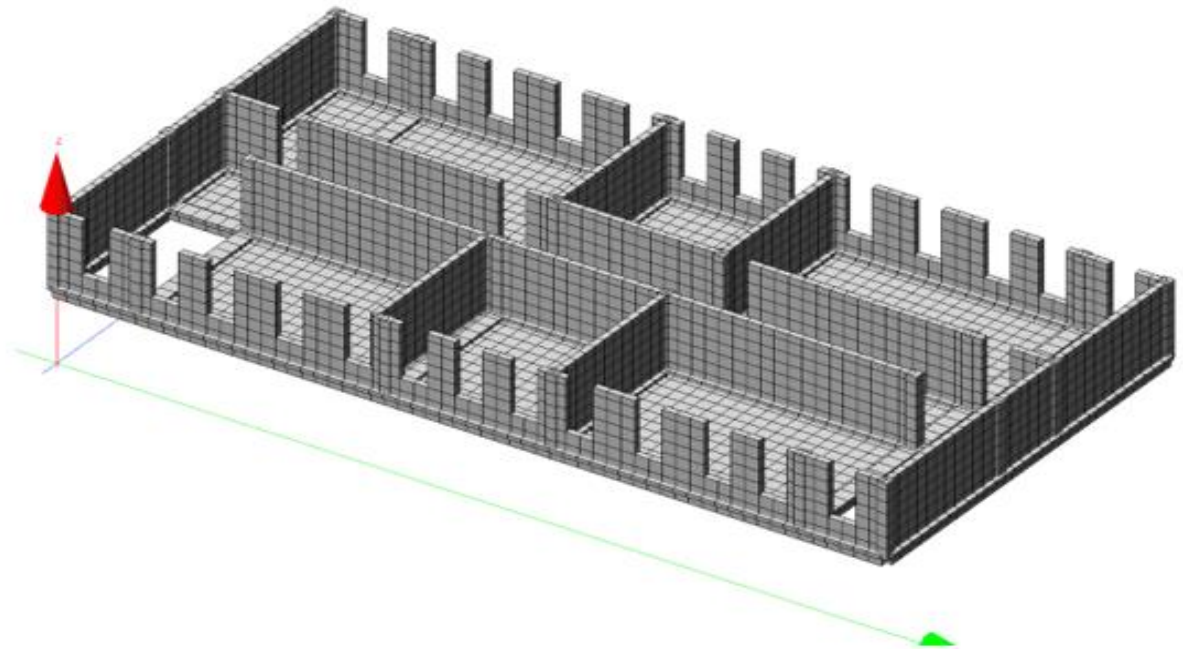
Боковой фасад здания



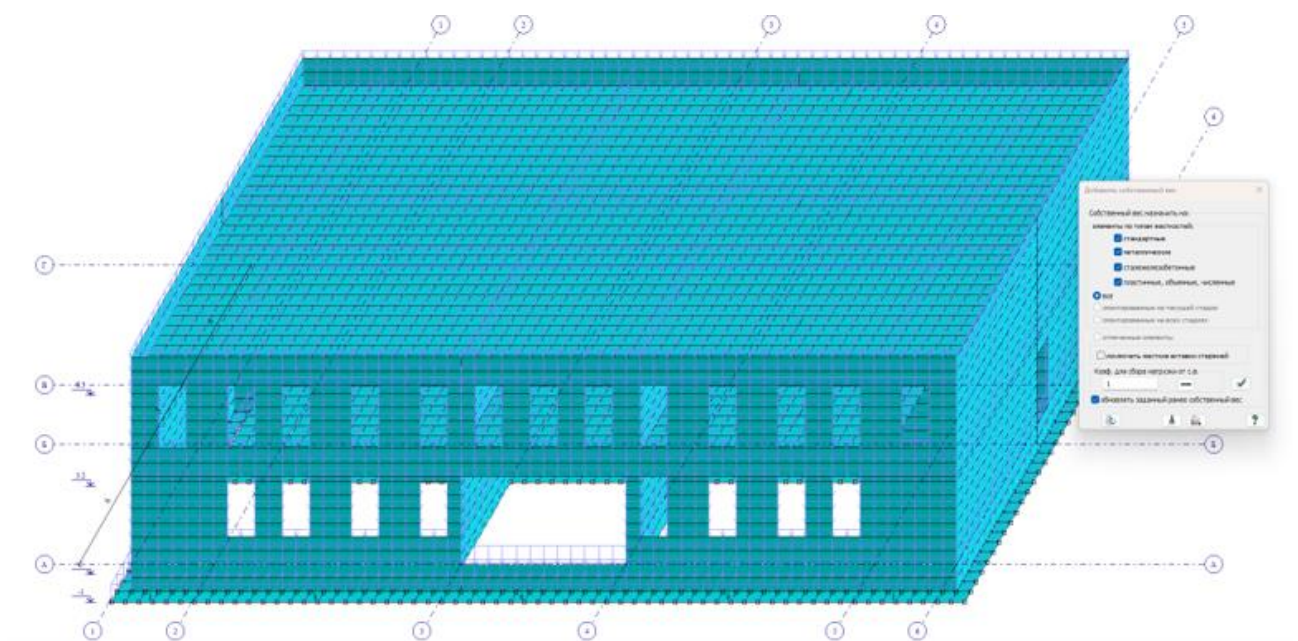
7. 3D МОДЕЛЬ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ (Модель ниже отм. 0,000)



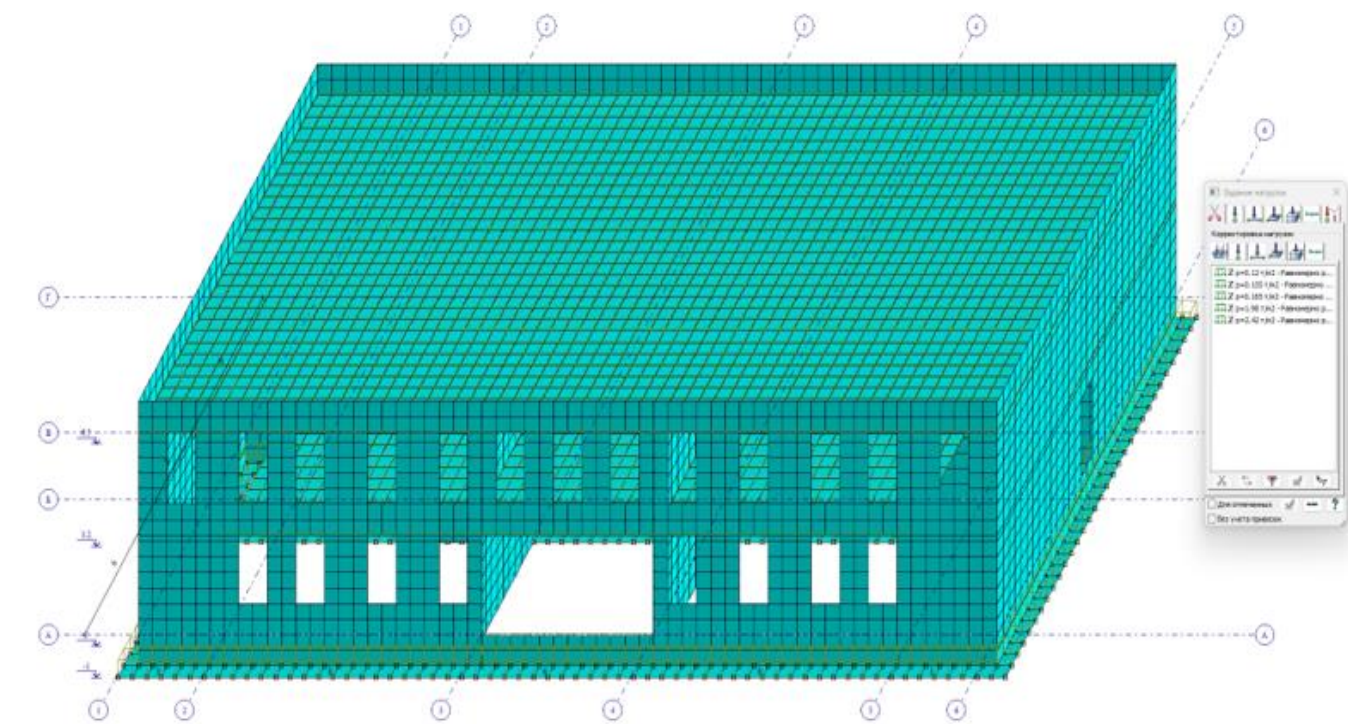
Модель 2-го этажа



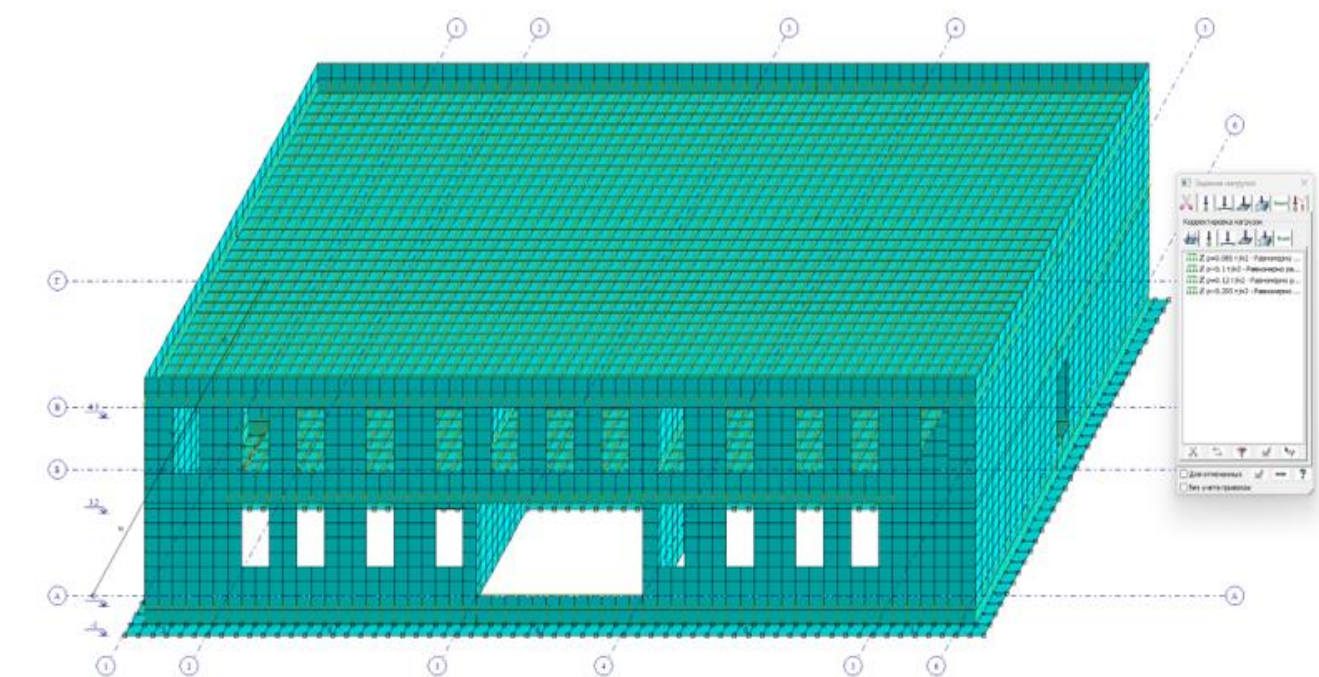
8. РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ЗДАНИЯ С НАГРУЗКАМИ (Собственный вес конструкций)



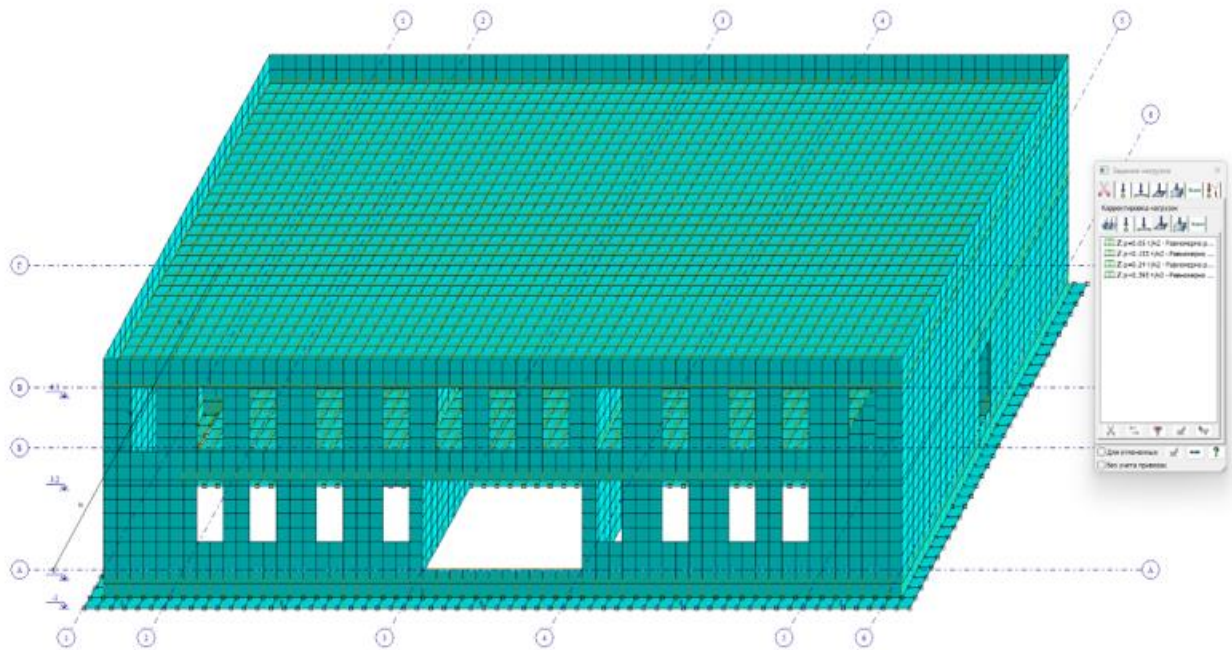
Постоянная нагрузка



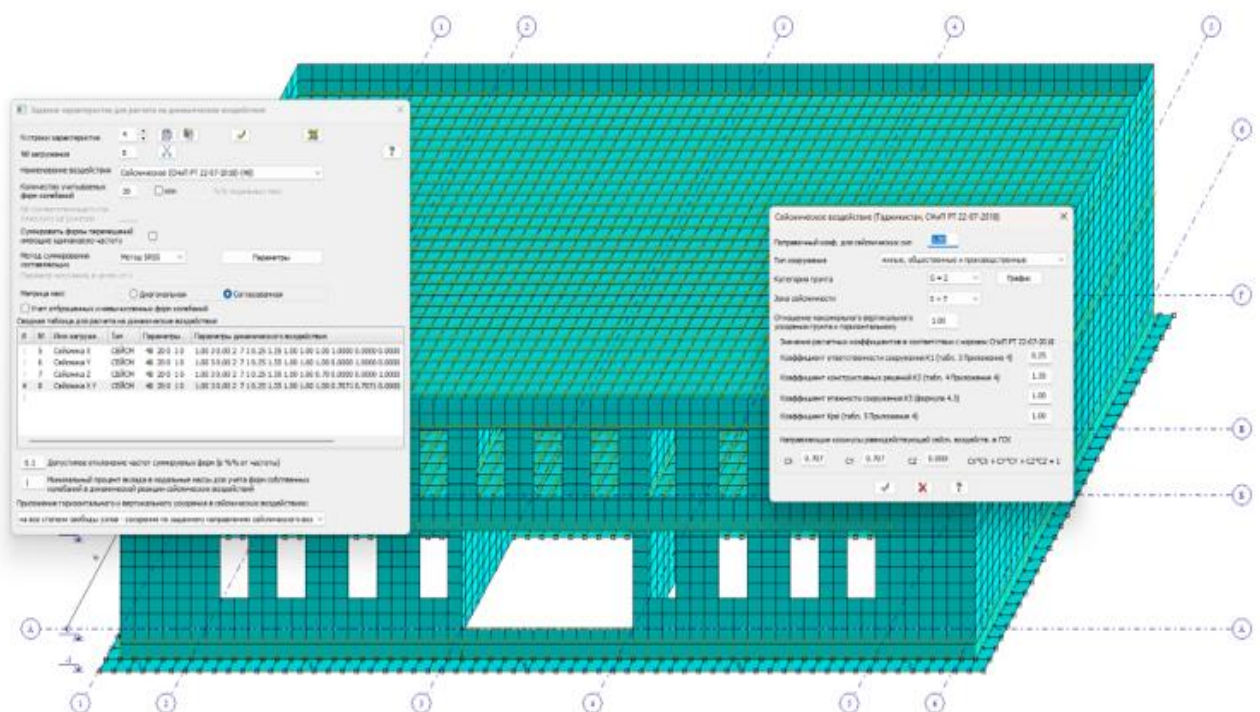
Временно длительная нагрузка



Кратковременная нагрузка

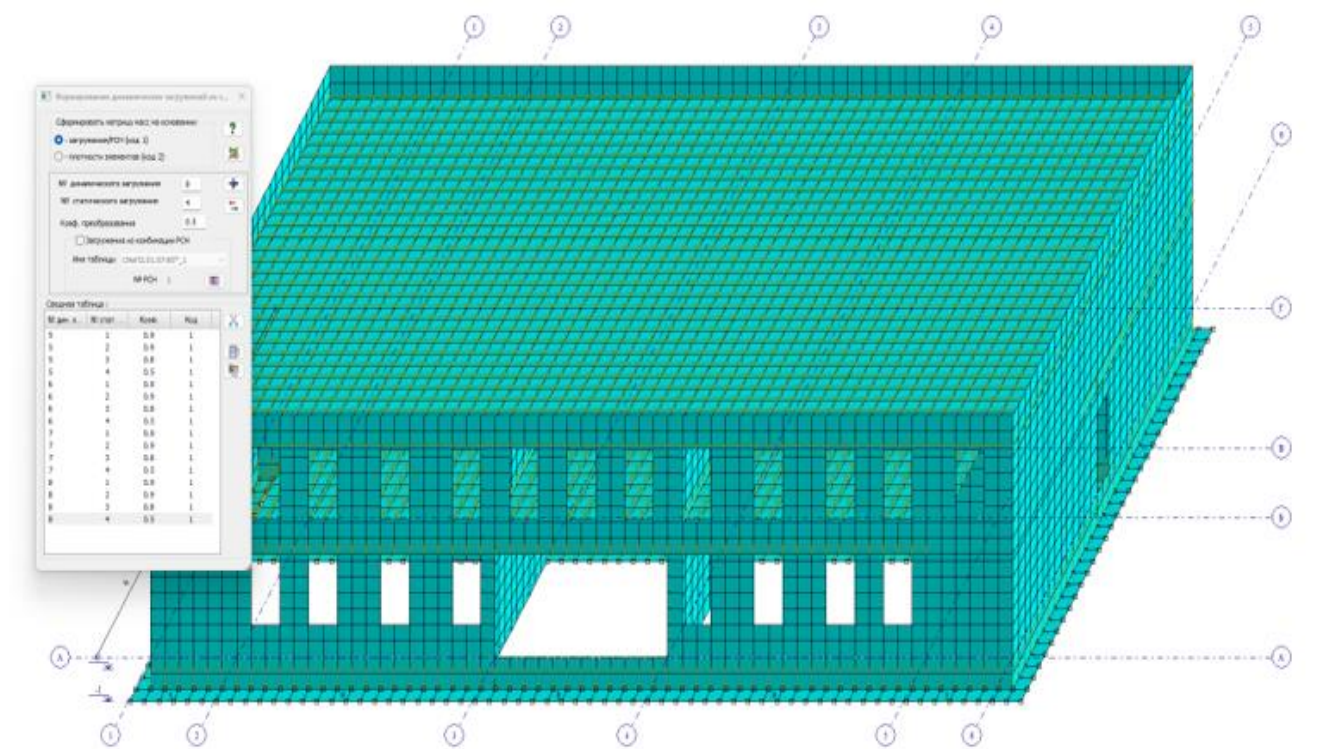


9. ЗАДАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ РАСЧЕТА НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

