

7. ГОСТ 26433.2-94. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

УДК 553.5/6

## ЎРТА ОСИЁДА БАРПО ЭТИЛГАН МЕЪМОРИЙ ОБИДАЛАРДА ИШЛАТИЛГАН МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

*Т.ф.д., профессор Ходжаев А.А., Утегенова М.А. (ТАҚУ)*

**Аннотация.** Ушбу мақолада Ўрта Осиёдаги меъморий обидалар қурилишида ишлатилган материалларнинг кимёвий таркиби, физик ва механик хусусиятлари таҳлили келтирилган.

**Аннотация.** В данной статье представлен анализ химического состава, физическая и механическая специфика материалов, используемых при строительстве памятников архитектуры Средней Азии.

**Abstract.** This article presents an analysis of the chemical composition and physical and mechanical specificity of materials used in the construction of architectural monuments in Central Asia.

**Калим сўзлар:** терма, гишт, гипс, равоқ, гумбаз, ганч, қоришма, обида, кир

**Кириш.** Меъморий обидаларнинг асрлар оша бизгача етиб келишида уларнинг ҳажмий-тархий ечимлари ва барпо этишда фойдаланилган материаллар алоҳида аҳамиятга эга. Обидалар қурилишида фойдаланилган материаллар ҳар бир конструкциянинг иш шароитидан келиб чиққан ҳолда танланган. Эски ғишт терма қоришмаси учун боғловчи сифатида лесс ва маҳаллий гипс қўлланилган. Кўплаб иншоотларда лесс боғловчи ёрдамида деворларнинг пастки қисмлари терилган, юқоридаги – равоқ, гумбазлар эса ганч қоришма асосида терилган. Бундан ташқари, лессли қоришмада ғишт териш усули кенг тарқалган бўлиб, кейинчалик чокларга ганч қоришма билан ишлов берилган.

**Асосий қисм.** Ғишт териш учун қоришма сифатида гипс соф ҳолда камдан кам ҳолатларда ишлатилган ва ҳали қуруқ бўлган ҳолатида 1:1 дан 1:3 нисбатгача лесс билан аралаштирилган. Қадимги усталар ғишт теришда мустаҳкам қурилиш материали бўлиб ҳисобланган йирик таркибли ганч қўлланилган. Йирик донали ганч майда донали ганчга нисбатан секинроқ қотади, бу ҳолатда механик мустаҳкамликнинг ортиши қоришманинг айрим йирик доналарини узоқ муддат давомида кўпчиши билан шартлашган. Қадимги усталар фикрича, ганч қоришмани ғишт билан тўлиқ бирикиши ва қоришманинг энг катта мустаҳкамликка эришиши тахминан бир йилга тенг [1].

Ганч қоришмаларга қўшимча сифатида юқорида эслаб ўтилган лессдан ташқари ғишт кукуни, кул ва янчилган ёғоч кўмири қўлланилган.

Ғишт кукуни инерт қўшимча бўлиб ҳисобланган, лесс, кул ва кўмир эса махсус вазифа билан қоришма таркибига қўшилган. Лесс ганчга нисбатан секинроқ қотади ва доналари йирикроқ ҳолатда майдаланганида уларнинг тўлиқ шишига ва аста-секинлик билан қуришига хизмат қилади. Ўт ва майда бута ёқилишидан ҳосил бўлган кул юқори намликка эга бўлган ёки даврий равишда сув босадиган жойларга ғишт теришда ганч қоришмаси таркибига қўшилган. Иншоот барпо этиладиган, туз билан ифлосланган грунтларда ғишт теришда, ганч қоришмаси таркибига майдаланган ёғоч кўмири ва кул қўшилган ҳамда 2-3 қатор сувдан ҳимояловчи қатлам ғишт терилган. Ганч таркибига кул ҳам тоза ҳолатда (1:1 ёки 2:2 нисбатда) ҳам ёғли тупроқ билан ҳам қўшилган. Кул ҳамда майдаланган ёғоч кўмир ганч билан қуруқ ҳолатда аралаштирилган, тупроқ эса аввал сув билан қорилган, кейин шу қоришмага ганч қўшилган. Қадимги ўрта осийлик усталар томонидан кўприклар, сув омборлари ва хаммомлар қурилишида қўлланилган

гидравлик қоришмалар алоҳида усул бўйича тайёрланган ва “кир” деб номланган. “Кир”нинг таркиби – 40-46% оҳак ва 54-60% қулдан иборат бўлган.

