



Кучли Зилзилалар Пайтида Каркас-Ғиштли Бинолар Тўлдирувчисининг Ишлашини Тадқиқ Қилиш

Саидий С. А

*Тошкент Архитектура Қурилиш Университети Техника Фанлар Номзоди (Т.Ф.Н),
Дотцент*

Турсунбоев А. А

Тошкент Архитектура Қурилиш Университети Магистри

Аннотатсия: Маълумки сейсмик мустаҳкамлик тушунчасига кўп омиллар таъсир қилади, жумладан қурилиш даврида йўл қўйилган технологик хатоликларни ҳам ўз ичига олади. Ушбу мақолада қурилиш-монтаж ишилари жараёнида йўл қўйилган технологик камчиликларни каркасли бинонинг сейсмик мустаҳкамлигига таъсири инобатга олинди ҳамда қай даражада таъсир қилиши олинган сонли натижалар кўринишида берилган.

Калит сўзлар: Сейсмик, каркас, ғишт, рама, ҳисобий моделлар, эластиклик модули, мустаҳкамлик, деформация-кучланганлик.

1. Кириш

Республикамизнинг 78% кўпроқ ҳудуди сейсмик жиҳатдан фаол ҳудудларга киргани сабабли бино ва иншоотларни лойиҳалашда сейсмик кучларни инобатга олиш, бинонинг конструктив ечимига боғлиқ равишда конструктив чора тадбирларни қўллаш муҳим ва долзарб масалалардан ҳисобланади [1]. Маълумки сейсмик мустаҳкамлик тушунчасига кўп омиллар таъсир қилади, жумладан қурилиш даврида йўл қўйилган технологик хатоликларни ҳам ўз ичига олади. Ушбу мақолда қурилиш-монтаж ишилари жараёнида йўл қўйилган технологик камчиликларни каркасли бинонинг сейсмик мустаҳкамлигига таъсири инобатга олинди ҳамда қай даражада таъсир қилиши олинган сонли натижалар кўринишида берилган. Кўрилган масала республикамизда сейсмик мустаҳкамлик бўйича меъёрий ҳужжат ҚМҚ 2.01.03-19 - "Зилзилавий ҳудудларда қурилиш"[2] нинг 3.2.5. бандида " Каркас ишида иштирок этмайдиган тўлдирувчилар сифатида тошлар, ғиштар, грунтли материаллар, енгиллаштирилган бўшлиқли блоклар ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 3,5 МПа (35 кгс/см²) дан паст, зичлиги эса 600 кг/м³ дан ортиқ бўлмаган енгил бетон блоклар (кўпикбетон, газобетон, пенополистиролбетон ва ҳ.к.) ишлатилиши мумкин. Бунда тўлдирувчилар ва юк кўтарувчи элементлар (устунлар ва юқори ригеллар) орасида 20 мм дан кам бўлмаган тирқиш қолдирилиши керак ҳамда зилзила вақтида



тўлдирувчиларнинг қуламаслигини таъминловчи тадбирлар қўрилиши лозим. Тирқишлар эластик материал билан тўлдирилади" белгилаб қўйилган. Ҳозирги кунда қурилиш объектларида кўп қаватли бинолар қурилишида аксарият темирбетон каркасли биноларни ташкил этади. Уларда девор тўлдирувчиси сифатида ғиштли, енгил бетондан блоklar ва бошқаларни ташкил этади. Аксарият биноларда каркасли бино тиклангандан кейин тўлдирувчи деворларга меъёрий талабни бажармаган ҳолда керакли тирқишни қолдирмаган ҳолда тўлдирилади. Бу ҳолда қилинган ечим бинонинг каркасига қай даражада таъсир қилиши сонли ва экспериментал тадқиқотлар билан тадқиқ қилишни талаб этади.

