

**ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.26/30.12.2019.Т.11.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ
КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

САЛИМОВА ИРОДА НАЗАРБАЕВНА

**ЮЗА-ФАОЛ МОДДАЛАРНИ ҚЎЛЛАБ, ЮҚОРИ СИФАТЛИ
МОЗАЙКАЛИ ПОЛ ҚОПЛАМАЛАРИНИНГ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ**

05.09.08 - Қурилиш технологияси ва қурилиш жараёнларини ташкил қилиш

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2022

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертация
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Салимова Ирода Назарбаевна

Юза-фаол моддаларни қўллаб, юқори сифатли мозаикали
пол қопламаларининг технологиясини ишлаб чиқиш 3

Салимова Ирода Назарбаевна

Разработка технологии получения высококачественных
мозаичных покрытий полов с использованием
поверхностно-активных веществ 21

Salimova Iroda Nazarbayevna

Development of technology for high-quality mosaic
floor coatings using surface-active substances 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 43

**ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.26/30.12.2019.Т.11.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ
КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

САЛИМОВА ИРОДА НАЗАРБАЕВНА

**ЮЗА-ФАОЛ МОДДАЛАРНИ ҚЎЛЛАБ, ЮҚОРИ СИФАТЛИ
МОЗАИКАЛИ ПОЛ ҚОПЛАМАЛАРИНИНГ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ**

05.09.08 - Қурилиш технологияси ва қурилиш жараёнларини ташкил қилиш

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.3.PhD/Т1375 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент архитектура-қурилиш институтида бажарилган. Диссертация автореферати уч тилда ўзбек, рус, инглиз (резюме), Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.taqi.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Юсупов Хамза Ибадович –
техника фанлари номзоди, профессор

Расмий оппонентлар:

Ганиев Карим Барович –
техника фанлари доктори, профессор

Сатторов Зафар Мурадович –
техника фанлари номзоди, профессор

Етакчи ташкилот:

Наманган муҳандислик-қурилиш
институти

Диссертация ҳимояси Тошкент архитектура-қурилиш институти ҳузуридаги DSc.26/30.12.2019.Т.11.01 рақамли Илмий Кенгашнинг 2022 йил “4” август куни, соат 10⁰⁰ да архитектура факультетининг мажлислар залида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент ш., Абдулла Қодирий кўчаси, 7в-уй. ТАҚИ, архитектура факультети. Тел.: (99871) 241-10-84; факс: (99871) 241-80-00, e-mail: devon@taqi.uz, taqi_atm@edu.uz).

Диссертация билан Тошкент архитектура-қурилиш институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№78 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100084, Тошкент ш., Кичик Халқа йўли кўчаси, 7-уй. Тел.: (+99871) 235-43-30; факс: (+99871) 234-15-11, e-mail: taqi_atm@edu.uz). факс: (99871) 241-80-00, e-mail: taqi_atm@edu.uz).

Диссертация автореферати 2022 йил «22» июль куни тарқатилди (2022 йил «5» майдаги №1 - рақамли реестр баённомаси).

Х.А. Акрамов

Илмий даражалар берувчи бир марталик
илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

А.Т. Хотамов

Илмий даражалар берувчи бир марталик
илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., доцент

А.Н. Джабриев

Илмий даражалар берувчи бир марталик
илмий кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, и.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда монолит мозаик пол қопламаларидан фойдаланиш кўламларини кенгайтириш, юза-фаол моддаларни қўллаш асосида энергия сарфини тежаш, силлиқлаш машиналарининг меҳнат унумдорлигини ошириш ҳамда ейилишга бардошли бўлган мозаик пол қопламаларини қуриш масалаларига алоҳида аҳамият берилмоқда. Ҳозирги кунда ривожланган мамлакатларда монолит мозаик полларни қуришда маҳаллий тўлдирувчилар ва химиявий фаол моддаларни қўллаш, ишлаб чиқариш технологик хариталарини яратиш ва лойиҳалаш ишларини такомиллаштириш масалалари етакчи ўрин эгалламоқда. Бу борада, жумладан юқори мустаҳкамликка эга бўлган умрбоқийлик талабларига жавоб берадиган, экологик хавфсиз, арзон ва сифатли мозаикали полларни қуриш, мозаикали полларни юзасини силлиқлашда машина ва механизмларни оптимал параметрларини ишлаб чиқиш, юза-фаол моддаларни қўллаш ҳамда монолит мозаик полларни қуриш технологиясини самарадорлигини оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда бино ва иншоотларнинг мозаик қопламали полларини барпо этиш, қурилиш ишлаб чиқаришининг ривожланишида янги технологияларнинг жорий этилиши, меҳнат харажатларини камайтириш, жараёнларнинг давомийлиги, ҳар хил турдаги ресурсларни истеъмол қилиш, шунингдек бино ва иншоотларнинг хавфсизлиги ва ишончилигини таъминлашга қаратилган илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, қаттиқ сатҳда юза-фаол моддаларнинг ўз-ўзидан адсорбцияланиб, сатҳда эркин энергияни камайтириши ҳамда ўзида қаттиқ жисм мустаҳкамлигини пасайтириш йўли билан юзаларни силлиқлаш жараёнини такомиллаштириш ҳамда икки компонентли тизимни силлиқлашни бошланғич вақтини аниқлаш бўйича тадқиқотлар устивор ҳисобланмоқда. Шу билан бирга, биноларнинг функционал вазифасидан келиб чиқиб, монолит мозаикали пол қопламаларини барпо этиш учун манба ва энергияларни тежовчи самарали қурилиш жараёнлари технологияси, механизмларини ишлаб чиқиш ҳамда такомиллаштириш долзарб вазифалардан ҳисобланмоқда.

Республикамизда қурилаётган ва реконструкция қилинаётган ишлаб чиқариш корхоналари, турар-жой ва жамоат биноларининг полларини барпо этишда энергия тежовчи ечимлар ва технологияларни ишлаб чиқиш ҳамда самарали кўшимчалардан фойдаланишда бир қанча ишлар амалга оширилмоқда. 2022–2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг Тараққиёт стратегиясида жумладан, «Олий таълим муассасаларида архитектура-қурилиш соҳасида олиб борилаётган илмий изланишларни амалиёт билан уйғунлаштириш», «Қурилиш фаолиятида қурилиш нуқсонлари ёки муаммоларининг олдини олиш»¹ бўйича бир қанча вазифалар белгилаб

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тарққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда мозаик пол қопламаларни силлиқлашда ушбу жараён жадаллигига юза-фаол моддаларнинг таъсирини ўрганиш ва самарадорлигини оширувчи такомиллашган технологияни ишлаб чиқиш, меҳнат сарфини камайтириш ва юқори сифатли мозаик пол қопламасини яратиш муҳим ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг Тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги, 2020 йил 13 мартдаги ПФ-5963-сон «Ўзбекистон Республикасининг қурилиш соҳасида ислохотларни чуқурлаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги, 2020 йил 27 ноябрь ПФ-6119-сон «2021-2025 йилларга мўлжалланган Ўзбекистон Республикаси қурилиш тармоғини модернизация қилиш, жадал ва инновацион ривожлантириш тўғрисида»ги Фармонлари ва 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сон «Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарори шунингдек мазкур соҳага тегишли бошқа меъёрий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналишлари доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Мозаик қопламали полларни қуриш айниқса, унинг юзасини силлиқлаш жараёни сермеҳнат ҳисобланиб катта меҳнат ҳаражатларини талаб этмоқда. Мозаикали қопламаларни амалдаги силлиқлаш технологияси ва қўлланиладиган механизациялаш воситаларининг таҳлили шуни кўрсатдики, сўнгги ўн йилда силлиқлаш технологияси деярли ўзгармаган. Меҳнат ҳаражатларини камайтириш силлиқлаш машиналари конструкцияларини такомиллаштириш ҳисобига амалга оширилган бўлиб, ушбу масалаларни ҳал қилишда бир қатор таниқли олимлар катта ҳисса қўшганлар, жумладан И.В. Гребенчиков, Н.Н. Качалов, В.Н. Кашеев, И.В. Крагельский, Е.Н. Маслов, М.М. Тененбаум, Э.Г. Шмаванян, М.М. Хрущов, А.И. Денисов, А.Г. Домокеев, О.М. Иванов, В.М. Кулькова ва бошқалар.

Бино ва иншоотларнинг мозаик қопламали полларини қуриш учун манба ва энергияларни тежовчи самарали қурилиш жараёнлари технологияси ва механизмларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш бўйича Ўзбекистоннинг таниқли олимларини илмий ишлари бағишланган. Булардан: Н.Б. Бозорбоев, Н.З. Муҳибова, Ҳ.И. Юсупов, З.М. Сатторов. Олиб борилган илмий тадқиқотлар натижасида мозаикали пол қопламаларини силлиқлашда ва уларни амалиётда қўллаш масалаларини ечишда салмоқли натижаларга эришилган.

Шу билан бирга мозаик қопламали поллар фарқли равишда конгломерат тузилишга эга бўлиб, у ҳар жинсли материаллардан, яъни мрамор тўлдиргич ва цемент тошидан ташкил топган. Бундан икки компонентли тизимни силлиқлаш жараёнини ўрганиш муҳим илмий ва амалий қизиқиш уйғотади.

Аммо мозаикали қопламани силлиқлаш жараёни самарадорлигини оширувчи технологияни ишлаб чиқиш ва жараён жадаллигига юза-фаол моддаларнинг таъсирини ўрганиш етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълимнинг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.

Диссертация тадқиқоти Тошкент архитектура қурилиш институти илмий тадқиқот ишлари режасининг ИТД – 16 «Аҳоли яшаш жойларининг самарали меъморий-лойиҳавий ечимлари ҳамда замонавий зилзилабардош бино ва иншоотлар қурилиши технологияларини ишлаб чиқиш, маҳаллий хомашё асосида янги саноат, қурилиш, композицион ва бошқа материаллар яратиш» (2006-2008 йй.), ИТД-16-051 «Бино ва иншоотларнинг турли конструкцияли полларини барпо этиш учун манба ва энергияларни тежовчи самарали қурилиш жараёнлари технологияси ва механизмларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш» (2008-2010 йй.) амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади мозаик полларини барпо этишда юза-фаол моддаларни қўллаб, силлиқлаш жараёнини самарали технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқот вазифалари:

мозаикали пол қопламаларни қуришда аралашма таркиби хусусиятларини ўрганиш ва пол қопламасини силлиқлаш жараёнини такомиллаштириш;

мозаикали пол қопламаларни мармар тўлдирувчиларнинг микроқаттиқлигини камайтириш усулларини аниқлаш;

мозаикали пол қопламаларини силлиқлаш технологиясини оқилона параметрларини аниқлаш;

мозаикали пол қопламасини силлиқлаш жараёни жадаллигига юза-фаол моддаларнинг таъсирини ўрганиш ва жараён самарадорлигини оширувчи технологияни ишлаб чиқиш;

Тадқиқотнинг объекти цемент тоши ва мармар, мозаикали қоплама, юза-фаол моддалар ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети мозаикали пол қопламаларини қуришда юза-фаол моддаларни қўллаб, силлиқлаш жараёнлари технологиясини такомиллаштиришда аралашмалар таркибини ўрганиш, силлиқловчи машиналарни ўрганиш, ишлаб чиқариш технологик параметрларини ўрнатиш.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида мармар тўлдирувчиларнинг микроқаттиқлигини камайтириш ва силлиқлаш жараёни жадаллигига абразив элементлар таъсирини аниқлаш тенгламалари, ишқаланишдаги ейилишнинг чегаравий усуллари ва экспериментал техник усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

мозаика қопламасини силлиқлашда натрий карбонат (Na_2CO_3)ни концентрацияси 0,1% ли сувли эритмасини қўллаганда меҳнат унумдорлиги 38-42% га ошиши асосланган;

абразив емирилиш назариясининг асосий қоидалари асосида мрамарнинг микроқаттиқлигига таъсир қилувчи юза-фаол моддаларнинг мозаикали қопламанинг силлиқлаш жараёни самарадорлигига таъсири ишлаб чиқилган;

цемент тошининг мустаҳкамлиги 130 Н/см^2 ва қаттиқлиги 7 Н/мм^2 қийматларга етганда мозаика қопламасини силлиқлашни бошлаш вақти асосланган;

юза-фаол моддаларнинг концентрациясини силлиқлаш вақтига боғлиқлиги ва олинган қатлам қалинлигига боғлиқ ҳолда пол қопламаси юзасининг мрамар увоқлари билан жойлашганлик даражаси модели ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

абразив емирилиш назариясининг асосий қоидаларига биноан силлиқлаш жараёни самарадорлигини ошириш учун юза-фаол моддаларини қўлланиши мақсадга мувофиқлиги асосланган;

меъёрдаги ҳарорат-намли шароитларда цемент тошининг керакли мустаҳкамлиги ва қаттиқлигига эришиши ҳамда силлиқлашни бошлаш муддати аниқланган;

мрамар тўлдирувчининг силлиқлашдаги микроқаттиқлигини пасайтиришнинг энг юқори самарасига юза-фаол моддалар (ЮФМ) иштирокида эришилган;

олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари натижасида юза-фаол моддалар қўлланган мозаикали пол қопламасини силлиқлашни такомиллашган усули ва технологияси ишлаб чиқилди.