Қоришманинг бу тури тайёрланишда ҳам, жойига ўрнатишда ҳам мураккаб бўлиб ҳисобланган. Кир ғишт териладиган жойларда камдан кам боғловчи сифатида. Бу тардаги қоришмани кўпинча сувоқ сифатида ишлатишган ва у билан сув таъсир қилиши мумкин бўлган бутун юзани сувашган.

Кир сувоғининг тайёрланиш ва қўлланилишининг мураккаблиги уларнинг умрбоқийлиги ва ишончилиги билан оқланган. Маҳаллий усталарнинг сўзларига кўра, иншоотнинг ўзи бузилмагунигача, кир 400-500 йилгача хизмат қилиши мумкин экан.

Бироқ кир деб номланган қоришмалар махсус қоришмалар тоифасига кириб, Ўрта Осиёдаги тарихий обидаларда қўлланилиши ҳам истисно ҳолат деб баҳоланган [2]. Ганч қоришмасига кўшиладиган, катта қизиқиш уйғотадиган кўшимча шереш бўлиб ҳисобланади. Шереш – ўсимликларнинг Егетигиз авлодига ва лилиядошлар оиласига мансуб ўсимлик бўлиб, бутун Ўрта Осиё бўйлаб кенг тарқалган ўсимлик туридир. Қурилиш ишларида ганч қоришмасига кўшимча сифатида қўлланилган шерешнинг алоҳида вазифаси бўлган. Ўсимликнинг қуруқ илдизларидан олинган қулранг-сарғиш қуруқ кўшимчаси ганч қоришмасини турли хоссаларга эга қилган. Ганч қоришмаси воситасида бажарилган барча ишларда, айниқса, унга кўшимча мустаҳкамлик талаблари қўйилган жойларда (масалан, сувоқ ишлари, ўймакорлик, равоқлар, гумбазлар ўрнатишда) ганч қоришмасига албатта шереш кўшилган. Юқорида таъкидланганидек, миқдори бўйича бу кўшимчалар жуда оз қўшилган, масалан, оддий 12-16 кг миқдордаги ганч қоришмасига 0,3 граммга яқин шереш қуқуни қўшилган. Бундай кўшимча қоришманинг мустаҳкамлигини ошириши билан биргаликда қоришманинг яхши тишлашишини таъминлаган. Худди шундай миқдордаги ганч қоришмасига 2-3 грамм шереш кўшимчаси қўшилганида, мустаҳкамлик ва намликка бардошлилик ортган, қоришманинг тишлашиши секинлашган.

Шерешни гипс таркибига таъсири ҳам қизиқарли ҳолат. Соф ҳолатда гипс таркиби нинасимон бўлиб, шереш қўшилган ганчда кристаллар октаэдрик шаклга кириб, зичлашишга мойиллиги ортади [2].

Архивларда қадимги усталарнинг ғишт теришда қўлланиладиган қоришмаларнинг янгидан янги эластик турларини излаганликларини акс эттирувчи маълумотлар сақланган. Темурийлар даврида қурилган йирик обидаларидан бири – Хўжа Аҳмад Яссавий (XIV аср)да реставрация жараёнида умуман ноодатий қоришма аниқланган. Равоқлардан бири қум ва сақичсимон таркибга эга қоришма воситасида ғишт терилиб барпо этилганлиги маълум бўлган. Бу қоришмадан қайноқ ҳолатда фойдаланилган. Бундай қоришмадан барпо этилган равоқ турлича ташқи таъсирлар натижасида бошланғич шаклини йўқотган бўлиб, найзасимон шакл томонлари тенг бўлмаган шаклга келиб қолганлигига қарамай, ҳар ҳолда бузилиб кетмаган. Бу равоқдаги ғиштларни ғишт терилган жойдан суғуриб олиш 500 йил аввал тайёрланган қоришманинг ёпишқоқлиги туфайли анча қийинчилик туғдирган. Қоришманинг ҳиди барра асалари мумини эслатиб, сувда шишмаган ва эримаган ҳам.

