

УДК 725.945

СОМОНИЙ МАҚБАРАСИНИ ТЕХНИК ҲОЛАТИНИ ЎРГАНИШ ВА КОМПЬЮТЕР ДАСТУРИ АСОСИДА МОДЕЛ ЯРАТИШ ВА ҲИСОБЛАШ

Ходжаева Зулфия Шухратовна (ТАҚУ)

Усманходжаева Лола Асадовна (ТАҚУ)

АННОТАЦИЯ. Ушбу мақолада Сомоний мақбарасининг техник ҳолати таҳлил қилиш масаласига бағишланган. Компьютер дастури асосида Сомоний мақбараси статик ва динамик юклар таъсири кўриб чиқилган ва изолиниялар ҳосил ва ҳулосалар келтирилган.

АННОТАЦИЯ. Данная статья посвящена анализу технического состояния мавзолея Сомони. На основе компьютерной программы рассмотрено воздействие статических и динамических нагрузок на мавзолей Сомони, получены изолинии и представлены выводы о перемещениях.

ANNOTATION. This article is devoted to the analysis of the technical condition of the Somoni mausoleum. Based on the computer program, the effects of static and dynamic loads on the Somoni Mausoleum were considered, and isolines were derived and conclusions were presented.

Калит сўз ва иборалар: меъморий обида, Сомоний мақбараси, обиданинг техник ҳолатини текшириш, статик ва динамик юклар таъсири, реконструкция қилиш, сақлаш, кўчиш изолиниялари

Ключевые слова и словосочетания: мемориальный памятник, мавзолей Сомони, обследование технического состояния памятника, воздействие статических и динамических нагрузок, реконструкция, консервация, изолинии перемещений.

Key words and word combinations: memorial monument, Somoni's mausoleum, inspection of the technical condition of the monument, static and dynamic load effects, reconstruction, preservation, migration isolines

Юртимиз мустақиллиги аждоқларимиздан қолган маъданий меросларни, тарихий ёдгорликларни қайта тиклаш ва таъмирлаш, муқаддас қадамжоларни техник ҳолатини таҳлил қилиш ва уларни консерватциялаш учун қулай шароитлар яратилди. Тарихий, маданий ва маънавий меъросимизни ўрганиш, авайлаб-асраш келгуси авлодларга етказишнинг ҳуқуқий асослари яратилди. Мамлакатимиз худудида жойланган меъморий обидалар, дунё цивилизациясида катта ўрин тутган. Ушбу объектлар асрлар давомида таркиб топган тарихий шаҳарларни, минглаб меъморий ва тарихий ёдгорликларни ўз даврининг маданияти, илм даражасини белгилайди. Республикамиз худудида икки мингдан ортиқ меъморчилик обидаларини, уч мингдан ортиқ археологик обидаларни, мингга яқин монументал санъат ёдгорликларини ўрганиш, уларни паспортларини яратиш, таъмирлаш, консервация қилиш, келажак авлодларга етказишга йўналтирилган чора-тадбирлар амалга оширишда ва бу соҳада самарали ишлар олиб борилмоқда. Ушбу мақола - меъморий обида Сомоний мақбарасини техник ҳолатини ўрганиш ва компьютер дастури асосида модел яратиш ва уни статик ва динамик юкларга синаш ва техник ҳолатини баҳолашдан иборат.

Обидаларни сақлаш ва таъмирлаш масалаларига эътибор бутун жаҳон эътирофида. Бухоро шаҳридаги маданий меърос объектларни техник ҳолатини баҳолаш ва уларни реставрация, консерватция ва реконструкция қилиш тарихи бўйича олинган натижалардан Марказий Осиё худудларида жойлашган меъморий обидаларга тадбиқ қилиш муҳим вазифалардан бири. Ҳозирги кунда тарихий меъморий обидаларни асраб қолиш умуминсоний муаммо сифатида қаралмоқда.

