

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

**МУМИНОВ АЗИЗБЕК РУСТАМЖОН ЎҒЛИ
ҚОСИМОВ ИЛХОМ МАЪРИБОВИЧ
КОХОРОВ АБДУМОНОН АБДУМУТАЛЛИБОВИЧ**

**ПЕНОПОЛИСТИРОЛ БЕТОНДАН ТАЙЁРЛАНГАН ТАШҚИ
ДЕВОР КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИНГ ИССИҚЛИК-ФИЗИК
ХУСУСИЯТЛАРИНИ ТАДҚИҚИ**

МОНОГРАФИЯ

НАМАНГАН – 2022

УДК.624.01241:
666.973.2./575/

Масъул таҳрирчи:

Б.Ризаев-Техника фанлари номзоди, доцент.

Тақризчилар:

Б.Ризаев - Техника фанлари номзоди, доцент НамМҚИ
Э.Юлдашов –"QISHLOQQURILISHLOYIHA" МЧЖ Наманган
вилояти филиали директори

А.Р.МУМИНОВ, И.М.ҚОСИМОВ, А.А.КОХОРОВ

**Пенополистирол бетондан тайёрланган ташқи девор
конструкцияларининг иссиқлик-физик хусусиятларини тадқиқи**

Ушбу монографияда, полистиролбетон бўйича бажарилган илмий-амалий ишлар , полистиролбетон ишлаб чиқариш учун фойдаланиладиган хомашё материаллари ва уларни хоссаларини ўрганилди. Тадқиқот усулларида фойдаланилган ҳолда полистиролбетоннинг иссиқлик-физик ва физик-кимёвий хоссалари ўрганилди. Полистиролбетон ишлаб чиқариш учун асосий хомашё сифатида, Тошкент шаҳридаги "Penoplast" МЧЖ томонидан ишлаб чиқариладиган кенгайтирилган полистирол гранулаларидан фойдаланилди.

Олинган натижалар муаллифларнинг кўп йиллик назарий ва экспериментал тадқиқотларига асосланган

Монография қурилиш институтида таҳсил олаётган талабалар ва магистрантлар учун мўлжалланган , ундан қуруқ иссиқ иқлим шароитида қурилиш ишларини олиб бораётган қурилиш ва лойиҳа ташкилотларининг инженер-техник ходимлари, шунингдек шу соҳада илмий тадқиқот ишлари олиб бораётган тадқиқотчилар учун фойдали бўлиши мумкин.

УДК.624.01241:
666.973.2./575/

Наманган муҳандислик қурилиш институтининг илмий Кенгаши томонидан чоп этишга тавсия этилди. ("__" _____ 2022-й. Баённома №__)

МУНДАРИЖА

КИРИШ	4
I-БОБ ПОЛИСТРОЛБЕТОНДАН ФОЙДАЛАНГАН ҲОЛДА ТАШҚИ ТЎСИҚ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ УЧУН КОНСТРУКТИВ ЕЧИМЛАРНИНГ ТАСНИФИ	
1.1 Полистиролбетонли блоклардан тайёрланган ташқи деворлар.....	
1.2 Ўртача зичликдаги полистиролбетон блоклардан тайёрланган девор конструкциялари.....	
1.3 Бинонинг ташқи деворлари монолит полистиролбетондан қилинган.....	
1.4 Полистиролбетон блоклардан тайёрланган деворларнинг тўсиқ конструкцияларини юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисоблаш.....	
Хулоса I-Боб бўйича хулосалар.....	
II-БОБ ПОЛИСТИРОЛБЕТОН ЭЛЕМЕНТЛАРИДАН ТАЙЁРЛАНГАН МАТЕРИАЛЛАР ВА ДЕВОРЛАРНИ ФИЗИКАВИЙ ВА ТЕХНИК ХУСУСИЯТЛАРИ	
2.1 Полистиролбетон ва полистиролбетонли буюмлар.....	
2.2 Полистиролбетон блокларни теришнинг физикавий ва техник хусусиятлари.....	
2.3 Полистиролбетонли элементларнинг тавсия этилган номенклатураси.....	
Хулоса II-Боб бўйича хулосалар.....	
III-БОБ ПОЛИСТИРОЛБЕТОНДАН ФОЙДАЛАНГАН ҲОЛДА ТЎСИҚ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЙИҒИЛИШЛАРИНИ ВА ҚИСМЛАРИНИ ЛОЙИҲА ВА ТАВСИЯ ЭТИЛГАН ТЕХНИК ЕЧИМЛАРИ	
3.1 Умумий қоидалар.....	
3.2 Ташқи деворларни лойиҳалаш бўйича тавсиялар.....	
3.3 Полистиролбетон блоклардан тайёрланган деворларнинг тўсиқ конструкцияларини иссиқлик-техник муҳандислик ҳисоби. Ҳисоблашга доир мисоллар.....	
IV УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР	
V ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	

Кириш

Ўзбекистонда Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сонли “Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарори Республикамизда рақобатбардош маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва экспорт қилиш бўйича барқарор ўсиш суратларини таъминлаш, шунингдек, корхоналарни модернизация қилиш, техник ва технологик янгилашга қаратилган қурилиш материаллари саноатидаги таркибий ўзгартиришларни янада чуқурлаштириш юзасидан тизимли ишлар амалга оширилиши, тармоқни жадал ривожлантириш ва диверсификация қилиш учун қулай шарт-шароитлар яратиш, маҳаллий минерал хом ашё ресурсларини қайта ишлашга инвестицияларни жалб қилиш ва қурилиш материалларини экспорт қилиш ҳажмларини ошириш мақсадида қабул қилинди.

Ўзбекистонда Республикаси Президентининг 2019 йил 20 февралдаги ПҚ-4198-сонли “Қурилиш материаллари саноатини тубдан такомиллаштириш ва комплекс ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори, давлатнинг иқтисодиётдаги иштирокини янада қисқартириш, қурилиш материаллари саноатини бошқариш тизимининг самарадорлигини ошириш, маҳаллий хом ашёни чуқур қайта ишлашни ташкил этишни рағбатлантириш, илғор технологияларни жорий этиш, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар турларини диверсификация қилиш ва экспорт ҳажмини кенгайтириш, тармоққа инвестицияларни жалб қилиш, шунингдек, 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси ва Ўзбекистон Республикасида Маъмурий ислохотлар концепсиясида белгиланган вазифаларни изчиллик билан амалга ошириш мақсадида қабул қилинди.

I БОБ. ПОЛИСТИРОЛБЕТОНДАН ФОЙДАЛАНГАН ХОЛДА ТАШҚИ ТЎСИҚ КОНСТРУКЦИЯЛАР УЧУН КОНСТРУКТИВ ЕЧИМЛАРНИНГ ТАСНИФИ

Тўсиқ конструкциялар тизими ўз ичига экологик хавфсиз, зарурий мустахкамликни ва ҚМҚ 2.01.04-97*(“Қурилишда иссиқлик техникаси”) талабларининг бажарилишини таъминловчи ўта енгил бетон бўлган полистиролбетондан тайёрланган иссиқлик сақловчи қоплам шаклида бино атрофини ўраб турган ташқи деворнинг самарали иссиқлик сақловчи конструкциялари, томлар ва чордоқлар, иситилмайдиган ертўладаги ораёпма ва ўтиш йўллари олади. Тўсиқ конструкциялар мохияти, статик амаллари, ўрнатилиш технологияси ва конструктив ечими каби синфлаштирувчи белгиларга мувофиқ ажратилади.

-Мохияти бўйича: ташқи девор учун, ораёпмалар ва томёпма қопламларини изоляциялаш учун конструкциялар.

-Статик амаллари бўйича: юк кўтармайдиган деворлар(каватлараро биргина кават ораёпмаларига таянган ва кўпроқ шамол юкини қабул қилувчи), ўзини ўзи кўтарувчи(икки кават баландлигида бўлган ва битта ораёпмага таянган, ўз оғирлигини ва шамол юкини иккала ораёпмага тақсимловчи), юк кўтарувчи (икки кават оралиғида томлар, ораёпмалар, пардеворларнинг хусусий оғирлиги ва шамол босимини қабул қилувчи) турларга бўлинади.

-Ўрнатилиш технологияси бўйича: йиғма конструкциялар(тўлиқ блоклардан йиғилган), йиғма-монолит конструкциялар(кесишган бўшлиқли ва яримбўшлиқ блоклардан урилган, оралиқлари арматураланган ва бетонланган), монолит конструкциялар.

Тизим қуйидаги конструктив ечимларни ўз ичига олади:

- Ташқи деворлар(юк кўтармайдиган, ўзини ўзи кўтарувчи ва юк кўтарувчи) тўлиқ полистиролбетон блоклардан ташкил топган;
- Юк кўтарувчи ташқи деворларнинг йиғма-монолит конструкциялари;

- Монолит полистиролбетондан қурилган ташқи деворлар(юк кўтармайдиган, ўзини ўзи кўтарувчи ва юк кўтарувчи);

- Монолит полистиролбетон ёки иссиқлик сақловчи полистиролбетон плиталар қўлланилган томлар ва ораёпма конструкциялари.

- Тўсувчи конструкциялар йиғма ва монолит темирбетонли, пўлатсимон ва бошқа материаллардан иборат каркасли, каркас-деворли, деворли конструктив юк кўтарувчи тизимли биноларда фойдаланилади.

- Тизим конструкциялари меъёрадаги харорат ва намлик режими ва мўтадил мухитга эга биноларда қўлланилиди. Нам шароитли биноларда полистиролбетондан иборат деворлар қуриш фақат даворлар ички юзасида бўлган сақловчи қопламалар мавжуд бўлганда рухсат этилади.

1.1. Полистиролбетон блоклардан тайёрланган ташқи деворлар.

Тўсиқ девор конструкциялари ташқи томони облицовкали бўшлиқли ғиштдан $\frac{1}{2}$ ғишт қалинликда урилган, елим композицияларга терилган, тўлиқ полистиролбетон блоклардан урилган кўринишда бажарилади. Деворнинг ички томони эса қоидага кўра арматураланган сувоқ билан қопланади. Шунингдек, урилган деворни хар икки томонидан пардоз-химояли қатлам билан ишлов бериш мумкин. Ички томондан эса девор гипсотолали материал (ГВЛ) билан ҳам қопланиши мумкин.

Республика шарт-шароитида полистиролбетон блоклар қалинлиги $B=250, 300, 295$ ва 375 мм бўлиши мумкин. Бундай блоклар терими деворнинг номинал қалинлигини (пардоз ва ишлов қатламларини ҳисобга олмаганда) $M/2=50$ мм модулга қаср кўринишига жавоб берувчи ва панель блоклардан иборат девор қалинлигининг ихчамланган ўлчамлар қаторига мос келувчи қалинликни олиш имконини беради. Бу ҳолда девор қалинлигига одатда битта блок қўйилади. Блокларнинг баландлиги $295, 296^*, 375, 375^*$ ва 446 мм га тенг бўлиб, бу ҳол иссиқ ўтказувчи горизонтал девор чоклари сони камайган пайтда ҳам бино деворларининг зарурий параметрларини олишга имкон беради.

Девор блоклари узунлиги L икки ишчи қўл кучи ёрдамида урганда 40-50 кг дан иборат бўлган оғирлик чекловини бузмаслик шартидан келиб чиққан холда қабул қилинади. Полистиролбетон зичлиги ва кўндаланг кесим ўлчамларига боғлиқ тарзда девор блоклари узунлиги 1195, 1198*, 1495, 1498*, 1795, 1798*, 2095, 2098*, 2395, 2398*, 2695, 2698*, 2995 ва 2998*мм дан иборат бўлади.

Сарбаста(перемычка)лар учун полистиролбетоннинг ички қисмида чўзилувчи зонада кўндаланг хомутлар, бурчакликлар ва бошқа стерженлар ёрдамида махкамланган арматуралар ишлатилади. Махкамланган анкерлар ўлчамлари арматура стерженлари чўзилганида полистиролбетоннинг эзилишининг олдини олиш шартидан келиб чиқиб танланади. Мустахкамлик ва иссиқ ўтказувчанлик, деворлар қалинлиги ва уларни кучайтириш кўрсаткичларига бевосита боғлиқ бўлган ва полистиролбетоннинг зичлиги бўйича классификация билан белгиланади.

Полистиролбетон блоклардан урилган ташқи деворларнинг конструкциясини танлаш девор баландлиги ва бино қаватлари сонига боғлиқ бўлган вертикал ва горизонтал зўриқишлар ҳаракатига қараб мустахкамликни ҳисоблаш, шунингдек, иссиқликтехник ҳисоб-китоб ва тўсиқ конструкциялари нарҳини минималлаштириш орқали аниқланади.

Қўлланилаётган тўлиқ полистиролбетон блокли ташқи деворлар зичлигига қараб икки асосий гуруҳга бўлинади: 1) D250- D350 маркали ўртача зичликдаги полистиролбетондан бўлган деворлар; 2) D400- D550 маркали юқори зичликдаги полистиролбетондан бўлган деворлар. Блоклар монтажи елим композицияда териш орқали амалга оширилади. Елим чоклар қалинлиги 2мм дан 4мм гача. Блоклар ётиқ ёки тикка қўйилиши мумкин.

1.2. Ўртача зичликдаги полистиролбетон блоклардан тайёрланган девор конструкциялари

Тошкент шаҳри шароитида ўртача зичликдаги полистиролбетондан қурилган турар-жой бинолари деворларининг энг кичик қалинлиги(сувоқ ва пардоз қатламларидан ташқари) 250/300 (295)мм (D250 бўлганда), 325/350мм

(D300 бўлганда) ва 350/375мм (D350 бўлганда)га тенгдир. Бу ерда келтирилган рақамлар суъратида мукаммаллаштирилган полистиролбетонга, махраждаги сонлар эса оддий ГОСТ бўйича ўтган полистиролбетонга тегишли.

Ўрта зичликдаги полистиролбетон блоклардан қурилган девор конструкциялари 25 қаватгача бўлган биноларнинг юк кўтаришга мўлжалланмаган(осма) деворлари сифатида қўлланилади. Бу деворлар қаватлар бўйлаб қаватлараро ёпмаларга таянади ва уларга ёки ички, ташқи деворларга маҳкамланади.

Тошкент шаҳри шароитида ишлатиладиган юқори зичликдаги полистиролбетондан урилган деворнинг қалинлиги(сувоқ ва пардоз қатламларидан ташқари) 425мм(D400 учун), 475мм(D450 учун), 525мм(D500 учун) ва 600мм(D550 учун)ни ташкил этади.

Юқори зичликдаги полистиролбетон блоклардан урилган девор конструкциялари 7 қаватгача бўлган биноларда ўзини кўтарувчи деворлар сифатида, 2 қаватгача бўлган шароитларда эса юк кўтарувчи девор сифатида қўлланилади. Бундай деворлар ўз оғирлиги ва шамол юкини қабул қила олади. 1-2 қават баландликдаги юк кўтарувчи деворлар ўз оғирлиги ва шамол шамол юкидан ташқари барча доимий ва вақтинчалик зўриқишларни ўзида жамлаган томёпма ва ораёпмаларнинг зўриқишларини қабул қилади. Йиғма-монолит деворларда полистиролбетон блоклар ва монолит темирбетондан фойдаланилади. Бундай деворлардаги полистиролбетон блоклар қуйидаги вазифаларни бажаради:

-Деворларнинг талаб қилинган иссиқлик химоясини таъминлайди.

-Оғир юк кўтарувчи бетон учун ечилмайдиган қолип хизматини бажаради.

Йиғма-монолит девор(тўсиқ конструкциялар тизимида)териш учун икки хил блоклар қўлланилади:

- Кесишган-бўшлиқли блоклар. Уларда тик ва ётиқ бўшлиқлар мавжуд. Уларни қурилиш майдончасида йиғилганда бўшлиқ каналлар панжараси

хосил бўлади. Унга арматура ўрнатиб, аксар ҳолларда, оғир бетон билан тўлдирилади. Шундан сўнг девор ичида шу деворга таъсир қилаётган юкларни тутиб турувчи ички темир бетондан иборат юк кўтарувчи каркас хосил бўлади

- Яримбўшлиқли блоклар(трапециясимон қиррали блоклар). Уларда бир томонлама очиқ тешиklar мавжуд. Уларни қурилиш майдончасида йиғилганда, ички(бино тарафидан) ечиб олинмайдиган ёки ечиб олинмайдиган қолиплар ўрнатилиб, арматуралаб сўнгга бетонлангач деворга таъсир қилувчи барча юкларни қабул қилувчи юк кўтарувчи темирбетон диафрагма хосил бўлади.

Полистиролбетон блоклардан терилган деворларнинг ташқи юзаси қоидага биноан пўлат сетка устидан сувоқ қопламасидан иборат химоя-безак қопламга эга бўлади. Деворнинг фасад томонини пардозлаш учун шу билан бир қаторда бўшлиқли пардозбоп(облицовка) ғишт ёки майда тошли бетондан тайёрланган плиткалар билан қоплаш мумкин. Ички томонини пардозлашда эса юк кўтарувчи диафрагмани бетонлашда ечиб олинмайдиган қолиплар вазифасини бажарувчи намга чидамли гипсотолали плиталар қўлланилиши мумкин.

Йиғма-монолит конструкциялар тизими 7-12 қаватли турур-жой биноларидаги тик тушувчи юкларнинг кўп қисмини қабул қилиб олувчи юк кўтарувчи деворлар сифатида, турур-жой ва жамоат биноларида қўлланилиши мумкин.

1.3.Бинонинг ташқи деворлари монолит полистиролбетондан қилинган.

Монолит полистиролбетондан қилинган деворлар юк кўтаришга мўлжалланмаган, ўзини ўзи кўтарувчи ва юк кўтарувчи бўлиши мумкин. Улар ташқи деворлари мураккаб конфигурацияли бинолар қурилишида қўлланилиди. Монолит полистиролбетондан қурилган ташқи деворларни устунлик тарафларидан бири деворнинг иссиқлик ўтказишга қаршилигини камайтирувчи тик ва ётиқ чокларнинг йўқлигидир. Улар

иссиқликтехник(теплотехник) яхлитлик коэффициенти камайтиради. Монолит полистиролбетонни қўлаганда қурилиш майдонида полистиролбетон блокларни кесишнинг зарурияти йўқолади ва шу иш билан боғлиқ бўлган чиқинди муаммосини бартараф этилади. Монолит деворларни бетонлаш махсулот кўринишидаги полистиролбетон(қориш нукталаридаги махсус ускуналарда марказлаштирилган холда чиқарилган)дан фойдаланиб ёки қурилиш шароитида кўчма қурилмаларда тайёрланган полистиролбетондан фойдаланиш йўли билан амалга оширилади.

1.4.Полистиролбетон блоклардан тайёрланган деворларнинг тўсиқ конструкцияларини юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисоблаш

Юк кўтаришга мўлжалланмаган деворлар.

Тўлиқ блоклардан терилган юк кўтаришга мўлжалланмаган(осма) деворлар бир қават баландлигида терилади ва юқоридаги қаватлараро ёпмага маҳкамланади. Шунингдек, кўндаланг юк кўтарувчи деворларга пўлат монтаж элементлари ёрдамида бириктирилади. Бу деворлар асосан шамол юкини ўзига қабул қилади. Ойна ва бошқа тўйнуқлар ўз оғирлигидан ташқари барча блокларнинг оғирлиги ва деворга туташ (ораёпма ва перемычка ўртасидаги) элементларнинг оғирлигини ҳамда сувоқ қатламлари ва осма ускуналар оғирлигини ўзига қабул қилувчи арматураланган полистиролбетон перемычкалари воситасида қопқоқланади. Айрим ҳолатларда махсус арматураланган перемычкалар шамолнинг ойна ёки эшик тўлдирмаларига берадиган ётиқ зўриқишларини ҳам ўзига қабул қилади. Юк кўтарувчи кўндаланг девордан ташқарида жойлашган пардеворлар ҚМҚ нинг “Юклар ва таъсирлар” бўлимига мос равишда аниқланадиган эркин таянган балканинг шамолдан ҳосил бўладиган текис тақсимланган зўриқиш таъсирига қаршилиги каби ҳисобланади. Баландлиги 40м дан кам бинолар учун шамол юкининг меъёрий миқдори (W):

$$W = W_m = W_0 k c \quad (1.1)$$

Бу ерда коэффициент (k) ҚМҚ жадвалларидан кўриб чиқиладиган қават баландлигининг ўртасидан ўтувчи сатх бўйича аниқланади. 40м ва ундан баланд бўлган бинолар учун шамол юкининг миқдори:

$$W = W_m = W_p, \quad (1.2)$$

Бу ерда W_p -шамол юкининг пульсацион ташкил этувчиси. Бу катталиқ

$$W_p = 1.4 \frac{z}{H} \varepsilon w_{mh} \Omega \quad (1.3)$$

Тенгламаси орқали ҳисоблаб топилади.

z -кўриб чиқиладиган сатх баландлиги (м).

H – Бино баландлиги (м).

ε - Динамиклик коэффициенти (ҚМҚ графикдан аниқланади). Бирок

тебранишлар логарифмик декременти $\xi = 0,004T\sqrt{w_0}$ га боғлиқ ҳолда $\xi = 0.3$ /- 0.05 бўлса / катталиқ миқдорини

$$\xi = 1,18 + 10\varepsilon$$

Формула ёрдамида аниқлаш мумкин.

Бу ерда W_0 – Шамол босимининг меърий миқдори кг/м².

T -Хусусий тебранишлар даври сек⁻¹. Унинг миқдорини $0.021 \cdot H$ га тенг деб қабул қилиш мумкин.

W_{mh} -Шамол юкунинг ўртача ташкил этувчиси. W_{mh} (1.1) формуладан топилади.

K - $z=H$ бўлганда аниқланади.

1-7. ҚМҚ ($z=H$ бўлганда) жадвалидан топиладиган шамол босими пульсация коэффициенти.

9-ҚМҚ ($z=H$, $z=B$ бўлганда) жадвалдан танланадиган шамол босими пульсациясини корреляциялаш коэффициенти.

H ва B – Шамол тарафидаги бино кенглиги.

Пардеворнинг ҳисобий узунлиги деб ораёпмалар орасидаги масофа қабул қилинади. Шамол юки ёнма-ён туйнуқлар ўрталари орасидаги масофага тенг бўлган кенгликдаги юк майдонидан жамланади. Пардеворга тушаётган юк q :

$$q = w \left(b + \frac{b_n + b_m}{2} \right) \gamma_f \gamma_n \text{ га тенг} \quad (1.4)$$

Бу ерда b -пардевор кенглиги

b_n ва b_m – ўнг ва чап туйнуклар кенглиги

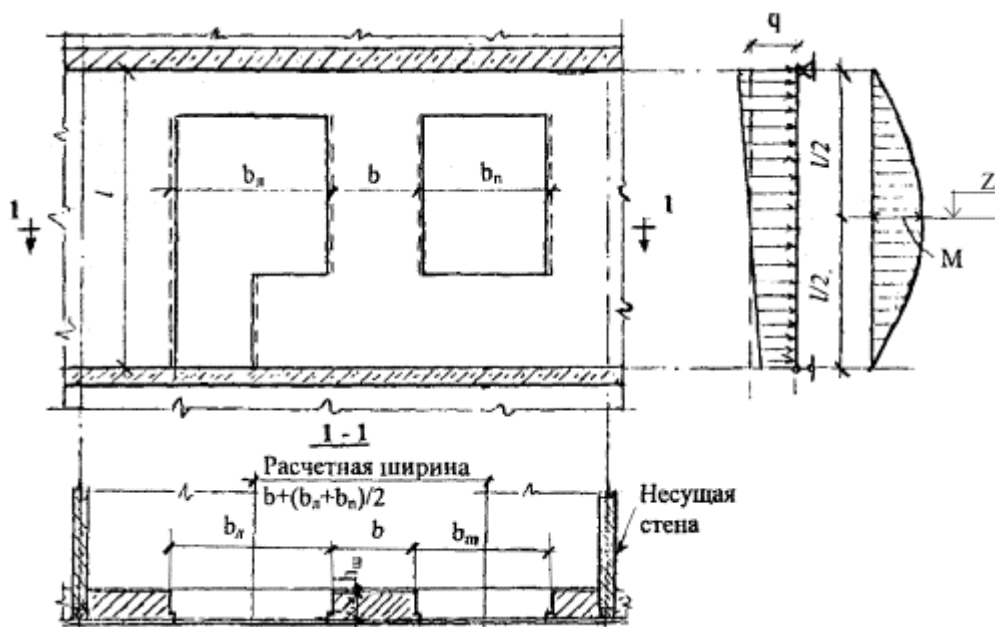
w - Шамол юки (1.2 формулодан топилади.)

$\gamma_f=1.4$ – юк бўйича ишончлилиқ коэффициенти

γ_n - моҳияти бўйича ишончлилиқ коэффициенти. Унинг миқдори-I класс бинолари (ўқув муассасалари, касалхоналар, болалар боқчалари ва х.к.) учун $=1.0$ га.

-II класс иморатлари (яшаш ва бошқа жамоат бинолари) учун $=0.95$

$$\text{Ҳисобий момент } M = ql^2/8 \text{ га тенг.} \quad (1.5)$$



1.1 расм. Деворни шамол юкига ҳисоблаш.

Ҳисоб-китоб (1.6) шартларидан келиб чиқиб олиб борилади.

$$M \leq R_s A_s (h_n + h_{ш}) \quad (1.6)$$

Бу ерда- h_n ва $h_{ш}$ полистиролбетон девор ва сувоқ қатламининг қалинликлари.

Арматура сифатида ҚМҚ нинг армоцемент конструкциялар учун 2-илова сидаги ҳисобий қаршилиги $R_s=2500 \text{ кгс/см}^2$ бўлган пўлат сеткалардан фойдаланилади. Сувоқ қатлами кум-цемент ёки кум-оҳак-цемент аралашмадан (маркаси 50дан паст бўлмаган ва полистиролбетон маркасидан

паст бўлмаган)бажарилади. Бундан ташқари полистиролбетоннинг зичлиги 200кг/м^3 дан кам бўлмаслиги керак. Ёшттан урилган облицовка ва арматураланган ички сувоқли пардевор M моментининг таъсирига((1.3) бўйича ҳам $c=0.8$ да, ҳам $c=-0.6$ (шамолнинг манфий босими)* да аниқланган)хисоб-китоб қилинади. Изох: Аэродинамик коэффициент олдидаги мусбат ишора шамол босимининг мос тушган юзасига, манфий ишора эса юзадан қарши йўналишда эканини билдиради.