Тарихий обидалар қурилишида қўлланилган қурилиш материалларининг мустаҳкамлик тавсифлари турлича. Масалан, ғишт 100-1000 йил хизмат қилганидан сўнг 10 МПа атрофида мустаҳкамлик сақлаб қолган, ундан ҳам мустаҳкамроқ намуналар ҳам учраган – уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 37-41 МПа ва ҳатто 61-100 МПа гача бўлган. Айрим намуналар эса жуда паст мустаҳкамликка эга бўлган ва уларнинг мустаҳкамлиги 3,5 МПа дан ошмаган.

Ўрта Осиёдаги тарихий обидаларда қўлланилган қадимий қурилиш материалларининг мустаҳкамлик тавсифларини ўрганиш билан Н.С.Гражданкина шуғулланган [3-5]. Муаллиф квадрат шаклдаги қадимий ғиштларнинг сиқилишдаги

мустаҳкамлигининг юқори чегаравий қиймати – 50 МПа атрофида бўлганлигини таъкидлаган.

Сувга тўйинган ҳолатдаги ғиштнинг мустаҳкамлиги қуруқ ҳолатдаги ғиштникига нисбатан 37-13 % га пастроқ бўлган. 500 йил хизмат кўрсатган ғиштларнинг совуқбардошлиги синовларда 25 циклга тенг эканлигини кўрсатди. Сопол материалларининг кимёвий таркиби ва физик-механик хоссалари 1 ва 2 жадвалларда келтирилган [4].

Н.С.Гражданкинанинг ишларидаги қадимий қурилиш қоришмалари ҳақидаги маълумотлар катта қизиқиш уйғотади. Ўтган асрнинг 50-йилларида обидалар реставрацияси жараёнида ғишт терилган қисмлардан тадқиқот учун қоришмалардан намуналар олинган. Микроскоп воситасида ўтказилган таҳлилларга кўра, ўрганилган намуналар асосида, қоришмаларнинг 6 гуруҳи аниқланган. Уларнинг таркиби соф лессимон хом ашёдан тортиб то ганч кўпроқ солинган қоришма ҳамда лесс ва ғишт кукуни кўшилган қоришмаларгача турлича таркибга эга бўлган. Айрим намуналарнинг кимёвий таркиби ва физик-механик хоссалари бўйича маълумотлар 3 ва 4 жадвалларда келтирилган [3].

1 жадвал

Материал номи	Намуна №	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>
Қурилиш ғишти	117	56,60	3,83	11,20	13,88	3,87	0,56
Безак ғишти неполивной	120	55,42	3,16	9,58	17,02	4,10	0,41
Безак ғишти поливной	80	55,20	5,00	14,70	15,78	4,12	0,45
Майоликали плитка учун сопол асос	85	55,82	4,52	12,98	14,17	3,21	1,35
Ўйиб ишланадиган мозаика учун силикат- сополли асос	87	91,10	0,82	2,30	2,20	1,36	0,75

2 жадвал

Намуна №	Солиштирма оғирлиги г/см <sup>3</sup>	Ҳажмий оғирлик г/см <sup>3</sup>	Ҳажмий ғоваклик %	Сув билан тўйинганлик %	Қурук ҳолатда эгилишга бўлган муштаҳкамлик чегараси Rub, МПа	Сиқилиш бўйича муштаҳкамлик чегараси, R <sub>1</sub> , МПа			$\frac{R_1}{R_{уб}}$	Юмшатиш коэф.	Совукбардош- лилик коэф.	илова
						Қурук ҳолатда	Тўйинган ҳолатда	25 ц дан кейин				
116	2,70	1,67	38,2	16,4	15,2	47,2	30,1	38,2	3,1	0,64	1	-
117	2,68	1,71	36,0	17,0	-	34,7	29,7	-	-	0,85	-	9-13 музбардошли к цикл.
118	2,72	1,66	38,9	16,6	18,5	44,7	39,1	35,4	2,42	0,87	0,89	-
120	-	1,59	-	19,1	-	18,9	12,1	11,5	-	0,64	0,96	-
80	-	1,60	-	19,8	-	48,5	34,7	-	-	0,71	-	14 музбардошли к цикл.
85	2,50	1,70	32,0	16,25	-	34,0	30,0	-	-	0,88	-	-

