

ХОРАЗМ ВОҲАСИ МЕЪМОРИЙ ОБИДАЛАР ҚУРИЛИШИДА
ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИК МАСАЛАЛАРИ

Раҳмонов Б.С¹,
Савутов Р.Э²,
Шамуротов А.О³,
Матвапаева Ш.Ш⁴

¹- Урганч давлат университети проф., гуруҳ илмий раҳбари; ²-“Қурилиш” кафедраси катта ўқитувчиси; ³-шу кафедра ўқитувчиси, ⁴-3-босқич талабаси.

Мақолада Хива “Ичон-қалъа” заповедниги тизимидаги меъморий обидалар мисолида воҳа меъморий обидалари қурилишида қўлланилган антисейсмик тадбирлар ҳақида маълумот келтирилган ва муҳандисона таҳлил этилган. Бино ва иншоотлар ҳажмий-режавий ечимлари қурилиш материаллари ҳамда конструктив тизимларига сейсмик мустаҳкамлик нуқтаи назаридан баҳо берилган.

Калит сўзлар: меъморий обида, сейсмик таъсир, зилзила, устиворлик, коришма, пойдевор, тебранма ҳаракат.

В статье на примере архитектурных памятников, расположенных в заповеднике “Ичан-каля” г.Хивы, приведены антисейсмические мероприятия, примененные при строительстве архитектурных памятников региона. Объемно-планировочные решения, строительные материалы, а также конструктивные системы зданий и сооружений оценены с точки зрения сейсмостойкости.

Ключевые слова: архитектурный памятник, сейсмическое воздействие, землетрясение, устойчивость, раствор, фундамент, колебательное движение.

Using the example of architectural monuments located in the Ichan-Kala Nature Reserve in Khiva, the article presents anti-seismic measures used during the construction of architectural monuments in the region. Space-planning solutions, building materials, as well as structural systems of buildings and structures are assessed from the point of view of seismic resistance.

Key words: architectural monument, seismic impact, earthquake, stability, mortar, foundation, oscillatory movement.

Маълумки, диёримиз ўзининг юкори даражада ривожланган цивилизацияси билан инсоният тарихида беқиёс ўрин тутган.

Бугунгача олимларимиз томонидан ўтмишдаги ота-боболаримизнинг илмий меросини ҳар томонлама ўрганишлари, ўтмишдаги меъмор ва усталар амалда фойдаланган усулларни, манбаларни ўрганиш архитектура - тектоник тизимларини таҳлил қилиш диёримизда ўрта асрларда архитектуравий лойиҳалаш фанининг тўлиқ шаклланганлигини кўрсатади.

Тарихдан маълумки, ўлкамизда ота-боболаримизнинг математик фикрлаши ўта даражада юкори бўлган. Математика фанининг кўп қонуниятлари шу ерда яратилган ёки ривожлантирилган. Аста-секин математик фикрлашдан архитектура, қурилиш маданияти, амалий санъатга ўтиш жараёни кузатила бориб, билимларнинг математикалашуви жараёнида математика қонун-қоидаларидан бадий ижодга ва ундан кейинроқ қурилиш санъатига кўчириш жараёни кузатилган. Ўша даврда математика фанининг ўта

ривожланганлик даражаси меъморлар ғояларини қурилишга татбиқ қилишда катта имкониятлар очиб берган[1,2].

Меъморлар қўлида сирти парабалоид айланасидан иборат мураккаб фазовий тизимлар, эллипсоид ва геодезик гумбазлар каби шакллар пайдо бўлдики, бу албатта математика фани ютуқларининг қурилиш амалиётига татбиғи эди.

Қурилиш жараёнига фазовий юпқа деворли гумбаз, кубба, қобиқлар, тўрсимон конструкцияларнинг кириб келиши нафақат илмий-техник ривожланиш маҳсули, балки давр эстетик дидидан ҳам далолат бўлди.

Бино ва иншоотларга бўладиган сейсмик таъсир қатор хусусиятлар билан характерланади, булар биринчидан грунт тебраниш хусусиятлари, иккинчидан бино ёки иншоот ўзининг тебраниш хусусиятлари ва албатта, уларнинг ўзаро биргаликда ҳаракатларидир. Агарда бино ёки иншоот режада иккала ўқ бўйлаб носимметрик жойлашса, сейсмик таъсир пайтида буровчи момент ҳосил бўлади ва бино (ёки иншоот) сейсмик зўриққан ҳолати янада мураккабланиши, натижада иморатларда бузилиш ёки кулаш содир бўлиши мумкин.

Хива меъморий обидалари - бинолар лойиҳаларини таҳлил қилсак маълум бўладики, ўтмишда меъморлар энг аввало иморатларни режада квадрат шаклида ёки унга яқин қилиб олганлар(2,а,б,в-расмлар).