Хисоб-китоб аввалига ёштли облицовкани хисобга олмасдан бажарилади. Шамолнинг мусбат босимида хисоблаш

$$M \leq R_s A_s (h_0 - x/2) \quad (1.7)$$

Шартидан келиб чиқиб олиб борилади.

Бу ерда- h_0 кесимнинг ишчи баландлиги. У $h_n + h_w/2$ га тенг бўлади.

x -сиқилган зонанинг баландлиги. Унинг қиймати $x = R_s A_s / (\bar{R}_b b)$ га тенг.

$\bar{R}_b$ -полистиролбетон деворнинг сиқилишга бўлган хисобий қаршилиги.

У елимли чоклар таъсирини хисобга олувчи, деворнинг ишлаш шарт-шароитини хисобга олувчи, $\kappa=0.7$ коэффициент билан 1.6 жадвалдан аниқланадиган полистиролбетоннинг сиқилишга бўлган қаршилигига кўпайтириб топилади. Қолган белгилар қийматларини (1.3) ва (1.4)дан қаралсин.

Шамолнинг салбий босимида хисоб-китоб

$$M \leq \bar{R}_{btf} W_{red} \quad (1.8)$$

шартига кўра олиб борилади. Бу ерда- $\bar{R}_{btf}$ эгилишда полистиролбетон блоклардан қурилган деворнинг чўзилишга бўлган хисобий қаршилиги. У елимли чоклар таъсирини хисобга олувчи, деворнинг ишлаш шарт-шароитлари коэффициенти $\kappa=0.85$ нинг 1.6 жадвалдан аниқланадиган W_{red} нинг чўзилишга бўлган хисобий қаршилигига кўпайтмасидан топилади.

W_{red} -келтирилган кесимнинг қаршилик моменти. У ўз ичига полистиролбетон майдони ва сиқилган сувоқ қатлам майдонининг аралашма бикрлиги модулининг полистиролбетон бикрлиги модулига кўпайтмасини англатади($E_w/\bar{E}_s$). Бикрлик модули E_w ҚМҚ “Бетон ва темирбетон

конструкциялар” бўлимининг 18 жадвалидан B группасидаги майда тўлдиргичли бетонлар(табiiй қотадиған)нинг бетон классидан $B=0,07M$ га боғлиқ холда қабул қилинади ёки 1.1 жадвалдан танланади. Бу ерда M -коришма маркаси. Полистиролбетон блокли деворнинг бикрлик модули $\bar{E}_s$ елимли чоклар таъсирини хисобга олувчи, деворнинг ишлаш шарт-шароитлари коэффициенти $\kappa=0.8$ билан 317 жадвалдан олинadиган полистиролбетоннинг бикрлик модули кўпайтмасига тенг қилиб қабул қилинади.

$$W_{red} = I_{red} / y_{red} \quad (1.9)$$

формуласи орқали W_{red} миқдори аниқланади. Бу ерда- I_{red} танланган кесимнинг инерция моменти, y_{red} -танланган кесим оғирлик марказидан полистиролбетон блокнинг ғишт облицовка олдидаги чўзилган қиррасигача бўлган масофа. Мабодо (1.7) ёки (1.8) шартлари талабларга жавоб бермаса момент M ни камайтириш мумкин. Бунинг учун уни ғишт облицовка ва девор асосий қисми ўртасида уларнинг қаттиқчилиги(жесткост)га пропорционал равишда тақсимлаш керак бўлади. Облицовка қаттиқчилиги:

$$B_{обл} = \alpha R b h_{обл}^3 / 12 \quad (1.10)$$

Бу ерда- α ҚМҚ “Тошли ва армотошли конструкциялар”нинг 15 жадвалидан қабул қилинадиган деворнинг бикрлик характеристикаси.

R - ҚМҚ 2жадвалдан олинadиган деворнинг сиқилишга бўлган хисобий қаршилиги.

$h_{обл}$ -ғишт девор қалинлиги.

Девор асосий қисмининг қаттиқчилиги:

$$B_{cm} = \bar{E}_b I_{red} \quad (1.11)$$

Шу билан бирга

$$M \frac{B_{обл}}{B_{обл} + B_{cm}} \leq (0.85 R_{tb} + \frac{0.9G}{b h_{обл}}) W_{обл}, \quad (1.12)$$

Шартидан келиб чиқиб облицовканинг мустахкамлигини текшириб кўриш керак бўлади. Бу ерда- R_{tb} -ҚМҚ 10жадвалдан олинган боғланмаган кесимдаги эгилишда ғишт деворнинг чўзилишга бўлган хисобий қаршилиги.

R_{tb} нинг 0.85 коэффициенти ғишт деворнинг боғланмаган чоклардаги меъёрдан ортиқ чўзувчи кучланишларни бартараф қилиш учун киритилади. G -хисобий кесимдан юқорида жойлашган облицовканинг оғирлиги

$$W_{обл} = bh^2_{обл} / 6 . \quad (1.13)$$

1.12 шарт бажарилганда, ғиштли облицовка деворнинг полистиролбетон қисми билан эгилувчан боғламлар ёрдамида бирлаштирилади. Бундай ҳолатда облицовканинг асосий девор қисмига тўлиқ ёпиштирилиши талаб қилинмайди. Аммо қалинлиги 5мм бўлган хаво бўшлиғида ёнғинга қарши қатламларни ҳисобга олиш керак бўлади. 1.7, 1.8 ёки 1.12 шарт бажарилмаган ҳолда эгилувчан боғламлар ва уларга ёпиштирилган елимли чоклар(5мм) ёки цемент-қумли аралашма(10мм) ёрдамида полистиролбетон девор қисми билан бирлаштирилган ғишт облицовкали деворнинг ҳисоб-китоби(ижобий ёки салбий босим) шамол таъсири мавжуд шароитда ғиштли облицовка, цемент-қумли ёки елимли чоклар, полистиролбетонли девор қисми ва арматураланган сувоқ қатламини ўз ичида жамлаган комплекс кесимнинг элементи сифатида бажарилади. Бу ҳолда ясси кесимлар гипотезаси қабул қилинади ва кесимнинг турли нуқталаридаги зўриқишлар мисол келтирилган кесим схемаси бўйича аниқланади, шу билан бирга ғиштли облицовканинг боғланмаган(ётиқ) чоклардаги чўзувчи кучланишлари меъёрдан юқори чўзувчи зўриқишларни истисно қилувчи катталиқ $0.85 \cdot R_{tb}$ дан кўп бўлмаслиги керак.

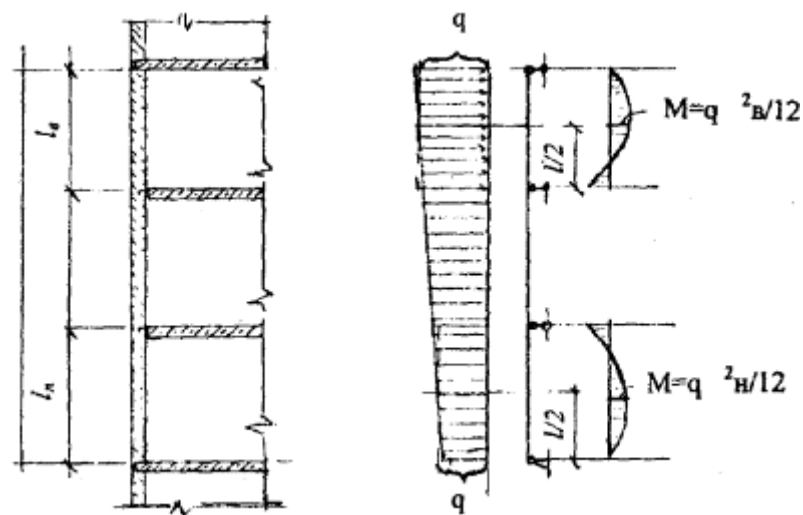
Ўзини-ўзи кўтарувчи(самонесущие) деворлар.

Зичлиги 350-400кг/м³ дан иборат тўлиқ блоклардан қурилган ўзини-ўзи кўтарувчи деворлар баландлиги 10м дан юқори бўлмаган, икки қаватгача бўлган тарзда қўлланилади. Улар ёпмаларга ва кўндалангюк кўтарувчи деворларга ёки фахверка устунларга эгилувчан боғламалар ёрдамида маҳкамланади. Ўзини кўтарувчи деворлар шамол юкидан ташқари ўзининг оғирлиги(облицовка оғирлигини ҳам қўшиб), туйнуклар(проем) тўлдирмалари оғирлиги ва осма ускуналар оғирлигини ҳам ўзига қабул

килиши зарур. Юк кўтарувчи кўндаланг деворлар ёки фахверка устунлардан алоҳида жойлашган бўлим(простенок) унинг ёпмаларга маҳкамланадиган жойлари (1.2 расм) таянч сифатида хизмат қилувчи узлуксиз балка сифатида ўрганилади. Бундай балканинг узунлиги 1.3-1.5 пунктларга биноан юк кўтаришга мўлжалланмаган деворларни ҳисоб-китобига ўхшаш тарзда шамол юки таъсирига ҳисобланади. Бу ҳолда момент $M=ql^2/12$ га тенг деб қабул қилинади. Бир хил узунликдаги балка учун унинг юқоридаги узунлигини текшириш етарли бўлади. Агар простенокнинг эгилишга мустаҳкамлиги таъминланмаган бўлса, унинг кенглиги бўйлаб простенокга, шунингдек, юқори ва пастки ёпмаларга эгилувчан боғламлар ёрдамида бириктирилган фахверка устунлари ўрнатилади. Фахверка устунларнинг ўрнатиш намунаси 1.3 расмда кўрсатилган. Бу устунларнинг кесими деворга таъсир қилаётган момент қиймати девор учун кўрсатилган энг катта қиймат $M_{пр}$ дан камроқ қилиб танланади. Бу мақсадга момент кўрсаткичини девор ва фахверка устунлари ўртасида уларнинг қаттиқликлари(жесткост)га пропорционал равишда тақсимлаш ҳисобига эришилади. Бундай ҳолатда фахверка устунларнинг умумий қаттиқлиги

$$B_{\phi}=B_{cm}(M/M_{пр}-1), \quad (1.14)$$

дан кам бўлмаслиги шарт. Бу ерда B_{cm} -деворнинг қаттиқлиги; Икки томонлама сувоқ қатламли орадевор(простенок) учун B_{cm} 1.11 формула орқали аниқланади. Ёштли облицовка ва бир томонлама сувоқ қатламли орадевор учун эса B_{cm} 1.10 ва 1.11 формула билан аниқланадиган облицовка ва деворнинг асосий қисмлари умумий қаттиқлигига тенг бўлади. $M_{пр}$ -1.6 ва 1.8 шартларнинг ўнг қисми. Агар ёштли облицовкали орадеворнинг мустаҳкамлигига мусбат ва манфий йўналишдаги шамол босими муҳитида таъминланмаган ҳолат бўладиган бўлса 1.14 формулада икки ҳисобий ҳоллардаги $M/M_{пр}$ нисбатларнинг энг катта кўрсаткичлари ҳисобга олиниши керак.



1.2 расм. Ўзини-ўзи кўтарувчи рамаларни ҳисоблаш учун.



1.3 расм. Фахверка устунларни ўрнатишга мисол.

Юк кўтарувчи деворлар.

Зичлиги $400-550 \text{ кг/м}^3$ бўлган тўлиқ блоклардан иборат юк кўтарувчи деворлар 1-2 қават баландликда кўтарилади. Бу ҳолда улар шамол юки ва ўз оғирлигидан ташқари уларга таянадиган ёпма томлар юкини ҳам қабул қилади. Кўндаланг юк кўтарувчи деворлардан ташқарида жойлашган орадеворлар номарказий сиқилишга ҳисоб-китоб қилинади. Бунда бўйлама куч N энг яқин жойлашган ёпманмниг юки $N_{пер}$, бошқа юқорида жойлашган ёпмалар юклари $N_е$ ва кўриб чиқилаётган кесимдан девор тепасигача бўлган баландлик оралиғидаги девор оғирлиги кучи йиғиндиси (сувоқ қатламлари, туйнуклар (проем) тўлдирмалари ва осма ускуналар оғирлигини ҳам қўшиб) топилади. Ҳисобланаётган девор кенглиги (юклаш майдони кенглиги ҳам шу жумладан) $b + (b_n + b_n)/2$ га тенг бўлади. Юклаш майдонлари чегараси 1.4 расм бўйича қабул қилинади. $N_{пер}$ кучи 1.5 расмдаги схемага биноан юкланади. $N_е$ ва $N_{см}$ кучлари орадеворнинг кўрсатилган кесими оғирлик марказига юкланади. Икки хил кесимлар кўриб чиқилади:

-биринчи кесим туйнук(проем)нинг тепа сатхида жойлашади. Бу холда шамол юки моменти хисобга олинмайди.

-иккинчи кесим қават баландлиги сатхини ўртасида жойлашади. Бунда шамолнинг манфий босими моменти хисобга олинади(яъни $c=-0,6$). 1.5 формула бўйича $M_w=ql^2/12$ га тенг. Икки томони арматураланган сувоқ қатламли орадевор

$$M < \bar{R}_b b x (h_0 - x/2) + (R_{bw} - \bar{R}_b) b h_w (h_n + h_w) - N(h_n + h_w)/2 \quad (1.15)$$

шартидан келиб чиқиб темирбетон элемент каби хисоб-китоб қилинади.

Бу ерда: h_0 -ишчи баландлик. Унинг қиймати $h_n + 1.5h_w$ га тенг.

x -сиқилган зона баландлиги. У қуйидагича аниқланади:

$$x = \frac{N - b h_w (R_{bw} - \bar{R}_b) + R_s A_s}{\bar{R}_b b} \leq \xi_R h_0 \quad (1.16)$$

$x = x_1$ бўлганда. ξ_R нинг қиймати 1.1 жадвалдан олинади. Агар $x > \xi_R h_0$

бўлса x қуйидагича аниқланади:

$$x = h_0 (\sqrt{z^2 + \alpha_s \psi \omega} - z)$$

$$\text{бу ерда: } z = (\alpha_s \psi + \alpha_{ov} - \alpha_n)/2; \quad \alpha_s = \frac{R_s A_s}{\bar{R}_b b h_0}; \quad \alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0};$$

$$\alpha_{ov} = \frac{b h_w (R_{bw} - R_b)}{R_b b h_0};$$

$\bar{R}_b$ -1.5 жадвалдан қабул қилинади

ψ ва ω -1.1 жадвалдан қабул қилинади.

M -кесим оғирлик марказига нисбатан ташқи кучлардан ҳосил бўлган момент.

-биринчи кесим учун

$$M = N_{nep} (h_n/2 - l_{on}/3) (1 - \alpha/l) \eta_1; \quad (1.17)$$

-иккинчи кесим учун

$$M = [N_{nep} (h_n/2 - l_{on}/3)/2 + M_w] \eta. \quad (1.18)$$

Бу ерда - η ва η_1 бўйлама эгилиш коэффициенти.

$\bar{R}_b$ ва R_{bw} -полистиролбетон девор ва сувоқ қатламига мос сиқилишга бўлган хисобий қаршиликлар(1.1 жадвалга қаралсин).

1.1 жадвал.

Сувоқ қатлами қоришмасининг характеристикаси.

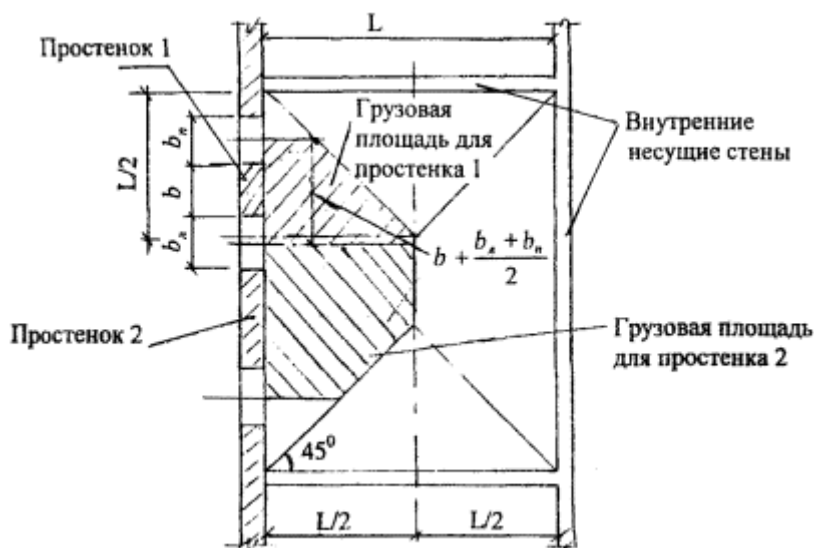
Қоришма маркаси	$R_{бш},$ кгс/см ²	$E_{ш}$ 10^{-3} кгс/см ²	ξ_R	ψ	ω
50	19,3	66,3	0,630	6,02	0,735
75	27,2	95,3	0,623	5,92	0,728
100	38,2	120,3	0,613	5,78	0,719
$\omega = 0,85 - 0,0008\bar{R}_b; \quad \psi = \frac{2}{1-\omega/1,1}; \quad \xi_R = \frac{\omega}{1+(1-\frac{\omega}{1,1})/2}$					

Изоҳлар:

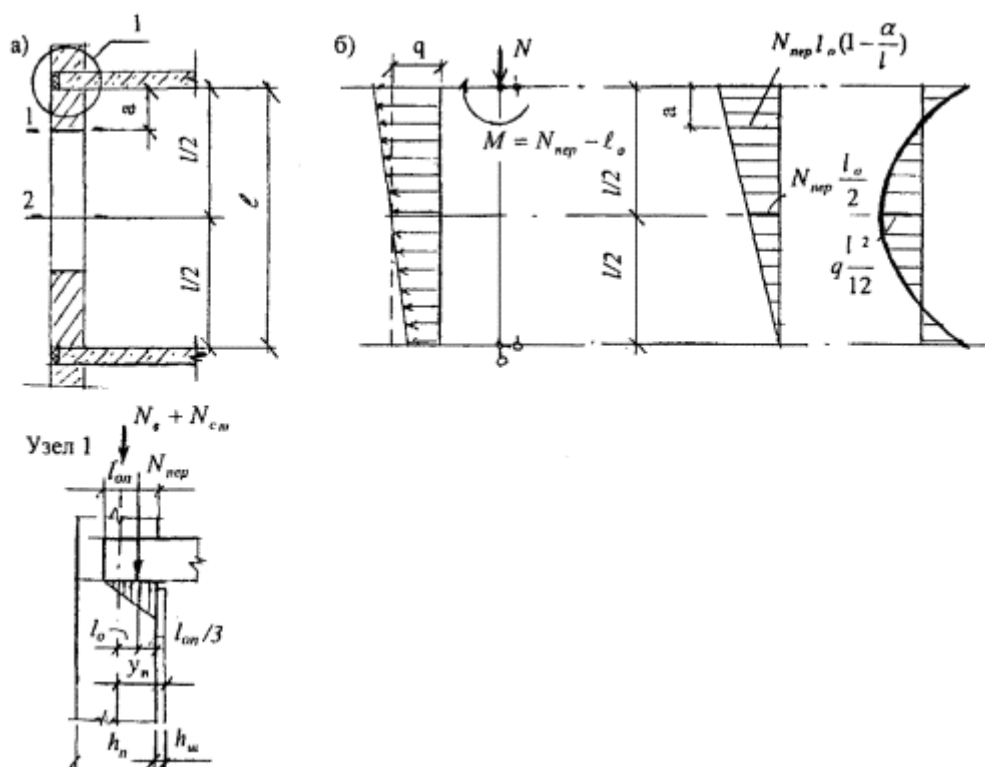
1. Қоришманинг ҳисобий қаршилиги $R_{бш}$ ҚМК 13-жадвали бўйича қабул қилинган ($g_{b2}=0.9$ эканини ҳисобга олган ҳолда қоришма маркасининг 0.07 миқдorigа тенг бўлган майда донали бетон синфи учун).

2. Қоришманинг бикрлик модули $E_{ш}$ ҚМК 18-жадвали бўйича қабул қилинган (қоришма маркасининг 0.07 миқдorigа тенг бўлган табиий қотувчи Б гуруҳига мансуб майда донали бетон синфи учун).

3. ξ_R нинг қиймати ҚМК 25-формуласи бўйича аниқланган ($S_{sp}=2500\text{кгс/см}^2$, $S_{scu}=5000\text{кгс/см}^2$ ларни ҳисобга олиб).



1.4 расм. Деворнинг юклаш майдонини аниқлаш схемаси.



1.5 расм. Юк кўтарувчи деворнинг конструктив(а) ва ҳисобий(б) схемалари.

Ғишт облицовкали ва ички сувоқ қатламли орадевор

$$M \leq N_{yn} \frac{\bar{R}_b b x^2 + (R_{bш} - \bar{R}_b) b h_{ш}^2}{2} \quad (1.19),$$

шартидан келиб чиқиб, ғишт облицовкани ҳисобга олмаган ҳолда ҳисобланади. Бу ерда x -сиқилувчи зона баландлиги бўлиб қуйидагича аниқланади:

$$x = \frac{N - b h_{ш} (R_{bш} - \bar{R}_b)}{\bar{R}_b b} \quad (1.20)$$

y_n -сиқилиш марказидан сиқилган зонагача бўлган масофа

$$y_n = \frac{\bar{R}_b h_n \left(\frac{h_n}{2} + h_{ш} \right) + R_{bш} h_{ш}^2 / 2}{\bar{R}_b h_n + R_{bш} h_{ш}} \quad (1.21)$$

M -сиқилиш марказига нисбатан ташқи кучлардан ҳосил бўлган момент. Уни қуйидагича аниқланади:

1) биринчи кесим учун:

$$M = [N_{пер} e_0 (l - a / l) + (N_b + N_{cm}) (y_n - y_{red})] \eta l, \quad (1.22)$$

2) иккинчи кесим учун:

$$M = [N_{пер} e_0 / 2 + (N_b + N_{cm}) (y_n - y_{red}) + M_w] \eta \quad (1.23)$$

Бу ерда e_0 - $N_{пер}$ кучнинг кесим сиқилиш марказига нисбатан эксцентриситети бўлиб,

$$e_0 = y_n \cdot l_{on} / 3 - h_{ш} \text{ га тенг.}$$

y_{red} - келтирилган кесим оғирлик марказидан сиқилган қиррагача бўлган масофа бўлиб, қуйидагича аниқланади:

$$y_{red} = \frac{h_n(\frac{h_n}{2} + h_{ш}) + \alpha h_{ш}^2 / 2}{h_n + \alpha h_{ш}} \quad (1.24)$$

$$\alpha = E_{ш} / \bar{E}_b$$

$E_{ш}$ ва $\bar{E}_b$ - полистиролбетон блокли девор ва сувоқ қатламининг бикрлик модули (1.1 жадвалдан олинади). Бўйлама эгилиш коэффициенти η иккинчи кесим учун қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\eta = \frac{1}{1 - N / N_{cr}} \quad (1.25).$$

Бу ерда N_{cr} – шартли критик куч бўлиб, унинг қиймати

$$N_{cr} = \frac{1.3 \bar{E}_b l_{red}}{l^2} \text{ га тенг} \quad (1.26).$$

l_{red} - келтирилган кесимнинг инерция моменти. Биринчи кесим учун $\alpha < l/3$ бўлганда бўйлама эгилиш коэффициенти η_1 юқори ёпма олдидаги кесим учун $\eta_1 = 1$ билан, юқори ёпмадан $\alpha = l/3$ масофадаги кесим учун $\eta_1 = \eta$ ўртасида интерполяция йўли билан аниқланади, яъни

$$\eta_1 = 1 + \frac{3\alpha}{l}(\eta - 1) \quad (1.27).$$

$\alpha < l/3$ да $\eta_1 = \eta$ га.

Ёпманинг полистиролбетон деворга таянган жойлари

$$N < 0.625 \bar{R}_b l_{on} (b + \frac{b_l + b_n}{2}) \quad (1.28)$$

Шартидан келиб чиқиб эзилишга текширилиши шарт бўлади. Бу ерда N - юк майдонларининг ҳисобий кенглиги $b + \frac{b_l + b_n}{2}$ бўлганда, барча ёпмалардан йиғилган ёпманинг пастки сатҳидаги тўла юк майдони. Узлуксиз деворларнинг кўндаланг деворлардан $1/2$ масофадан узоқроқ жойлашган участкалари 1.11 ва 1.12 шартларига мос равишда ора деворнинг кенглиги b ва юк майдонлари кенглиги (тик ва шамол юклари учун) 1 см га тенг деб ҳисоб-китоб ишлари олиб борилади. Бунда биринчи кесим юқоридаги ёпманинг таянч сатҳи баробарида қабул қилинади.

II. БОБ. ПОЛИСТИРОЛБЕТОН ЭЛЕМЕНТЛАРДАН ТАЙЁРЛАНГАН МАТЕРИАЛЛАР ВА ДЕВОРЛАРНИ ФИЗИКАВИЙ ВА ТЕХНИК ХУСУСИЯТЛАРИ.

2.1. Полистиролбетон ва полистиролбетонли буюмлар.

Полистиролбетон элементлардан ташқи девор қуриш учун тўлиқ блоклар(оддий, орадевор учун ва арматурали перемычкалар учун), мустаҳкамлиги бўйича В0.35-В2.5 класдаги, D250- D550 маркали полистиролбетондан тайёрланган яримбўшлиқли ва ичи бўш блоклар қўлланилмоқда. Полистиролбетонга бўлган талаблар эксплуатацион юклар ва биноларнинг қаватлилиги(2.1 жадвал) характериға мутаносиб ташқи деворнинг туриға боғлиқ бўлади.

2.1 жадвал.

Биноларнинг ташқи деворларини қуриш учун қўлланиладиган полистиролбетоннинг асосий характеристикасига қўйиладиган талаблар.