3 жадвал

Намуна №	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	п.п.п	Ишқорлар микдори
324	14,57	1,35	3,90	26,48	1,76	31,94	20,62	100,42

325	24,25	1,70	5,05	25,62	2,37	21,03	19,90	99,19
328	12,12	1,45	2,70	27,53	1,47	36,41	19,02	100,68
329	27,85	1,96	5,16	24,85	2,33	19,00	19,15	100,30
330	11,85	1,30	3,07	27,24	1,47	37,19	19,21	100,86
333	13,25	1,61	4,46	26,60	1,29	34,40	18,78	100,39
337	5,50	0,49	2,38	30,61	0,93	41,90	18,76	100,51
334	46,87	1,86	5,14	22,37	2,39	0,66	19,80	99,19

4 жадвал

Қоришма гурухи	Қоришма таркиби вазни %да	Масса		Ғоваклик %	Вазни бўйича сув билан тўйинганлиги % да	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа		Юмшатиш коэф. тўйинган. /қуруқ
		Ҳажмий кг/см <sup>3</sup>	Солиштирма г/см <sup>3</sup>			Қуруқ ҳолатда	Тўйинган ҳолатда	
2 гуруҳ 324 325	Гипс 50 Ғишт кукуни 40-35 Лесс 10-15	1,47	-	-	25,0	5,80	0,63	0,11
		1,57	2,41	34,9	23,8	9,86	2,32	0,23
3 гуруҳ 328 329 330 333	Гипс 78-80 Ғишт кукуни 25-20	1,17	2,38	50,8	18,0	4,00	0,60	0,15
		1,17	2,35	50,2	26,4	2,46	0,45	0,18
		1,30	2,38	44,1	18,5	4,53	0,71	0,16
		1,26	2,36	46,6	20,5	2,53	0,20	0,08
4 гуруҳ 337	Гипс 75-90 Ғишт кукуни 25-10	1,56	-	-	-	10,90	4,10	0,375
5 гуруҳ 334	Кул 54-60 Оҳак 40-46	-	-	-	-	-	-	-
6 гуруҳ 341	Гипс 95 Ғишт кукуни -5	-	-	-	-	8,70	1,60	0,19

Биринчи гуруҳга мансуб қоришма соф лессимон хом ашёни ташкил этган. Бешинчи гуруҳга мансуб қоришма таркибида гипс мавжуд эмас ва бу қоришма “кир” тоифасидаги гибравлик боғловчили қоришма турига мансуб бўлган. Тадқиқот даврида бу қоришма таркибий мустаҳкамликка эга бўлмаган мўрт материал сифатида ўзини намоён қилган.

4-жадвалдан кўришиб турибди-ки, таркибида катта миқдорда гипс бўлган қоришмалар максимал мустаҳкамликка эга бўлган. Қоришма таркибида сувда эрийдиган тузларнинг мавжудлиги қоришма томонидан ҳаводан намликни ютиши ва бунинг оқибатида қоришманинг мустаҳкамлиги ва умрбоқийлигига салбий таъсирини ўтказиши маълум бўлди.

Ганч ва лесс қоришмаларида терилган ғишт терманинг бикрлиги оҳак ёки цемент қоришмаси воситасида терилган ғишт терманинг бикрлигидан фарқ қилади. Ганч ва лесс намликдан сифати ўзгаради, намиқади, юмшайди ва пластик ҳолатга келиб қолади.

Бунинг натижасида конструкция бузилмайди, лекин ўзининг бошланғич шаклини йўқотади (гумбаз ва равоқлар).