Тадқиқотлар натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот якунида ўз аксини топган умумназарий хулосалар, юза-фаол моддалар қўлланилишининг меҳнат сарфи ва силлиқлашни бошлаш вақти билан ўзаро боғланиши ва мувофиқлиги, ҳисобий ва тажрибавий натижаларнинг ўзаро мос келиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти саноат ва фуқаро биноларининг мозаикали пол қопламаларини юза-фаол моддаларни қўллаш ёрдамида силлиқлаш жараёнини такомиллаштириш ва қўллаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат бўлиб, келажакда лойиҳа институтлари ва қурилиш ташкилотларида қурилишнинг мозаикали пол қуриш ишларининг технологиясини услуби мавжуд эканлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шуни кўрсатдики, юза-фаол модда (ЮФМ) ларни қўллаб, мозаикали қопламаларни силлиқлаш технологияси меҳнат унумдорлигини ошириши, меҳнат харажатларини камайтирилиши ва маблағ тежалиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Юза-фаол моддаларни қўллаб, юқори сифатли мозаикали пол қопламаларининг технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

юза-фаол моддаларни қўллаб, юқори сифатли мозаикали пол қопламаларини ишлаб чиқиш технологияси “EM-DER-SAL INSHAAT”

МЧЖ қурилиш ташкилотида жорий этилди. (Ўзбекистон Республикаси Қурилиш вазирлигининг 2021 йил 29 октябрдаги №09-06/12359-сон маълумотномаси ва “O’zsanoatqurilishmateriallari” Ўзбекистон қурилиш материаллари саноати корхоналари уюшмасининг 2021 йил 11 октябрдаги 05/15-2532-сонли маълумотномаси). Натижада мозаик пол қопламасини силлиқлашдаги иқтисодий самара 100 м² қоплама учун 174084 сўм иқтисодий самара берган.

юза-фаол моддаларни қўллаш шунингдек, “KEMRAN” МЧЖ қурилиш ташкилотида жорий этилди (Ўзбекистон Республикаси Қурилиш вазирлигининг 2021 йил 29 октябрдаги №09-06/12359-сон маълумотномаси ва “O’zsanoatqurilishmateriallari” Ўзбекистон қурилиш материаллари саноати корхоналари уюшмасининг 2021 йил 11 октябрдаги 05/15-2532-сонли маълумотномаси). Бунда 324 м² юзани силлиқлашда 1 480 000 сўм иқтисодий самара берди. Тавсия этилган юза-фаол моддаларни қўллаш орқали юқори сифатли мозаикали пол қопламалари қуришда меҳнат унумдорлигини ошириб, иқтисодий самарадорликка эришиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Диссертациянинг асосий натижалари 3 та халқаро ва 2 та республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация иши бўйича жаъми 13 та илмий иш, жумладан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан докторлик диссертацияларининг асосий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 2 та мақола, 1 та республика ва 5 та хорижий журналларда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат бўлиб, диссертациянинг умумий ҳажми эса 120 бетни ташкил қилади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида бажарилган диссертация тадқиқотларининг долзарблиги ва зарурати асосланиб, мақсад ва вазифалар, объект ва предмети келтирилади, тадқиқотларнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияси тараққиётининг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган, тадқиқотларнинг илмий янгилиги ва олинган натижаларнинг илмий-амалий аҳамияти, тадқиқотлар натижаларининг ишлаб чиқаришга татбиқ этилганлиги баён этилади, тадқиқотлар натижаларининг синовдан ўтганлиги ва диссертация иши мавзуси бўйича нашр этилган илмий мақолалар ҳақидаги, шунингдек диссертация тузилмаси ва ҳажми ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг “Мозаикали пол қопламаларини силлиқлаш технологияси бўйича тадқиқотларни ўрганиш ва таҳлил этиш” деб номланган биринчи бобда, илмий техник адабиётларда тадқиқот мавзусига доир чоп этилган илмий ишларнинг аналитик шарҳи изоҳланган. Шунингдек, пол қопламалари тўғрисида умумий маълумотлар ўз аксини топган. Мозаик

полларнинг турлари ва хусусиятларини таҳлил этиш, мозаик полларга бўлган талаблар, мозаик поллар қопламасини силлиқлаш ва амалда қўлланилаётган силлиқлаш машиналарини таҳлил этиш, силлиқлаш технологиясининг назарий ва амалий асосларини ўрганиш ва таҳлил этиш, тадқиқот бўйича ишчи гипотеза яратиш ва тадқиқот масалалари ўрганилган.

Бино ва иншоотларнинг мозаика қопламали полларини механизациялашган усулда силлиқлаш учун бизда ва чет элларда мозаика-силлиқлаш машина ва агрегатларининг турли русумларидан кенг фойдаланилди. У ёки бу машинани танлаш ишлов бериладиган юза майдони ва машиналарнинг юкларига боғлиқ бўлиб, улар ораёпма бўйича барпо этиладиган мозаика қопламали полларни пардозлашда мозаика қопламали полларни силлиқлаш жараёнини жадаллаштириш учун энг такомиллаштирилган машиналардан фойдаланилган. Уларни яратиш кўпроқ жараён технологиясини чуқур ўрганиш, юзани силлиқлашни оқилона режимларини аниқлашга боғлиқ бўлиб, бу иш нарҳини ва мозаика қопламали полларни силлиқлаш учун меҳнат ҳаражатларини анча пасайтириш имконини беради.

Шу соҳадаги техникавий адабиётлар маълумотлари ва махсус ўтказилган тажрибавий тадқиқотларни таҳлили абразив билан боғланган мраммларни силлиқлаш жараёни жадаллигини баҳолаш учун керак бўлган дастлабки далиллар асосида юза-фаол моддалар (ЮФМ) қўлланганда меҳнат унумдорлигини ошириш тадқиқ этилди.

Силлиқлаш жараёнининг жадаллигини тадқиқ этиш натижалари бир жинсли ашёларни силлиқлаш жараёнидан мозаика қопламасини силлиқлашда ўзига хос фарқланишини кўрсатди ва икки компонентли тизим сифатида мозаика қопламасини силлиқлаш назариясига *ишчи гипотеза* киритилди. Бир жинсли (мармар) ва икки жинсли мозаика қопламаси (мармар ва цемент тоши) ашёларни силлиқлашдаги боғлиқлик таҳлил этилди. Цемент тоши эркин абразив ролини ўйнайдиган мармар ва цемент тошининг майдаланган маҳсулоти ёрдамида силлиқланади. Абразив емирилиш назариясининг асосий қоидаларига биноан силлиқлаш жараёни самарадорлигини ошириш учун юза-фаол моддаларини қўлланиши мақсадга мувофиқлиги асосланди.

Дастлабки олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари асосида юза-фаол моддалар қўлланган мозаикали пол қопламасини силлиқлашни такомиллашган усули ва оқилона технологиясини ишлаб чиқиш имконияти яратилди.

Диссертациянинг **“Мозаикали полларни қуришда аралашма таркиби хусусиятларини ва пол қопламасининг силлиқланиш жараёнини тадқиқ этиш”** деб номланган иккинчи бобида силлиқлаш жараёнини жадаллаштириш бўйича тажриба тадқиқотлари, мармар тўлдирувчиларнинг микрокаттиқлигини камайтириш усуллари тадқиқ этиш, мозаикали қопламани силлиқлаш муддатини аниқлаш, мозаикали пол қопламасини силлиқлашда юза-фаол моддаларнинг қўлланилиши тадқиқ этилган.

Полнинг мозаика қопламасини силлиқлаш жараёнини ашёнинг ишқаланишидаги ейилиши жараёни билан кўп умумийлик мавжуд, лекин силлиқлашнинг қуйидаги хусусиятлари фарқланди:

силлиқлаш машинаси абразивининг ишчи юзаси ашёнинг ейиладиган юзасидан анча дағалроқдир;

силлиқланадиган доналар юқори қаттиқлик ва ейилишга чидамликка эга бўлиб, улар силлиқлаш жараёнида катта нисбий юкларга бардош беради;

силлиқлашда вақт бирлигида ашёнинг ейилишини юқори жадаллиги таъминланади, шу билан бирга силлиқлашда ҳосил бўладиган ейилишнинг майда маҳсулоти ишқаланишдаги ейилиш маҳсулотига нисбатан анча катта ўлчамларга эга;

силлиқлаш жараёнида олинадиган чиқинди (шлам) фаол роль ўйнайди.

Мозаика қопламали полларни меъёрида фойдаланишни таъминлаш учун уларнинг физик-механик хусусиятлари қуйидаги чегараларда бўлиши керак: эзилишдаги мустаҳкамлик чегараси – 2-3 кПа; эгилишда – 0,2-0,25 кПа; зарбали қовушқоқлик – 5,9 қДж/м² дан кам бўлмаслиги; ейилиш – 3,5 г/см² кўп бўлмаслиги; сув ютувчанлиги – 6% кўп бўлмаслиги; совуққа чидамлик – 30-50 давр (цикл).

Террацо (мармар увоқли) аралашмага тўлдирувчининг гранулометрик таркибини тўғри танлашдан аралашма зичлиги, цемент сарфи, киришиш ўлчамлари, дарзларни ҳосил бўлиш эҳтимоллиги ва сўнгги натижада, мозаика қопламаси сифати боғлиқ бўлади. Масалан, майда донали увоқларнинг камлиги ҳисобига аралашмани тайёрлашда цемент сарфи ортади.

Силлиқлашдан сўнг йирик донали увоқлари кўп бўлган қопламалар манзаралироқ ва чиройли кўринади. Шунинг учун террацо (мозаика) аралашмаси шундай таркибда тайёрлаш керакки, унда мозаика қатламини силлиқлагандан сўнг юзанинг 70-75% қисмини тўлдиргич (мармар увоғи), қолган қисмини эса цемент тоши ташкил этиши керак. Мозаика аралашмасида мармар увоғи ва цемент миқдори ўртасидаги бундай нисбат ҳосил қилиш учун бир масса қисмига эга бўлган 400 маркали портландцементга ҳар бир масса қисмларидан иборат бўлган мармар увоқларининг йириклиги (фракцияси) 2,5-5, 5-10 ва 10-15 мм бўлиши керак. Бундай тўлдирувчи йириклиги нисбатида цемент тоши эгаллаган юза минимал бўлиб, қоплама ейилишга чидамли ва мармар увоғи зич жойлашган чиройли юза ҳосил бўлди.

Мозаика қопламасини силлиқлашга киришиш учун террацо аралашмаси ётқизилган цемент тоши шундай мустаҳкамликка эга бўлиши керакки, унда силлиқлаш машиналарининг механик таъсиридан мармар увоғи кўчиб чиқмаслиги ёки уваланмаслиги лозим.

Қурилиш шароитларида мармар тўлдиргичнинг максимал очилиш қийматини ўлчашни амалда имкони йўқ. Бунга эришиш учун мармарнинг максимал очилиши рўй берганда кириб олинган қатламнинг керакли қалинлиги ўлчанади. Бундай қийматни аниқлаш учун қуйидаги тажрибалар ўтказилди.

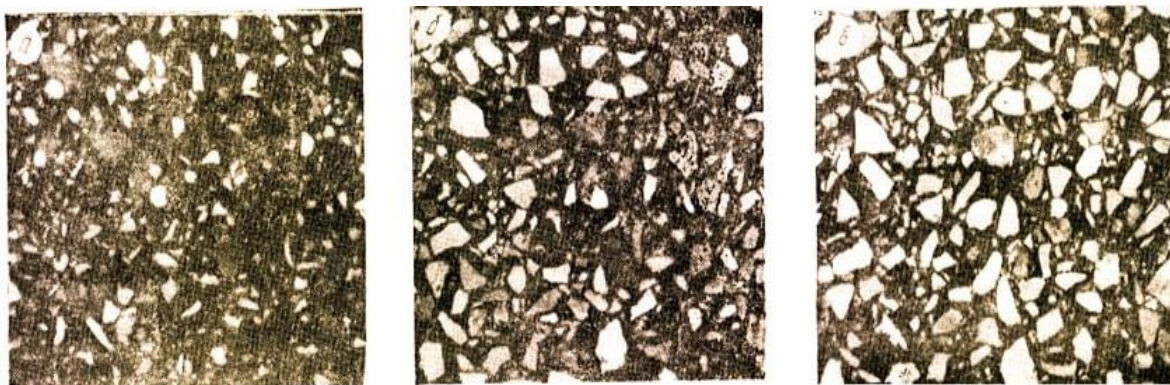
Тадқиқотларнинг кўрсатишича, тўлдиргич юзадан уваланмаслиги учун цемент тошининг эзилишга мустаҳкамлиги ва қаттиқлигининг минимал қийматлари мос ҳолда 1,3 кПа ва 7,3 кПа бўлган (1-жадвалга қаранг).

**Цемент тошининг мустаҳкамлиги ва қаттиқлигининг
минимал қийматлари**

Мозаика қопламасини сақлаш вақти, кун	Цемент тошининг мустаҳкамлиги, Н/см ²	Цемент тошининг қаттиқлиги, Н/мм ²	Силлиқлаш жараёнида мозаика қопламасидаги тўлдирувчи ҳолати
1	37,5	1,3	Уваланди
2	73,2	4,2	Уваланди
3	104,6	5,1	Уваланди
4	130,9	7,3	Уваланмади
5	160,5	8,1	Уваланмади
7	187,4	10,6	Уваланмади
14	269,0	13,3	Уваланмади

Террацо (мозаика) аралашмасидан тайёрланган 400x400x40 мм ўлчамли мозаика қопламасидан бешта намуна ясалди. Унинг таркибида 400 маркали портландцемент бир масса қисмда ва биттадан масса қисмларида мармар увоғи 2,5-5; 5-10 ва 10-15 мм йирикликда бўлиб, силлиқлаш орқали 10 мм қалинликда қатлам олинди. Ҳар бир миллиметр қалинлик олингандан сўнг 15x20 см ўлчамдаги участкада юза фактураси фотосуратга олинди. Намуна юзасини бир жойини ҳамма силлиқлаш чуқурлиги бўйича белгилаш (фиксация) учун рамка-қолип воситасида амалга оширилди. Ёйилиш қалинлиги боғлиқ ҳолда тўлдиргич доналари намуналаридан бири юзасидаги тўйиниш динамикаси 1-расмда кўрсатилган.

Юзаларни тўлдиргич доначалари билан тўйиниш даражасини фотосуратлар бўйича аниқланди. Фотосурат ФБ-2 фото ўлчагич асосидаги махсус қурилма ёрдамида олинди. Янада аниқроқ маълумотлар олиш учун мозаика қопламасининг ҳар бир қатлами фактурасининг фотосурати шаффоф (калька) қоғозига ўтказилди, ундан цемент тоши ва тўлдиргич юзаларнинг фоизли нисбати аниқланди.