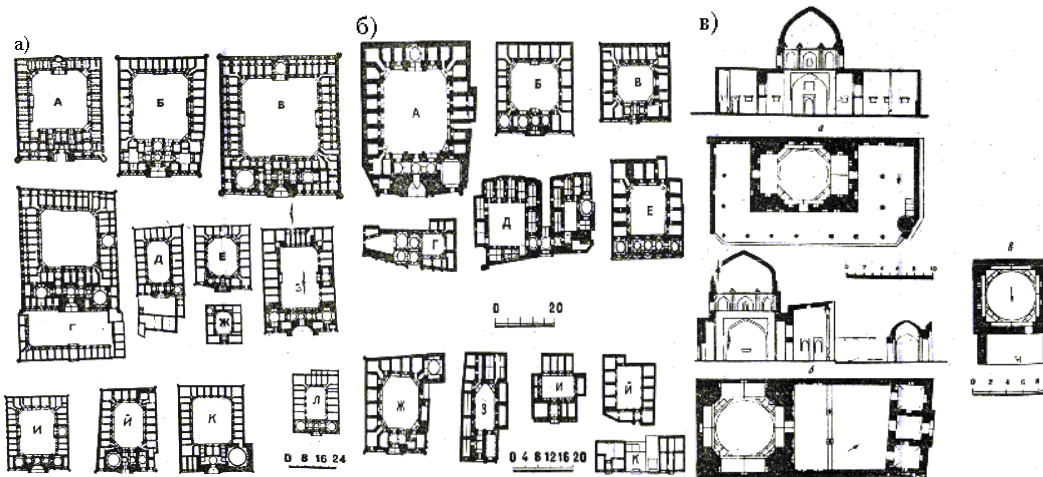
Лойиҳалашда қирқимни тасвирлашда меъморлар биноларни баландликларини бир хил белгилаганлар, яъни баландликлари кескин фарқ қилишига йўл қўймаганлар. Агарда буюртмачи талабига кўра, баландликда кескин фарқ бўлиши зарур бўлиб қолса, у ҳолда баландликлар фарқ қилган жойлари кўшимча мустаҳкамланган (ёки ўша жойларда мустаҳкамлиги юқори бўлган қурилиш материалларидан фойдаланилган).

Ўтмишда ота-боболаримизнинг мустаҳкамликни ҳисоблаш усуллари ва уларнинг назарий билим чўққилари бизга аниқ эмас. Лекин уларнинг ўта даражада оқилона қурилиш маданияти уларнинг юқори назарий билим даражасининг белгисидир. Ўтмишда қурилиш жараёнида асос ва пойдеворнинг ўзаро таъсир жараёнига алоҳида эътибор билан қаралган (зилзила содир бўлганда бинога сейсмик таъсир айнан шу ҳолат билан белгиланади). Пойдеворни қуришдан олдин, қурувчилар асос грунтини мустаҳкамлаш мақсадида котлованни кўп марталаб намлаганлар, бу билан асос грунтининг максимал чўкишига ва зичлашишга эришганлар. Шундай усулда бино ва иншоот асосларидаги нотекис чўкишнинг олдини олишга ҳамда зилзила пайтида пойдевор узунлиги бўйлаб сейсмик кучларнинг текис тақсимланишга эришишга ҳаракат қилганлар.

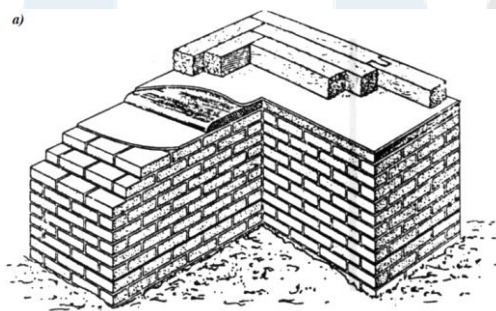
Маълумки, иморат (иншоот)ларда энг муҳим конструктив элементлардан бири пойдевор ҳисобланади. Шунинг учун, ўтмишда меъмор ва қурувчилар иморат (иншоот) пойдевори қурилишига алоҳида эътибор билан қараганлар. Хива иморатларида пойдеворлар деярли девор қалинлигидан ўзгармаган қалинликда, уларнинг жойлашиш чуқурликлари геологик ва гидрогеологик шароитларга боғлиқ ҳолда 0,5 метрдан 2,0 метргача қабул қилинган. Биноларнинг ерости қисмларида ғишт теримлари фақат горизонтал қатор кўринишда қилинмасдан, "арча" кўринишида бир-бири билан учрашувчи қаторлар шаклида ҳам қилинган.

