

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК 692.415

ХОДЖАЕВА ШАХНОЗА НАЗАРБАЕВНА

**“ТУРАР-ЖОЙ БИНОЛАРИНИНГ ЮМШОҚ ТОМҚОПЛАМАЛАРИНИ
ТАЪМИРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ”**

**5A340202 – Қурилишни ташкил этиш технологияси
(Био ва иншоотларни барпо этиш технологияси)**

**Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация**

Ҳимояга тавсия этаман

Магистратура бўлим бошлиғи

_____ и.ф.н.доц. Маманазаров О.

Кафедра мудири т.ф.н.доцент

Юсупов Х.И. _____

“ _____ ” _____ 2014 й

Илмий раҳбар: т.ф.н.доцент

Юсупов Х.И. _____

ТОШКЕНТ 2014

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Факультет Бино ва иншотлар қурилиши
Кафедра Қурилиш технологияси ва ташкилиёти
Ўқув йили 2013-2014

Магистратура талабаси Ходжаева Ш.Н.
Илмий раҳбар Юсупов Х.И.
Мутахассислиги 5А340202- Қурилишни ташкил
этиш технологияси

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АННОТАЦИЯСИ

Илмий раҳбар _____ т.ф.н. доц. Юсупов Х.И.

Магистратура талабаси _____ Ходжаева Ш.Н.

Аннотация

Турар-жой биноларининг юмшоқ томқопламаларини битум-полимерли ўрама ашёдан лойиҳалаш, барпо этиш ва таъмирлашнинг механизациялашган технологиясини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш бўйича режалаштирилаётган илмий тадқиқот ишини бажаришнинг зарурияти шубҳасиздир. Тадқиқот натижасида таъмирлаш ишларида меҳнат харажатларининг анча камайиши, меҳнат унумдорлиги ошиши ва қурилиш муддатининг қисқариши мазкур масаланинг иқтисодий самарадорлигини ва ўта долзарблигини кўрсатади.

Режалаштирилган илмий тадқиқот натижасининг илмий ва амалий аҳамияти шундан иборатки, эскирган томқопламаларни регенерация усули ёрдамида тиклашнинг илмий асослари берилади ва шунга таянган ҳолда янги технология таклиф этилади. Бунда эскирган мавжуд томқоплама қаватларини кўчириб ташлашдек сермеҳнат иш жараёнидан воз кечилади ва фақат нуқсон ва шикастланишларни йўқотишни таъминлаб қолмасдан, балки таъмирланган томқопламаларни ишончлилигини анча оширади, экологик муҳитга таъсир қилувчи чиқитдан қайта фойдаланилади ва шу навбатда иқтисодий самарадорликка эришиш йўллари хам очиб беради. Бу таъмирловчилар учун ҳам, бино эгалари учун ҳам катта аҳамиятга эга.

Шунингдек, илмий тадқиқот ишининг бажарилиши натижасида эришиладиган аниқ натижалар асосида тавсия қилинадиган технологиялардан фақат Ўзбекистон қурувчилари эмас, балки иссиқ иқлимли чет эл давлатлари қурилишларида ҳам фойдаланиш мумкин.

Аннотация

Выполнение диссертационной работы на тему «Совершенствование технологии ремонта мягких кровельных покрытий жилых зданий» несомненно, необходимо для разработки и совершенствования механизированной технологии проектирования, сооружения и ремонта мягких кровельных покрытий из битумно-полимерного рулонного сырья. В результате исследований сокращены трудозатраты проведения ремонтных работ и сроки строительства, выросла производительность труда и впоследствии установлена экономическая эффективность и актуальность поставленной задачи.

Научная и практическая новизна результатов научных исследований состоит из научного обоснования восстановления устаревших кровельных покрытий с помощью метода регенерации и рекомендации новой технологии. В этом процессе нет необходимости кропотливого, трудоемкого удаления существующего устаревшего кровельного покрытия, удаляется только поврежденная и дефектная её часть, увеличивается надежность кровельного покрытия, в этой работе используются отходы, которые могли бы повлиять на экологическую среду, также достигается экономическая эффективность.

Это имеет большое значение, как для ремонтников, так и для владельцев домов.

В результате проведенных научных исследований рекомендована технология, полученная на основе точных данных. Этой технологией могут воспользоваться не только строители Узбекистана, но и строители в зарубежных странах, работающие в условиях жаркого климата.

Abstract

Execution thesis work to subjects "Improvement to technologies of the repair soft roofing covering vein of the buildings" certainly, required for development and improvements mechanized technologies of the designing, buildings and repair soft roofing covering from bitumen-polymeric roll cheese. As a result of studies abbreviated work undertaking the repair work and periods of construction, labour capacity increased and is subsequently installed cost-performance and urgency put(deliver)ed by task.

Scientific and practical novelty result scientific studies consists of scientific motivation of the reconstruction outdated roofing covering by means of method of the regenerations and recommendations to new technology. In this process there is no need to laborious, labor-consuming removing existing outdated roofing covering, deletes only damaged and fault her(its) part, increases reliability of the roofing covering, in this work are used waste, which could influence upon ecological ambience, is also reached cost-performance.

This is of great importance, both for repairmen, and for owner of the houses. As a result called on scientific studies is recommended technology, got on base exact data. This technology can use not only builders Uzbekistan, but also builders in for foreign country, working in condition of the hot climate.

Тошкент архитектура-қурилиш институти

“Бино ва иншоотлар қурилиши” факультети

“Қурилиш технологияси ва ташкилиёти” кафедраси
(кафедра номи)

Тасдиқлайман:

Кафедра мудири _____

«____» _____ 20 йил.

(сана)

Магистрлик диссертацияси ишига

Ш А Х С И Й Т О П Ш И Р И Қ

(таълимнинг биринчи ойида берилади)

Магистрант Ходжаева Шахноза Назарбаевна

(ф.и.ш.)

Мутахассисликнинг коди ва номи : 5А340202 – Қурилишни ташкил этиш технологияси
(Бино ва иншоотларни барпо этиш технологияси)

1. Магистрлик диссертацияси мавзуси: ”Турар-жой биноларининг юмшоқ томқопламаларини таъмирлаш технологиясини такомиллаштириш”

Факультет Илмий Кенгаши мажлисида кўрилган ва маъқулланган:

№ _____ рақамли мажлис баёни «____» _____ 201 йилда.

2. Диссертацияни ҳимояга тақдим этиш муддати: 15 июнь 2014 йил
3. Магистрлик диссертациясини бажариш ва расмийлаштириш учун зарурий ахборот ашёлари (иловага қаранг).
4. Магистрлик диссертацияси таркиби (кўриладиган масалалар рўйхати), мўлжалдаги ҳажми ва бажариш муддати: 1 – жадвалда келтирилган

4.1. Илмий йўналиши: “Бино ва иншоотлар қурилиш технологияси ва ташкилиёти”

1-жадвал.

№	Кўриладиган масалалар рўйхати	Ҳаж -ми	Бажариш муддатлари		Эслатма
			Бошланиши	Тугалланиши	
1	2	3	4	5	6
1.	Таркибий қисм:				
1.1	Масаланинг ҳолатини умумлаштириш ва таҳлил этиш.	25	1.11.12	15.01.13	
1.2	Илмий-тадқиқотнинг долзарблигини асослаш, мақсади ва масалаларини ифодалаш.	4	1.12.12	1.02.13	
1.3	Назарий илмий тадқиқот (тадқиқот объектини танлаш, ишчи фаразия (гипотеза)ни ифода қилиш тадқиқот модели, услубиятларини аниқлаш ва ш.к.).	4	1.02.13	1.07.13	
1	2	3	4	5	6

1.4	Тажрибавий (экспериментал) тадқиқот (тажриба мақсади ва вазифалари, уни режалаштириш асбоб–ускуналарни танлаш, тажриба ўтказиш ва унинг натижаларини ишлаб чиқиш ва ш.к.).	50	2.09.13	1.05.14	
1.5	Илмий-тадқиқот ишларини таҳлил этиш ва расмийлаштириш.	5	2.01.14	1.05.14	
1.6	Илмий-тадқиқотнинг самарадорлигини аниқлаш: хулоса ва таклифлар.	5	1.03.14	15.05.14	
1.7	Фойдаланилган адабиётлар.	2	1.11.12	1.05.14	
1.8	Диссертацияни расмийлаштириш.	3	15.05.14	10.06.14	
2.	Тасвир (иллюстрация) қисми:				
2.1	Диссертацияни ҳимоя қилиш учун тасвирий ашёларни танлаш (илмий раҳбар билан келишган ҳолда).	3	15.05.14	10.06.14	
2.2	Тасвирий ашёлар: плакатлар, диаграммалар, макет ва стендлар, намуналар ва бошқаларни расмийлаштириш.	2	1.05.14	10.06.14	
3.	Диссертацияни дастлабки ҳимояси		15.06.14	15.06.14	

1. Диссертация иши бўйича маслаҳатлар

2 - жадвал.

№	Маслаҳат учун масалалар	Маслаҳатчи: ф.и.ш., илмий даражаси ва унвони (лаво-зими)	Муддатлари		Эслатма
			Бошланиши	Тугалланиши	
1.	Томқоплама ашёларини физик – механик ва кимёвий хусусиятларини тадқиқ этиш	Махаматалиев Э.	2.01.2013	15.04.2014	

Илмий раҳбар: т.ф.н. Юсупов Х.И,
(ф.и.ш, илмий даражаси, унвони.)

(имзо)

Топшириқни олдим: Ходжаева Ш.Н.
(магистрант ф.и.ш.)

(имзо) «__»____200__ й.

М У Н Д А Р И Ж А

КИРИШ	6
1 боб. МАВЖУД ЎРАМА АШЁЛИ ТОМҚОПЛАМАЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ БЎЙИЧА ТАДҚИҚОТЛАРНИ ЎРГАНИШ, ТАҲЛИЛ ЭТИШ ВА ТАНҚИДИЙ ЖИҲАТДАН УМУМЛАШТИРИШ	10
1.1. Битумли ашёлардан барпо этилган юмшоқ томқопламаларни шикастланиш ва бузилиш жараёни характери ҳақидаги тушунчалар	10
1.2. Таъмирланадиган томқопламаларнинг турли конструктив ечимларини таҳлил этиш	14
1.3. Ўрама ашёли томқопламаларни таъмирлашда қўлланиладиган материалларни таҳлил этиш	20
1 боб бўйича хулосалар	38
2 боб. ЎРАМА МАТЕРИАЛЛИ ТОМҚОПЛАМАЛАРДА БИТУМ АШЁЛАРИНИ РЕГЕНЕРАЦИЯЛАШ ИМКОНияТЛАРИ ВА ҚОНУНИЯТЛАРИНИ АНИҚЛАШ	40
2.1. Ўрама материалли томқопламаларда битум ашёларини регенерациялаш имкониятларини тадқиқ этиш	40
2.2. Ўрама материалли томқопламаларда битум ашёларини регенерациялаш имкониятларини аниқлаш ва қайта қўллаш	43
2.3. Юмшоқ кўп қатламли томқопламаларнинг ҳолатини текшириш ва олинган маълумотларга автоматлашган ишлов бериш	46
2 боб бўйича хулосалар	54
3 боб. ЮЗА ҚИЗДИРГИЧЛАР БИЛАН СУВДАН ҲИМОЯЛАШ ҚАТЛАМИГА ТЕРМОМЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИНИ АНИҚЛАШ ВА САМАРАЛИ ТАЪМИРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ	47

3.1. Юза қиздиргичлар билан сувдан ҳимоялаш қатламига термомеханик ишлов беришнинг технологик хусусиятларини аниқлаш	47
3.2. Ўрама томқопламаларни самарали таъмирлаш технологиясини ишлаб чиқиш	61
3 боб бўйича хулосалар	69
4 боб. СУВДАН ҲИМОЯЛАШ ҚАТЛАМЛАРИДАГИ ШИШГАН ЖОЙЛАРНИ ЙЎҚОТИШ УСУЛИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ	70
4.1. Сувдан ҳимоялаш қатламини шишишдан ҳимоялаш усулини такомиллаштириш	70
4.2. Бино ва иншоотларнинг томқопламаларини умрбоқийлигини аниқлаш	74
УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР	81
Фойдаланилган адабиётлар	83
Иловалар	

К И Р И Ш

Диссертация мавзусининг долзарблиги. Капитал қурилишда иқтисодий ислоҳотларни янада чуқурлаштириш, тармоқда бозор иқтисодиёти тамойиллари ва талабларига мос келадиган хўжалик муносабатларини кенг жорий этиш, пудрат, лойиҳа ишлари ва қурилиш ашёларининг ривожланган бозорларини шакллантириш, қурилишда нарх белгилаш механизмини такомиллаштириш, лойиҳаларни амалга оширишнинг пировард натижалари ва самарадорлиги учун инвестиция жараёни барча қатнашчиларининг маъсулиятини ошириш мақсадида иқтисодий ислоҳотларни янада чуқурлаштиришнинг асосий йўналишлари белгилаб берилди.

Капитал қурилишининг асосий вазифаси янги техника ва технология асосида мамлакатнинг ишлаб чиқариш салоҳиятини кучайтиришдир.

Шуларни эътиборга олган ҳолда, Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ижтимоий ва фуқаро объектларини лойиҳалаш ва қуришда тегишли тартиб ўрнатиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарорининг¹ қабул қилиниши бу соҳадаги ўзгаришларни янада чуқурроқ ўрганишни талаб этади. [1.2.]

Қурилиш ишлаб чиқаришини индустрлаштириш даражасини ошириш, янги объектларни тезроқ ишга туширишни таъминлаш ва амалдаги турар-жой бинолари конструкцияларини қайта таъмирлашни тезлаштириш ҳозирги вақтдаги долзарб муаммолардан бири саналади.

Бундай миқёсдаги қурилишда турар-жой биноларининг томқопламаларини таъмирлаш технологияларини такомиллаштириш энг муҳим шартлардан бири бўлиб ҳисобланади.

Томқопламалар конструкцияларини барпо этиш ва таъмирлаш жараёнлари қурилиш ишларининг ғоятда меҳнатталаб ва қиммат қисми ҳисобланади. Умрбоқий томқоплама ашёларини яратиш, конструкцияларини лойиҳалаш, барпо этиш мавжуд битум-минерал қопламали рубероидларни

¹Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2011 й., 52-сон, 559-модда; 2012 й., 26-27-сон, 289-модда

битум-полимерли композицион қопламаларга алмаштириш, юқори сифатли таркибларни яратишни, ишлаб чиқариш ва қурилишда қўллаш технологияларини такомиллаштиришни тақозо қилади.

Вазирлар Маҳкамасининг қарорларини амалга ошириш бўйича зарур вазифалардан бири – илмий-техникавий ютуқлар ва илғор тажрибалардан фойдаланиш, ашёлар ва меҳнатни тежаш орқали капитал қўйилмаларни самарадорлигини ошириш ҳисобланади.

Иссиқ иқлим шароитларида турар-жой биноларининг юмшоқ томқопламалари учун юқори сифатли битум-полимерли таркибларни яратиш, танлаш, лойиҳалаш, барпо этиш ва таъмирлаш ишларини механизациялашган технологиясини такомиллаштириш асосида томқопламалар ва сувдан ҳимоялаш ашёларини, конструкцияларни умрбоқийлигини ошириш, таъмирлашда кетадиган харажатларни камайтириш, атроф-муҳитни муҳофазалаш, меҳнат шароитларини яхшилаш ушбу диссертация ишининг муаммолари ҳисобланади.

Турар-жой биноларининг юмшоқ томқопламаларини битум-полимерли ўрама ашёдан лойиҳалаш, барпо этиш ва таъмирлашнинг механизациялашган технологиясини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш бўйича режалаштирилаётган илмий тадқиқот ишини бажаришнинг зарурияти шубҳасиздир. Тадқиқот натижасида таъмирлаш ишларида меҳнат харажатларининг анча камайиши, меҳнат унумдорлиги ошиши ва қурилиш муддатининг қисқариши мазкур масаланинг иқтисодий самарадорлигини ва ўта долзарблигини кўрсатади.

Мавзунинг ўрганилганлик даражаси. Кўрсатилган муаммони ечиш бўйича Россиялик олимлардан А.Н. Фоломин, Н.Л.Бурнаев, Н.В. Руденская, М.И. Кричевская, Д.А. Розенталь, Д.Сурмели, И.А.Рыбьев, В.Н.Бородин, О.Б.Розен, И.Г.Провинтеев, Н.В.Горелишев, С.Н.Попченко, А.И.Зельманович, В.Б.Белевич, Н.Н.Завражин, А.И. Кисина, Ўзбекистонлик олимлардан Ў.Р.Жабборов, Н.А.Самигов, Н.Бозорбоев ва бошқалар илмий изланишлар олиб бордилар.

Диссертация ишининг мақсади. Турар-жой биноларининг эскирган битумли томқопламаларини самарали таъмирлаш технологиясини яратиш.

Диссертация ишининг вазифалари:

- бажариладиган диссертация ишининг муаммосини ўрганилганлик даражасини аниқлаш ва назарий ва илмий асосларини ўрганиш;
- ўрама ашёли томқопламаларни иссиқ иқлимда бузилиш жараёни характерини белгилаш, уларни таъмирлаш усулларини таҳлил этиш ва умумлаштириш;
- ўрама ашёли томқопламада битум-полимерли ашёларни регенерациялаш имкониятлари ва қонуниятларини аниқлаш;
- сувдан ҳимоялаш қатламида шишган жойларини ўсиш механизмини тадқиқ этиш ва йўқотиш усулларини ишлаб чиқиш;
- “Турар-жой биноларининг ўрама ашёлардан томқопламаларини таъмирлаш учун манба ва энергияларни тежовчи самарали технологияни ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш” бўйича тавсияномалар тузиш.

Тадқиқот объекти. Республикамиздаги юмшоқ томқопламали (битумли) турар-жой бинолари.

Тадқиқот предмети. Қўйилган ишчи фаразга турар-жой биноларининг томқопламаларини таъмирлаш жараёнлари ва технологиялари.

Тадқиқотнинг методологик ва назарий асослари. Илмий ишнинг методологик ва назарий асоси бўлиб Ўзбекистон Республикаси Қонунлари, Ўзбекистон Республикаси Президенти қарорлари, фармонлари, асарлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари, қурилиш меъёрий ҳужжатлари, ушбу мавзуга доир дарсликлар, ўқув қўлланмалар, монографиялар, диссертациялар, даврий нашрлар, статистик тўпламлар ва ҳисоботлар.

Тадқиқот услуги. Эксперимент, лаборатория, тажриба-синов, математик-статистик ҳисоб услублари.

Илмий тадқиқот ишидан кутилаётган натижа. Турар-жой биноларининг юмшоқ томқопламаларини таъмирлаш ва қайта қуриш бўйича

манба ва энергияларни тежовчи самарали қурилиш жараёнлари технологияси ишлаб чиқилади ва такомиллаштирилади.

Илмий тадқиқот натижасининг илмий ва амалий аҳамияти.