Ушбу мақолада Сомоний мақбараси меъморий обиданинг техник ҳолатини тадқиқ этиш. Меъморий обиданинг кучланиш-деформацияланиш ҳолатини ўрганиш. Уларни

динамик, статик юклар таъсирга ҳисоблаш. Натижаларни таҳлил қилиш ва тавсиялар беришдан иборат. Сомоний мақбараснинг 3Д модели яратилган. Акселерограммалардан фойдаланган ҳолда ҳисоб ишлари бажарилган. Сомоний мақбарасини компьютер дастурида динамик, статик юклар таъсирга ҳисобланган.

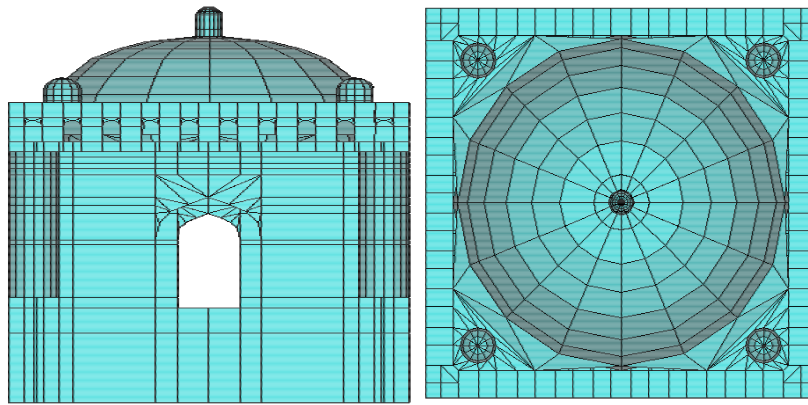
Меъморий обиданинг ғишт ва қоришмаларининг механик ва мустаҳкамлик кўрсаткичлари Гражданкина Н.С. ва бир қанча олимлар ўзининг ишларида тўлиқ келтирилган [1].

Пишиқ ғиштларни тайёрлаш жараёни кўп вақтни ва меҳнатни талаб қилган. Улар асосан лойни бир хил шаклга келтириш, қўл меҳнати талаб қилганлиги ҳамда юқори мустаҳкамликда олишда таркибининг мураккаблиги ва тайёрлаш жарайнининг мураккаблиги ҳисобланган. Ҳозирги кунгача ҳам мусулмон ғиштларнинг таркиби ва тайрлаш технологияси тўлиқ ўрганилмаган. IX-X асрларда бунёд этилган архитектура ёдгорликларида керамик квадрат шаклга эга бўлган мусулмон ғиштлар массив деворларни тиклашда қўлланилган бўлиб, унинг ўлчами 23 x 23 x 3 см; 12 x 12 x 3 см; 60 x 63 x 6,5 см ташкил этади. Ундан ташқари X-XII асрларда 21 x 21 x 2,5 см ва 24 x 24 x 4 см ўлчамга эга бўлган ғиштлар қўлланилган. IX – X асрларда томонининг ўлчамлари 24 ÷ 28 см бўлган ҳамда қалинлиги 4.5, 5 ÷ 7 см лик ғиштлар ишлатилган. Тадқиқотлар натижасида ғоваклигига боғлиқ равишда массив девор керамик ғиштларнинг сув қабул қилиш кўрсаткичи 18 дан 30 % гача ташкил этаган. Ғиштларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик кўрсаткичи 50-300 кг/см² (5-30 МПа) ташкил қилган. Ғиштларнинг совуққа чидамлилиги 50 циклдан баландни ташкил этган. Архитектура ёдгорликларида қўлланилган керамик ғиштларнинг физик-механик кўрсаткичлари мустаҳкамлик бўйича 8,0 ÷ 11,5 МПа га мос келади [2]. Қурилиш қоришмасининг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2,0 ÷ 6,0 МПа ташкил этади. Ғиштларнинг қоришмас билан илашишдаги ўртача мустаҳкамлиги 0,05 ÷ 0,15 МПа ни ташкил этади.