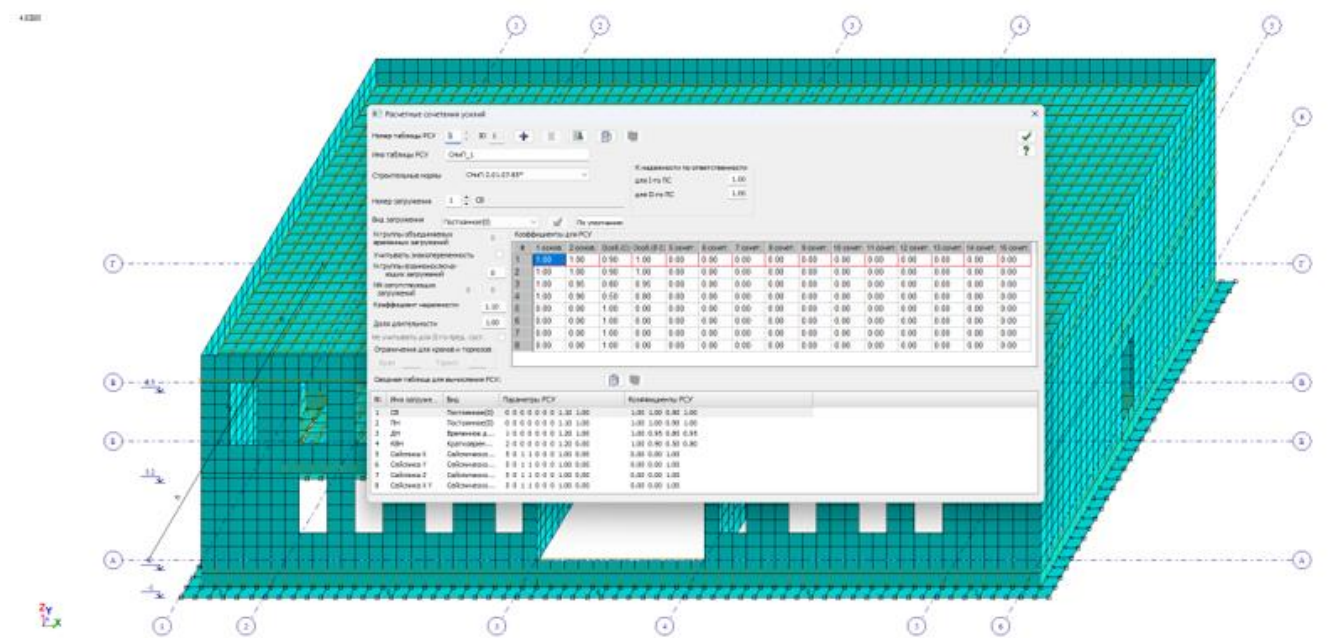


10. ФОРМИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАГРУЖЕНИЙ ОТ СТАТИЧЕСКИХ ЗАГРУЖЕНИЙ

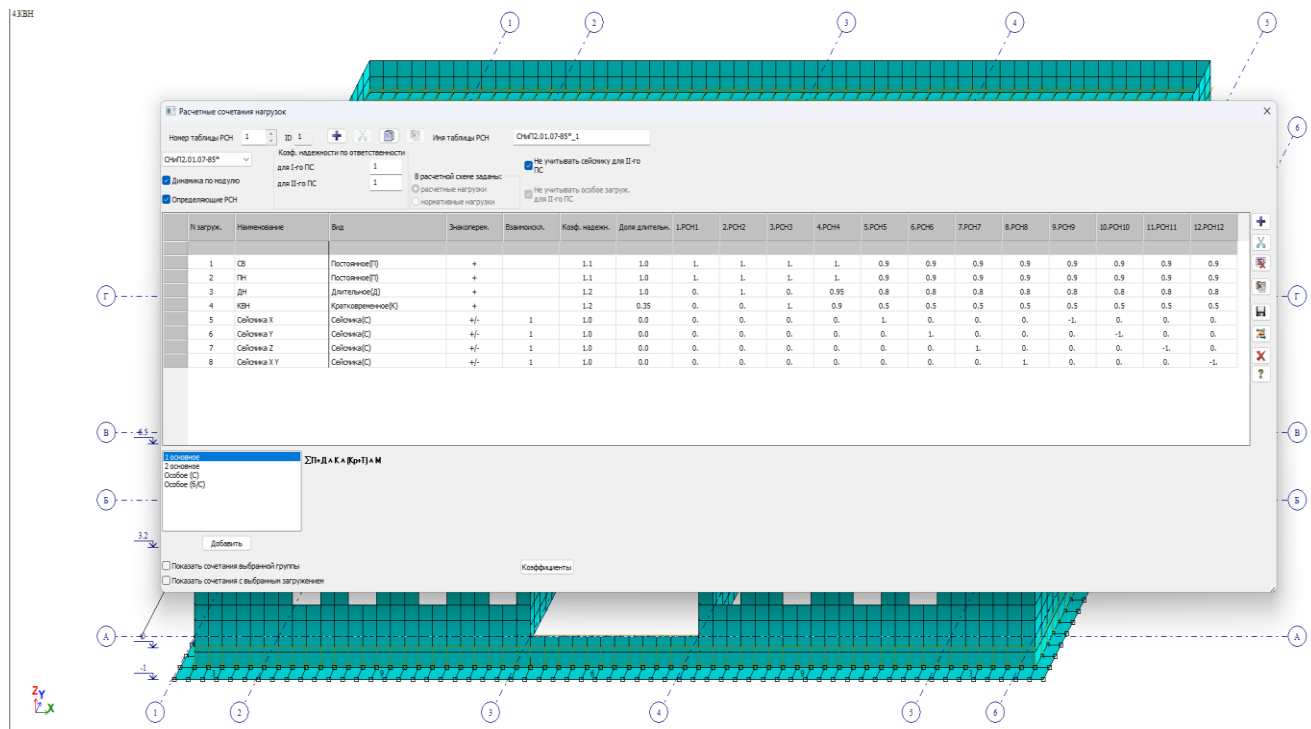
11.



12. РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ УСИЛИЙ (PCY)



12. РАСТЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК (РСН)



13. Протокол расчета (Основные результаты расчета)

Протокол расчета

Дата: 17.04.2026

FESolver.exe 2025.2.2.0 29.01.2026 15:36

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) Ultra 9 285K 24 cores 24 threads

12(41943040) L2 cache

Microsoft Windows 10 Professional RUS 64-bit. Build 26200

Размер доступной физической памяти = 17047232000

10:38 Чтение исходных данных из файла

C:\Users\Public\Documents\LIRALAND\LIRA-FEM 2025\Data\1-kfw-10042026.txt

10:38 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 9264 (из них количество неудаленных = 9264)

Количество элементов = 11210 (из них количество неудаленных = 11210)

10:38 Разделение линейных нагружений на блоки

Линейные нагружения разделены на 1 блока

ОСНОВНАЯ СХЕМА

10:38 Оптимизация порядка неизвестных

РАСЧЕТ БЛОКА ЗАГРУЖЕНИЙ №№ 1-8

Количество неизвестных = 47832

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

10:38 Формирование матрицы жесткости

10:38 Формирование векторов нагрузок

10:38 Разложение матрицы жесткости

10:38 Вычисление неизвестных

10:38 Контроль решения

РАСЧЕТ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

10:38 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №5

10:38 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №6

10:38 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №7

10:38 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №8

Вычисление собственных колебаний для динамических нагружений №№5 6 7 8

Суммарные массы: $m_X=199.828$ $m_Y=199.828$ $m_Z=199.828$ $m_{UX}=1.0878$

$m_{UY}=0.922141$ $m_{UZ}=0.486056$ $m_W=0$

10:38 Контроль пригодности схемы для вычисления собственных колебаний при таком приложении масс. Контроль осуществляется путем приложения масс как статических нагрузок

10:38 Вычисление собственных колебаний

Необходимая для итераций часть матрицы поместилась в оперативную память

10:38 Итерация №1

10:38 Итерация №2

Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)

10:38 Итерация №3

Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)

10:38 Итерация №4

Найдено форм 3 (из них 3 в заданном диапазоне)

10:38 Итерация №5

Найдено форм 4 (из них 4 в заданном диапазоне)

10:38 Итерация №6

Найдено форм 7 (из них 7 в заданном диапазоне)

10:38 Итерация №7

Найдено форм 7 (из них 7 в заданном диапазоне)

10:38 Итерация №8

Найдено форм 12 (из них 12 в заданном диапазоне)

10:38 Итерация №9

Найдено форм 16 (из них 16 в заданном диапазоне)

10:38 Итерация №10

Найдено форм 19 (из них 19 в заданном диапазоне)

10:38 Итерация №11

Найдено форм 19 (из них 19 в заданном диапазоне)

10:38 Итерация №12

Найдено форм 20 (из них 20 в заданном диапазоне)

10:38 Формирование векторов динамических нагрузок

10:38 Вычисление неизвестных

Формирование результатов

10:38 Формирование топологии

10:38 Формирование перемещений

10:38 Вычисление и формирование усилий в элементах

10:38 Вычисление и формирование реакций в элементах

10:38 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

10:38 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

10:38 Формирование форм колебаний

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загружение 1 $PX=0$ $PY=0$ $PZ=1545.79$ $PUX=8.86791e-15$ $PUY=-1.94705e-14$

$PUZ=0$ $PW=0$

Загрузка 2 PX=0 PY=0 PZ=465 PUX=7.08374e-15 PUY=-1.38891e-14
PUZ=0 PW=0

Загрузка 3 PX=0 PY=0 PZ=104.25 PUX=1.69092e-15 PUY=-3.57657e-15
PUZ=0 PW=0

Загрузка 4 PX=0 PY=0 PZ=134.61 PUX=1.54434e-15 PUY=-4.76051e-15
PUZ=0 PW=0

Загрузка 5 - 2 PX=-127.76 PY=0.400001 PZ=-0.01711 PUX=-2.32078e-05
PUY=-0.00184657 PUZ=0.00146734 PW=0

Загрузка 5 - 3 PX=-2.6005 PY=-0.0429345 PZ=0.00557571 PUX=1.7006e-
05 PUY=3.24556e-05 PUZ=-0.00149341 PW=0

Загрузка 5 - 6 PX=-23.2424 PY=-0.906147 PZ=0.292726 PUX=-
0.000356584 PUY=-0.00640081 PUZ=-6.89819e-05 PW=0

Загрузка 5 - 14 PX=-3.19384 PY=-1.35396 PZ=-0.718683
PUX=0.000550339 PUY=0.00162697 PUZ=2.80863e-05 PW=0

Загрузка 6 - 1 PX=-0.332872 PY=-119.296 PZ=0.989859
PUX=0.00529483 PUY=-0.000254613 PUZ=6.59276e-05 PW=0

Загрузка 6 - 5 PX=0.776464 PY=-16.496 PZ=0.542344 PUX=-0.00186987
PUY=-0.000642431 PUZ=-2.33907e-05 PW=0

Загрузка 6 - 10 PX=-0.26386 PY=-6.78195 PZ=1.87222 PUX=-0.00465377
PUY=0.000767459 PUZ=2.74272e-05 PW=0

Загрузка 6 - 11 PX=-0.0523733 PY=-1.83355 PZ=-1.34161 PUX=-
0.00145037 PUY=-0.000148978 PUZ=1.68719e-05 PW=0

Загрузка 6 - 12 PX=0.157717 PY=-5.67935 PZ=0.0125929 PUX=-
0.00222953 PUY=0.000290759 PUZ=-7.42948e-05 PW=0

Загрузка 6 - 13 PX=0.967661 PY=-3.74083 PZ=-0.434635
PUX=0.000207682 PUY=-0.000582378 PUZ=4.85327e-05 PW=0

Загрузка 7 - 4 PX=-0.0700669 PY=-1.40654 PZ=-110.082
PUX=0.00024423 PUY=0.000911063 PUZ=-2.96348e-06 PW=0

Загрузка 7 - 17 PX=0.341933 PY=0.608232 PZ=-1.89967 PUX=-
0.00106776 PUY=-0.000444516 PUZ=1.5445e-05 PW=0

Загрузка 8 - 1 PX=-0.236033 PY=-84.5905 PZ=0.701889
 PUX=0.00375446 PUY=-0.000180541 PUZ=4.6748e-05 PW=0
 Загрузка 8 - 2 PX=-90.057 PY=0.281958 PZ=-0.0120607 PUX=-1.6359e-
 05 PUY=-0.00130164 PUZ=0.00103432 PW=0
 Загрузка 8 - 5 PX=0.5232 PY=-11.1154 PZ=0.365444 PUX=-0.00125996
 PUY=-0.000432885 PUZ=-1.57612e-05 PW=0
 Загрузка 8 - 6 PX=-17.0756 PY=-0.665723 PZ=0.215058 PUX=-
 0.000261973 PUY=-0.00470251 PUZ=-5.06793e-05 PW=0
 Загрузка 8 - 10 PX=-0.193836 PY=-4.98214 PZ=1.37537 PUX=-
 0.00341874 PUY=0.000563789 PUZ=2.01485e-05 PW=0
 Загрузка 8 - 12 PX=0.108426 PY=-3.90438 PZ=0.00865725 PUX=-
 0.00153273 PUY=0.000199888 PUZ=-5.10755e-05 PW=0
 Загрузка 8 - 14 PX=-3.21578 PY=-1.36327 PZ=-0.723621
 PUX=0.00055412 PUY=0.00163815 PUZ=2.82793e-05 PW=0

Расчет успешно завершен

Затраченное время = 0 мин

14. Периоды колебаний

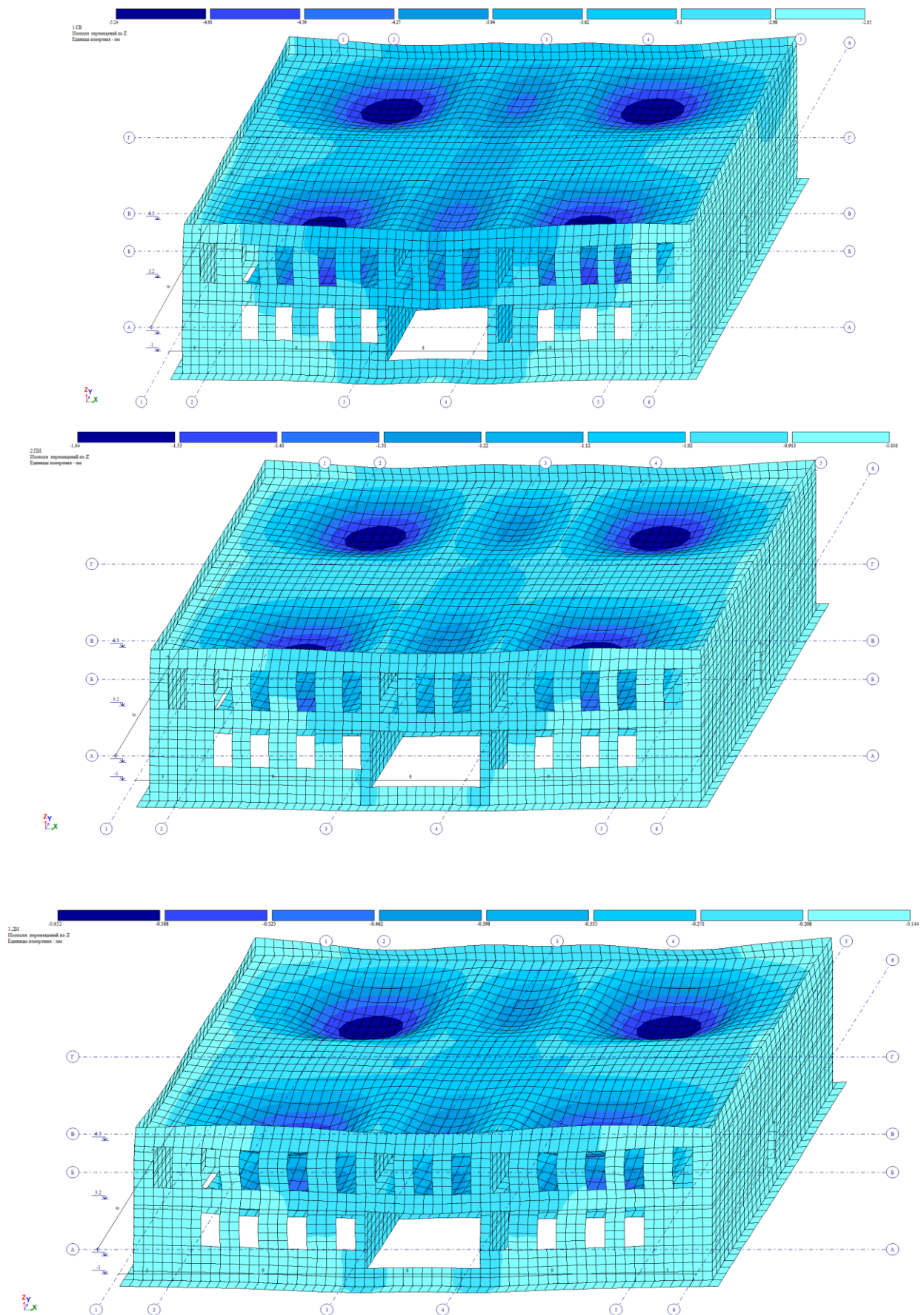
СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ,