Режалаштирилган илмий тадқиқот натижасининг илмий ва амалий аҳамияти шундан иборатки, эскирган томқопламаларни регенерация усули ёрдамида тиклашнинг илмий асослари берилади ва шунга таянган ҳолда янги технология таклиф этилади. Бунда эскирган мавжуд томқоплама қаватларини кўчириб ташлашдек сермехнат иш жараёнидан воз кечилади ва фақат нуқсон ва шикастланишларни йўқотишни таъминлаб қолмасдан, балки таъмирланган томқопламаларни ишончлилигини анча оширади, экологик муҳитга таъсир қилувчи чиқитдан қайта фойдаланилади ва шу навбатда иқтисодий самарадорликка эришиш йўллари ҳам очиб беради. Бу таъмирловчилар учун ҳам, бино эгалари учун ҳам катта аҳамиятга эга.

Шунингдек, илмий тадқиқот ишининг бажарилиши натижасида эришиладиган аниқ натижалар асосида тавсия қилинадиган технологиялардан фақат Ўзбекистон қурувчилари эмас, балки иссиқ иқлимли чет эл давлатлари қурилишларида ҳам фойдаланиш мумкин.

1 боб. МАВЖУД ЎРАМА АШЁЛИ ТОМҚОПЛАМАЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ БЎЙИЧА ТАДҚИҚОТЛАРНИ ЎРГАНИШ, ТАҲЛИЛ ЭТИШ ВА ТАНҚИДИЙ ЖИҲАТДАН УМУМЛАШТИРИШ

1.1. Битумли ашёлардан барпо этилган юмшоқ томқопламаларни шикастланиш ва бузилиш жараёни характери ҳақидаги тушунчалар

Иссиқ иқлим шароитида бино ва иншоотларининг юмшоқ томқопламаларини битум-полимерли ўрама ашёдан лойиҳалаш, барпо этиш ва таъмирлашнинг механизациялашган технологиясини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш бўйича тақдим этилаётган лойиҳани бажаришнинг зарурияти шубҳасиздир, чунки бунда меҳнат харажатлари анча камаяди, меҳнат унумдорлиги ошади ва қурилиш муддати қисқаради. Тадқиқотни бажариш учун “Қурилиш технологияси ва ташкилиёти” кафедраси лабораториясида деярли ҳамма зарур қурилма, асбоб ва ашёлар мавжуд. Лабораторияда экспериментал ишларни давом эттириш учун ҳамма юмшоқ томқопламалари учун стендлар яратилган. Ҳар бир стенд асосий зарур мосламалар, асбоблар ва қопламаларнинг олинадиган таркиблари учун дастлабки ашёлардан ташкил топган. Мазкур тадқиқотни бажариш натижасида ишлаб чиқилган технологияларнинг тавсифлари ва техник-иқтисодий кўрсаткичлари қисқача баён этилади.

Самарали технологияларни ишлаб чиқишдан аввал битумли ашёлардан барпо этилган юмшоқ томқопламаларни шикастланиш ва бузилиш жараёни характери ҳақидаги мавжуд тушунчаларни таҳлил этиш лозим. Ҳамма эътироф қилгандай, бундай томқопламаларнинг бузилиши кўпинча устки сувдан ҳимоялаш қатламларидаги битумнинг эскириши билан боғлиқдир.

Битумнинг эскириши унинг углеводородлари ва кислород ўртасида ўтадиган турли хилдаги кимёвий реакциялар оқибатида рўй беради. Эскиришнинг фаоллаштиргичлари қуёш радиацияси, иссиқлик ва сув ҳисобланадилар. Уларнинг таъсири остида мойнинг смолага, смолаларнинг –

асфальтенларга, асфальтенларнинг – карбен ва карбоидларга кимёвий ўтиши ҳисобига битумдаги таркибий гуруҳ ўзгаради. [4.1.]

Кўрсатилган ўзгаришлар битумнинг юқори молекуляр қисмини зичланиши билан биргаликда содир бўлиб, ўрама ашёнинг юза қатламида киришиш ва ёрилиш, унинг картон ёки бошқа асосини аста-секин очилиш ва қоплама ичига атмосфера ёғинларини сингиб киришига сабаб бўлади. Бу ҳолат ўз навбатида сувдан ҳимоялаш қатламларини кўчишига олиб келади. [4.1.]

Ўрама ашёли томқопламаларни таъмирлаш тажрибасини ўрганиш кўрсатдики, уларни созланган ҳолатга келтиришнинг кўп сонли усуллари мавжуд. Лекин бу усуллар, одатда, сувдан ҳимоялаш қатламининг шикастланган жойини алмаштириш ёки қўшимча қатламни устидан ётқизишга асосланган. Бунда томқопламаларни таъмирлаш вақтида шикастланган қатламлар ашёлари олиб ташланади ва қайта фойдаланилмайди. Шунини ҳисобга олган ҳолда, ўрама ашёли томқопламаларни сув ўтказмаслиги ва яхлитлигини тиклашни мумкин бўлган усули катта қизиқиш уйғотади. Бунда қатламдаги битум ашёлари регенерациялаш йўли билан ва ҳаво пуфаклари ҳосил бўладиган ёпиқ бўшлиқларни йўқотиш орқали яхшиланади.

Кўп қатламли ўрама ва мастикали томқопламаларнинг ташқи кўриниши кўпинча янглиштирадиган бўлади. Томқопламанинг чиройли бажарилган устки қатлами тагида ички қатламларнинг кўп сонли нуқсонлари ва шикастланган жойлари яширинган бўлиши мумкин. Унинг аксинчаси, шикастланган устки қатлам тагида баъзан етарли даражада ишончли яхлит сувдан ҳимояловчи қатлам бўлиб чиқади.

Юпқа деворли кўп қаватли конструкцияларни музлаши биноларда кўп учрайди. Бунинг сабаби конструкцияни нотўғри лойиҳалашдандир, натижада иссиқ ўтказувчи кўприкчалар ҳосил бўлади ва иссиқ ўтказиш хусусияти ошиб кетади. Том конструкциясини ёки унинг иситкичини қалинлигини аниқлашдаги хатолар ҳам музлашга олиб келади.

Кўпроқ музлайдиган жойлар томнинг карнизи бўйлаб ва шикастланган тарновлар атрофида бўлади.

Томларнинг карниз бўйлаб музлаши иситкич ашё қалинлиги етарли бўлмагани учун рўй беради, яъни хоналар ичидаги иссиқлик иситкич ашёдан ўтиб томдаги қорни эритиб, карниз бўйлаб муздан сумалак ҳосил қилади.

Чердаксиз текис юмшоқ томлар айниқса мураккаб ҳароратли намли шароитда бўлади. Тажриба шуни кўрсатадики, бундай томларнинг иситкич ашёлари қурилиш даврида меъёрдан ортиқ намликда қўйиб юборилади, натижада улар кейинчалик гидроизоляция ва буғизоляция орасида димиқиб қолиб, қуримай, балки баъзи чакка ўтишлар натижасида баттар намлиги ошади. Шу сабаблардан томнинг умуман иситкичли қисмининг музлаши рўй беради. Текис чердаксиз шамоллатилмайдиган томлар амалда ўзини оқламади ва янги қурилишларда ундай том қуришни тавсия қилинмаяпти. Аввал қурилган бундай томларни шамоллатиладиган томга айлантириш учун таъмирлаш технологиялари мавжуд. [4.2.]

Бино, иншоотлар, йўл қопламаси элементлари томонидан ютилган радиация миқдори ва уларнинг ҳарорат тартибини қуёш радиациясининг ютилиш коэффиценти ρ турли бўлган қурилиш ашёларини қўллаб бошқарса бўлади. Коэффициент β қурилиш ашёлари томонидан қуёш радиациясининг қанча қисми ютилишини кўрсатади. Бу хусусият кўп томондан рангга боғлиқ бўлади, яъни тўқ қорамтир ашёлар қуёш радиациясини ютилишини юқори коэффицентига эгадир. Масалан, жигар рангга бўялган асфальт ва металл учун $\beta=0,9$. Асфальт қопламаси ва очиқ металл конструкцияларида юқори ютилиш хусусияти туфайли уларнинг ҳарорати ҳатто атроф ҳаво ҳарорати $18\ldots 20^{\circ}\text{C}$ бўлганида қуёш радиациясининг таъсири остида кўпинча 70°C гача ва ундан юқори бўлади. [4.2.]

Ўрама ашёли ёки мастикали томқопламалари юзасидаги ҳарорат ташқи ҳаво ҳарорати $40\ldots 50^{\circ}\text{C}$ бўлганида қуёш радиацияси таъсири остида $85\ldots 90^{\circ}\text{C}$ гача етади. Натижада томқопламада салбий ҳолат юз бериб, унинг умрбоқийлиги қисқаради.

Қурилиш конструкциялари ва ашёларига қуёш радиациясини салбий таъсири икки хил тарзда кўринади: биринчидан, иншоотларнинг ҳарорат тартиби (режимли) кескинлашади ва иккинчидан ашёларнинг меъёрий таркиби (структураси) бузилади. Айниқса, спектрнинг ультрабинафша қисми таъсирида деструкция (структура бузилиши) рўй беради. Бу ҳолат полиэтилен, полихлорвинил, полистирол ва бошқа пластмассаларни кенг қўлланишига йўл бермайди. Қуёш нурланиши таъсирида бир қатор кимёвий жараёнлар тезлашиб кетади, масалан, бўёқларнинг оксидланиши, битум ва битум мастикаларидан ёғларнинг учиб кетиши ва бошқалар. [4.1.]

Агар елимланган ўрама рубероидни сифатли тарзда босиб текислаш таъмин этилмаса, бир неча кунлар давомида ўрама ашё тагида ҳаво пуфаклари ва “қоп”лари ҳосил бўлиши мумкин. Буни шундай тушунтириш мумкинки, елимловчи мастикаларни учувчан қисмларини буғланиш тезлиги ўрама ашёнинг қоплама қатламлари қалинлигига диффузияланиш тезлигидан бир неча марта каттадир. Совуқ битум мастикаларини кенг тарқалишининг сабаби шундаки, уларнинг ижобий хусусиятлари камчиликларидан юқоридалигида деб тушуниш мумкин. Очiq ҳаводаги битумсимон томқопламаларнинг хизмат муддати барпо этилиш сифатига боғлиқ ҳолда анча кенг чегарада, яъни 1...7 йилга тенг. Мастика сифатини ёмонлашиши ҳисобига сувдан ҳимоялаш хусусиятини пасайиши сезиларсиз бўлган ҳолда уни барпо этишдаги меҳнат харажатларини камайишидан олинган самарадорлик юқорилиги кўзга ташланади. [4.2.]

Ташқи муҳитни, ҳароратнинг кескин ўзгариб туришидан томқоплама ашёларининг кимёвий ўзгариши, томқоплама асосининг эскириши ва том конструкцияларининг деформацияланиши рўй беради. Узоқ муддат (15-20 йил) давомида ҳарорат ўзгаришларига, деформацияларга чидаш қобилияти томқопламанинг асосий мезонлардан бири бўлиб, унинг умрбоқийлигини белгилайди.

Вақт ўтиши билан томқоплама композициялари иссиқлик, кислород ва қуёшнинг ультрабинафша нурлари таъсири остида полимеризациялашиб ўз

эластиклигини йўқотади, мўртлашади ва уларнинг сувдан ҳимоялаш хусусиятлари пасаяди. Юқори ҳароратлар (ёзда 80-90 ° С гача ва ундан юқори) таъсири остида эскириш жараёнлари тезлашиб кетади, чунки битум ёки битум-полимер боғловчининг кислород билан оксидланиш реакцияси тезлашади, паст ҳароратда эса эскириш секинлашади. [4.3.]

1.2. Таъмирланадиган томқопламаларнинг турли конструктив

ечимларини таҳлил этиш

Саноат ва фуқаро биноларидан фойдаланиш ишончилиги кўпчилик ҳолларда томқопламанинг конструктив ечимига ва техникавий ҳолатига боғлиқ бўлади. Томқопламалар табиий емирилиши оқибатида вақт ўтиши билан шикастланадилар ва кўп жойлардан, айниқса, уларни барпо этиш даврида нуқсонларга йўл қўйилган бўлса, чакка ўтади. Томқопламанинг соз ҳолатини сақлаб туриш учун ўз вақтида таъмирлаш – тиклаш ишларини ўтказиш зарур, чунки бунда пастда жойлашган конструкцияларни шикастланишини олдини олиш имконияти бўлади.

Сўнгги йилларда бу муаммо янада чуқурлашиб кетганлиги шундаки, бино ва унинг томқопламаси ёши 40 йил ва ундан кўпроққа етди, емирилиш эса 70 – 80 % дан ошди. Саноат ва фуқаро биноларининг ўрама материалли томқопламаларидан фойдаланиш тажрибаси кўп ҳудудларда ва шаҳарларда етарли тўлиқ ўрганилган, томқопламанинг техникавий ҳолати ҳақида ва уларнинг шикастланган бўлишлари тўғрисида катта статистик материал йиғилган.

Тошкент, Янгийўл ва бошқа шаҳарларда биноларнинг томқопламаларини ташқи томондан ўрганиш шуни кўрсатдики, асосий нуқсонлар бинодан фойдаланишнинг биринчи йилидаёқ ҳосил бўлади. Томқопламанинг сифатсиз бажарилган асосининг чўкиши оқибатида унинг юзасидан сувни кетиши бузилади ва сувдан ҳимоялаш қатлами сувга тўйинган ҳолда доимо бўлишидан тезроқ бузилади ёки қатламлаб кўча бошлайди. Текисловчи сувоқ қатлами материалининг ҳарорат ва киришиш

деформациялари сувдан ҳимоялаш қатламини ёрилишига олиб келади, ўрама материал қатламининг елимлашдаги нуқсони бўлган берк бўшлиқлар, шишган жойларни тез ҳосил бўлиши ва ўсишига олиб келади.

Аммо биноларнинг томқопламаларининг бузилишини асосий сабаби – бу сувдан ҳимоялаш қаватининг устки қатламлари таркибидаги битумнинг эскиришидир. Бу жараён битум углеводородлари ва ҳаво кислороди ўртасида ўтадиган кимёвий реакциялар билан боғлиқ бўлади. Эскиришнинг фаоллаштиргичлари – қуёш радиацияси, иссиқлик ва атмосфера ёғинларининг намлигидир. Уларнинг таъсири остида ёғлар смолага, смола – асфальтенларга, асфальтенлар – карбен ва карбоидларга кимёвий ўтиши натижасида битумнинг гуруҳли таркиби ўзгаради. Бу ўзгариш битумнинг юқори молекуляр қисмини зичланишига олиб келади, натижада ўрама материалларнинг устки (қопламали) қатламида киришиш ва ёрилиш юз беради, аста –секин уларнинг картонли ёки бошқа асоси очилади ва бузилади, атмосфера ёғинлари том қалинлигига сингиб киради. [4.3.]

Ўзимизда ва чет эл тажрибаларида шикастланган ўрама томқопламаларни таъмирлашнинг турли усуллари мавжуд. Уларнинг энг самаралиси – чиримайдиган (оғирлаштирилган) асосли ўрама эрийдиган материалларни ҳамда битум – полимер мастикалари ва эмульсияларини қўллаш ҳисобланади. Бунда сувоқ текисловчи қатламдаги арикчалар ёрдамида сувдан ҳимоялаш қатлами остидан рубероидни асосга қисман елимлаш йўли билан шамоллатгич йўлакчалар қолдирилади.

Бу усулларнинг умумий камчилиги – сувдан ҳимоялаш қаватининг шикастланган қатламларини янгисига алмаштириш зарурияти – таъмирлашни анча материалталаблик, қимматлик ва сермеҳнатликка олиб келади. Бунда шикастланган қатламлар материаллари тўлиқ олиб ташланади ва қайта қўлланилмайди. Томқопламаларни ямаш ёки қўшимча ўрама ёки мастикали материаллардан қўшимча қатламни ҳосил қилиш ҳам кам самаралидир, чунки бунда пастда жойлашган қатламлардаги нуқсонлар йўқотилмайди, юза қатлам эса тез бузилади. Санкт-Петербург ва Ростов

тадқиқотчилари баъзи илмий – тадқиқот ва тажриба – конструкторлик ишларини ўтказдилар ва ўрама томқопламаларни таъмирлашнинг янги тежамли ва сифатли технологиясини таклиф қилдилар. Бу усул томқопламаларни маълум ҳароратгача қиздириб, битумли материалларни регенерациялашдан фойдаланишга асосланади ва бунда юзаларга ёшартирувчи таркиб билан ишлов берилади. Тажрибаларни кўрсатишича, 180 – 240⁰С ҳароратда иссиқ ишлов беришдан сўнг 5 – 14 минут давомида битумли томқоплама материалларининг физик – механик хусусиятлари сезиларли даражада яхшиланади: рубероиднинг сув ўтказмаслиги 5 – 15 % га, йирик донали сепмани қоплама қатлами билан ёпишиш мустаҳкамлиги эса – 10 – 20% га ошади, рубероидни сув шимиши 5 – 10 % га камаяди. Томқоплама юзасини битум эмульсияси асосидаги ёшартирувчи таркиб билан ишлов бериш сувдан ҳимоялаш қатлами умрбоқийлигини 8 йилгача оширади.

Янги усулнинг моҳияти шундаки, томқопламага иссиқ ишлов берилганда битум юмшайди ва текисловчи сувоқ қатлами юзаси ёки томқоплама картонлар ораси бўйича оқади, бўшлиқлар, ёриқ ва ғовакларни тўлдиради, унинг бир қисми томқоплама картонига шимилиб кетади. Қўйилган юк (босим) таъсири остида елимланиш ҳамда томқоплама материалларининг пайвандланиши юз беради. Шундай қилиб, термомеханик ишлов бериш натижасида томқопламанинг сув ўтказмаслиги, аввал бунгача ҳатто жиддий шикастланишлар (ёриқли дарзлар, оқмалар ва ш.к.) бўлса ҳам, тўлиқ тикланади, томқоплама материалларининг сув шимувчанлиги кескин пасаяди.

Бу усулни қўллаш учун зарурий шарт – томқоплама картонинг қўшни тахталари орақатламларида ортиқча бўш битумнинг (камида 0,8 кг/м²) мавжудлиги бўлиб, у эриганида бўшлиқ, ёриқ ва оқмаларнинг ҳамма ҳажмини тўлдиради.

Иссиқ узатишнинг учта мумкин бўлган усуллари (инфрақизил нурланиш, конвектив ёки кондуктив иссиқ алмашиш) сувдан ҳимоялаш

каватига иссиқ ишлов бериш учун энг оқилонаси – кондуктив иссиқ алмашиш танланди, бу усул ўрама томқопламаларни таъмирлашни янги технологиясига асос қилиб олинди.

Томқопламанинг сувдан ҳимоялаш қатламига иссиқ ишлов беришда қиздириш (иситиш) жадаллиги алоҳида аҳамиятга эга: ундан фақат қатлам материалларининг бошланғич физик – механик хусусиятларини сақлаш эмас, балки том ёпиш – монтаж ишларидаги ёнғин хавфсизлиги, иш унумдорлиги ва энергия сифими боғлиқлиги таҳлил этилди. Битум материаллари паст иссиқ ўтказувчанликка ($0,25 \text{ Вт/(м·К)}$) эга бўлгани учун иссиқлик томқоплама конструкцияси ичига жуда секин тарқалади.