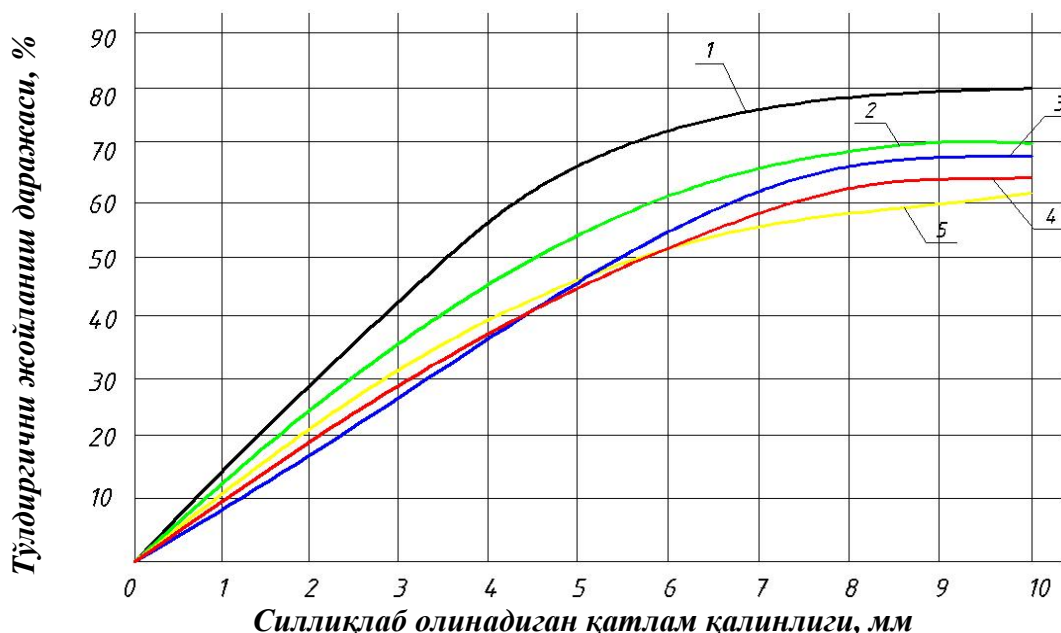


1-расм. Полнинг мозаикали қопламасини силлиқланган қисми.

**а – 3 мм қалинликда қатлам олинган; б – 5 мм қалинликда қатлам олинган;
в – 7 мм қалинликда қатлам олинган.**

Графикларда кўринишича, мозаика қопламасини 6 мм қалинликгача қатламини олинганда силлиқланаётган тўлдиргич юзасининг тўйиниш даражаси кескин ўсиб, 55-75% гача етди. Олинадиган қатлам қалинлиги 6 дан 8 мм гача бўлганда тўлдиргич юзаси сезиларсиз даражада ортди. Бу қалинлик 9 мм га етганда тўйиниш даражаси ўзгармас қийматга етган ва у синалаётган намуналар учун 60-80% ўзгариб туради. Шунинг учун хулоса қилиш мумкинки, мозаика қопламали полнинг олинадиган қатламининг оқилона қалинлиги 6-7 мм ни ташкил этди. Мозаика қопламасининг силлиқланувчанлиги унинг компонентларини механик ишлов беришга бўй бериш қобилиятига, яъни ейилишига боғлиқ. Пол қопламасида цемент тоши ва мрамар алоҳида ҳолда ҳамда биргаликда силлиқланувчанлигини ўрганиш тажриба стени ёрдамида 400x400x40 мм ўлчамлардаги намуналарда ўрганилди.

Ўлчаш натижалари графиклар кўринишида 2-расмда келтирилган.



2-расм. Олинган қатлам қалинлигига боғлиқ ҳолда пол қопламаси юзасининг мармар увоклари билан жойлашганлик даражаси графиги

Тажрибаларда аниқланишича, меъёрадаги ҳарорат-намли шароитларда цемент тошининг мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги силлиқлаш бошланиши олдидан мос ҳолда 130 Н/см² ва 7 Н/мм² ни ташкил этди. Бу қийматларга меъёрадаги ҳарорат-намли шароитларда 4-5 кун сақлангандан кейин эришилди.

Силлиқлаш жараёнининг жадаллигини тажриба тадқиқотлари цемент тоши ва мрамарларда алоҳида ва мозаика қопламасида биргаликда ўтказилди. Цемент тоши ва мозаика қопламалари намуналари беш кунликдаги цемент тошининг оқилона мустаҳкамлиги (қаттиқлиги) ва таққослаш учун етти ва ўн тўрт кунлик ҳолатларида силлиқланди.

Мрамарларни силлиқлаш жараёни жадаллиги Ўзбекистондаги Олмалик конидан олинган жинс намуналарида ўрганилди. Уларнинг физик-механикавий тавсифлари мозаика қопламаларини барпо этишдаги тўлдирувчи

сифатида фойдаланиладиган ҳар турли мармарларнинг ҳамма параметрларини қамраб олган. Олмалиқ мармарининг асосий физик-механикавий ва декоратив хусусиятлари қуйидагича: тоғ жинсининг ранги – сариқ сояли оқ ранг; расми ва тузилиши – сариқ тўлқин ипли оқ фонда, майда донали, дарзлари кам; ҳажмий оғирлиги – $2,64 \text{ г/см}^3$; нисбий оғирлиги – $2,70 \text{ г/см}^3$; Моос шкаласи бўйича қаттиқлиги – 3; эзилишга мустаҳкамлиги – $64,7 \text{ Н/см}^2$; микроқаттиқлиги – $149,2 \text{ Н/мм}^2$.

Мозаика қопламалар ва уларнинг компонентларини силлиқлаш жадаллигини тадқиқ этиш қуйидаги натижаларни берди:

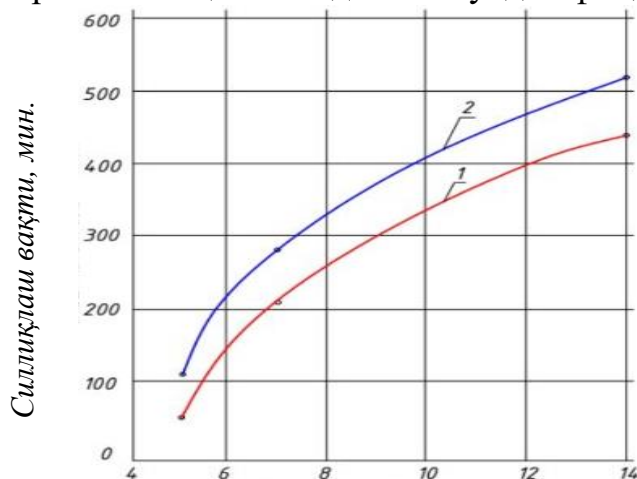
силлиқлашнинг бошланғич даврида (3 мм чуқурликгача) цемент тоши ва мозаика қопламасини жадал қириб (ўйиб) олиш кузатилди, буни цемент тошини ҳосил бўлишининг ва ички ҳамда юза қатламларини қотишини турли шароитлари билан тушунтириш мумкин. Мармарларнинг силлиқланиш вақти ўйиш чуқурлигига пропорционалдир;

силлиқлашни бошлаш учун цемент тошини оқилона мустаҳкам-лигига (қаттиқлигига) мармар тўлдирувчи асосий таъсир кўрсатади (3-расм). Мозаика қопламаси ва цемент тошининг силлиқланиш вақтини намуналарнинг ёшига боғлиқлиги тажрибада келтирилган. Цемент тошининг мустаҳкамлигини(қаттиқлигини) ошиши билан унинг силлиқлаш жараёнига таъсири кескин ортади. 7 ва 14 кунлик мустаҳкамликка (қаттиқликка) эришган цемент тошининг мозаика қопламасини силлиқлаш вақти мос ҳолда 2,5 ва 5 марта ортади.

Мозаикали қопламалардаги асосий ҳажм мармар тўлдирувчига тўғри келганига қарамай мозаикали қопламани силлиқлаш учун кетган вақт харажатлари мармарни силлиқлашга нисбатан ўртачасига 15 марта кам бўлди.

Намуналарни Олмалиқ конидан олинган мармар увокларидан тайёрланди ва 5 кунлик ёшида синаб кўрилди. Силлиқлашда ЮФМнинг сувли эритмасини узлуксиз шундай миқдорда узатиладики, бунда у ишлов берилаётган юзани юпқа қатлам билан қоплаб турди.

Силлиқлашда ЮФМни қўлланиш самарадорлигини текшириш учун синалаётган намуналар билан бир вақтда назорат намуналари ҳам тайёрланди. Уларни силлиқлаётганда тоза сувдан фойдаланилди.



3-расм. Олмалиқ конидан олинган мармар увоклари бўлган мозаика қоплама ва цементли тошларнинг ёшига қараб силлиқлаш вақтининг боғлиқлиги. 1-цементли тош; 2-Олмалиқ конидан олинган мармар увоклари бўлган мозаика қопламали пол.

Эслатма: олинадиган силлиқлаш қатлами қалинлиги 7 ммга тенг қабул қилинган.

Намуналар ёши, кун

Қалинлиги 7 мм гача қопламанинг қатламини олишгача силлиқлаш вақтини ўлчаш натижалари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвалдаги маълумотлардан кўринишича, энг катта самарадорли юза-фаол модда бўлиб натрий карбонат (сода) эритмаси ҳисобланиб, ундан сувнинг ўрнида фойдаланганда силлиқлаш вақти 40%га қисқаради. Натрий гидроксид эритмаси ва сульфанола ДС-РАС дан фойдаланилганда силлиқлаш жараёни тахминан 30% тезроқ амалга оширилди. Тоғ жинсларини бурғилаш амалиёти кўрсатишича, энг юқори самарага оқилона концентрациядаги ЮФМни қўлланганда эришилди.

Карбонат ангидрид, натрий гидроксид ва сульфанола ДС-РАС эритмаларининг оқилона концентрациясини аниқлаш учун мозаика қопламасини силлиқлашда кўрсатилган ЮФМнинг сувли эритмаларини 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,5; 1% ли концентрациялари тайёрланди. Бунда Олмалик конидан олинган мрамар уволқари билан тайёрланган мозаика қопламасининг 14 кунлик намуналарини 7 мм қалинликкача қопламани силлиқланди.

2-жадвал.

Беш кунлик мозаика қопламасини ЮФМлар қўлланилган ҳолда силлиқлаш муддати.

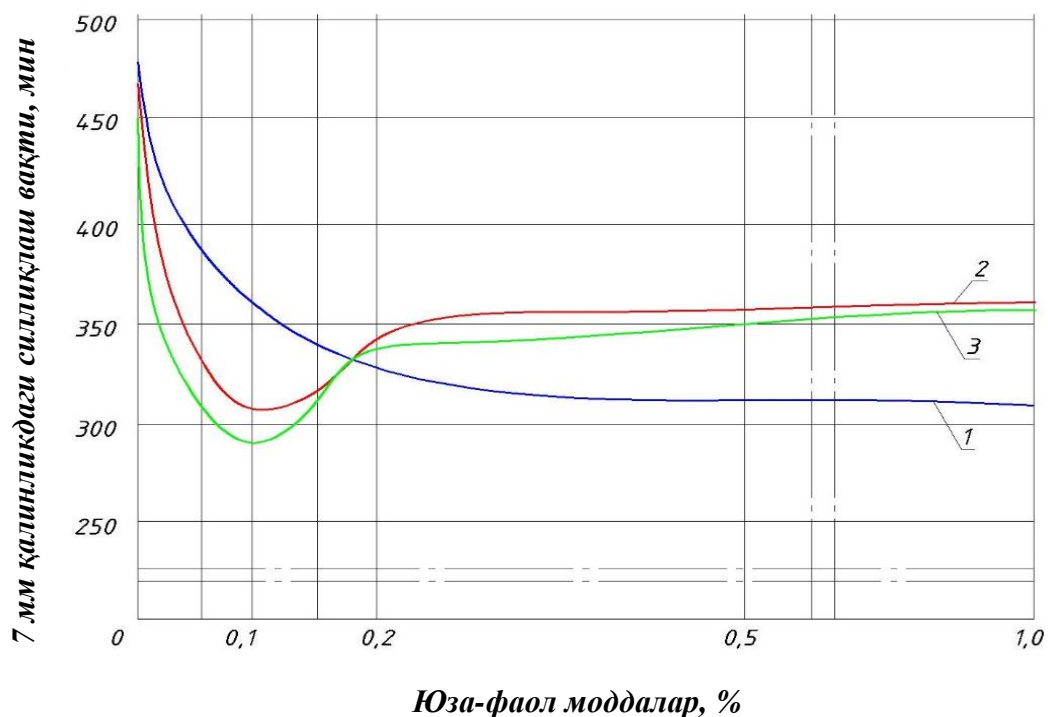
ЮФМ ларни сувдаги 0,1% ли концентрацияли эритмаси	Олинган қатламларнинг умумий қалинлиги, мм						
	1	2	3	4	5	6	7
Натрий карбонат	0,82	1,18	7,93	16,9	24,9	38,1	51,3
Натрий гидроксид	0,84	1,19	8,15	17,3	27,8	42,2	59,6
Сульфанола ДС-РАС	0,87	1,20	8,9	18,6	30,9	44,1	64,2
Кальций хлорид	0,91	1,22	9,9	20,5	38,2	59,2	83,1
Сув	1,05	1,29	10,9	21,2	41,2	61,1	91,2

Силлиқлаш вақтини ЮФМнинг сувли эритмаси концентрациясига боғлиқлиги 4-расмдаги графикда келтирилган.

Натижада маълум бўлдики, натрий карбонат ва натрий гидроксиднинг сувли эритмалари 0,1% концентрацияда энг юқори самара беради. Ушбу концентрацияни оширганда ёки пасайтирганда уларнинг самарадорлиги камаяди. Сульфанола ДС-РАСнинг сувли эритмасини оқилона концентрациясини 0,25%га тенг деб қабул қилиш мумкин.