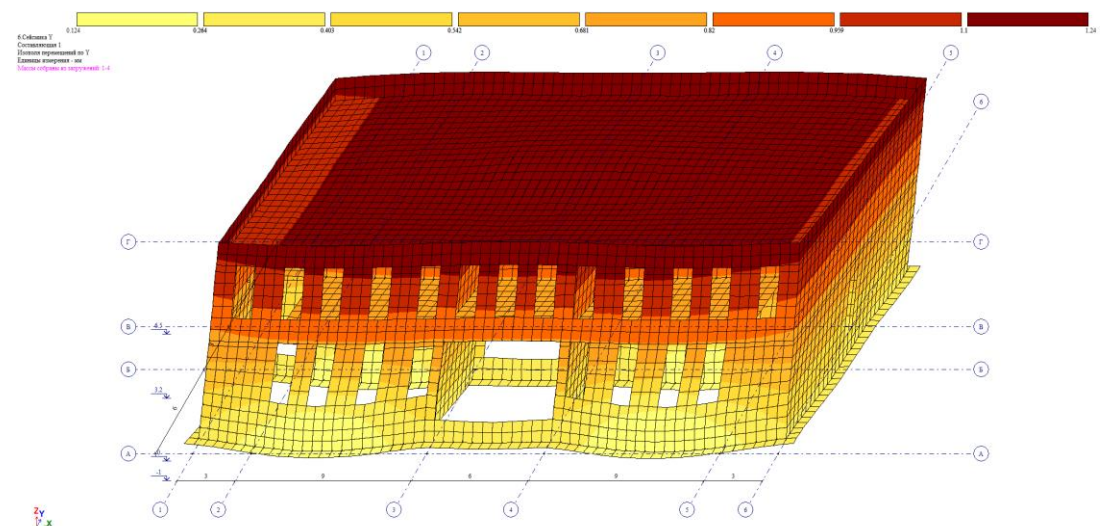
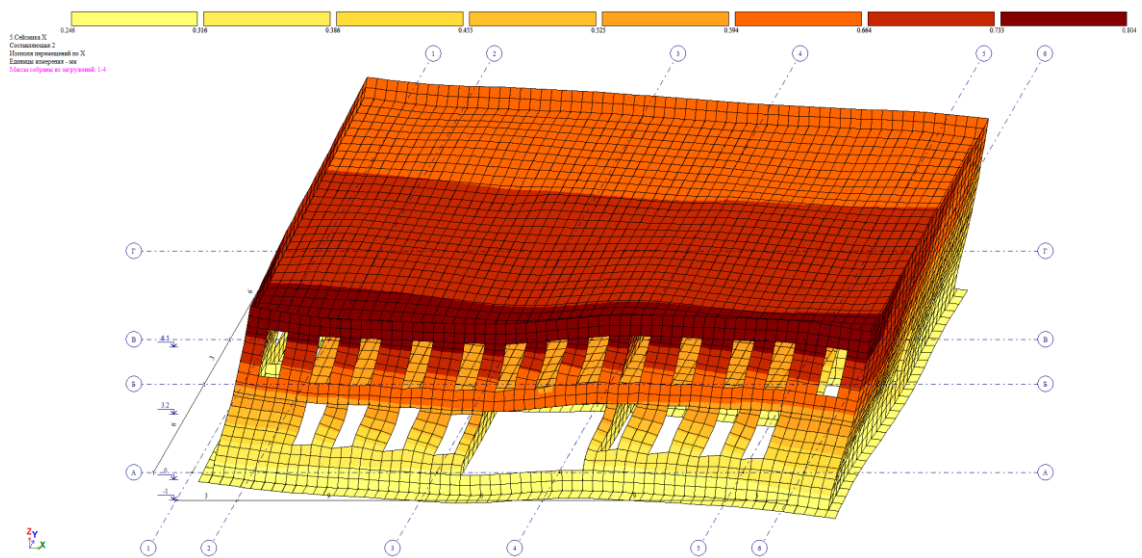
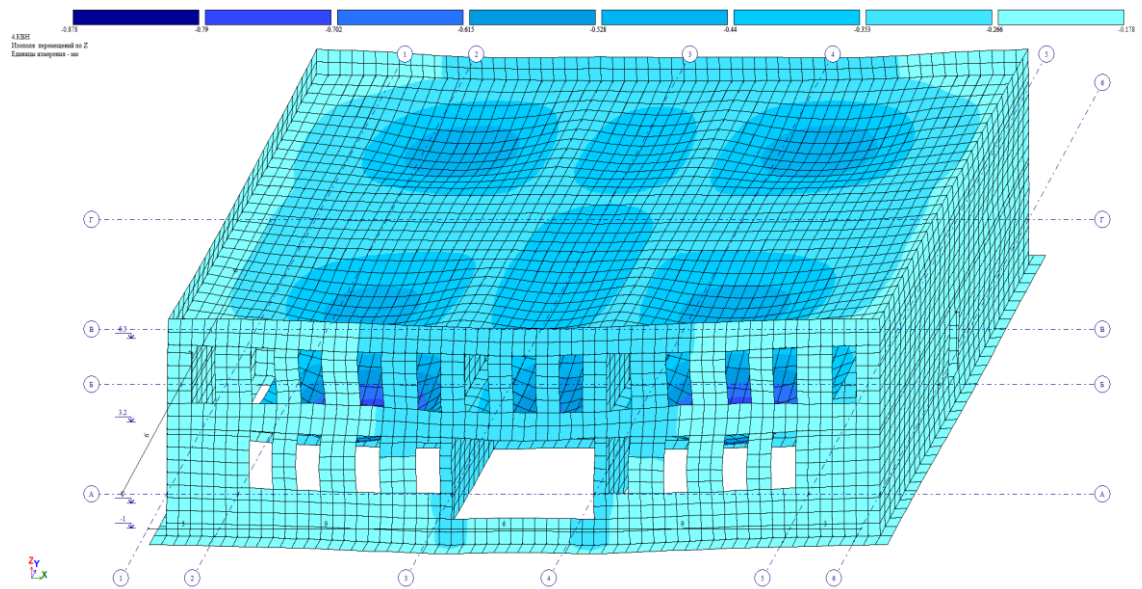
N	СОБСТВ.	Ч А С Т О Т Ы	ПЕРИОДЫ	КОЭФФИЦИЕНТ	МОДАЛЬНАЯ	
П/П:	ЗНАЧЕНИЯ	РАД/С	ГЦ	РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	МАССА	
:	:	:	:	:	:	
5 - Сейсмика X (мод. 48)						
5	1	863,288873	29,381778	4,678627	0,213738	0,000562
		0,000562	-	0,00279	0,999962	-0,008297
5	2	1320,998	36,345536	5,787506	0,172786	1,281258
		77,238745	-	0,999995	-0,003131	0,000134
5	3	1545,571689	39,31376	6,260153	0,159741	-0,236753
		78,810897	-	-0,999861	-0,016508	0,002144
5	4	2265,003831	47,592056	7,578353	0,131955	-0,00128
		78,810936	-	-0,000636	-0,012776	-0,999918
5	5	2948,907817	54,303847	8,647109	0,115646	-0,043504
		78,833031	-	-0,046992	0,998356	-0,032823
5	6	2982,208237	54,609598	8,695796	0,114998	0,962099
		92,884377	-	0,999162	0,038954	-0,012584
5	7	3805,384031	61,687795	9,822897	0,101803	-0,150257
		93,020718	-	-0,968298	0,233392	-0,089035
5	8	5251,305524	72,465892	11,539155	0,086661	0,275932
		93,106722	-	0,57804	0,697083	0,4242
5	9	5319,310876	72,933606	11,613632	0,086106	0,58419
		93,376816	-	0,484362	-0,872706	0,061468
5	10	5474,294832	73,988478	11,781605	0,084878	-0,055051
		93,38364	-	-0,037477	-0,963267	0,265919
5	11	5545,082252	74,465309	11,857533	0,084335	0,016172
		93,384637	-	0,023046	0,806817	0,590352
5	12	5702,806189	75,516927	12,024988	0,08316	0,041437
		93,387582	-	0,02776	-0,999612	0,002216
5	13	5851,650517	76,496082	12,180905	0,082096	0,382299
		93,557075	-	0,248863	-0,962067	-0,11178
5	14	5977,345533	77,313295	12,311034	0,081228	-1,143573
		95,732408	-	-0,901541	-0,38219	-0,202866
5	15	6229,723355	78,928597	12,568248	0,079566	-0,064034
		95,742439	-	-0,164441	0,466797	0,868942
5	16	6324,746498	79,528275	12,663738	0,078966	-0,155493
		95,779521	-	-0,406669	0,748286	-0,524108
5	17	6415,734653	80,098281	12,754503	0,078404	0,165281
		95,840572	-	0,168959	0,300545	-0,938683
5	18	6973,642803	83,50834	13,297506	0,075202	0,014582
		95,843431	-	0,056697	0,042714	-0,997477
5	19	7879,936412	88,769006	14,135192	0,070745	0,002243
		95,84347	-	0,01282	0,984315	0,175955
5	20	8239,507381	90,771732	14,454097	0,069185	0,060849
		95,917816	-	0,977134	0,201331	0,068372
6 - Сейсмика Y (мод. 48)						
6	1	863,288873	29,381778	4,678627	0,213738	1,290406
		72,121433	-	0,00279	0,999962	-0,008297
6	2	1320,998	36,345536	5,787506	0,172786	-0,004011
		72,12219	-	0,999995	-0,003131	0,000134
6	3	1545,571689	39,31376	6,260153	0,159741	-0,003909
		72,122619	-	-0,999861	-0,016508	0,002144
6	4	2265,003831	47,592056	7,578353	0,131955	-0,025698
		72,13814	-	-0,000636	-0,012776	-0,999918
6	5	2948,907817	54,303847	8,647109	0,115646	0,924245
		82,110924	-	-0,046992	0,998356	-0,032823

6	6	2982,208237	54,609598	8,695796	0,114998	0,037509	0,021358
		82,132282	-	0,999162	0,038954	-0,012584	
6	7	3805,384031	61,687795	9,822897	0,101803	0,036217	0,007921
		82,140203	-	0,968298	0,233392	-0,089035	
6	8	5251,305524	72,465892	11,539155	0,086661	0,332758	0,125074
		82,265277	-	0,57804	0,697083	0,4242	
6	9	5319,310876	72,933606	11,613632	0,086106	-1,052573	0,876823
		83,1421	-	0,484362	-0,872706	0,061468	
6	10	5474,294832	73,988478	11,781605	0,084878	-1,414964	4,50793
		87,65003	-	-0,037477	-0,963267	0,265919	
6	11	5545,082252	74,465309	11,857533	0,084335	0,566178	1,223136
		88,873166	-	0,023046	0,806817	0,590352	
6	12	5702,806189	75,516927	12,024988	0,08316	-1,492148	3,818328
		92,691495	-	0,02776	-0,999612	0,002216	
6	13	5851,650517	76,496082	12,180905	0,082096	-1,477909	2,533027
		95,224521	-	0,248863	-0,962067	-0,11178	
6	14	5977,345533	77,313295	12,311034	0,081228	-0,484795	0,390944
		95,615465	-	-0,901541	-0,38219	-0,202866	
6	15	6229,723355	78,928597	12,568248	0,079566	0,181773	0,080836
		95,696301	-	-0,164441	0,466797	0,868942	
6	16	6324,746498	79,528275	12,663738	0,078966	0,286113	0,125549
		95,82185	-	-0,406669	0,748286	-0,524108	
6	17	6415,734653	80,098281	12,754503	0,078404	0,294002	0,193175
		96,015025	-	0,168959	0,300545	-0,938683	
6	18	6973,642803	83,50834	13,297506	0,075202	0,010986	0,001623
		96,016647	-	0,056697	0,042714	-0,997477	
6	19	7879,936412	88,769006	14,135192	0,070745	0,172217	0,22861
		96,245257	-	0,01282	0,984315	0,175955	
6	20	8239,507381	90,771732	14,454097	0,069185	0,012537	0,003156
		96,248414	-	0,977134	0,201331	0,068372	
7 - Сейсмика 2 (мод. 48)							
7	1	863,288873	29,381778	4,678627	0,213738	-0,010707	0,004965
		0,004965	-	0,00279	0,999962	-0,008297	
7	2	1320,998	36,345536	5,787506	0,172786	0,000172	0,000001
		0,004967	-	0,999995	-0,003131	0,000134	
7	3	1545,571689	39,31376	6,260153	0,159741	0,000508	0,000007
		0,004974	-	-0,999861	-0,016508	0,002144	
7	4	2265,003831	47,592056	7,578353	0,131955	-2,011265	95,072988
		95,077962	-	-0,000636	-0,012776	-0,999918	
7	5	2948,907817	54,303847	8,647109	0,115646	-0,030387	0,01078
		95,088741	-	-0,046992	0,998356	-0,032823	
7	6	2982,208237	54,609598	8,695796	0,114998	-0,012117	0,002229
		95,09097	-	0,999162	0,038954	-0,012584	
7	7	3805,384031	61,687795	9,822897	0,101803	-0,013816	0,001153
		95,092123	-	-0,968298	0,233392	-0,089035	
7	8	5251,305524	72,465892	11,539155	0,086661	0,202495	0,046317
		95,13844	-	0,57804	0,697083	0,4242	
7	9	5319,310876	72,933606	11,613632	0,086106	0,074137	0,00435
		95,14279	-	0,484362	-0,872706	0,061468	
7	10	5474,294832	73,988478	11,781605	0,084878	0,390615	0,343544
		95,486334	-	-0,037477	-0,963267	0,265919	
7	11	5545,082252	74,465309	11,857533	0,084335	0,414275	0,654857
		96,141192	-	0,023046	0,806817	0,590352	
7	12	5702,806189	75,516927	12,024988	0,08316	0,003309	0,000019
		96,14121	-	0,02776	-0,999612	0,002216	
7	13	5851,650517	76,496082	12,180905	0,082096	-0,171714	0,034194
		96,175405	-	0,248863	-0,962067	-0,11178	
7	14	5977,345533	77,313295	12,311034	0,081228	-0,257329	0,110148
		96,285552	-	-0,901541	-0,38219	-0,202866	
7	15	6229,723355	78,928597	12,568248	0,079566	0,338371	0,28011
		96,565662	-	-0,164441	0,466797	0,868942	
7	16	6324,746498	79,528275	12,663738	0,078966	-0,200397	0,061591
		96,627253	-	-0,406669	0,748286	-0,524108	
7	17	6415,734653	80,098281	12,754503	0,078404	-0,918246	1,884381
		98,511634	-	0,168959	0,300545	-0,938683	

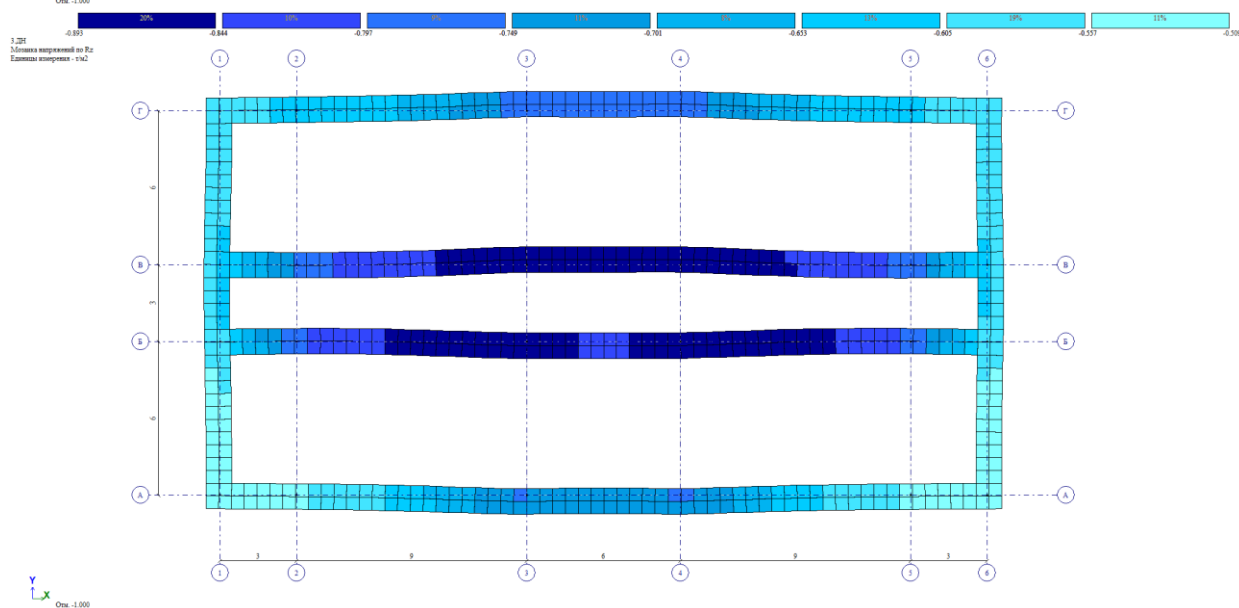
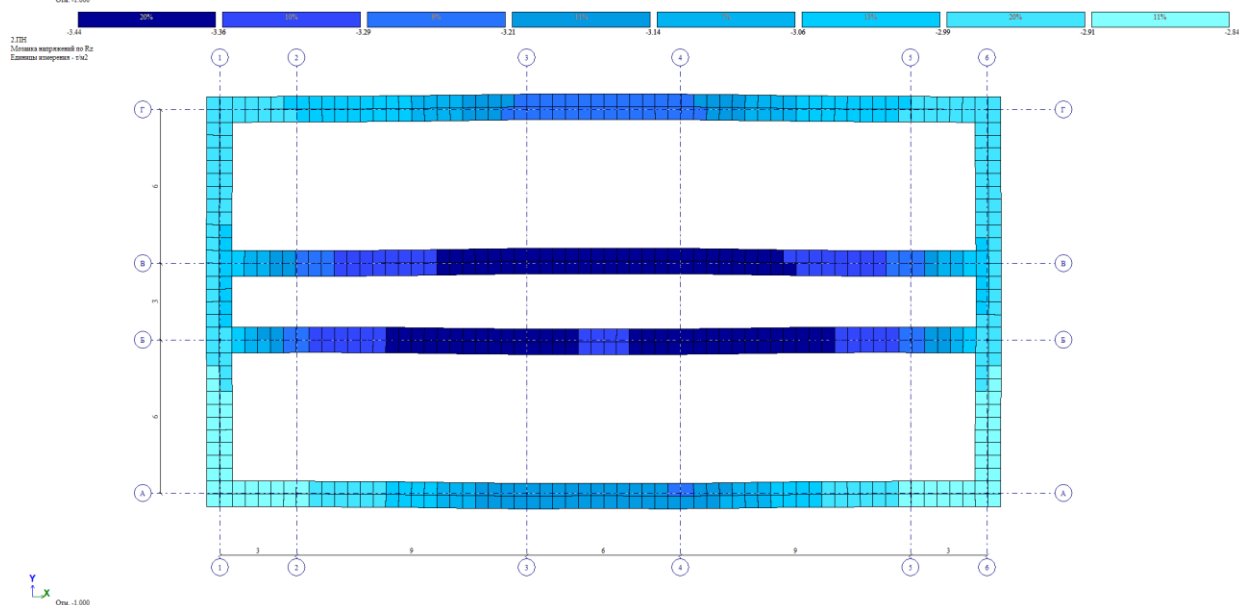
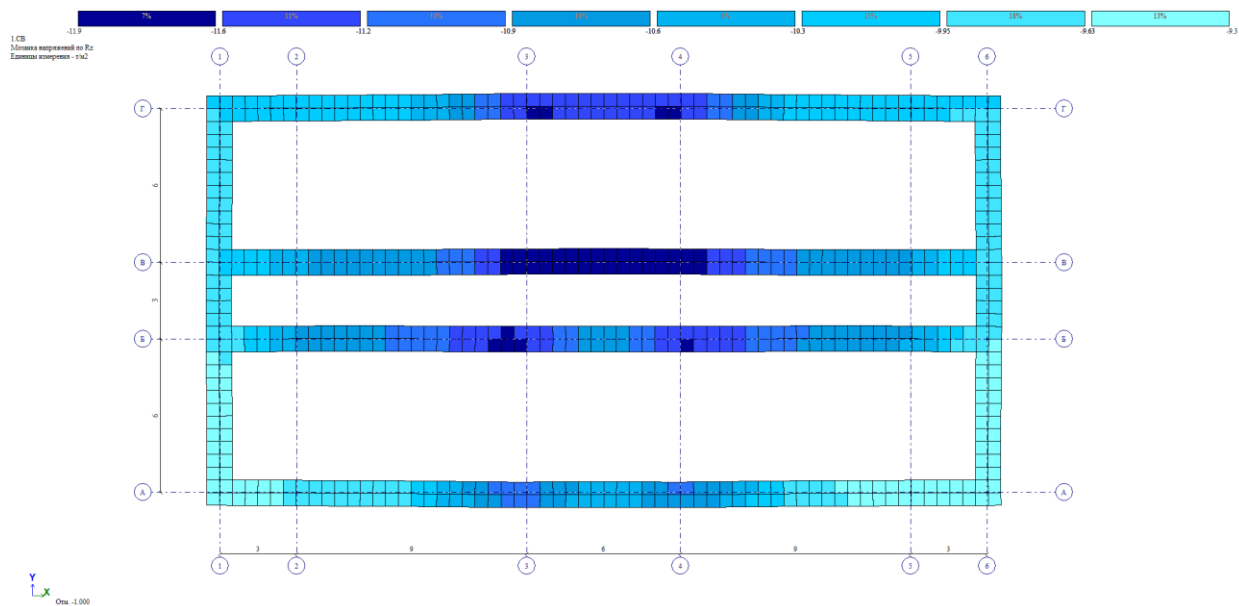
7	18	6973,642803	83,50834	13,297506	0,075202	-0,256539	0,884849
	99,396483	-	0,056697	0,042714	-0,997477		
7	19	7879,936412	88,769006	14,135192	0,070745	0,030785	0,007305
	99,403788	-	0,01282	0,984315	0,175955		
7	20	8239,507381	90,771732	14,454097	0,069185	0,004258	0,000364
	99,404152	-	0,977134	0,201331	0,068372		
8 - Сейсмостика X Y (мод. 48)							
8	1	863,288873	29,381778	4,678627	0,213738	0,915001	36,262238
	36,262238	-	0,00279	0,999962	-0,008297		
8	2	1320,998	36,345536	5,787506	0,172786	0,903149	38,377646
	74,639884	-	0,999995	-0,003131	0,000134		
8	3	1545,571689	39,31376	6,260153	0,159741	-0,170174	0,812247
	75,452131	-	-0,999861	-0,016508	0,002144		
8	4	2265,003831	47,592056	7,578353	0,131955	-0,019077	0,008553
	75,460684	-	-0,000636	-0,012776	-0,999918		
8	5	2948,907817	54,303847	8,647109	0,115646	0,622778	4,528022
	79,988707	-	-0,046992	0,998356	-0,032823		
8	6	2982,208237	54,609598	8,695796	0,114998	0,70683	7,58417
	87,572877	-	0,999162	0,038954	-0,012584		
8	7	3805,384031	61,687795	9,822897	0,101803	-0,080638	0,039268
	87,612145	-	-0,968298	0,233392	-0,089035		
8	8	5251,305524	72,465892	11,539155	0,086661	0,430409	0,209254
	87,821399	-	0,57804	0,697083	0,4242		
8	9	5319,310876	72,933606	11,613632	0,086106	-0,331197	0,086812
	87,908211	-	0,484362	-0,872706	0,061468		
8	10	5474,294832	73,988478	11,781605	0,084878	-1,039458	2,432763
	90,340974	-	-0,037477	-0,963267	0,265919		
8	11	5545,082252	74,465309	11,857533	0,084335	0,411784	0,647004
	90,987979	-	0,023046	0,806817	0,590352		
8	12	5702,806189	75,516927	12,024988	0,08316	-1,025808	1,8046
	92,792579	-	0,02776	-0,999612	0,002216		
8	13	5851,650517	76,496082	12,180905	0,082096	-0,774714	0,696028
	93,488607	-	0,248863	-0,962067	-0,11178		
8	14	5977,345533	77,313295	12,311034	0,081228	-1,15143	2,205328
	95,693935	-	-0,901541	-0,38219	-0,202866		
8	15	6229,723355	78,928597	12,568248	0,079566	0,083254	0,016957
	95,710892	-	-0,164441	0,466797	0,868942		
8	16	6324,746498	79,528275	12,663738	0,078966	0,092362	0,013084
	95,723975	-	-0,406669	0,748286	-0,524108		
8	17	6415,734653	80,098281	12,754503	0,078404	0,324762	0,235712
	95,959687	-	0,168959	0,300545	-0,938683		
8	18	6973,642803	83,50834	13,297506	0,075202	0,018079	0,004394
	95,964082	-	0,056697	0,042714	-0,997477		
8	19	7879,936412	88,769006	14,135192	0,070745	0,123362	0,117302
	96,081384	-	0,01282	0,984315	0,175955		
8	20	8239,507381	90,771732	14,454097	0,069185	0,051892	0,05407
	96,135453	-	0,977134	0,201331	0,068372		