Эксплуатация давридаги юкларнинг характериға қўра ташқи девор турлари.	Юкланиш соҳаси	Муштаҳкамлик классы (сикилишдаги)	Маркаси	
			Зичлик бўйича	Совуқбардошлик бўйича
Юк қўтармайдиган	Монолит ёки йиғма каркасли қўпқаватли (25қаватгача) уйларда қавтлараро ёпмаларни ётқизиш учун	В0, 35-В0,75	D25 0-D300	F25- F50
Ўз оғирлигини қўтарувчи	Ёпмаларнинг шу деворларға таянчи бўлмаган 2-қаватларнинг фақат юқорида ётган деворлар юқини қабул қилувчи деворлар учун	В0, 75-В1,5	D35 0-D400, D250 фахверка мавжуд бўлганда	F35- F50
Тўлиқ блоклардан иборат юк қўтарувчи	Ёпмалар тўла ёки қисман таянган кам қаватли(1-2қават) уйларнинг ташқи деворлари учун	В2- В2,5	D40 0-D550	F35- F100
Яримбўшлиқ ва ичи бўш	Ёпмалари тўла ёки қисман таянган 3-12	В0, 5-В1,0	D25 0-D350	F25- F50

Эксплуатация давридаги юкламалар характериға кўра ташқи девор турлари.	Юкланиш соҳаси	Мустаҳкамлик классификацияси (сиқилишдаги)	Маркаси	
			Зичлик бўйича	Совуқбардорчилик бўйича
элементлардан иборат юк кўтарувчи	қаватли уйларнинг ташқи деворлари учун			

Россия илмий-тадқиқот институти(ВНИИ) томонидан тўлдириш зичлиги 8-12 кг/м³(икки босқичли кўпиклантиришда) ва 15-20 кг/м³(бир босқичли кўпиклантиришда)ни ташкил қилувчи экологик тоза ўта енгил полистиролбетон тўлдирмси, боғловчи ва аралашмалар таркиби, яхшиланган иссиқлик-техник хусусиятли ва оширилган мустаҳкамлик(берилган ушбу зичликда)га эга мукаммаллаштирилган экологик тоза полистиролбетон олиш имкониятини берувчи тезлаштирилган қотиш шарт-шароитлари ва боғловчи билан аралашмаларни махсус қўшимчалар қўшиш йўли билан тайёрлаш технологиялари ишлаб чиқилган. Мукаммаллаштирилган полистиролбетондан тўсиш конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалаштириш оддий полистиролбетон учун олиб борилган услублар каби амалга оширилади. Бунда мукаммаллаштирилган полистиролбетоннинг ҳисобий ва меъёрий характеристикалари ушбу қисмнинг 2.2-2.3 жадваллари кўрсаткичлари бўйича қабул қилинади. Мукаммаллаштирилган полистиролбетоннинг иссиқлик-техник характеристикалари бинолар тўсиқ конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалашда қўллашга тавсия қилинган. Полистиролбетон класи(эзилишга мустаҳкамлик бўйича) ва зичлик бўйича маркалари ўртасидаги мутаносиблик полистиролбетон тўлдирманинг донадорлик таркиби ва шиббалаш зичлигига, қўлланилаётган цемент фаоллигига, полистиролбетон таркибидаги минерал ва кимёвий қўшимчалар тури ва самарадорлигига, бетоннинг қотиш шароитларига боғлиқ бўлади. Полистиролбетоннинг синфлари ва маркалари ўртасидаги тавсия этилган нисбатлар 2.2 ва 2.3 жадвалларга мувофиқ олинади.

**Полистиролбетоннинг зичлиги, унинг мустаҳкамлигига
боғлиқлиги кўрсаткичлари.**

Полистиролбетоннинг мустаҳкамлик бўйича класс(маркаси)		Зичлик бўйича маркаси	
Маркаси	Класси	Оддий технология	Махсус технология (мукаммал- лаштирилган полистиролбетон)
M3,5	-	D250-D300	D200-D250
M5	B0,35	D250-D300	D200-D250
M7,5	B0,5	D300-D350	D250-D300
M10	B0,75	D350-D400	D300-D350
M15	B1,0	D400-D450	D350-D400
M20	B1,5	D450-D500	D400-D450
M25	B2,0	D500-D550	D450-D500
M35	B2,5	D550-D600	D500-D550

**Полистиролбетоннинг зичлиги ва мустаҳкамлиги ўртасидаги
тавсия этиладиган ўзаро нисбатлар.**

Зичлиги и бўйича маркаси	Сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги бўйича класси		Сиқилишга ўртача мустаҳкамлиги, МПа		Мустаҳкамлик бўйича энг яқин марка	
	оддий полис тирол бетон	Мукаммал лаштирил ган полисти ролбетон	оддий полис тирол бетон	Мукам мал лаштирил ган полисти ролбетон	од дий полис тирол бетон	Мукам мал лаштирил ган полисти ролбетон
D200	-	B0,35	0,25	0,4	M2,5	M3,5
D250	B0,35	B0,5	0,5	0,7	M5	M7,5
D300	B0,5	B0,75	0,73	1,02	M7,5	M10
D350	B0,75	B1,0	1,00	1,4	M10	M15
D400	B1,0	B1,5	1,45	1,9	M15	M20
D450	B1,5	B2,0	1,8	2,7	M20	M25
D500	B2,0	B2,5	2,3	3,4	M25	M35
D550	B2,5	-	3,3	-	M35	-

Полистиролбетон ўқ бўйлаб чўзилиш ва эгилишдаги чўзилишга нисбатан юқори мустаҳкамлиги билан ажралиб туради.

2.4 жадвал.

Полистиролбетоннинг меъёрий ва ҳисобий қаршилиги.

Вид сопротивления	Нормативные сопротивления полистиролбетона R_{bn} , R_{btn} , R_{btf} и расчетные сопротивления для предельных состояний второй группы R_{bser} , R_{btser} , R_{btfser} при классе бетона по прочности на сжатие, МПа						
	B0,35	B0,5	B0,75	B1,0	B1,5	B2,0	B2,5
Сжатие осевое (призменная прочность), R_{bn} и R_{bser}	0,35	0,5	0,75	1,0	1,5	1,8	2,1
Растяжение осевое, R_{btn} и R_{btser}	0,12	0,15	0,21	0,26	0,3	0,32	0,35
Растяжение при изгибе, R_{btf} и R_{btfser}	0,23	0,27	0,38	0,47	0,55	0,58	0,64

2.5 жадвал.

Полистиролбетоннинг ҳисобий қаршилиги.

Вид сопротивления	Расчетные сопротивления полистиролбетона для предельных состояний первой группы R_b , R_{bt} , R_{btf} при классе бетона по прочности на сжатие, МПа						
	B0,35	B0,5	B0,75	B1,0	B1,5	B2,0	B2,5
Сжатие осевое (призменная прочность), R_b	0,25	0,35	0,55	0,75	1,05	1,4	1,75
Растяжение осевое, R_{bt}	0,07	0,09	0,12	0,15	0,18	0,20	0,23
Растяжение при изгибе, R_{btf}	0,14	0,16	0,22	0,28	0,32	0,35	0,40

Полистиролбетоннинг бикрлик модулининг бошланғич қиймати унинг мустаҳкамлигига боғлиқ бўлиб уни 2.6 жадвалдан олинади.

2.6 жадвал.

Полистиролбетоннинг бикрлик модули.

Марка полистиролбетона по средней плотности	Начальный модуль упругости полистиролбетона при сжатии и растяжении $E_b \cdot 10^{-3}$, МПа, при классе (марке) бетона по прочности на сжатие						
	B0,35 (5)	B0,5 (7,5)	B0,75 (10)	B1,0 (15)	B1,5 (20)	B2,0 (25)	B2,5 (35)
D250	0,35	0,45	-	-	-	-	-
D300	0,40	0,50	0,60	-	-	-	-
D350	0,50	0,60	0,70	1,1	-	-	-
D400	-	0,70	0,80	1,2	1,3	-	-
D450	-	-	-	1,3	1,4	1,6	-
D500	-	-	-	-	1,45	1,7	1,9
D550	-	-	-	-	1,60	1,8	2,0

Ўзининг паст зичлиги туфайли полистиролбетон оз миқёсдаги сув шимувчанлиги ва юқори сувга чидамлилиги билан характерланади. Ушбу кўрсаткичларнинг тахминий қийматлари 2.7 жадвалда келтирилган.

2.7 жадвал.

Полистиролбетоннинг сув шимувчанлиги ва сувга чидамлилиги.

Зичлик бўйича синфи	Сув шимувчанлиги % ҳисобида		Юмшаш Коэффициент
	Массаси бўйича	Ҳажми бўйича	
D250	50-60	12-15	0,8-0,85
D300	53-45	11-14	0,85-0,9
D350	30-40	11-13	0,9-0,95
D400	25-35	10-12	0,9-0,95
D450	20-30	9-12	0,9-0,95
D500	15-25	8-11	0,95-1,0
D550	10-20	7-10	0,95-1,0

Монолит полистиролбетоннинг деярли кичик миқдордаги чўкиш хусусияти (қийматлари 2.8 жадвалда келтирилган) чўзилишдаги юқори бикрлиги билан бир қаторда биноларнинг ташқи деворидаги ёриқлар ҳосил бўлиши хавфини камайтиради.

2.8 жадвал.**Монолит полистиролбетоннинг чўкиш деформациялари.**

Зичлик бўйича маркаси	Чўкиш, мм/м
D250	0,65-0,7
D300	0,55-0,65
D350	0,50-0,60
D400	0,45-0,55
D450	0,40-0,50
D500	0,35-0,45
D550	0,3-0,4

Полистиролбетон нисбатан юқори деформацияланиш хусусиятига эга. Сиқилишдаги энг паст ва энг юқори деформация кўрсаткичлари(нисбатан паст мустаҳкамликда) 1.2-2.2мм/м оралиғида бўлади ва бу катталик сиқилишга чидамлилиқ бўйича полистиролбетон классига боглиқ бўлмайди. Полистиролбетоннинг Пуассон коэффиценти 0.2-0.3 оралиғида бўлиб ўртача 0.27га тенг. Зичлиги D250 ва ундан юқори бўлган оддий ва мукаммаллашган полистиролбетоннинг совуққа чидамлилиги(ГОСТ методикаси 1-усул бўйича баҳоланганда) ва керакли технология сақланганда F25 дан паст бўлмаган маркага эга бўлади. Бу ташқи деворлар учун қўлланиладиган бетоннинг энг оз кўрсаткичидир. Полистиролбетоннинг зичлик ва чидамлилиқ кўрсаткичлари ортиб бориши билан бирга унинг совуқбардошлиқ бўйича маркаси юқорилаб боради(2.10 жадвал).

2.10 жадвал.**Полистиролбетоннинг совуқбардошлиги.**

Зичлик бўйича маркаси	Совуқбардошлиқ бўйича маркаси
D250	F25-F35
D300	F35-F50
D350	F35-F50
D400	F35-F50
D450	F35-F75
D500	F50-F100

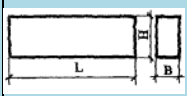
D550	F75-F100
------	----------

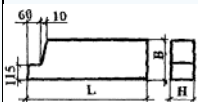
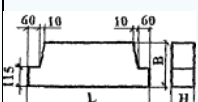
Полистирол бетон ёмон ёнувчи материаллар сирасига киради. Г1 ёнувчанлик гурухига эга. Ўртача зичлик бўйича маркасига қараб ёниш гурухи D300...D550-B1, D150...D250-B2; ўртача зичлик бўйича маркасига қараб тутун ҳосил қилиш гурухи D300...D550-D1, D150...D250-D2 бўлади. Полистиролбетон маҳсулотлари кам қаватли(1-2 қават) уй қурилишида муҳим конструктив ечимларсиз қўлланишлари мумкин. Бунда тўсиқ конструкцияларининг оловбардошлиги қониқарли таъминланган бўлади. Кўп қаватли(25 қаватгача) биноларда юк кўтармайдиган тўсиқ полистиролбетон конструкцияларининг оловбардошлиги ташқи томонида бошлиқли облицовка ғишттан $\frac{1}{2}$ қалинликдаги деворнинг борлиги ва ички томондан металл тўр қилинган қалинлиги 20мм бўлган М50 дан паст бўлмаган маркали сувоқ қоришмаси қатлами берилганлиги, шунингдек, деворнинг ташқи юзасига М100 дан паст бўлмаган маргадаги қоришмадан иборат сувоқ қатлами берилганлиги орқали таъминланади. Сувоқ қатламларининг қалинлиги камида 20мм бўлади. Деворларда эшик ва дераза туйнуклари аткосларидаги сувоқ қатламлари қалинлиги 30мм дан кам бўлмаслиги шарт. Айни пайтда ташқи безак қатлами кўтарилган деворда маҳкамланган 1...1.2мм диаметрли ва ячейкалари томонлари 10мм дан катта бўлмаган рухли металл тўрларга сувалган бўлиши зарур. Сувоқ қатлам қоришмаларининг физик-техник характеристикалари(металл тўрга сувалганлари ҳам) елимли чокларда жойлашган полистиролбетон деворга пўлат анкерлар билан маҳкамланганлиги таъминланган тарзда ҚМҚ кўрсаткичлари бўйича В3.5-В7.5 классдаги А гурухидаги майда донали бетонлар каби қабул қилинади. Кўндаланг бўшлиқли ва ярим бошлиқ полистиролбетон элементларидан ёпиштирилган ташқи деворларни монолит қилиш учун ишлатилган огир ва майдадонали В15-В25 классдаги бетонларнинг мустаҳкамлик ва деформатив характеристикалари ҚМҚ маълумотларидан қабул қилинади.

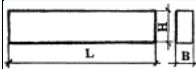
2.2 Полистиролбетон блокларни теришнинг физикавий ва техник хусусиятлари

тўлиқ полистиролбетон блоклардан териш ишларининг ўзига хослиги шундан иборатки, чоклар елимли композициянинг мустаҳкамлиги(елимнинг сиқилишга чидамлилик бўйича маркаси M25-M100) полистиролбетон блоклар мустаҳкамлигидан(сиқилишга чидамлилик бўйича полистиролбетон маркаси зичлигига боғлиқ ҳолда M5-M35) анча юқорилигидир. Бошқа бир фарқи эса, эгилишдаги чўзилишга нисбатан полистиролбетоннинг нисбатан юқори мустаҳкамлигидан иборат. Тош теримининг мустаҳкамлигига блокларнинг ишлаб чиқарилиши ва уларни ёпиштириш билан боғлиқ бўлган камчиликлар таъсир кўрсатади. Мисол учун, блоклар қирраларининг нотекислиги, шу туфайли чокларнинг турли қалинликда чиқиши, елимнинг нотекис суртилиши, чокларнинг қисман ғовак чиқиши ва ҳоказолар. Санаб ўтилган сабабларга кўра деворнинг мустаҳкамлиги материаллар(полистиролбетон ва елим) мустаҳкамлигидан сезиларли тарзда паст бўлади. Полистиролбетон блоклар қўлланилган деворлар ҳисоб-китобида блоклар орасидаги елим чокларнинг таъсири иш шароити коэффиценти К ёрдамида ҳисобга олинади.

Тўлиқ полистиролбетон маҳсулотларнинг номенклатураси.

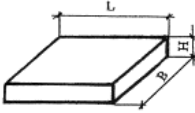
Маҳсулот тури	Эскиз	Марка	Ўлчамлари мм			лассиқилишга мустаҳкамлик бўйича	Ўртача зичлик бўйича маркаси	аҳсулот массаси
								ўлат массаси кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оддий тўлиқ девор блоклари		СБР1-В0,5D250	95	95 (375)	75 (295)	0,5	D250	0,4

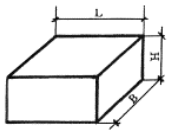
		СБР1-В0,75D300	9 5	95 (375)	75 (295)	0,75	D300	4,3
		СБР2-В0,5D250	9 5	95 (375)	75 (295)	0,5	D250	0,1
		СБР2-В0,75D300	9 5	95 (375)	75 (295)	0,75	D 300	2,1
		СБПр1-В0,5D250	9 5	95	75	0,5	D 250	9,0
		СБПр1-В0,75D300	9 5	95	75	0,75	D 300	2,7
		СБПр2-В0,5D250	9 5	95	75	0,5	D 250	,7
Тўлик орадевор блоклари		СБПр2-В0,75D300	9 5	95	75	0,75	D 300	0,5
		СБПр3-В0,5D250	9 5	75	95	0,5	D 250	8,8
		СБПр3-В0,75D300	9 5	75	95	0,75	D300	2,4
		СБПр4-В0,5D250	9 5	75	95	0,5	D250	8,5
		СБПр4-В0,75D300	9 5	75	95	0,75	D300	0,2
								-
		СБПр5-В0,5D300	9 5	95	75	0,5	D250	7,6
								-

		СБПр5- В0,75D300	9 5	95	75	0,75	D300	1,1
								-
		СБПр7- В0,5D250	9 5	75	95	0,5	D250	7,2
								-
		СБПр7- В0,75D300	9 5	75	95	0,75	D300	0,5
								-
Перемы чкалар		СБП -120 .II 100 А	1 9 5	40	95	0,75	D300	8
								0,308
		СБП -120 .III 100 А	1 9 5	80	35	0,75	D300	9,1
								0,408
		СБП -120 .I 100 А	1 9 5	80	95	0,75	D300	23,8
								0,408
		СБП -120 .V 100 А	1 9 5	95	35	0,75	D300	36,4
								0,68
		СБП -150 .II 100 А	4 9 5	40	95	0,75	D300	23,3
								0,461
		СБП -150 .III 100 А	4 9 5	80	35	0,75	D300	18,7
								0,55
		СБП -150 .I 100 А	4 9 5	80	95	0,75	D300	29,9
								0,55
		СБП -150 .V 200 А	4 9 5	95	35	0,75	D300	39,2
								0,891

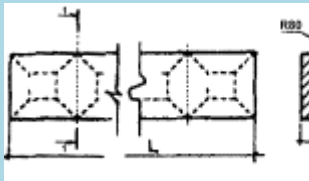
		$\frac{\text{СБП -180.II}}{100 \text{ A}}$	7	40	95	0,75	D300	28,1
			95					0,708
		$\frac{\text{СБП -180.III}}{50 \text{ A}}$	7	80	35	0,75	D300	28,6
			95					0,475
		$\frac{\text{СБП -180.III}}{100 \text{ A}}$	7	80	35	0,75	D300	29,0
			95					0,857
		$\frac{\text{СБП -180.I}}{100 \text{ A}}$	7	80	95	0,75	D300	35,8
			95					0,562
		$\frac{\text{СБП -180.V}}{100 \text{ A}}$	7	95	35	0,75	D300	47,2
			95					1,324
		$\frac{\text{СБП -180.V}}{200 \text{ A}}$	7	95	35	0,75	D300	48,1
			95					2,248
		$\frac{\text{СБП -210.IV}}{100 \text{ B}}$	0	40	35	1,0	D400	35,9
			95					1,454
		$\frac{\text{СБП -210.II}}{100 \text{ A}}$	0	40	95	0,75	D300	32,9
			95					0,876
		$\frac{\text{СБП -210.III}}{100 \text{ A}}$	0	80	35	0,75	D300	33,8
			95					1,045
		$\frac{\text{СБП -210.I}}{100 \text{ A}}$	0	80	95	0,75	D300	41,9
			95					0,78
		СБП -240.IV					D300	29,8

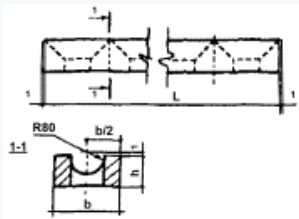
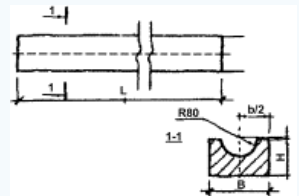
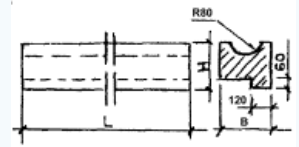
			3 9 5	40	35	0,75		0,67
		$\frac{\text{СВП} - 240 \text{ IV}}{100 \text{ Б}}$	3 9 5	40	35	1,0	D400	40,7 1,32
		$\frac{\text{СВП} - 240 \text{ II}}{100 \text{ А}}$	3 9 5	40	95	0,75	D300	38,1 1,53
		$\frac{\text{СВП} - 240 \text{ III}}{100 \text{ А}}$	3 9 5	80	35	0,75	D300	39,9 1,646
		$\frac{\text{СВП} - 240 \text{ I}}{100 \text{ А}}$	3 9 5	80	95	0,75	D300	48,1 1,095
		$\frac{\text{СВП} - 270 \text{ IV}}{100 \text{ Б}}$	6 9 5	40	35	1,5	D500	57,0 2,2
		$\frac{\text{СВП} - 270 \text{ II}}{100 \text{ Б}}$	6 9 5	40	95	1,0	D400	57,5 1,016
		$\frac{\text{СВП} - 270 \text{ III}}{100 \text{ Б}}$	6 9 5	80	35	1,0	D400	58,7 1,718
		$\frac{\text{СВП} - 270 \text{ I}}{100 \text{ А}}$	6 9 5	80	95	0,75	D300	54,4 1,486
		$\frac{\text{СВП} - 300 \text{ IV}}{50 \text{ Б}}$	9 9 5	40	35	1,0	D400	50,2 0,899
		$\frac{\text{СВП} - 300 \text{ II}}{100 \text{ Б}}$	9 9	40	95	1,0	D400	64,0 2,018

			5					
		СБП - 300 III 50 А	9	80	35	0,75	D300	48,0
			9					1,163
			5					
		СБП - 300 I 100 А	9	80	95	0,75	D300	61,4
			9					2,528
			5					
		СБП - 120 IV 100 В	1	15	95	2,0	D500	25,4
			9					0,25
			5					
		СБП - 150 IV 100 В	4	15	95	2,0	D500	31,8
			9					0,36
			5					
		СБП - 180 IV 100 В	7	15	95	2,0	D500	38,3
			9					0,52
			5					
		СБП - 210 IV 100 В	0	15	95	2,0	D500	44,6
			9					0,65
			5					
		СБП - 240 IV 100 В	3	15	95	2,0	D500	51,6
			9					1,16
			5					
		СБП - 270 IV 100 В	6	15	95	2,0	D500	58,2
			9					1,5
			5					
		СБП - 300 IV 100 В	9	15	95	2,0	D500	64,5
			9					1,51
			5					
Иссиқлик к изоляцион плиталар		ПТ9.6.1- D150	0 0	00	00	2- M3,5	D150	10,3
		ПТ9.6.1-					D200	13,5

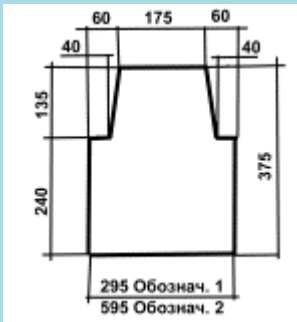
		D200	0 0	00	00	2,5- M5		-
		ПТ6.6.0,8- D200	0 0	00	0	2,5- M5	D200	7,2
Қўшимча а девор элементлари		СДЭ1- B0,5D250	0 0	00	00	0,5	D250	16,7
		СДЭ1- B0,75D300	0 0	00	00	0,75	D300	20,0
		СДЭ2- B0,5D250	0 0	00	0	0,5	D250	8,9
		СДЭ2- B0,75D300	0 0	00	0	0,75	D300	10,7
		СДЭ3	9 5 (3 7 5)	75 (295)	0-235	0,5; B0,7 5	D250; D 300	2,1- 9,6
								-

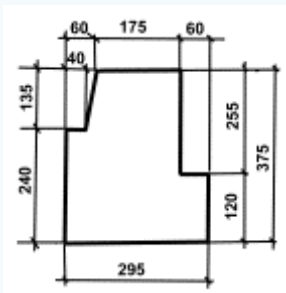
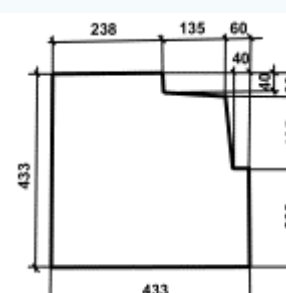
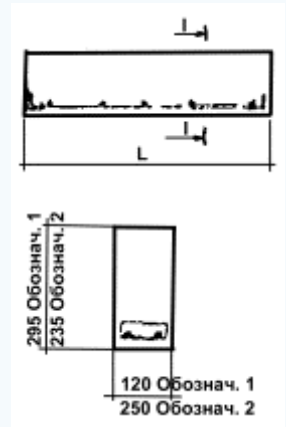
2.3 Кесишган бўшлиқли блоклар номенклатураси.