Келтирилган шароитларни ҳисобга олган ҳолда учта асосий технологик операциялар (қиздириш, текислаш ва эски томқопламанинг қиздирилган участкасини зичлаш) ни бажаришнинг оқилона режимлари аниқланган ва зарур механизм ва мосламалар ҳисобланган. Шу жумладан, томқопламада битум материалларини $135 - 200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ гача қиздириш тавсия этилади, бунда битум ва битум мастикаси юмшайди ва юза, бўшлиқлар ва каваклар бўйлаб оқади, ўрама материал қатламлари орасидаги адгезия боғловчиларининг бўшашиши туфайли уларнинг баъзи ўзаро сурилиши юз беради. Юқори ҳарорат оқибатида томқоплама ва сувоқ қатлами материалларидаги ғоваклар, капиллярлар ва бўшлиқлардаги мавжуд бўлган микроорганизмлар нобуд бўлади. Текислаш воситаси ёрдамида томқоплама юзасидаги эриган битум мастикаси ва битумни бир текис тақсимланишига эришилади. Бунда юзадаги нуқсонлар ва шикастланишлар (ёриқ-дарзлар, рубероидни кўчиши, битум мастикасининг қуйилиб йиғилган жойлари ва бошқалар) йўқотилади. Томқопламанинг қиздирилган участкасини зичлашда сувдан ҳимоялаш материалларини эзилиши битум ва битум мастикаси билан қайта тақсимланиши юз бериб, улар қатлам қаъридаги ёриқ-дарзлар, ғоваклар ва бўшлиқларни тўлдиради. Томқоплама совиганидан кейин янги томқоплама сифатидан кам бўлмаган зарур фойдаланиш сифатларига эга бўлади.

Сувдан ҳимоялаш қатламини шишишдан асраш учун янги усул тақдим этилади. Текисловчи сувоқ қатламини қиздиришдан олдин маълум тартибда бир ўқда жойлашган рубероиддаги тешиқлар орқали унда тешиқлар ҳосил қилинади.

Ўрама томқопламаларни таъмирлашнинг янги технологияси ўндан ортиқ саноат ва фуқаро биноларини капитал ва жорий таъмирланишида ҳамда тажриба участкасида синаб кўрилган, амалиётда бу усулни қўллаш соҳаси аниқлаштирилган. Шу жумладан, сувдан ҳимоялаш қатламига термомеханик ишлов бериш томқопламанинг 80% дан кўп бўлмаган аввал келтирилган нуқсон ва шикастланишлар қисми физик емирилган ҳолда бўлиши белгиланган. Агар томқоплама емирилиши 80 % дан ошса, унда тақдим этилган усулда таъмирлаш имконияти қопламанинг юза қатламларидан олинган материалларни лаборатория синовлари натижалари бўйича аниқланади. Бу ҳолатда сувдан ҳимоялаш қатламига термомеханик ишлов берилгандан сўнг унинг юзасини битум эмульсияси ёки совуқ битум-резина мастикасидан ёшартирувчи таркиб билан ишлов берилиши керак.

Ўрама томқопламага термик ишлов бериш учун махсус ва нисбатан қиммат бўлмаган қурилмалар ишлаб чиқилган. Унга кўчма эгилувчан юза электрқиздиргичлар (ишчи юзасини 240°C гача ҳарорат билан), махсус текисловчи қурилма (текислаш босими 0,5 МПа гача билан), ҳамда пасайтирувчи трансформатор киради.

Таъмирланган томқопламанинг сувдан ҳимоялаш қатламига термомеханик ишлов бериш учун қуйидаги кўчма қурилмалар жамланмаси қўлланилади:

- 1 – майдони 1 м^2 ва қуввати 3,5 кВт бўлган эгилувчан электрқиздиргичнинг алмашлаб қиздирадиган элементи;
- 2 – иссиқдан ҳимояловчи элемент;
- 3 - текисловчи қурилма;
- 4 – пасайтирувчи трансформатор;
- 5 – эгилувчан электр ўтказгичи;

6 – марказий қўйилма;

7 – мастикани текислаш учун қирғич.

Ўрама томқопламаларни таъмирлаш усуллари текник-иқтисодий таққослашни кўрсатишича, таклиф қилинган усулдан фойдаланилганда таъмирлаш таннаҳи 6,1 марта ва ишларни меҳнатталаблиги 3,76 марта қисқаради. Бу усул билан таъмирланган томқопламалардан фойдаланишнинг бир неча йиллик тажрибаси унинг ишончлилигини тасдиқлади.

Томқоплама конструкциялари хизмат муддати даврида ташқи муҳитнинг кўп сонли ноқулай омиллари таъсири (иссиқ-совуқ, қор, ёмғир ва бошқалар)га дучор бўлади ва уларнинг хусусиятлари вақт ўтиши билан ўзгаради, сувдан ҳимоялаш қобилияти, умрбоқийлиги камаяди.

Кўп йиллар давомида битум турли экстремал омилларнинг доимий таъсири остида бўлади. Томқопламанинг чарчаши металлнинг чарчашига нисбатан кам ўрганилган, лекин уларнинг эскириш тавсифларида ўхшаш ҳолатлари бор. Бу асоснинг доимий ҳарорат ҳаракати билан боғлиқ. Том тизимининг бундай чарчашга қаршилиги унинг умрбоқийлигини билдиради. Муҳандис-лойиҳачилар деярли ҳар куни ўз касб фаолиятларида конструкцияларни оқилона танлаш имконини берадиган ҳисобларга дуч келадилар. Бу танлаш тўғридан-тўғри қўлланиладиган ашёларнинг сифати ва физик-механик кўрсаткичларига боғлиқ бўлади. Ҳатто мутахассис бўлмаганга ҳам тушунарлики, тенг юкда ёғоч тўсин кесими пўлатга нисбатан бир неча марта катта бўлса, девор қалинлиги қўлланиладиган ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентига боғлиқ ва ҳоказо. Лекин фақат биз томқоплама конструкциясини, айниқса, текис юмшоқ томқопламани, танлаган вақтимизда оқилона муҳандислик ёндошишни қўллаб бўлмайди. Ҳақиқатан ҳам томқопламага тайёрланаётган ҚМҚ битумли юмшоқ томқоплама ашёларининг кўп йиллик қўлланиш тажрибасинигина эътиборга олади.

Картон асосли рубероидларни қўллашнинг ачинарли тажрибасини кўрсатишича, 4-5 қатламли томқопламалардан 2-3 йилдан сўнг чакка ўтади

ва таъмирлашда қатламлар сонини ошириш томқоплама ишончилигини оширишга олиб келмайди. [4.3.]

1.3. Ўрама ашёли томқопламаларни таъмирлашда қўлланиладиган материалларни таҳлил этиш

Томқоплама материалларини таснифлаш

Томқоплама материаллари атмосфера ёғинларининг киришидан бинони химоя қиладиган томқоплама – томнинг устки элементини барпо этиш учун мўлжалланган. Томқопламалардан фойдаланиш жараёнида уни тайёрлаган материаллари кўп марталаб ҳўллаш ва қуриш, сувга тўйинган ҳолатида музлаш ва эриш, ҳарорат деформациялари, шамол юкламасига ҳамда қуёш нурининг тик таъсири ва баъзи томқоплама материалларига нисбатан тажовузкор бўлган кислород ва ҳаво озони таъсирига дучор бўлади, ундан томқоплама бинонинг бошқа конструктив элементларига қараганда тезроқ бузилади. [4.3.]

Бундай тажовузкор шароитларда томқоплама материаллари етарли даражада узоқ ва бетўхтов ўз функциясини бажариши учун улар бир вақтда қуйидаги хусусиятларни йиғиндисига эга бўлиши керак: сувга чидамлилик, совуққа чидамлилик, ёруғлик ва иссиққа чидамлилик, етарли даражада мустаҳкамлик, физик – кимёвий хусусиятлари бўйича (кўп қатламли сувдан химоялаш қавати) ва томқоплама остидаги асос материали билан ўзаро биргаликда ишлай олиши. Шунинг учун томқоплама материалини танлашдан унинг хизмат муддати ва ишончилиги тўғридан – тўғри боғлиқдир.

Шакли, ўлчамлари ва физик ҳолати бўйича томқоплама материалларини бешта гуруҳга ажратиш мумкин:

1. Ўрама материаллар – қурилиш майдонига ўрамли ҳолда келтириладиган юзаси 7 дан 20 м² гача бўлган полотно (масалан, рубероид, пергамин, шишарубероид);
2. Мастикали материаллар – юзага ёйилгандан сўнг сув ўтказмас парда ҳосил қилувчи (битумли, полимер ва битум – полимер, шу жумладан,

битум - резина материаллар) ва ўрама томқоплама материалларини елимлаш учун ёки чоксиз мастикали томқопламаларни барпо этишда мустақил материал сифатида фойдаланиладиган таркиблар;

3. Донали материаллар – юзаси 0,02 дан 2 м² гача бўлган томқопламанинг майда ўлчамли элементлари (асбестцемент тўлқинсимон тахталар ва тахтачалар, сопол, цемент-қумли ва битумли черепица ва бошқалар);
4. Металл материаллар – юзаси 1 дан 10 м² гача бўлган тахта (лист)лар (пўлат варақли тахта, металл черепица, шаклдор тўшама ва бошқалар);
5. Мембранали материаллар – майдони 50 дан 500 м² гача бўлган катта ўлчамли полотно (мембраналар). [4.7.]

Ўрама томқоплама материаллар ўрама шаклидаги полотнодир.

Полотнолар эни 1 м атрофида, узунлиги 7 дан 20 м гача ва қалинлиги, одатда, 0,5 дан 6,0 мм гача ишлаб чиқарилади.

Ўрама материаллар сув ўтказмасликни томқопламанинг ҳатто нол нишабликка эга бўлганида ҳам таъминлайди, унинг устки нишоблиги чегараланмаган. Ўрама томқоплама материаллари давлат стандартига мос ҳолда қуйидаги асосий белгилари бўйича таснифланади:

- қўлланиши бўйича : кўп қаватли сувдан ҳимоялаш қаватининг бир қатламли, устки ва остки қатламлари учун;
- полотнонинг структураси бўйича: асосли (бир ва кўп асосли) ва асоссиз;
- асосининг тури бўйича: картон асосли, шиша толали асос, полимер толали асос, комбинациялашган асос;
- боғловчи ёки материал қопламаси таркибининг компонентлари тури бўйича: битумли, битум – полимерли, полимерли (эластомерли вулканизациялашган ва вулканизациялашмаган, термопластик);
- ҳимоя қатлами тури бўйича: сепмали материал (йирик донали, тангачали, майда донали, чангсимон), фольгали материаллар.

Мастикали томқоплама материаллари суюқ-ёпишқоқ бир жинсли масса бўлиб, уни юзага ёйилган ва қотганидан сўнг сув ўтказмайдиган қопламага айланади. Мастикалар таркиби бўйича битумли, битум-полимерли ва полимерлига бўлинади. Мастика таркибига эритувчи, суюлтирувчи, тўлдирувчи ва турли қўшимчалар кириши мумкин. Томқоплама материаллари ўрамали томқоплама материалларидан фарқи шундаки, улар сувдан ҳимоялаш қаватида тўғридан-тўғри қопламага (парда, мембрана) айланади ва томойили бўйича қотгандан сўнг шундай хусусиятларга эга бўлади. [4.6.]

Мастикали томқоплама материаллари давлат стандартига мос ҳолда қуйидаги асосий белгилар бўйича таснифланади:

- вазифаси бўйича: елимловчи (ўрама томқоплама материалларини елимлаш ва томқопламанинг ҳимоя қаватини барпо этиш учун), мастикали томқопламаларни барпо этиш учун;
- асосий дастлабки компонентларининг турлари бўйича: битумли, битум-эмульсияли, битум-резинали, битум-полимерли, полимерли ва бошқалар;
- суюлтирувчи тури бўйича: сув таркибли, органик эритувчилар, суюқ органик моддалар (нефть мойи, суюқ нефть битумлари, гудрон, мазут);
- қотиш характери бўйича: қотувчи, шу жумладан, вулканизацияланувчи (бир ва кўп таркибли), қотмайдиган;
- қўлланиш усули бўйича: иссиқ ҳолда (қўлланиш олдидан аввалдан қиздириш), совуқ ҳолда – қиздириш талаб қилмайдиган (эритувчи таркибли ва эмульсионли). [4.6.]

Донали томқоплама материаллари – бу узунлиги 2,0 м дан кўп ва эни 0,15 дан 1,0 м гача бўлган томқопламанинг кичик ўлчамли элементлари бўлиб, қуйидагича таснифланади:

- материали бўйича: сопол (керамик), асбестцемент, цемент-қумли, полимерли ва битумли;
- шакли бўйича: тўлқинсимон, ариқчали, текис ва бошқалар;

- маҳкамлаш усули бўйича: елимланадиган, бураб киритиладиган ва (ёки) қоқиладиган (михлар билан), комбинациялашган маҳкамлаш (масалан, қисман елимланадиган битумли черепица);
- эгилувчанлиги бўйича: эгилувчан ва эгилмайдиган.

Металл томқоплама материаллар қуйидагича таснифланади:

- материали бўйича: пўлат рухланган ва мисли;
- шакли (профили) бўйича: текис ва тарам-тарам новли;
- қўшни листларни бириктириш усули бўйича: фальцли ва фальцсиз;
- полимер ёки бўёқ қопламаси мавжудлиги бўйича: қопламали ва қопламасиз;
- ранги бўйича (ҳамма ранглар).

Мембранали томқоплама материаллари – бу томқоплама тизими бўлиб, кўп миқдордаги тайёр элементлар, шу жумладан, фасонли элементларни ўз ичига олади ва ҳар қандай бирикма, ендова ва томқоплама бурчакларини барпо этиш учун амалда мўлжалланган. Ундан ташқари ишларни бажаришни енгиллаштирувчи ва томқоплама ишончлилигини сезиларли оширувчи ностандарт ва бошқа жамланмалар учун ўзи елимланадиган тасма ҳам киради. [4.4.]

Қўшни полотнолар ўзаро пайвандлаш усулида бириктирилиши мумкин, бунда герметик гомоген чокни ҳосил қилишни таъминлайди, унинг мустаҳкамлиги асосий материал мустаҳкамлигидан юқори бўлади, чунки полотноларни бириккан жойи икки марта қалинликка эга.

Ўрама томқоплама материаллар

Умумий талаблар

Сифатига талаблар. Ўрама томқоплама материаллари муайян материал тури учун давлат стандарти талаблари ва техникавий шартларига мос келиши керак.

Асосий битум ва битум-полимер ўрама материалларнинг қоплама таркиби ёки боғловчиси асоснинг ҳамма юзаси бўйича яхлит қатламда ёйилиши керак.

Йирик донали ёки тангачали сепма ўрама томқоплама материаллари полотносининг юза қисмига яхлит қатлам билан ёйилиши керак. Йирик донали ёки тангачали сепмали ўрама томқоплама материаллари полотнонинг ҳамма бўйлама юзасининг бир чети эни 70 дан 100 мм гача сепмасиз бўлиши керак. [4.6.]

Материаллар зич қилиб ўрама ҳолатида бўлиши ва бир-бирига ёпишмаслиги керак. Ўрама материал полотносида дарз, тешик, узилиш ва бурма жойлари бўлмаслиги лозим. Картон асосли ўрама материал полотноси четларида 15-30 мм узунликда иккитадан кўп бўлмаган йиртиқ жой бўлишига руҳсат этилади. Ўраманинг кўндаланг чети текис бўлиши керак. Ўраманинг кўндаланг четларида 15-20 мм дан кўп бўлмаган чиқиклар бўлишига руҳсат этилади. [4.6.]

Ўрама асосий битумли ва битум – полимер материалларни чўзганда узиш кучи, Н (кгс) да қуйидагилардан кам бўлмаслиги керак:

215 (22) – картон асосли материаллар учун;

294 (30) – шиша толали асос учун;

343 (35) – полимер толали асос учун;

392 (40) – комбинациялашган асос учун.

Асоссиз битум-полимер материалларининг шартли мустаҳкамлиги 0,45 МПа (4,6 кгс/см²) дан кам бўлмаслиги лозим.

Ўрама полимер материалларини узишда шартли мустаҳкамлик ва нисбий чўзилиш қуйидагилардан кам бўлмаслиги керак:

1,5 МПа (15 кгс/см²) ва 300 % - эластомерли новулканизациялашган учун;

4 МПа (41 кгс/м²) ва 300 % - эластомерли вулканизациялашган учун;

8 МПа (82 кгс/м²) ва 200 % - термопластикли учун. [4.6.]

1.1 – жадвалда келтирилган шароитларда ўрама материалларни эгилувчанликка синашга чидамлилиқ бўлиши керак:

Ўрама томқоплама материалларни эгилувчанликка синаш шартлари

Материал тури	Ўрама томқоплама материалларни эгилувчанликка синаш шартлари	
	Брусдаги айланма радиус, мм	Ҳароратда, °C дан кўп эмас
Битумли:		
- картонли асосда	$25 \pm 0,2$	5
- толали асосда	$25 \pm 0,2$	0
Битум - полимерли	$25 \pm 0,2$	Минус 15
Полимерли:		
- эластомерли	$5 \pm 0,2$	Минус 40
- термопластикли	$5 \pm 0,2$	Минус 20

Битумли ўрама материалларнинг қоплама таркиби ёки боғловчисининг мўртлик ҳарорати минус 15⁰С дан юқори, битум-полимерли эса – минус 25⁰С юқори бўлмаслиги керак. [4.6.]

Асосий эрийдиган қатламли битум ўрама материалларининг қоплама таркиби ёки боғловчисининг эрийдиган томонидан массаси 1500 г/м² дан кам бўлмаслиги, битум-полимерли учун эса – 2000 г/м² дан кам бўлмаслиги лозим. Эрийдиган материалларнинг елимланиш мустаҳкамлиги 0,5 МПа кам бўлмаслиги керак.

Ўрама томқоплама материаллари (пергаминдан бошқа) камида 72 соат давомида камида 0,001 МПа (0,01 кгс/ см²) босим остида сув ўтказмайдиган бўлиши керак.

Маркировкаш. Ҳар бир ўрама материалга давлат стандарти бўйича этикетка елимланиши ёки солиниши керак. Этикеткадаги маълумотлар рўйхатини тўлдирилиши ёки ўзгартирилиши муайян материал тури учун техникавий шартлар талабларига мос келиши керак.

Упаковкаш, ташиш ва сақлаш. Упаковкашда ўрама материалларни ташиш ва сақлашдаги бутун сақланиши таъминланиши керак.

Ўрама материаллар нам ва қуёш таъсирларидан ҳимояни таъминловчи шароитларда сақланиши, маркалари бўйича алоҳида бўлиши лозим. Ўрама материалларни сақлаш хусусиятлари муайян материал учун техникавий

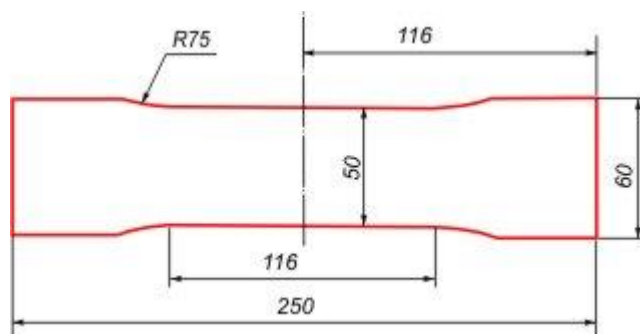
шартларда кўрсатилади. Агар бундай кўрсатма бўлмаса, ўрамаларни сақлаш вертикал ҳолатда амалга оширилади.