2. Масаланинг ечими

Мақолада каркас рамасидаги тўлдирувчи сифатида ғиштли девор олинган бўлиб, тўрт ҳил вариантда, жумладан каркас рамаси тўлдирувчисиз, рама конструкциясига ғиштли тўлдирувчи меъёрий талаб бўйича тўлдирилган ҳол, каркас ишида ғиштли тўлдирувчи ўзаро қатнашган ҳол ҳамда меъёрий талаб бажарилмаган яъни тирқиш қолдирилмаган ва устун ва тўсинларга тўлдирувчи маҳкамланмаган ҳоллар Лира Софт дастурида уч ўлчамли модели тикланиб бирлик кучлар таъсирига ҳисобланган ҳамда деформацияланганлик-кучланганлик ҳолатлари миқдор жиҳатдан солиштирилган. Кўп қаватли бинонинг модели тикланиб унга тўлдирувчиларнинг таъсири тадқиқ қилинмаслигига сабаб, ҳисобий моделда устун ва тўсинлар стержен кўринишида олингани ҳамда унга асосий ишчи арматураланинг зўриқишнинг ўзгаришини аниқлаш имкони йўқлиги ҳисобланади. Шунинг учун уч ўлчамли модел тикланиб унда бўладиган ўзгаришлар улардаги бикрлик ва унинг натижасида деформацияларнинг ўзгаришларини таққослаш орқали амалга оширилган. Қуйида каркасли бинонинг лойиҳага асосан биринчи қават кўндаланг рамаси арматуралари билан танлаб олинди ҳамда юқорида кўрсатиб ўтилган ҳоллар учун ҳисобий моделлари тикланди (1.1-1.12 - расмлар).

3. Бинонинг бошланғич кўрсаткичлари

Раманинг оралиғи 6 м ни, қават баландлиги 3 м ни ташкил қилади. Рамада қўлланилган бетон синфи В25 ни ташкил этади. Бетондан қилинган конструкциялар учун қуйидаги механик кўрсаткичлар олинган:

$E = 300000 \text{ кгс/см}^2$, Пуассона коэффиценти $\mu=0.2$, ҳамда бетоннинг солиштирма оғирлиги $\gamma=2500 \text{ кгс/м}^3$ ташкил қилади. Рама конструкциясига тўлдирувчи сифатида ишлатилган ғиштли деворда бино қурилишида М75 маркали ғишт ишлатилган бўлиб,



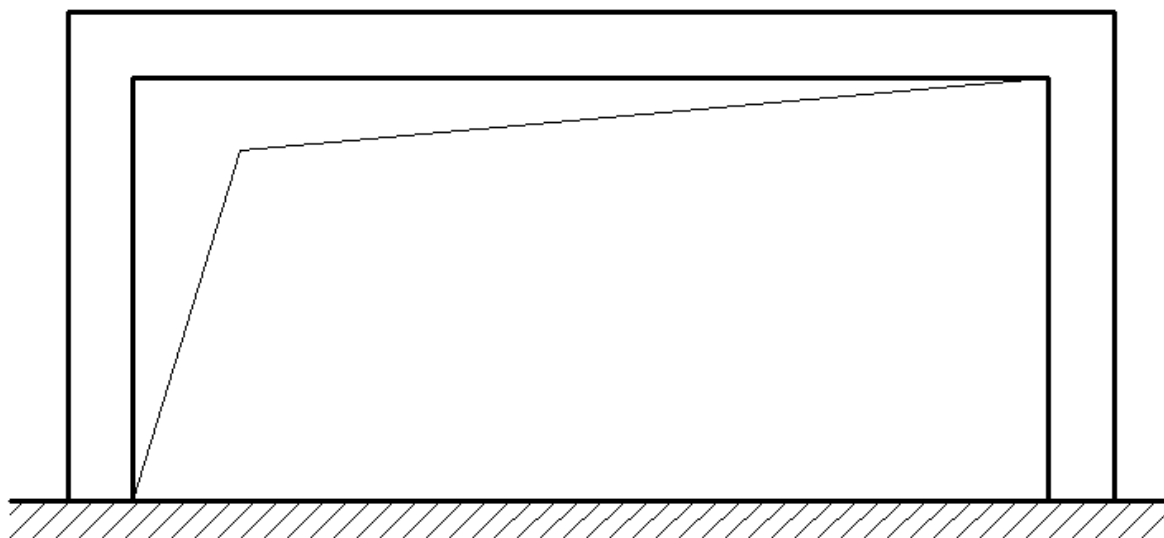


қоришманинг маркаси М50 ташкил қилади. КМК 2.01.03-19 бўйича деворнинг вақтинчалик ўқ бўйлаб боғланмаган чоклари бўйича чўзилишга мустаҳкамлиги бўйича категорияси II категорияни ташкил қилади (нормал боғланиш) $1,2 \text{ кгс/см}^2 \leq R_{tb} < 1,8 \text{ кгс/см}^2$. Ғиштли деворнинг бошланғич эластиклик модули СНиП II-22-81* бўйича қуйидагича аниқланади