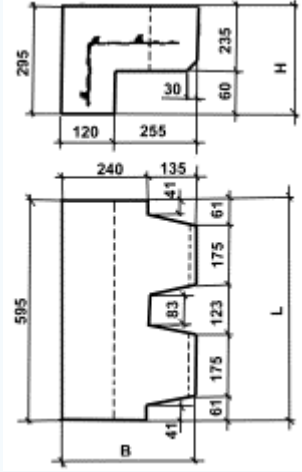
Б лок тури	Эскиз	М арка	Ўлчам лари мм			К ласс сиқили шга мустахк амлик бўйича	Ў ртача зичлик бўйича маркаси	ассаси кг
О ддий		1 СБР-30	998	00	98	0,5/B1,0	D 250/D35 0	4,7/76 ,5
		1СБР- 27	698	00	98	B0,5/B1 ,0	D250/D 350	9,5/69 ,2
		1СБР-9	98	00	95	B0,5/B1 ,0	D250/D 350	6,6/23

		2СБР-18	798	00	48	B0,5/B1,0	D250/D350	,2 6,6/23,2
		2СБР-15	498	00	48	B0,5/B1,0	D250/D350	3,8/19,4
		СБТ-18	798	00	48	B0,5/B1,0	D250/D350	9,4/27,1
Т орцевой		СБТ-15	498	00	48	B0,5/B1,0	D250/D350	6,0/22,4
		СБЧ-18	798	00	08	B0,5/B1,0	D250/D350	7,4/38,0
Ч оракли(4/1)		СБЧ-15	498	00	08	B0,5/B1,0	D250/D350	2,8/31,6

3.3. Трапециясимон консолли ярим бўшлиқли блоклар номенклатураси

Блок тури	Эскиз	Марка	Ўлча млари мм			К ласс сиқили шга мустақк амлик бўйича	Ў ртача зичлик бўйича маркаси	ассас и кг
Одд ий		СБР1-3	95	95	75	B0,5	D250	9,0
		СБР2-3	95	95	75	B0,5	D250	9,4
		СБР1-6	95	95	75	B0,5	D250	8,0
		СБР2-6	95	95	75	B0,5	D250	4,9
		СБР1-9	95	95	75	B0,5	D250	7,0

		СБР2-9	95	95	75	В0,5	D250	8,5
		СБР1-12	195	95	75	В0,5	D250	6,1
		СБР2-12	195	95	75	В0,5	D250	7,9
Прос тенкали		СБПр-3	95	95	75	В0,5	D250	8,5
		СБПр-6	95	95	75	В0,5	D250	7,0
		СБПр-9	95	95	75	В0,5	D250	5,5
		СБПр-12	195	95	75	В0,5	D250	4,0
Бурч акли		СБУ-3	95	33	33	В0,5	D250	6,6
		СБУ-6	95	33	33	В0,5	D250	3,2
		СБУ-9	95	33	33	В0,5	D250	9,8
		СБУ-12	195	33	33	В0,5	D250	6,4
Пере мычкалар		СБП1-15	495	20	95	В1,0/В0,75	D350/D300	2,8/19,6
		СБП2-15		50	35			7,9/32,4
		СБП1-18	795	20	95	В1,0/В0,75	D350/D300	7,4/23,5
		СБП2-18		50	35			5,4/39,1
		СБП1-21	095	20	95	В1,0/В0,75	D350/D300	1,9/27,5
		СБП2-21		50	35			3,1/45,6

		СБП1-24	395	20	95	В1,0/В0,75	Д350/Д300	6,5/31,5
		СБП2-24		50	35			0,6/52,2
		СБПГ	95	75	95	В1,0/В0,75	Д350/Д300	9,1/16,5

III. БОБ. ПОЛИСТЕРОЛБЕТОНДАН ФОЙДАЛАНГАН ҲОЛДА ТЎСИҚ КОНСТРУКЦИЯЛАРНИ, ЙИҒИЛИШЛАРИНИ ВА ҚИСМЛАРИНИ ЛОЙИҲА ВА ТАВСИЯ ЭТИЛГАН ТЕХНИК ЕЧИМЛАРИ.

3.1. Умумий қоидалар.

Полистиролбетон блоклардан девор қуриш елимли композициялар асосида олиб борилади. Елимли чокларнинг ҳисобий қалинлиги горизантал(арматурали) чоклар учун 4(5) мм, вертикал(арматурасиз) чоклар учун 2(3) мм. Фасад деворлар цокол қисми учун ва биринчи(яшалмайдиган) каватлар учун полистиролбетонни қўллаш тавсия этилмайди. Деворларни юзаки бўшлиқли ғиштлар билан облицовка қилинганда ишчи ҳужжатларда полистиролбетон блокларни ва облицовканинг қаторлаш тартиби албатта кўрсатилган бўлиши шарт. Бунда ғиштли девор чоклари ва полистиролбетон блоклар чоклари сатҳ бўйича ўзаро мос тушиши зарур. Полистиролбетон блоклардан қурилган девор тепаси билан ораёпма ўртасида бўшлиқ(зазор) қолдириш керак бўлади. Шу йўл билан ёпма плиталар ва ташки девор деформацияларининг ўзаро мустақиллиги таъминланади. Ушбу бўшлиқни тош асосли минералпахта(минвата) билан тўлдириш тавсия этилади. Бўшлиқнинг кўлами ёпма плитасининг рухсат этилган деформацияси миқдори орқали аниқланади(плита узунлигининг 1/200 дан 1/400 гача қисми). Бироқ 15мм дан кам бўлмаслиги ва 30мм дан ошиб кетмаслиги керак. Полистиролбетон блокли девор юқорисини унга ёпишиб турувчи ёпма плитага маҳкамлашни ёпма плиталар олдидаги деворга ёки ёпмаларда қолдириб кетилган тешиклар орқали қоқиладиган металл қозиклар ёрдамида амалга оширишга рухсат этилади. Қозиклар орасидаги масофа унинг миқдорида ўлчамларини деворга шамол юки таъсир қилганда улар қоқилган зонада полистиролбетоннинг эзилишига йўл қўймаслик шартидан келиб чиқиб ҳисоблаш тавсия қилинади. Қозик ўрнатилган майдондан полистиролбетон блок четигача бўлган масофа 100мм дан кам бўлмаслиги зарур. Ғиштли облицовка қатламини юк кўтарувчи конструкцияларга ёки юк кўтарувчи

конструкцияларга маҳкамланган метал таянч элементларига таянтириш тавсия этилади. Шу билан бирга яшаш бинолари деворлари учун зичлиги 250 кг/м^3 ва қалинлиги 295 мм бўлган полистиролбетон блокларни қўллаш тавсия этилади. Ташқи монолит темирбетон юк кўтарувчи деворни иссиқлик ҳимоясини кучайтириш учун яшаш биноларига мўлжалланган 250 кг/м^3 зичликка ва 295 мм қалинликка эга бўлган полистиролбетон блокларни зарур ҳолатларда қурилиш майдонида кесиш йўли билан тайёрланган девор элементларини қўллаган ҳолда териб чиқиш йўли билан бажарилади. Блоклар термал қопламали ёпма плиталарнинг консолларига таянтирилади. Пардеворларнинг юк кўтариш имкониятини ошириш учун(улар учун асосий юк-шамол юкидир) қалинлиги 20 мм ли сувоқ қатлами, фасадлар учун маркаси 100 ва юқори цемент қумли қоришмадан, ички томонидан эса маркаси 50дан кам бўлмаган худди шундай қоришмадан, фасад томони руҳланган пўлат тўр билан, ички томондан эса оддий пўлат тўр билан арматуралаб амалга оширилади(сим диаметри 1-1.2мм ва тўр ячейкаси томонлари 10мм дан катта бўлмаслиги керак). Бу сетка елимли горизантал чокларга учлари илмоқ қилинган(уларга сувоқ сеткаси тўқиш симлари ёрдамида боғлаб қўйилади) $\varnothing 3 \text{ мм}$ ли ВрI сим стерженлар ёрдамида мустаҳкам анкерланган бўлиши лозим. Битта стержень ташқи(фасад) облицовкасини, иккинчиси эса деворнинг ички томони облицовкасини қотириш учун хизмат қилади. Ҳар бир жуфт стерженлар бир-биридан 60 мм масофада жойлашади ва блокнинг қалинлиги ўрта қисмида 100 мм дан чамбарчас қилиб бирлаштирилади. Стерженлар горизантал чокларда учларида илмоқлари бўлганлиги ҳисобига ва елим билан тишлашиши ҳисобига анкерланади. Шундай усул билан ташқи ва ички облицовка қатлами ўртасида эгилувчан алоқа амалга оширилади ва «совуқлик кўприги» ҳосил бўлишининг олди олинади. Стерженларнинг ишончли анкеровка бўлиши учун чоклар тўлалигича елим композицияси билан тўлдирилиши шарт. Яшаш бинолари деворлари облицовка қатлами(сувоқдан ёки ғиштдан) учун анкерлаш стерженларини руҳланган симлардан ясалади. Бунда деворнинг

шамол юкини қабул қилиш ҳисоб-китоби уч қатламли композит конструкциянинг ҳисоб-китоби каби олиб борилиши лозим. Масъуллик даражаси I бўлган бинолар учун ҳисобий шамол юкини қабул қилишга ташқи деворларнинг ишончли ишлашини ошириш мақсадида фасадлар учун В.А.Кучаренко номидаги ЦНИИСК тавсиялари бўйича маркаси М100 дан кам бўлмаган юқори сифатли сувоқдан фойдаланиш заруриятини олдиндан кўра билиш, деворнинг шамол юкини қабул қилишга икки қатламли конструкция(ички арматураланган сувоқ қатламли блоклардан қурилган полистиролбетон девор) сифатидаги ҳисоб-китобини бажариш ва зарур бўлса шу мақсадда Д300-Д350 зичликка эга, қалинлиги 375 мм полистиролбетон блоклардан фойдаланиш керак бўлади. Сувоқ қатлами тўрларини маҳкамлаш учун, шунингдек, марказдан ташқари сиқилган деворларни кучайтириш учун горизонталь елим чокларни зигзагсимон пўлат тўрлар(3мм ли симдан) билан ёки 0,5-1.2мм диаметрли сим тўрлар(армосемент конструкциялар учун) билан арматуралаш ҳам мумкин. Кўндаланг арматуралашда пардозбоп бўшлиқли ғиштдан ёки арматураланган сувоқ қатламидан иборат облицовка қатламларини маҳкамлаш учун мўлжалланган пўлат боғламларни шундай жойлаштириш керакки, маҳкамлаш жойлари горизонталь бўйича 600мм дан ортиқ бўлмаган ва вертикал бўйича 300(375)мм дан ошмаган масофада жойлашган бўлиши керак. Ўрта ва юқори қаватли бинолар учун фасад томонидан ғишт билан ёки арматураланган сувоқ билан облицовка қилинмаган полистиролбетон блокларни деворларида қўллашга йўл қўйилмайди. Ички томондан эса арматураланган сувоқ билан ёки қалинлиги 20мм дан кам бўлмаган икки қават гипсотолали(ГВЛ) листлар билан облицовка қилинмаган полистиролбетон блокларни деворларда ишлатиш мумкин эмас. Дераза ва эшик блокларини откосларидаги сувоқ қатламининг қалинлиги 30мм дан кам бўлмаслиги, откос четларида эса 20мм дан кам бўлмаслиги ва албатта сувоқ қатлами пўлат симтўрлар билан арматураланган бўлиши шарт. Зарур бўлса ҳисоб-китобларга мутаносиб равишда полистиролбетон блоклардан қурилган девор, унинг шамол юкига ишлашини

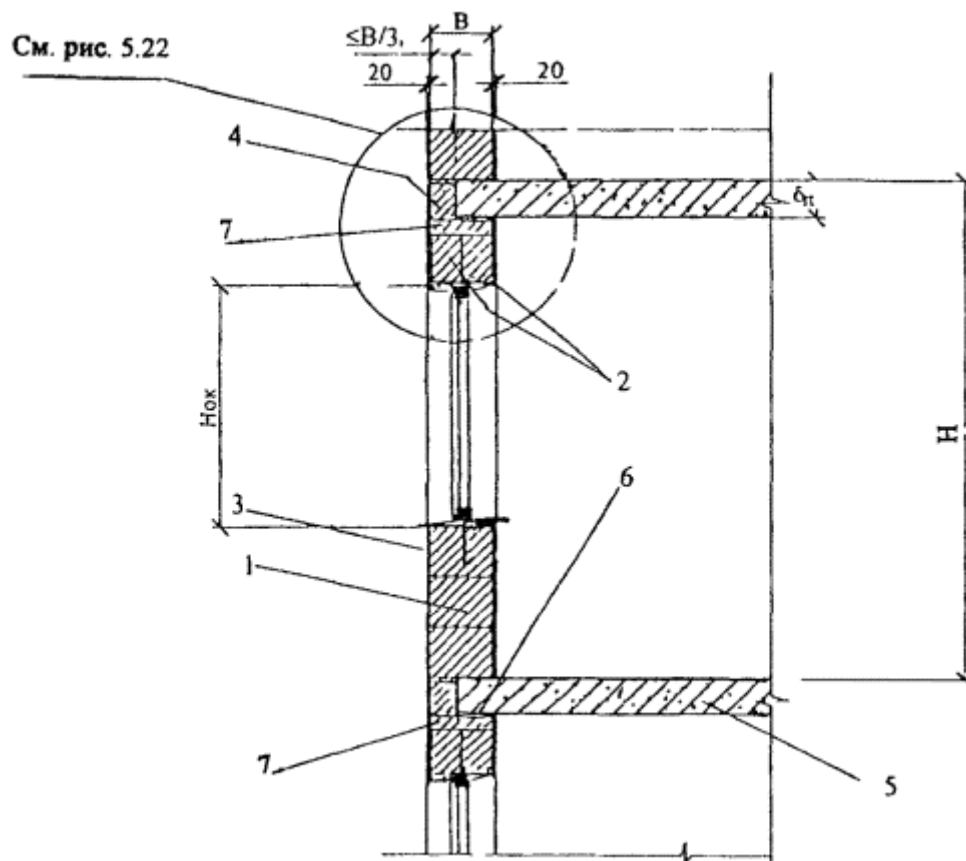
таъминлаш учун пўлат фахверка воситасида кучайтирилиши мумкин. Фахверка устунлари бинонинг ичидан ўрнатилади. Пўлат фахверка устунлари шамол юкини қабул қилишга ҳисоб-китоб қилинганда, қоидага кўра деворининг иштирокини ҳисобга олмасдан (мустаҳкамлик ва қаттиқлик шартлари бўйича) олиб борилади. Уларнинг эгилиши узунлигининг 1/500 қисмидан ортиқ бўлмаслиги тавсия қилинади. Ташқи полистиролбетон деворларни юк кўтарувчи бино конструкцияларига маҳкамлаш нуқталаридаги боғламларнинг ва таянч қисмларининг антикаррозиён химояси ҚМҚ нинг «Қурилиш конструкцияларни каррозиядан асраш» бўлимига мос тарзда амалга оширилади. Бу ҳолатда ХВ-784 протектор грунтини (руҳ билан қопланган) камёб бўлмаган ва арзонроқ материалларга (масалан Германиянинг «Стилпейнт» полиуретан грунтига) алмаштиришга рухсат этилади. Барча ҳолларда ҳам таянч қисмлари мустаҳкамлик бўйича класси В15 дан кам бўлмаган 20мм дан юқори калинликдаги цемент-қумли қоришма қатлами билан химоя қилинган бўлиши шарт.

3.2 Ташқи деворларни лойиҳалаш бўйича тавсиялар.

Ўрта ва юқори қаватли бинолар учун фасад ва ички қисми сувоқ қилинган тўлиқ полистиролбетон блоклардан қурилган юк кўтаришга мўлжалланмаган ташқи деворларни полистиролбетон блокларни ёпмаларга ёки фасад ригелларига қисман таянган ҳолда лойиҳалаш тавсия қилинади. Бундай юқори қават девори қуйи қатор блокларининг консол эгилиши блок кенглиги В нинг 1/3 қисмидан ортмаслиги шарт. Блоклар ҳолатининг монтаж қилиш пайтидаги турғунлиги учун (блоклар қуйи қатори остига вақтинчалик маҳкамлаш подкос ўрнатишдан ташқари) ёпма плита қирғоқдаги иссиқсақловчи плиталар қўйиладиган жойга ёғоч подкладкалар каби вақтинчалик таянчлар қўйиш тавсия қилинади. Бинонинг юк кўтарувчи конструкцияларига девор лойиҳавий тарзда маҳкамлангандан сўнг вақтинчалик қотирмалар бузиб ташланади. Бир хил баландликдаги ва ёки ҳар хил баландликдаги перемычкалар ён ва остки томонидан майда ячейкали

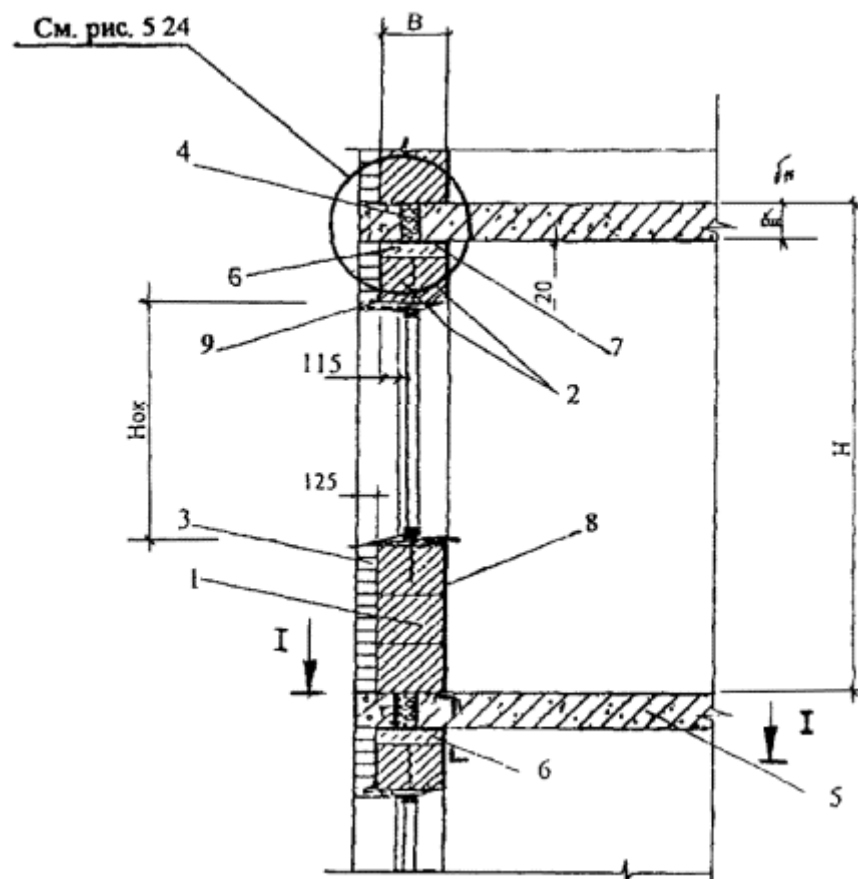
пўлат тўрлар ўрнатилиб сувалади. Бунда остки сувоқ қатлам қалинлиги 30 мм бўлади. Ёпма ёки ригел фасад қисмининг ташқи қирғоғи Д150-Д200 зичликдаги полистиролбетондан тайёрланган тихма(пона)лар билан ёки ташқаридан шундай тиқилма билан ва ёнмайдиган самарали иссиқлик сақловчи қатлам билан қопланади. Фасад ва ички томони сувоқ қилинган тўлиқ полистиролбетон блоклардан иборат балкон лоджияли юк кўтаришга мўлжалланмаган ташқи деворларни лойиҳа қилишда ёпмаларнинг иссиқлик сақлаши ва блокларнинг ёпмаларга(фасад ригеллари) ва балкон плиталарига таянишини олдиндан кўзда тутиш лозим. Балкон плиталари ёки ёпма плитанинг консол қисми ёпма плиталарнинг асосий қисмидан темирбетон шпонкалар билан ажратилган, қалинлиги 175мм дан кам бўлмаган самарали ёнмайдиган иссиқлик изоляцион тиқинлар билан ажратилган бўлиши лозим. Шпонкалар маълум масофада (масалан 1200 мм) бир-биридан узоқликда жойлашган бўлади. Девор фасад томони пардозбоп бўшлиқли ғиштдан ва ички томони арматураланган сувоқ билан облицовка қилинган тўлиқ полистиролбетон блоклардан иборат, юк кўтаришга мўлжалланмаган ташқи деворларни полистиролбетон девор блокларини ва ғиштли облицовкани ёпмага ёки фасад ригелига таянган ҳолда лойиҳа қилиш лозим. Шу мақсадда фасад ригелининг ёки ёпманинг икки қисми ўзаро шпонкалар билан бириктирилган бўлади. Бунда шпонкалар оралиғи 1200мм га тенг бўлади. Биноларнинг конкрет лойиҳаларида иссиқтиқинлар орасидаги шпонкалар қалинлиги ва ўзаро масофаси мустаҳкамлик ва иссиқлик-техник ҳисоб-китоблар орқали аниқланади. Облицовка ғишти ёпма консол қисмига бутун таянч юзаси билан жойлашади. Ғиштни ўз қалинлигининг 1/3 қисмидан кўп бўлмаган(яъни 40мм) узунликда таянч юзадан чиқариб уриш ҳам мумкин. Бундай ҳолатда ғиштли облицовка ва ёпма қирғоғи остидаги бўшлиқ қирқилган бўшлиқли ғиштдан ёпма плита қиррасига 35 мм қалинликда ёпиштириш орқали тўлдирилади. Шунингдек, пардозбоп бўшлиқли ғиштнинг ёпма плита қирғоғида жойлашган маҳкамлаш деталарига пайвандланган пўлат бурчакликларга ҳам таянтириш мумкин. Ички юк

кўтарувчи темирбетон деворлар ташқи полистиролбетон деворлар билан уланиш жойларида бу деворлар ичига сувоқ қатламини ҳисобга олганда 40мм дан ортиқ бўлмаган тарзда киритилади. Бунда ташқи девор иссиқлик физик характеристикалари ёмонлашмайди. Ойна туйнути устидаги облицовка қатлами ора деворлардаги ғишт деворга ўрнатиладиган пўлат бурчакликларга таянади. Ђиштли облицовка полистиролбетон блокларга девор блокларидан ва облицовка ғиштидан иборат деворларнинг бир хил сатҳдаги горизантал чокларига пўлат анкерлар ёрдамида қотирилади. $\varnothing 3\text{mm}$ ли Вр I симдан иборат анкерлар ўртасидаги масофа горизантал бўйича 600мм дан кам бўлмаслиги ва вертикал бўйича 300-400мм дан ошмаслиги керак. Шунда улар девор блоклари ўртасидаги ҳар бир горизонталь елимли чокларга мос тушади. Фасад томони пардозбоп бўшлиқли ғиштдан чоклари зийнатланган (расшивка) облицовкали ва ички томони арматурали сувоқ қилинган тўлиқ полистиролбетон блоклардан иборат ташқи деворларни лойиҳалашда балкон плиталари ёппа плиталари ёки фасад ригелининг давоми сифатида бажарилади. Балкон плиталари фасад ригелидан ёки ёппа плиталаридан қалинлиги 175мм дан кам бўлмаган самарали ёнмас иссиқсақлагичдан иборат иссиқтиқма(термовкладиш) билан ажратилган бўлади. Шпонкалар бир-биридан 1200мм масофада жойлашади. Балкон эшиги жойлашган жойда порог ўрнатилади. Бунинг учун икки қатор майда ячейкали пўлат симлар билан арматураланган, зичлик бўйича класси В20 дан кам бўлмаган майдатошли бетондан қалинлиги 20мм ли армоцемент қатлами билан облицовка қилинган полистиролбетон девор блоки(ёки унинг қисми)дан фойдаланиш тавсия этилади. Армоцемент билан қилинган облицовка балкон(лоджия)дан фойдаланилганда порогни қаттиқ зарбалардан асраш учун хизмат қилади.



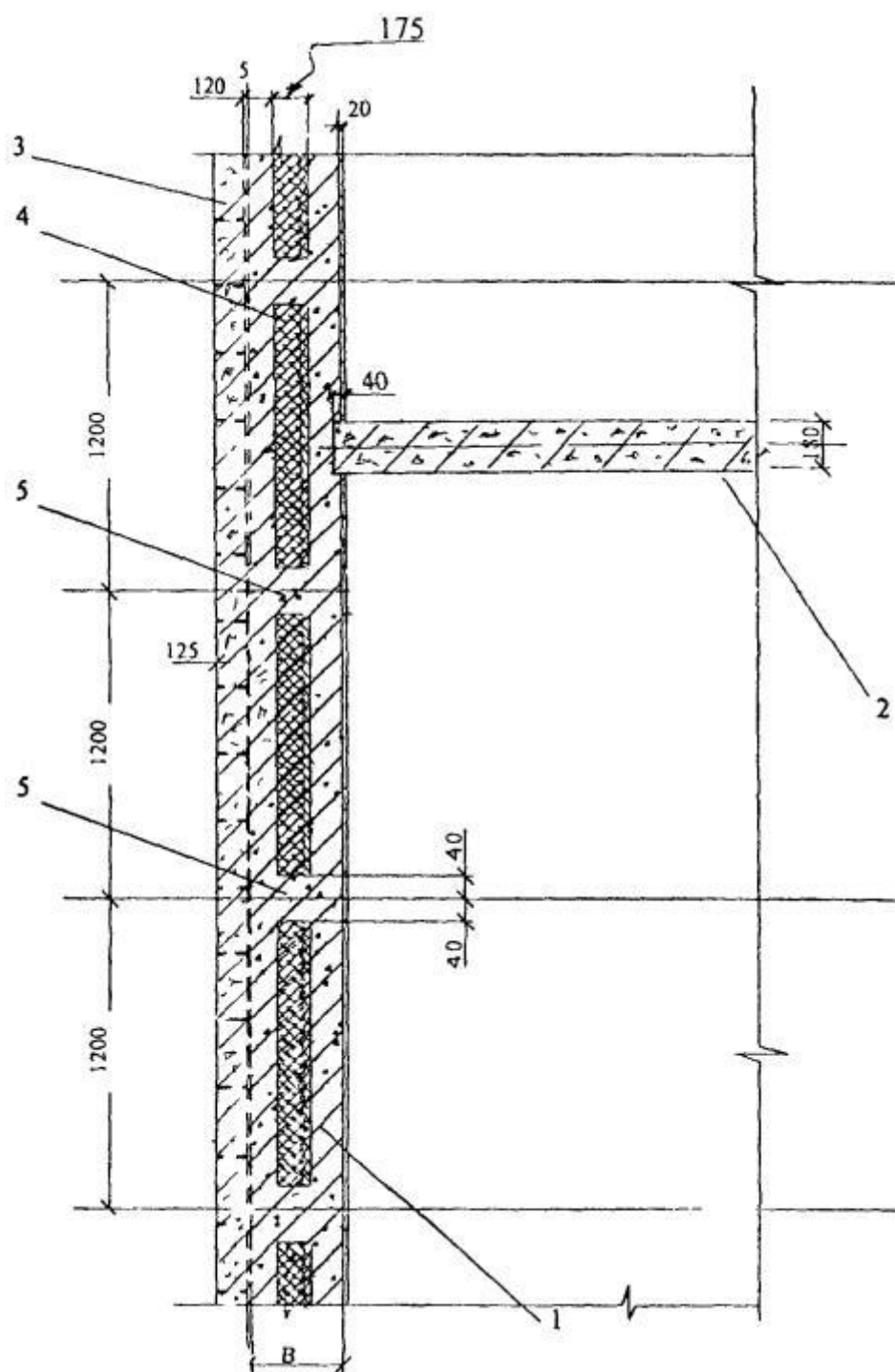
3.1расм. Сувоқ-безак қатламли ташқи юк кўтаришга мўлжалланмаган деворнинг вертикал кесими.

- 1-оддий полистиролбетон блоклар.
- 2-полистиролбетон перемычкалар.
- 3-арматураланган сувоқ қатлами.
- 4-полистиролбетон иссиқсақловчи плита.
- 5-темирбетон ёпма плита.
- 6-юмшоқ ёнмас прокладка.
- 7-қўшимча полистиролбетон блок.