Лесс ва ганч қоришмаларида терилган ғишт терманинг эластиклиги унинг мустаҳкамлиги ва умрбоқийлигига ҳам ўз таъсирини ўтказади. Ғишт терманинг умрбоқийлиги кўплаб омилларга боғлиқ бўлиб, уларнинг сирасига қурилиш материалининг умрбоқийлиги ҳам киради. Материалларнинг умрбоқийлиги деганда шундай хизмат муддати тушунилади-ки, шу муддат мобайнида конструкция материаллари ўзининг сифати ва бошланғич тавсифларини сақлаб туриши лозим.

Бино ва иншоотларнинг 50-100 йилга тенг деб меъёрларда келтирилган умрбоқийлиги [6] тарихий обидалар учун аниқ етарли эмас. Материаллар ва конструкцияларнинг умрбоқийлиги улардаги бузувчи жараёнларнинг жадаллигига боғлиқ. Ўзбекистоннинг тарихий обидалари 100 йилдан 1000 йилгача ораликда сақланган ва уларнинг айримларининг узоқ муддат мобайнида хизмат қилганлиги қўлланилган қурилиш материалларининг умрбоқийлиги ҳақида далолат беради.

Аввал таъкидланганидек, тарихий обидалардан биридаги ғиштнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 50 МПа ни ва совуқбардошлилиги 25 циклни ташкил этган. Худди шундай хизмат муддатига эга бўлган қоришмаларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 2,5 дан 10 МПа гача бўлган ораликда аниқланган. Бироқ реставрация жараёнида бундай материалларнинг қўлланилиши кўпинча қайта кучайтириш эҳтиёжини туғдиради.

Яқин вақтгача реставрация мобайнида конструкциянинг кучайтириш бўйича олиб бориладиган барча ишлар фақат эски усуллар воситасида, анъанавий материалларни қўллаб ўтказилиши керак деган тушунча бўлган, ҳозирги кунда эса тарихий обиданинг узоқ муддат хизмат қилиши учун зарур бўлган ҳар қандай усул ва материални қўллаш мақсадга мувофиқ деб ҳисобланмоқда ва бунинг натижасида тарихий обиданинг ташқи кўрилиши ўзгартирилмайди, янги жиҳат киритилмайди, конструкциялари ҳам ўз ҳолида қолдирилади.

Бугунги кунда материаллар умрбоқийлигини баҳолашда қўлланиладиган усуллар тахминий тавсифга эга. Улар тажрибага асосланган ва асосан қуйидагилардан иборат:

- лаборатория шароитида қурилиш материалларининг бардошлилигини у ёки бу омилларни таъсирга аниқланади (совуқбардошлилик, биобардошлилик, намликка чидамлик, коррозияга бардошлилик);

- эксплуатация мобайнида конструкция ҳолатини кузатилади;

- лойихаланган конструкцияларни узоқ муддат мобайнида атроф-муҳит таъсирида бўлган худди ўша материаллардан тайёрланган конструкциялар билан солиштириб таққосланади.

Қурилиш саноатининг ривожланиши ва янги материалларнинг қўлланилиши асносида келтирилган эмпирик усуллар етарлича бўлмай қолади. Лаборатория шароитларида мавжуд усуллар ёрдамида материалларнинг бардошлилигини аниқлаш ҳар

доим ҳам конструкциялар умрбоқийлигининг ишончли мезони бўла олмайди. Бундай ҳолат материалларнинг реал шароитлардаги конструкция таркибида ишлаши ва лаборатория шароитидаги тадқиқотларда материалларнинг ишлаш шароити турлича эканлиги билан боғлиқ.

Меъморий обидалар реставрацияси ишида қўлланиладиган янги материалларнинг умрбоқийлигини ташҳислаш бўйича ҳаққоний ва ишончли усуллар зарур. Тарихий обидалар ҳолатини тўғри баҳолаш учун қадимда усталар қўллаган конструктив хусусиятлар ва усулларни билиш лозим.