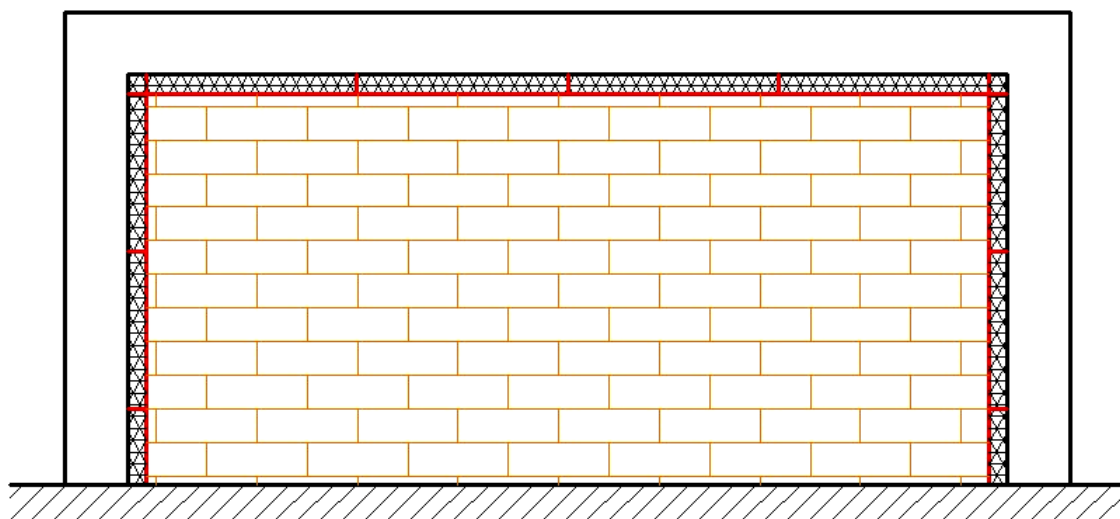
$$E_0 = \alpha \cdot k \cdot R$$

бу ерда k коэффициент, деворнинг турини характерловчи коэффициент бўлиб, 2 қиймат қабул қилинади, ҳамда α коэффициент деворнинг эластиклигини характерловчи қиймат бўлиб, деворнинг мустаҳкамлик кўрсаткичидан келиб чиққан ҳолда 1000 қиймат қабул қилинади, R деворнинг сиқилишда мустаҳкамлик кўрсаткичи. Олинган коэффициентлар бўйича ҳисоб натижасига кўра ғиштли деворнинг эластиклик модули $E = 1000 \cdot 2 \cdot 13 \cdot 0.5 = 13000 \text{ кгс/см}^2$ ташкил қилади. Деворнинг Пуассон коэффициенти $\mu = 0.25$ ни, ҳамда солиштирма оғирлиги $\gamma = 1800 \text{ кгс/м}^3$ ташкил қилади. Устун ва тўсинда ишчи арматура сифатида 4Ø22 мм ҳамда кўндаланг арматура (хомут) сифатида Ø8 пўлат сим ишлатилган.