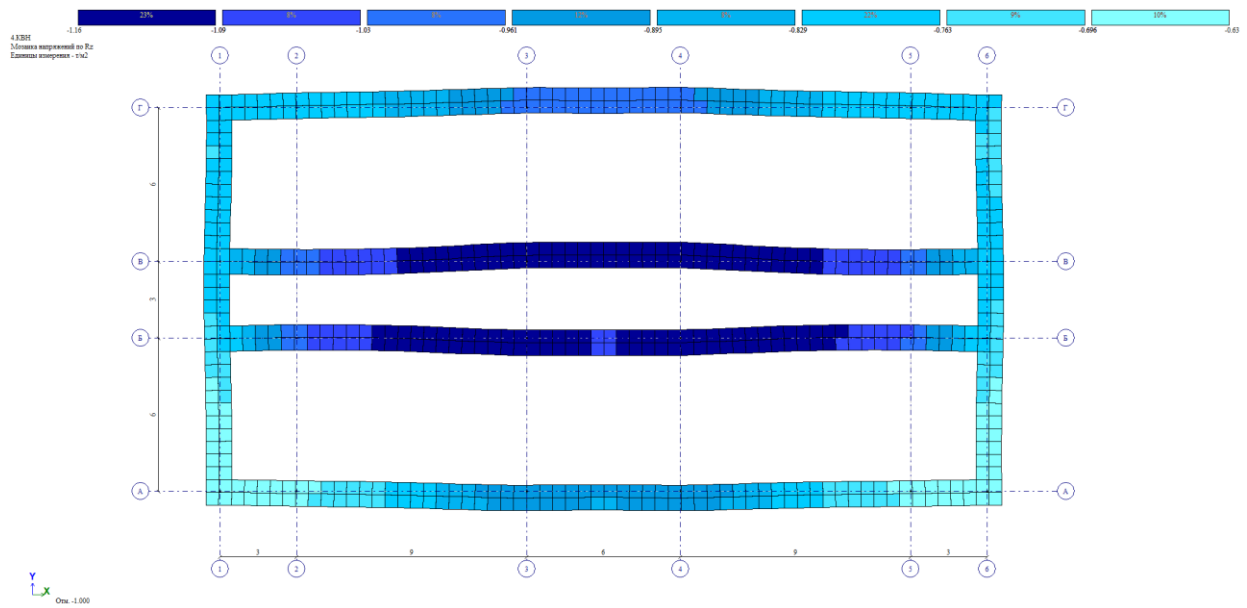
15. Основные перемещения здания



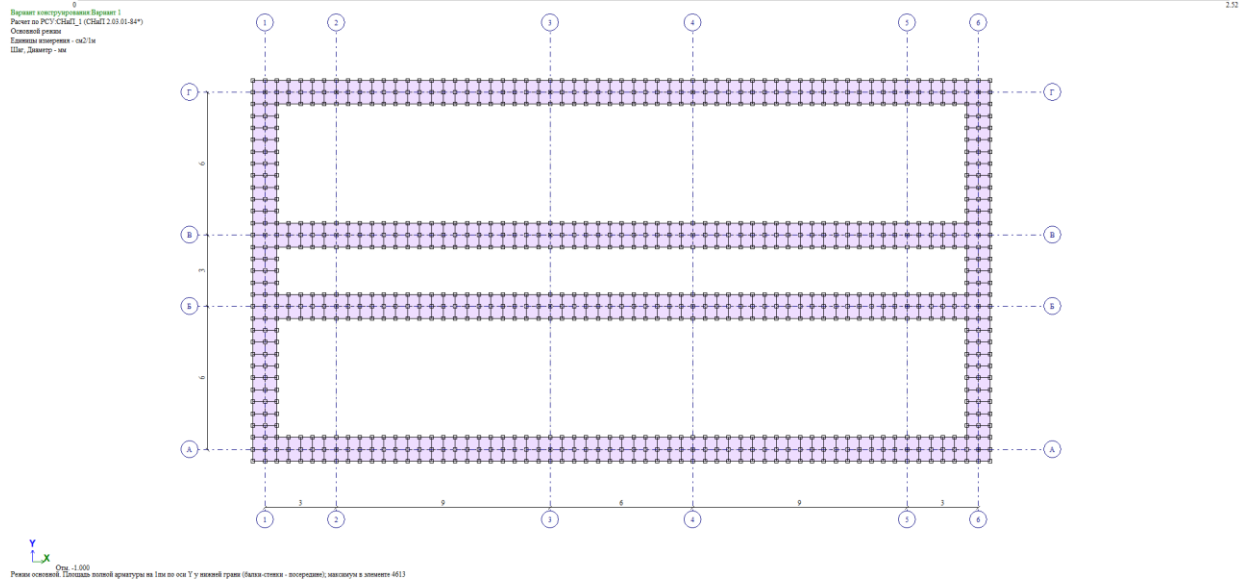
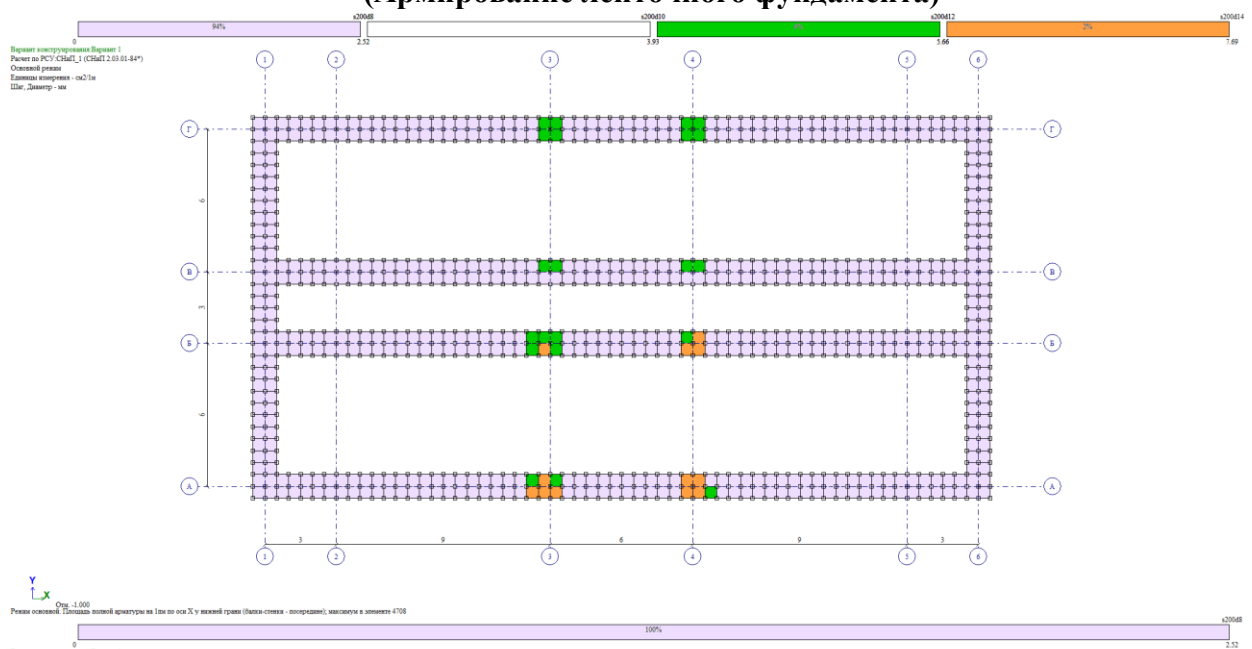


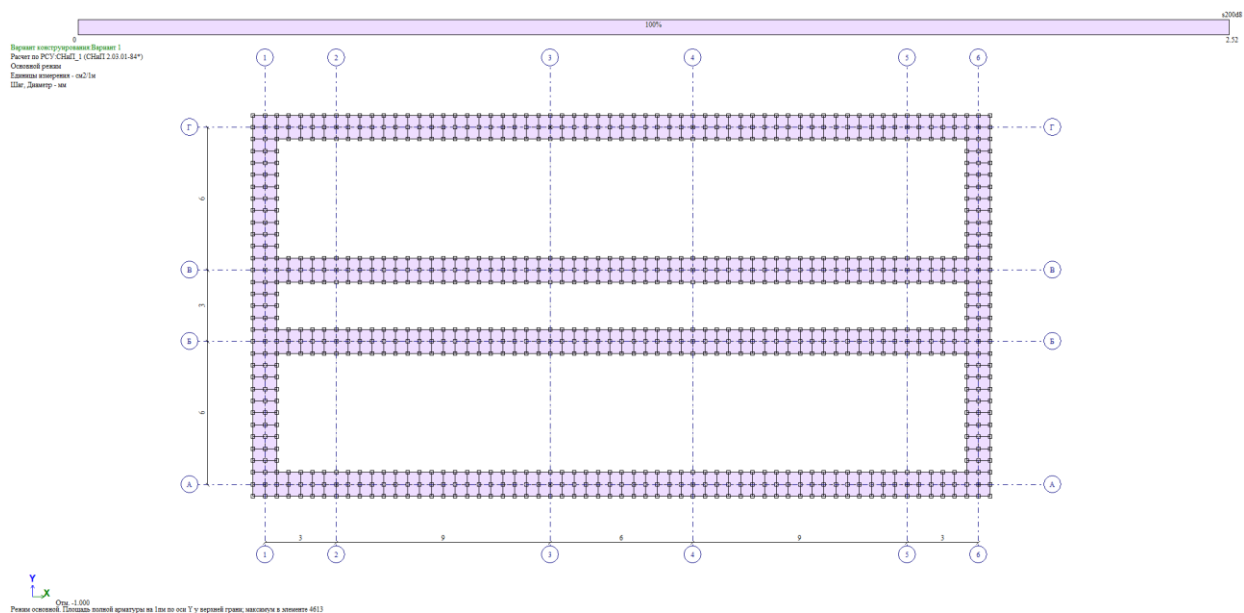
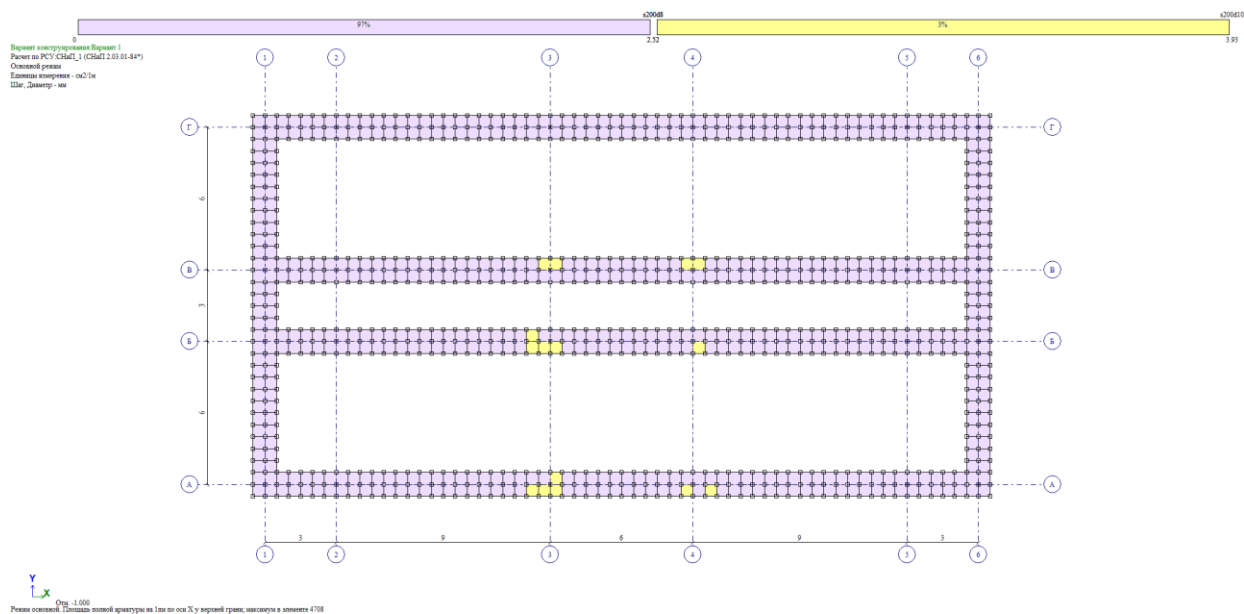
НАГРУЗКИ ПОД ПОДОШВОЙ ФУНДАМЕНТА.



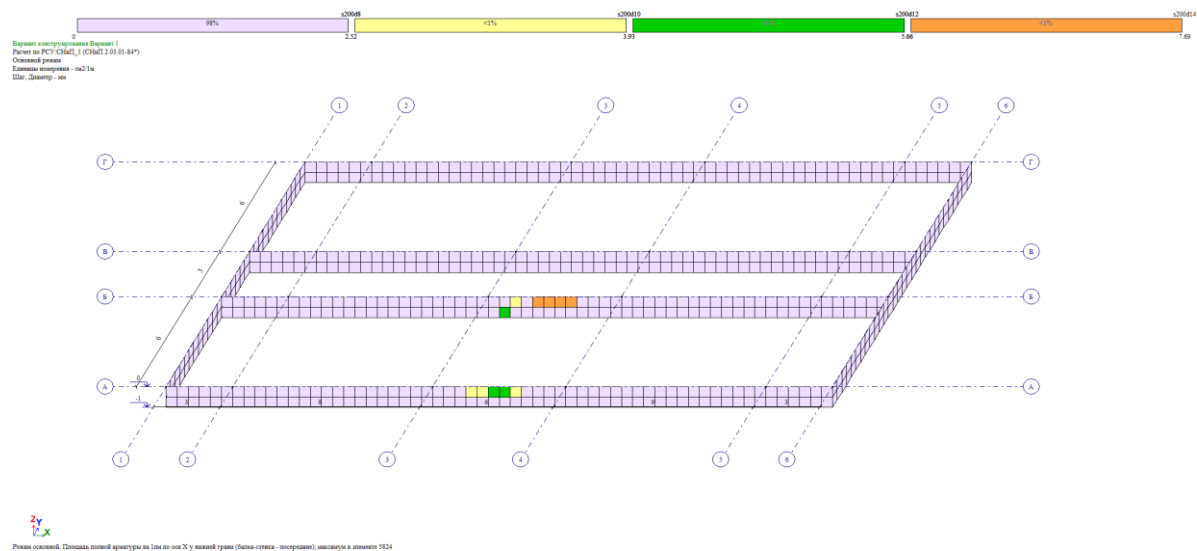


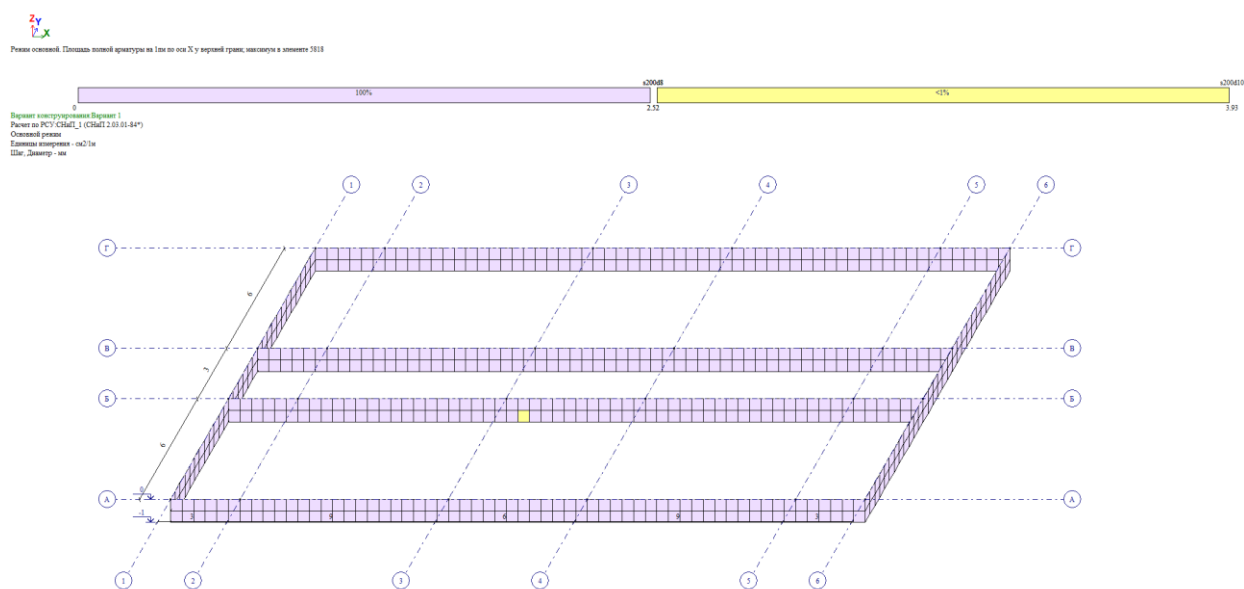
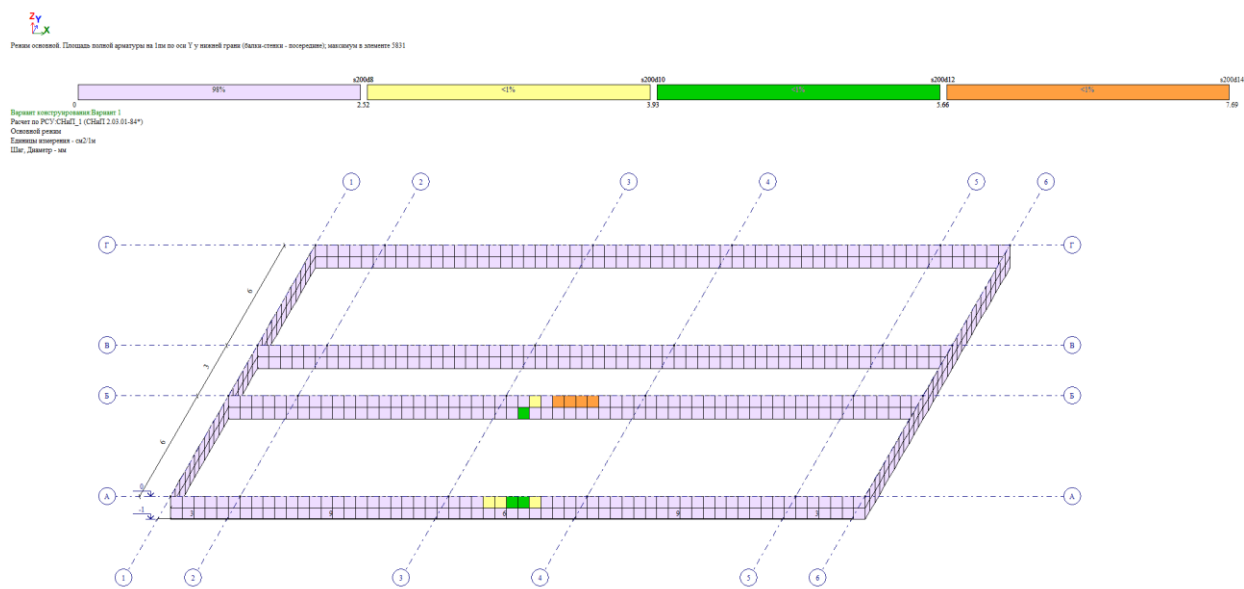
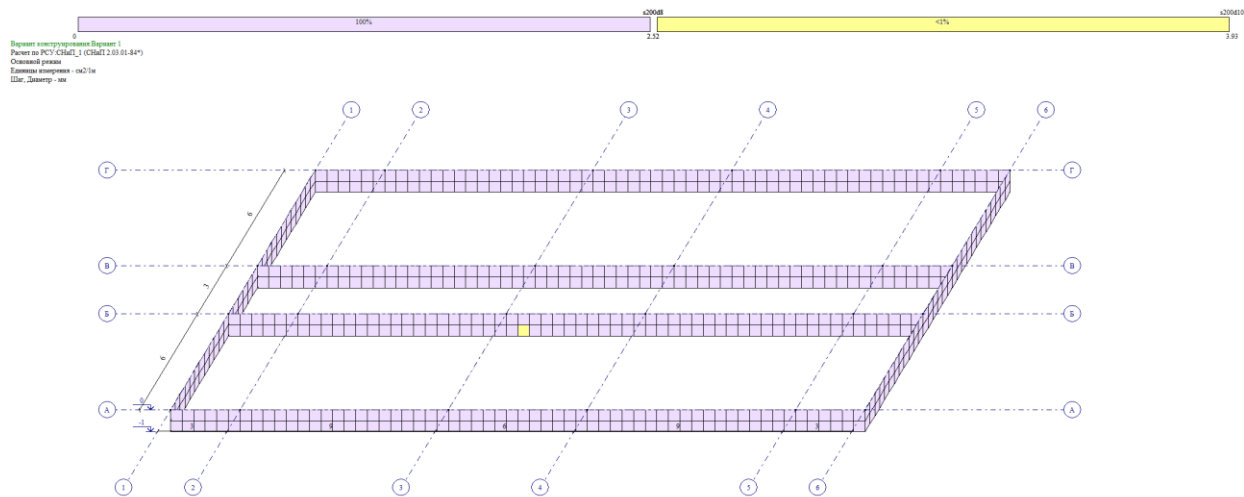
7. АРМИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ (Армирование ленточного фундамента)