Сувнинг ўрнига 0,1% натрий карбонатнинг сувли эритмасидан фойдаланиш абразивнинг нисбий босими қийматига боғлиқ бўлмасдан силлиқлаш вақтини 40%га қисқартирди.

Силлиқлаш жараёнининг жадаллигини тадқиқот этиш натижалари бир жинсли ашёларни силлиқлаш жараёнидан мозаика қопламасини силлиқлашда ўзига хос фарқланишини кўрсатди ва икки компонентли тизим сифатида мозаика қопламасини силлиқлаш назариясига янги *гипотеза* киритилди.



4-расм. Юза-фаол модда(ЮФМ)ларнинг қуюқлигини силлиқлаш вақтига боғлиқлиги:

1-сульфанола ДС-РАС; 2-натрий ишқор; 3-натрий карбонат

Изоҳ: кўрсатиб ўтилган минутлар 1000 м² учун олинган!

Бир жинсли (мармар) ва икки жинсли мозаика қопламаси (мармар ва цемент тоши) ашёларни силлиқлашдаги боғлиқлик таҳлил этилди. Цемент тоши эркин абразив ролини ўйнайдиган мармар ва цемент тошининг майдаланган маҳсулоти ёрдамида силлиқланади. Абразив емирилиш назариясининг асосий қоидаларига биноан силлиқлаш жараёни самарадорлигини ошириш учун юза-фаол моддаларини қўлланиши мақсадга мувофиқлиги асосланди.

Диссертациянинг “**Мозаикали пол қопламасининг силлиқлаш технологиясини ишлаб чиқиш**” деб номланган учинчи бобида силлиқлаш технологиясини оқилона параметрларини аниқлаш, мозаикали пол қопламаси учун абразив тошларга ишлов бериш ва силлиқлаш ишлари сифатини назорат қилиш, ЮФМни мозаик полларни силлиқлашдаги таъсирини ҳисоблаш бўйича амалий тавсиялар ва иқтисодий самарадорлиги таҳлил этилган.

Мозаика қопламали полларни барпо этишдаги тажриба тадқиқотлари ва амалий ишлар шуни кўрсатдики, уларни силлиқлашга цемент тошини мустаҳкамлиги 1,3 кПа га эришгандан кейин киришиш мумкин экан. Бу вақтда Бринелль бўйича қаттиқлик 7,3 кПа атрофида бўлади. Натижада ишлов бериладиган қоплама юзасига силлиқлаш машинасини механик таъсиридан мармар тўлдиргичнинг уваланиб кетиши рўй бермайди.

Қотишнинг меъёрдаги шароитлари мозаика қопламасида бўлган цемент тоши бундай мустаҳкамликка ва қаттиқликка уни қуйилгандан 4-5 кун кейин одатда эришади. Меъёрдаги шароитлардан бошқача (18-20⁰С ҳароратдан қоплама юзасини 3-4 см қалинликда намланган ёғоч қипиғи ёпилгандан бошқа

ҳолларда) бўлганида силлиқлашни бошлаш вақтини қурилиш лабораториясида аниқланади. Бунинг учун мозаика қоришмасини қуйиш билан бир вақтда объектда мозаика қопламаси билан бир хил шароитда сақланадиган, ўлчамлари 4x4x16 см бўлган назорат намуна-тўсинчалари цемент хамиридан тайёрланади. Намуна-тўсинчалар мустаҳкамлиги ва Бринелль бўйича қаттиқлиги аниқланади, уларнинг қийматлари юқорида кўрсатилгандан кам бўлмаслиги лозим. Сиқилишдаги мустаҳкамлик ДС 310-90 ва Бринелль бўйича қаттиқлик ДС 4670-97 га мос ҳолда аниқланди. Мозаика қопламасининг устки қатлами силлиқлаш бошланишига қадар цемент сутидан парда билан қопланганда, у пол устидаги расм-шаклларни бекитиб қўяди ва қопламага бир хил кўриниш берди.

Полнинг ёрқин тасвирланган расмини ва силлиқ юзасини ҳосил қилиш учун қоплама сифатига қўйилган талабга боғлиқ ҳолда дағал (сидириш) ва майда силлиқлашни қўлланилади. Одатда мозаика қопламасидан фойдаланиш ва техникавий талабларини қониқтирадиган сифатга дағал сидириш ва майда силлиқлаш йўли билан эришилади. Агар қоплама пардозини сифатига юқори талаб қўйилса, унда уни кўшимча силлиқлаш упаси билан ишлов берилади ва сўнг сайқалланди.

Мозаика қопламасини силлиқлаш учун натрий карбонатнинг сувли эритмасини қўллаган маъқул. Керакли концентрациядаги хўлловчи суюқликни ҳосил қилиш учун юқорида кўрсатилган ЮФМнинг 5-10% ли сувли эритмасини тайёрланади, сўнг уни керакли концентрацияга келгунча тоза сув билан суюлтирилади. Шундан сўнг 0,1% концентрацияли ЮФМ эритмаси силлиқлаш машинаси бакига қуйилади. Хўлловчи суюқликни созланган сарфлаш бўйича силлиқлаш машинасининг ишчи органи тагига резина шланглари билан шундай узатиладики, унда ишлов берилаётган юза суюқлик билан юпқа ҳолда қопланди.

Силлиқлаш машиналари учун ўтиш қийин жойлар, айниқса девор ёки устун ёнлари, эластик валли силлиқлаш машиналари (ИЭ-8201 ёки ИЭ-6103) ёрдамида ишлов берилади. Юзани сидириб киришни одатда 3-4 мм чуқурликгача амалга оширилади. Агар сидиришдан сўнг қоплама юзасида бузилган жойлар (алоҳида ушқларнинг уваланиши) цемент қоришмаси билан қоплама рангига мос ҳолда шпаклевка қилинади. Сидиришдан сўнг юзаларни силлиқлашга киришилади, бунда абразив тошларининг янада майда зарралигини қўлланилади. Силлиқлаш юзага кўркама кўриниш беради ва концентрик тирнаш кўринишидаги изларни қолдирмайди.

Академик П.А. Ребиндер тадқиқоти бўйича қаттиқ ашёларга механик ишлов беришда юза-фаол моддалар молекулалари ҳосил бўлган дарзлар бўйича бузилиш олди зонаси чуқурлигига сингиб киради ва микроёриқлар юзаларида сўрилиб кетади. Натижада ЮФМнинг молекулалари кўчиши (силжиши) микроёриқлар деворчаларига понадек ёриб кириш таъсирини кўрсатади. Микроёриқлар ва ҳамма бузилиш олди зонаси ошади ва бузилиш жараёни енгиллашади. Машинанинг ишчи органини кўзғалиши бўйича юкларни олинишидан кейин ЮФМ молекулалари ички тортилиш кучлари таъсирида микроёриқларда сиқилиб чиқадилар ва бу ҳолат микродарзларни

“Ўзини-ўзи даволаш”га олиб келади.

ЮФМ адсорбция қиймати адсорбция қилинадиган модда хусусияти ва адсорбент юзасининг тузилишига боғлиқ бўлади. Нометалл жинсли қаттиқ жисм учун қаттиқликни кескин пасайиши молекула хусусияти бўйича яқин бўлган суяқ муҳит ҳосил қилади.

Қурилиш ишлаб чиқариши хусусияти ва тоғ жинсларини механик бузишда ЮФМни қўллаш тажрибасини инобатга олган ҳолда мозаика қопламасини силлиқлаш жараёни жадаллигига ЮФМни таъсирини тадқиқ этиш учун натрий карбонат, натрий гидроксид ва сульфанола ДС-РАС танлаб олинган эди. Мана шу ЮФМлардан турли концентрациядаги сувли эритмалар тайёрланди. Улар мозаика қопламаларни намуналарини силлиқлашда ҳўлловчи суяқлик сифатида қўлланилди. Тадқиқ этилаётган ЮФМ ларни самарадорлиги мозаика қопламасини силлиқлаш учун сарфланган вақт таққослаш йўли билан аниқланади. Бунда ЮФМ ва водопровод сувидан фойдаланиб қопламани 7 мм чуқурликкача силлиқланади.

Тажриба натижаларини кўрсатишича, энг юқори самарадорликка эга ЮФМ натрий карбонат бўлиб чиқди. Унинг қўлланиши қопламани силлиқлаш вақтини 40%га қисқартиришини яна бир марта тасдиқлади. Самарадорлиги бўйича (30%гача тезлаштириш) натрий карбонатга энг яқини натрий гидроксид ва сульфанола ДС-РАС ҳисобланади.

ЮФМнинг энг юқори самарадор концентрациясининг оқилона қийматини аниқлаш учун мозаикали қопламаларни силлиқлаш натрий карбонат, натрий гидроксид ва сульфанола ДС-РАСнинг 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,5 ва 1,0%ли сувли эритмаларида олиб борилади.

ЮФМларнинг мозаика қопламаларининг фойдаланиш хусусиятларига таъсирини ўрганиш учун уларнинг қўйидаги асосий физик-механик тавсифлари баҳоланди: эзилишга мустаҳкамлик чегараси, едирилиш ва сув ютувчанлик (3-жадвал). Бу тавсифлар 6 ойлик ёшдаги лаборатория намуналарини ишловдан ўтказишдан кейин олинган. Назорат ва эталон намуналари ва участкалари бўйича натижаларни таққослаш шуни кўрсатдики, қопламаларнинг фойдаланишдаги сифати ЮФМ билан ишлов бергандан кейин пасаймайди. Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқотлар мозаикали қопламаларни силлиқлашда ЮФМларнинг қўлланиши мақсадга мувофиқлигини кўрсатди.

3-жадвал

ЮФМлар билан силлиқлашдан кейин мозаика қопламалари намуналарини физик-механик синаш натижалари

Бетон ва тўлдиргич турлари тавсифи. Қоплама таркиби: Портландцемент 400 маркали қўлланилган таркиб нисбати 1:3 (цемент:тўлдиргич)	Механик мустаҳкамлиги, Н/см ²		Ейилиш, мкм		Сув ютувчанлик
	Назорат намуналари	Синаладиган намуналар	Назорат намуналари	Синаладиган намуналар	
Олмалик мрамари	217	206	89,9	92,6	5,16

Диссертациянинг “Мозаик полларни қуриш ва силлиқлаш учун технологик тавсияномалар ишлаб чиқиш” деб номланган тўртинчи бобида технологик тавсиянома, умумий қоидалар, қўлланиладиган дастлабки ашёлар, машина ва асбоб-ускунлар, мозаика пол қопламасини силлиқлаш технологияси, хавфсизлик техникаси қоидалари ҳамда техник-иқтисодий кўрсаткичлар таҳлил этилган.

Саноат биноларини барпо этишда бажариладиган сермеҳнат ишлардан бири пол қопламаларини қуришдир. Бунинг сабаби шундаки, кўпчилик пол қопламалари майда донали ашёлардан тайёрланади ва уларни ётқизиш юқори меҳнат ҳаражатини талаб қилади ҳамда механизациялашда қийинчилик мавжуд. Бино ва иншоотларни пардозлаш билан боғлиқ бўлган жараёнлар қурилиш-монтаж ишларида салмоқли ўрин эгаллайди. Ишларнинг умумий ҳажмини 30% гача уларга, шу жумладан, 10-15% полларни барпо этишга тўғри келади.

Саноат ва фуқаро бинолари полларининг қопламалари ҳамда ободонлаштириш майдонларининг катта қисмида «Террацо» пардозли бетон қўлланилади. Бундай мозаикали полларга зарурияти бўлган объектларнинг майдони йилига юз минглаб квадрат метрни ташкил этди.

Таҳлил этилган назарий қоидалар ва методологик кўрсатмалар мозаикали пол қуриш ишларининг технологиясини амалий масаларини ҳал этишга қаратилган. Юза-фаол модда (ЮФМ)ларни қўллаб, мозаикали қопламаларни силлиқлаш технологияси меҳнат унумдорлигини 38-43% га оширади, меҳнат ҳаражатларини 190 киши-соатга камайтиради ва ҳар 1000 м² қопламада 4 392 800 сўм тежалди.

ХУЛОСА

“Юза-фаол моддаларни қўллаб, юқори сифатли мозаикали пол қопламаларининг технологиясини ишлаб чиқиш” номли докторлик (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги натижалар олинди ва хулосалар қилинди:

1. Саноат биноларининг мозаика қопламали полларини силлиқлаш технологиясини юза-фаол моддалардан фойдаланилганда меҳнат унумдорлигини 38-43% га ошиши ҳисобига такомиллаштириш тавсия этилди.

2. Мозаика қопламаларини бутун ва алоҳида компонентларини физик-механик тавсифларига боғлиқ ҳолда силлиқлаш жараёни жадаллигини тадқиқ этиш натижасида бир жинсли ашёларни силлиқлаш жараёнидан фарқланувчи мозаика қопламаларини силлиқлаш жараёнини ўзига хос хусусияти аниқланди ва икки компонентли тизим сифатида мозаика қопламаларини силлиқлаш назариясига янги қоида ишчи гипотеза сифатида тавсия этилди.

3. Абразив емирилиш назариясининг асосий қоидалари асосида мрамарнинг микроқаттиқлигига таъсир қилувчи юза-фаол моддаларнинг мозаикали қопламанинг силлиқлаш жараёни самарадорлигини ошириш учун қўлланилиши асосланди.

4. Цемент тошининг мустаҳкамлиги ва қаттиқлигининг юқори

қийматларида мозаика қопламасини силлиқлаш вақти кескин ошишини (2,5-5 марта) инобатга олиб, силлиқлашни мозаика қопламасидаги цемент тоши мустаҳкамлиги 130 Н/см^2 ва қаттиқлиги 7 Н/мм^2 га етганда бошлаш тавсия этилди.