Иморат ер устки қисмида тахминан 0,5м баландликда деворга сейсмик изоляция мақсадида ёғочдан қатлам, махсус раствор (лой)да терилган тош блоклар, кўпчилик ҳолларда қамиш ёки екандан* тайёрланган қатлам тўшалган. Бу тўшамалар илмий нуқтаи

назардан ниҳоятда оқилона тадбир бўлиб, асрлар давомида табиат синовларидан муваффақият билан ўтган. Антисейсмик тадбир сифатида ишлатиладиган ушбу махсус қатламлар zilzila пайтида девор бўйлаб вертикал тарқалувчи тўлқинларни сўндириш ҳамда деворга пойдевор орқали таъсир қилувчи горизонтал сейсмик кучларни кескин камайтириш хусусиятига эга. (3 а, б-расмлар)



2 а, б, в-расм. Хива баъзи меъморий обидаларининг режадаги ва қирқимдаги кўринишлари: а-расмда: А-Шерозихон; Б-Қутлуғ Мурод Иноқ; В-Муҳаммад Аминхон; Г-Муҳаммад Раҳимхон; Д-Юсуф Ясаулбоши; Е-Абдуллахон; Ж-Ёққубой Хўжа; З-Амир Тўра; И-Матнийёз Девонбеги; Й-Мусо Тўра; К-Ислоҳ Хўжа; Л-Қози Калон номли мадраса
б-расмда: А-Араб Муҳаммадхон; Б-Муҳаммад Амин Иноқ; В-Дўст Аълам; Г-Абдуракулбой; Д-Хўжамбердий (Хуржум); Е-Матпанабой; Ж-Хўжам Муҳаррам; З-Мозори Шариф; И-Отажонбой; Й-Толиб Мақсум; К-Қорихона мадарасалари.
в-расмда: Юқорида Оқ масжид, пастда Богбонли масжиди, ўнгда Саид ота (Ёр Муҳаммад Девон) масжиди.



3-расм. Бино, доколь (пойפש) қисмига жойлаштириладиган камиш қатлам схемаси(а), девор остига брус қатлами қўйиш намунасининг асл холида кўриниши.

Ўтмишда ота-боболаримиз сейсмик нуқтаи назардан энг мустаҳкам конструкция каркас(синч) иморатлар эканини яхши билганлар. Шунинг учун ҳам ҳудудимизда ёғоч камёб қурилиш материали бўлишига қарамадан у қурилиш материали сифатида кенг тарқалган. Чунки улар солиштирма мустаҳкамлиги юқори бўлишидан, хусусий оғирлигининг кичкиналиги бошқа қатор афзалликлари ёғоч материалининг сейсмик

мустаҳкам иморат қуришда энг қулай қурилиш материали эканини яхши билишган. Тарихда содир бўлган зилзилалар оқибатларини ўрганиш натижалари иморатлардан сейсмик мустаҳкамлиги энг юқорилари каркас (синч) уйлар эканини кўрсатди.

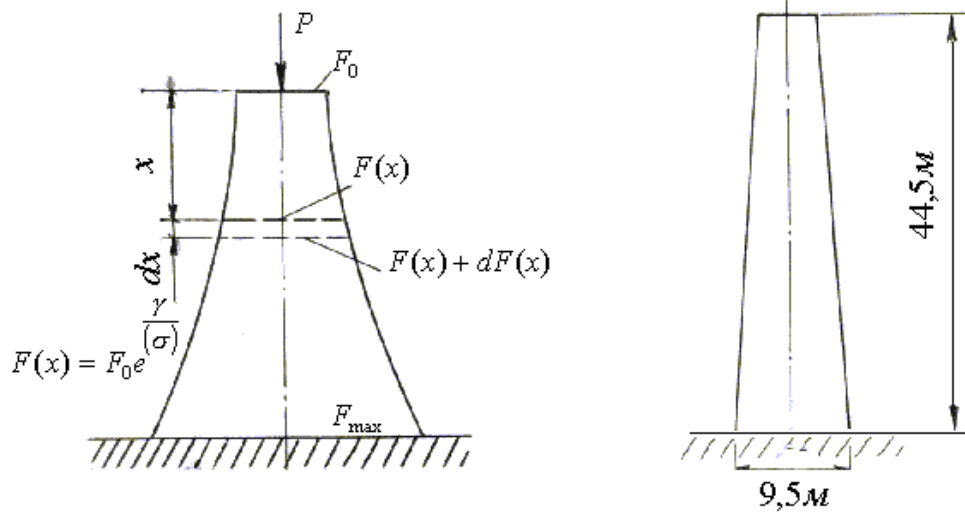
Хоразм меъморчилигида миноралар алоҳида ўрин тутди. Ўрта Осиё шаҳарсозлигида аниқ меъморчилик тизимини яратишда миноралар лойиҳалаш ва қуришга алоҳида эътибор билан қаралган.