3.3.Зрасм. Ғиштли, фасад облицовкалы юк кўтаришга мўлжалланмаган деворнинг вертикал кесими.

- 1-оддий полистиролбетон блоклар.
- 2-полистиролбетон перемычкалар.
- 3-облицовканинг бўшлиқли ғишти.
- 4-иссиқтиқма(термовкладиш).
- 5-темирбетон ёпма плита.
- 6-қўшимча полистиролбетон блок.
- 7-юмшоқ ёнмас прокладка.
- 8-арматурали сувоқ қатлами.
- 9-пўлат бурчаклик(уголок).



3.4 расм. Ёпма юзасидаги ғишт облицовкали юк кўтаришга мўлжалланмаган ташқи деворнинг ётиқ(горизантал) кесими.

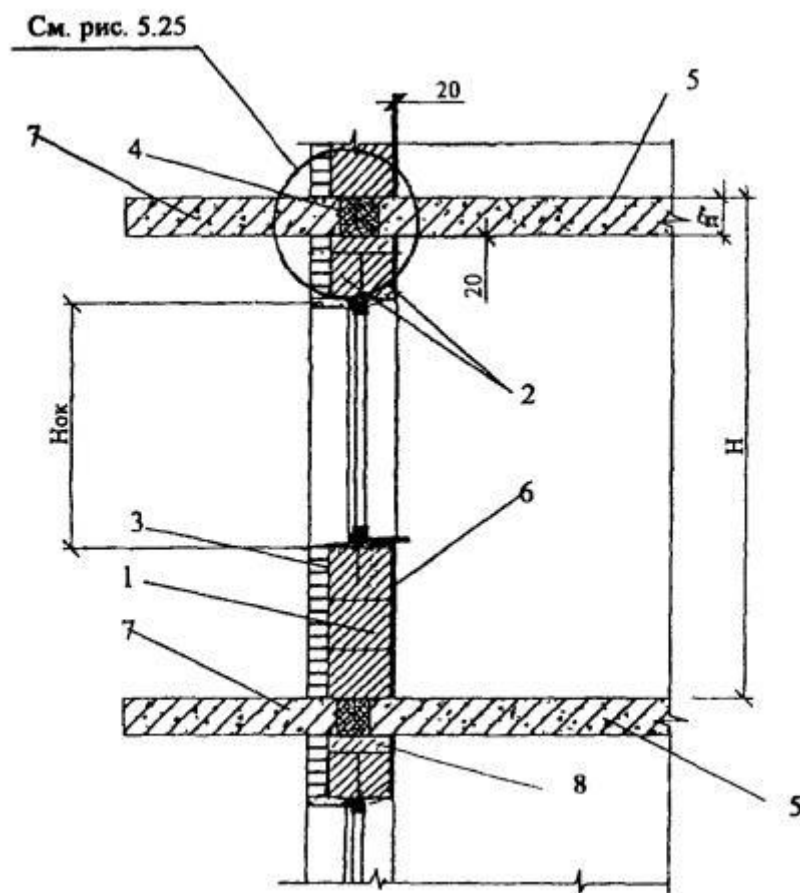
1-иссиқтиқма(термовкладиш)лар учун тешиклари мавжуд темирбетон ёпма плита.

2-юк кўтарувчи кўндаланг темирбетон плита.

3-бўшлиқли облицовка ғишти.

4- иссиқтиқма(термовкладиш).

5-ёпма плитанинг темирбетон шпонкалари.



3.5 расм. Балкон плитали ёпмага таянган ғиштли фасад облицовкали юк кўтаришга мўлжалланмаган ташқи деворининг тик(вертикал) кесими.

1-оддий полистиролбетон блоклар.

2-полистиролбетон перемычкалар.

3-облицовканинг бўшлиқли ғишти.

4-иссиқтиқма(термовкладиш).

5-темирбетон ёпма плита.

6- арматурали сувоқ қатлами.

7-балкон плитаси.

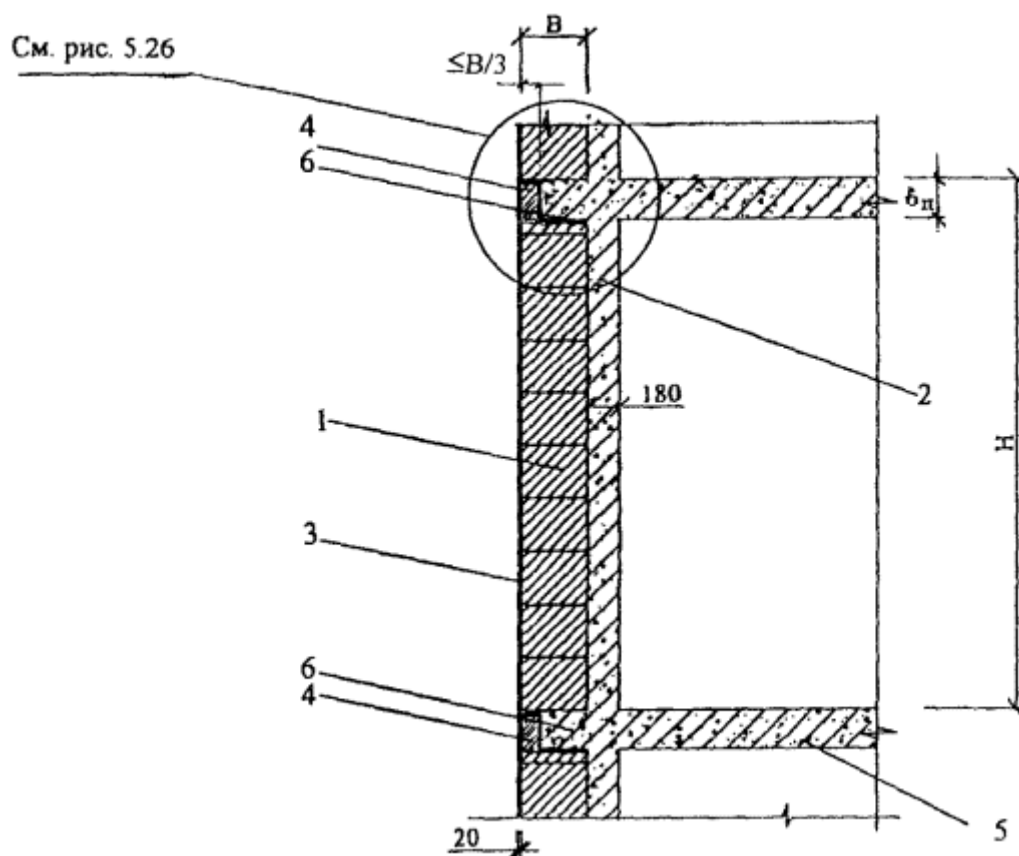
8-қўшимча полистиролбетон блок.

Фасад томонидан безакли арматураланган сувоқ қатлами мавжуд тўлиқ полистиролбетон блоклардан урилган монолит юк кўтарувчи темирбетон ташқи деворларнинг иссиқлик ҳимоясини оширишда ёпма плита монолит

темирбетон юк кўтарувчи деворнинг фасад юзаси қиррасидан консол тарзда чиқариб қўйилади. Консолнинг фасад томони полистиролбетон иссиқсақловчи плита билан ҳимояланади(3.6расм). Полистиролбетон блоклар темир-бетон консольга қисман таяниб туради(юк кўтаришга мўлжалланмаган деворлар учун қабул қилингани каби 3.1 расмга қаралсин). Полистиролбетон блоклар қаторлари ўртасидаги баъзи ётиқ(горизонталь) чокларга «Г»симон пўлат монтаж элементлар қоқилади. Улар бириктирувчи монтаж пўлат элементлари ёрдамида монолит юк кўтарувчи деворлар таянч деталларига пайвандланади. Фасад томони пардозбоп бўшлиқли ғишт облицовкали тўлиқ полистиролбетон блоклардан иборат монолит юк кўтарувчи темирбетон ташқи деворларни иссиқликҳимоясида ёпма плита монолит темирбетон юк кўтарувчи деворларнинг фасад юзаси қиррасидан консол тарзида чиқариб ўрнатилади. Консоляда самарали ёнмас утеплительдан иссиқтиқма(термовкладыш) ясалади. Шу билан бирга консольнинг икки қисми ўзаро шпонкалар билан бирлаштирилади. Шпонкалар ораси 1200мм ни ташкил этади. Ётишли облицовка ёпма консолига таянади. Фасад томонидан пардозбоп бўшлиқли ғишт билан облицовка қилинган тўлиқ полистиролбетон блоклардан урилган ойна туйнуклари бор бўлган монолит юк кўтарувчи темирбетон ташқи деворларни иссиқликҳимоясини таъминлашда ёпма плитаси монолит темирбетон юк кўтарувчи деворининг ташқи юзаси қирраси ортига консол тарзида чиқариб кетилади(3.8расм). Полистиролбетон перемычкалар орадеворлардаги полистиролбетон блоклардан иборат деворга таянади. Ойна туйнуклар устида жойлашган ётишли облицовка қатлами орадеворлардаги ётишт девор устига ўрнатилган пўлат бурчакликларга таянади. Ёпма консоли ичида самарали ёнмас утеплительлардан иссиқтиқма ясалади ва ўрнатилади. Шу билан бирга консольнинг икки қисми 1200мм га тенг ораликда шпонкалар ёрдамида бирлаштирилади. Ётишли облицовка қатлами ёпма консолига таянади ва полистиролбетон блокларга Ø3mm ли Вр I симлардан тайёрланган руҳланган анкерлар билан маҳкамланади. Улар полистиролбетон блоклардан иборат

деворнинг елимли горизонталь чокларида жойлашган бўлиб, баландлиги бўйича мос келувчи ғиштли облицовканинг аралаш чокларидан жой олади. Анкерлар бир-биридан горизонталь бўйича 600мм дан ортмаган ва вертикал бўйича 400мм дан ортмаган масофада жойлашади. Бинонинг ғиштли фасадларига(юк кўтаришига мўлжалланмаган деворларга) осма анжомларни маҳкамлаш зарур бўлганда ёппа устидаги маҳкамлаш худудидаги девор қисмини зичлиги Д150-Д200(3.9расм) полистиролбетондан тикма(вставка)лар ва тўлиқ ғиштдан урилган қалинлаштирилган девор тарзида қуриш тавсия этилади.

Девор вертикал ва горизантал арматура стерженлари билан кучайтирилади. Улар ўз навбатида ёппа плита таянч деталларига пайвандланади ёки анкерланади.



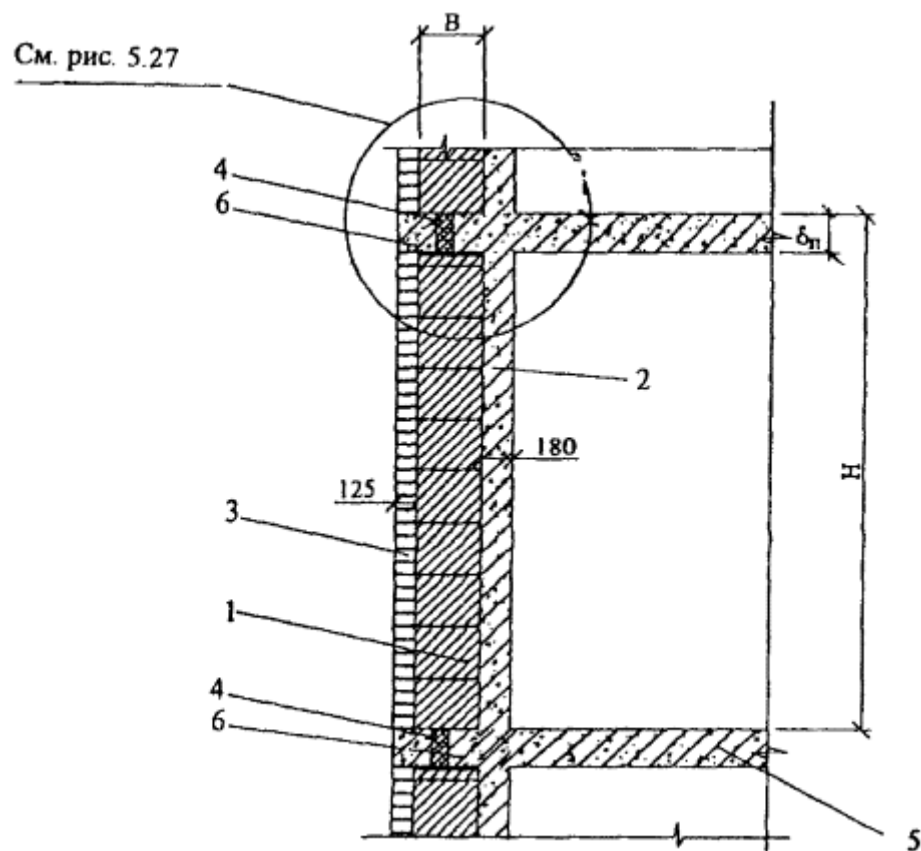
3.6 расм. Сувоқ қилинган фасад юзали юк кўтарувчи деворнинг вертикал кесими.

- 1-полистиролбетон блоклар.
- 2- темирбетон юк кўтарувчи плита.
- 3- арматураланган сувоқ қатлами.

4- полистиролбетон иссиқсақловчи плита.

5-темирбетон ёпма плита.

6-темирбетон таянч консоли.



3.7 расм. Ғиштли фасад облицовкали юк кўтарувчи ташқи деворнинг вертикал кесими.

1-полистиролбетон блоklar.

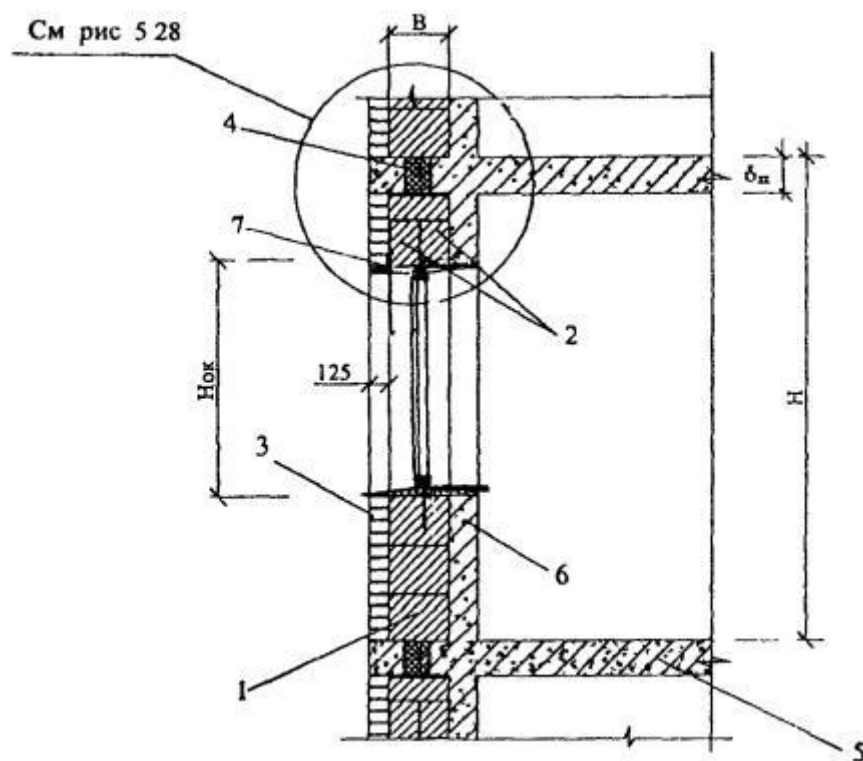
2- темирбетон юк кўтарувчи плита.

3- бўшлиқли облицовка ғишти.

4- иссиқтиқма(термовкладиш).

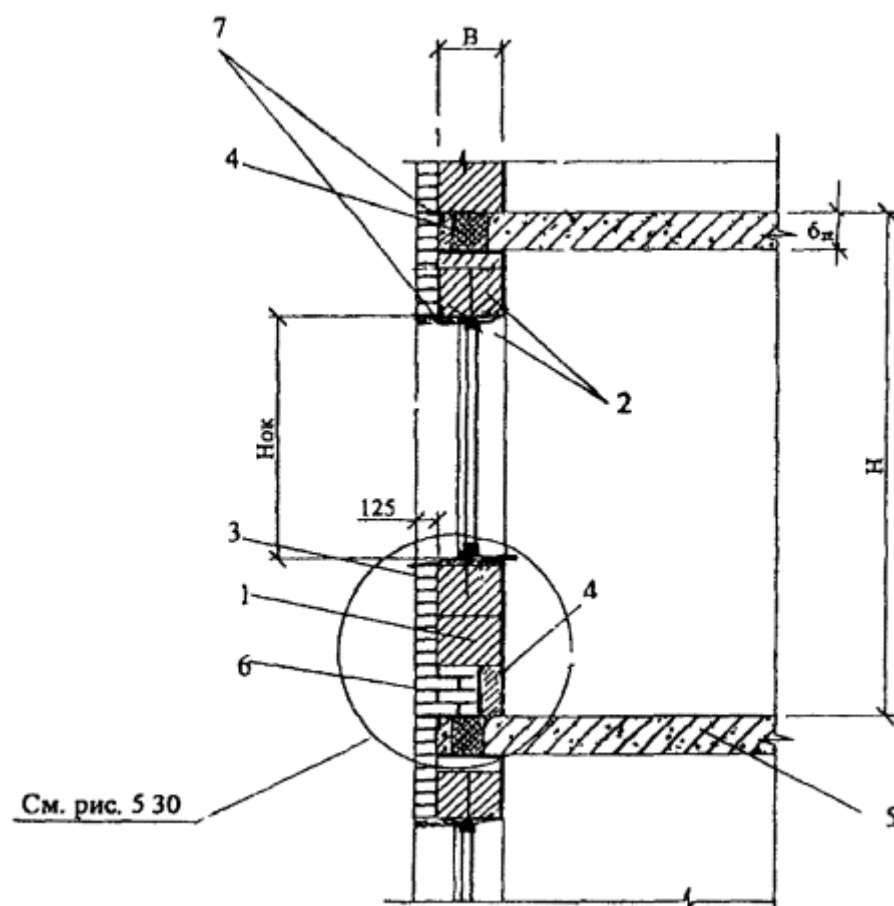
5-темирбетон ёпма плита.

6-темирбетон таянч консоли.



3.8 расм. Ғиштли фасад облисовкали юк кўтарувчи ташқи деворининг туйнук бўйича вертикал кесими.

- 1-оддий полистиролбетон блоклар.
- 2-полистиролбетон перемычкалар.
- 3- бўшлиқли облицовка ғишти.
- 4- иссиқтиқма(термовкладиш).
- 5-темирбетон ёпма плита.
- 6-юк кўтарувчи темирбетон девор.
- 7-пўлат бурчаклик.



3.9 расм. Ғиштли фасадга осма анжомларни маҳкамлаш эҳтимоли учун ташқи юк кўтаришга мўлжалланмаган деворнинг вертикал кесими.

1-оддий полистиролбетон блоклар.

2-полистиролбетон перемычкалар.

3- бўшлиқли облицовка ғишти.

4- полистиролбетон иссиқсاقловчи плитадан тикма(вставка).

5-темирбетон ёпма плита.

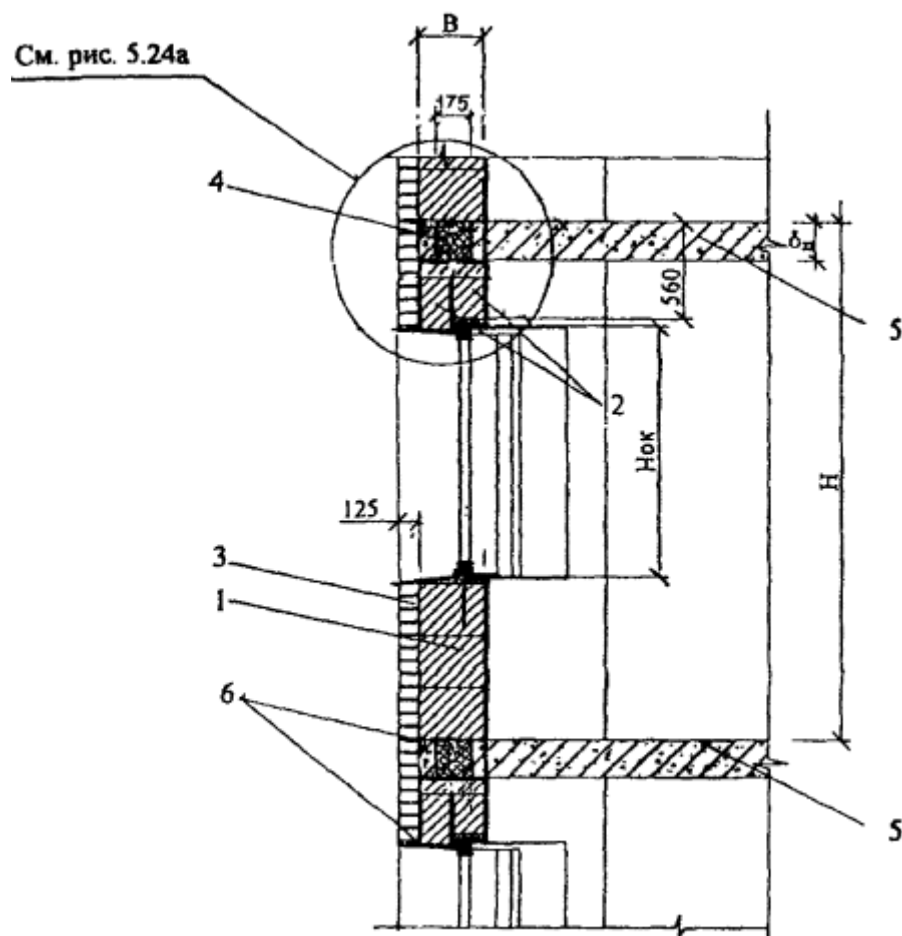
6-бино фасадида осма анжомларни маҳкамлаш учун тўлиқ ғиштдан урилган қалинлаштирилган девор.

7- облицовканинг таянч бурчаклиги(уголок).

Полистиролбетон монолит юк кўтаришга мўлжалланмаган ташқи деворларни лойиҳалашда уларнинг таянчини иссиқтиқмали ёпма плиталарга ўрнатиш тавсия этилади. Монолит деворлар ҳисобий ва конструктив арматурага эга бўлиши керак. Бундан ташқари баландлик бўйича 600мм дан

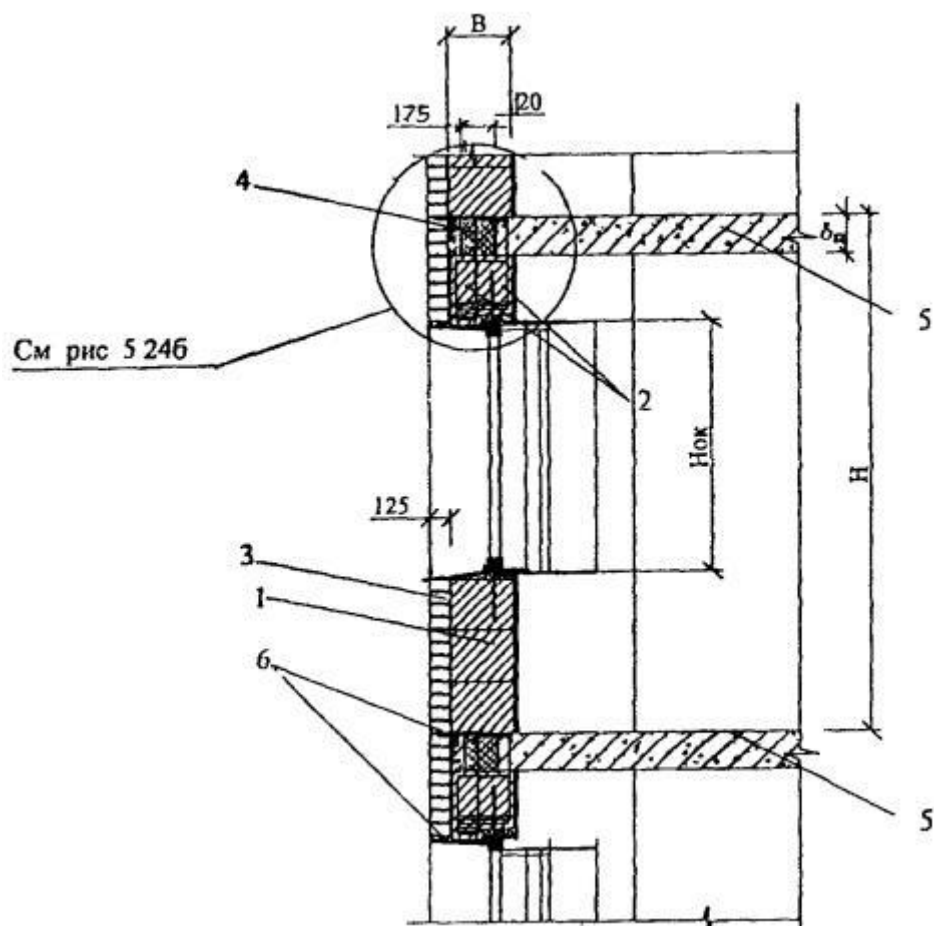
ортиқ бўлмаган ўзаро масофали горизантал тўрлар кўринишидаги чўкишга қарши арматурани олдиндан ҳисобга олиш керак бўлади. Деворларнинг арматура каркаси перемычкаларни арматуралашни ўз ичига олади. Бу каркас пайвандлаш ёрдамида ёпма плитадан чиқиб турган арматура билан ёки унинг таянч деталлари билан бирлаштирилиши зарур бўлади. Ғиштли облицовкадан фойдаланилган, полистиролбетондан қурилган эгри чизиқли ёки режада синиқ чизиқли ташқи деворларни лойиҳалашда уларнинг иссиқтиқмали ёпма плиталарга таянгириш тавсия этилади. Бу деворлар перемычкалари ёпма арматураларига боғланган фазовий арматурали каркасга эга бўлган монолит полистиролбетондан иборат бўлади. Йиғма тўғри чизиқли перемычкалар тутатиш жойларида юк кўтарувчи ёпмаларга осиб қўйилади(3.10 ва 3.11-расм). Ташқи ва ички томонлари пўлат майда ячейкали симтўрлар бўйлаб сувоқ қилинган монолит полистиролбетондан қурилган юк кўтаришга мўлжалланмаган ташқи деворларни иссиқтиқмали ёпмаларга блокларини тўла таянгириб лойиҳалаш тавсия қилинади. Бунда самарали ёнмас иссиқсақлагичдан йиғилган иссиқтиқма нам тортиб қолишдан асбоцемент лист ёрдамида ҳимоя қилинади(3.12 расм). Сувоқ симтўрини маҳкамлаш учун монолит полистиролбетондан $\varnothing 3\text{mm}$ ли ВрІ симлардан ўсма(выпуск)лар қилинади. Симлар қолип тешикларидан ўтказилиб қўйилади ва қолип ечилгандан сўнг илгак ҳосил қилиб эгиб қўйилади. Девор юзасидаги выпусклар монолит полистиролбетонга жойлашган арматурага горизонталь бўйича 600мм дан катта бўлмаган ва вертикал бўйича 400мм дан ортмаган оралиқда боғлаб қўйилади. Девор ҳисобий ва конструктив арматура билан арматураланади. Шу жумладан бир-биридан 600мм дан узоқ бўлмаган масофада жойлашган чўкишга қарши горизонталь симтўрлар қўлланилади. Монолит полистиролбетондан тайёрланган ойна ёки эшик туйнуғи устидаги перемычка ҳам фазовий пўлат каркас билан арматураланади. Ташқи ва ички томони майда ячейкали пўлат симтўр бўйлаб сувоқ қилинган зичлиги 400-550кг/м³ бўлган тўлиқ полистиролбетон блоклардан қурилган юк кўтарувчи деворларни йиғма кўп бўшлиқли темирбетон ёпма плиталарни қўллаб 1 ва 2

қаватли бинолар учун лойиҳалаш тавсия этилади(3.13 расм). Ёпманинг темирбетон плитаси кучайтирилган полистиролбетон перемычкаларга ёки шу перемычкаларга ётқизилган қўшимча полистиролбетон деворий элементларга таянади. Ясси горизонталь арматурали каркасга эга полистиролбетон перемычкалар чўзилган зонада пўлат бурчакликдан ташқи арматуралаш ёки ёпма плита юки билан бирга фойдали юкни перемычкага узатишга имкон берувчи фазовий каркас тайёрлаш вақтида кучайтирилади. Ёпма плиталарнинг деворга таяниш чуқурлиги(безак қатламларини ҳисобга олмаганда) девор қалинлигининг $2/3$ қисмидан оз бўлмаслиги шарт. Ёнғинга қарши талабларга кўра ташқи деворга мўлжалланган йиғма ёпма плиталарнинг барча бўшлиқлари цемент-қумли қоришмага бўктирилган минерал пахта билан плита таяниш чуқурлиги қадар сувалади ёки бетон тўлдирмалар билан беркитилади. Ёпманинг ён(торес) қисми самарали ёнмайдиган иссиқсақлагич билан қопланади.