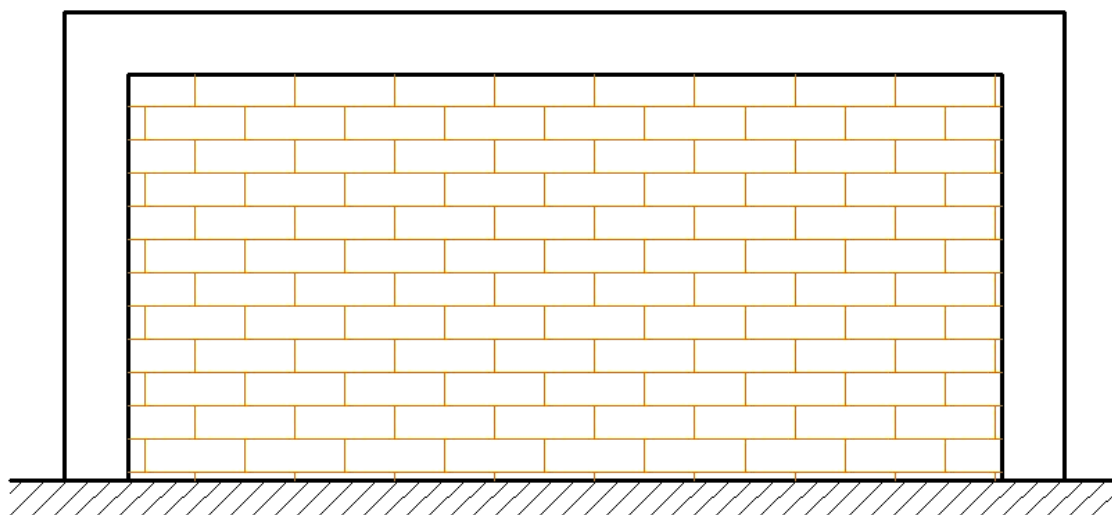
4. Ҳисоб натижалари



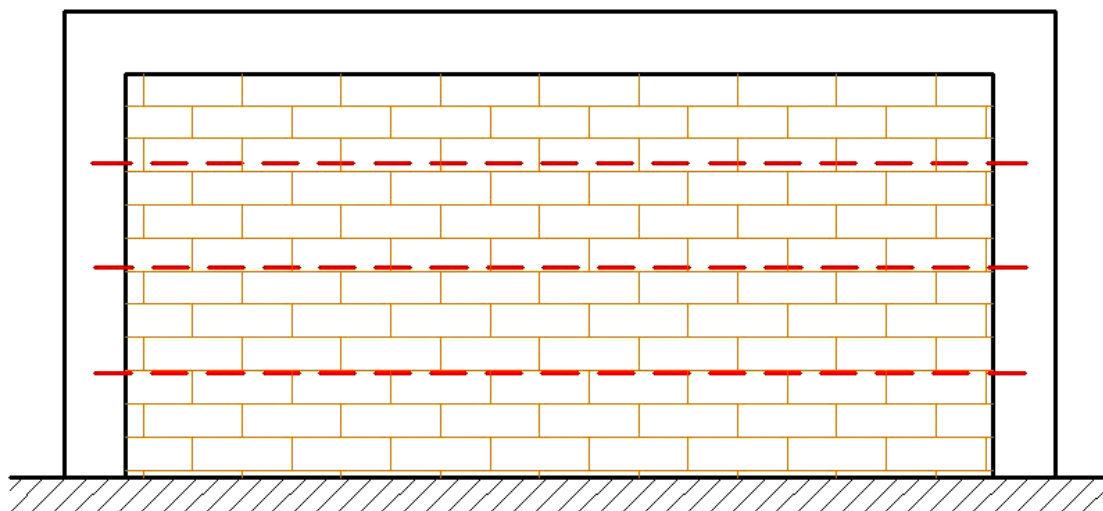
1.1- расм. Рама конструкциясининг умумий кўриниши



1.2-расм. Ғиштли тўлдирувчини меъёрий талаб бўйича маҳкамлаган ҳолдар рама конструкциясининг умумий кўриниши