Минораларни лойиҳалаш ва қуриш, айниқса у сейсмик актив ва ноқулай геологик ҳамда гидрогеологик шароитда жойлашадиган бўлса, меъмор ва қурувчилардан ҳисоблаш математикаси, геометрия, меъморчилик пропорция муносабалик ва ғоялари гармонияси борасида ўта юқори даражадаги билим савиясини талаб қилган. Минора баландлигининг ортиши ўз навбатида унинг вазни, ҳам ортишига, табиийки зилзила пайтидаги сейсмик кучларнинг ортишига олиб келади.

Миноралар баландлиги ортиши билан кўндаланг кесим юзаси камайиб боради. Бу билан меъмор ва қурувчилар авваламбор статик юкланиши ҳолатида устиворликка эришганлар. Бундан ташқари минораларда ташқи ва ички кучлар таъсиридан вужудга келадиган нормал кучланиш кескин ортмайди, яъни минора кучларга худди тенг қаршилиқ кўрсатувчи бруслардек қаршилиқ кўрсатади. Материаллар қаршилиги курсидан маълумки, минорасимон иншоотларни ўзгарувчи юзали қилиб қуриш, яъни унинг кучларга қаршилиқ кўрсатиш шароитини тенг қаршилиқ кўрсатувчи брус шароитига яқинлаштириш жисм (минора) танасидаги нормал кучланишнинг кескин ортиб кетишидан сақлайдиган энг оқилона усулдир. Ўйлаймизки, ўтмишда меъмор ва қурувчилар назарий билимлар асосида ушбу усулни танлаганлар. Минораларни ерга маҳкамланган (консоль) стержень деб қараш мумкин. Зилзила пайтида бундай иншоотларда унинг баландлигига боғлиқ ҳолда горизонтал сейсмик кучлардан эгилиши ёки силжиш деформациялари вужудга келиши мумкин. Миноранинг баландлигига қараб кўндаланг кесимининг ўлчамларини камайтириб бориш ушбу деформациялар қийматининг кескин ортиб кетмаслигини, ҳамда ушбу иншоотларни етарли даражада устиворлик билан таъминлайди. Меъмор ва қурувчиларнинг худди шундай оқилона ечимини Ислом хўжа минораси қурилишида ҳам кўриш мумкин. (4,а расм)

Ушбу минорада ер сатҳидан тахминан 1, 2 м баландликда қалинлиги 18-19 см бўлган мрамор блоклардан гидроизоляция қатлам қўйилиб, қатлам тагида толь тўшалган. Мрамортоль қатлами пастдан намликни тепа деворга ўтказмаслик учун хизмат қилишдан ташқари, зилзила пайтида сейсмик изоляция сирпанувчи қатлам ролини ўтайди(4б, расм)[3,4].

а)



б)



4--расм. Исломхўжа минорасининг схематик кўриниши.

Ота-боболаримиз қурилиш материалларининг эластиклик хусусиятларини бино ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлигини оширишнинг гарови деб билганлар. Бунинг натижаси ўлароқ бинокорликда қурилиш қоришмаси сифатида ганч ва лойдан фойдаланиш кенг тус олди ҳамда лой "ёстик"қа жойлаштирилган пойдеворлар, бино цокол қисмида екан¹ ва камишдан тайёрланган антисейсмик тадбирлар, алоҳида хусусиятли конструкциялар вужудга келди (буларга батафсил тўхталиб ўтамиз).

Ҳозирги алебастрлар пайдо бўлмасдан анча илгари Ўрта Осиёда ғиштларни (пишик ғиштларни) теришда боғловчи материал-ганчдан фойдаланиш ўлка қурилишида алоҳида даврни очиб берди. Бино ва иншоотларнинг масъуллиги юқори бўлган қисмларида (гумбаз ва шу кабилар) ганч, қолган қисмларида ғишт теришда махсус ишлов берилган лой қоришмалар ишлатилган.

¹ кўлларда ўсадиган намликни ўтказмайдиган, намликдан чиримайдиган ўсимлик.

Бундай оқилона ечимлар яна бир бор ўтмишдаги қурувчилар ақл идрокидан далолатдир. Айниқса, юқори намликда ишлатиладиган иншоотларда барпо этилган сув иншоотлари конструкцияларида сувга ва муҳитнинг бошқа агрессив таъсирларига турғун бўлган қирлар (ўрта махсус қоришма)дан фойдаланилган.

Қир қоришмаси ғишт теришда камроқ ишлатилган. Улар турли агрессив таъсирларга турғунлиги туфайли кўпроқ ўта ноқулай шароитларда сувоқ ишларида ишлатилган.

Табиийки, ганчнинг қурилиш хусусиятлари унга қўйилган барча талаблар айниқса, антисейсмик талабларни тўлиқ бажармай қолган. Баъзида уларнинг яъни қоришмаларнинг эластик ёки бошқа хоссаларини оширганлар.