3.10 расм. Ғиштли фасад облицовкаси ва режада синиқ чизиқли жойлашган полистиролбетон перемычкаси ташқи юк кўтаришга мўлжалланмаган деворнинг вертикал кесими.

- 1-оддий полистиролбетон блоклар.
- 2-режада синиқ чизиқли перемычкалар.
- 3- бўшлиқли облицовка ғишти.
- 4-иссиқтиқма(термовкладыш).
- 5-темирбетон ёппа плита.
- 6-облицовканинг таянч бурчаклиги(уголок).



3.11 расм. Режада эгри чизиқли полистиролбетон монолит перемычкаси ва ғиштли фасад облицовкаси ташқи юк кўтаришга мўлжалланмаган деворнинг вертикал кесими.

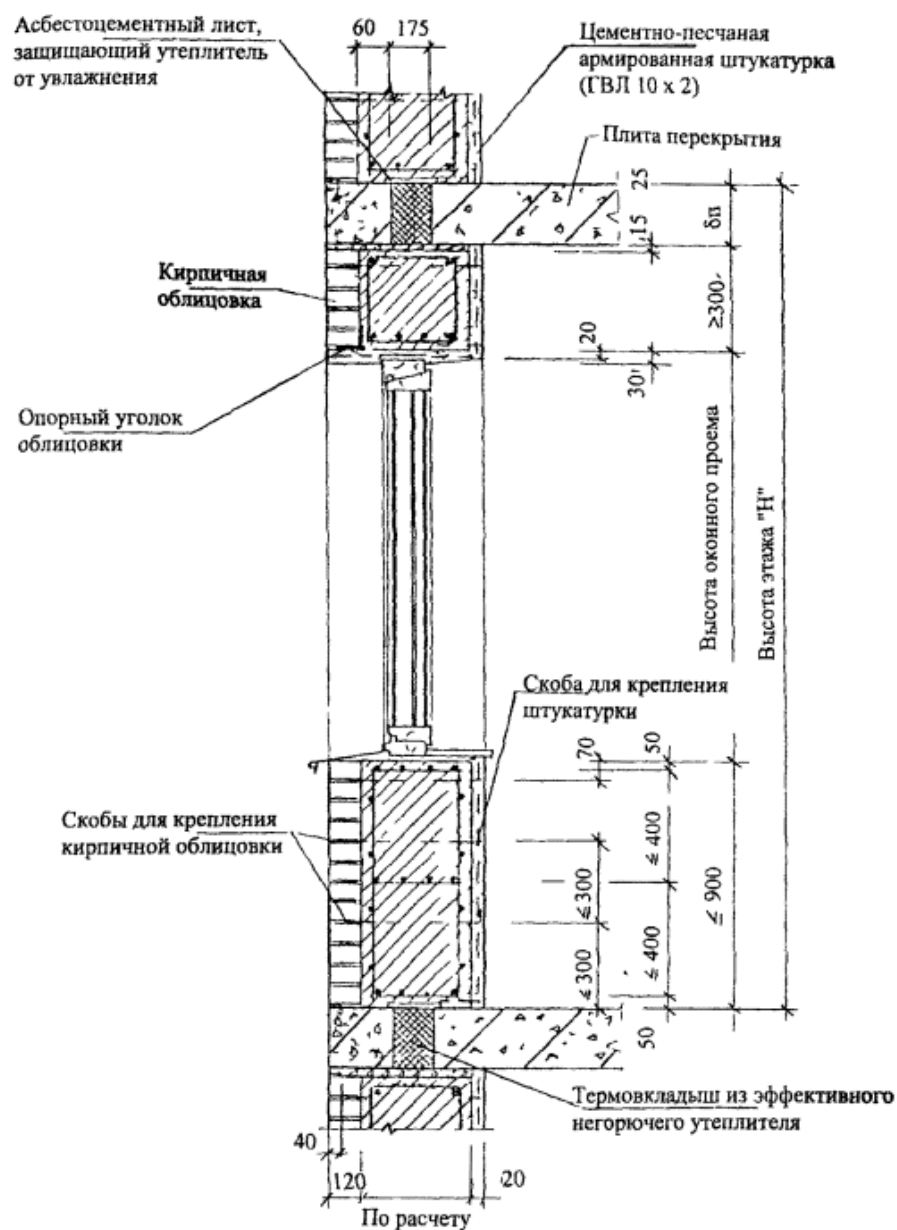
- 1-оддий полистиролбетон блоклар.
- 2-режада эгри чизиқли перемычкалар.

3- бўшлиқли облицовка ғишти.

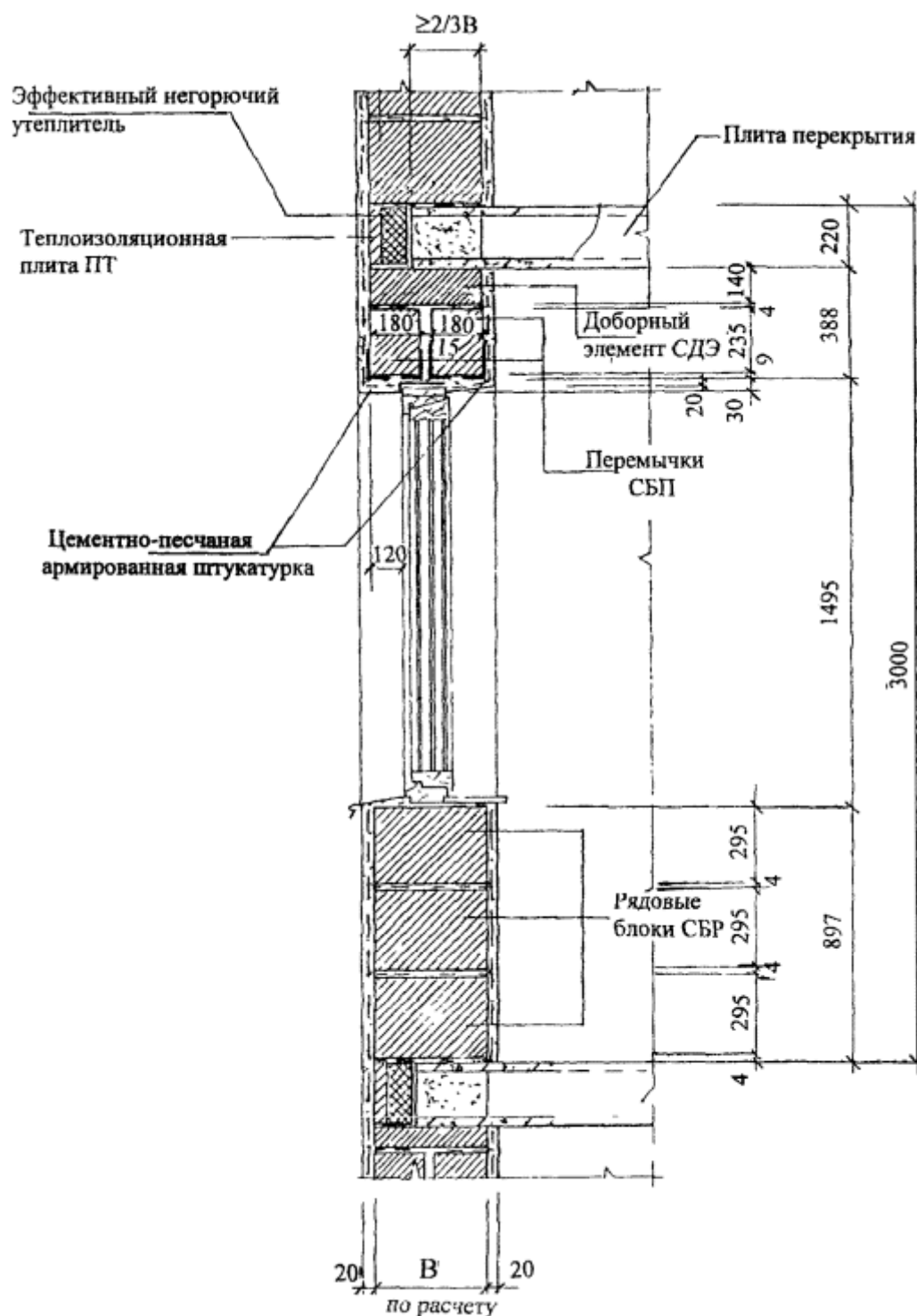
4-иссиқтиқма(термовкладыш).

5-темирбетон ёпма плита.

6-таянч бурчаклик(уголок).



3.12 расм. Ғишт фасадли монолит полистиролбетондан қурилган
юк кўтаришга мўлжалланмаган девор.

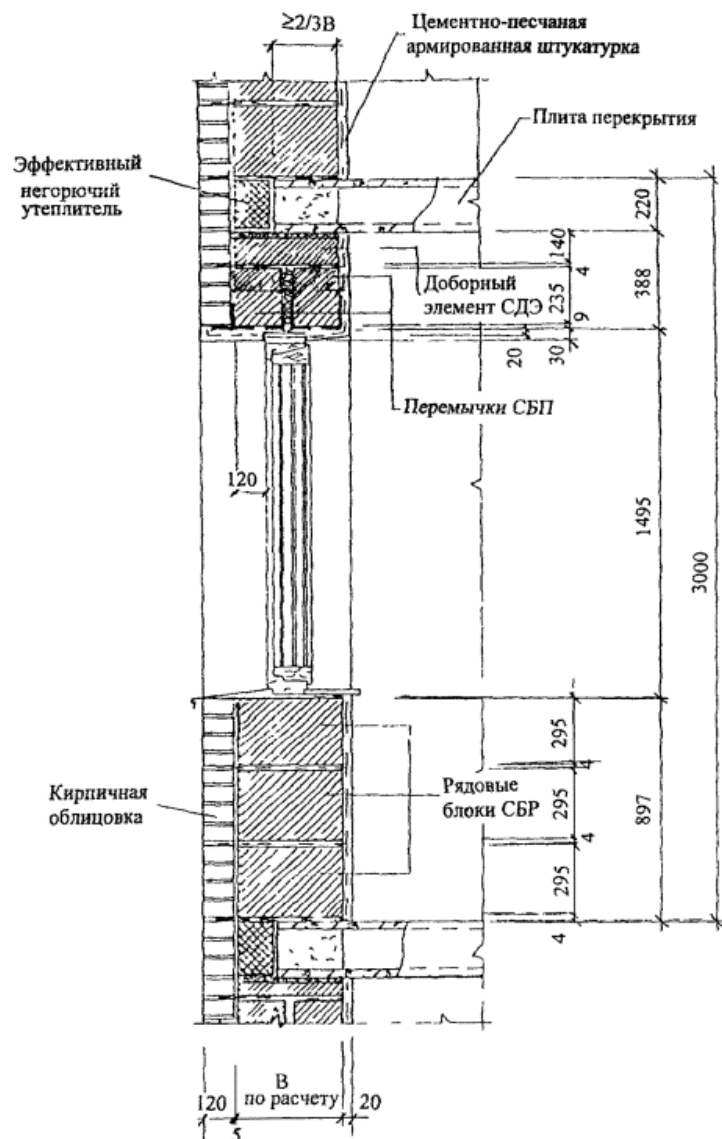


3.13 расм. Ташқи ва ички томондан сувоқ қилинган полистиролбетон блокли юк кўтарувчи девор.

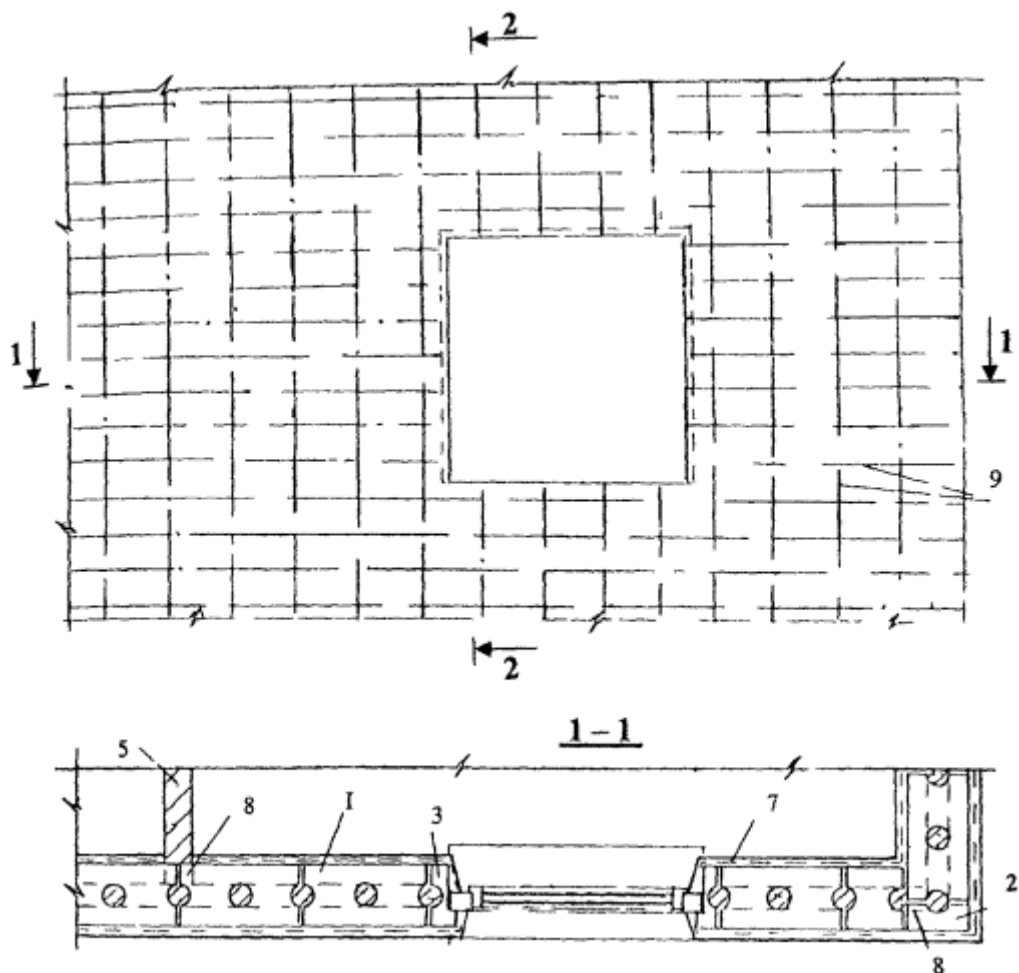
Ички томони майда ячейкали пўлат симтўр тортиб сувалган ва ташқи юзаси бўшлиқли пардозбоп ғишт билан облицовка қилинган зичлиги 400-550кг/м³ бўлган тўлиқ полистиролбетон блоклардан қурилган юк кўтарувчи деворни бино фасади томонига бироз осилтириб, ёпмага блокларни таянтириб лойиҳалаш тавсия этилади. Шунингдек, ёпма торец томонини

самарали ёнмас иссиқсақлагич билан изоляция қилиш ҳам кўзда тутилиши керак. Ёпмани деворларга таянадиган, шу жумладан, перемычкаларга ёки кўшимча девор элементларига(3.14 расм) ётқизиладиган йиғма кўпбўшлиқли темирбетон плиталардан лойиҳалаш тавсия этилади. Ёпма плиталарнинг деворга таяниш чуқурлиги полистиролбетон блоклар қалинлигининг 2/3 қисмидан кам бўлмаслиги керак. Девор фасад томонига йўналтирилган йиғма темирбетон плиталарнинг барча тешиклари плитанинг таянч чуқурлигига қадар цемент-кумли қоришмага ботирилган минерал пахта билан тўлдирилади ёки бетон қоришмалар билан беркитиб қўйилади. Тўлиқ полистиролбетон блоклардан қурилган юк кўтарувчи деворнинг ғиштли облицовкаси баландлиги 2 қаватгача бўлган биноларнинг пойдевор конструкцияларига таянади. Перемычкалар пўлат бурчакликлар ёрдамида кучайтирилади. Бу бурчакликлар ва перемычкаларнинг остки қисми ёнғин пайтида оловдан асраш учун қандай 30мм ли(арматураланган) сувоқ қатлами билан қопланади. Турар-жой ва жамоат бинолари(баландлиги 12 қаватгача) қурилишида зичлиги 250-350кг/м³ га тенг полистиролбетон блокларини кўллаб қурилган юк кўтарувчи деворларни кесишган бўшлиқли блоглардан фойдаланиб лойиҳалаш тавсия этилади. Кесишган бўшлиқли блоклар монолит темирбетон ички каркас учун ечилмайдиган қолип вазифасини бажаради ва шу вақтнинг ўзида девор иссиқсақловчиси вазифасини ҳам ўтайди(3.15 ва 3.16 расмлар). Блоклар айлана ва ярим айлана кесимли вертикал ва горизантал бўшлиқларга эга. Блоклар монтажи ва уларни девор ичига елимлашдан сўнг ички диафрагмани яратувчи ўзаро перпендикуляр каналлар тизимини шакллантиради. Каналлар каркаслар билан арматураланади ва бетон билан тўлдирилади. Шундан сўнг деворда барча зўриқишларни ўзига қабул қилувчи ички юк кўтарувчи темир-бетон каркас ҳосил бўлади. Деворнинг ички темирбетон каркасига таянувчи монолит темирбетон ёпма плита тизими ҳосил бўлади. Бино бурчагига чикувчи оддий блокларнинг горизонталь каналларини, горизантал каналлари бўлмаган торес блоклар беркитади. Худди шунингдек оддий блокларнинг горизонталь

каналлари(улар дераза ва эшик откосларига чиқади)ни 1/4 қисм блоклар билан беркитилади. Бўшлиқли блоклар арматураланган сувоқдан иборат облицовкага эга бўлишади; Арматуралаш ячейкалари 10x10, 20x20мм бўлган Ø1mm ли симдан тўқилган пўлат симтўрлардан тайёрланади. Симтўрни маҳкамлаш учун Ø3mm ли Вр 1 симдан учлари илгак қилинган скобалардан фойдаланилади. Ташқи илгакка сувоқ симтўри боғланади, бошқа томони эса скобани темирбетон каркасга анкерлаш учун хизмат қилади. Ушбу деворларда сезиларли зўриқиш юзага келадиган, зичлиги 250-350кг/м³ бўлган полистиролбетон қўлланилган жамоат биноларининг юк кўтарувчи ташқи деворларини лойиҳалашда ечилмайдиган қолип бўлиб хизмат қилувчи ва ташқи девор учун иссиқсақловчи вазифасини бажарувчи яримбўшлиқли блоклар(трапециясимон қирраларга эга блоклар)дан фойдаланиш тавсия этилади(3.17 ва 3.18 расмлар). Деворнинг фасад томонидаги ечилмас полистиролбетон қолиплардан ташқари деворнинг юк кўтарувчи қисми монолит қобурғали темирбетон диафрагмани кўтариш учун бино томонидан ўрнатиладиган ечиладиган шитли қолип ёки армоцемент плиталар, намга чидамли ГВЛ дан қилинадиган қолиплар ишлатилади. Монолит қобурғали темирбетон диафрагма деворга тушадиган барча юкларни ўзига қабул қилади. Оддий ярим бўшлиқ девор блоклари бурчакларида пазлар мавжуд бўлиб, улар ёрдамида диафрагманинг қобирғаси ташкил топади. Диафрагма қобирғалари каркаслар билан, унинг токчаси эса симтўр билан арматураланади. Монолит темирбетон ёппа юк кўтарадиган темирбетон диафрагмага таянади. Дераза ва эшик усти перемычкаларини шакллантириш учун монолит темирбетон элемент ва махсус арматураланган полистиролбетон блоклардан фойдаланилади.



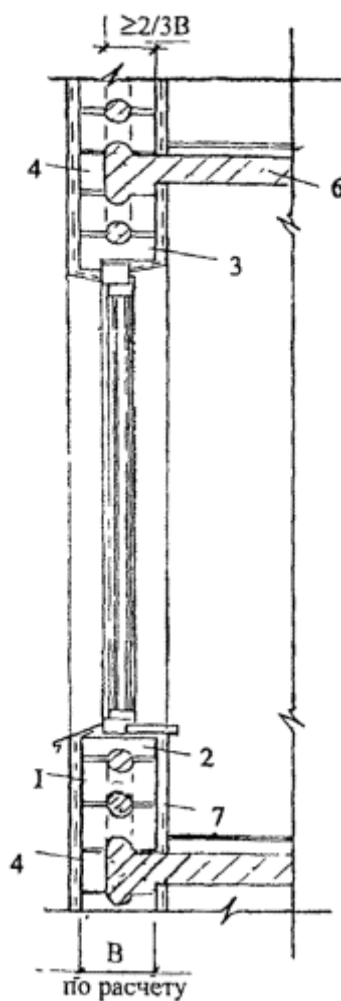
3.14 расм. Фасади пардозбоп бўшликли ғишт билан облицовка қилинган, тўлиқ полистиролбетон блоклардан қурилган юк кўтарувчи девор.



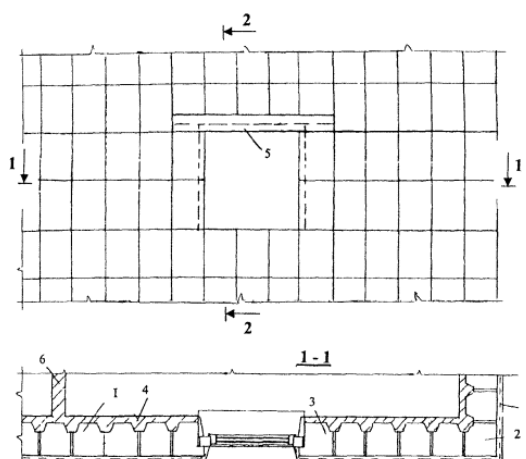
**3.15 расм. Полистиролбетон кесишган бўшлиқли блоклардан
қурилган юк кўтарувчи девор.**

- 1-оддий қатор блоклар
- 2-торец блок
- 3-чорак(1/4) блок
- 4-блок плита
- 5-монолит темирбетон девор
- 6-монолит темирбетон ораёпма
- 7-арматураланган сувоқ
- 8-полистиролбетондаги ёриқлар. Улар қурилиш майдонида тайёрланади ва панжара учун бетон билан тўлдирилади
- 9-ички темирбетон панжара элементлари ўқлари

2-2



**3.16 расм. Кесишган бўшликли полистиролбетон блоклардан
қурилган юк кўтарувчи деворнинг вертикал кесими.**



**3.17 расм. Ярим бўшлиқ(трапециясимон қиррали блоклар)
блоклардан қурилган юк кўтаришга мўлжалланмаган ташқи девор.**
1-оддий қатор блоклар.

2-бурчак блок.