5. Мозаика қопламасининг юзасини ўйиш қалинлиги 5-7 мм бўлганда тўлдиргич юзасининг тўйиниш даражаси максимал қийматга (75% гача) яқинлашиши ва қопламанинг яхши безакли кўриниши ва талаб қилинган фойдаланиш сифатини таъминлайши асосланди.

6. Мозаика қопламасини силлиқлашда натрий карбонат (Na_2CO_3)ни концентрацияси 0,1-0,12 % ли сувли эритмасини қўллаганда меҳнат унумдорлиги 38-43% га ошиши изохланади.

7. Мозаикали қопламани силлиқлаш жараёни жадаллигига юза-фаол моддалар асосида олиш технологияси тавсия этилди.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.26/30.12.2019.Т.11.01
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОМ ИНСТИТУТЕ**

ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

САЛИМОВА ПРОДА НАЗАРБАЕВНА

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ
МОЗАИЧНЫХ ПОЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОВЕРХНОСТНО-
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

05.09.08 - Технология строительства и организация строительных процессов

АВТОРЕФЕРАТ
доктора философии (PhD) по техническим наукам.

Ташкент – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером № В2019.3.PhD/T1375.

Диссертация выполнена в Ташкентском архитектурно-строительном институте. Автореферат диссертации на трех языках: узбекском, русском, английском (резюме), размещен на веб-странице Научного совета (www.taqi.uz) и в Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель:

Юсупов Хамза Ибадович –
кандидат технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Ганиев Карим Барович –
доктор технических наук, профессор

Сатторов Зафар Мурадович –
кандидат технических наук, профессор

Ведущая организация:

Наманганский инженерно-строительный институт

Защита диссертации состоится «4» августа 2022 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc 26/30.12.2019.T.11.01 при Ташкентском архитектурно-строительном институте. (Адрес: 100011, г.Ташкент, ул. Абдуллы Кадыри, дом №7. Тел.: (99871) 241-10-84; факс (99871) 241-80-00). e-mail: devon@taqi.uz, taqi_atm@edu.uz).

С диссертацией (PhD) можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского архитектурно-строительного института (зарегистрирован под номером №78). Адрес: 100011, г. Ташкент улица Кичик Халка йули, дом №7в. Тел.: (+998 71) 235-43-30; факс: (+998 71) 234-15-11. e.mail:taqi_atm@edu.uz).

Автореферат диссертации разослан «22» июля 2022 года (реестр протокола рассылки №1 от «5» мая 2022 года).

Х.А. Акрамов

Председатель разового ученого совета по
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

А.Т. Хотамов

Ученый секретарь разового ученого совета по
присуждению ученых степеней, д.т.н., доцент

А.Н. Джабриев

Председатель разового научного семинара при
Ученом совете по присуждению ученых
степеней, д.э.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой строительной практике особое внимание уделяется расширению применения монолитных мозаичных полов, их энергосбережению за счет применения поверхностно-активных веществ, повышению производительности шлифовальных машин и устройству коррозионностойких мозаичных полов. Сегодня в развитых странах ведущую роль в устройстве монолитных мозаичных полов играет использование местных заполнителей и химически активных веществ, создание технологических карт производства и совершенствование конструкторских работ. В связи с этим в этой области особое внимание уделяется устройству экологически чистых, недорогих и качественных мозаичных полов, отвечающих требованиям высокой прочности, долговечности, разработке оптимальных параметров машин и механизмов для шлифовки мозаичных полов, применению поверхностно-активных веществ и повышению эффективности технологии монолитных мозаичных полов.

Во всем мире ведутся исследования по устройству мозаичных полов зданий и сооружений, внедрению новых технологий в развитие строительного производства, снижению трудозатрат, продолжительности процессов, расхода различных ресурсов, а также безопасности и надежности зданий и сооружений. В связи с этим в этом направлении приоритет отдается совершенствованию процесса шлифования поверхностей за счет снижения свободной энергии самоадсорбирующихся поверхностно-активных веществ на поверхности твердого тела и снижения прочности твердого тела, а также определения начального времени шлифования двухкомпонентных систем. В то же время, исходя из функционального назначения зданий, разработка и совершенствование технологии и применение современных машин и механизмов позволяющих повысить эффективность строительных процессов, обеспечивающих экономию ресурсов и энергии при устройстве монолитных покрытий мозаичных полов, является актуальной задачей.

В нашей Республике проводится ряд мероприятий по разработке энергосберегающих решений и технологий при устройстве полов промышленных предприятий, строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданий, а также применения эффективных добавок. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы поставлен ряд задач, в том числе «Координация научных исследований в области архитектуры и строительства в высших учебных заведениях с практикой», «Предупреждение строительных дефектов или проблем в строительной деятельности». При выполнении этих задач важным является изучение влияния ПАВ на интенсивность этого процесса при шлифовке мозаичных покрытий полов и разработка передовой технологии, повышающей производительность, снижающей трудозатраты и создающей высокое качество мозаичных полов.

Представленное диссертационное исследование, в определенной мере,

служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», Указом Президента Республики Узбекистан от 13 марта 2020 года № УП-5963 «Об углублении реформ в строительстве в Республике Узбекистан», Постановлении Президента Республики Узбекистан от 23 мая 2019 года № ПП-4335 «О дополнительных мерах по ускоренному развитию промышленности строительных материалов», а также в определенной мере способствует реализации решений и поставленных задач в других нормативных актах в данной области.

Взаимосвязь темы исследования выполняемой диссертации с приоритетными направлениями развития науки и технологий в республике.

Данная диссертационная работа посвящена развитию науки и техники республики. Реализуется в рамках приоритетного направления «Энергетика, энергосбережение и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Устройство мозаичного пола, особенно процесс шлифовки его поверхности, является трудоемким процессом. Анализ существующей технологии шлифования мозаичного покрытия и применяемых средств механизации показал, что технология шлифования практически не изменилась за последние десять лет. Снижение трудозатрат было достигнуто за счет усовершенствования конструкции шлифовальных станков, и значительный вклад в решение этих вопросов внесли ряд известных ученых, в том числе И.В. Гребенчиков, Н.Н. Качалов, В.Н. Кашеев, И.В. Крагельский, Е.Н. Маслов, М.М. Тененбаум, Э.Г. Шмаванян, М.М. Хрущев, А.И. Денисов, А.Г. Домокеев, О.М. Иванов, В.М. Кулькова и др.

Учеными нашей страны проведен ряд исследований по разработке и совершенствованию технологий и механизмов эффективных строительных процессов, позволяющих экономить ресурсы и энергию для устройства полов различных конструкций в зданиях и сооружениях. Это направление получило развитие на основе исследований, проводимых в разные годы Н.Б. Бозорбоевым, Н.З. Мухибовой, Х.И. Юсуповым, З.М. Сатторовым и другими учеными. В результате научных исследований достигнуты значительные результаты по шлифовке мозаичных покрытий полов и решению их задач на практике.

При этом мозаичные полы имеют различную конгломератную структуру, в состав которой входят всевозможные материалы, а именно мраморный наполнитель и цементный камень. Далее исследование процесса шлифования двухкомпонентной системы представляет большой научный и практический интерес. Однако разработка технологии повышения эффективности процесса шлифовки мозаичных покрытий и изучение влияния поверхностно-активных веществ на интенсивность процесса изучены недостаточно.

Взаимосвязь темы исследования выполняемой диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения.

Первичные диссертационные исследования проводились в Ташкентском архитектурно-строительном институте согласно теме ИТД - 16 «Разработка эффективных архитектурных и проектных решений жилых массивов и технологий строительства современных сейсмостойких зданий и сооружений, создание новых промышленных, строительных, композиционных и других материалов на основе местного сырья», 16-051 «Строительство, разработка и совершенствование технологий и механизмов эффективных строительных процессов, позволяющих экономить ресурсы и энергию при возведении полов различных конструкций» (2008-2010 гг.).

Целью исследования является разработка эффективной технологии шлифовки с использованием ПАВ при устройстве мозаичных полов.

Задачи исследования:

изучение свойств состава смеси при устройстве мозаичных покрытий полов и усовершенствование процесса шлифовки покрытия;

определение путей снижения микротвердости мраморных заполнителей в мозаичных покрытиях полов;

определение обоснованных параметров технологии шлифовки мозаичных покрытиях полов;

изучение влияния ПАВ на интенсивность процесса шлифовки мозаичных полов и разработка технологии, повышающей эффективность процесса;

Объектом исследования является цементный камень и мрамор, мозаичное покрытие, поверхностно-активные вещества.

Предметом исследования является изучение состава смесей при устройстве мозаичных покрытий полов, использование поверхностно-активных веществ, совершенствование технологии процессов шлифования, изучение шлифовальных машин, установление технологических параметров производства.

Методы исследования. В исследованиях использовались уравнения для определения влияния абразивных элементов на снижение микротвердости мраморных заполнителей и интенсивность процесса шлифования, граничные методы истираемости и экспериментально-технические методы.

Научная новизна исследования:

обоснован повышение производительности труда на 38-42 % при использовании водного раствора карбоната натрия (Na_2CO_3) с концентрацией 0,1 % при шлифовании мозаичного покрытия;

на основе основных положений теории абразивной эрозии разработано влияние ПАВ на микротвердость мрамора, на эффективность процесса шлифовки мозаичного покрытия;

обоснован время начало шлифовки мозаичного покрытия при достижении прочности цементного камня 130 Н/см^2 и твердости 7 Н/мм^2 ;

установлено зависимость продолжительности шлифования от концентрации ПАВ и разработана модель степени укладки поверхности пола мраморными крошками в зависимости и толщины образующегося слоя покрытия.

Практические результаты исследования следующие:

обоснован согласно основным положениям теории абразивного истирания целесообразность использования поверхностно-активных вещества для повышения эффективности процесса шлифования;

определены сроки начало шлифования при достижение необходимой прочности и твердости цементного камня при нормальных температурно-влажностных условиях;

достигнута наибольшая эффективность снижения микротвердости мраморного заполнителя при шлифовании применением поверхностно-активных веществ (ПАВ);

разработан усовершенствованный способ и технология шлифовки мозаичных полов с использованием поверхностно-активных веществ в результате научно-исследовательских работ.

Достоверность результатов исследования. Общие выводы, которые нашли отражение в результатах исследования, объясняются взаимосвязью и совместимостью применения ПАВ с трудозатратами и временем начала шлифования, совместимостью расчетных и экспериментальных результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в разработке рекомендаций по совершенствованию и применению процесса шлифовки мозаичных покрытий полов промышленных и гражданских зданий с использованием ПАВ, что объясняется тем, что в будущем проектные институты и строительные организации будут иметь метод строительства технологии мозаичных полов.

Практическая значимость результатов исследования показала, что технология шлифовки мозаичных покрытий с применением ПАВ приводит к повышению производительности труда, снижению трудозатрат и экономии средств.

Внедрение результатов исследований. На основании научных результатов, полученных при разработке технологии высококачественных мозаичных покрытий полов с использованием поверхностно-активных веществ:

В строительной организации ООО «EM-DER-SAL INSHAAT» внедрена технология разработки высококачественных мозаичных покрытий полов с применением ПАВ. (Справка Министерства строительства Республики Узбекистан № 909-06/12359 от 29 октября 2021 года и справка Ассоциации предприятий промышленности строительных материалов Узбекистана «Узпромстройматериалари» № 05/15-2532 от 11 октября, 2021г.). В результате экономическая эффективность шлифовки мозаичных полов, составила 174084 сум на 100 м².

Применение ПАВ также было внедрено в строительной компании ООО «KEMRAN» (справка Минстроия Республики Узбекистан от 29 октября 2021 г. №09-06/12359 и Ассоциации строительных материалов «Узпромстройматериаллари». Промышленность Узбекистана от 11 октября 2021 г. (справка № 2532)). При этом шлифовка поверхности площадью 324 м²

дала экономический эффект в размере 1 480 000 сумов. Применение рекомендованных ПАВ позволило добиться эффективности труда за счет повышения производительности труда при устройстве качественных мозаичных покрытий полов.

Апробация результатов исследования. Основные результаты диссертации обсуждались на 3-х международных и 2-х республиканских научных конференциях.

Публикация результатов исследования. По результатам диссертации выполнено 13 научных работ, в том числе 2 статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных результатов докторских диссертаций, 1 в отечественных и 5 зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений, объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении диссертации обосновывается актуальность темы исследования, охарактеризованы её цели, задачи, объект и предмет исследования, соответствие темы приоритетным направлениям развития отечественной науки и технологии Республики Узбекистан, приведена информация по научной новизне и практической значимости результатов исследования, практическому внедрению результатов научных исследований, опубликованным работам и содержанию диссертации. Информация о результатах исследований, апробации и опубликованных научных статьях по теме диссертации, а также структура и объем диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Изучение и анализ исследований по технологии шлифования мозаичных покрытий полов»**, приводится аналитический обзор научных работ, опубликованных по теме исследования и в научно-технической литературе. Здесь также представлена общая информация о покрытиях полов. Анализ типов и свойств мозаичных полов, требований к мозаичным полам, шлифовка мозаичных полов и анализ используемых на практике шлифовальных станков, изучение и анализ теоретических и практических основ технологии шлифования, создание рабочих гипотез и вопросов исследования.

Различные модели мозаично-шлифовальных станков и агрегатов широко используются в нашей стране и за рубежом для механизированной шлифовки покрытий мозаичных полов зданий и сооружений. Выбор той или иной машины зависит от обрабатываемой площади и нагрузки машин, на которых использовались самые современные машины для ускорения процесса шлифования покрытия мозаичных полов при отделке мозаичных полов. Их создание зависит от более глубокого изучения технологического процесса, выявления оптимальных режимов шлифования поверхностей, что значительно снизит стоимость и трудозатраты на шлифовку мозаичных полов.

На основании данных технической литературы в этой области и анализа специально проведенных экспериментальных исследований, повышение производительности труда при использовании поверхностно-активных веществ (ПАВ) было изучено на основе предварительных данных, необходимых для оценки интенсивности шлифования абразивно-связанного мрамора.