Масалан, миноралар қурилишида ишлатиладиган қоришмаларга сут, баъзи ҳолларда туя қаймоғи "сузма" аралаштириб қоришма мустаҳкамлигини оширганлар.

Бундан ташқари ганч қоришмасига сирач қўшиш орқали, унинг мустаҳкамлиги ва эластиклик хоссаларини пасайтирмаган ҳолда унинг сув ва муҳитнинг бошқа агрессив таъсирига турғунлигини оширишга ҳамда қоришма қотиш муддатининг узайишига эришганлар. (Сирач сарғимтир рангли кукун бўлиб, тоғ ва адирларда ўсадиган шу номли, пиёзгуллилар гуруҳига қирувчи ўсимлик илдизидан тайёрланади).

Ўтмишда бинокорлар қурилиш қоришмалари эластик ва қайишқоқлик хоссаларининг ғишт терими конструкцияси сейсмик мустаҳкамлигини таъминлашдаги ўрнини тўғри баҳолай билганлар. Ёшт деворнинг тепасидан пастга қараб хусусий оғирликлардан вужудга келадиган вертикал кучнинг ортиб боришини ҳамда зилзила пайтида сейсмик куч конструкция вазнига пропорционаллигини ҳисобга олиб, горизонтал чокларда қоришма қалинлиги ҳам девор баландлиги бўйлаб бирдай белгиланмаган. Одатда бино деворининг пастки қисмида қоришма қалинлиги каттароқ (тахминан 5 см қалинликда) белгиланиб, девор баландлиги ортган сайин, қоришма қалинлигини камайтириб борганлар. Бу билан ғишт-қоришма системасининг эластик хусусиятини оширишга эришганлар. Шунинг учун ҳам кўпгина ҳолларда ганч қоришмасининг бутун ғишт девор ҳажмига нисбатан улуши 30% ни ташкил қилган.

Ўтмишда меъмор ва қурувчилар бино ва иншоотлар пойдевори лойиҳаси ва қурилишига алоҳида эътибор билан қараганлар. Сейсмик актив ҳудудларда бино ёки иншоот пойдевори асосининг мустаҳкамлигини таъминлаш қурилажак бино ёки иншоот сейсмик мустаҳкамлигини белгиловчи омиллардан бири деб ҳисобланган. Қурувчилар кўпинча лойнинг ўта пластик хусусиятларидан фойдаланишга ҳаракат қилганлар. Бунинг учун бино ёки иншоот пойдевори остига маълум қалинликда олдиндан яхшилаб ишлов берилиб пишитилиб етилган соф лой қатлами тўшалган.

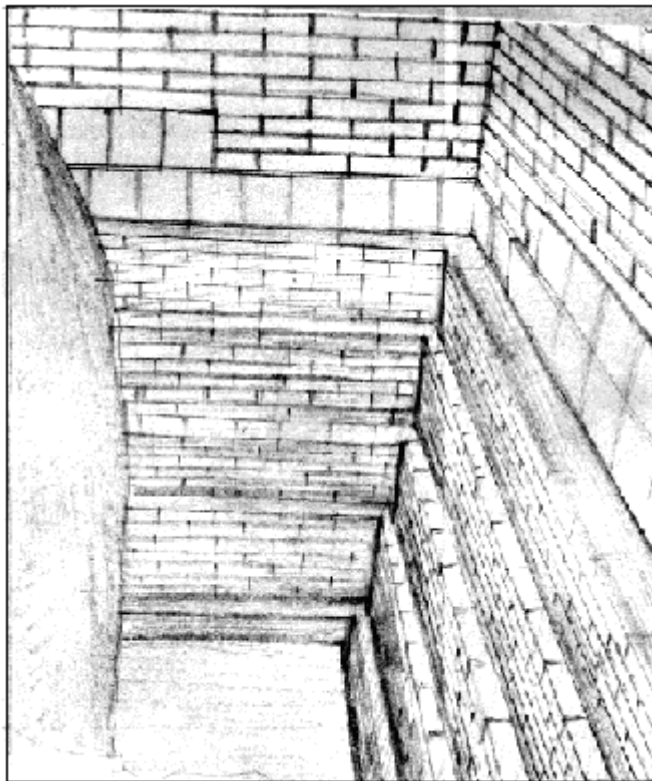
Бино ёки иншоот пойдевори учун қазилган қатлован ёки зовур (траншея)ларга 60-80 сантиметр қалинликда қуюқ ҳолатдаги лой ётқизилган. Ушбу қатлам - ёстикнинг эни пойдевор энига кўра кенгрок ўлчамда тайёрланган ва унинг устига ғишт (баъзи ҳолларда тош) терилган. Пойдевор ғишт теришда бир хилда қоришма ишлатилмаган. Пойдеворнинг пастки қаторлари қоришма сифатида соф лой ишлатилган бўлса, унинг юқориги қаторларида ганч қоришмаси ишлатилган, яъни пастки қаторида соф лой ундан баландроқ қаторлардаги қоришмаларга ганч аралаштириб борилган ва юқори қаторларда фақат ганч қоришмаси ишлатилган. Пойдевор ғишт (тош) териш пастки қаторларидан юқориги қаторларига кўтарилган сайин қоришма мустаҳкамлигининг ортиб бориши замонавий бинолар зилзилабардошлик фани қоидалари бўйича ниҳоятда оқилона тадбир бўлган.