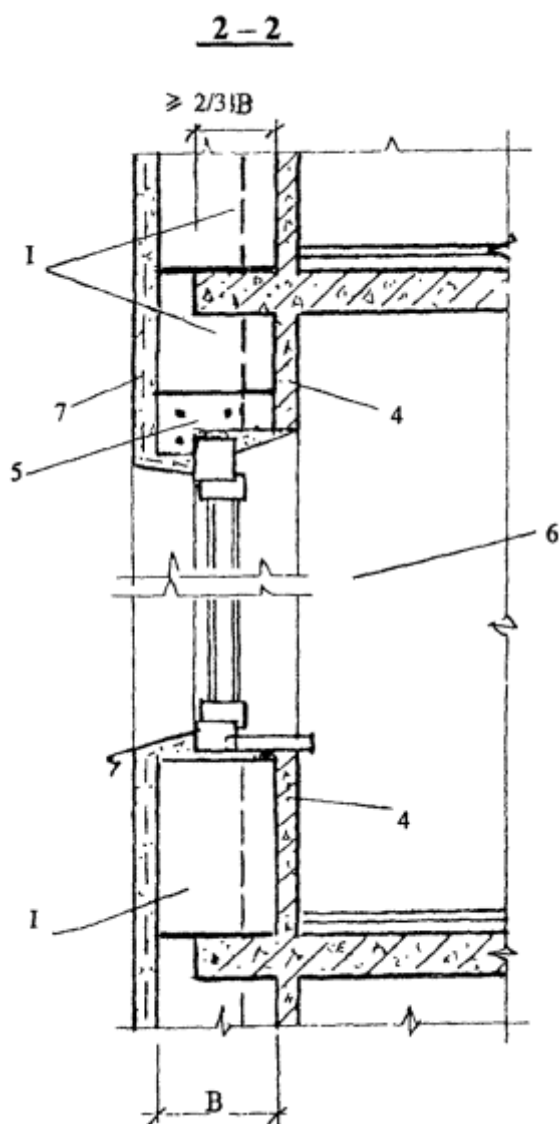
3-чорак(1/4) блок.

4-темирбетон монолит қобирғали диафрагма.

5- перемычка.

6- монолит темирбетон ички девор.

7-арматураланган сувоқ.



3.18 расм. Яримбўшлиқ блоклардан қурилган юк кўтарувчи деворнинг дераза туйнуғи бўйича вертикал кесими.

3.3 Полистиролбетон блоклардан тайёрланган деворларнинг тўсиқ конструкцияларини иссиқлик-техник муҳандислик ҳисоби. ҳисоблашга доир мисоллар.

Ташқи деворларнинг иссиқлик ўтказишига келтирилган қаршилигини аниқлаш ва уларнинг ички юзасига конденсат тушмаслиги шартларини таъминланиши махсус компьютер дастурларлари бўйича ҳисоблаб чиқиладиган температура майдонлари бўйлаб амалга оширилади. Зичлиги Д250-Д300 бўлган полистиролбетон блоклардан қурилган ташқи деворларнинг иссиқлик ўтказишига келтирилган қаршилигини дастлабки баҳолаш учун уларнинг қалинлиги ва зичлигини танлаш 3.1 формула бўйича ҳисобланади.

$$R_{\text{с}}^{\text{тп}} = r \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{\delta_{\text{псб}} \cdot r_{\text{кл}}}{\lambda_{\text{псб}}} + \sum R_{\text{обп}} + R_{\text{в.п.}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right), \quad (3.1)$$

Бу ерда, r -бино фасадини энг намунавий фрагментининг иссиқлик-техник бир жинслилиги коэффиценти.

$a_{\text{в}}$ ва $a_{\text{н}}$ - девор ташқи ва ички юзаларнинг иссиқлик алмашиниш коэффитсиенти (ҚМҚ да берилганлари бўйича вертикал деворлар учун $a_{\text{в}}=8.7 \text{ Вт/м}^2\text{с}$ ва $a_{\text{н}}=23 \text{ Вт/м}^2\text{с}$).

$\delta_{\text{псб}}$ - полистиролбетон блок қалинлиги, м;

$r_{\text{кл}}$ - Деворнинг бир жинслилик техник коэффиценти.

$\lambda_{\text{псб}}$ - ГОСТ бўйича қабул қилинадиган “Б” $\text{Вт/м}^2\text{с}^0$ фойдаланиш шароитлари учун полистиролбетон иссиқўтказувчанлиги ҳисобий коэффиценти.

$\sum R_{\text{обп}}$ - облицовка қатламларининг натижавий термик қаршилиги.

$R_{\text{в.п.}}$ - айлантирилмайдиган ҳаво қатламининг термик қаршилиги $\text{м}^2\text{°С/Вт}$ (ҚМҚ дан олинади).

Қоидага кўра ташқи деворларнинг иссиқлик ўтказишига келтирилган қаршилигини ёруғлик туйнуқларининг тўлдирмаларини ҳисобга олмасдан бино учун тўлалигича, ёки бино фасад учун, ёки иссиқлик тизимининг уланиш зоналарини текширган ҳолда битта оралиқ қават учун туйнуқлар

бурчаклари ва откосларини ички ҳавонинг шудринг нуқтаси ҳароратига ҳисобга олмасдан амалга оширилади. Компьютер дастури ҳар бир девор бўлаги бўйича иссиқлик оқимининг ўртача катталиги(q_i) ни ҳисоблаб чиқади(характерли участкалар учун). Бу участкалар деворнинг ҳар бир фрагментини бўлиб чиқиш орқали белгиланади. Девор фрагментининг иссиқлик ўтказишга келтирилган қаршилиги қуйидаги 3.2 формула ёрдамида ҳисобланади:

$$R_o = \frac{\sum F_i}{\sum R_i}, \quad (3.2)$$

Бу ерда, F_i ва R_i мос тарзда ишчи ҳисоб участкасининг иссиқ ўтказиш майдони ва қаршилиги.

Бунда,

$$R_i = \frac{t_v - t_n}{q_i}, \quad (3.3)$$

Бу ерда, t_v ва t_n - ташқи ва ички ҳавонинг ҳисобий температураси. Иссиқликдан ҳимоя талаблари икки хил ёндашиш усулига эга:

-олдиндан белгилаб берувчи, бунда тўсиқ конструкцияларининг иссиқликдан ҳимоя бўйича элементларининг ҳар бирига хос талаблар ҳисобга олинади. Бундай ҳолатда тўсиқ конструкцияси иссиқлик ўтказишга келтирилган қаршилиги талаб қилинаётгандан оз бўлмаслиги шарт. Талаб қилинувчи катталик эса ҚМҚ нинг 1б жадвали орқали қабул қилинади.

-истеъмолчи ёндашуви, бунда бутун бинонинг иссиқликдан ҳимоя талаблари ҳисобга олинади. Бундай ҳолатда иситиш мавсуми даврида бинонинг иситиш системаси томонидан ҳисобий солиштирма энергия(иссиқлик энергияси) сарфи меъёрадагидан кўп бўлмаслиги керак. Бу ҳолда тўсиқ конструкцияларининг иссиқлик ўтказишга энг кам рухсат этилган келтирилган қаршилиги (ҚМҚ нинг 2.1 банди) 1-босқич учун(1а жадвал) санитария-гигиена ва комфорт шарт-шароитлари орқали аниқланган кўрсаткичлардан кам бўлмаслиги керак. Блоклардан ёки икки томони сувоқ қилинган монолит полистиролбетон бинолар ташқи деворлари буғ

ўтказувчанлиги масаласини кўриб чиқишда ўзининг кам қалинлиги ва юқори буғ ўтказувчанлиги сабабли шартли равишда якка қатламли тўсик конструкциялари қаторига киритилади. Ташқи томондан ғиштли облицовка қилинган, ички томонидан сувалган полистиролбетон биноларнинг ташқи деворлари буғ ўтказувчанлик масаласини кўриб чиқишда шартли равишда ички қатламининг буғ ўтказишга қаршилиги $2,0 \text{ м}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{Па} / \text{мг}$ га тенг бўлган икки қатламли конструкциялар қаторига киритилади. Ички юк котарувчи темирбетон қатламли полистиролбетондан қурилган биноларнинг ташқи деворларида кўрсатилган қатлам деворнинг буғ ўтказувчанликка қаршилиги сезиларли катталашади. Шу сабабли жуда юқори тарзда буғ ўтказувчанликка қаршилик кўрсатувчи ($6,0 \text{ м}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{Па} / \text{мг}$) қўшимча элемент бўлиб хизмат қилади. Шу сабабдан қуруқ ва меъёردаги намлик режимига эга ички бинолари мавжуд жамоат бинолари (бассейнлар, ھаммомлар ва кирювиш комбинатлари ва ҳоказолардан ташқари)нинг аксарияти ва яшаш биноларининг барча юқорида келтирилган ташқи деворлар учун ҚМҚ 6.4 бандига кўра конструкциянинг буғ ўтказувчанликка қаршилигини аниқлаш ва текшириш талаб қилинмайди. Нам ва ҳўл режимли бинолари мавжуд жамоат биноларининг ташқи деворлари учун полистиролбетон қатлами ички юзаси олдида буғдан ھимоя (пароизоляция)ни кўзда тутиш керак бўлади. Конструкциянинг буғ ўтказувчанликка қаршилигини аниқлаш ва текшириш мажбурий тартибда ўтказилиши шарт.

Сувоқ қилинадиган фасадли полистиролбетон блоклардан қурилган ташқи деворининг буғ ўтказувчанликка келтирилган қаршилигини олдиндан ҳисоблаш намунаси.

Бино ва ташқи деворга оид дастлабки маълумотлар.

Тошкент шаҳридаги зич елимда урилган қалинлиги 295мм, зичлиги D250 бўлган полистиролбетон блоклардан қурилган икки томонидан сувоқ қилинадиган 16 қаватли турар-жой биноси.

Деворнинг буғ ўтказишга рухсат этиладиган келтирилган қаршилиги 3.1 жадвалда берилганлари бўйича $R_0^{np}=2,97 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$.

Буг ўтказувчанликка қарши келтирилган қаршиликнинг дастлабки ҳисоби.

Қуйидаги дастлабки маълумотларни ҳисобга олган ҳолда 3.1

формула бўйича дастлабки ҳисобни ўтказамиз:

- деворнинг иссиқлик-техник яхлитлиги коэффиценти $r=0.92$;
- деворининг ички юзаси иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $a_v=8,7 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$. Ташқи девор учун эса $a_n=23 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$;
- полистирольбетон блок қалинлиги $\delta_{псб}=0.295 \text{ м}$;
- 3.4 жадвалга кўра, зичлиги В250 бўлган оддий полистиролбетоннинг ҳисобий иссиқўтказувчанлик коэффиценти $a_{псб}=0.09 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$;
- елим билан терилган полистиролбетон блоклардан иборат деворнинг иссиқлик-техник бир жинслилиги $r_{кл}=0,92$;
- сайқалланган сувоқ қатлами қалинлиги $\delta_{шт}=0.02 \text{ м}$;
- цемент-қумли қоришмадан қилинган сувоқ қатламининг ҳисобий иссиқўтказувчанлик коэффиценти $\lambda_{шт}=0.93 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$

Дастлабки баҳолаш учун ташқи деворнинг иссиқлик ўтказишга келтирилган қаршилиги катталигини ўзгартирилган 3.1 формула бўйича аниқлаймиз:

$$R_0^{np} = r \left(\frac{1}{\alpha_v} + \frac{\delta_{псб} \cdot r_{кл}}{\lambda_{псб}} + \frac{2\delta_{шт}}{\lambda_{шт}} + \frac{1}{\alpha_n} \right) = 0,92 \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,295 \cdot 0,92}{0,09} + \frac{2 \cdot 0,2}{0,93} + \frac{1}{23} \right) = 2,96 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Ҳисобий келтирилган ва рухсат этиладиган қаршиликнинг ўзаро солиштирилиши шуни кўрсатдики, $R_0^{np}=2,96 < R_0^{tp}=2.97 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ва

$R_0^{np}/R_0^{tp}=(2,96/2,97)*100\%=99,7$ экан, яъни R_0^{np} атига 0.3% га R_0^{tp} дан фарқ қилади ва аниқ техник ечимларни ҳисобга олиб хароратлар майдони бўйича ҳисоб-китоб ёрдамида аниқлаштирилиши мумкин бўлади.

Сувоқ қилинган фасадли полистиролбетон блоклардан қурилган ташқи деворнинг иссиқлик ўтказишга келтирилган қаршилигини хароратлар майдони бўйлаб ҳисоб-китоб қилиш намунаси.

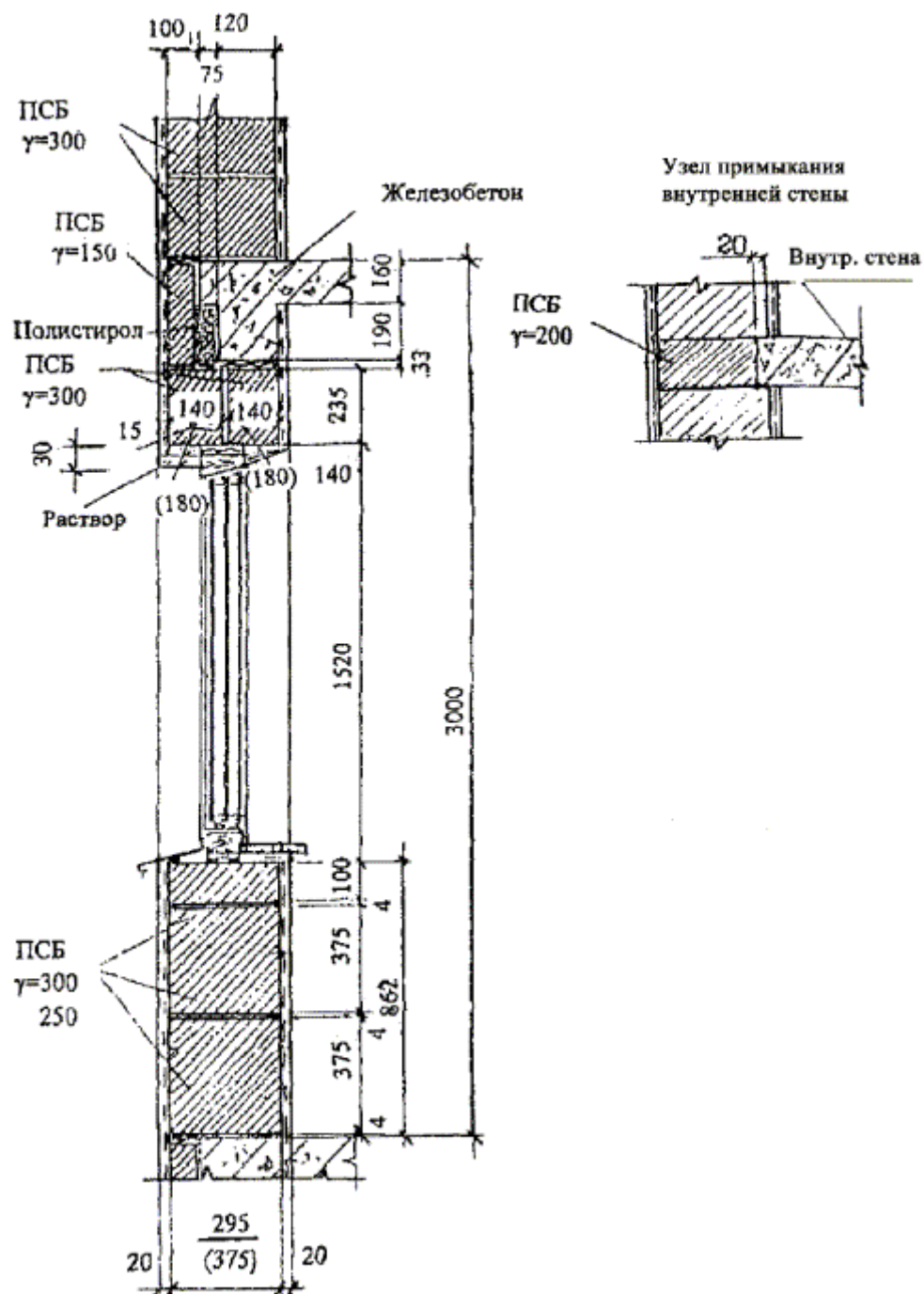
Берилган кўрсаткичлар ва ҳисоблаш методикаси.

Умумий бино ва ташқи девор учун берилган ко'рсаткичлар 3.3 банд бўйича қабул қилинди.

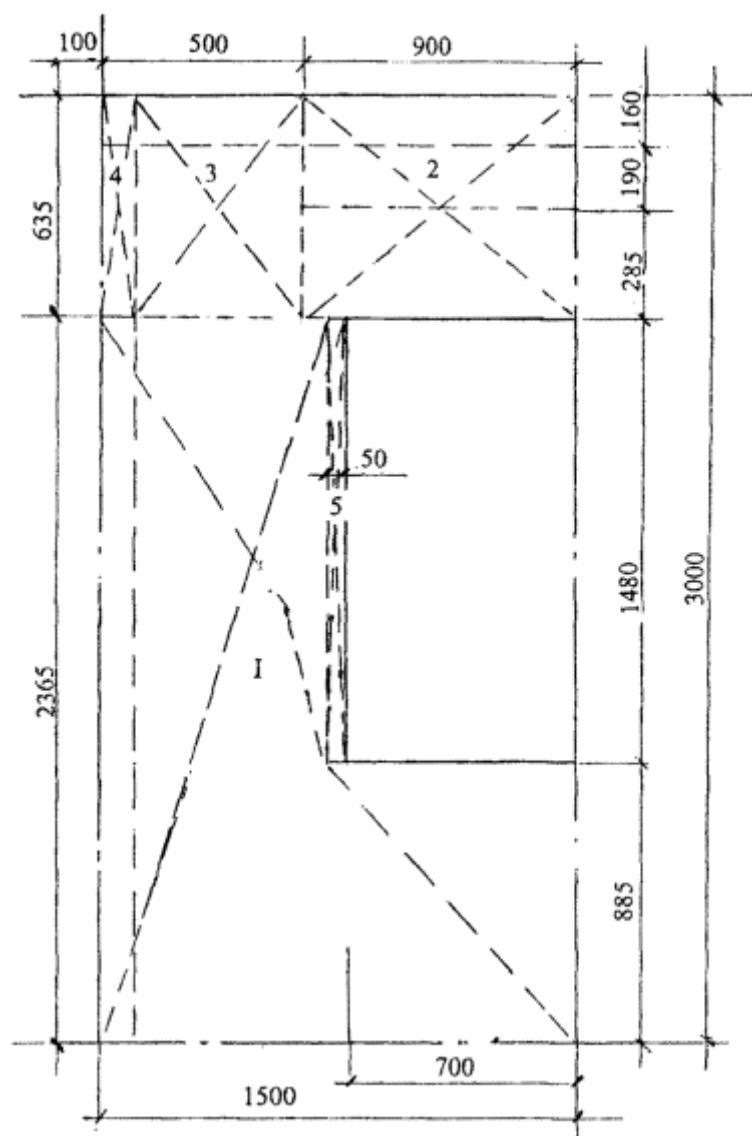
Ташқи деворнинг конструктив техник ечими 3.1расмда кўрсатилган. Девор фасад темирбетон ригелига(баландлиги 190мм) таянади. Иккинчисининг ташқи юзаси(баландлиги 160мм бўлган) темирбетон ёпманинг қирра(торес) юзаси каби зичлиги D150 бўлган полистиролбетон плитадан 100мм қалинликдаги иссиқсақловчи тикма билан ҳимояланган. Ригел ёпма қирраси остида, бино ичкарига силжитилган. Бунинг натижасида у қалинлиги 75мм бўлган минерал пахта плитасидан иборат қўшимча тикма билан иссиқлиги оширилган. Ички юк кўтарувчи кўндаланг темирбетон деворлар ташқи девор ичига(сувоқни ҳисобга олганда 40мм) ўйиб киритилган ва зичлиги 200кг/м^3 полистиролбетон иссиқликизоляцион блокли қўшимча ёрдамида иссиқлик ҳимояси оширилган. Шунинг учун иссиқлик-техник ҳисоб-китобда ички деворнинг илашиш зонаси алоҳида кўриб чиқилмаса ҳам бўлади. Ҳисобий участкаларга бўлинган девор фасад фрагменти 3.2 расмда кўрсатилган. Иссиқўтказишга рухсат этиладиган келтирилган қаршилик $2.97\text{ м}^2\text{°C/Вт}$.

Девор материалларнинг ҳисобий иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти 3.4 жадвалда келтирилган.

Ҳароратлар майдони бўйлаб ҳисоблаш ҳисобий участкаларнинг иссиқлик оқими(q)нинг ўртача катталиги тегишли формулалар бўйича ҳисоблаб чиқиб амалга оширилган. Фрагментнинг иссиқликўтказишга келтирилган қаршилигини ҳисоблаш 3.2 ва 3.3 формулалар бўйича олиб борилди.



3.1 расм. Сувоқ қилинган деворнинг "Т"симон ригел билан дераза туйнуғи ва ички деворнинг боғланиш тугуни бўйлаб кесим эскизи.



3.2 расм. Фасад ригелли сувоқ қилинган деворнинг характерли фрагментини бўлақларга бўлиш эскизи.

Ҳисоблаш натижалари.

Ташқи девор фрагментининг иссиқлик ўтказишга келтирилган қаршилигини ҳисоблаш натижалари 3.4 жадвалда келтирилган.

№	Хисоблаш майдонларининг параметрлари			Иссиқлик оқими катта лиги, q_i , Вт/м ²	Иссиқ ўтказишга қаршилиги, R_i , м ² С/Вт	$\frac{F_i}{R_i}$
	Характеристикаси	Ўлчамлари, м	Майдони, F_i , м ²			
1.	Орадевор ва ойна токчаси	0,75x2,365+0,75x0,885	2,4375	14,91	3,22	0,757
2.	Ригел ва ёпмали перемычка	0,635x0,9	0,5715	18,68	2,57	0,222
3.	Орадеворнинг туташ қисми перемычкаси	0,5x0,635	0,3175	16,78	2,86	0,111
4.	Ички деворнинг орадевор туташ қисми зонасидаги перемычкаси	0,1x0,635	0,0635	17,39	2,76	0,023
5.	Деразанинг вертикал откоси	0,05x1,48	0,074	22,02	2,18	0,034
	ЖАМИ:		3,464			1,147

жадвал кўрсаткичларига кўра характерли фрагмент иссиқ узатишга келтирилган қаршилиги

$$R_0^{np}=3.464/1.147=3.02 \text{ м}^2\text{°C/Вт га тенг.}$$

Ғишт терими чокларининг таъсирини($r_{кл}=0.92$) ҳисобга олинган формулалар бўйича ҳисоблаб чиқилган иссиқузатишга шартли қаршилик

$$R_{усл}=\frac{1}{\alpha_{в}}+\frac{\delta_{псб}}{\lambda_{псб}}r_{кл}+\frac{2\delta_{шт}}{\lambda_{шт}}+\frac{1}{\alpha_{н}}=\frac{1}{8,7}+\frac{0,295}{0,09}0,92+\frac{2\cdot 0,2}{0,93}+\frac{1}{23}=3,22 \text{ м}^2\text{°C/Вт га тенг.}$$

Ғишт терими чокларнинг таъсирини ҳисобга олиб ташқи деворнинг фрагменти иссиқлик техник яхлитлиги коэффиценти

$$r=R_0^{np}/R_{усл}=3.02/3.22=0.94 \text{ га тенг.}$$

Ҳисоб-китоб натижалари бўйича хўлоса.

Келтирилган ҳисобий ва рухсат этилган иссиқ узатишга қаршиликларни таққослаш $R_0^{np}=3.02>R_0^{tp}=2.97 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ шуни кўрсатмоқдаки иссиқсақлаш сифатларига қўйилган талаблар қониқтирилган ва полистиролбетон блокларнинг қалинлиги ва зичлигини коррективировка қилиш талаб қилинмайди. Иссиқлик-техник яхлитлик коэффиценти r амалий жиҳатдан Қурилиш физикаси илмий-тадқиқот институти кўрсаткичларига мос келмоқда. Ташқи девор фрагментининг иссиқ узатишга келтирилган қаршилиги катталиги $R_0^{np}=3.02 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$, бинони иситишдаги солиштирма иссиқлик сарфини ҳисоблаш жараёнида бинонинг энергетик паспортида фойдаланилган бўлиши лозим.

Ғишт фасадли полистиролбетон блоклардан қурилган ташқи деворининг иссиқ узатишга келтирилган қаршилигини олдиндан ҳисоблаш намунаси.

Бино ва ташқи девор бўйича зарурий кўрсаткичлар.

Тошкент шаҳридаги зич елимда урилган қалинлиги 295мм, зичлиги D250 бўлган полистиролбетон блоклардан қурилган, ташқи томони пардозбоп бўшлиқли ғишт билан қопланган ва ички томонидан сувоқ қилинадиган 16 қаватли турар-жой биноси.

Ғиштли қоплама яримғишт қалинликда цемент-қумли қоришма орқали(10 мм қалинликда) облицовка ва полистиролбетон ўртасида зич жипслаштирилган тарзда бажарилган. Ички сувоқ қатлами қалинлиги 20 мм. Деворнинг иссиқ ўтказишга рухсат берилган келтирилган қаршилиги $R_0^{TP}=2.97 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ га тенг.

Иссиқузатишга келтирилган қаршилиқни ҳисоблаш.