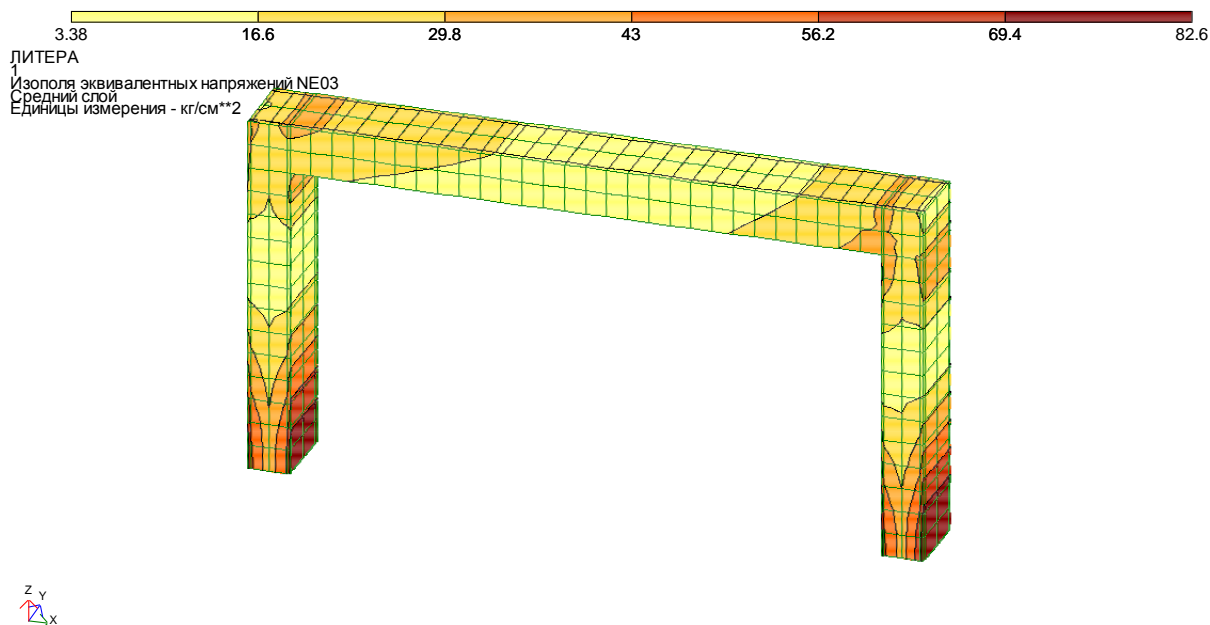


1.3-расм. Рама конструкциясида ғиштли тўлдирувчини тирқиш қолдирмасдан меъёрий талабни бажармаган ҳолда умумий кўриниши

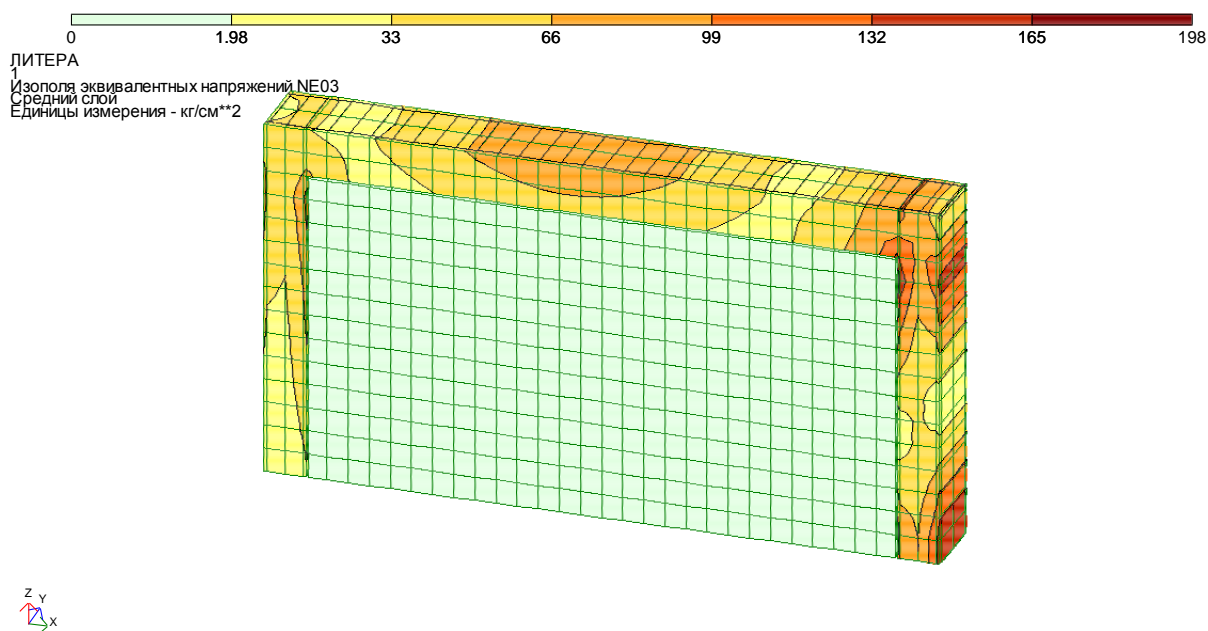


1.4-расм. Каркас ишида қатнашувчи ўзаро боғланган ғиштли тўлдирувчини маҳкамлаган ҳолдаги умумий кўриниши