Маълумки, zilzila пайтида грунт тебранма ҳаракат интенсивлиги грунт чуқурлиги ортган сайин камая боради ва аксинча. Шунинг учун бино пойдеворининг пастки нуқталарига таъсир қилувчи сейсмик куч қиймати ҳам нисбатан кичик бўлиб, юқори қатламга кутарила борган сайин унинг интенсивлиги орта боради. Шу нуқтаи назардан пойдеворнинг турли қатламларида мустаҳкамлиги турлича бўлган қоришмаларнинг ишлатилиши оқилона иш бўлган.

Ўтмишда қурилиб бугунгача етиб келган биноларнинг конструктив ечимларини муҳандислик қодалари бўйича таҳлил қилинганида, бинолардаги пойдеворлар икки хил усулда қурилгани маълум бўлган: - энининг ўлчамлари бино цоколи ўлчамларига тенг бўлиб, бутун баландлик бўйича ушбу ўлчамлар ўзгармас ҳолда қурилган пойдеворлар; - энининг ўлчами пастга томон кенгайиб борувчи пойдеворлар(5-расм).

Пойдеворлар баландлиги ер сиртига етганда, пойдевор ва бино цоколи орасига унча қалин бўлмаган лой қоришмасида ёки тоза тупроқнинг ўзидан бинонинг бутун периметри бўйлаб, бир қатор ғишт терилган. Бу ҳам қадимий меъмор ва қурувчиларнинг антисейсмик тадбирлардан бири бўлган.

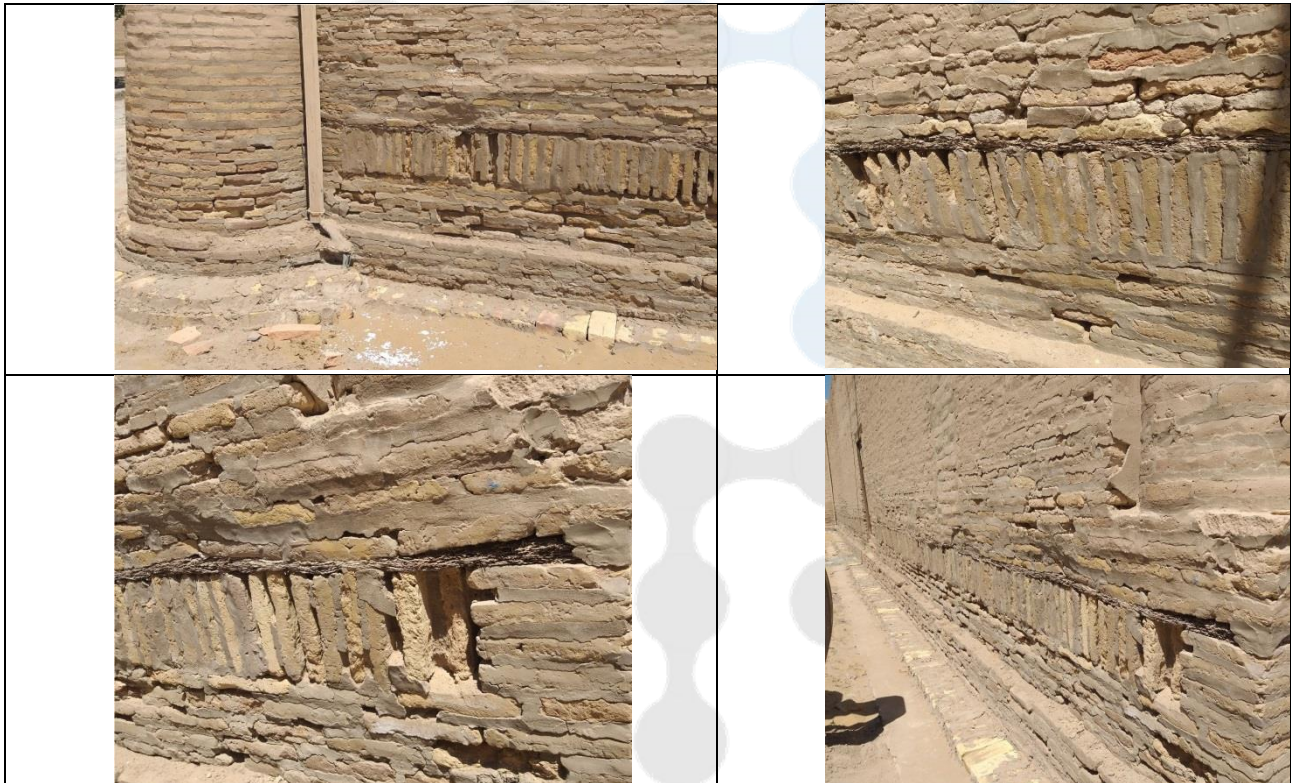
Маълумки, zilzila содир бўлганда вужудга келадиган сейсмик кучларининг горизонтал ташкил этувчилари пойдеворни бино тагидан суриб чиқаришга интилади. Бинонинг остки қисми (пойдевор) ва устки қисми цокол девори билан маҳкам боғланмаган ғишт қатлами