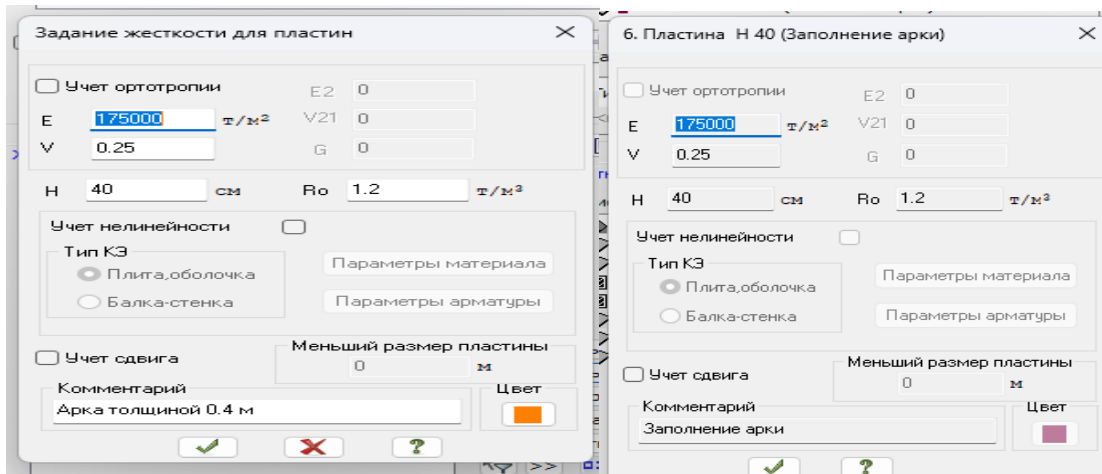
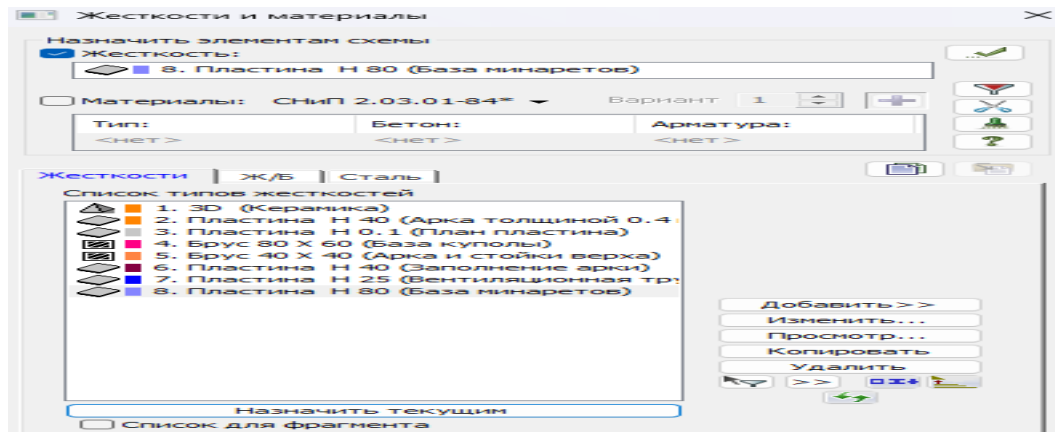
Сомонийлар мақбараси конструкцияларида турли йилларда тиклаш ишлари олиб борилган бўлиб, ҳозирги кунда тўлиқ ўз ҳолатига тикланган. Республикаимизнинг аксарият ер майдони сейсмик фаол ҳудудда жойлашган бўлиб, сўнгги йилларда статистик маълумотларга таҳлили шуни кўрсатадики ер юзида сейсмик фаоллик сезиларли даражада кучайган. Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда, мақбара иншоотида кутилиши мумкин бўлган сейсмик таъсирларга ҳисоблаш ва шикастланишларни олдиндан аниқлаш ҳамда сейсмик мустаҳкамлигини мавжуд сонли усуллар ёрдамида тадқиқ қилиш ҳамда сейсмик мустаҳкамлигини баҳолаш долзарб масалалардан ҳисобланади [3].