Результаты исследования интенсивности процесса шлифования показали специфическое отличие процесса шлифования мозаичного покрытия от процесса шлифования однородных материалов, а также была введена рабочая гипотеза в теорию шлифования мозаичного покрытия как двухкомпонентной системы. Проанализирована взаимосвязь между шлифовкой монолитных (мрамор) и двуполых облицовочных (мрамор и цементный камень) мозаичных материалов. Цементный камень шлифуется с использованием измельченного продукта из мрамора и цементного камня, который играет роль свободного абразива. Согласно основным правилам теории абразивного истирания, для повышения эффективности процесса шлифования целесообразно использовать поверхностно-активные вещества.

На основе первоначальных исследований удалось разработать усовершенствованный метод и оптимальную технологию шлифовки мозаичных полов с использованием поверхностно-активных веществ.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Исследование свойств состава смеси при устройстве мозаичных полов и процесса шлифовки покрытия полов»** представлены задачи экспериментальных исследований, испытательные оборудования, инструменты и средства измерений, результаты приготовления испытуемых моделей.

Процесс шлифования мозаичного покрытия пола имеет много общего с процессом истирания при шлифовании, но выделяются следующие особенности шлифования:

рабочая поверхность абразива шлифовальной машины намного грубее, чем абразивная поверхность объекта;

шлифовальные зерна обладают высокой твердостью и стойкостью к истиранию, выдерживают относительно высокие нагрузки на пол при шлифовании;

обеспечивает высокую скорость истираемости материала за единицу времени шлифования, при этом мелкий продукт истирания, образующийся при шлифовании, имеет гораздо больший размер, чем продукт абразивного трения;

отходы (шлам) от процесса измельчения играют активную роль.

Для обеспечения нормального использования мозаичных полов их физико-механические свойства должны находиться в следующих пределах: предел прочности на сжатие - 2-3 кПа; при изгибе - 0,2-0,25 кПа; ударная вязкость - не менее 5,9 кДж/м²; истираемость - не более 3,5 г/см²; водопоглощение - не более 6%; морозостойкость - 30–50 циклов.

Правильный выбор гранулометрического состава заполнителя для смеси террацо (мраморная крошка) зависит от плотности смеси, расхода цемента,

размеров усадки, вероятности образования трещин и, в конечном итоге, от качества мозаичного покрытия. Например, расход цемента при приготовлении смеси увеличивается при малом количестве мелкозернистых заполнителей. При таком соотношении крупности заполнителя площадь поверхности, занимаемая цементным камнем, была минимальной и покрытие было устойчивым к истиранию, а мраморная плита была плотно сформирована, образовано красивая поверхность.

Покрытия с крошкой крупной зернистостью после шлифовки выглядят более живописно и красиво. Поэтому террацо (мозаичная) смесь должна быть приготовлена таким образом, чтобы после шлифования мозаичного слоя 70-75% поверхности было заполнено заполнителем (мраморным крошкой), а остальная часть - цементным камнем. Для создания такого соотношения между количеством мраморной крошки и цемента в мозаичной смеси размер (фракции) мраморной крошки должен составлять 2,5-5, 5-10 и 10-15 мм, состоящей из одной массы части портландцемента 400 и по одной массе части заполнителя каждой фракции. Пропорционально размеру такого заполнителя поверхность, занимаемая цементным камнем, была минимальной, покрытие устойчиво к истиранию, а мраморная крошка образовывала плотную красивую поверхность.

Чтобы начать шлифование мозаичного покрытия, цементный камень, на который укладывается смесь террацо, должен иметь такую прочность, чтобы мраморную плиту нельзя было сдвинуть или раздавить механическим воздействием шлифовальных машин.

В условиях строительства измерить максимальное раскрытие мраморной крошки практически невозможно. Для этого измеряется необходимая толщина очищаемого слоя, когда происходит максимальное раскрытие мрамора. Для определения такого значения были проведены следующие эксперименты.

Исследования показали, что минимальные значения прочности на сжатие и твердости цементного камня для предотвращения трения заполнителя о поверхность составили 1,3 кПа и 7,3 кПа соответственно (Таблица 1).

Таблица 1

Минимальные значения прочности и твердости цементного камня

Срок хранения мозаичного покрытия, сут.	Прочность цементного камня, Н/см ²	Твердость цементного камня, Н/мм ²	Состояние заполнителя в мозаичном покрытии в процессе шлифования
1	37,5	1,3	Раскрошился
2	73,2	4,2	Раскрошился
3	104,6	5,1	Раскрошился
4	130,9	7,3	Не раскрошился
5	160,5	8,1	Не раскрошился
7	187,4	10,6	Не раскрошился
14	269,0	13,3	Не раскрошился

Пять образцов были изготовлены из мозаичного покрытия размером

400x400x40 мм, выполненного из террацо (мозаичной) смеси. Он содержит портландцемент марки 400 в одной массе части и по одной массе части мрамора размером в 2,5-5; 5-10 и 10-15 мм, и получали слой толщиной 10 мм шлифованием. После снятия каждого миллиметра толщины текстура поверхности фотографировалась на участке размером 15x20 см. Отбор образцов с поверхности образца производился с помощью рамки-формы для разметки (фиксации) на всех глубинах шлифования. Динамика насыщения на поверхности одного из образцов зерна наполнителя в зависимости от толщины насыпки показана на рисунке 1.

Степень насыщения поверхностей зернами заполнителя определялась по фотографиям. Фотография сделана с помощью специального прибора на базе фотоэлектрического измерителя ФБ-2. Для более точных данных фотография текстуры каждого слоя мозаичного покрытия переносилась на прозрачную (кальку), по которой определялось процентное содержание цементного камня и поверхностей заполнителя.

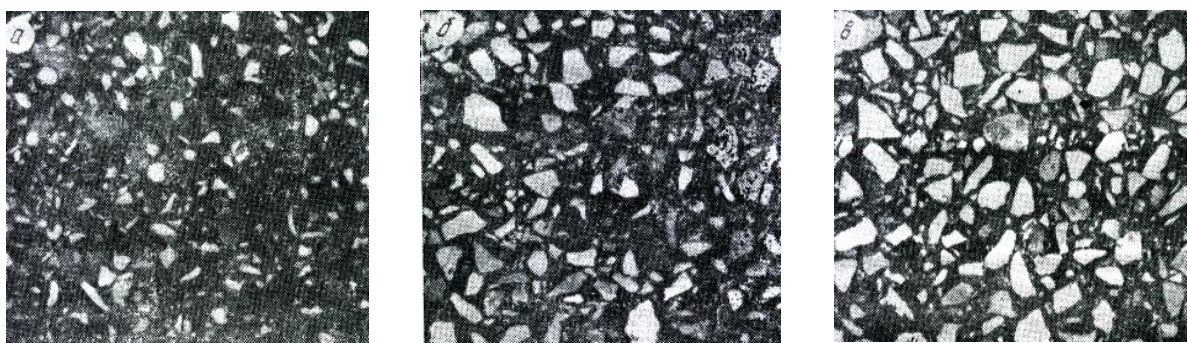


Рисунок 1. Шлифованная часть мозаичного покрытия пола.

**а - шлифованный слой толщиной 3 мм; б - шлифованный слой толщиной 5 мм;
в - шлифованный слой толщиной 7 мм.**

Как видно из графиков, при получении слоя мозаичного покрытия толщиной до 6 мм степень насыщения шлифованной поверхности заполнителя резко возрастала до 55-75%. При толщине удаляемого слоя от 6 до 8 мм поверхность заполнителя незначительно увеличивалась. Когда эта толщина достигает 9 мм, степень насыщения достигает постоянного значения и варьируется для испытываемых образцов на 60-80%. Таким образом, можно сделать вывод, что оптимальная толщина съемного слоя мозаичного покрытия пола составляла 6-7 мм. Гладкость мозаичного покрытия зависит от его способности выдерживать механическую обработку его компонентов, т.е. износ. Исследование гладкости цементного камня и мрамора в покрытии пола по отдельности и вместе исследовалось на образцах размером 400x400x40 мм на экспериментальном стенде.

Результаты измерений представлены на рисунке 2 в виде графиков.

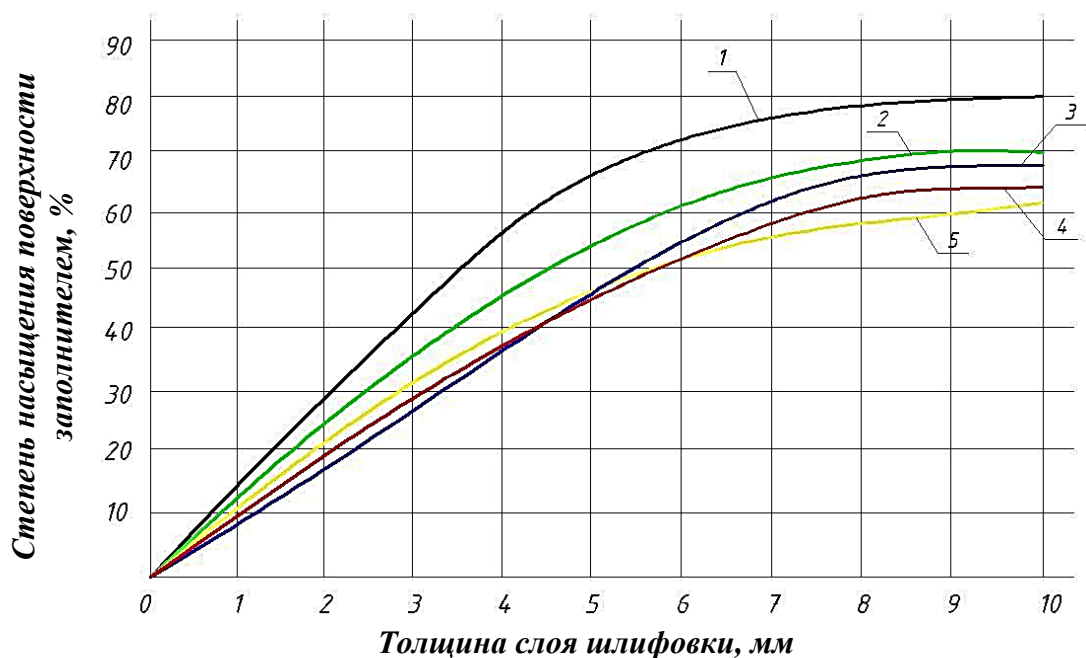


Рисунок 2. График степени укладки поверхности покрытия пола с мраморной крошкой в зависимости от толщины полученного слоя

Эксперименты показали, что прочность и твердость цементного камня в нормальных температурно-влажностных условиях перед началом шлифования составляли 130 Н/см^2 и 7 Н/мм^2 соответственно. Эти значения были получены после хранения в течение 4-5 дней при нормальных температурно-влажностных условиях.

Экспериментальные исследования интенсивности шлифования проводились отдельно для цементного камня и мрамора и в сочетании с мозаичным покрытием. Образцы цементного камня и мозаичных покрытий шлифовали в семидневном и четырнадцатидневном случаях для сравнения оптимальной прочности (твердости) и пятидневного цементного камня.

Интенсивность процесса измельчения мрамора изучалась на образцах горных пород Алмалыкского месторождения в Узбекистане. Их физико-механические характеристики охватывают все параметры различных мраморов, используемых в качестве наполнителей при создании мозаичных покрытий. Основными физико-механическими и декоративными свойствами алмалыкского мрамора являются: цвет породы - белый с желтым оттенком; рисунок и структура - желтая волнистая нить на белом фоне, мелкозернистая, без расслоений; объемный вес - $2,64 \text{ г/м}^3$; относительный вес - $2,70 \text{ г/м}^3$; твердость по шкале Мооса - 3; прочность на раздавливание - $64,7 \text{ Н/см}^2$; микротвердость - $149,2 \text{ Н/мм}^2$.

Исследование интенсивности шлифования мозаичных покрытий и их компонентов дало следующие результаты:

в начальный период шлифовки (до глубины 3 мм) наблюдалась быстрая резка цементного камня и мозаичного покрытия, что можно объяснить

различными условиями образования цементного камня и затвердевания внутреннего и поверхностного слоев. Время шлифования мраморов пропорционально глубине резания;

мраморный заполнитель оказывает основное влияние на оптимальную прочность (твердость) цементного камня для начала шлифовки (рис. 3). Эксперименты показали, что время шлифования мозаичного покрытия и цементного камня зависит от возраста образцов. По мере увеличения прочности (твердости) цементного камня его влияние на процесс шлифования резко возрастает. Время шлифования мозаичного покрытия из цементного камня, достигшего прочности (твердости) 7 и 14 суток, увеличивается в 2,5 и 5 раз соответственно.

Хотя основной объем мозаичных покрытий приходился на мраморный заполнитель, время шлифования мозаичного покрытия было в среднем в 15 раз меньше, чем при шлифовании мрамора. Образцы были изготовлены из мраморных крошек Алмалыкского месторождения и испытаны в 5-дневном возрасте. Во время шлифования водный раствор ПАВ непрерывно переносится таким образом, чтобы он покрыл обрабатываемую поверхность тонким слоем.

Для проверки эффективности использования ПАВ при измельчении контрольные образцы были приготовлены одновременно с тестируемыми образцами. При шлифовании использовалась чистая вода.