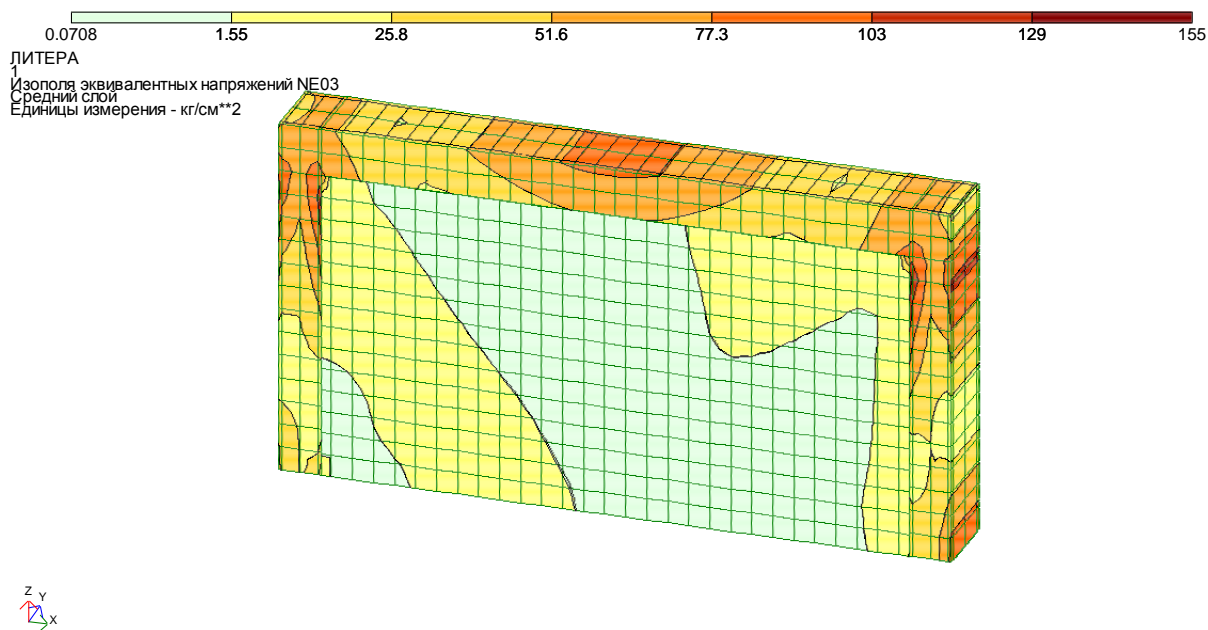
Турли вариантлардаги уч ўлчамли рамани Лира Софт дастури ёрдамида ҳисоблашда унинг ён томонидан қаватлараро сатҳида тугунларга бир хир қийматдаги $P=1$ тс тўпланган куч ҳамда рамада тўлдиргичлар ҳисобга олинган ҳолатда юқори қаватдаги тўлдирувчининг оғирлиги $q=1,77$ тс/м ҳар бир метр тўсин узунлигига тақсимланган ҳолда таъсир эттирилди ҳамда деформация-кучланганлик ҳолати аниқланди (1-9 - расмлар).