Қўлланиш бўйича кўрсатмалар. Ўрама томқоплама материаллар томқопламаларнинг барпо этилишида ва таъмирланишида яхлит етарли мустаҳкамликдаги асосга (0,08 МПа дан кам бўлмаган) қўлланилади. Сувдан ҳимоялаш қатламида ўрама материалларининг минимал рухсат этиладиган миқдори ҚМҚ 2.03.10-95 да, уларни елимлаш эса – ҚМҚ 3.04.01-97 ва муайян материал учун техникавий шартларда кўрсатилади. [4.6.]

Синаш услублари. Ўрама материалларни синаш давлат стандартига мос келиши зарур.

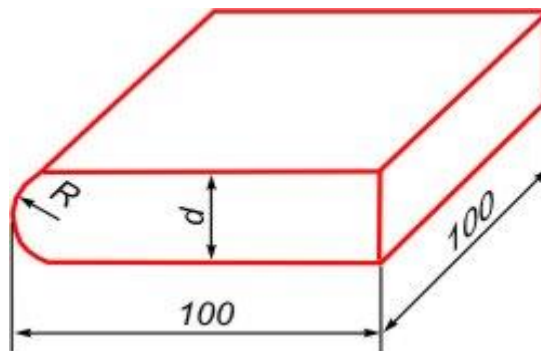
Чўзилганда ва нисбий узайганда узиш кучини аниқлаш. Асосий қатлами эрийдиган ва эримайдиган битумли ва битум – полимерли материалларни синаш ўлчамлари 220x50 мм ли намуна-тасмаларда узиш машиналари ёрдамида олиб борилади.

Шунга ўхшаш асоссиз битум-полимерли ва полимер материалларини синаш ўтказилади, лекин бу ҳолатда намуналар куракча шаклига эга бўлади (2.1 - расм). [4.11.]



2.1 – расм. Асоссиз ўрама материалдан намуна – куракча (1 тури)

Эгиловчанликни аниқлаш. Ўлчамлари 150x20 мм ли материал намуналарининг эгиловчанлиги текширув брусининг R радиусли айланма қисми атрофида минимал имкониятдаги ҳароратда эгиш йўли билан аниқланади (2.2 - расм).



2.2 – расм. Ўрама ва мастикали томқоплама материалларининг эгилувчанлигини аниқлаш учун текшириш бруси

Сув ўтказмасликни аниқлаш. Материалнинг сув ўтказмаслиги вақт бўйича аниқланиб, бу вақт давомида 150x150 мм ўлчамли намуналар доимий 0,3 МПа ёки 0,001 МПа босим остида сув ўтказмайди.

0,3 МПа гача босимда синаш манометр билан таъминланган махсус қурилма ёрдамида ўтказилади ва бу манометр кўрсатилган босимни талаб қилинган вақт давомида таъминлайди.

0,001 МПа босим остида синаш пўлат қувур (ички диаметри 100 мм ва узунлиги 100 мм) бўлаги ёрдамида олиб борилиб, бунда қувур бўлаги намуна устига вертикал ҳолда ўрнатилади ва унга битумда елимланади. Қувурга белгигача сув тўлдирилиб, муайян турдаги материал учун техникавий шартда белгиланган вақт давомида доимий сатҳда ушлаб турилади.

Агар белгиланган вақт давомида берилган босим остида намуна юзасида сув пайдо бўлмаса, у синовдан ўтган ҳисобланади. [4.11.]

Ўрама томқоплама материалларининг асосий хусусиятларини

таҳлил этиш

Ҳозирги вақтда қурилиш бозорида ўрама томқоплама материалларининг бирданига бир нечта авлоди қатнашмоқда.

Бу материалларнинг биринчи авлодига, масалан, рубероид тегишли бўлиб, уни томқоплама картонидан бўлган асосни кам ёпишқоқли БНК 45/180 маркали томқоплама битуми билан шимдириб ва унинг иккала

томонига юпка қатламда иссиққа чидамли БНК 70/30 ёки БНК 70/40 маркали томқоплама битумини суркаб ҳосил қилинади. [4.12.]

Рубероид замонавий талабларга жавоб бермаслигига қарамай аввалгидек кенг қўлланилмоқда (айниқса томқопламаларни таъмирлашда). Шундай қилиб, рубероидда қуёш нурланиши таъсири остида битумнинг оксидланиши ва полимеризацияланиши оқибатида қоплама қатламида ёриқ-дарзларни пайдо бўлишига олиб келадиган деструкция жараёни фаол ўтади. Маълумки, битумда бу ҳолатда катта атом массали юқори молекуляр бирикмалар ҳосил бўлади ва унинг структураси ўзгаради (битумдаги ёғ смолага ўтади, смола асфельтенларга ўтиб, улар ўз навбатида карбенлар ва карбоидларга айланади). Бунинг натижасида юза қоплама қатлами янада мўртроқ бўлиб қолади. Бундан ташқари рубероиднинг картонли асоси томқопламадан фойдаланиш жараёнида чиришга ва киришишга маҳкум бўлади. [4.11.,4.12]

Ўрама томқоплама материалларини такомиллаштиришда зарур қадам рубероиднинг пастки қоплама қатлами битумини 1 ... 1,5 мм гача калинлаштириш бўлди. Бу материал “эрийдиган қатламли рубероид” номини олди, чунки уни елимлаш елимлайдиган мастикаларни қўлламасдан, калинлаштирилган қатламни эритиш йўли билан амалга оширилади. Шундай қилиб, сувдан ҳимоялаш қатламини барпо этиш жараёнини фақат соддалаштириб ва максимал механизациялаштириб қолмасдан, балки елимлаш сифатини анча ошириш билан томқопламанинг ҳамма майдони бўйича материалнинг елимли қатламини бир текисда сарфлаш таъминланди. [4.13.]

Ўрама томқоплама материалларини такомиллаштиришнинг кейинги босқичида биологик умрбоқий бўлмаган картон асоси ўрнига чиримайдиган материаллар, шу жумладан, шишачипта, шишатўр ёки шиша мато (масалан, шиша рубероидда) лар кенг қўллана бошлади. Бунда ўрама материалнин биочидамлилигидан ташқари унинг мустаҳкамлиги ортди, лекин

чўзилувчанлик камайди. Ўрама томқоплама материалларининг биринчи авлодидаги қолган камчиликлар, афсуски, қолди.

Ўрама материалларнинг кейинги такомиллаштириш икки хил ривожланди: биринчидан, шишали асослар полимер материаллар билан алмаштирилди (полиэстер, қатор ҳолларда шиша мато билан мустаҳкамланган); иккинчидан, кам оксидланадиган (оксидланмагандан яхши) битумни модификациялаштирилган полимерлар билан алмаштирилди. Бундай ўрама материаллар, одатда, биринчи авлоддаги материаллардан анча катта массага эга бўлади (3 кг/м^2 дан 6 кг/м^2 гача, аввалги $1\text{-}2 \text{ кг/м}^2$ ўрнига). [4.10.]

Пластомер ва эластомерлар (АПП – атактик полипропилен, баъзан аралашмада ИПП – изотактик полипропилен ёки СБС – стирол-бутадиен - стирол билан) таркиби бўлган модификациялашган битумда (тахминан, 70% битум ва 30% полимер) деструкция (эскириш) жараёнлари анча секинлашади. Томқоплама битумида (рубериод, пергамин) анъанавий қўлланиладиган томқоплама материалларига нисбатан модификациялаштирилган битумдаги замонавий материаллар бир неча марта узокроқ (20 – 30 йилгача) хизмат қилади. [4.4.]

Ҳамма ўрама материаллар афзаллигига шуни келтириш мумкинки, улар ишларни бажариш шароитлари ва юза ҳолатига боғлиқ бўлмасдан зарур кафолатли қалинликдаги сувдан ҳимоялаш қатламини ҳосил қилиш имконини беради, уларнинг камчиликларига эса – сувдан ҳимоялаш қатламини барпо этишда ҳосил бўладиган кўп миқдордаги чоклар (устма-уст қўйилган чоклар) киради. [4.5.]

1.2 ва 1.3 – жадвалларда Россияда ва ўзимизда энг кўп кенг тарқалган ўрама томқоплама материалларининг тавсифлари ва баъзи физик – механик хусусиятлари ўрганилган ва таҳлил этилган.

Ўрама томқоплама материалларининг тавсифлари ва физик – механик хусусиятлари

Материал, ДС, ТШ, маркалар	Материал асоси	Полимерли модификатор тури	Қалинлиги, мм	Пастки томондаги қоплама таркиби ёки боғловчининг массаси, камида, г/м ²	Материалларнинг физик – механик хусусиятлари			
					Чўзгандаги узиш кучи, Н	24 соат сақлангандан кейин сув шимувчанлиги, %	Мўртлик ҳарорати, °С, кўп эмас	Р брусдаги эгилувчанлик, мм/°С
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Армобит ТУ 66-30-0150-90	СТ	–	–	2000	490	1,0	–10	Н ³
Армокров ТУ 5770-002-0028-778-23-94	СТ; СХ	–	3–4	2000	600	0,2	–5	20/–5
Атаклон ТУ 5774-541-00284718-96	СТ; СХ	АПП	4	2000	490	1,0	–25	25/–15
Бикропласт ТУ 5774-001-00287852-96	СХ; ПЭ	АПП	3–5	2000	600-735	1,0	Н	15/–15
Бикрост ТУ 5774-042-00288739-99	СТ; СХ; ПЭ	–	3–4	1500	830	0,5	–25	Н
Бикроэласт ТУ 5770-541-00284718-94	СТ; СХ; ПЭ	СБС	3–4,5	2000	491	0,5	–25	25/–25
Бинабутал ТУ 2252-002-20845302-95	СТ	–	–	2000	294	0,1	–25	25/–40
Бистерол ТУ 5774-001-50646256-01(КЭП; КТП; КХП; КЭ*; КТ*; КХ*)	СТ; ПЭ	СБС	Н	2000	350	2,0	Н	10/–15
Изопласт ТУ 5774-005-05766480-95 (индекси К и П*)	СТ; ПЭ	АПП	3–5	2000	600–800	1,0	–25	10/–15
Изоэласт ТУ 5774-007-05766480-96 (индекси К и П*)	СТ; СХ; ПЭ	СБС	4,5–6	2000	600	1,0	–40	25/–30
Кинепласт ТУ 5774-010-05766480-99	СТ; ПЭ	АПП	–	Н	500	1,0	–15	5/–30
Кровлестом ТУ 21-РФ-27-363-86	СТ	–	3–4,5	2500	220	1,0	–15	20/0
Крунам ТУ 21-00287776-26-96	СТ; СХ	Н	Н	1500	245; 490	Н	–15	20/0
Левизол ТУ 5774-058-11322110-95	СТ	СБС	–	2000	480	1,0	–30	10/–10
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Линокром ТУ 5774-002-13157915-98	СТ; СХ; ПЭ	СБС	–	2000	735	2,0	–25	10/–10
Люберит ТУ 5770-001-18060333-95	СТ	СБС	3–3,5	2000	735	1,0	–30	25/–10
Маструм ТУ 21-5744-710-505-90	К	–	3	2600	333	1,5	–15	15/0
Пергамин кровельный ГОСТ 2697-83	К	–	–	–	270	2,0	–	25/5
Полимаст ТУ 5770-537-00287718-93	СТ	–	1,5	4500	575	0,9	–	20/–10
Рубемаст ТУ 21-3682-5-95 (РНК; РНП*)	СХ; К	–	3	1500	220–360	1,5	–15	5/5
Рубероид ГОСТ 10923-93 (РКК; РКЦ; РКП*; РПЭ*)	К	–	Н	250-400	280-340	Н	Н	25/5
Рубестек ТУ 21-577447110-518-92	СТ	–	–	1200	784	1,5	–15	10/–10
Рубитэкс ТУ 5774-003-00289973-95	СТ; ПЭ	СБС	3,2–3,5	2000	490	1,0	–15	25/0
Стеклобит ТУ 21-57447110-515-92 (индекси К и П*)	СТ	СБС	4	2000	300	1,5	–15	25/0
Стеклогидроизол ТУ 5774-001-41644330-98	СТ; СХ; ПЭ	Н	3	2000	735	Н	–10	Н
Стеклоизол ТУ 5474-004-00289973-96 (ХКП; ТКП; ХПП*; СПП*)	СТ; ПЭ	–	3–3,5	2000	300–1500	2,0	–5	25/0
Стеклокром ТУ 5774-001-04000706-94	СТ	–	3	Н	900	1,0	–10	15/0
Стекломаст ТУ 5774-543-00284718-94 (индекси К и П*)	СТ; СХ; ПЭ	СБС	3,5–4,5	1500	300–800	1,5	–15	25/0
Стеклорубероид ГОСТ 15879-70 (С-РК; С-РЧ; С-РМ*)	СТ	–	Н	1050	294	1,5	–15	25/0
Термофлекс ТУ 5774-00284718-96	СТ; СХ	СБС	–	2000	687	0,5	–20	25/–15
Техноэласт ТУ 5774-003-00287852-99	СТ; ПЭ	СБС	3–6,5	–	360–882	1,0	–25	10/-25
Уникром ТУ 3-32286133-394	СТ	СБС	3–5	2000	900	1,0	–20	10/–15
Филизол ТУ 5774-008-05108038-99 (с индексом В и Н*)	СТ; СХ; ПЭ	СБС	Н	2500	490	1,5	–25	25/–18
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Фольгорубероид ТУ 21-РСФСР- 689-88	АФ	–	–	–	800	1,5	–20	37,5/–2
Экофлекс ТУ 5574-003- 179251-00	СТ; ПЭ	АПП	3–5	1500	360	1,0	–25	10/–10
Элабит ТУ 5770-528- 00284718-94	СТ; СХ; ПЭ	Н	Н	2000	300–350	1,5	–25	25/–25
Эластобит ТУ 95300- 00289973-94	СТ; ПЭ	СБС	3	–	750	0,1	–15	20/0
Эластокрон ТУ 5774-001- 47403411-00 (ХКП; ТКП; ЭКП; ХПП*; ТПП*)	СТ; СХ; ПЭ	СБС	Н	2000	300–900	Н	Н	25/–25

Эслатмалар:

1. Юлдузча билан фақат ўрама томқопламаларнинг пастки қатламлари учун материаллар маркаси белгиланган.
2. Арматуралайдиган асос ва битумга модификациялаштирувчи қўшимча сифатида фойдаланиладиган материалларни белгилаш учун қуйидаги қисқартмалар келтирилган: АПП – атактик полипропилен;
АФ – алюминий фольгаси; К – картон; ПЭ – полиэстер; СБС – бутадиеен стиролли термоэластопласт; СТ – шиша мато (стеклоткань); СХ – шиша чипта (стеклохолст).
3. Н ҳарфи билан очиқ нашрда ўрама материал ҳақида берилган маълумотларнинг мавжуд эмаслиги.

Мастикали томқоплама материалларини таҳлил этиш

Умумий талаблар

Сифатга талаблар. Томқоплама мастикалари қуйидаги талабларни қониқтириши лозим:

- бир жинсли бўлиши – боғловчи билан қопланмаган тўлдирувчи ёки антисептикни кўринмайдиган бегона бирикувчилари, аралашмалари ва зарраларисиз;

- қулай суркаладиган бўлиши: техникавий шартларда қўрсатилган қўлланиш усули ва ҳароратда талаб қилинган қалинликда текис қатламда ёйилиши керак;
- тайёрланаётган вақтда ташқи муҳитга руҳсат этилган чегарадан ортиб кетадиган миқдорда зарарли моддаларни ўзидан ажратиб чиқармаслиги керак;
- фойдаланишнинг ҳамма даври давомида муайян турдаги мастика учун стандартда ёки техникавий шартларда белгиланган ҳарорат интервалида сувдан ҳимоялаш қатламининг бир маромдаги физик-механик кўрсаткичлари таъминланиши лозим. [4.6., 4.21.]

Мастикалар фойдаланишга тайёр ҳолатида (бир таркибли мастика учун) ҳамда таркибий қисмлари тури ҳолатида (кўп таркибли мастикалар учун) ишлаб чиқарилиши керак. Кўп таркибли мастика қулай идишда жамланма ҳолатида берилади. [4.21.]

Томқоплама мастикаларининг иссиққа чидамлилиги 70°C дан кам бўлмаслиги керак. Мастикалар биочидамли ва сув ўтказмайдиган бўлиши талаб этилади. Сувдан ҳимоялаш қаватининг устки қатламлари учун мастикалар қуёш радиацияси ва ҳавонинг озони таъсирларига чидамли бўлиши лозим. Олиб борилган таҳлиллар натижасида вазифаси ва қурилиш ҳудудига боғлиқ ҳолда мастиканинг эгилувчанлиги қуйидаги қийматларга мос ҳолда олинади (1.4 - жадвал).

Елимловчи мастикалар ўрама материалларни мустаҳкам елимлаши керак: намуналарни синашда уни ажратиш елимлаш майдонидан 50 % дан кам бўлмаган ўрама материал бўйича бўйича амалга оширилади. Мастикани асос билан елимланиш мустаҳкамлиги 0,5 МПа дан кам бўлмаслиги талаб этилади. [4.6.]

Мастикаларни идишларга солиш, ташиш ва сақлаш. Кўп таркибли мастикалар қулай идишда жамланиб берилади.

Иссиқ мастикалар таги олинадиган пўлат бочкалар, ёғоч бочка ёки барабанлар, адгезияга қарши қопламаси бўлган қоғоз қопларга жойлаштирилади.

Мастикани марказлашган ҳолда тайёрланадиган жойга яқин жойлашган қурилиш объектларига уни паррақлар билан жиҳозланган махсус автомашиналарда 160 – 180 °C ҳароратгача қиздирилганича ташилади. Йўлга кетадиган вақт 3 соатдан ошмаслиги керак. [4.21.]

1.3– жадвал

**Мастикали томқоплама материалларига талаб қилинган
эгиловчанлик**

Мастикани қўлланилиши	Қурилиш ҳудуди	Эгиловчанлик		
		Брусда радиуси, мм	Ҳароратда, °C, кўп эмас	Қалинлиги, мм, дан кам эмас
Ўрама томқоплама ва буғдан химоялаш қатламини елимлаш учун	Шимолий географик кенглиги 50° Европа 53°C Осиё қисми учун	5	-20	1,0 – вулканизацияланувчи учун ва 2,0 - қотадиган мастика учун
Мастикали (ўрамасиз) томқопламани барпо этиш	Юқоридагидек	5	-50	1,5 - вулканизацияланувчи учун ва 3,0 - қотадиган мастика учун
Ўрама томқоплама ва буғдан химоялаш қатламини елимлаш учун	Юқоридаги ҳудудлардан жануброқ	5	-10	1,0 - вулканизацияланувчи учун ва 2,0 - қотадиган мастика учун
Ўрамасиз томқопламани қўйиш учун	Юқоридаги ҳудудлардан жануброқ	5	-40	1,5 - вулканизацияланувчи учун ва 3,0 - қотадиган мастика учун

Мастикани жойлаштирилган идишида ўчмайдиган бўёқда қуйидагилар кўрсатилиши керак:

- тайёрловчи –корхонанинг номи ёки товар белгиси;

- мастика маркаси;
- тўлдирувчи номи ва партия рақами.