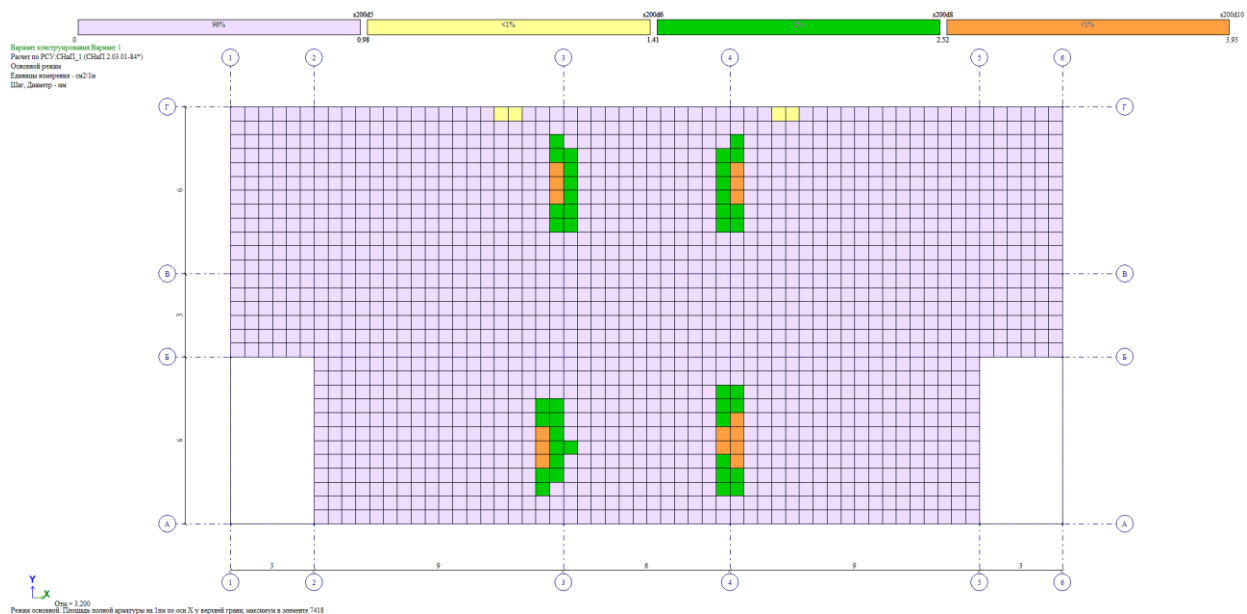
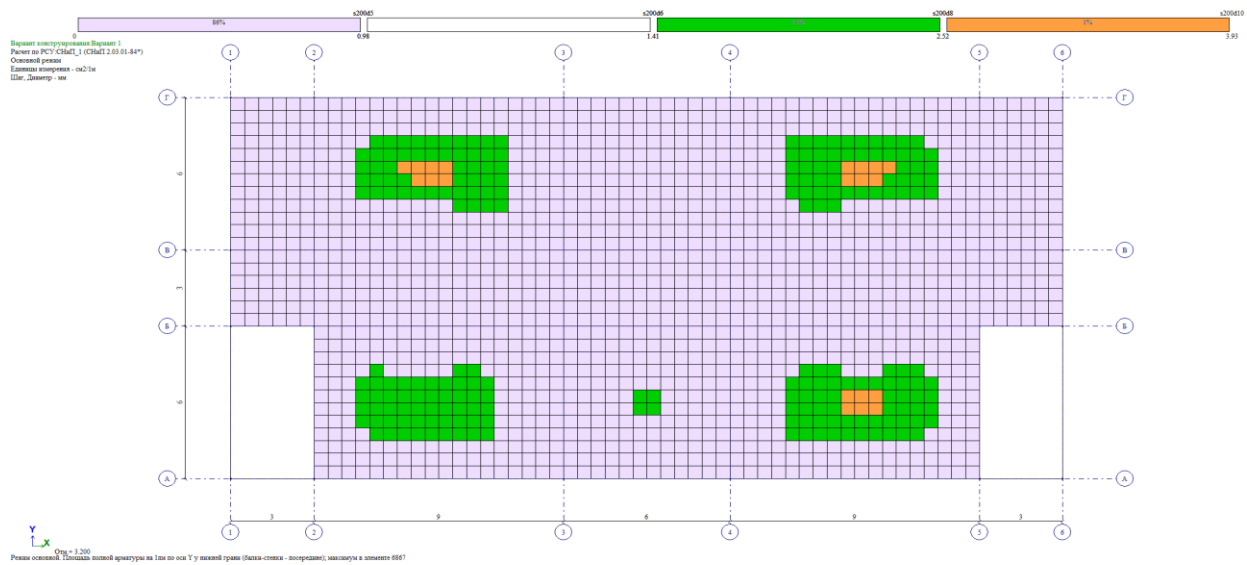
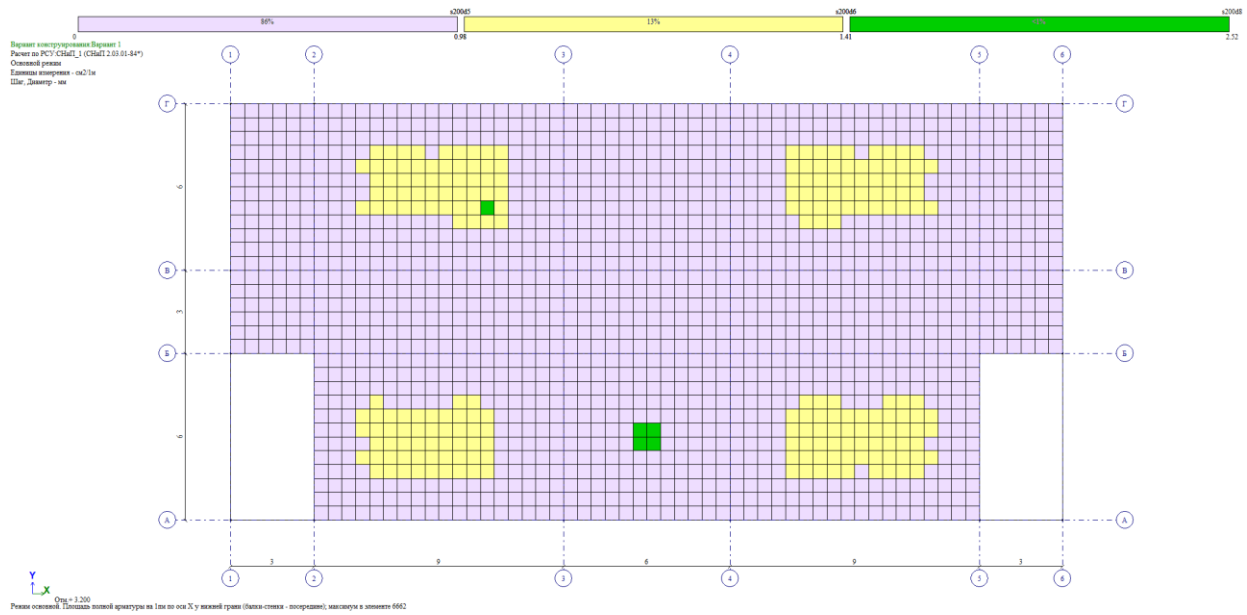


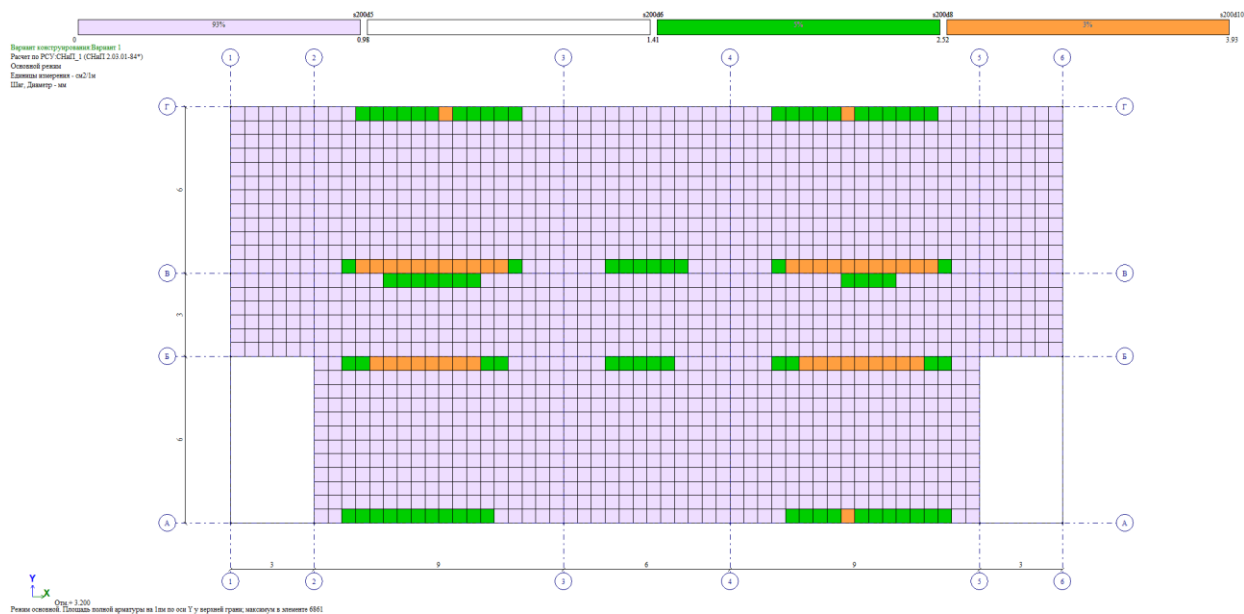
Армирование стены подвала по оси «А».