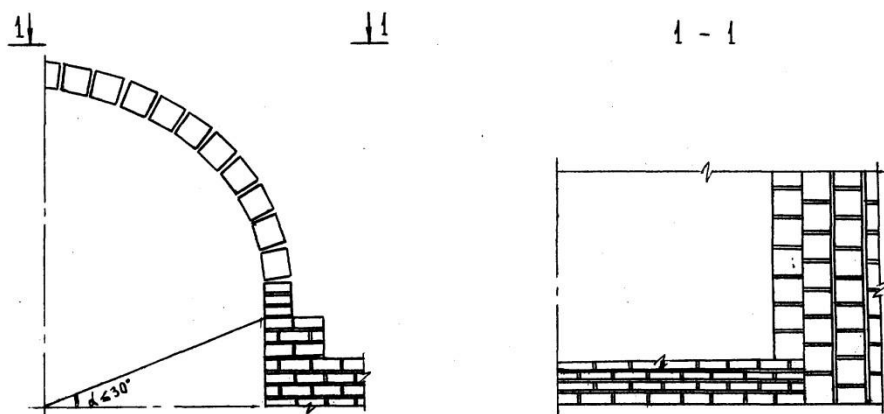
Унча катта бўлмаган иншоотлар деворлари бевосита грунтга таянади, девор ўрнатилган чуқурлиги 10-20 см ни ташкил этади. Ўзбекистондаги меъморий обидалар деворлари конструкцияси яхлит ва уч қатламли қилиб ишланган. Деворнинг қлинлиги 0,8 дан 3 метргача бўлган кенг ораликда ўзгариб кетган. Бундай деворлар квадрат шаклидаги ғиштдан чоклар воситасида боғланиб барпо этилган.

Уч қатламли девор усулида барпо этилган бино, яхши сувдан ҳимоя қатлами мавжудлиги ҳамда ички томонини қуйиб, ғиштларни сидқидилдан терилганида, қурилиш материаллари тежалган, барпо этиш муддатлари қисқарган, керакли мустаҳкамлик ва умрбоқийликка эга бўлган. Уч қатламли деворларда ёриқларни ҳосил бўлишида (асосни чўкиши, ер силкиниши), улар нисбатан тезроқ бузилиб кетади.

Осори атикаларнинг ёпма конструкциялари – гумбазлар ва равоқлар найзасимон шаклга эга. Гумбаз ва равоқларда икки турдаги ғишт териш қўлланилган:

- ғишт қобирғаси бўйлаб сиқилишга ишлайдиган ғишт терма;
- ғишт ясси томони бўйлаб сиқилишга ишлайдиган ғишт терма.

Гумбаз ва равоқларда бу турдаги ғишт териш кўпинча битта конструкцияда қўлланилган. Гумбаз ёки равоқнинг ғишт терилган жойининг пастки қисми қобирғаси бўйлаб, юқоридаги қатлам ёки 2-3 қатор ғиштнинг ясси томони бўйлаб терилган. Бундан ташқари, кўп ҳолларда аралаш ғишт териш усуллари қўлланилган: гумбазнинг пастки қисми, унинг кенгайган таянган қисмининг тахминан  $30^\circ$  да ғишт ясси томони бўйлаб терилган, ундан юқорисига эса ғишт қобирға томони бўйлаб териб чиқилган (1 расм).



1 расм. Гумбаз ғишт термасининг вертикал терими

Самарқанддаги Улуғбек мадрасаси порталларидаги гумбазларнинг асосий катта қисми ғиштни қобирғаси бўйлаб териб чиқилган – 17,3 м га тенг бўлган оралик, Биби-Хоним масжиди – 19,6 м оралик, Шаҳрисабздаги Оқ Сарой саройи – 22,5 м оралик ва Туркистондаги Хожи Аҳмад Яссавий мақбараси – 18,2 м оралик.

Қобирғаси бўйлаб ғишт териш ясси томон бўйлаб ғишт териш учун равоқ ёки гумбазларнинг айлана шаклини барпо қилиш учун шакл вазифасини ўтаган. Бу турдаги равоқ ва гумбазларда деформациялар аввал пастки ғишт терилган жойларда – қобирғаси бўйлаб ғишт терилган қисмларда ёриқлар чоклар бўйлаб ҳосил бўлади – яъни ғишт ва

қоришманинг тишлашида бузилиш содир бўлади. Деформацияларнинг янада ортиб бориши натижасида алоҳида ғиштлар қобирғаси бўйлаб терилган қисмлардан тушиб кетади. Бундай турдаги равоқ ва гумбазларнинг бузилиши, қобирғаси бўйлаб терилган ғишт терма бузилганидан кейингина содир бўлади.