Қуйидаги зарурий кўрсаткичларни қабул қилиб оламиз:

- деворнинг иссиқлик-техник яхлитлиги коэффиценти $r=0.87$;
- деворининг ички юзасининг иссиқлик алмашилиш коэффиценти $a_v=8,7 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$. Ташқи юзаси учун эса $a_n=23 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$;
- полистирольбетон блоклар қалинлиги $\delta_{псб}=0.295 \text{ м}$;
- 3.4 жадвалга кўра, зичлиги В250 бўлган оддий полистиролбетоннинг ҳисобий иссиқўтказувчанлик коэффиценти $a_{псб}=0.09 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$;
- елим билан терилган полистиролбетон блоклардан иборат деворнинг иссиқлик-техник яхлитлиги коэффиценти $r_{кл}=0,92$;
- ғишт облицовка(яримғишт) қалинлиги $\delta_{кир}=0.12 \text{ м}$;
- цемент-қумли қоришмада терилган бўшлиқли ғиштдан иборат облицовка теримининг ҳисобий иссиқўтказувчанлик коэффиценти $\lambda_{кир}=0.58 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$.
- ички сувоқ-безак қатламининг қалинлиги $\delta_{шт}=0.02 \text{ м}$;
- цемент-қумли қоришмадан иборат сувоқ қатламининг ҳисобий иссиқўтказувчанлик коэффиценти $\lambda_{шт}=0.93 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$.
- девор облицовкаларининг умумий иссиқлик ўтказишга қаршилиги

$$\sum R_{обл} = \frac{\delta_{кир}}{\lambda_{кир}} + \frac{\delta_{шт}}{\lambda_{шт}} = \frac{0,12}{0,58} + \frac{0,02}{0,93} = 0,233 \text{ м}^2\text{°C/Вт};$$

- Дастлабки баҳолаш учун ташқи девор иссиқлик ўтказишига келтирилган қаршилиги 3.3.2 бўлимида келтирилган формуладан топамиз;

$$R_0^{TP} = r \left(\frac{1}{\alpha_x} + \frac{\delta_{псб} \cdot r_{кл}}{\lambda_{псб}} + \sum R_{обл} + \frac{1}{\alpha_n} \right) = 0,87 \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,295 \cdot 0,92}{0,09} + 0,233 + \frac{1}{23} \right) = 2,99 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Иссиқлик узатишга келтирилган ҳисобий ва рухсат этиладиган қаршиликларни таққослаш

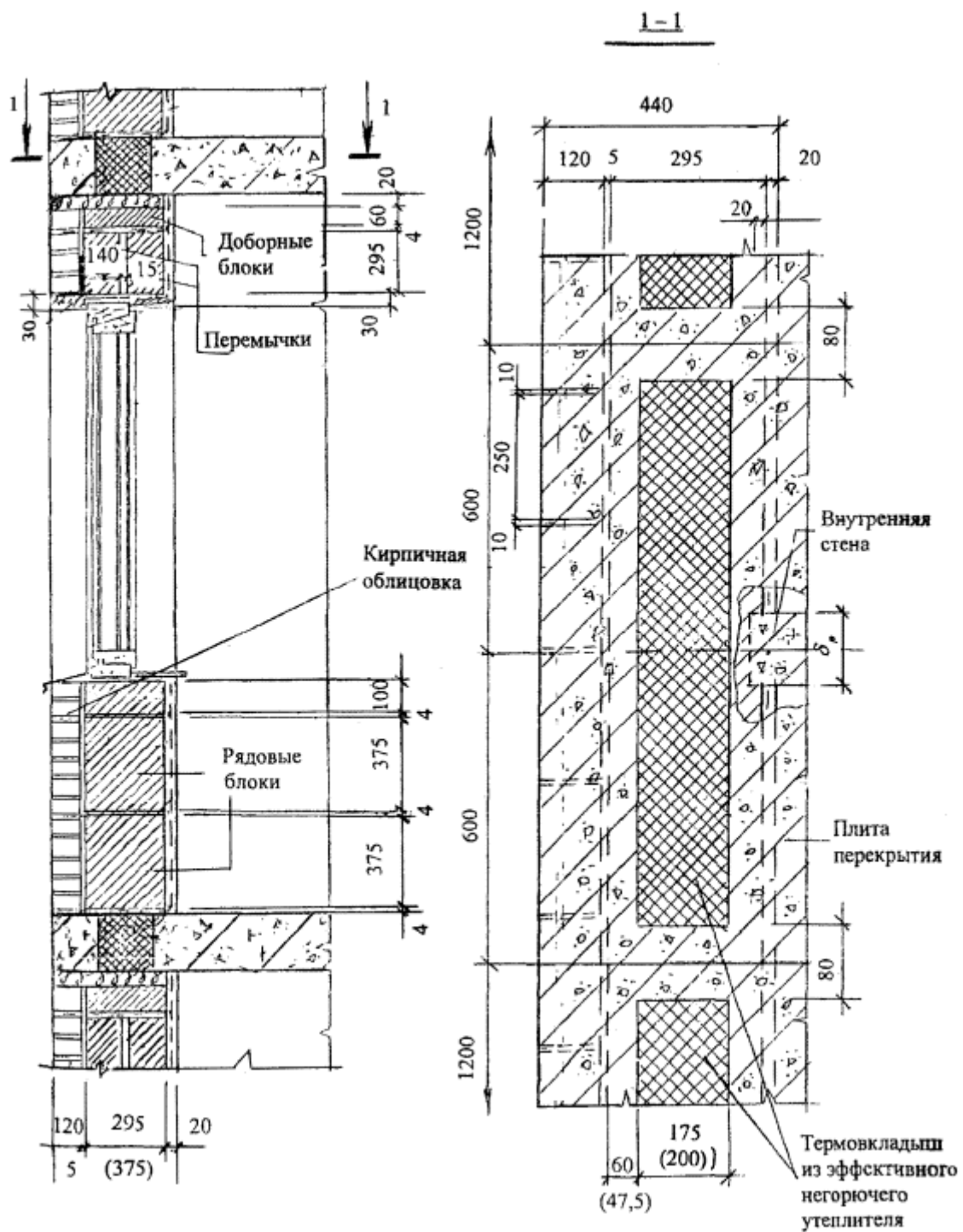
$$R_0^{\text{тп}} = 2,99 > R_0^{\text{тп}} = 2,97 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

эканини кўрсатди, яъни $R_0^{\text{пр}}$ $R_0^{\text{тп}}$ дан кўпроқ экан ва конкрет техник ечимларни ҳисобга олган ҳолда ҳароратлар майдони бўйича ҳисоблаш орқали аниқлаштирилиши мумкин.

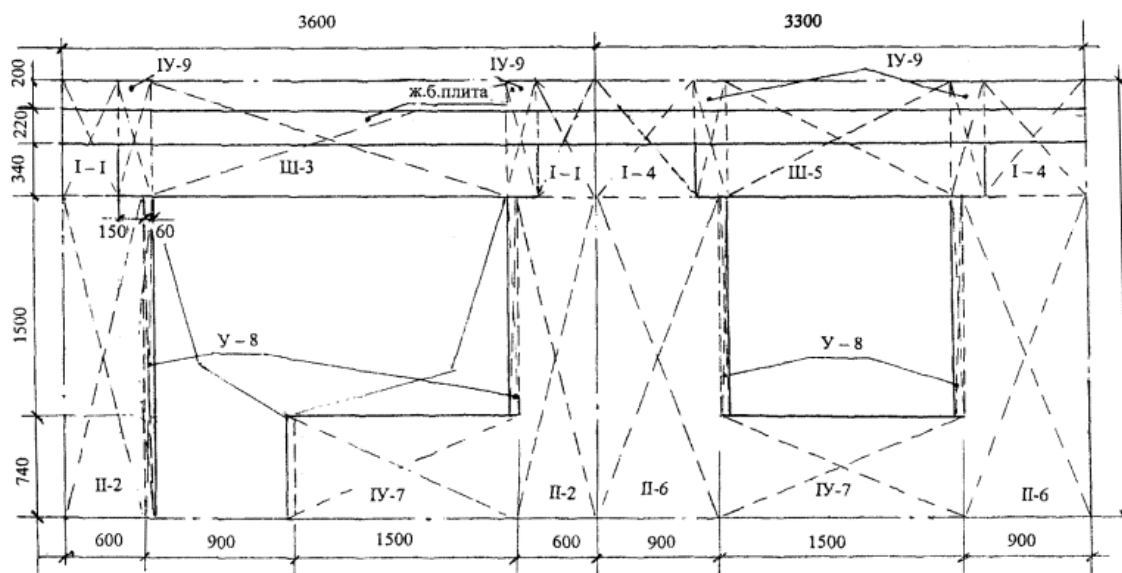
Гишт фасадли полистиролбетон блоклардан иборат ташқи деворнинг иссиқлик узатишга келтирилган қаршилигини ҳароратлар майдони бўйлаб ҳисоблаш наъмунаси.

Берилган катталиклар ва ҳисоблаш методикаси.

Ташқи деворнинг конструктив-техник ечими 3.3 расмда кўрсатилган. Ташқи девор қалинлиги 220мм бўлган темирбетон ёпмали фасад ригелларисиз лойиҳа қилинган. Унинг қирраси 175мм қалинликдаги минерал пахта плитасидан 80мм кенгликдаги шпонка билан тайёрланган иссиқтиқма билан иссиқлик ҳимояси кучайтирилган. Ички юк кўтарувчи кўндаланг темирбетон деворлар ташқи деворга ўйиб ўрнатишсиз туташтирилган. Ҳисобий участкаларга бўлинган девор фасад фрагменти 3.4 расмда тасвирланган. Иссиқлик узатишга рухсат этиладиган келтирилган қаршилиқ $2.97 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ни ташкил этади. Девор материалларининг ҳисобий иссиқлик ўтказиш коэффициентлари 3.4 жадвалда келтирилган.



3.3 расм. Ғишт фасадли деворнинг дераза туйнуғи орқали кесими эскизи.



3.4 расм. Ғишт фасадли ҳарактерли фрагментнинг ҳисобий участкаларига бўлиш схемаси.

Ҳисоб-китоб натижалари.

Ташқи девор фрагментининг иссиқлик узатишга келтирилган қаршилигини ҳисоблаш натижалари 3.5 жадвалда кўрсатилган.

3.5 жадвал.

№	Хисобий участкалар параметрлари			Иссиқлик оқими нинг ўртача катталиги q_i , Вт/м ²	Иссиқлик узатишга келтирилган қаршилиқ R_i , м ² °C/Вт	$\frac{F_i}{R_i}$
	Характеристи ка	Ўлчамлари, м	Майдони F_i , м ²			
1.	Орадеворга туташган ёпма плитаси	2x0,45x(0,34+0,22+0,2)	0,684	16,67	2,88	0,24
2.	Орадевор II-2	2x(3,0-0,76)x0,55	2,464	14,04	3,42	0,72
3.	Балкон эшигининг остонаси ва ойна ости қисми билан туташган туйник устидаги перемычка билан ёпма плитаси (III-3)	2,4x0,76	1,824	18,11	2,65	0,69
4.	Орадевор билан туташ ёпма плитаси (1-4)	2x0,75x0,76	1,14	16,67	2,88	0,4
5.	Ойна ости қисми билан туташган туйник устидаги ёпма плитаси (III-5)	1,5x0,76	1,14	18,11	2,65	0,43
6.	Орадевор II-6	2x(1,5x0,85+0,74x0,9)	3,882	14,04	3,42	1,14

№	Хисобий участкалар параметрлари			Иссиқлик оқими нинг ўртача катталиги q_i , Вт/м ²	Иссиқлик узатишга келтирилган қаршилик R_i , м ² °C/Вт	$\frac{F_i}{F_e}$
	Характеристи ка	Ўлчамлари, м	Майдони F_i , м ²			
7.	Ойна токчалари IV-7	2x1,5x0,74	2,22	14,04	3,42	0,65
9.	Вертикал откослар (V-8)	2x0,5x(2,24+1,5)	0,374	21,82	2,2	0,17
10.	Орадеворга туташган ёпма плитаси билан перемычканинг таянч зонаси (VI-9)	4x0,15x0,76	0,456	15,92	3,01	0,15
	жами:		14,18			4,59

3.5 жадвалга асосан характерли фрагмент нинг иссиқлик узатишга келтирилган қаршилиги

$$R_o^{np} = \frac{14,18}{4,59} = 3,09 \text{ м}^2\text{с/Вт га тенг.}$$

ҚМҚ нинг тегишли формулалар бўйича терим чоклари таъсирини ҳисобга олиб ($r_{кл}=0,92$) ҳисобланган иссиқлик узатишга шартли қаршилиқ

$$R_o^{ycl} = \frac{1}{\alpha_v} + \frac{\delta_{псб}}{\lambda_{псб}} r_{кл} + \sum R_{об} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,295}{0,09} 0,92 + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{1}{23} = 3,42 \text{ м}^2\text{с/Вт га}$$

тенг.

Ташқи девор терим чоклари таъсирини ҳисобга олиб ҳарактерли фрагментининг иссиқлик-техник яхлитлиги коэффиценти

$$r_{ycl} = \frac{R_o^{np}}{R_o^{ycl}} = \frac{3,09}{3,42} = 0,9 \text{ га тенг.}$$

Ҳисоб-китоб натижалари бўйича хулосалар.

Иссиқлик узатишга келтирилган ҳисобий ва рухсат этиладиган қаршилиқларни таққослаш

$$R_o^{np} = 3,09 > R_o^{sp} = 2,97 \text{ м}^2\text{с/Вт}$$

эканини кўрсатди. Яъни иссиқдан ҳимоя бўйича конструкцияларга қўйилган талабларни қониқтиради. ғ нинг миқдори Қурилиш физикаси илмий-тадқиқот институти кўрсаткичларига яқин. Ташқи девор фрагментининг иссиқлик ўтказишга келтирилган қаршилиги катталиги

$$R_o^{np} = 3,09 \text{ м}^2\text{с/Вт}$$

бинони иситишдаги солиштирма иссиқлик сарфини ҳисоблаш жараёнида бинонинг энергетик паспортида фойдаланилган бўлиши керак.

Умумий хулосалар.

1.Юк кўтариш қобилияти бўйича тўлиқ полистиролбетон блоклардан иборат юк кўтаришга мўлжалланмаган девор тўсиқ конструкцияларни ҳисоблаш формулалари олинди.

2.Юк кўтариш қобилияти бўйича тўлиқ полистиролбетон блоклардан иборат ўз юкини кўтарувчи девор тўсиқ конструкцияларини ҳисоблаш формулалари олинди.

3.Юк кўтариш қобилияти бўйича тўлиқ полистиролбетон блоклардан иборат юк кўтарувчи девор тўсиқ конструкцияларини ҳисоблаш формулалари олинди.

4.Тўлиқ полистиролбетон блоклардан иборат терим физик-техник характеристикалари ишининг ўзига хослиги шундаки унинг мустаҳкамлиги полистиролбетон блоклар мустаҳкамлигидан сезиларли юқори бўлиши кўрсатиб ўтилди.

5.Асосий материал полистиролбетоннинг мустаҳкамлигидан терим мустаҳкамлиги сезиларли паст бўлиши сабаблари кўрсатиб ўтилди.

6.Тўлиқ полистиролбетон маҳсулотлар, кесишган бўшлиқли блоклар ва трапециясимон консолли ярим бўшлиқ блокларнинг номенклатуралари тавсия этилди.

7.Полистиролбетондан қурилган ташқи деворларни лойиҳалаш бўйича тавсиялар бериб ўтилди.

8.Сувоқ қилинадиган фасадли полистиролбетон блоклардан иборат ташқи деворнинг иссиқлик ўтказишга келтирилган қаршилигини дастлабки ҳисоблаш наъмунаси кўриб чиқилди.

9.Ғишт фасадли, полистиролбетон блоклардан иборат ташқи деворнинг иссиқлик ўтказишга келтирилган қаршилигини дастлабки ҳисоб китоби намунаси кўриб чиқилди.

10.Ҳисоблаш натижаларига кўра иссиқлик ҳимояси бўйича конструкцияга қўйилган талаблар қониқарли эканини кўрсатувчи иссиқлик

узатишга келтирилган ҳисобий ва рухсат этиладиган қаршиликлар таққослаб натижалар олинди.

11.Ташқи девор фрагментининг иссиқлик узатишга келтирилган қаршилигини ҳисоблаш натижалари 3.4 жадвалда кўрсатиб ўтилди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.

I. Ўзбекистон Республикасининг қонунлари, Президент Фармонлари ва қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари.

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майда ПҚ-4335-сонли “Қурилиш материаллари саноатида жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарори.[6-12-б]

2. Ўзбекистонда Республикаси Президентининг 2019 йил 20 февралдаги ПҚ-4198-сонли “Қурилиш материаллари саноатини тубдан такомиллаштириш ва комплекс ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори.[10-15-б]

3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7-февралда ПФ-4939-сонли “2017-2021-йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси” Фармони.[16-24-б]

II-АСОСИЙ АДАБИЁТЛАР.

4. Аксенов С.Е., Щелованова А.С., Домашникова Н.П. Экспериментальные исследования свойств полистиролбетона различного состава // Сборник статей Достижения, проблемы и перспективные направления развития теории и практики строительного материаловедения. Материалы десятых чтений РААСН / Казань - Пенза, 2006. - С. 95-98.

5. Ананьев А.И., Лобов О.И. Влияние технологических и эксплуатационных факторов на долговечность стен и покрытий, утепленных пенополистиролом // Отчет о НИР / НИИСФ. - М., 2003. - 10 с.

6. Беляков В.А. Перспективы развития исследований конструкционных и теплотехнических свойств полистиролбетона. Актуальные проблемы современного материаловедения // Сб. Материалов докладов всероссийской научной конференции молодых ученых Наука. Технологии. Инновации. - Новосибирск: НГТУ, ч. 2. - 2003. - С. 74-75.

7. Беляков В.А., Руднов В.С. Изготовление полистиролбетона.

Экологическое значение использования отходов металлургического производства. р. Конструкционные материалы для стен // СтройПрофиль № 2(32) - Санкт-Петербург, 2004. - С. 14.

8. И.М.Қосимов. Замонавий курилиш материаллари// Дарслик, “LESSON PRESS” нашриёти. Тошкент-2020. ISBN 978-9943-6365-2-1

9. Rizayev B.SH., Qosimov I.M., Mamadaliyev A.T. Geologiya, mineralogiya va petrografiya asoslari. o'quv qo'llanma. Toshkent.–LESSON PRESS nashriyoti. -2020.

10. Б.Ш.Ризаев., И.М.Қосимов. “Курук иссиқ иқлим шароитидаги ҳарорат ва намлик муҳитини номарказий қисилган темир бетон устунларининг деформацияси, ёрикбардошлиги ва мустаҳкамлигига таъсири”. Монография. НамМҚИ №2., 05.10.2021 й. Тошкент–“Lesson press”нашриёти. 2021й. ISBN 978-9943-7710-7-9

11. Муминов А.Р., Кохоров А.А. ИНФОРМАЦИЯ О ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА [Электронный ресурс] // Матрица научного познания, 2022. №2-2 2022 – С.95-100.

12. Муминов А.Р., Кохоров А.А. ПОЛИСТИРОЛБЕТОНДАН ФОЙДАЛАНГАН ҲОЛДА ТАШҚИ ДЕВОР ТЕРИМЛАРИНИНГ ЛОЙИҲА ВА ТАВСИЯ ЭТИЛГАН ТЕХНИК ЕЧИМЛАРИ [Электронный ресурс] // Экономика и социум, 2022. №3(94) 2022– С.704-711.

13. Беляков В.А. Руднов В.С. Изучение влияния состава и структуры полисти- ролбетона на его прочностную модель // Сб. тезисов докладов Всероссийской конференции «Химия твердого тела и функциональные материалы» и IVсеминара СО РАН - Уро РАН «Термодинамика и материаловедение». - Екатеринбург: Уро РАН, 2004. - С. 41-42.

14. Ванчиков К.В., Тимофеев А.А. Пенополистиролбетон. Актуальные проблемы современного материаловедения // Материалы всероссийской научной конференции молодых ученых Наука. Технологии. Инновации. - Новосибирск: НГТУ, ч. 2. - 2004. - С. 92-94.

15. Довжик В.Г. Факторы, влияющие на прочность и плотность

полистирол- бетона // Бетон и железобетон. - 2004. - № 3. - С. 5-11.

16. Исследование прочности трехслойной стеновой панели из полистиролбетона, изготовленной на ДГУП 137 КЖИ МО РФ / Отчет о НИР от 28 марта 2002 г./ ОАО институт «УралНИИАС»; Рук. Никишкин В.А.- Екатеринбург, - 2002. - 53 с.

17. Исследование свойств полистиролбетона, как строительного материала на основе техногенных отходов металлургических предприятий и ТЭС Уральского региона: Отчет о НИР (промежуточ.) / ОАО институт «УралНИИАС»; Руководитель В.В. Щербаченко., В.П. Филиппов. В.А. Беляков. - Инв. 12745. - Екатеринбург, 2003. - Ч.1.- 39 с.

18. Капустин Ф.Л., Спиридонова А. М., Жулидов В. Л., Ежов В. Б. Свойства строительных материалов и изделий / Федер. агентство по образованию. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2005. - 33 с.

19. Кириченко В.А. Оценка влияния режимов электропрогрева на физикомеханические свойства полистиролбетонов // Бетон и железобетон. - №3. - 1995. - С. 13-14.

20. Королев А.С., Волошин Е.А., Трофимов Б.Я. Оптимизация состава и структуры конструкционно-теплоизоляционного ячеистого бетона // Строительные Материалы. - №3. - 2004. - С. 30-32.

21. Лаймов И.С., Ченцов М.А., Косяков С.А., Фотин О.В. Полистиролбетон. Исследование прочности на магнизальном вяжущем // Сборник докладов VII научной конференции по актуальным проблемам строительной теплофизики. С. 214-216.

22. Магдеев У.Х., Лившиц А.В., Штейн Б.Я., Бирман А.Р. Конструкционный золопесчаный бетон и теплоизоляционный полистиролбетон для трехслойных панелей наружных стен // Строительные материалы. - 1990. - № 2 -С. 9-12.

23. Филиппов В.П. Беляков В.А. Рекомендации по применению полистирол- бетона в строительстве / ОАО институт «УралНИИАС», - Екатеринбург, - 2002. - 13 с.

24. Милых Т.И. Конструкционно-теплоизоляционный полистиролбетон // Бетон и железобетон. - 1988. - № 10. - С. 11-13.

25. Мелихов В.И., Козловский А.И., Россовский В.Н. Возможности получения особо легкого пенополистирольного заполнителя//Бетон и железобетон. - 1997. - №2. - С. 17-18.

26. Мелихов В.И., Девятое В.В., Шумилкин В.И. Энергосберегающая технология тепловой обработки полистиролбетонных изделий//Бетон и железобетон. - 1997. - №2. - С. 19-21.

27. Методика расчета несущей способности стен зданий с применением полистиролбетона (основные положения). ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко и ВНИИЖелезобетон (согласована НИИЖБ), 2000 г.

28. Несущая способность простенков с применением полистиролбетонных блоков в многоэтажных зданиях при действии на них ветрового напора / Заключение ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко от 28.12.2000 г.

29. Никишкин В.А. Исследование работы стеновых панелей ленточной разрезки из полистиролбетона // Строительный комплекс Среднего Урала. - 2002. - № 5. - С. 34-35.

30. Носков А.С., Беляков В.А., Щербаченко В.В. Перспективы развития исследований конструкционных и теплотехнических свойств полистиролбетона. Строительные конструкции, основания и фундаменты // Строительство и образование: Сб. научн. тр. - Екатеринбург, УГТУ-УПИ, - 2003. - № 6. - С. 37-38.

31. Носков А.С., Беляков В.А. Конструкции из полистиролбетона для строительства жилых зданий // Жилищное строительство. - М., - 2008. - № 5. - С. 2425.

32. Однослойная стеновая панель из пенополистиролбетона: Информационный листок / МособлЦНТИ - 1985. - № 305. - 2 с.

33. Патент. 2278096 Россия, Кириченко Виктор Алексеевич, Крылов Борис Александрович.-№2004119356/03; Заявл. 24.06.2004; Опубл. 20.06.2006. Способ изготовления строительных изделий из

полистиролбетонной смеси.

34. ПК ЛИРА, версия 9.0 Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций. Справочно-теоретическое пособие / Под ред. А.С. Городецкого. - К.-М.: 2003. - 464 с.: ил.

35. Почапский Н.Ф. Зуйков Г. Г. Легкий цементный бетон на щебне из отходов пенополистирола // Известия вузов А.Н. СССР Сер. Строительство и архитектура. - 1969. - № 6. - С. 65-69.

36. Провести оценку прочности и теплотехнических свойств стеновых блоков, изготовленных по рабочим чертежам шифра НП-086.01-КЖИ при уменьшении средней плотности бетона / Заключение №16 от 4 марта 2002 г./ ОАО институт «УралНИИАС»; Рук. Никишкин В.А. - Екатеринбург, - 2002 г.- с.56.

37. Рахманов В. А., Довжик В. Г., Амханский Г. Я. Улучшение свойств и оптимизация составов полистиролбетона // П-я Всероссийская (Международная) конференция по бетону и железобетону, «Бетон и железобетон - пути развития». - М., 2005. - С. 35-47.

38. Результаты испытания на прочность, жесткость и трещиностойкость перемычек, изготовленных с использованием блоков несъемной опалубки из полистирола по ТУ-5835-002-71577039-2004: Отчет о НИР / ОАО институт «Урал- НИИАС»; Руководитель В.А. Никишкин. - №65 от 23 июня 2005 г. - Екатеринбург, 2005. - с. 44.

39. Результаты испытания опытной стеновой панели из полистиролбетона на косой изгиб / Заключение №27 от 28 апреля 1999 г./ ОАО институт «УралНИ- ИАС»; Рук. Никишкин В.А. - Екатеринбург, - 1999 г. - с. 27.

40. Савин В.И. Теплофизические свойства полистиролбетона для ограждающих конструкций // Сборник докладов второй научно-практической конференции «Проблемы строительной теплофизики систем микроклимата и энергосбережения в зданиях», т. III. - М.: НИИСФ, 1997. - С. 239-245.

41. Смирнов В. А. Опыт использования полистиролбетона для

утепления ограждающих конструкций зданий в Нижегородской области // 2 Всероссийская (Международная) конференция. Бетон и железобетон - пути развития, Москва, 5-9 сент., 2005. Т. 4. Секционные доклады. Секция. Легкие и ячеистые бетоны. - М., 2005. - С. 290292.

42. Территориальные градостроительные нормы Свердловской области «Бетонные и железобетонные конструкции из полистиролбетона» - Екатеринбург: Правительство Свердловской области, ОАО институт «УралНИИАС», 2009. - 68 с.

43. Тонков Игорь Леонидович. Исследование физико-механических свойств полистиролбетона как материала для ремонта стен из ячеистых бетонов: Автореферат дис. канд. техн. наук / Пермь: ПермГТУ. - 2000.- 20 с.

44. Указания по проектированию перемычек из полистиролбетона для наружных стен зданий системы «Юникон»/ВНИИжелезобетон. - М., 2000. - 85 с.

45. Чиненков Ю.В., Король Е.А. Трехслойные панели ленточной разрезки с утеплителем из полистиролбетона // Бетон и железобетон. - 1997. - № 4. - С.2 - 5.

46. Щербаченко В.В., Филиппова И.В., Гурьева О.Я. Влияние гранулометрического состава полистирола на свойства полистиролбетона // Тезисы докладов научно-технической конференции - Свердловск, 1988. - С. 60-.

47. Щербаченко В.В., Филиппова И.В., Гурьева О.Я. Влияние жесткости полистиролбетонной смеси на физико-механические свойства бетона // Совершенствование железобетонных конструкций для промышленного и гражданского строительства

III-Интернет сайтлари

48. <https://as-snab.ru>

49. <https://www.spark-interfax.ru>

50. <https://stroyprice.ru>

51. <https://www.stroyfirm77.ru>
52. <https://centrosnab.ru>
53. <http://ziyonet.uz/ru>