Мастикаларни қўлланишига кўрсатмалар. Янги ёки таъмирланадиган томқопламани барпо этиш учун деформация хусусиятлари бўйича асос материаллари ва томқопламанинг қўшни қатламларининг физик-механик хусусиятлари биргалик мос келиши тавсия этилади. Мастикали томқопламани барпо этишда томқоплама материаллари арматураланган қатлам билан ёки усиз фойдаланилади. Мастикали томқоплама остидаги асос яхлит ва етарли даражада мустаҳкам (0,1 МПа дан кам эмас) бўлиши талаб этилади. [4.20., 4.21.]

Мастикали томқоплама материалларининг асосий хусусиятларини таҳлил этиш

Яқин вақтларгача энг тарқалган мастикали материаллардан бири, томқопламаларни барпо этиш ва таъмирлашда қўлланиладиган, иссиқ битумли томқоплама мастикаси (масалан, МКГ - Г) бўлиб, унинг таркибига битумдан ташқари минерал тўлдирувчи киради. Тўлдирувчилар сифатида асбест, асбест кукуни, асосан, карбонатлар жинсини ўта майдаланган кукунлари ва бошқалар. Тўлдирувчилар мастикаларнинг иссиққа чидамлилигини ва қаттиқлигини оширади, ҳарорат деформациясини камайтиради, органик боғловчининг нисбий сарфини қисқартиради. [4.6.]

Иссиқ мастикалар, ҳаммадан аввал, эримайдиган қатламли ўрама томқоплама материалларини, рубероид ва пергаминларни елимлашда ҳамда томқопламада шағал тошчалардан ҳимоя қатламини бажаришда қўлланилади. Бу мастикалар камроқ мастикали томқопламаларни қуришда қўлланилади, чунки шиша матодан арматураланадиган қатламларни битум билан шимдиришни таъминлаш қийин ҳисобланади. Бундай мастикани, одатда, марказлашган ҳолда тайёрланади ва объектларга совуқ ёки киздирилган кўринишда (160 ... 180 °С гача) етказилади. Баъзан ишлар ҳажми кам бўлганда мастикани тўғридан – тўғри қурилиш майдонида битум

кайнатиш ўчоқларида тайёрланади. Иссиқ мастиканинг камчиликларига қуйидагиларни келтириш мумкин:

- том ёпиш ишларини бажариш жараёнида мастикани зарур ҳароратини ушлаб туриш (айниқса, йилнинг совуқ вақтларида) қийинчилиги;
- том ёпувчи ишчиларни қуйиб қолиш хавфлилиги;
- мастикани тайёрлаш ва қўллаш усулида юқори ёнғин хавфлилиги;
- мастикани қиздирганда атмосферани ифлосланиши.

Иссиқ мастикаларнинг ижобий сифатларига уни етарли даражада тез совиши ва юзаларга суркалгандан сўнг қотиши, ҳамда ўз иссиқлиги билан елимланадиган ўрама материалларни қиздириш хусусияти бўлиб, уларни юмшоқроқ ва эластиклигини юқорироқ бўлишини таъминлайди. Бу эгри чизикли юзага эга бўлган томқопламани ва бириккан жойларни бажаришда жуда аҳамиятлидир. Қиш шароитларида ҳам иссиқ мастикалардан фойдаланиш қулайроқдир. [4.6.,4.20.,4.21.]

XX асрнинг 70 – йилларидан бошлаб ўрама ва мастикали томқопламаларни барпо этишда совуқ бир таркибли битум-минерал ва битум-полимер мастикаларини (битум-асбестли, битум-кукерсолли, битум-резинали ва бошқаларни) қўллай бошланди. Уларни суялтириш учун органик эритувчилар (уайт-спирит, бензин, толуол ва бошқалар)дан фойдаланилмоқда. Бундай мастикаларни кўпчилигини қурилишда ва таъмирлаш-қурилиш ишлаб чиқаришида кенг қўлланилишини қуйидаги сабаблар туфайли тўхтатилиб қолмоқда:

- мастика таркибидаги эритувчининг буғланиш жадаллиги билан тўғри бўлган мастиканинг секин қотиши;
- ташқи ҳавонинг минусли ҳароратларида мастикадан фойдаланиш имконияти йўқлиги;
- нишоблиги 10 % дан юқори бўлган томқопламаларни барпо этишда мастикани қўлланишида меъёрий чегаралашнинг мавжудлиги.

Шу билан бирга совуқ битум мастикаларини қўлланиши том ёпиш. ишларида хавфсиз шароитларни, уларни юқори иш унумдорлигини ва технологиклигини таъминлайди.

Мастикали томқоплама материалларини такомиллаштиришнинг навбатдаги даври эритувчиларни буғланиши билан боғлиқ бўлган унумсиз йўқотишлардан четлаш мақсадида айрим корхоналар томонидан битум эмульсияси таркибларини ишлаб чиқилди ва ишлаб чиқаришга жорий этилди. Битум ва сувни махсус эмульгатор қурилмаларида диспергациялаб, дисперс тизимни ҳосил қилган битум эмульсияси ҳосил бўлади. Бундай таркибни ҳам қиш шароитида қўллаб бўлмайди. [4.6.,4.21]

Олимлар ва мутахассисларнинг кўп йиллик уринишлари юқоридаги камчиликлардан холи бўлган томқоплама мастикаларини яратишга олиб келиб, кейинги йилларда қурилиш материаллари бозорларида икки ва уч таркибли совуқ полимер ва битум-полимер композициялари пайдо бўлди. Бу мастикалар фойдаланишдан олдин тўғридан-тўғри аралаштирилади. Улар компонентларнинг ўзаро кимёвий таъсири натижасида қотади. Мастикалар, айниқса, полимерли, юқори эластиклик (чўзилувчанлик узишда баъзан 500 % га етади), иссиққа чидамлилиги ва умрбоқийлиги билан фарқланади. Уларнинг камчилигига ейилишга бўш қаршилигини келтириш мумкин. [4.6., 4.20.]

1 – боб бўйича қисқача хулосалар

Рубероидли томқопламалардан фойдаланиш ва таъмирлаш тажрибаси, мазкур муаммога бағишланган адабиёт манбалари умумлаштирилди ва танқидий жиҳатдан таҳлил этилди; рубероидли томқопламаларни таъмирлаш технологиясини такомиллаштириш бўйича тадқиқот вазифалари ифодаланди. Сувдан ҳимоялаш қатламининг қаватларини ажралиши натижасида рўй берадиган шикастланиш ва бўшлиқларни ҳосил бўлишини характери ва динамикаси тадқиқ этилди. Қатламнинг бўшлиқларини йўқотиш ва яхлитлигини тиклаш зарурияти кўрсатилди.

Самарали технологияларни ишлаб чиқишдан аввал битумли ашёлардан барпо этилган юмшоқ томқопламаларни шикастланиш ва бузилиш жараёни характери ҳақидаги мавжуд тушунчаларни таҳлил этиш лозим. Ҳамма эътироф қилгандай, бундай томқопламаларнинг бузилиши кўпинча устки сувдан ҳимоялаш қатламларидаги битумнинг эскириши билан боғлиқдир.

Битумнинг эскириши унинг углеводородлари ва кислород ўртасида ўтадиган турли хилдаги кимёвий реакциялар оқибатида рўй беради. Эскиришнинг фаоллаштиргичлари қуёш радиацияси, иссиқлик ва сув ҳисобланадилар. Уларнинг таъсири остида мойнинг смолага, смолаларнинг – асфальтенларга, асфальтенларнинг – карбен ва карбоидларга кимёвий ўтиши ҳисобига битумдаги таркибий гуруҳ ўзгаради.

Таъмирланадиган томқопламаларнинг турли конструктив ечимларини таҳлил этилиши натижасида ва ўрама томқопламаларни таъмирлаш усулларини техник-иқтисодий таққослашни кўрсатишича, таклиф қилинган усулдан фойдаланилганда таъмирлаш таннархи 6,1 марта ва ишларни меҳнатталаблиги 3,76 марта қисқаради. Бу усул билан таъмирланган томқопламалардан фойдаланишнинг бир неча йиллик тажрибаси унинг ишончлилигини тасдиқлади.

Томқоплама конструкциялари хизмат муддати даврида ташқи муҳитнинг кўп сонли ноқулай омиллари таъсири(иссиқ-совуқ, қор, ёмғир ва

бошқалар)га дучор бўлади ва уларнинг хусусиятлари вақт ўтиши билан ўзгаради, сувдан ҳимоялаш қобилияти, умрбоқийлиги камаяди.

Томқопламалар учун қўлланиладиган битум-полимер ўрама ашёларга қўйиладиган талабларни ва томқоплама элементларининг конструктив ечимларини ишлаб чиқиш учун ўрама материалли томқопламаларда битум ашёларини регенерациялаш имкониятларини тадқиқ этиш талаб этилади.

Шундай қилиб, бино ва иншоотларнинг юмшоқ томқопламаларини таъмирлаш ва қайта қуриш бўйича технологик муаммоларнинг мажмуаси, яъни манба ва энергияларни тежовчи самарали қурилиш жараёнлари технологияси, машина ва қурилмаларининг оқилона параметрлари ишлаб чиқилади ва такомиллаштирилади.

Ҳамма юқорида келтирилган таҳлилий ечимлар мазкур усулни афзалликлари ҳақида ишончли тасдиқлайди ва бизга уни оммавий қўллаш учун тавсия этишга тўлиқ асос беради. Бошқа усулларга (кам самаралироқ) келганда, улардан бутунлай воз кечишга шошилиш керак эмас. Ҳар бир ишлаб чиқилган технология маълум ҳолатларда етарли даражада фойдали бўлиши мумкин ва мавжуд қурилмалар учун сарф қилинган харажатларни ҳам эътиборга олиш керак. Фақат юқорида келтирилган деструктив омиллар таъсирини минимумгача пасайтириш, ишларни бажаришда сифатни назорат қилишни кучайтириш ва таъмирланиб бўлган томқопламаларни кузатишни ташкил этиш талаб этилади.

2 боёб. ЎРАМА МАТЕРИАЛЛИ ТОМҚОПЛАМАЛАРДА БИТУМ АШЁЛАРИНИ РЕГЕНЕРАЦИЯЛАШ ИМКОНияТЛАРИ ВА ҚОНУНИЯТЛАРИНИ АНИҚЛАШ

2.1. Ўрама материалли томқопламаларда битум ашёларини регенерациялаш имкониятларини тадқиқ этиш

Битум ашёларини қиздирганда ўзларини технологик хусусиятларини(силжувчанлик ва қулай ётқизиши) ва битумнинг учувчан фракциялари бўлган ёшартирувчи таркиблар билан шимдирилганда баъзи фойдаланиш хусусиятлари(деформацияланиш)ни тиклаш қобилиятидан йўл қопламаларини таъмирлашда кенг фойдаланилади.

Лекин асфальтбетонни терморегенерациялаш бўйича тўпланган тажриба ўрама ашёли томқопламаларни таъмирлашда қўлланиб бўлмайди, чунки томқоплама ашёлари ва асфальтбетон ўртасида иссиқлик техникаси ва ёнғинга қарши ҳамда техникавий хусусиятлари кескин фарқланади.

Тадқиқот ишларида нефть битуми, битумли том ёпиш мастикалари ва ўрама томқоплама ашёларининг физик-механик хусусиятларини аниқлашда стандарт услублар қўлланилади. Битум ва томқоплама картонининг ёпишиб(адгезияли) бириктиш умрбоқийлиги ASTM 1876 америка стандартида баён этилган услубият бўйича статик юкланишда чарчаш ҳолати текширилади. Махсус ишлаб чиқилган дастур бўйича суялтирилган совуқ битум-резина мастикаси билан ёшартирувчи таркибда ишлов берилган рубероидни умрбоқийлигини истиқболи аниқланиши мумкин. [4.6.,4.16.]

Тажрибаларни ўтказишда янги ашёлар билан бир қаторда фойдаланилаётган биноларнинг ўрама ашёларида олинган намуналардан ҳам фойдаланилади.

Иссиқлик физикаси бўйича ўтказиладиган тажрибаларда лабораторияда дастаки тайёрланган электр термик қурилмалар қўлланилиб, уларнинг ишлаш принципи рубероидни елимлаш жараёнидаги иссиқликни узатишни акс эттиради, яъни бу ерда иссиқлик узатишнинг инфрақизил нурланиш,

конвектив иссиқ алмашиш ёки кондуктив иссиқни узатиш вариантларига асосланади. [4.10.,4.11.]

Дастлабки синов натижаларини таҳлили бўйича битумли ўрама ашёларнинг намуналарига иссиқ ишлов берилгандан сўнг ($300\ldots600^{\circ}\text{C}$ давомида $180 \ldots 240^{\circ}\text{C}$ ҳароратда) уларнинг физик-механик хусусиятлари яхшиланади. Масалан, рубероиднинг сув ўтказмаслиги $5\ldots15\%$ га ортади, сув шимиш $5\ldots10\%$ га камаяди ва ёпишиш мустаҳкамлиги $10\ldots20\%$ га кўпаяди.

Бетон юза билан битум мастикасининг контакт ҳудудида иссиқ ишлов бериш ҳароратининг диапазони ($175\ldots195^{\circ}\text{C}$) кўрсатилган ашёларнинг ёпишиш мустаҳкамлигининг максимал қийматларига мос ҳолда аниқланган (совиганидан сўнг нормал кўчиришга ашёлар намуналарини синашда олинган).

Эски рубероидни ёшартирувчи таркибига эга бўлган совуқ битум-резина мастикаси билан юзасига ишлов беришни қўллаш самарадорлиги кўрсатилди. Иссиққа эскиришга тезлаштирилган синовлар натижасида, бундай ишлов беришдан сўнг рубероиднинг шартли умрбоқийлиги камида 13 йилни ташкил этиши белгиланди.

Янги ўрама ашёли томқопламаларни барпо этишда ёки мавжуд фойдаланилаётган томқопламаларни таъмирлашда қўлланиладиган янги турдаги рубероидлар аввалдан корхона шароитида мастика қаватига эга бўлиб, уларни биринчи асосий усул – иссиқ усулда асосга елимланади. Бу иссиқ усулга юқорида келтирилган электрkontakt (инфрақизил нурланиш ва бошқалар) қурилмаларидан ташқари газ алангаси ҳосил қилувчи иситкич(горелка)лар ҳам қўлланиши мумкин. Бизнинг шароитда мастика қаватига эга бўлган рубероидларни контактли электрқиздириш қурилмаларидан фойдаланиш маъқуллигини тадқиқотларимиз кўрсатди. Электрkontaktли қиздириш йўли билан рубероидга қопланган мастика қатламини юпқа парда ($0,1\text{--}0,2\text{ см}$) чегарасида ёпишқоқ(қовушқоқ)лигини пасайтириш бўйича услубият ишлаб чиқилган ва тадқиқот ўтказилган. Бу услубиятнинг моҳияти шундаки, рубероидни елимлаш олдидан унинг асоси

бўлган мастика қатламига 2-3 секунд давомида 190-210⁰С юза ҳароратида электр иситкич билан зич контакт юз бериб, натижада елимлашнинг керакли мустаҳкамлигини таъминлаш учун етарли юпқа елимловчи мастика пардаси ҳосил бўлади. Бунда ашёнинг умумий структурасига жиддий бузилишига йўл қўйилмайди.

Ташқи муҳит ҳаво ҳароратини елимлаш мустаҳкамлигига таъсирини тадқиқ этиш услубияти ҳам мавжуд. Бунда шу ҳолат маълум бўлдики, ташқи паст ҳароратдан кўра юқори иссиқликда технологик жараён осонлашади.

Мастика қаватига эга бўлган рубероидни елимлашни иккинчи самарали усули – совуқ усул бўлиб, бунда мастика қатлами эритувчи ёрдамида пластификация қилиниб, асосга каток ёрдамида босиб елимланади. Бу усулда рубероидни эскиришини бошланиш муддати анча чекинади.

Тадқиқотларнинг кўрсатишича, рубероидларни мастикали қопламасини эритувчилар(уайт-спирит, тоза керосин ва шу кабилар) билан пластификация қилинганда мустаҳкам елимланиш механизмини ташқаридан каток ёрдамида босим остида мастиканинг юпқа қатламларини осон қовушоқ ҳолда тарқалиш ҳисобига контакт юзасини ошишида деб тушуниш мумкин. Вақт давомида ёпишиш мустаҳкамлигини ошиши иссиқлик омиллари таъсири остида битум мицеллаларининг ўзаро зич боғланиб кетиши сабаблидир. Яна шу аниқландики, юқори молекуляр полимерларнинг қутблиси қутбли билан, қутбсизи эса қутбсиз билан осон бирикиши мумкин экан. Ёпишиш кучи қийматига эритувчи тури ва миқдори, ташқи муҳит ҳарорати, елимлашгача эритувчини суртилган вақти, елимлашдаги босим, мастика қатламини юмшалиш ҳарорати ҳамда минерал сепма ашёларнинг мавжудлиги таъсир кўрсатади. [4.6.,4.15.]

Юқорида келтирилган ҳар иккала усулларни ўз самарали қўлланиш имкониятлари етарлича ишлаб чиқилиши зарур.

2.2. Ўрама материалли томқопламаларда битум ашёларини регенерациялаш имкониятларини аниқлаш ва қайта қўллаш

Саноат ва фуқаро бинолари ҳамда иншоотларини барпо этиш амалиётида битумли ўрама ва мастикали томқопламалардан томқопламалар энг кўп тарқалганидир. Юқорида айтилгандек, бу томқопламаларнинг умрбоқийлиги юқори эмас.

Ўрама ва мастикали томқопламаларни таъмирлаш харажатлари, одатда, уни янги қурилган вақтидаги харажатлардан анча юқори, чунки таъмирлаш технологиясида томқопламанинг шикастланган қатламларини олиб ташлаш ва алмаштириш кўзда тутилади. Бу ҳолат таъмирлашни анча моддий харажат, нарҳининг юқорилик ва кам унумдорлик қилиб, шикастланган қатламлар материаллари тўлиқ олиб ташланади ва қайта қўллаш иложи бўлмайди. Томқопламаларни таъмирлаш тешикларни ямаш ёки ўрама (мастикали) материалдан қўшимча қатламни ётқизиш ҳам кам самаралидир, чунки бунда сувдан ҳимоялаш қаватининг пастда жойлашган қатламларидаги нуқсон ва шикастланишларни йўқотмайди, устки қатлам эса тез бузилиб кетади. [4.16.,4.17.]

Ўтказилган илмий тадқиқотларни натижаларини таҳлил этиб, эски ўрама материаллардан қайта фойдаланиш билан ўрама ва мастикали томқопламаларни тежамли ва сифатли таъмирлашнинг янги технологияси тавсия этилмоқда. Бу технология томқопламанинг битум материалларини регенерациясидан маълум ҳароратгача қиздириб фойдаланиш ва юзани ёшартирувчи таркиб билан ишлов беришга асосланган.