**Хулоса.** Ўрта Осиё, хусусан, Ўзбекистондаги тарихий обидаларни барпо этишда қўлланилган қурилиш материаллари етарлича умрбоқий деб таъкидлаш мумкин. Бунга далил сифатида 500 йилдан ортиқ муддат хизмат қилиб келаётган ва ўз ҳолича сақланиб қолган тарихий обидаларни мисол келтириш мумкин. Улар орасида иккита турдаги ғишт термадан фойдаланиб, барпо этилган обидалар конструкциялари алоҳида эътиборга молик. Бундай турдаги ғишт термаларнинг мустаҳкамлик ва деформатив хоссалари ўрганилмаган.

#### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Бачинский Н.М. Антисейсмика в архитектурных памятниках Средней Азии. Издательство АН СССР. 1949. - с.103.
2. Бачинский Н.М. Исследование и освоение материалов и методов старых среднеазиатских зодчих. /Доклады АН СССР, т. XXX, №3,1941. - с.278 - 281.
3. Гражданкина Н.С. Архитектурно-строительные материалы Средней Азии. - Ташкент. 1989. - 208с.
4. Гражданкина Н.С. Исследование строительных материалов комплекса Ходжи Ахмеда Ясави в г. Туркестане. Арх.119. 1954. - 48 с.
5. Гражданкина Н.С. Строительные материалы мавзолеев Миздахкана. /Архитектурное наследие Узбекистана. - Ташкент. Издательство АН Узбекистана. 1960.-С.38-59.
6. СНиП П-22-81. Каменные и армокаменные конструкции. - М.: Стройиздат. 1982.-40 с.

#### УДК 69.036.1

### ТЕМУРИЙЛАР ДАВРИДА ҚУРИЛГАН МЕЪМОРИЙ ОБИДАЛАРНИНГ ҲАЖМИЙ-ТАРХИЙ ВА КОНСТРУКТИВ ЕЧИМЛАРИНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

*Т.ф.д., профессор Ходжаев А.А., Утегенова М.А. (ТАҚУ)*

**Аннотация.** Ушбу мақолада темурийлар даврида қурилган меъморий обидалар ҳажмий-тархий ва конструктив ечимлари ўрганиб чиқилиб, таҳлил қилинди. Уларни лойиҳалашдаги ўзига хос хусусиятлар, умумий ўхшашликлар бўйича қиёсий жаadwal қилинди.

**Аннотация.** В данной статье изучены и проанализированы объёмно-планировочные и конструктивные решения памятников архитектуры, построенных в период Тимуридов. Сравнительная таблица была составлена по специфическим особенностям и общим сходствам их конструкций.

**Abstract.** This article studies and analyzes the dimensional, historical and constructive solutions of architectural monuments built during the Timurid period. A comparison chart has been compiled based on the specific features and general similarities in their designs.

**Калим сўзлар:** меъморий, обида, ёдгорлик, симметрик, мутаносиб, минора, мақбара, гумбаз

**Кириш.** Бугунги кунга қадар бизгача етиб келган қадимий меъморчилик ёдгорликлари уларнинг шаклланиши ҳақида яққол таасурот пайдо қилади. Меъморий ёдгорликлар ўрта асрларда кенг кўламда ривожланган бўлиб, тархий ва конструктив ечимлари такомиллашиб боришига олиб келган. Бундай ишларга давлат ва жамоатчилик томонидан улкан миқдорда маблағлар ва энг яхши ижодкор кучлар жалб қилинган. Айнан шунинг учун маданий ва меъморий биноларни ўрганиш ўрта аср меъморларининг маҳорат “сир”лари ва ижод усулларини аниқлаштиришда катта роль ўйнайди ва обидаларнинг турли туманлилигини тўлиқ намоён этади.