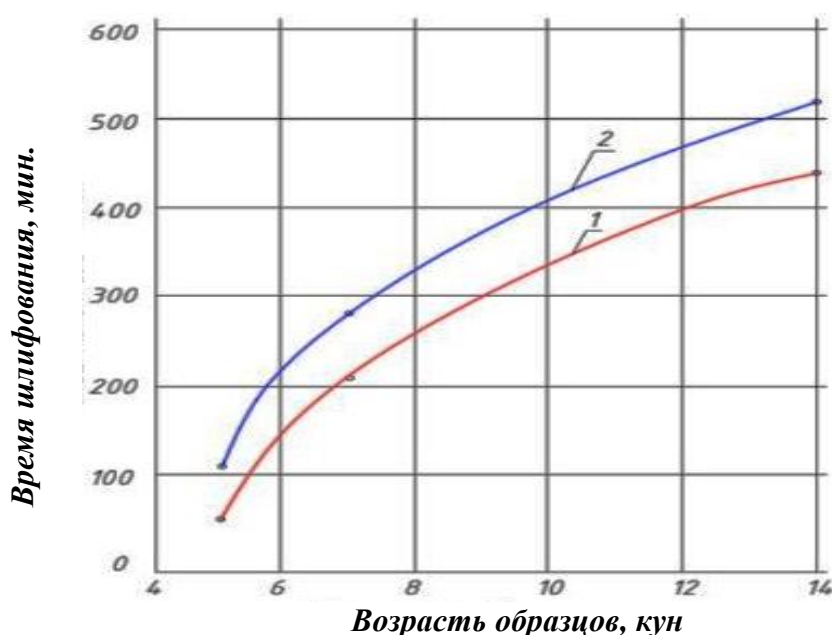


Рисунок 3. Зависимость времени шлифования от мозаичного покрытия и возраста цементных камней, представляющих собой обломки мрамора Алмалыкского месторождения.

1- цементный камень;

2-мозаичный пол с мраморными крошками Алмалыкского месторождения.

Примечание: толщина съемного шлифовального слоя принята равной 7 мм.

Результаты измерения времени шлифования до получения слоя покрытия толщиной до 7 мм приведены в таблице 2.

Согласно данным таблицы 2, наиболее эффективным ПАВ является раствор карбонат натрия, который сокращает время шлифования на 40% чем при использовании воды. При использовании раствора гидроксид натрия и сульфанола ДС-РАС процесс шлифования был примерно на 30% быстрее. Практика бурения горных пород показала, что наибольшая эффективность достигается при использовании ПАВ в оптимальных концентрациях.

Для определения оптимальной концентрации растворов карбонат натрия, натриевой гидроксид и сульфанола ДС-РАС водных растворов ПАВ при шлифовке мозаичного покрытия были приготовлены концентрации 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,5; 1%. При этом 14-дневные образцы мозаичного покрытия из мраморной крошки Алмалыкского месторождения шлифовали до толщины 7 мм.

Таблица 2.

Продолжительность шлифования пятидневного мозаичного покрытия с использованием ПАВ.

Водный раствор ПАВ с концентрацией 0,1%	Общая толщина полученных слоев, мм						
	1	2	3	4	5	6	7
Карбонат натрия	0,82	1,18	7,93	16,9	24,9	38,1	51,3
Натриевая щелочь	0,84	1,19	8,15	17,3	27,8	42,2	59,6
Сульфанол ДС-РАС	0,87	1,20	8,9	18,6	30,9	44,1	64,2
Хлорид кальция	0,91	1,22	9,9	20,5	38,2	59,2	83,1
Вода	1,05	1,29	10,9	21,2	41,2	61,1	91,2

Зависимость времени шлифования от концентрации водного раствора ПАВ представлена на графике на рисунке 4.

В результате было установлено, что водные растворы соды и натриевой щелочи дают наибольшую эффективность при концентрации 0,1%. При увеличении или уменьшении этой концентрации их эффективность снижалась. Разумную концентрацию водного раствора сульфанола DS-RAS можно принять равной 0,25%. Использование 0,1% водного раствора соды вместо воды сократило время шлифования на 40% независимо от значения относительного давления абразива.

Результаты исследования интенсивности процесса шлифования показали специфическое отличие процесса шлифования мозаичного покрытия от процесса шлифования однородных объектов, а в теорию шлифования мозаичного покрытия как двухкомпонентного покрытия была внесена новая гипотеза.

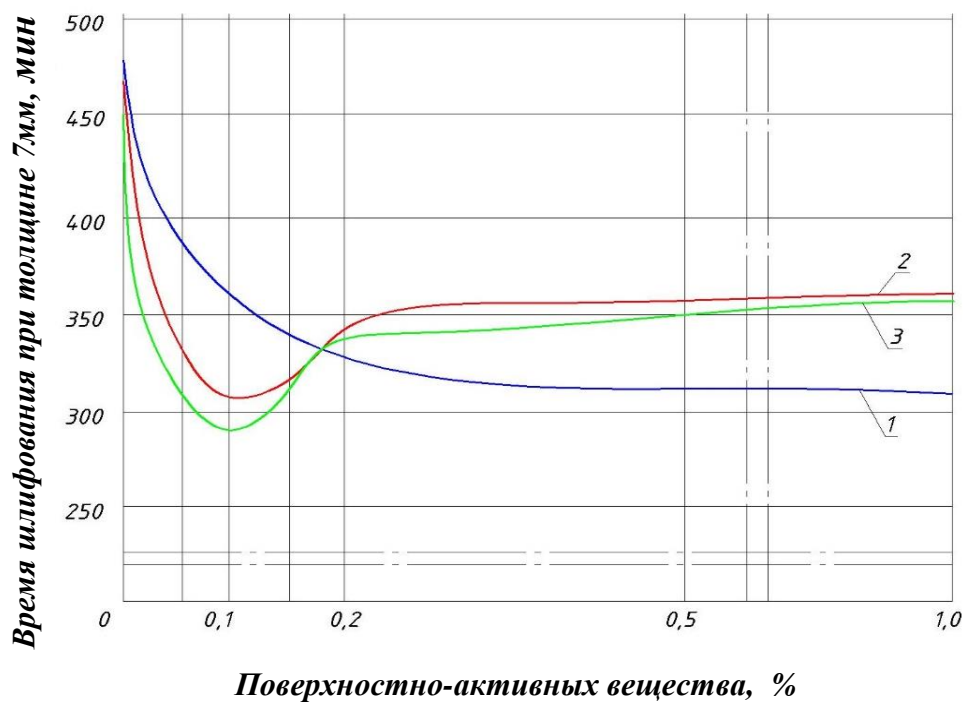


Рисунок 4. Зависимость времени шлифования от концентрации поверхностно-активного вещества (ПАВ). 1-сульфанол ДС-РАС; 2- гидроксид натрия; 3-карбонат натрия (сода)
Примечание: Показанные минуты дано на 1000 м²!

Проанализирована взаимосвязь между шлифовкой однородных монолитных (мрамор) и двуродных облицовочных (мрамор и цементный камень) мозаичных материалов. Цементный камень шлифуется с использованием измельченного продукта из мрамора и цементного камня, который играет роль свободного абразива. Согласно основным правилам теории абразивного истирания, для повышения эффективности процесса шлифования целесообразно использовать поверхностно-активные вещества.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «**Разработка технологии шлифования покрытия мозаичных полов**», анализируются практические параметры и экономическая эффективность определения оптимальных параметров технологии шлифовки, контроля качества обработки абразивным камнем и шлифовки мозаичных полов, расчета воздействия ПАВ на мозаичный пол.

Экспериментальные исследования и практические работы по устройству мозаичных полов показали, что их шлифовку можно начинать только после того, как прочность цементного камня достигнет 1,3 кПа. В это время твердость по Бринеллю составляет около 7,3. В результате мраморный наполнитель не крошится из-за механического воздействия шлифовальной машины на поверхность обрабатываемого покрытия.

При нормальных условиях твердения цементный камень в мозаичном покрытии обычно достигает такой прочности и твердости через 4-5 дней после его заливки. Время начала шлифования определяется в строительной лаборатории при отличных от нормы условиях (кроме случаев, когда

поверхность покрытия покрыта влажной древесной стружкой толщиной 3-4 см при температуре 18-20°C). Для этого одновременно с заливкой мозаичной смеси из цементного теста изготавливают контрольные образцы-балки размером 4x4x16 см, которые выдерживают в тех же условиях, что и мозаичное покрытие на объекте. Должны быть определены прочность на сжатие и твердость по Бринеллю образцов балок, значения которых не должны быть меньше указанных выше. Прочность на сжатие определяли по ГОСТ 310-90, а твердость по Бринеллю по ГОСТ 4670-97. Когда верхний слой мозаичного покрытия покрывается слоем цементного молока до начала шлифовки, он скрывает рисунки на полу и придает покрытию такой же вид.

В зависимости от требований к качеству покрытия применяются грубая (абразивная) и тонкая шлифовка для создания ярко окрашенного изображения пола и гладкой поверхности. Как правило, использование мозаичного покрытия и качество, соответствующее техническим требованиям, достигается путем грубого шлифования и тонкого шлифования. Если качество покрытия высокое, то оно обрабатывается дополнительным шлифовальным порошком и затем полируется.

Для шлифования мозаичного покрытия предпочтительнее использовать водный раствор соды. Готовится 5-10% водный раствор упомянутого выше ПАВ для образования смачивающей жидкости необходимой концентрации, которую затем разбавляют чистой водой до достижения нужной концентрации. После ПАВ концентрации 0,1% наливают в емкость шлифовального станка. Смачивающая жидкость подается по резиновым шлангам под рабочий корпус шлифовального станка с установленной скоростью потока так, что обрабатываемая поверхность покрывается жидкостью тонким слоем.

Труднодоступные места для шлифовальных станков, особенно стороны стен или колонн, обрабатываются на шлифовальных станках с эластичным валом (ИЭ-8201 или ИЭ-6103). Шлифование со сгребанием поверхности обычно проводится на глубину 3-4 мм. После замачивания на поверхности поврежденных участков покрытия (раздавливание отдельных комков) кладут цементную смесь в соответствии с цветом покрытия. После сгребания приступают к шлифовке поверхностей, используя более мелкие частицы абразивного камня. Шлифовка придает поверхности гладкий вид и не оставляет следов в виде концентрических царапин.

Согласно исследованиям академика П.А. Ребиндера, при механической обработке твердых тел молекулы ПАВ проникают на глубину зоны разрушения по образовавшимся трещинам и абсорбируются на поверхности микротрещин. В результате перемещения молекул ЮФМ имеет эффект проникновения в стенки микротрещин. Увеличиваются микротрещины и все зоны предразрушения, и тем облегчается процесс деградации. После снятия нагрузок с работающего рабочего органа машины происходит сжатие молекул ЮФМ в микротрещинах под действием внутренних гравитационных сил, что приводит к «самозалечиванию» микротрещин.

Величина адсорбции ПАВ зависит от природы адсорбируемого вещества

и структуры поверхности адсорбента. Для неметаллическо-твердого тела резкое уменьшение твердости создает близкую по молекулярным свойствам жидкую среду.

С учетом характера строительной отрасли и опыта применения ПАВ при механическом разрушении горных пород карбонат натрия, гидроксид натрия, сульфанол ДС-РАС были выбраны для изучения влияния ПАВ на интенсивность процесса шлифования мозаичного покрытия. Из этих ПАВ были приготовлены водные растворы различной концентрации. Их использовали в качестве смачивающей жидкости при шлифовании образцов мозаичных покрытий. Эффективность исследуемых ПАВ определяется путем сравнения времени, затрачиваемого на шлифовку мозаичного покрытия. В этом случае покрытие шлифуется на глубину 7 мм при помощи ПАВ и водопроводной воды.

Результаты экспериментов показали, что ПАВ с наибольшей эффективностью оказался сода карбонат натрия. Его применение еще раз подтвердило, что время шлифования покрытия сокращается на 40%. По эффективности (ускорение до 30%) к карбонату натрия ближе всего натриевая щелочь и сульфанола ДС-РАС.

Для определения оптимального значения наибольшей эффективной концентрации ПАВ шлифование мозаичных покрытий проводилось в 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,5 и 1,0% водных растворах карбонат натрия, гидроксид натрия и сульфанола ДС-РАС.

Для изучения влияния ПАВ на эксплуатационные характеристики мозаичных покрытий оценивали следующие их основные физико-механические характеристики: предел прочности при (сжатии) раздавливании, истираемость и водопоглощение (таблица 3). Эти описания были получены после обработки лабораторных образцов в 6-месячном возрасте. Сравнение результатов на контрольных и эталонных образцах и участках показало, что качество используемых покрытий не снижается после обработки ПАВ. Таким образом, исследования показали целесообразность использования ПАВ при шлифовке мозаичных покрытий.

Таблица 3.

Результаты физико-механических испытаний образцов мозаичных покрытий после шлифовки с ПАВ

Описание видов бетона и заполнителей. Состав покрытия: используемый портландцемент марки 400 в соотношении 1:3 (цемент:заполнитель)	Механическая прочность, Н/см ²		Истираемость, мкм		Водопоглощение %
	Контроль-ные образцы	Образцы для испытаний	Контроль-ные образцы	Образцы для испытаний	
Алмалыкский мрамор	217	206	89,9	92,6	5,16

В четвертой главе диссертации «**Разработка технологических рекомендаций по устройству и шлифовке мозаичных полов**» анализируются технологические рекомендации, общие правила, применяемое сырье, машины и оборудование, технология мозаичных полов, правила техники безопасности и технико-экономические показатели.

Одна из самых трудоемких работ при строительстве промышленных зданий - устройство покрытий полов. Это связано с тем, что большинство покрытия полов изготовлено из мелкозернистых материалов, а их укладка требует больших трудозатрат и плохо поддается механизации. Процессы, связанные с отделкой зданий и сооружений, играют важную роль в строительно-монтажных работах. На них будет затрачено до 30% от общего объема работ, в том числе 10-15% на устройство полов.

Декоративный бетон Тетрапо используется для покрытия полов промышленных и гражданских зданий, а также для большей части благоустройства территории. Декоративный бетон Тетрапо используется для устройства полов промышленных и гражданских зданий, а также для значительной части ландшафтных работ. Площадь помещений, необходимых для таких мозаичных полов, составляет сотни тысяч квадратных метров в год.