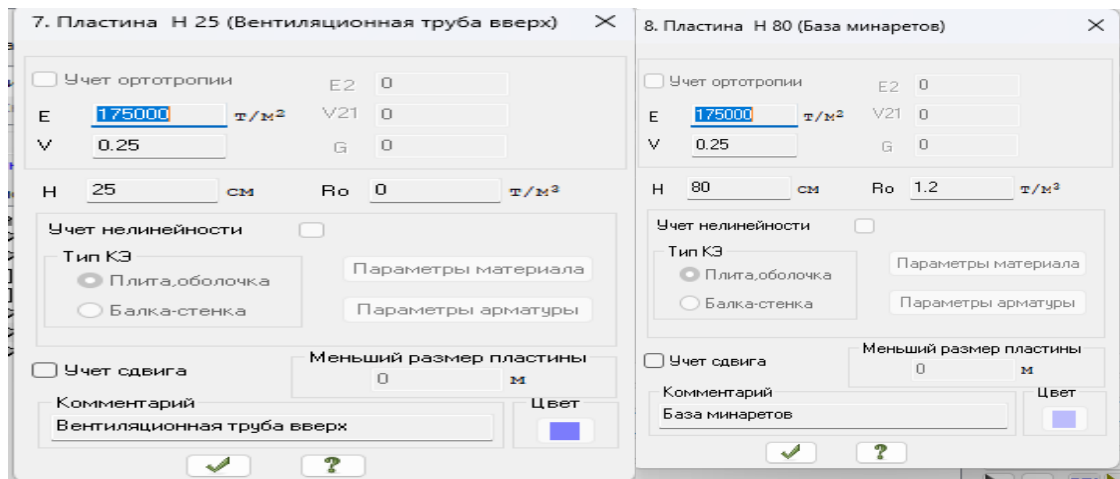
Ҳисоб ишлари чекли элементлар усули ёрдамида Лира дастури пакетига реал акселерограммалар таъсирга ҳисоблаш орқали амалга оширилиб, конструкциялардаги деформатсия-кучланганлик ҳолати аниқланди [4]. Ҳисоб давомида мақбара конструкцияларида ғиштли конструкцияларни илашиши бўйича категориясига асосан баҳолаш мақсадида уч ўлчамли ҳисобий модели моделлаштирилиб реал акселерограммалар таъсирида деформатсия-кучланганлик ҳолатлари аниқланган ҳамда ўзаро қийматлари солиштирилган.

Мақбара иншоотининг ён томон, тепадан ҳамда уч ўлчамли кўриниши куйида келтирилган (1,4- расмлар).



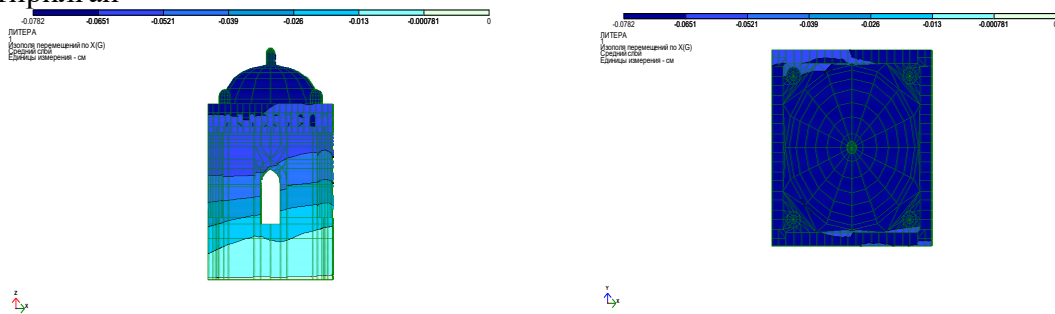
1-расм. Мақбара иншооти ҳисобӣ моделининг ён ва тепа томондан кўриниши