Тажрибаларни кўрсатишича, 5 – 14 минут давомида 180 – 240⁰С ҳароратида иссиқ ишлов берилгандан сўнг битумли томқоплама материалларининг физик – механик хусусиятлари сезиларли даражада яхшиланади. Масалан, рубероиднинг сув ўтказмаслиги 5 – 15 % га ошади, йирик донали сепма билан қоплама қатламининг ёпишиш мустаҳкамлиги – 10 – 20 % га, рубероиднинг сув шимувчанлиги 5 – 10 % га камаяди.

Томқоплама юзасини совуқ битум – резина мастикаси асосидаги таркиб билан ишлов бериш сувдан ҳимоялаш қаватининг умрбоқийлигини 8 йилгача оширади.

Бундай технологиянинг моҳияти шундаки, томқопламага иссиқ ишлов берилганда битум юмшайди ва текисловчи сувоқ қатлами юзаси бўйича ёки томқоплама картони орасидаги қатламларга ёки бошқа арматуралайдиган материал бўйича оқиб кириб, бўшлиқ, дарз – ёриқ ва қавакларни тўлдиради. Юмшаган битумнинг бир қисми томқоплама картонига, шиша мато ёки шиша чиптага шимилади. Қўйилган юк (босим) таъсири остида елимланиш ҳамда томқоплама материалларини пайвандланиши юз беради. Шундай қилиб, термомеханик ишлов бериш натижасида шу вақтгача ҳатто сезиларли шикастланишларга (елвизак ёриқ, оқма, қатланиш ва шу кабилар) томқопламанинг сув ўтказмаслиги ва яхлитлиги тўлиқ тикланади.

Сувдан ҳимоялаш қатламига иссиқ ишлов бериш учун иссиқ узатишнинг (инфрақизил нурланиш, конвектив ёки кондуктив иссиқ алмашиш) учта иложи бўлган усуллардан фойдаланиб иссиқлик техникаси тажрибаларини ўтказиш натижасида энг оқилона кондуктив иссиқ алмашиш усули танланган. Мана шу усулнинг асосида томқопламаларни таъмирлашнинг янги технологияси яратилиши мумкин. Инфрақизил нурланишдан фойдаланилганда, нурлатгичларнинг битумни чақнаш ҳароратидан бир неча марта кўп бўлган юқори ҳарорат туфайли, таъмирланаётган томқопламанинг устки қатламидаги битумни тез оксидланиши (эскириши) ва ҳатто куйиши рўй беради. Кондуктив иссиқ алмашишда, битумли томқоплама материаллари паст иссиқ ўтказувчанликка ($0,25 \text{ Вт} / \text{м}^0\text{К}$) эга бўлгани учун иссиқлик томқоплама конструкцияси қалинлиги ичига секин тарқалади. Танланган қиздириш режими (8 -12 минут давомида ва томқоплама қатламининг юза ҳарорати $135 - 220 ^0\text{С}$ бўлганида) юқори ҳароратнинг сувдан ҳимоялаш қаватининг энг кўп ҳимояланмаган устки қатламга узоқ муддатли таъсирини йўқотади. Бунда томқоплама қалинлиги бўйича янада бир текис қиздиришга эришилади. Қиздирилган

сувдан ҳимоялаш қатламини зичлагич (каток) зичловчи босимини оширганда, бетонга битумнинг адгезияси 0,5 МПа гача ортади, бунда энг юқори адгезиянинг қийматига битумнинг ҳарорати 90 – 140 °С бўлганида эришилади. [4.17.]

Юқоридаги ҳамма ўзига хос хусусиятларни ҳисобга олган ҳолда ўрама ва мастикали томқопламаларни таъмирлашда сувдан ҳимоялаш қаватига термомеханик ишлов бериш бўйича тавсиялар тузилиши мумкин. Унда учта асосий технологик операциялар (қиздириш, текислаш ва эски томқопламанинг қиздирилган участкасини зичлаш) ни бажаришнинг оқилона режимларини келтириш мумкин.

Сувдан ҳимоялаш қаватини шишишдан ҳимоялаш учун янги усул тақдим этилган — томқоплама қатламини қиздиришдан аввал текисловчи сувоқ қатламида маълум тартибда вертикал тешиклар қилинади (бир ўқдаги қатламдаги тешиклар билан), сўнг қатламдаги тешиклар битум мастикаси билан герметикланади.

Ўрама ва мастикали томқопламаларни таъмирлашнинг самарали технологияларини техник — иқтисодий таққослаш кўрсатдики, бунда томқопламанинг шикастланганини алмаштириш ёки қўшимча қатламларни бажаришга асосланган маълум технология ўрнига таклиф этилган технологиядан фойдаланилганда таъмирлаш таннарҳи 4 ... 6 марта ва ишларнинг меҳнатталаблиги 2 ... 4 марта қисқаради, чунки биринчи ҳолатда таъмирлашни амалда қўшимча томқоплама материалларини сарфламасдан амалга ошириш мумкин.

Ўрама ва мастикали томқопламаларни термомеханик ишлов беришни бажариш учун махсус ва нисбатан қиммат бўлмаган кўчма қурилма жамланмасини тавсия этилади. Унга эластик юза электрқиздиргичлар (ЭЮЭҚ), зичловчи қурилма, электр қиздиргичларни автоматик бошқариш блоки билан ажратувчи трансформатор, ўрама томқоплама учун электрон нуқсон аниқлагич (дефектоскоп) киради.

ЭЮЭҚ ўрама ва мастикали томқопламалардаги битум материалларини киздириш учун мўлжалланган. У $3,5 \text{ кВт/м}^2$ нисбий электр қувватига ва $180 - 270 \text{ }^{\circ}\text{C}$ бўлган юзанинг киздириш ҳароратига эга. Ажратувчи трансформатор сифатида серияли ишлаб чиқариладиган ТДМ – 401 пайвандлаш трансформаторидан фойдаланиш мумкин.

2.3. Юмшоқ кўп қатламли томқопламаларнинг ҳолатини текшириш ва олинган маълумотларга автоматлашган ишлов бериш

Кўп қатламли ўрама ва мастикали томқопламаларнинг ташқи кўриниши кўпинча янглиштирадиган бўлади. Томқопламанинг чиройли бажарилган устки қатлами тагида ички қатламларнинг кўп сонли нуқсонлари ва шикастланган жойлари яширинган бўлиши мумкин. Унинг аксинчаси, шикастланган устки қатлам тагида баъзан етарли даражада ишончли яхлит сувдан ҳимояловчи қатлам бўлиб чиқади.

Кўп қатламли томқопламаларда энг кўп тарқалган қийин аниқланадиган нуқсон ва шикастланишларга сувдан ҳимоялаш қаватининг қатламланиб ажралиши, ундаги қатламларни етарли бўлмаган миқдори, қатламнинг герметиклигини бузилишини (жуда майда дарзлар ва оқмаларни мавжудлиги) келтириш мумкин. Бу нуқсон ва шикастланишлар ўз-ўзидан томқопламаларда чакка ўтишга олиб келмаслиги мумкин, лекин вақт ўтиши билан амалиётни кўрсатишича, улар албатта сувдан ҳимоялаш қаватидаги шишган жой ва узилишлар кўринишида ўзини кўрсатиши мумкин. [4.18.,4.20.]

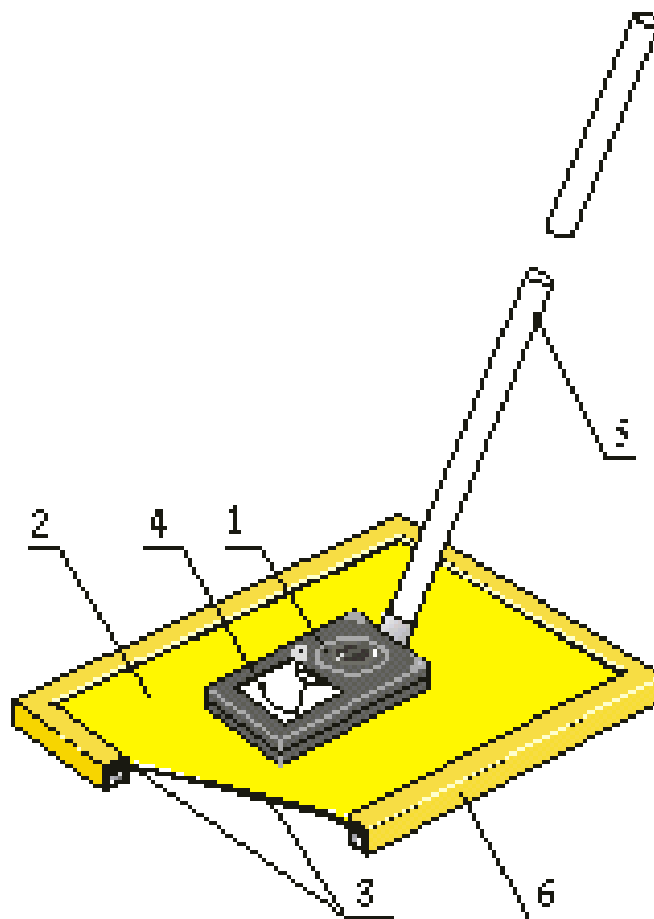
Яқин вақтларгача кўрсатилган нуқсон ва шикастланишларни томқоплама қатламини аввал очмасдан топиш имкони бўлмаган. Шунинг учун кўп қатламли томқопламаларнинг катта қисмида яширин нуқсон ва шикастланишларга аввалдан эга бўлиб, фойдаланилган, шунинг учун улар анча тез емирилган ва бузилган. Фойдаланишнинг ҳар қандай босқичида кўп қатламли томқопламаларнинг ҳақиқий ҳолатини билиш жуда зарур. Шунда

томқопламадаги нуқсон ва шикастланишларни ўз вақтида йўқотиш учун чоралар қабул қилиб қолинмасдан, балки унинг пайдо бўлиш сабабларини ҳам топиб йўқотиш мумкин бўлади.

Томқопламалардаги яширин нуқсон ва шикастланишларни уни очмасдан топиш учун нуқсон аниқлагич (дефектоскоп) ишлаб чиқилган. Унинг ишлаш тамойили кўп қатламли томқоплама қалинлиги ичида кўрсатилган нуқсон ва шикастланишларни одатда ҳосил бўладиган қўшимча белгилар – намликни йиғилишига асосланган.

Янгидан қурилаётган кўп қатламли томқопламаларни қалинлигини текширишда, айниқса лойиҳада сувдан ҳимоялаш қаватида кўзда тутилган ҳамма (асосий ва қўшимча) қатламларни мавжудлигига ишонч ҳосил қилиш учун дефектоскопни қўлланиши айниқса самаралидир. Иш шундаки, мазкур дефектоскоп уч ёки тўрт қатламли сувдан ҳимоялаш қавати остидаги текисловчи сувоқ қатламини яхши “сезади” ва унинг яқинлиги ҳақида сигнал беради. Цементли қоришмадан текисловчи сувоқ қатлами ва ёпма плита бетони кўп қатламли томқоплама остида асос сифатида қўлланилади.

Дефектоскоп (2.1 - расм) корпусдан, энергия манбаи, юқори частотали генератор, стрелкали асбобдан ташкил топган. Корпуснинг пастки юзасига икки пластиналар конденсатордан қилинган датчик маҳкамланган. Дефектоскоп билан ишлаш қулайлиги учун уни узайтирилган даста билан таъминланган. Даста учига контакт учун тугмача ўрнатилган. Дефектоскоп дастаси билан массаси 1,1 кг ни ташкил этади. Уни энергия билан таъминлаш батареяка ёки 9 В кучланишли аккумулятордан амалга оширилади. Дефектоскоп 50 мм гача чуқурликда ҳатто унча кўп бўлмаган сув тўпламини аниқлаш имконини беради. [4.3., 4.10.] Дефектоскопнинг умумий кўриниши ва ишлатиш ҳолати 2.2 – расмда келтирилган



2.1 – расм. Кўп қатламли томқопламани текшириш учун нуқсон аниқлагич (дефектоскоп):

1 – энергия манбаи; 2 – датчик; 3 – конденсаторнинг иккита пластинаси; 4 – стрелкали асбоб; 5 – узайтирилган даста; 6 – корпус.

Бу асбоб кўп қатламли ўрама ва мастикали томқопламаларда ҳамда улар остидаги асосда нам ёки сув йиғилганлигини қидириш ва аниқлашга мўлжалланган. Бу эса сувдан ҳимоялаш қатламидаги герметиклигини бузилганлиги ва томқопламада яширин нуқсонлар мавжудлигини тасдиқлайди. Томқоплама участкаларининг энг катта сувга тўйинганлиги, ички кўчган қатламларда берк бўшлиқлар, қисман ёки тўлиқ сувга тўлганлигини билдиради. Дефектоскоп асбоби томқопламанинг қалинлигида чуқурлиги 50 мм гача бўлган намликни сувдан ҳимоялаш қатламини очмасдан аниқлаш имконини беради. [4.7.]



2.2 – расм. Дефектоскопнинг умумий кўриниши ва ишлатиш ҳолати

Дефектоскоп асбобининг техникавий маълумотлари:

- асбоб оғирлиги, кг1,1 дан кўп эмас;
- ўлчамлари, мм 1100x180x240;
- номинал кучланиши, В 9;

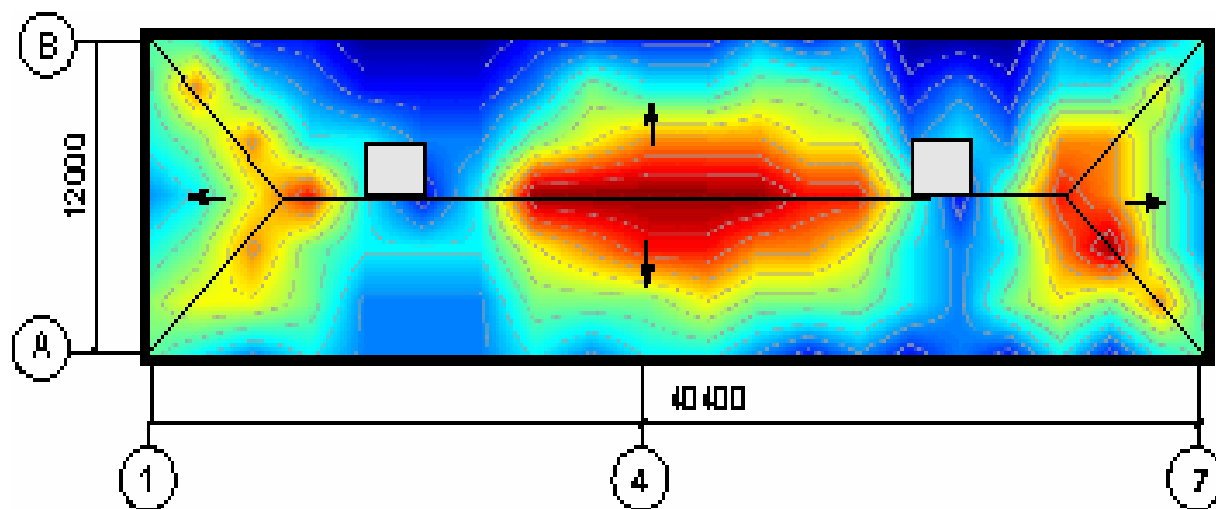
- асбоб билан ишлашда иш унумдорлиги , текшириладига томқопламани соатига 1000 м² гача.

Дефектоскоп асбобида ишлаш тартиби қуйидагича бўлади: текшириладиган томқоплама юзаси 0,5 ... 3,0 м қадам билан назорат нуқталари белгиланади. Ҳар бир назорат нуқтасига навбатма – навбат дефектоскопни ўрнатади ва стрелали асбобдан кўрсаткичлар олинади ҳамда уларни томқопламаларни текшириш натижалари журнаliga матрицалар кўринишида ёзилади.

Кейинчалик “Картограф” компьютер дастури ёрдамида томқопламаларни текшириш натижалари бўйича сувга тўйинган сувдан ҳимоялаш қатламининг тўлиқ рангли харитаграммаси қурилади. Унда қатлам ва унинг остидаги асос қалинлигида намликнинг тўпланган жойлари автоматик равишда кўк рангнинг соялари каби ажралиб туради (2.3 расм). Шуниси ҳам борки, “Картограф” дастуридан фойдаланувчи ўзининг хоҳишига кўра харитаграмманинг ранги ва сув босилган жой турини, назорат нуқталари ва изолинияларни акс этишини ўзгартириши мумкин. Кейин дастур томқопламанинг ҳамма участкаларидаги нуқсонлар ва шикастланишлари билан умумий майдонини, ишлар ҳажмини ва зарур таъмирлаш меҳнатталаблигини ҳамда томқоплама материалларига эҳтиёжликни аниқлайди. [4.7.,7.3]

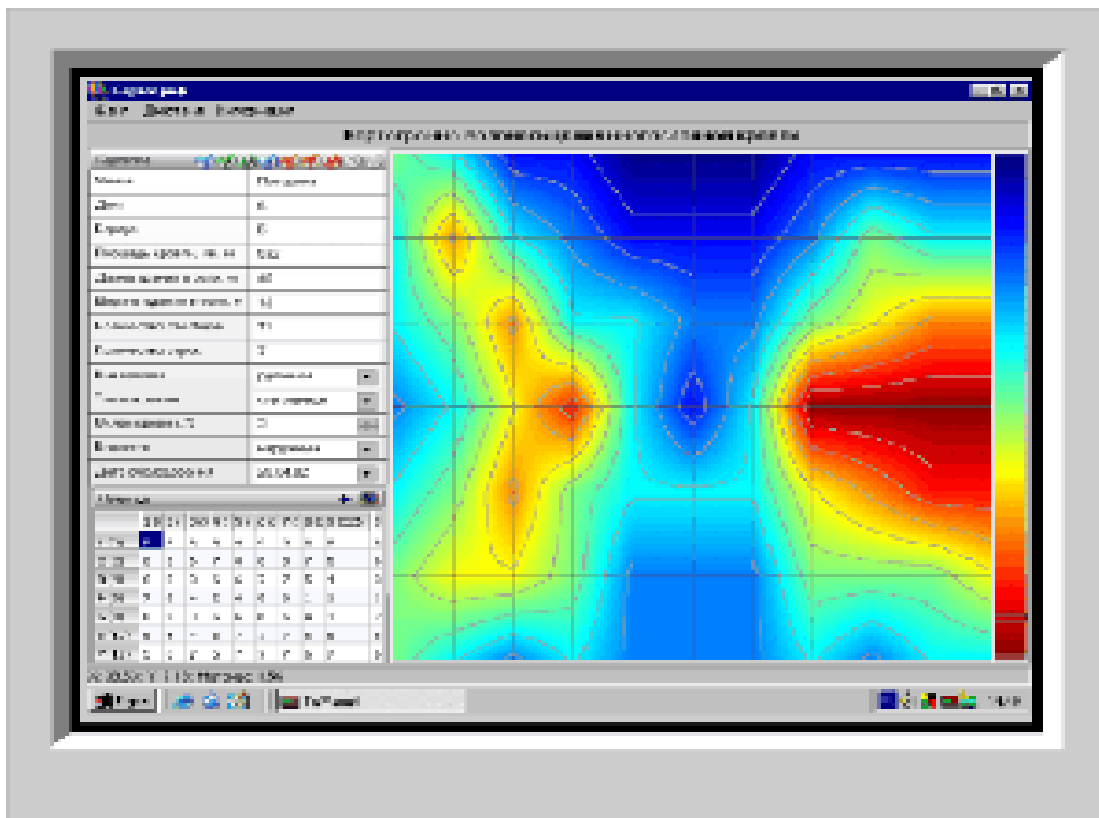
Маълумот учун: “Картограф” компьютер дастури *Windows* илова ҳисобланади. У электрон картотекани ҳисобланиб, кўп қатламли томқопламанинг уларни сувга тўйинган харитаграммалари билан техник ҳолатининг, сканер қилинган ҳар қандай графикали ва матнли ҳужжатларнинг копиялари (фотографиялар, бирикмаларнинг чизмалари ва томқопламаларни текшириш далолатномалари, хонадон эгаларининг таъмирлаш учун берган аризалари ва кўп бошқалар) чегараланмаган миқдордаги электрон паспортларидан ташкил топган. Улар маълумотларнинг реляцион базасида сақланган бўлади.