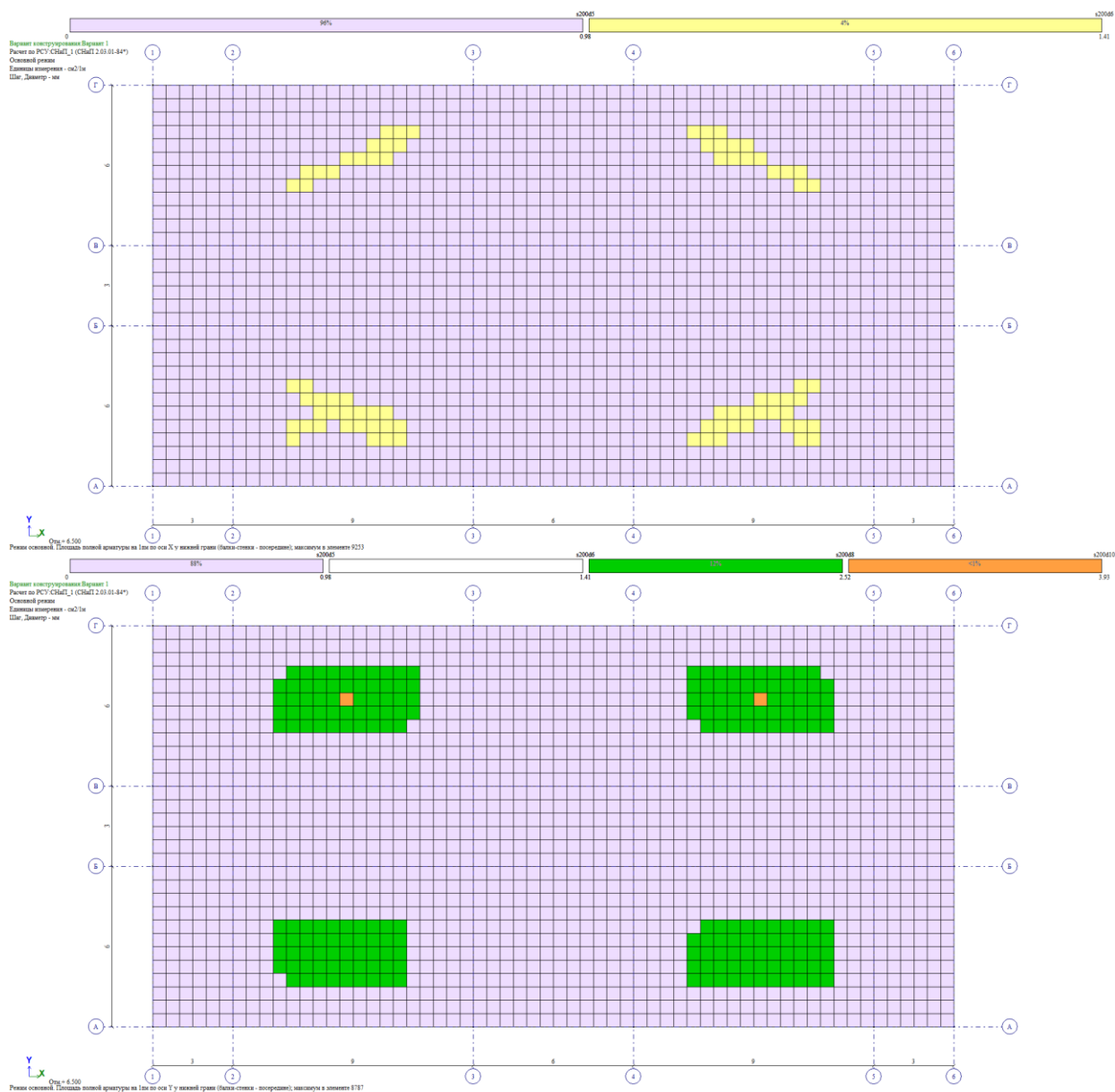


Армирование перекрытия на отм. +3,300

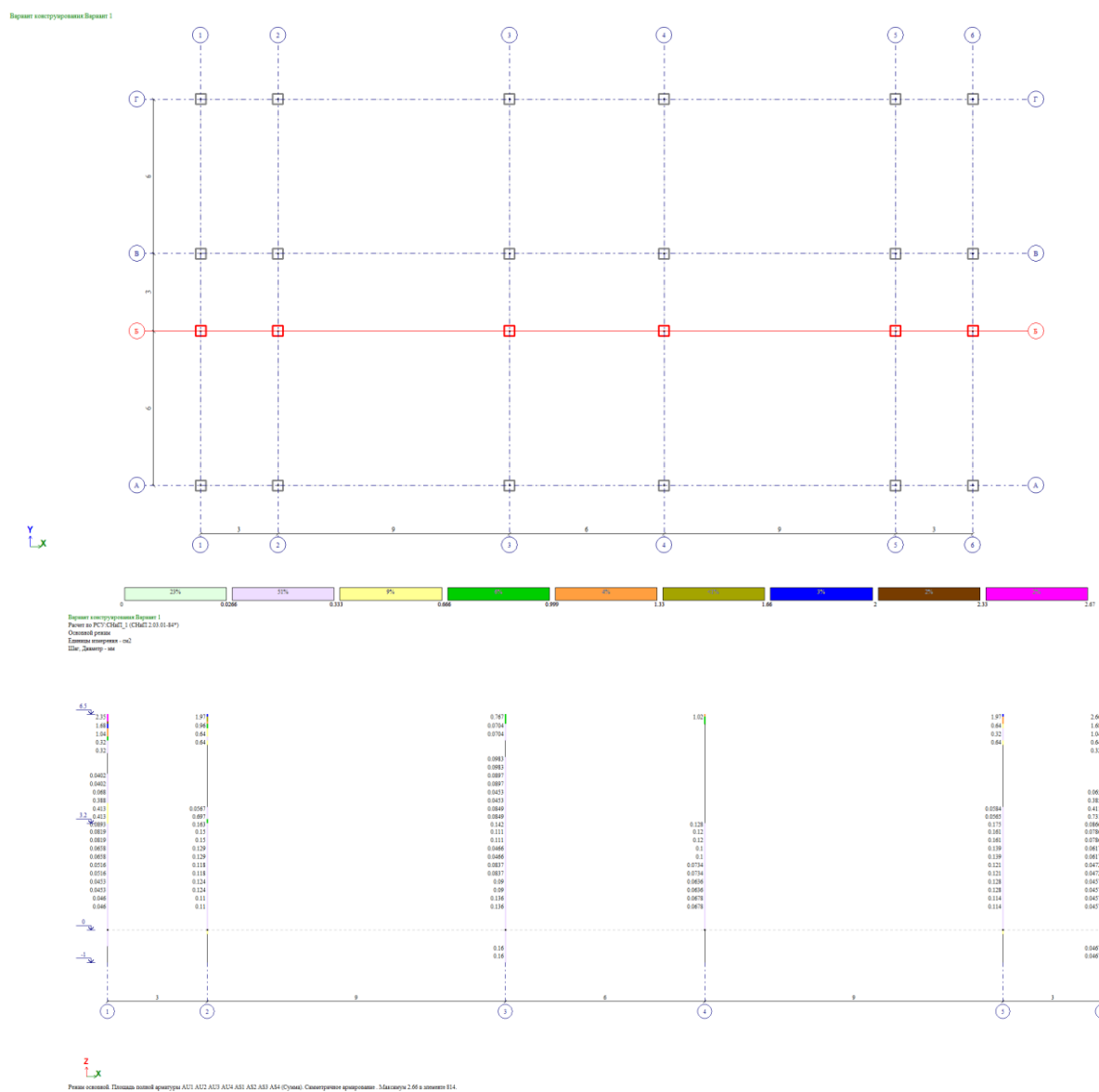




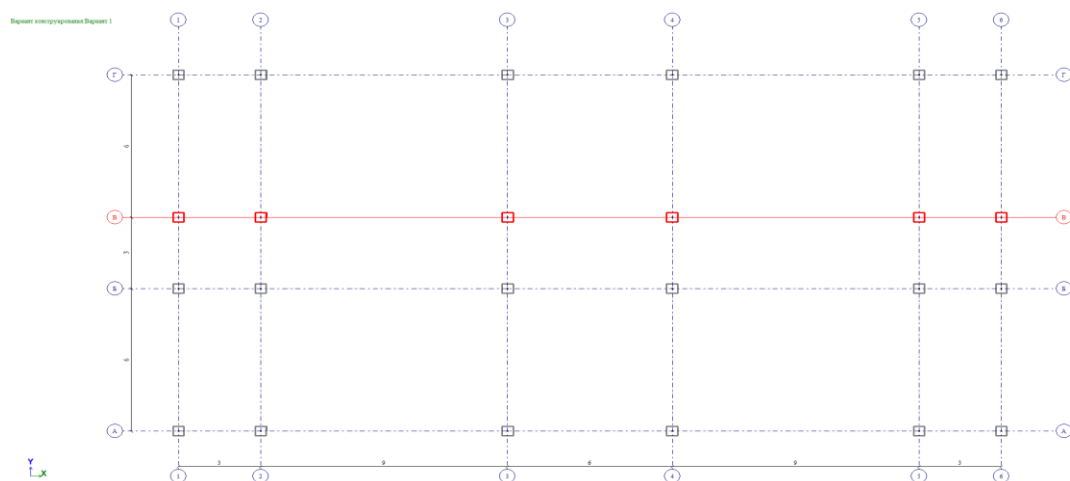
Армирование перекрытия на отм. +6,600



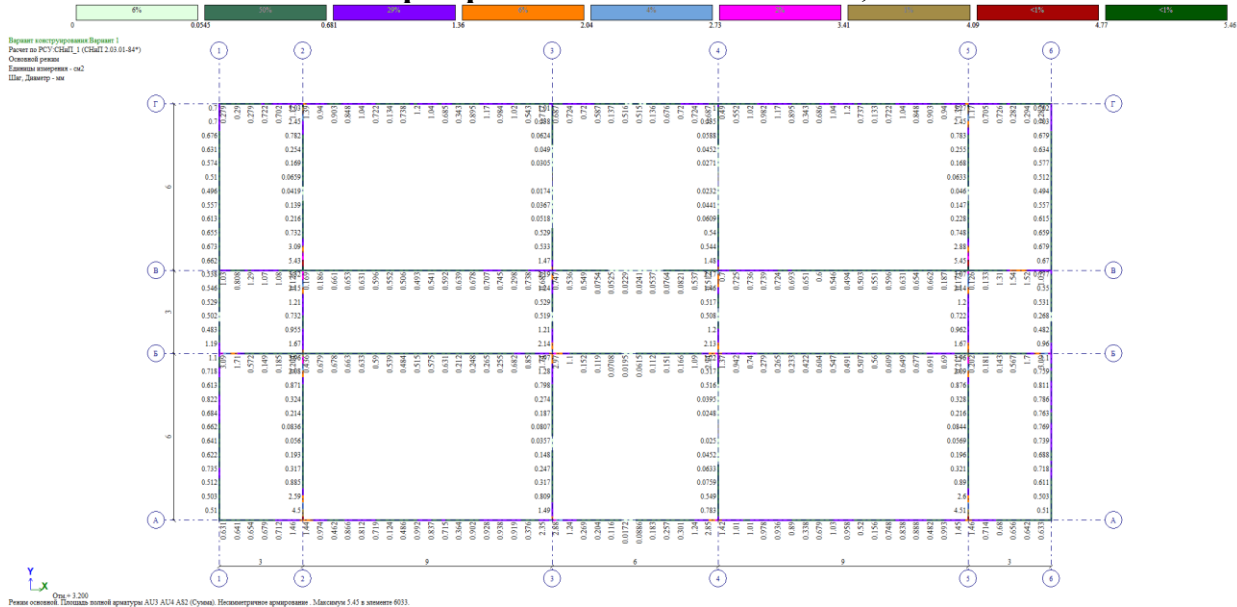
Армирование вертикальных элементов по оси «Б»



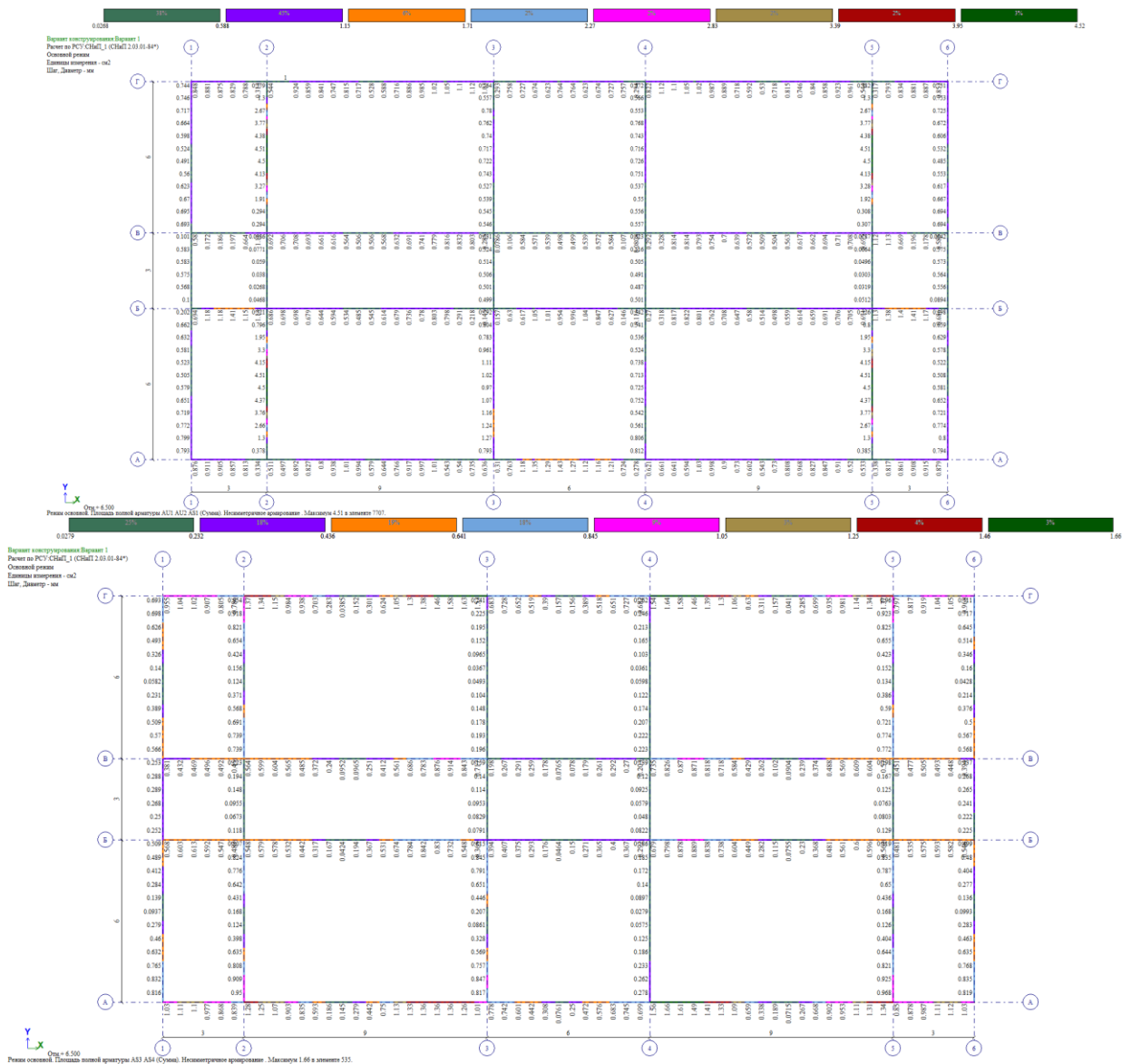
Армирование вертикальных элементов по оси «В»

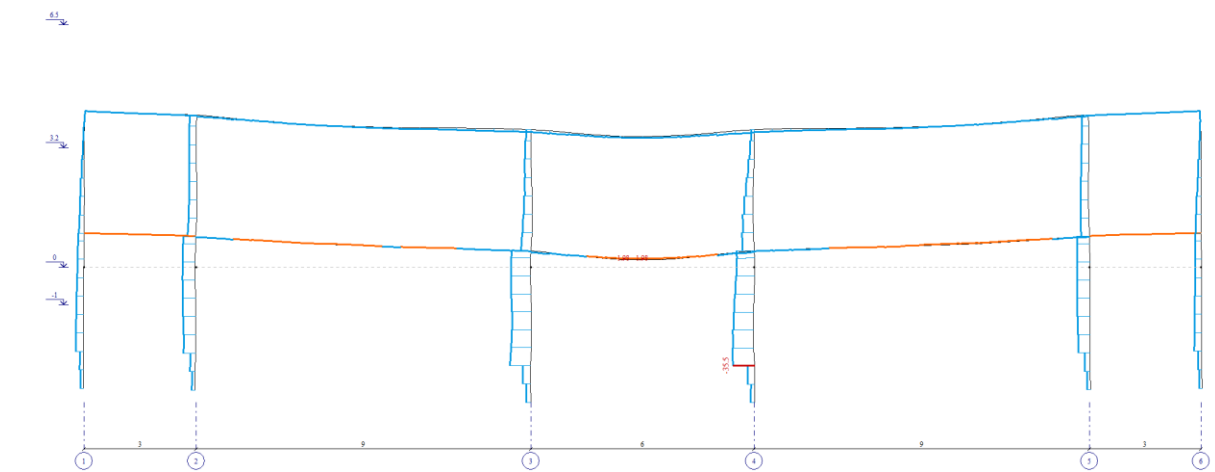
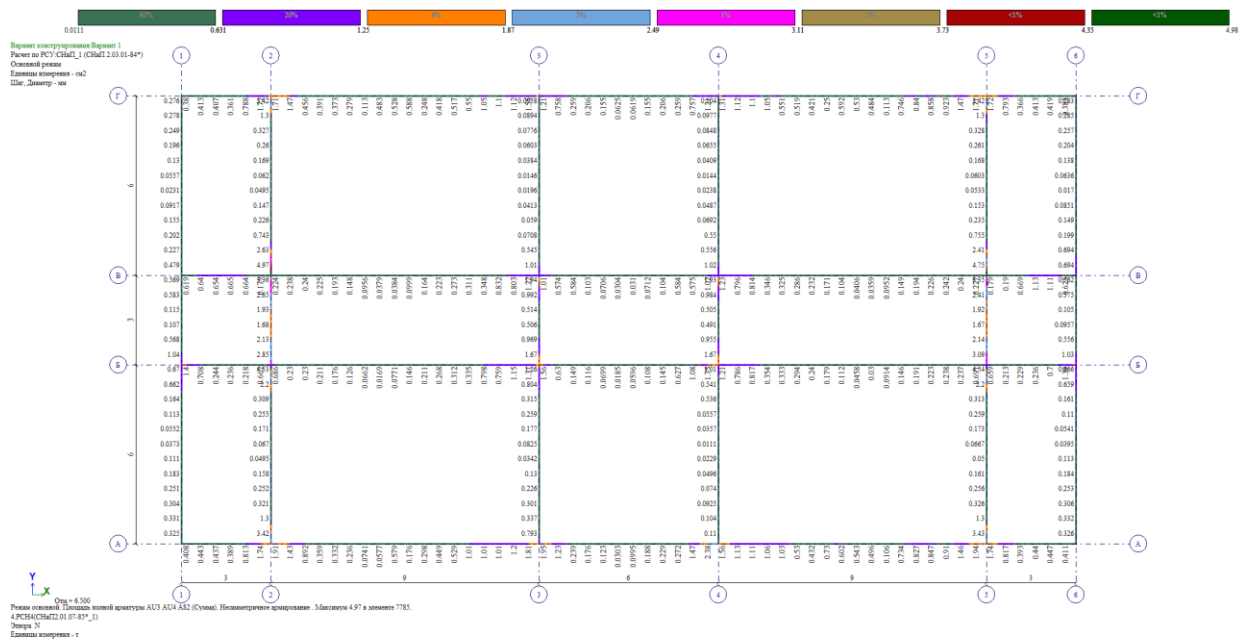


Армирование балок на отм. +3,200

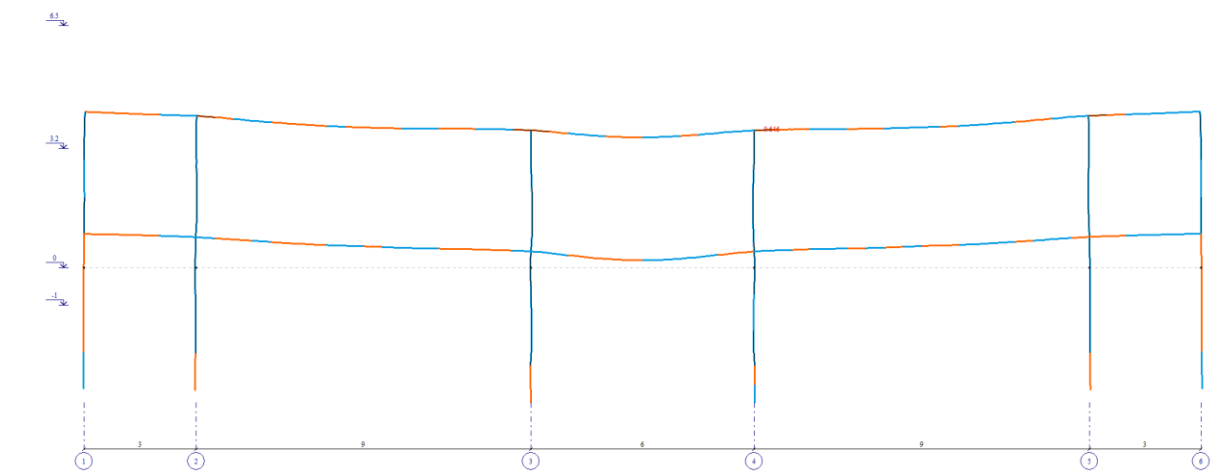


Армирование балок на отм. +6,500





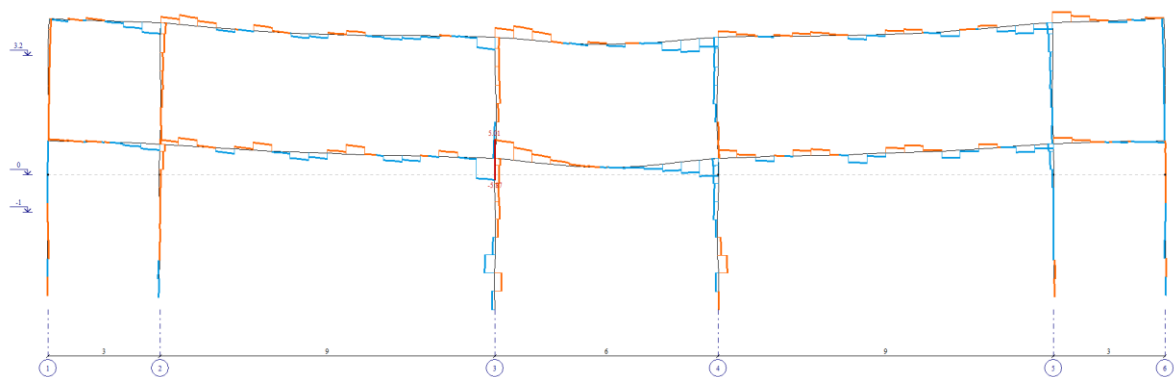
Максимальное значение: -35.5103; Минимальное значение: 1.94426
 АРСН(СНиП 2.03.01-84*, 1)
 Элемент: 3х
 Единица измерения: - т



Максимальное значение: -2.78278; Минимальное значение: 0.640312
 АРСН(СНиП 2.03.01-84*, 1)
 Элемент: 3х
 Единица измерения: - т

4 РСНА(СМБ)22.01.07-45°_D
Элемент Qz
Единица измерения - т

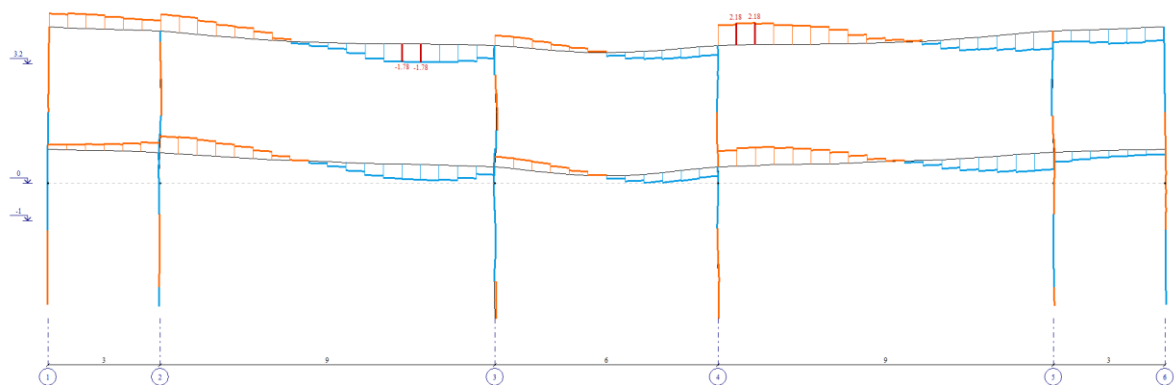
6.5



Максимальное значение: -5.87476; Минимальное значение: 5.01331

4 РСНА(СМБ)22.01.07-45°_D
Элемент Mb
Единица измерения - т*м

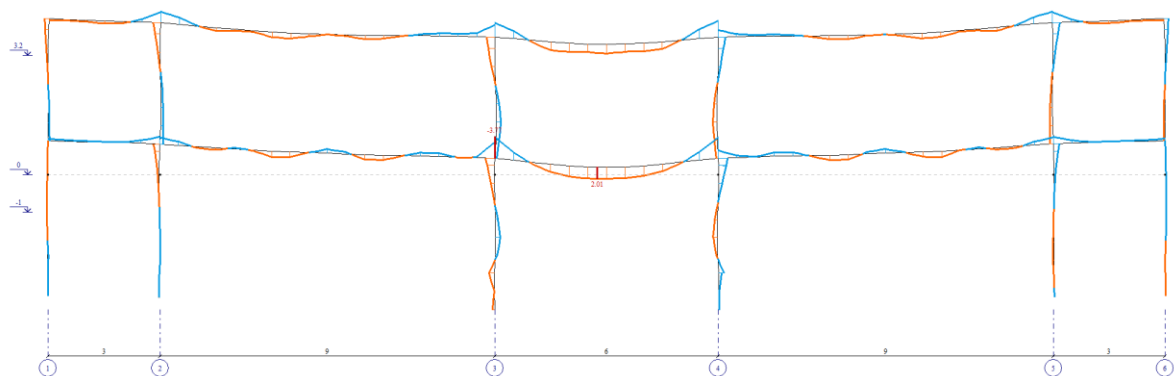
6.5



Максимальное значение: -1.78147; Минимальное значение: 2.18093

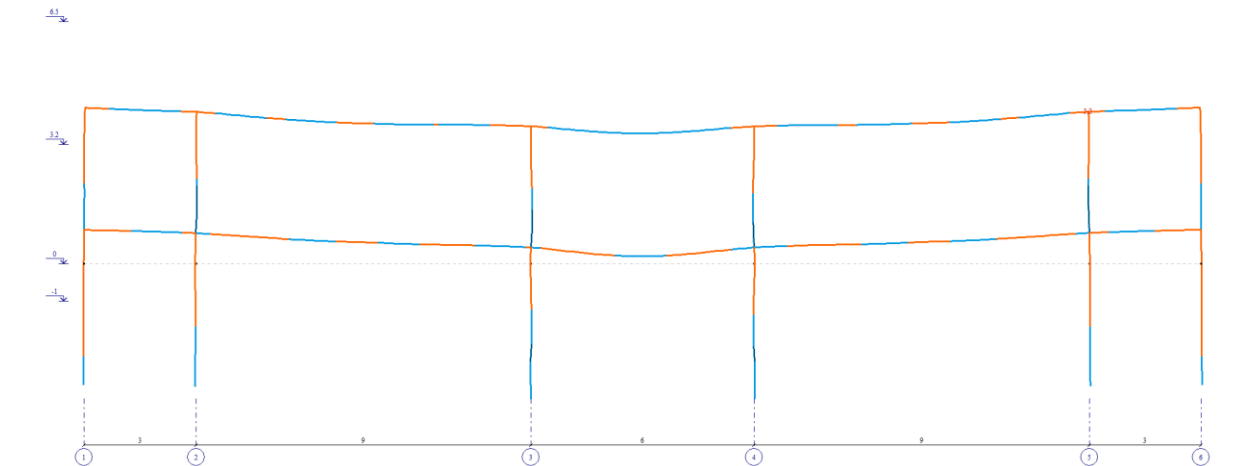
4 РСНА(СМБ)22.01.07-45°_D
Элемент Mb
Единица измерения - т*м