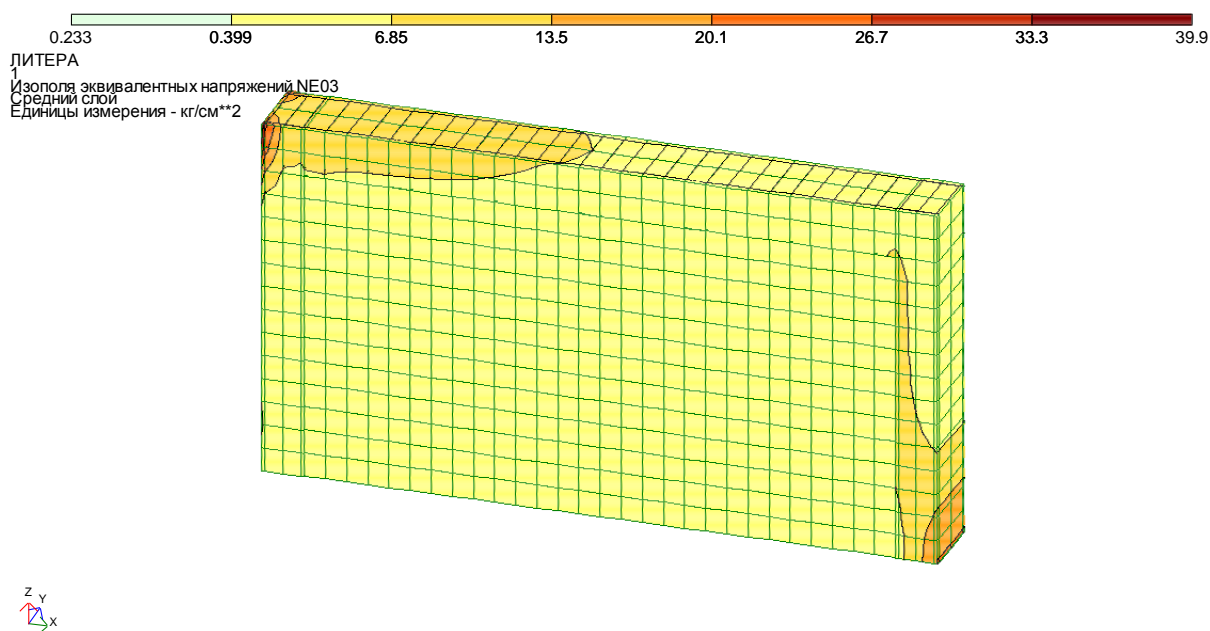
1.9-расм. Рама конструкциясида пайдо бўлган эквивалент кучланишлар изополяси



1.10-расм. Меъёрий талаб бўйича каркас ишида иштирок этмайдиган тўлдиргичли рама конструкциясидаги эквивалент кучланишлар изополяси



1.11-расм. Рама конструкцияси меъёрий талаб бажарилмай тўлдиргич маҳкамланган ҳолда эквивалент кучланишлар изополяси.



1.12-расм. Меъёрий талаб бўйича каркас ишида иштирок этувчи тўлдиргичли рамада эквивалент кучланишлар изополяси

Кўп қаватли каркасли бинонинг рама конструкциясида турли вариантларда ғиштли девор тўлдиргични ҳисобга олган ҳолда уч ўлчамли ҳисобий моделини ташқи кучлар таъсирида тадқиқ қилиш натижасида қуйидагилар аниқланди:

Рама конструкциясининг бўйлама йўналишдаги кўчиши 0,324 см, кўндаланг йўналишдаги кўчиши 0,0012 см, вертикал йўналишдаги кўчиши 0,413 см, эквивалент кучланиш 82,6 кгс/см² ҳамда рама конструкциясидаги ишчи арматуранинг максимал чўзилишдаги кучланиши 1950 кгс ни ташкил этган.

Меъёрий талаб бўйича каркас ишида иштирок этмайдиган тўлдиргичли рама конструкциясининг бўйлама йўналишдаги кўчиши 0,372 см, кўндаланг йўналишдаги кўчиши 0,00334 см, вертикал йўналишдаги кўчиши 0,669 см, эквивалент кучланиш 198 кгс/см² ҳамда рама конструкциясидаги ишчи арматуранинг максимал чўзилишдаги кучланиши 3200 кгс ни ташкил этган;

Рама конструкцияси меъёрий талаб бажарилмай тўлдиргич маҳкамланган ҳолда бўйлама йўналишдаги кўчиши 0,114 см, кўндаланг йўналишдаги кўчиши 0,00383 см, вертикал йўналишдаги кўчиши 0,65 см, эквивалент кучланиш 155 кгс/см² ҳамда рама конструкциясидаги ишчи арматуранинг максимал чўзилишдаги кучланиши 3480 кгс ни ташкил этган.



Меъёрий талаб бўйича каркас ишида иштирок этувчи тўлдиргичли рама конструкциясининг бўйлама йўналишдаги кўчиши 0,0274 см, кўндаланг йўналишдаги кўчиши 0,000816 см, вертикал йўналишдаги кўчиши 0,00184 см, эквивалент кучланиш 39,9 кгс/см² ҳамда рама конструкциясидаги ишчи арматуранинг максимал чўзилишдаги кучланиши 628 кгс ни ташкил этган.