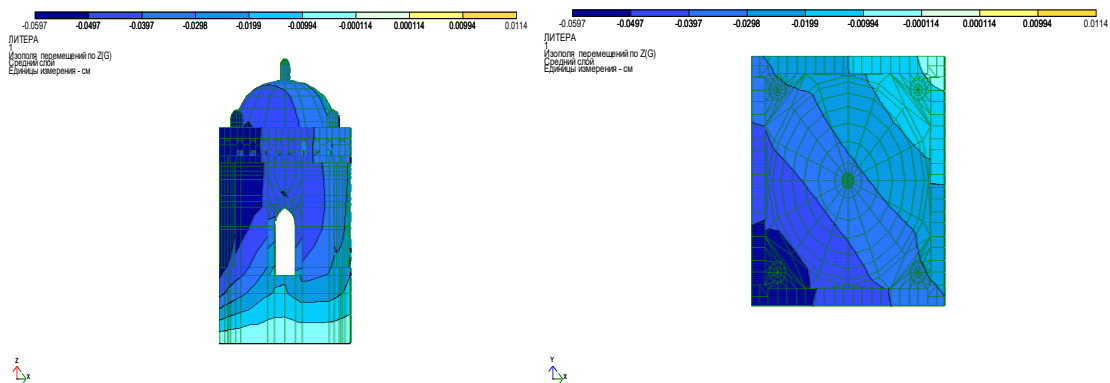


2-расм. “Жесткости элементов” мулоқот ойнасига ҳамда элементларнинг ўлчамлари хақидаги мулоқот ойнасига киритилган маълумотлар

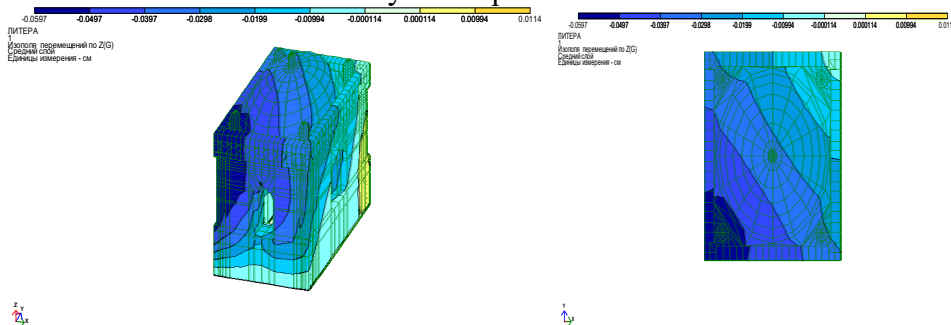
Сомоний мақбараси конструкциялари чекли элементлар усули ёрдамида Лира дастури ёрдамида ҳисобланишида Бухоро шаҳри учун микросейсмик таъсирларда ҳудуднинг муҳандислик-сейсмологик ўлчовлар натижасида 50 йилда рўй бериши мумкин бўлган сейсмик таъсирларга акселерограмма кўринишида ҳисобланган ҳамда ғиштли конструкцияларнинг деформатсия-кучланганлик ҳолати тадқиқ қилинган. Бу акселерограмманинг давомийлиги 10,06 с бўлиб, 0.01 с қадамни ташкил этади. Кўпайтирувчи коэффициент зилзилаларнинг шкаласи бўйича 7 баллик интенсивликка мосланган ҳолда қабул қилинган. Акселерограмма қийматларининг бир қисми юқорида график ва сонли кўринишида келтирилган. Ҳисоб мобайнида сейсмик тўлқинлар бўйлама, қўндаланг ҳамда вертикал йўналишларда таъсир қилади деб қаралган. Пештоқ конструкцияси асл ҳамда кучайтирилган ҳолларда кучланганлик-деформатсияланганлик ҳолатлари қуйида келтирилган изополиялар кўринишида келтирилган