6.5

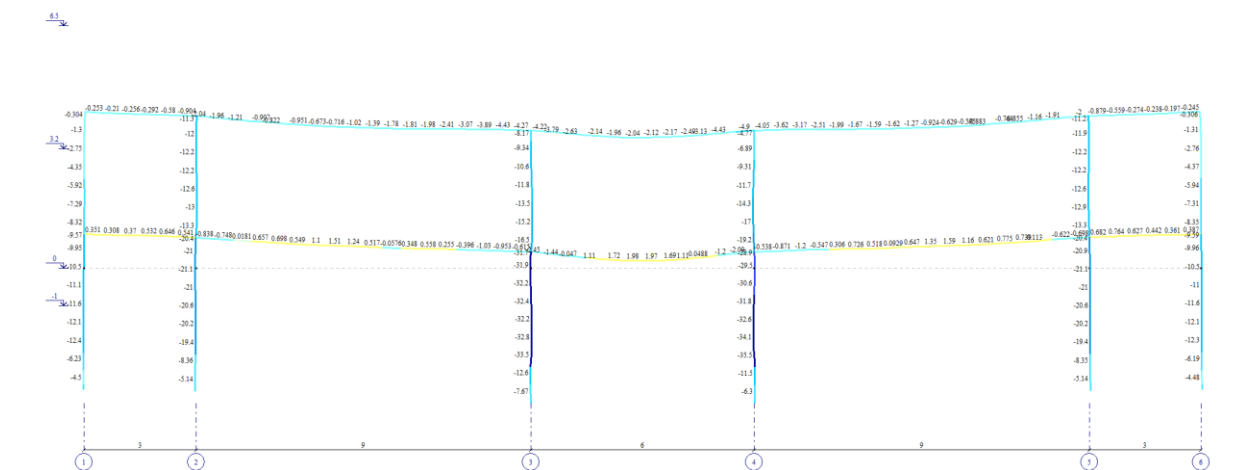


Максимальное значение: -3.78549; Минимальное значение: 2.01319

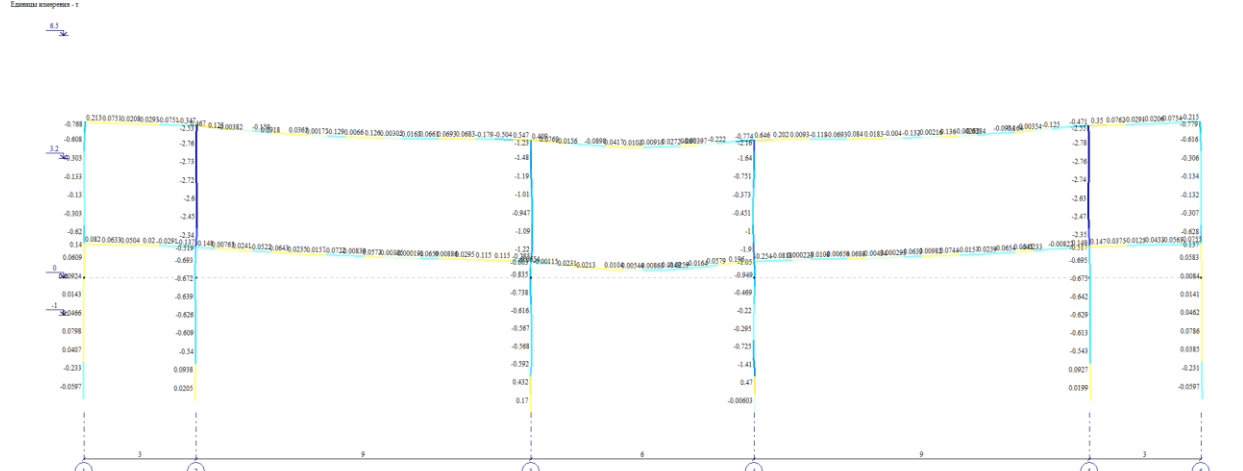
4.PCH4(C5672) (1.07°45',1)
Элементы: 3,6
Единица измерения: °/м



Максимальное значение: -3.87083, Минимальное значение: 5.19769
Масштаб: 1/1

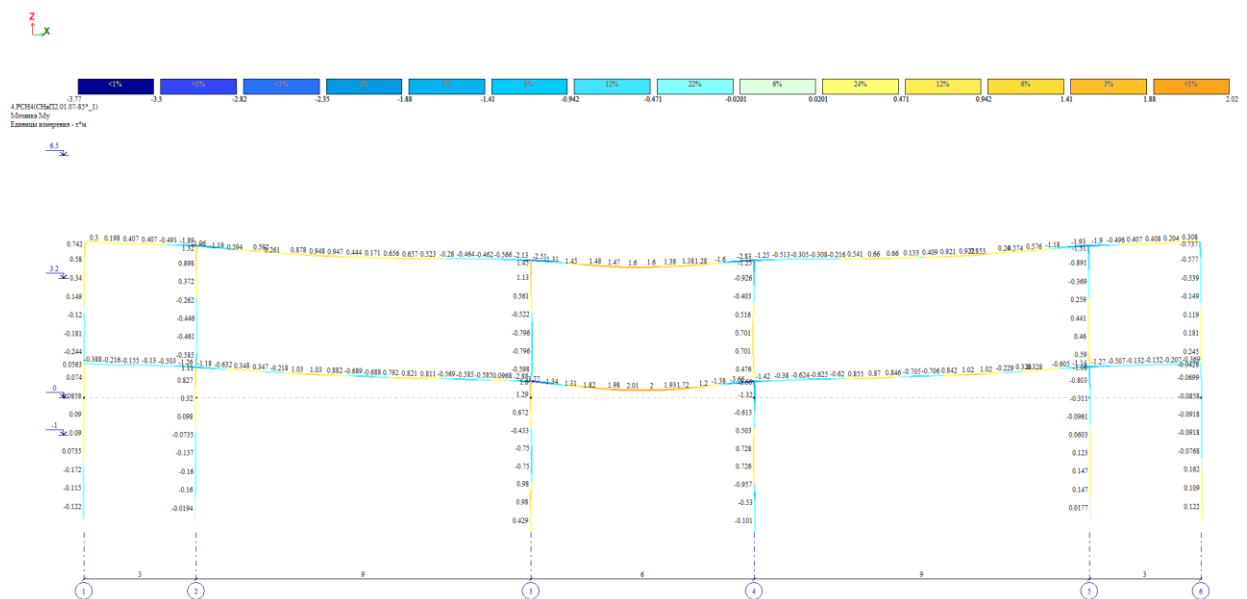
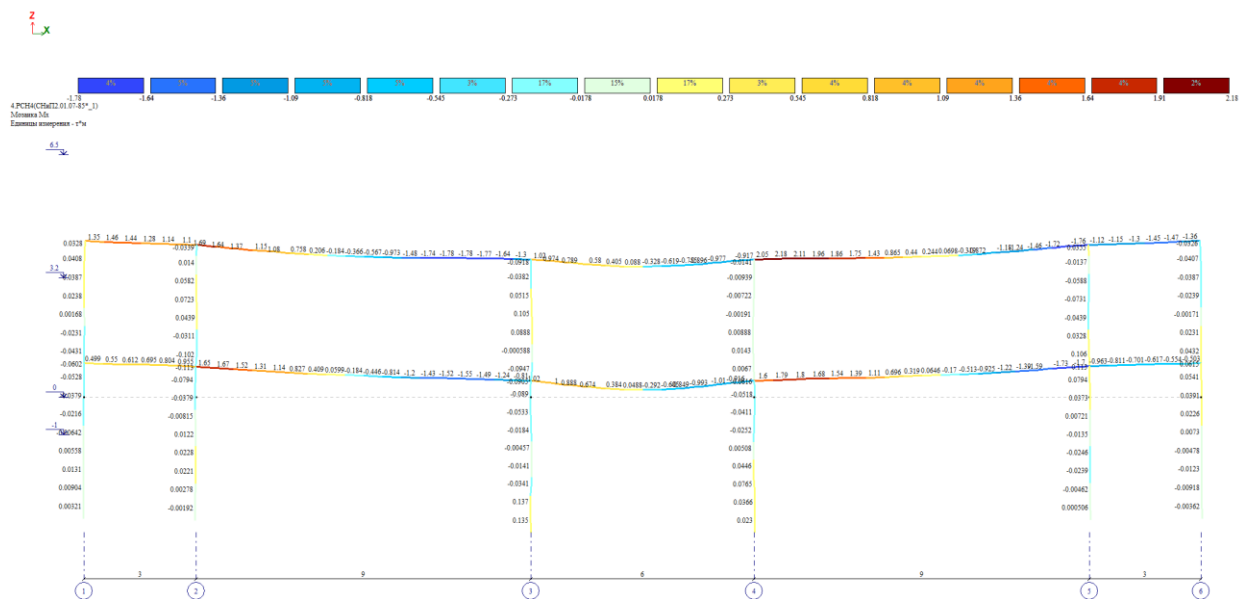
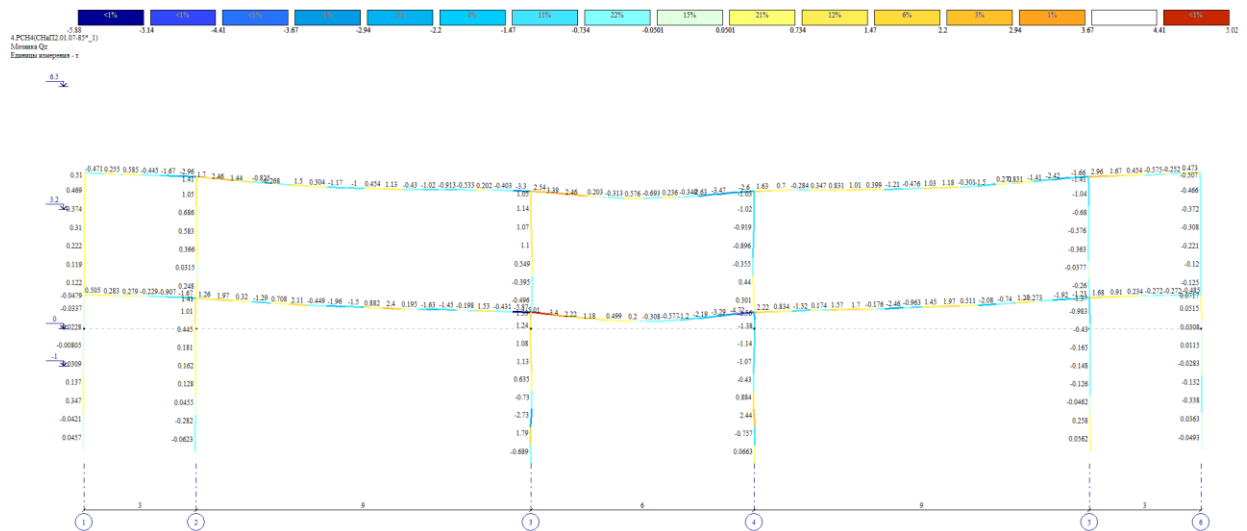


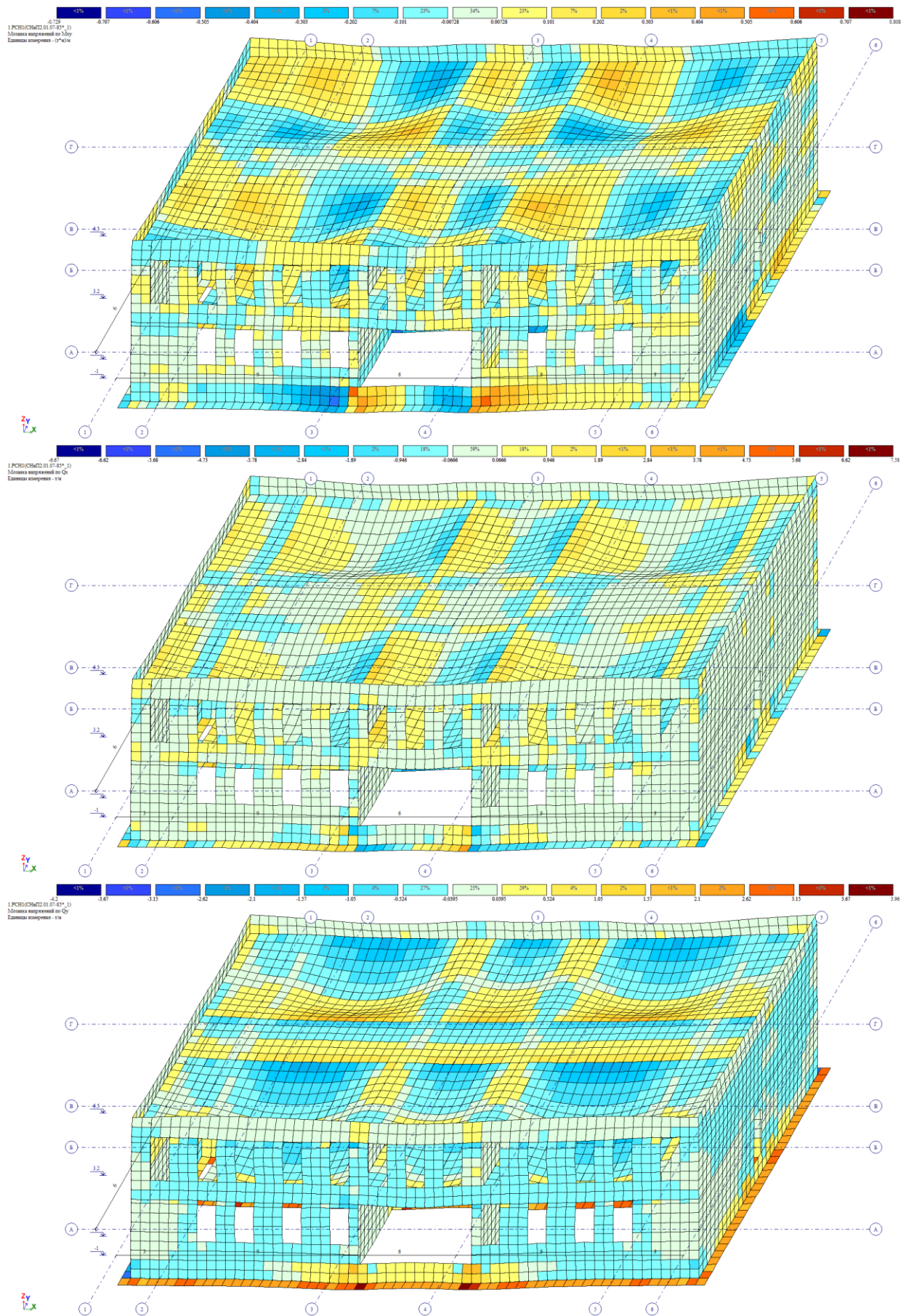
Максимальное значение: -2.70, Минимальное значение: 0.647
Масштаб: 1/1

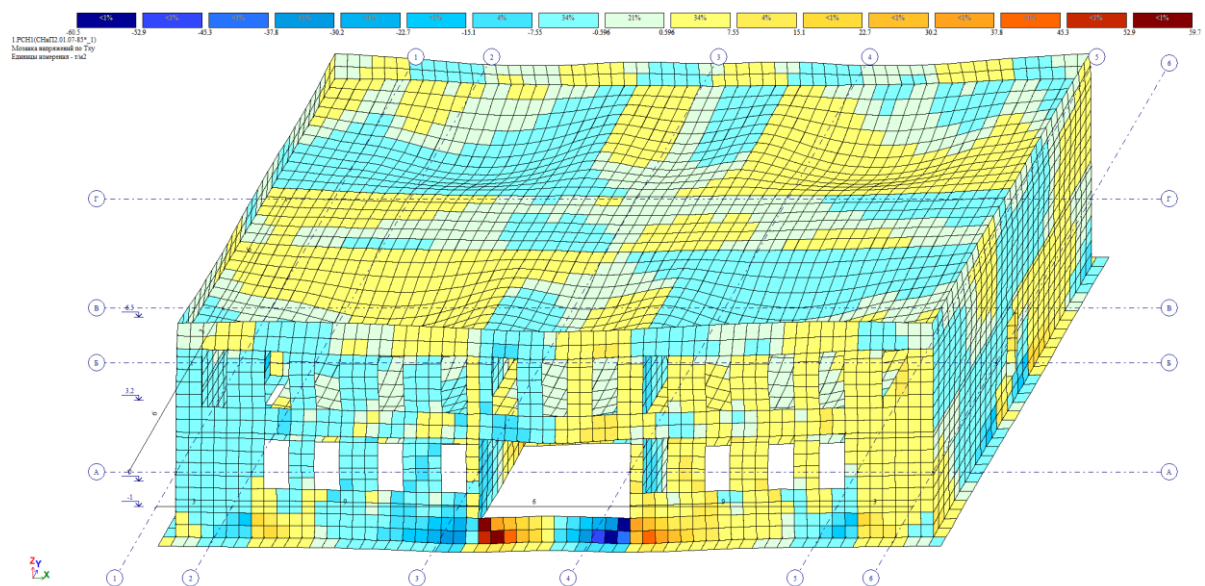
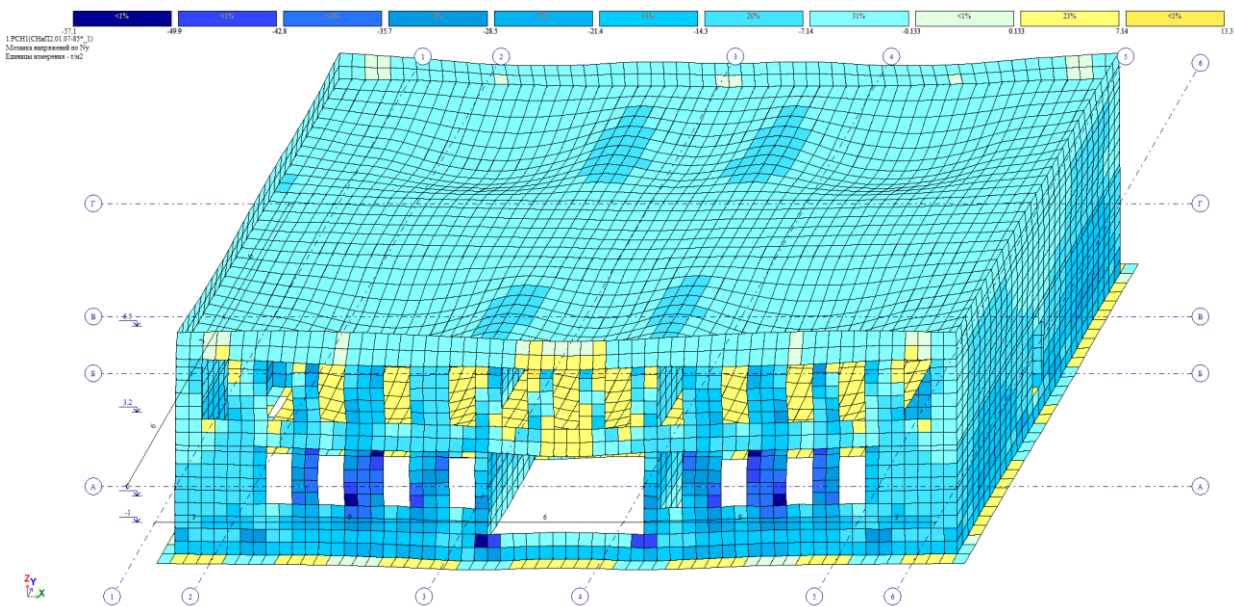
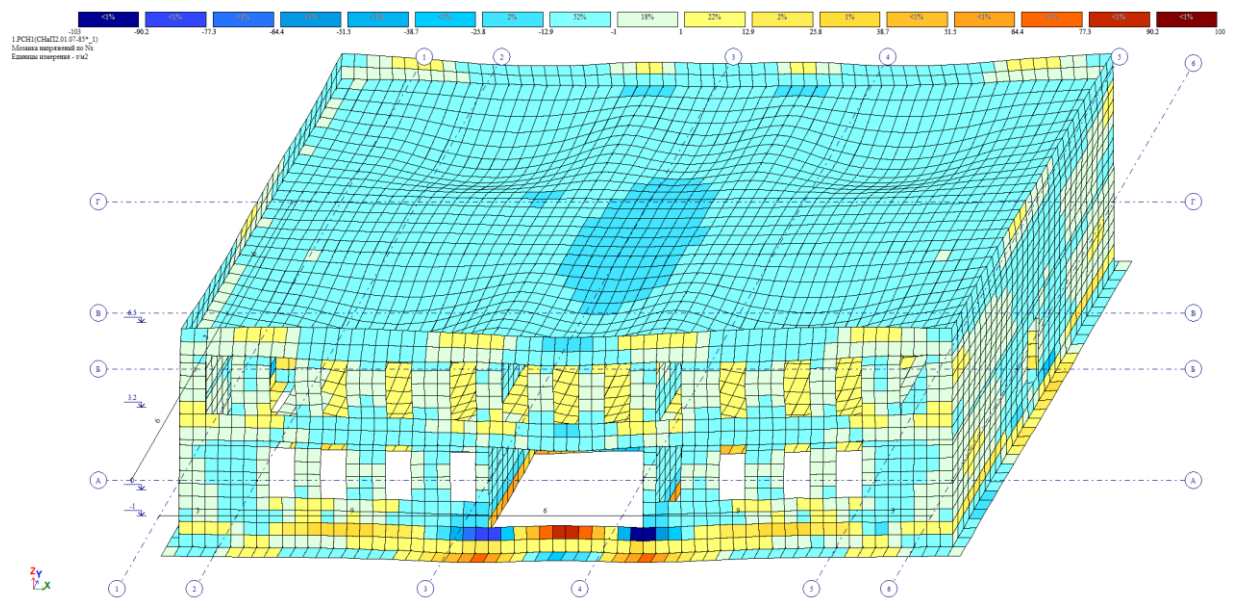