6-расм. Бинолар пойдеворининг кўриниши
пойдевор ва цоколнинг zilzila пайтида бир-бирига нисбатан силжиш имконини беради. Натижада пойдеворда вужудга келган сейсмик зўриқишлар бинонинг юқори қисмларига узатилмайди. Бу эса, ўз навбатида, бино юқори қисмлари сейсмик зўриққан ҳолатининг ортиб кетмаслигига сабаб бўлади.

Ўтмишда ота-боболаримизнинг бино ва иншоотлардаги қўллаган антисейсмик тадбирлари мажмуининг мантиқан энг ривожланган усул- бино ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлигини оширишда қамиш ва екан қатламларидан фойдаланишдир.

Қамиш ва екан қатлами биноларнинг цоколь қисмига етказилган. Цоколнинг ер сиртидаги қисмида ердан маълум бир баландликда текис қилиб қоришма ёйилгандан кейин, унинг устига тахминан 5-10см қалинликда, девор текислигига перпендикуляр йўналашда қамиш (ва екан) бостирилган. Қамиш ва екан узунлиги девор энига нисбатан тахминан 2-5 см узунроқ қилиб, тайёрланган. Қамиш қатлами устидан қоришма тўшалиб, унинг устидан гишт терилган (7-расм).



7-расм. Бинонинг цокол қисмида қамиш қатлампидан сейсмик ва гидро ҳимоя қаталми сифатида фойдаланиш.

Баъзи адабиётларда бундай қамиш қатламлари вақт ўтиши билан эзилиб қолиши ва улар самара бермаслиги хақида ёзилган.

Маълумки, zilzila чоғида гипоцентрдан ҳамма томонга сейсмик тўлқинлар тарқалади. Бино ва иншоотлар сейсмик тўлқинлари таъсиридан фазовий тебранма ҳаракат, яъни у вертикал текисликда вертикал ўқ бўйлаб, горизонтал текисликда иккита ўқ бўйлаб тебранма ҳаракат қилади.

Сейсмик кучдан вертикал ташкил этувчиси таъсирида ёки иншоот барча конструкциялари пастдан юқорига қараб йўналган ўқ бўйлаб тебранма ҳаракат қилади. Бундан вертикал сейсмик таъсиридан сейсмик тўлқин грунтдан дастлаб пластик лой қатламига урилади. Пластик лой сейсмик тўлқинларининг анча қисмини ютуш хусусиятига эга бўлганлиги туфайли у сейсмик тўлқинлар интенсивлигини сусайтиради. Бу ҳол иккинчидан пойдевор сейсмик таъсиридан тош асосларида кузатиладиган кучланиш конструкция тўпланишидан асрайди. Учинчидан грунт тебранишининг юқори частотали қисмини сўндиради. Маълумки, юқори частотали тебранишлар қаттиқ бино ва иншоотлар

учун хавфлидир. Пойдевордаги пастки қоришмалар ҳам худди шундай хусусиятга эга бўлганлиги туфайли, улардан ўтишда вертикал сейсмик тўлқин интенсивлиги янада пасаяди. Бинонинг цокол қисмида жойлаштирилган қамиш қатлами амортизатор вазифасини бажаради. Маълумки, амортизатор тўлқин таъсирини юқорига тўлалигича ўтказмайди. Эластиклиги ғиштдан юқори бўлгани туфайли тўлқин қамишдан ўтганда унинг таъсири анча қирқилади. Сейсмик тўлқин бутун девор бўйлаб эластик ганч қоришмасидан ўтгани сайин анча сўнади. Кўриниб турибдики, ушбу қурилиш материалларининг барча сейсмик таъсири вертикал ташкил этувчисининг кескин пасайишига олиб келар экан.

Биламизки, бино ва иншоотлар учун зилзила пайтида сейсмик таъсирнинг горизонтал ташкил этувчиси анча хавфли ҳисобланади. Сейсмик кучнинг бундай ташкил этувчиси бино ёки иншоот пойдеворига грунт орқали горизонтал йўналишда таъсир қилиб, пойдеворни бино остидан суриб чиқаришга интилади.