1-расм. Мақбара конструкциясининг X йўналишидаги кўчишлари изополяси

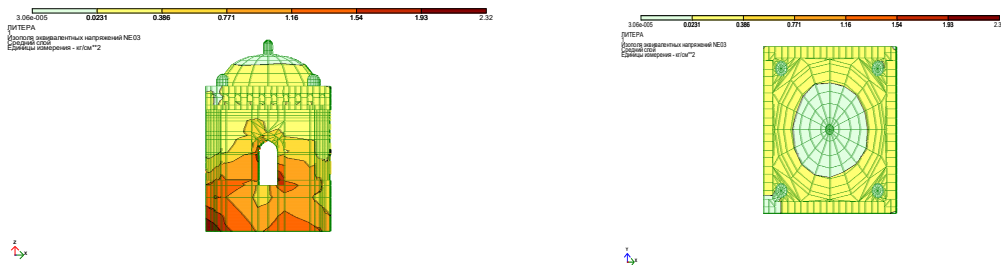


2-расм. Мақбара конструкциясининг У йўналишидаги кўчишлари изополяси



3-расм. Мақбара конструкциясининг Z йўналишидаги кўчишлари изополяси

a)



4-расм. Мақбара конструкциясининг эквивалент чўзувчи кучланиш изополяси

Олинган сонли ҳисоб натижалари бўйича мақбара иншооти конструксияларининг деформатсия-кучланганлик ҳолатларини акс этувчи изополияларни солиштириш натижасида қуйидагилар хулосаларни келтириш мумкин:

- иншоот арка конструкциясига яқин пештоқ конструкциясида 7 балл интенсивликдаги сеймик кучлар таъсирида ғиштларнинг илашиши бўйича мустаҳкамлиги жавоб бермаслиги аниқланди;
- иншоотнинг конструкциясининг бўйлама X йўналишидаги кўчишлари асл сеймик кучлар таъсирида 0,0782 см, кўндаланг У йўналишидаги кўчиши 0,0787 см ҳамда вертикал Z йўналишидаги кўчиши 0,0597 см бўлган.

- кўчишларнинг кичик қийматда эканлигига сабаб иншоот деворларининг массивлигида деб баҳолаш мумкин;

- иншоот пештоқи ва арка конструкцияларидаги таянч қисмларида ғиштли деворлардаги кучланишлар 7 балл интенсивликдаги сейсмик кучлар таъсирида $2,32 \text{ кгс/см}^2$, яъни ҚМҚ 2.01.03-19 "Зилзилавий ҳудудларда қурилиш" меъёрий хужжатининг 3.5.4 бандига асосан сейсмик таъсирларга қаршилик кўрсатиш қобилиятига кўра, II тоифали терим учун белгиланган чегаравий қиймат $180 \text{ кПа} > R_{\xi}^B \geq 120 \text{ кПа}$ ($1,2 \text{ кгс/см}^2$) катта эканлиги аниқланди [4]

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Абдурашидов Қ.С., Кабулов Ф.Р.. Инженерные проблемы архитектурных памятников. Тошкент "Фан" 2009.
2. Абдурашидов Қ.С. Ўзбекистондаги архитектура ёдгорликлари конструкцияларининг ҳолати ва келажаги. 2001. ТАҚИ. 16-17 бет
3. Аҳмедов М. , Ўралов А. " Архитектура ёдгорликларини таъмирлаш ва қайта қуриш". Дарслик.ТАҚИ. 255.
4. З.Ш Ходжаева, И.И Сабитова . Лира-Визор дастури асосида Сомоний мақбараси статик ва динамик кучлар таъсирига ҳисоблаш.- GOLDEN BRAIN, 2023. – Т. 1. – № 20, С. 85-91