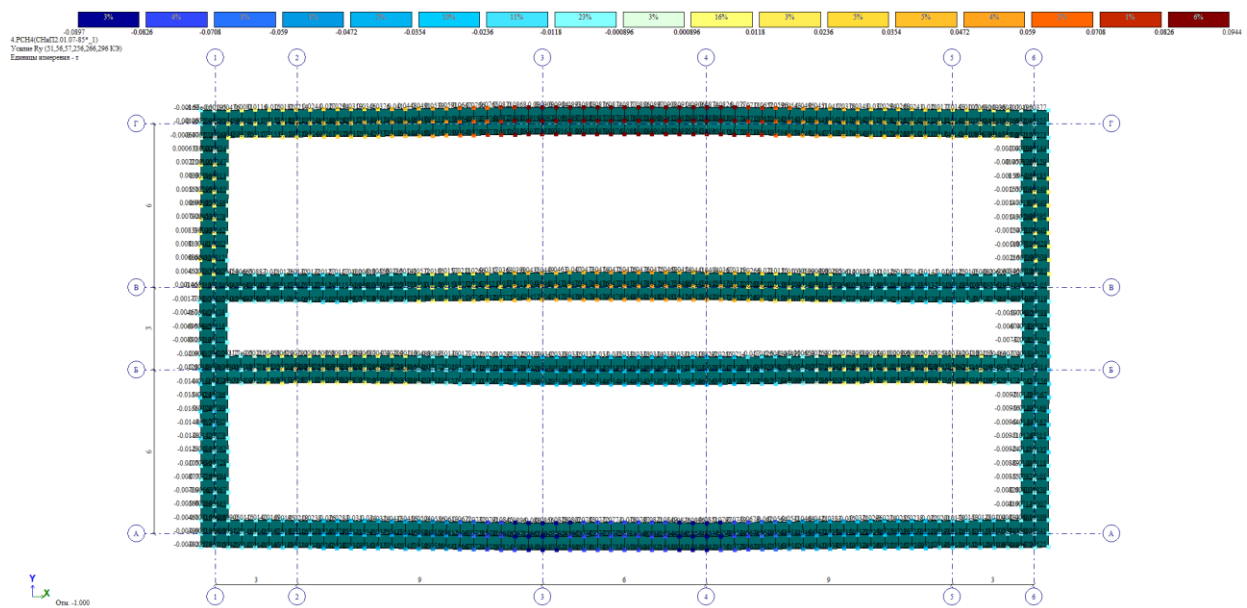
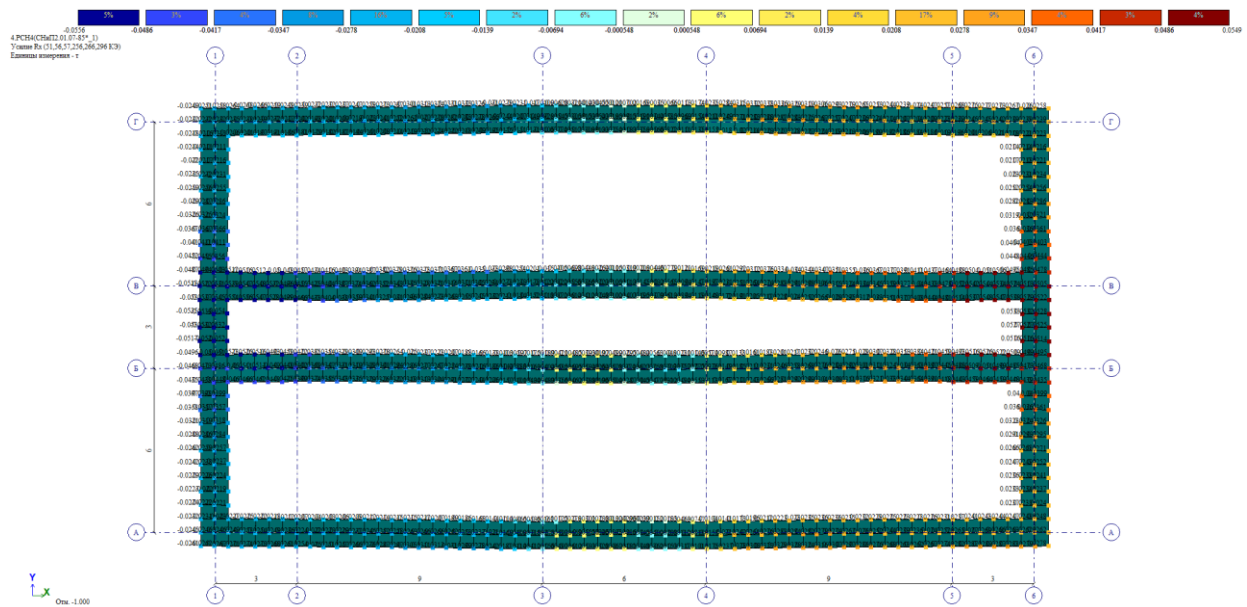
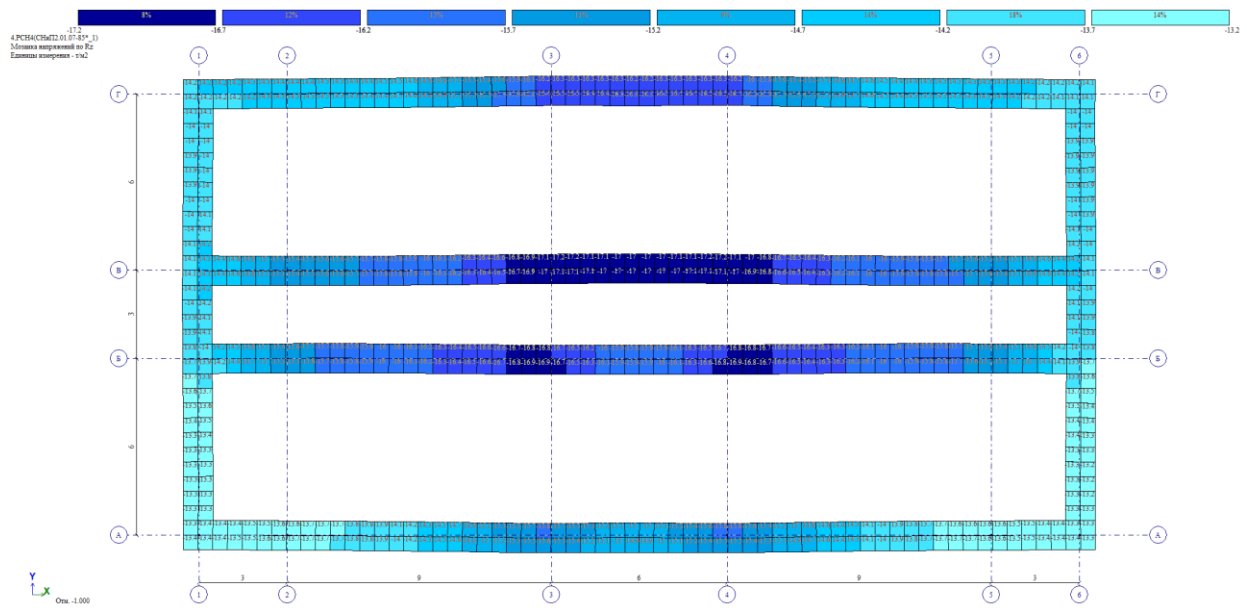
Максимальное значение: -2.70, Минимальное значение: 0.647
Масштаб: 1/1











**ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА
ИЛМИ ҶУМҲУРИИ
ТОҶИКИСТОН**
Лоиҳаи «Мухити таълим –
асоси таҳсилоти босифат»



**MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF THE
REPUBLIC OF TAJIKISTAN**
Learning Environment
Foundation of Quality Education

734024, шаҳри Душанбе
кӯчаи Нисормухаммад, 13-а

734024, Dushanbe city
Nisormuhammad 13-a street

Tel: (992 37) 227-25-74; fax: 227-25-74; E-mail: project-learn@maorif.tj

№ 11 аз « 04 » 02 соли 2026



«Тасдиқ мекунам»

Директори лоиҳаи «Мухити таълим –
асоси таҳсилоти босифат»-и Вазорати
маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон
Музаффарзода Б.
с. 2026

С А Н А Д

оид ба тадбиқи натиҷаҳои диссертатсияи САФАРЗОДА Дилшод Ғанӣ дар мавзӯи
“ЭНЕРГИЯСАМАРАНОКИИ БИНОҲОИ МУАССИСАҲОИ ТАҲСИЛОТИ
УМУМИИ МУОСИР (дар мисоли Тоҷикистон)”, 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) дар раванди истеҳсолот.

Комиссия дар ҳайати: раис – менечери лоиҳаи “Мухити таълим – асоси таҳсилоти
босифат”- Азатуллозода Нарзия, аъзоён - сармуҳандиси лоиҳа Нуров Муллоҷон,
муҳандиси лоиҳа Худойбердиев Алимардон, тасдиқ менамоям, ки натиҷаҳои
асоситарини кори диссертатсионии унвонҷӯи кафедраи меъморӣ биноҳо ва иншооти
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон Сафарзода Д.Ғ. дар таҳияи ва мурағбатсозии боби
“Асосҳои ташаккули муҳити физикӣ дар муассисаҳои таълимӣ таҳсилоти умумӣ” –
Чаҳорҷӯбаи миллии рушди таҳсилот дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки бо қарори ҳайати
мушовараи Вазорати маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 29 январи соли 2025,
№2/3 тасдиқ гардидааст, мавриди истифода қарор дода шудааст.

Раиси комиссия

Азатуллозода Нарзия

Аъзоён:

Нуров Муллоҷон

Худойбердиев Алимардон



КУМИТАИ МЕЪМОРӢ ВА СОХТМОНИ
НАЗДИ ҲУКУМАТИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

КОРХОНАИ ВОҲИДИ ДАВЛАТИИ
«ПАЖУҲИШГОҲИ ИЛМИЮ ТАДҚИҚОТИИ СОХТМОН ВА МЕЪМОРӢ»

734025, ш. Душанбе кӯчаи Хусейнзода, 34

Тел.: (992 37) 227-77-60, 227-77-61, Факс: (992 37) 227-77-60. E-mail: niisa.tj@mail.ru

«30» 03 соли 2026
№ 185

«Тасдиқ мекунам»

директори КВД ПИТ “Соҳтмон ва
меъморӣ”-и Кумитаи меъморӣ ва
соҳтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии
Тоҷикистон

Сатомзода М.М.
« » с. 2026

С А Н А Д

онд ба тадқиқи натиҷаҳои диссертатсияи САФАРЗОДА Дилшод Ғанӣ дар мавзӯи
“ЭНЕРГИЯСАМАРАНОКИИ БИНОҲОИ МУАССИСАҲОИ ТАҲСИЛОТИ
УМУМИИ МУОСИР (дар мисоли Тоҷикистон)”, барои дарёфти дараҷаи илмӣ
номзади илмҳои техникӣ, аз рӯи ихтисоси 2.1. Геология, геодезия, гидрология, соҳтмон,
меъморӣ (2.1.2. Конструксияҳои соҳтмонӣ, биноҳо ва иншоот) дар раваиди истеҳсолот.

Комиссия дар ҳайати: раис – мушовири директори КВД ПИТЛ “Соҳтмон ва
меъморӣ”-и Кумитаи меъморӣ ва соҳтмони назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон Ҷумъа
Зокир, аъзоён - сармуҳандиси корхона Мустафоқулов С., сардори шӯъбаи илм ва таҳияи
ҳуҷҷатҳои меъморӣ-техникӣ Саидов М. тасдиқ менамоям, ки натиҷаҳои асоситарини қори
диссертатсионии унвонҷӯи кафедраи меъморӣ биноҳо ва иншооти Донишгоҳи
техники Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ Сафарзода Д.Ғ. дар таҳияи ва
мурағбатсозии қисмати меъморӣ-соҳтмонии лоиҳаҳои қорӣ биноҳои муассисаҳои
таҳсилоти умумӣ мавриди истифода қарор дода шудааст.

Раиси комиссия

30

Ҷумъа Зокир

Аъзоён:

Мустафоқулов С.

Мустафоқулов С.

Саидов М.

Саидов М.



ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

ДОНИШГОҶИ ТЕХНИКИИ ТОҶИКИСТОН

ба номи академик М.С. Осимӣ

734042, Душанбе, хиёбони акад. Раҷабовҳо, 10, Тел.: (+992 37) 221-35-11, Факс: (+992 37) 221-71-35

Web: www.ttu.tj E-mail: info@ttu.tj

аз «__» _____ соли 2026 № _____

ба «__» _____ соли 2026 № _____

«ТАСДИҚ МЕКУНАМ»

Муовини ректор оид ба

таълим, муовини аввали

ДТТ ба номи М.С.Осимӣ

н.и.т., дотсент

Мачидзода Т.С.

«__» 01. 2026



САНАД

оид ба иҷрои натиҷаҳои рисолаи доктории Сафарзода Дилшод Ғанӣ дар мавзӯи **“ЭНЕРГИЯСАМАРАНОКИИ БИНОҶОИ МУАССИСАҶОИ ТАҲСИЛОТИ УМУМИИ МУОСИР (дар мизғли Тоҷикистон)”**, барои дарёфти дараҷаи илмӣ 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) дар раванди таълимии ихтисосҳои равияи сохтмони Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ

Мо, имзокунандагон, тасдиқ мекунем, ки муқаррароти асосии илмӣ, ҳулоса ва тавсияҳои рисолаи Сафарзода Д.Ғ. дар мавзӯи **“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) дар раванди таълимии ихтисосҳои равияи сохтмони Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ аз рӯи фанҳои **“Самаранокии энергетикӣ биноҳо”** ва **“Физикаи сохтмонӣ”** барои донишҷӯёни зинаи бакалаврият ва магистратура истифода мегарданд.

Натиҷаҳои асосии кори илмӣ:

Аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқот аз мураттабсозии принципҳои илман асосноки энергиясамаранокии биноҳои МТМУ-ро дар бар гирифта, 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.

Барои дифоъ принципҳои илман асосноккардашудаи таъмин ва афзоиши энергиясамаранокии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ, ки дар асоси интиҳоби ҳалли ҳаҷмиву тарҳӣ ва конструктивии онҳо таҳия шудаанд, пешниҳод карда шудаанд.

Кори диссертатсионӣ бо дарназардошти натиҷаҳои мавҷудаи таҳқиқоти бунёдиву таҷрибавии мутаалиқ ба самти тарҳрезии меъмориву конструктивии биноҳои энергиясамараноки таъиноти гуногундошта иҷро гардидааст. Аз ҷониби муаллиф шахсан ҳадафу вазифаҳо ва равиҳои асосии таҳқиқот муайян карда шудааст. Довталаб дар гузаронидани таҳқиқотҳои назариявӣ амалӣ, таҳлили асосҳои ҳуқуқӣ ва меъёриву техникӣ сарфачӯӣ ва самаранокии энергия бо дарназардошти хусусиятҳои иқлимӣ, интиҳоб ва пешниҳоди ҳалли ҳаҷмию тарҳӣ ва конструктивии биноҳои таҳқиқшуда, инчунин аз омодабсозии тавсияҳо барои лоиҳакашӣ ва интишори расмӣ натиҷаҳои асосии бадастоварда бевосита саҳмгузор мебошад.

Дарҷаи эътимоднокии натиҷаҳои таҳқиқот бо шарофати истифодаи методологияи маҷмӯӣ ва санҷишҳои муқоисавӣ ба қадри имкон баланд мебошанд, ки он эътимоднокии хулосаву тавсияҳои пешниҳодшударо таъмин менамояд.

Таъсири истифодаи натиҷаҳои татбиқ:

Дар диссертатсия муносибатҳои муосир оиди лоиҳакашии биноҳои энергиясамаранокии МТУ мавриди таҳлил қарор дода шуда, як қатор омилҳои калидӣ, ки ба хусусиятҳои гармимуҳофизии конструксияҳои ихотабии беруна ғайриэнергетикӣ муҳити меъмориву ғайриэнергетикӣ таъсир мерасонанд, муайян карда шуданд. Ҳамзамон, роҳҳои амалии афзоиш додани энергиясамаранокии биноҳои муассисаҳои таҳсилоти умумӣ таҳия гардида,

тавсияҳо оиди истифодабарии амалии натиҷаҳои таҳқиқот пешниҳод шудаанд.

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

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

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

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

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.

Хулоса ва 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.

Натиҷаҳои асосии кори таҳқиқотӣ дар раванди лоиҳакашии таълимии ихтисосҳои равияи сохтмони Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ аз рӯи фанҳои “Самаранокии энергетикӣ ва биноҳо” ва “Физикаи сохтмонӣ” барои донишҷӯёни зинаи бакалаврият ва магистратура истифода мегарданд.

Раиси Комиссия

Аъзоёни комиссия:



Якубов А.О.

Ҳасанов Н.М.

Чуракулов М.Р.

Саид П.С.

Шокиров Р.М.

Имзоҳои раиси комиссия, н.и.т. и.в. дотсент Якубов А.О., аъзоёни комиссия, док. илм. техн., и.в. проф. Ҳасанов Н.М., н.и.т., дотсент Чуракулов М.Р., н.и.т., дотсент Саид П.С. ва докт. PhD, и.в. дотсент Шокиров Р.М.-ро тасдиқ мекунам.

Сардори раёсати кадрҳо
ва корҳои махсуси
ДТТ ба номи М.С.Осимӣ



Қодирзода Н.Ҳ.