Дастур *OpenGL* стандарт графикали библиотекадан фойдаланиш билан *Delphi* муҳитида ёзилган бўлиб, *OSR2* ва ундан юқори версияда *Windows* операцион системасининг ажралмас қисми ҳисобланади. Дастурда фойдаланиладиган видеоклипларни яратишда *Flash* – анимацияни қўллаш мумкин.



2.3 – расм. Сувга тўйинган сувдан ҳимоялаш қаватини харитаграммаси

“Картограф” дастури уй-жой – фойдаланиш ва таъмирлаш-қурилиш корхоналари, буюртмачи хизмати, уй-жой мулкдорлари ширкатлари ҳамда шаҳар ва туман маъмуриятларига мўлжалланган. Харитаграммани ҳар қандай графика редактори ёрдамида текширилган томқоплама тарҳи устига қўйиш мумкин (2.4 - расм).



2.4 –расм. Уй-жой биноси томқопламасининг сувга тўйиниш харитаграммаси билан тарҳи

Кўп сонли харитаграммаларнинг таҳлил этилишининг кўрсатишича, энг кўп миқдордаги намлик томқопламанинг чўққисидан карниз осилмаси йўналишида кўп қатламли томқопламаларнинг эгилган участкаларида, кам нишобли томқоплама участкаларида ва сув йиғич воронкалар атрофида йиғилади.

“Картограф” дастури маълум вақт оралиғи орқали битта томқопламада бажарилган харитаграммаларни бир – бири устига қўйиш йўли билан сувдан ҳимоялаш қаватининг нам сақлашини ўзгариши динамикасини кузатиш имконини беради. Томқоплама ҳолатини аниқлаш ва унинг хизмат муддатини истикболлаш учун қизиқарли маълумотларни ҳархил томқоплама материалларидан бажарилган сувдан ҳимоялаш қавати участкаларининг юзалари ва чегараларини нивелирланган маълумотлари билан томқопламанинг бажарилган чизмасини бир хил масштабда бажарилган сувдан ҳимоялаш қаватининг сувга тўйинганлик харитаграммаларини устма

– уст қўйиш беради. Шу билан бирга, аниқланган чаккаларни жойлашган жойларини бино ўқларига боғланган бўлади.

Дефектоскоп асбоби ва “Картограф” дастурининг қўлланиши қуйидагиларни имконини беради:

- томқопламаларнинг янгисини қуриш ва эскисини таъмирлашда йўл қўйилган нуқсонларни ўз вақтида аниқлаш ва жавобгар ташкилот ҳисобига яроқсиз ишни йўқотиш бўйича чораларни кўриш;
- томқопламаларни жорий таъмирлаш бўйича ишлар ҳажмини анча қисқартириш, чунки том ёпувчи ишчилар бригадасига муайян наряд – топшириқни таъмирлашнинг зарур жойларини аниқ кўрсатиш билан берилади;
- чегараланмаган миқдордаги хизмат қилинадиган биноларнинг томқопламаларини техникавий ҳолатини ҳисобга олишни сезиларли даражада тартибга солиш;
- қўлланиладиган томқоплама материаллари ва бажариш технологияларининг самарадорлигини объектив равишда таққослаш ва улардан энг ишончлисини танлаш.

Умуман олганда, дефектоскоп асбобини ва “Картограф” дастурини қўлланиши кўп қатламли томқопламаларнинг ишончилигини ошириш ва уларга хизмат кўрсатиш ҳамда таъмирлашга кетадиган харажатни қисқартиришга имкон беради.

1 – боб бўйича қисқача хулосалар

1. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида ўрама материалли томқопламаларда битум ашёларини регенерациялаш имкониятлари кўрсатиб берилди;
2. Ўрама материалли томқопламаларда битум ашёларини регенерациялаш имкониятларини аниқлаш орқали қайта қўллаш масаласи ҳал этилди;
3. Юмшоқ кўп қатламли томқопламаларнинг ҳолатини текшириш ва олинган маълумотларга автоматлашган ишлов беришда дефектоскоп асбоби ва “Картограф” дастурининг қўлланиши фойдаланилган томқоплама материаллари ва бажариш технологияларининг самарадорлигини объектив равишда таққослаш ва улардан энг ишончлисини танлаш имконини берди.

3 боб. ЮЗА ҚИЗДИРГИЧЛАР БИЛАН СУВДАН ҲИМОЯЛАШ ҚАТЛАМИГА ТЕРМОМЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИНИ АНИҚЛАШ ВА САМАРАЛИ ТАЪМИРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

3.1. Юза қиздиргичлар билан сувдан ҳимоялаш қатламига термомеханик ишлов беришнинг технологик хусусиятларини аниқлаш

Юза қиздиргичлар билан сувдан ҳимоялаш қатламини термомеханик ишлов беришнинг технологик хусусиятларни аниқлаш жараёнида контакт усулида қиздиришнинг қўлланиши асосланди. Сувдан ҳимоялаш қатламларини термомеханик ишлов бериш режимларини тадқиқ этиш натижалари келтирилди (3.1-жадвал), уни қўллаш учун қурилмалар параметрларига талаблар ишлаб чиқилган.

3.1-жадвал

Материалларнинг физик-механик хусусиятлари

№ т/б	Ашёларнинг физик-механик хусусиятлари	Ўлчаш бирлиги	Ашёларнинг физик-механик хусусиятларини ўзгаришини ўртача қийматлари (маълум ҳарорат ва муддатда қиздириш натижасида)		
			180 ⁰ С (600 с)	240 ⁰ С (600 с)	300 ⁰ С (180 с)
1.	Битум пенетрацияси	0,1 мм	+3 (0)	0 (0)	-3 (-5)
2.	Битумнинг юмшалиш ҳарорати	°С	0 (0)	0 (+5)	+5 (+10)
3.	Рубероидни чўзишда узиш юкининг ўртача қиймати	Н	+2 (-2)	-2 (-5)	-15 (-15)
4.	Босим остида рубероиднинг сув ўтказмаслиги	МПа	+0,05 (+0,02)	+0,04 (+0,02)	+0,02 (+0,01)
5.	Рубероиднинг қопламаси таркиби массаси	г/м ²	5 (10)	10 (25)	100 (210)
6.	Рубероиднинг сув шимиши	г/м ²	40 (20)	40 (20)	20 (10)
7.	Қоплама қатламли рубероиднинг йирик донали сепилмаларини	г/м ²	20 (1)	25 (2)	15 (1)

	ёпишиш мустаҳкамлиги				
--	-------------------------	--	--	--	--

Эслатма. Қавс ичида келтирилган физик-механик хусусиятларнинг ўзгаришини ўртача қийматлари янги материалларга тегишли бўлиб, қавсиз келтирилган қийматлар фойдаланилаётган томқоплама конструкциясидан олинган материаллар асосида олинган.

Сувдан ҳимоялаш қатламини термомеханик ишлов бериш жараёнида асосий вазифани уни қиздириш жадаллиги эгаллаб, ундан фақат материал қатламини дастлабки физик-механик хусусиятларини сақлаб қолиш бўлмай, балки ёнғин хавфсизлиги, таъмирлаш ишларининг ўзини иш унумдорлиги ва энергия сарфланиши боғлиқдир.

Битумли томқоплама материаллари паст иссиқ ўтказувчанликка ($0,25 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{С}$ дан кам) эга, шунинг учун иссиқлик томқоплама конструкцияси ичига секин тарқалади. [4.22.]

Ҳамма маълум иссиқликни узатиш турларини (инфрақизил нурланиш, конвектив иссиқ алмашилиш ва кондуктив иссиқ ўтказиш) қўллаб иссиқлик физикаси тажрибаларини ўтказиш жараёнида қуйидагилар маълум бўлди. Фақат резонансли камералар тизимида ўта юқори частотали (300 МГц дан юқори) энергиялардан фойдаланиш самарали ва инсон учун хавфсиз бўлиб, бунда нурланиш деворлардан қайтарилиб, тўлиқ ютилмагунча кўп марта қиздираладиган объект орқали ўтади.

Инфрақизил нурланиш таъсирида юзадаги ҳарорат кескин кўтарилади ва томқопламанинг пастки қатламлари чуқурлиги ичида ҳарорат ўзгариши текисроқ сўниб боради. Бу усулнинг ёнғинга юқори хавфлилигини ва йирик донали сепма қатламли рубероиддан барпо этилган томқопламани қиздиришда унинг самарадорлиги пастлигини кўрсатди.

Сувдан ҳимоялаш қатламини қиздиришда мажбурий конвекциядан фойдаланиш бўйича тажрибаларнинг кўрсатишича, бунда иссиқ ҳаво ҳароратининг кўтарилиши билан сарфланиш камаяди, лекин қатламнинг устки юзасида битумнинг тезлашган оксидланиши (эскириши) рўй беради ва

ишлов берилган ҳаво билан биргаликда электр термик қурилмадан чиқиб кетаётган иссиқликнинг анча миқдори йўқолади.

Сувдан ҳимоялаш қатламини иссиқни кондуктив узатишга асосланган қиздириш усули энг самарали ҳисобланади, чунки бу усул ишончлироқ, хавфсиз ва тежамлироқдир.

Иссиқликни кондуктив узатувчи иссиқлик энергияси манбаларига тегишли бўлган унча катта бўлмаган камчиликлардан бири, қиздирилаётган материал контактли ҳудудидаги нотекисликлар сабабли ҳосил бўладиган контактли термик қаршиликнинг мавжудлигидир. Контактли термик қаршилик туташадиган юзалардаги ғадир-будирлик, иккита юзани бир бирига босишдаги босим, контакт ҳудудидаги муҳит ва ҳароратга боғлиқ бўлади. [4.2.]

Сувдан ҳимоялаш қатламини қиздиришда кондуктив иссиқлик узатишни қўлланиш самарадорлигини тасдиқловчи тажриба маълумотлари 3.2 жадвалда келтирилган.

3.2-жадвал

Сувдан ҳимоялаш қатламини қиздиришда кондуктив иссиқлик узатишдан фойдаланиш самарадорлиги

Самарадорлик-нинг асосий кўрсаткичлари	Қўлланиш шартлари		Таққосланадиган қиздириш усулига нисбатан самарадорлик (%)	
	Сепма йирик доналарга эга қопламани рубероидда мавжудлиги	Шамол тезлиги, м/сек	Инфрақизил оқимли	Конвектив оқимли
Қиздириш муддатини қисқартириш	бор	0	0	-5
	бор	5	5	-5
	йўқ	0	-5	0
	йўқ	5	0	0
Энергия харажатларини камайтириш (1 м^2 қатлам юзаси)	бор	0	5	15
	бор	5	15	15
	йўқ	0	-5	20
	йўқ	5	5	20

Сув җимоялаш қатламини қиздиришнинг кўриб чиқилган учта режимларидан электр термик қурилма (иссиқни кондуктив узатиш) ёрдамида тажриба йўли билан энг оқилонаси танланди (3.1, а, б, в - расм), бунда электр термик қурилма (ЭТҚ)нинг қиздиргич элементи доимий қувватга ва кам иссиқлик инерциясига эга (3.1, в - расм). Бу ҳолда сувдан җимоялаш қатламининг энг юқори җимоя қилинмаган устки қаватига юқори ҳароратнинг узок муддатли таъсири бўлмайди, яъни қатламни иситиш қалинлик бўйича бир текисда етарли даражада тез амалга оширилади.

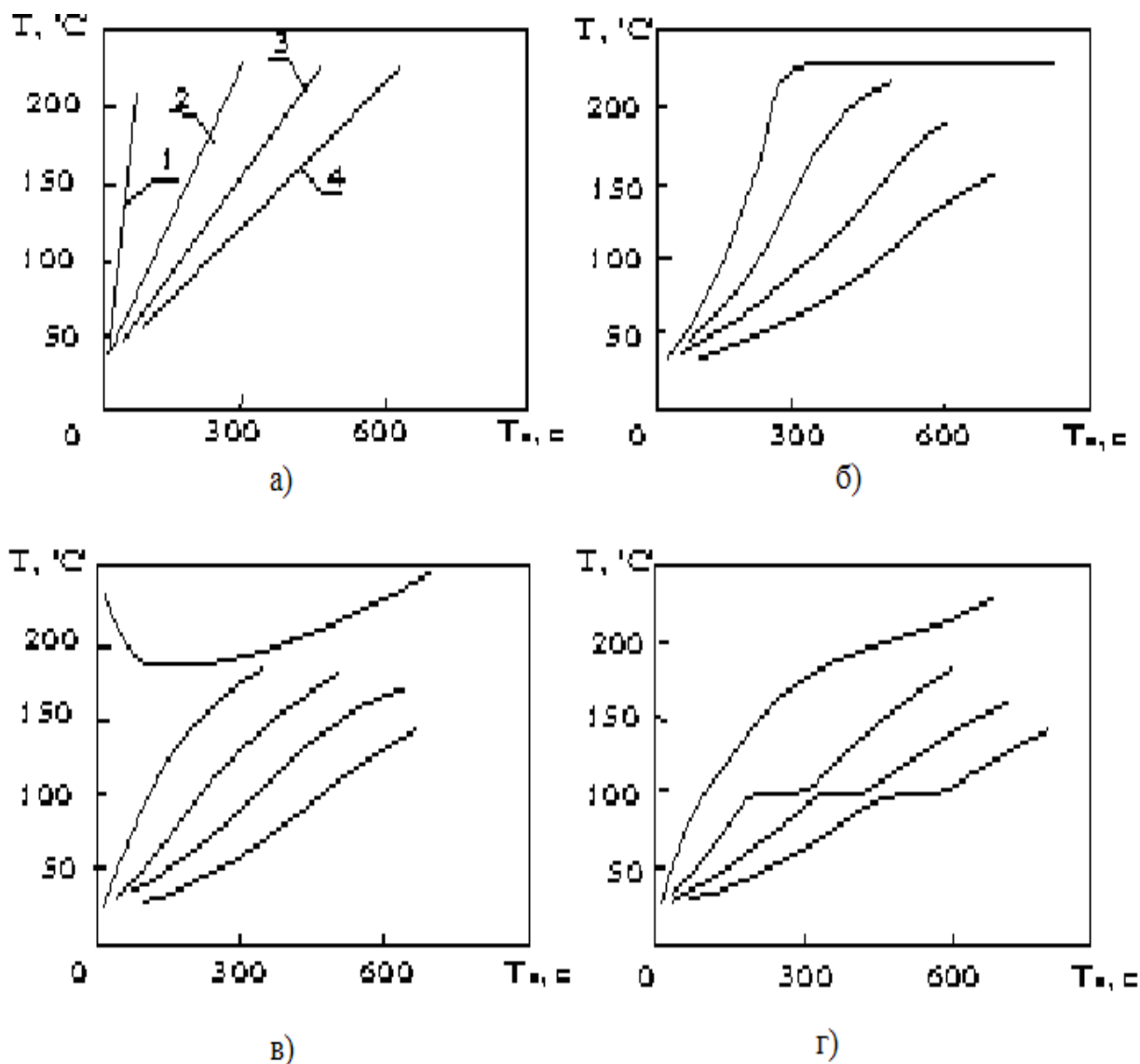
Сувдан җимоялаш қатламини сув шимган ҳолатда бўлса, унда кўпроқ муддатли қиздириш ва иситишга ва сувни буғлантиришга қўшимча вақт талаб этилади (3.1, г - расм).

Қатламни совиш жадаллигини ўрганишда қатламни қиздириш сўнггида ва уни зичлашни тугатиш ўртасидаги вақт оралиғи шамолсиз оби-ҳавода – 50 сек.ни ва шамол тезлиги 5 м/сек бўлганида – 40 сек.ни ташкил этиши аниқланди.

Сувдан җимоялаш қатламини қиздириш жадаллигига оби-ҳаво шароитларини таъсири ўрганилди. Масалан, ташқи ҳаво ҳарорати -15°C дан $+30^{\circ}\text{C}$ гача оралиғида шамолнинг кучайиши 10 м/сек гача бўлганида қатламни қиздириш жадаллиги 15...30 % га камаяди.

Қатламни зичлашни босими (0,5 МПа гача) оширилганда битумнинг бетон юзасига бўлган адгезия кучи ошади. Битумнинг ҳарорати $90...140^{\circ}\text{C}$ бўлганида адгезияга босимни энг юқори таъсири рўй беради.

Олинган тадқиқот натижаларидан “Ўрама материалли томқопламаларни таъмирлашда сувдан җимоялаш қатламини термомеханик ишлов бериш бўйича тавсияномалар” тузишда фойдаланиш мумкин.



3.1-расм. Сувдан ҳимоялаш қатламини қиздириш муддатини ҳарорат (T) ни ўзгариш характерига таъсири

а – қиймати бўйича доимий кондуктив оқимли қиздириш;

б – қиздиргичнинг ишчи юзасида доимий ҳароратда қиздириш;

в – доимий қувватга эга бўлган қиздиргичда қиздириш;

г – сув шимган ҳолатидаги сувдан ҳимоялаш қатламини қиздириш (доимий қувватли қиздиргичда);

1 – қатламнинг юза қаватида ҳароратни ўзгариши;

2, 3 ва 4 – қатламнинг 3, 6 ва 9 мм ли чуқурликдаги қаватларидаги мос ҳолда ҳароратни ўзгариши;

5 – қиздиргичнинг ишчи юзаси ҳароратини ўзгариши.