5. Сонли натижалар таҳлили ва хулосалар

Юқоридаги олинган сонли натижаларнинг таҳлили шуни кўрсатадики рама конструкциясида ғиштли тўлдиргични ҳисобга олган ҳолда меъёрий талаблар бузилиб, устунлар ва тўсин пастки қисмларида талаб даражасидаги тирқишларни ҳисобга олмай бунёд этилганда бўйлама йўналишдаги кўчиш рама конструкциясидаги кўчишга нисбатан 3,26 марта кам, меъёрий талаб бўйича каркас ишида иштирок этмайдиган тўлдиргичли рама кўчишига нисбатан 3,26 марта кам ҳамда меъёрий талаб бўйича каркас ишида иштирок этувчи тўлдиргичли рама конструкциясининг бўйлама йўналишдаги кўчишига нисбатан 4 марта катта қийматни ташкил этган.

Рама конструкциясида ғиштли тўлдиргични ҳисобга олган ҳолда меъёрий талаблар бузилиб, устунлар ва тўсин пастки қисмларида талаб даражасидаги тирқишларни ҳисобга олмай бунёд этилганда кўндаланг йўналишдаги кўчиш рама конструкциясидаги кўчишга нисбатан 3,19 марта катта, меъёрий талаб бўйича каркас ишида иштирок этмайдиган тўлдиргичли рама кўчишига нисбатан 1,14 марта катта ҳамда меъёрий талаб бўйича каркас ишида иштирок этувчи тўлдиргичли рама конструкциясининг кўндаланг йўналишдаги кўчишига нисбатан 4,69 марта катта қийматни ташкил этган.

Рама конструкциясида ғиштли тўлдиргични ҳисобга олган ҳолда меъёрий талаблар бузилиб, устунлар ва тўсин пастки қисмларида талаб даражасидаги тирқишларни ҳисобга олмай бунёд этилганда вертикал йўналишдаги кўчиш рама конструкциясидаги кўчишга нисбатан 1,57 марта катта, меъёрий талаб бўйича каркас ишида иштирок этмайдиган тўлдиргичли рама кўчишига нисбатан тенг қиймат ҳамда меъёрий талаб бўйича каркас ишида иштирок этувчи тўлдиргичли рама конструкциясининг вертикал йўналишдаги кўчишига нисбатан 300 марта катта қийматни ташкил этган.

Рама конструкциясида ғиштли тўлдиргични ҳисобга олган ҳолда меъёрий талаблар бузилиб, устунлар ва тўсин пастки қисмларида талаб даражасидаги тирқишларни ҳисобга олмай бунёд этилганда эквивалент кучланиш қиймати рама конструкциясидаги кучланишга нисбатан 1,87 марта катта, меъёрий талаб бўйича каркас ишида иштирок



этмайдиган тўлдиргичли рама кучланишига нисбатан 1.27 марта кичик қиймат ҳамда меъерий талаб бўйича каркас ишида иштирок этувчи тўлдиргичли рама конструкциясининг кучланишига нисбатан 3,88 марта катта қийматни ташкил этган.

Рама конструкциясида ғиштли тўлдиргични ҳисобга олган ҳолда меъерий талаблар бузилиб, устунлар ва тўсин пастки қисмларида талаб даражасидаги тирқишларни ҳисобга олмай бунёд этилганда ишчи арматуралардаги бўйлама куч қиймати рама конструкциясидаги кучланишга нисбатан 1,78 марта катта, меъерий талаб бўйича каркас ишида иштирок этмайдиган тўлдиргичли рама кучланишига нисбатан 1.08 марта катта қиймат ҳамда меъерий талаб бўйича каркас ишида иштирок этувчи тўлдиргичли рама конструкциясининг кучланишига нисбатан 5,54 марта катта қийматни ташкил этган.

Юқоридагидан рама конструкциясида ғиштли тўлдиргични меъерий талаб бўйича бунёд этмаслик ундаги кучланиш-деформация қийматини сезиларли даражада ортишига ва сейсмик кучлар таъсирида салбий оқибатларга олиб келади.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Қарори. 30.07.2020 й. ПҚ-4794. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси.<https://lex.uz/docs/4921703>.
2. ҚМҚ 2.01.03-19 - "Зилзилавий ҳудудларда қурилиш"