Проанализированные теоретические положения и методические указания направлены на решение практических задач технологии устройства мозаичных полов. Технология шлифовки мозаичных покрытий с применением поверхностно-активных веществ (ПАВ) повышает производительность труда на 38-43%, снижает трудозатраты на 190 человеко-часов и экономит 4 392 800 сум на 1000 м² покрытия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования «Разработка технологии качественных мозаичных напольных покрытий с использованием поверхностно-активных веществ» на соискание ученой степени доктора философии (PhD) технических наук были сделаны следующие выводы:

1. Усовершенствована технология шлифовки мозаичных полов промышленных зданий за счет повышения производительности труда на 38-43% при использовании ПАВ.

2. Изучение интенсивности процесса шлифования целых и отдельных компонентов мозаичных покрытий в зависимости от физико-механических характеристик выявило специфику процесса шлифования мозаичных покрытий, отличающуюся от процесса шлифования однородных материалов. В этом случае заполнитель, который выступает из цементного камня на 30-40 микрон, сначала шлифуется, а затем цементный камень шлифуется мраморной крошкой, которая действует как свободный абразив.

3. Исходя из основных положений теории абразивной эрозии, было высказано мнение о целесообразности использования поверхностно-активных веществ, влияющих на микротвердость мрамора, для повышения

эффективности процесса шлифования мозаичного покрытия.

4. Приступать к шлифованию рекомендуется при достижении прочности цементного камня в мозаичном покрытии 130 Н/см^2 и твердости 7 Н/мм^2 , поскольку при высоких значениях прочности и твердости цементного камня время шлифования мозаичного покрытия резко увеличивается (2,5-5 раз).

5. Толщина резной поверхности мозаичного покрытия должна быть 5-7 мм. На этой глубине уровень насыщения поверхности заполнителя приближается к максимальному значению (до 75 %) и обеспечивает хороший декоративный вид покрытия и требуемое качество использования.

6. При шлифовании мозаичного покрытия с использованием водного раствора карбоната натрия (Na_2CO_3) с концентрацией 0,1-0,12% производительность труда увеличивается на 38-43%. Водные растворы других ПАВ повышают производительность труда до 30%.

7. Использование ПАВ при шлифовании не оказывает отрицательного влияния на предел прочности при сжатии, истираемость и водопоглощение, а также на другие физико-механические свойства мозаичного покрытия. Экономическая эффективность внедрения усовершенствованной технологии составляет 4 392 800 сум на 1000 м^2 покрытия, а трудозатраты снижаются на 190 человеко-часов.

В дальнейшем рекомендуется отдельно изучить технологию шлифования в случае использования заполнителей, отличных от мрамора (гранит, сиенит, диорит, базальт и др.).

**SINGLE SCIENTIFIC COUNCIL COBET DSc.26/30.12.2019.T.11.01
AWARDING THE SCIENTIFIC DEGREES AT THE TASHKENT
INSTITUTE OF ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEERING**

**TASHKENT INSTITUTE OF ARCHITECTURE AND CIVIL
ENGINEERING**

SALIMOVA IRODA NAZARBAYEVNA

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR HIGH-QUALITY MOSAIC
FLOORS USING SURFACTANTS**

05.09.08 - Technology of construction and organizing civil engineering processes

**DISSERTATION ABSTRACT
of the doctor of philosophy (PhD) on technical sciences**

Tashkent – 2022

The theme of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) is registered with the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2019.3.PhD/T1375.

The dissertation was completed at the Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering. The abstract of the dissertation in three languages: Uzbek, Russian, English (resume), posted on the web page of the Scientific Council (www.taqi.uz) and in the Information and Educational Portal "ZiyoNet" (www.ziynet.uz).

Scientific adviser:	Yusupov Khamza Ibadovich – candidate of technical sciences, professor
Official opponents:	Ganiev Karim Barovich – doctor of technical sciences, professor
	Sattorov Zafar Muradovich – doctor of technical sciences, professor
Lead organization:	Namangan Civil Engineering Institute

The defense of the dissertation will take place on "4" august 2022 at 10⁰⁰ hours at a meeting of the Scientific Council DSc 26/30.12.2019.T.11.01 at the Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering. (Address: 100011, Tashkent, Abdulla Kadyri street, house №7v. Tel.: (99871) 241-10-84; fax (99871) 241-80-00). e-mail: devon@taqi.uz, taqi_atm@edu.uz).

A dissertation (PhD) can be found at the Information and Resource Center of the Tashkent Institute of Architecture and Construction (registered under number №78). Address: 100011, Tashkent, Kichik Khalka Yuli street, house №7v. Tel.: (+998 71) 235-43-30; fax: (+998 71) 234-15-11. e.mail:taqi_atm@edu.uz).

The abstract of the dissertation was sent on "22" july 2022 (registry of the mailing protocol №1 dated "5" may 2022).

Kh. A. Akramov

Chairman of the one-time academic council for the award
of academic degrees, Doctor of Technical Sciences,
Professor

A.T. Khotamov

Scientific secretary of the one-time academic council for
the award of academic degrees, Doctor of Technical
Sciences, Associate Professor

A.N. Dzhabriev

Chairman of a one-time scientific seminar at the
Academic Council for the award of academic degrees,
Doctor of Economics, Professor

INTRODUCTION (PhD dissertation abstract)

The purpose of the study is the development of an effective grinding technology using surfactants in the installation of mosaic floors.

Research objectives: study of the properties of the composition of the mixture during the installation of mosaic floor coverings and improvement of the process of polishing the coating;

determination of ways to reduce the microhardness of marble aggregates in mosaic floor coverings;

determination of reasonable parameters for the technology of polishing mosaic floor coverings;

study of the effect of surfactants on the intensity of the process of polishing mosaic floors and the development of technology that increases the efficiency of the process;

Object of study is cement stone and marble, mosaic coating, surfactants

Subject of study is the study of the composition of mixtures in the construction of mosaic floor coverings, the use of surfactants, the improvement of the technology of grinding processes, the study of grinding machines, the establishment of technological parameters of production.

Research methods in the studies, equations were used to determine the effect of abrasive elements on the decrease in the microhardness of marble aggregates and the intensity of the grinding process, boundary methods of abrasion and experimental and technical methods.

Scientific novelty of the research:

justified increase in labor productivity by 38-42% when using an aqueous solution of sodium carbonate (Na_2CO_3) with a concentration of 0.1% when grinding a mosaic coating;

on the basis of the main provisions of the theory of abrasive erosion, the influence of surfactants on the microhardness of marble, on the efficiency of the grinding process of the mosaic coating was developed;

the time of the beginning of polishing of the mosaic coating is substantiated when the strength of the cement stone reaches 130 N/cm^2 and the hardness is 7 N/mm^2 ;

the dependence of the duration of grinding on the concentration of surfactants was established and a model was developed for the degree of laying the floor surface with marble chips, depending on the thickness of the resulting coating layer.

The practical results of the study are as follows:

substantiated according to the main provisions of the theory of abrasive abrasion, the expediency of using surfactants to improve the efficiency of the grinding process;

the timing of the beginning of grinding was determined when the required strength and hardness of the cement stone was achieved under normal temperature and humidity conditions;

the greatest efficiency in reducing the microhardness of marble filler was

achieved during grinding using surface-active substances (SAS);

developed an improved method and technology for polishing mosaic floors using surfactants as a result of research work.

Reliability of the study results. The general conclusions that are reflected in the results of the study are explained by the relationship and compatibility of the use of surfactants with labor costs and the start time of grinding, the compatibility of calculated and experimental results.

Scientific and practical significance of the research results.

The scientific significance of the research results lies in the development of recommendations for improving and applying the process of grinding mosaic floor coverings of industrial and civil buildings using surfactants, which is explained by the fact that in the future design institutes and construction organizations will have a method of building mosaic floor technology.

The practical significance of the results of the study showed that the technology of polishing mosaic coatings with the use of surfactants leads to an increase in labor productivity, a reduction in labor costs and cost savings.

Implementation of research results. Based on scientific results obtained in the development of high-quality mosaic flooring technology using surfactants:

The construction company "EM-DER-SAL INSHAAT" LLC has introduced a technology for the development of high-quality mosaic floor coverings using surfactants. (Certificate of the Ministry of Construction of the Republic of Uzbekistan No. 909-06 / 12359 dated October 29, 2021 and certificate of the Association of Building Materials Industry Enterprises of Uzbekistan "Uzpromstroyaterialari" No. 05/15-2532 dated October 11, 2021). As a result, the economic efficiency of polishing mosaic floors amounted to 174,084 soums per 100 m².

The use of surfactants was also introduced in the construction company "KEMRAN" LLC (certificate of the Ministry of Construction of the Republic of Uzbekistan dated October 29, 2021 No. 09-06 / 12359 and the Building Materials Association Uzpromstroyateriallari. Industry of Uzbekistan dated October 11, 2021 (reference No. 2532)). At the same time, grinding the surface with an area of 324 m² gave an economic effect of 1,480,000 soums. The use of recommended surfactants made it possible to achieve labor efficiency by increasing labor productivity when installing high-quality mosaic floor coverings.

Approbation of the research results. The main results of the dissertation were discussed at 3 international and 2 republican scientific conferences.

Publication of research results. Based on the results of the dissertation, 13 scientific papers were completed, including 2 research papers in scientific publications recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for publishing the main results of doctoral dissertations, 1 in local and 5 foreign journals.

The structure and scope of the dissertation. The thesis consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and applications, the volume of the thesis is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙЎХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I-бўлим (I часть; I part)

1. Yusupov H.I., Salimova I.N., Djalolova D.N., Yusupova L.S., Zokirova G.Z. “Elaboration of technology of grinding of mosaic floor coverings of industrial and civilian buildings”. International Journal of Advance Research of Science, Enjineering and Technology. №8. ISSN: 2350-0328. 2019. 8699 pages.
2. Iroda Nazarbayerovna Salimova, Dildora Nazarbayerovna Djalolova. The Use of Surfactants In The Grinding Of Mosaic Floors. The American Journal of Engineering and Technology. (ISSN – 2689-0984). Published: December 07, 2020 Pages: 1-6. Doi: <https://doi.org/10.37547/tajet/Volume02Issue12-01>. (№ 23. Scientific Journal Impact Factor, IF-2020: 5.3.)
3. Yusupov Kh.I., Salimova I.N., Djalolova D.N. Investigation Of Methods To Reduce The Micro Hardness Of Marble Aggregates. Turkish journal of physycs. ISSN: 1303-6122. (№3. Scopus, CS-2020: 0.9)
4. Salimova I.N. Determination of technological regimes of compaction of polyester coated floor structure. International Journal of Research in Engineering and Applied Sciences (IJREAS). Vol. 10 Issue 12, December - 2020. ISSN: 2249-3905, 2349-6525 pp. (№23. Scientific Journal Impact Factor, IF-2020: 7.196)
5. Юсупов Ҳ.И., Салимова И.Н. Мозаикали полларни қуришда мармар тўлдирувчиларнинг микроқаттиқлигини камайтириш усулларини тадқиқ этиш. “Архитектура. Қурилиш. Дизайн”. //Тошкент-2020. №3-4-сон. 269-277 б. (05.00.00; №4).
6. Салимова И.Н. Мозаикали пол қопламаларини силлиқлаш технологиясининг назарий ва амалий асосларини ўрганиш ва таҳлил этиш. “Архитектура. Қурилиш. Дизайн”. //Тошкент-2021. ТАҚИ, №3-сон. 142-146 б. (05.00.00; №4).

II-бўлим (II часть; II part)

1. Салимова И.Н., Турдалиев Б.Б. Юза-фаол моддаларни қўллаб саноат ва фуқаро биноларининг мозаикали пол қопламаларини силлиқлаш технологиясини ишлаб чиқиш. “Қурилишда инновацион технологиялар” республика илмий-техник анжумани материаллар тўплами. Тошкент 2019 йил 15-16 ноябрь. 22-26 б.
2. Салимова И.Н. Мозаикали пол қопламасини силлиқлашда юза-фаол модданинг қўлланилиши. “Инновационные технологии в производстве строительных материалов и конструкций”. Материалы международного симпозиума. Ташкент. 27-28 ноября 2020 г. 166-171 стр.

3. Yusupov H.I., Salimova I.N. Analysis of Modern Grinding Machines Using Flooring Technology // International journal of Psychosocial Rehabilitation. ISSN:1475-7192. 2020. 2097-2104 pp. (№3. Scopus, CS-2020: 0,2)
4. Салимова И.Н. Мозаикали пол қопламаларини силликлаш технологияси бўйича амалда қўлланилаётган силликлаш машиналарини таҳлил этиш. Инновации, интеграция, экономия в области архитектуры и строительства. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 5-6 мая 2021 Ташкент.
5. Салимова И.Н. Исследования по ускорению процесса шлифовки мозаичных полов. Перспективы науки и общества в условиях инновационного развития. Часть 1. Сборник статей Международной научно-практической конференции 02 июня 2021 г. Калуга, 2021. 55-56 стр.
6. Салимова И.Н. Мозаикали полларнинг турлари ва хусусиятларини таҳлил этиш. “Замонавий таълим тизимини ривожлантириш ва унга қаратилган креатив ғоялар, тақлифлар ва ечимлар”. 20-сонли Республика илмий-амалий онлайн конференцияси. 2 август Фарғона 2021.
7. Салимова И.Н. Мозаикали пол қопламаларини юзасини силликлаш технологиясини оқилона параметрларини аниқлаш. “Иншоот мустаҳкамлиги, турғунлиги ва зилзилабардошлиги муаммоларининг ечимиди геотехника ва пойдеворсозлик илмининг замонавий усуллари ва технологиялари” конференция материаллари. //Тошкент, 2021. 3-бўлим. 117-120 б.

Бичими: 60x84 1/16. «Times New Roman» гарнитураси.
Рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табоғи: 4. Адади 100. Буюртма №401-21
Гувоҳнома № 10-3719

“Ўзбекистон нашриёт-матбаа ижодий уйи”.
100011, Тошкент, Навоий кўчаси, 30.

Телефон: (71) 244-87-55, 244-87-20.
Факс: (71) 244-37-81, 244-38-10.
e-mail: uzbekistan@iptd-uzbekistan.uz
www.iptd-uzbekistan.uz