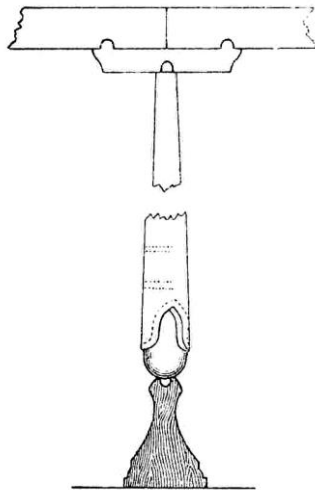
Бинонинг пойдевор ва цокол қисмлари туташув жойига қум билан тупроқдан териладиган қоришма қатлами тўшалган. Ундан тепада қамиш қатлами бор. Бу иккала қатлам туфайли грунт орқали пойдеворга таъсир қилувчи горизонтал кучга бино кам қаршилиқ кўрсатади. Қамиш қатлами эса бинонинг пастки ва юқориги қисмларининг бири-бирига нисбатан силжиш имконини беради. Бу ҳол бинога таъсир қилувчи горизонтал сейсмик куч қийматини кескин камайтиради.

Бундан ташқари юқоридаги антисейсмик тадбирларнинг қўлланилиши бино ёки иншоотни горизонтал йўналишда резонансга олиб келувчи хавфли ҳолатдан қутқариб қолади. Қамиш қатламининг яна бир афзаллиги горизонтал йўналишдаги тебранма ҳаракат энергиясининг катта миқдорда тарқалишига олиб келишидир. Горизонтал сейсмик куч камайиши силжиш ва эгилиш кучланишлари қийматининг пасайишига олиб келади.

Маълумки, ўтмишда меъмор ва қурувчилар томёпма ва ораёпма конструкциялари сифатида юпқа деворли архитектуравий шакллардан самарали фойдаланганлар. Бу билан улар конструкциялар хусусий оғирликлари ва албатта, зилзила пайтидаги сейсмик (инерцион) кучларни камайтиришга эришганлар.

Ўтмишда меъмор ва қурувчилар зилзила пайтида сейсмик кучларни камайтириш мақсадида, бино ва иншоотлар қурилишида хусусий вазни енгил материаллардан фойдаланишга ҳаракат қилганлар. Шунинг учун ҳам танқислигига қарамасдан кўп қурилиш афзалликларига эга бўлган ёғоч бино ва иншоотлар қурилишида улар кенг кўламда ишлатилган. Айниқса устун ва шу каби алоҳида турувчи конструкцияларда тош материалининг қўлланмаганлигини алоҳида қайд қилиш лозим.

Тош ва ғишт устунларининг сейсмик устиворлиги етарли эмаслиги сабабли, бу ўринда фақат ёғоч устунлар ишлатилган. Чунки ёғоч материалининг хусусий оғирлиги камлиги ва бошқа қатор афзалликлари туфайли ораёпма ва томёпма конструкцияларида устун ва каркас тизимига содда шарнирли боғланиш имконияти мавжуд. Устунларнинг остки (пастки) қисми эса энсизроқ қилиб тош ёки ёғоч асосга ўрнатилган (8-расм).



8-расм. Ёғоч устунларнинг балка остки элементига маҳкамланиши схемаси.

Шундай қилиб, ўтмишдаги меъмор ва қурувчиларнинг асосий мақсади, бино ва иншоотларга етарли даражадаги мустаҳкамлик ва устуворлик таъминлашдан иборат бўлган. Улар яратган қурилиш усуллари аниқ фан ютуқларига асосланган бўлиб, даврининг эстетик талаблари даражасида амалиётда қўлланилган. Ҳар бир меъморнинг такрорланмас архитектуравий асари унинг ўзига хос хусниҳати (дастҳати), архитектуравий-бадиий маданияти, эстетик дунёқараши ва чуқур билим даражасининг интиқосидир.

АДАБИЁТЛАР:

1. В. Г. Воробьева, М. С. Лапиров - Скобло, Е. Е. Неразик Археологические работы в Хазараспе в 1958-1960 г.г. Материалы Хорезмской экспедиции, 6 Москва, 1963.
2. Кой-крылган кала. Памятники культуры древнего Хорезма. Ответст. ред. С. П. Толстов - М, 1967.
3. Б.С.Рахманов, К.Собиров, Р.Нафасов. Хоразм қалъалари қурилишида зилзилабардошлик масалалари. Илм сарчашмалари, N4, 2002й.
4. Б.С.Рахманов, Сиддиқов М.Х., Собиров Б.Х., Юнусов Ш. Квопросу инженерного анализа строительстве минарета Ислам Ходжа. «Ўзбекистон архитектура ёдгорликларини асраш муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция материаллари 23-27 май. ТАҚИ, 2003