Тавсияномалар қуйидаги учта технологик операцияларни кетма-кет бажарилишини кўзда тутди:

- сувдан ҳимоялаш қатламидаги битум материалларини 135...200⁰С гача ҳароратда қиздириш натижасида битум ва битум мастикаси юмшайди ва қатламнинг юзаси, шишган жойлари ва бўшлиқлари бўйича оқиб тарқалади. Ўрама материал қаватлари орасидаги адгезия боғланишлари бўшаши туфайли уларнинг бир бирига нисбатан қисман сурилиши рўй беради ва сувдан ҳимоялаш қатламида ички кучланишлар йўқолади. Ундан ташқари, юқори ҳарорат таъсири остида томқоплама ва сувок қатлами материаллари каваклари, капиллярлари ва бўшлиқларидаги микроорганизмлар ҳалок бўлади;
- юмшалган битум мастикаси ва томқоплама юзасидаги битум текисланади (бир маромда тақсимланади), унда юзадаги нуқсонлар ва шикастланган жойлар (ёриқ-дарзлар, рубероидни кўчиши, битум мастикасини тўпланиши ва шу кабилар) йўқотилади;
- томқопламанинг қиздирилган участкалари зичланиб, натижада битум ва битум мастикалари қайта тақсимланиш билан сувдан ҳимоялаш қатламларида материаллар эзилиши рўй беради, улар ёриқ-дарзлар, қатлам қалинлигидаги бўшлиқларни тўлдиради. Сувдан ҳимоялаш қатламининг совишидан сўнг у талаб этилган фойдаланиш хусусиятларига эга бўлади.

Одатдаги шароитларда сувдан ҳимоялаш қатлами материалларидаги ғовак ва бўшлиқлар 100⁰С дан юқори ҳароратда қиздирилганда битумни кўпиришга олиб келувчи маълум миқдорда сув мавжуд бўлади. Битумни кўпиришида унинг қовушоқлиги камаяди, томқоплама материалларини ҳароратини ва қиздириш муддатини пасайтириш имконини берувчи ҳўллаш ва адгезия хусусиятлари ошади. [4.24.]

Рубероидли томқопламаларнинг сув ўтказмаслигини ва яхлитлигини тиклашни таклиф қилинган усулини қўллаш учун зарурий шарти томқоплама

картонининг ёнма-ён қаватлари орасида маълум миқдорда эркин битум ёки битум мастикасини мавжудлиги ҳисобланади. Таҷриба йўли билан бундай оралиқларда минимал рухсат этилган битум миқдори – $0,8 \text{ кг/м}^2$ бўлиши аниқланган. [4.25.,4.29.]

Сувдан ҳимоялаш қатламининг термомеханик ишловини бажариш учун зарур бўлган қурилма параметрларига асосий талаблар ишлаб чиқилди. Хусусан, қиздиргичнинг ишчи юзаси ҳарорати $180...240^{\circ}\text{C}$ чегараларида, сувдан ҳимоялаш қатламини зичлаш учун қурилмадан тушадиган босим $0,1 \text{ МПа}$ кам ва $0,5 \text{ МПа}$ дан кўп бўлмаслиги зарур.

Тақдим этилган усулни амалга ошириш учун махсус қурилмани ишлаб чиқиш зарурияти асосланди, чунки материалларни зичлаш учун иситгич ва қурилмаларнинг маълум турларининг параметрлари қўйилган талабларга жавоб бера олмайди.

3.2. Ўрама томқопламаларни самарали таъмирлаш технологиясини ишлаб чиқиш

Сўнгги йилларда ўрама материалли томқопламаларни таъмирлашнинг анъанавий усуллари билан бир қаторда сувдан ҳимоялаш қатлами таркибидаги материалларни қиздириш, текислаш ва зичлашга асосланган такомиллашган технология ва қурилмалар қўлланила бошланди. Бу технология ёрдамида томқоплама ишларини бажаришда материалларни тежаш ва чиқиндиларни утилизация қилиш масалалари муваффақиятли ҳал этилади, чунки шикастланган томқопламанинг яхлитлиги ва сув ўтказмаслиги янгисини барпо этмасдан ва мавжуд унинг қатламларини алмаштирмасдан тикланади.

Кўрсатилган технологияни қўллаш учун махсус қурилмани яратиш зарур бўлди. Бундай қурилма бўш термик ва механик чидамлилиқ билан фарқланадиган сувдан ҳимоялаш материалларини эҳтиётлик билан қиздириш режимини ва зичлашни таъминлаши керак.

Сувдан химоялаш материалларини қиздириш учун асфальт қиздиргичлар туридаги алангали қиздиргич (горелка) ва инфрақизил нурлатгичларни қўллашга уриниш истикболсиз бўлиб чиқди.

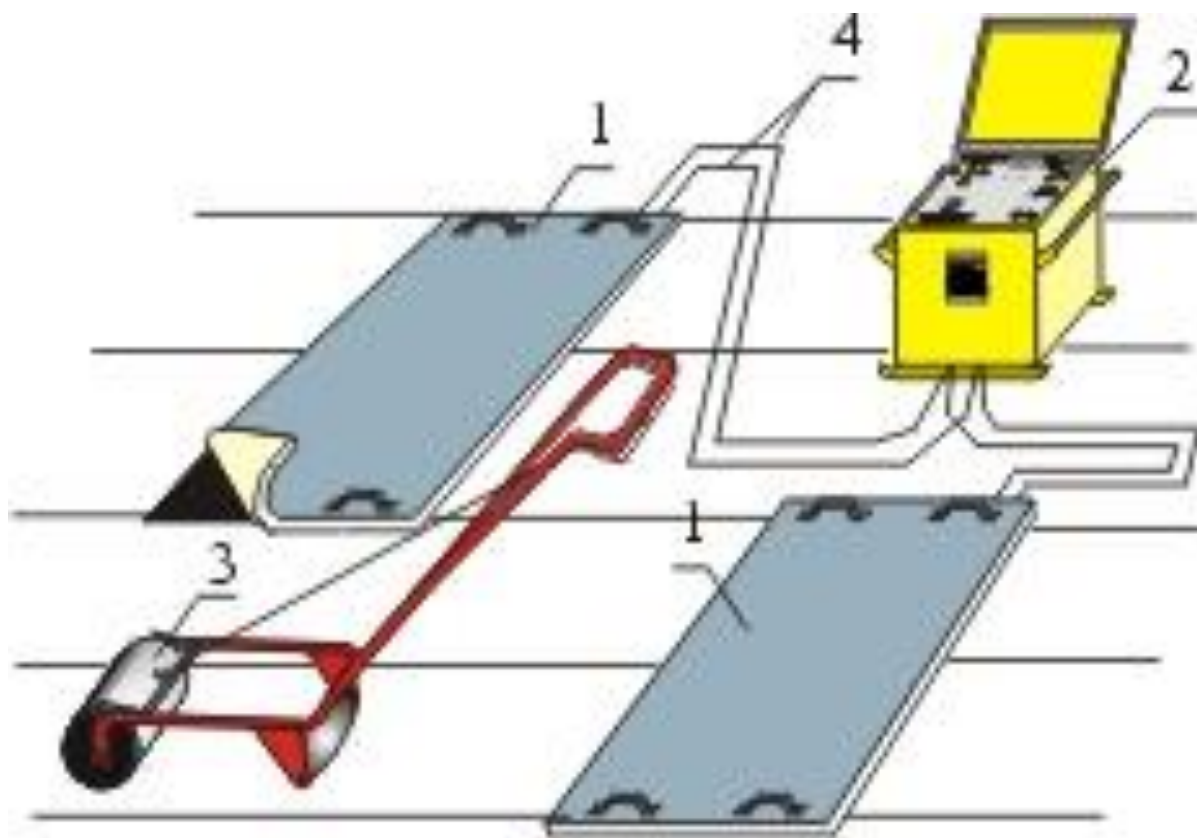
Биринчи ҳолатдаги қурилма ишлатилганда ёнгин ва портлаш хавфлилиги маълум бўлди ва томқопламанинг битумли ва картонли материалларини тезлашган термодеструкцияга олиб келади, иккинчи ҳолатда эса улардан ташқари бир қатор бошқа жиддий камчиликларга, шу жумладан, қуйидагиларга эга:

- электр токини (ишчи кучланиш 380 В ёки 220 В) уриши хавфи ва шу туфайли, нам оби – ҳавода қурилмани қўллаш имкони йўқлиги;
- эгри чизикли юзага эга бўлган томқопламани таъмирлаш учун ва ўрама томқоплама материалларини янги қатламларини елимлаш учун қурилмалар яроқсизлиги маълум бўлди;
- кўп жой оладиган қўполлиги ва анча юқори массаси туфайли қурилмалардан фойдаланишнинг ноқулайлиги, қиммат турадиган ва осон синадиган инфрақизил нурлатгичларни тез –тез алмаштириб туриш зарурлиги;
- ҳосил қилинадиган иссиқ оқимни етарсиз даражада бир текис эмаслиги, битумли томқоплама материалларининг қисман ёнишидан ҳосил бўладиган қурум туфайли қурилмаларнинг ички юзаларидаги иссиқ нур қайтаргични заифлашиши.

Бу ишнинг моҳияти шундаки, очик аланга ва инфрақизил нурланиш таъсири остида юзада ҳароратнинг кескин ошиши (битумни чакнаш ҳароратидан ошадиган ҳароратгача, тахминан 340°C га тенг) ва томқопламанинг пастки қатламларида ҳароратнинг ўзгариши чуқурлиги бўйича сўнувчи, янада секинроқ бўлиши рўй беради, чунки ўрама томқоплама материаллари паст иссиқ ўтказувчанликка ($0,25 \text{ ккал/м.ч.}^{\circ}\text{C}$ дан кам) ва томқоплама конструкциясидаги иссиқлик чуқурликка секин тарқалади.

Сувдан ҳимоялаш қатламларидаги материалларни юмшоқ маромлироқ режимда қиздиришни амалга ошириш учун янада ишончлироқ ва тежамли кондуктив иссиқ узатувчи қиздиргичлардан фойдаланиш тақдим қилинади. Бунда юзани қиздирувчи зич контакт ҳатто таъмирланадиган томқопламанинг нотекис юзаси билан ҳам таъминланади. [4.24.]

Кўрсатилган технология бўйича томқоплама таъмирланишини бажариш учун махсус ва нисбатан қиммат бўлмаган “ПОТОК” (томқопламага термомеханик ишлов бериш учун кўчма қурилма) қурилмалари жамланмасидан фойдаланиш таҳлил этилди. Унинг таркибига иккита эгилувчан юзали электр қиздиргич (ЭЮЭҚ), текисловчи қурилма ва пасайтирувчи ажратиш трансформатор киради (3.2 - расм).



3.2– расм. “ПОТОК” қурилмалари жамланмасининг умумий кўриниши:

- 1 – эгилувчан юзали электр қиздиргич (ЭЮЭҚ);
- 2 – пасайтирувчи ажратиш трансформатори;
- 3 – текисловчи қурилма;

4 – бирлаштирувчи электр ўтказгичлари.

Эгилувчан юзали электр қиздиргич (ЭЮЭҚ) ўрама томқоплама битумли материалларини қиздириш учун мўлжалланган. Унда пастки қиздирувчи ва устки иссиқдан химояловчи элементлар мавжуд. ЭЮЭҚ конструкциясида бирданига бир нечта махсус хусусиятларга эга бўлган материаллардан фойдаланилган. Ундай хусусиятларга қуйидагилар киради: қиздиришга чидамлилиқ, ташқи ҳавонинг ҳар қандай ҳароратида эгилувчанлиқ, сув ва нефть маҳсулотлари учун ўтказмаслиқ, нефть маҳсулотларига адгезияни йўқлиги ва кимёвий чидамлилиқ. ЭЮЭҚда электр қиздиргич сифатида углерод толасидан ток ўтказувчан техникавий мато қўлланилган. ЭЮЭҚ $3,5 \text{ кВт/м}^2$ ли нисбий электр қувватига ва қиздирадиган юза ҳарорати $180\text{--}270^\circ\text{C}$ га эга. ЭЮЭҚнинг функционал схемаси 3.3 – расмда келтирилган.

Текисловчи қурилма дастали рама ва иккита параллел ўрнатилган роликлардан ташкил топган. Уларнинг бири цилиндрик шаклга (унда қурилманинг асосий массаси йиғилган), иккинчиси эса – урчуқсимон шаклга эга (3.4 – расм). Бундай текисловчи қурилманинг асосий афзаллиги ундан $0,5 \text{ МПа}$ (5 кг/см^2) гача текисловчи босим яратилади.

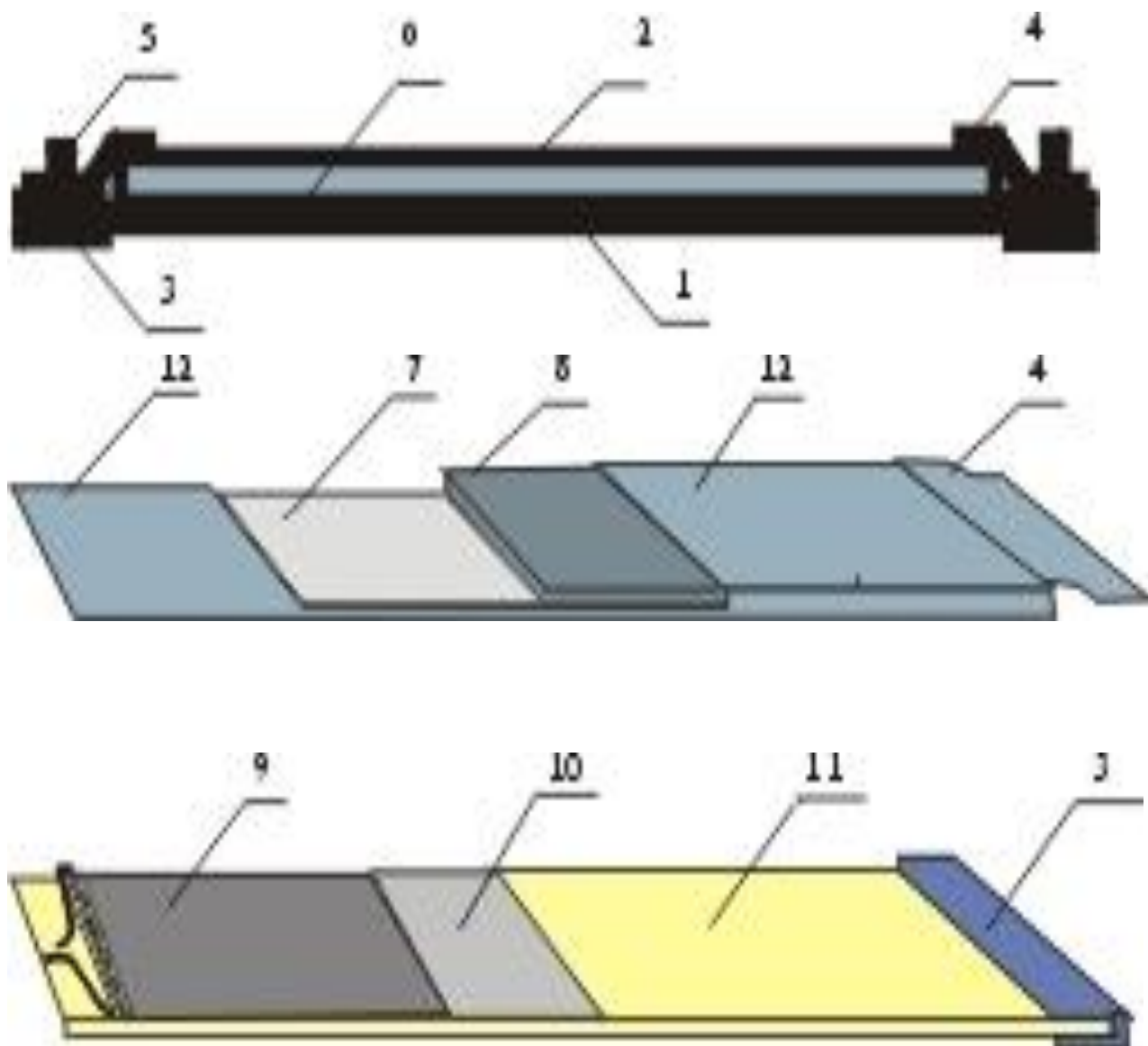
Махсус конструкцияланган пасайтирувчи ажратиш трансформатори бир ёки иккита эгилувчан юзали электр қиздиргични электр манбаи билан таъминлайди. Трансформатор массаси 55 кг дан ортиқ эмас. Пасайтирувчи ажратиш трансформатори сифатида саноатимизда серияли ишлаб чиқариладиган ТДМ – 401 пайвандловчи трансформатордан ҳам фойдаланиш мумкин.

Ҳозирги вақтда такомиллаштирилган эгилувчан юзали электр қиздиргич ёнғин – техника лабораториясида синовдан ўтишга тайёрланган. Эгилувчан юзали электр қиздиргич, текисловчи қурилма ва трансформаторларни биноларни капитал ва жорий таъмирлаш билан шуғулланадиган корхоналарда ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш мумкин.

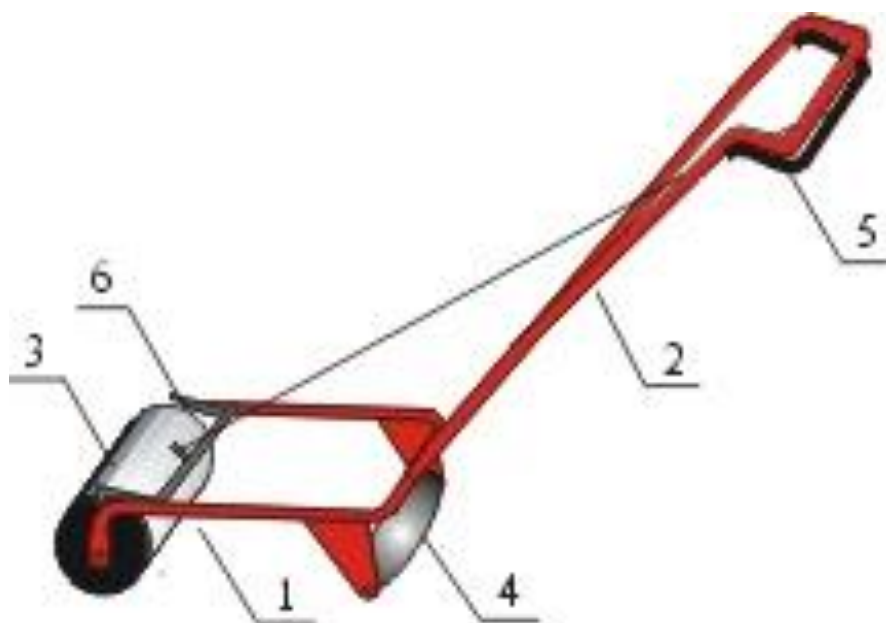
Янги технология ва қурилмаларни Россиянинг кўп ҳудудларидаги таъмирлаш – қурилиш корхоналарида ишлаб чиқишни йўлга қўйилмоқда.

Жамоат биносининг ўрама томқопламасини таъмирлашда “ПОТОК” қурилмалар жамланмасини (сувдан ҳимоялаш қатламини киздириш, текислаш ва зичлашда) қўлланиши 3.5 – расмда кўрсатилган.

Ўзбекистон шароитларига мосланган такомиллаштирилган технология бўйича ишларни бажаришни регламентация қилиш учун меъёрий – технологик ҳужжатлар тайёрланмоқда. Унда технологик хариталар, технологик регламент, меҳнат харажатининг вақтинчалик меъёри, қурилмалардан фойдаланиш бўйича кўрсатмалар ва бошқалар келтирилган. [6.5.]



3.3- расм. Эгилувчан юзали электр қиздиргичнинг функционал схемаси:
 1 – қиздирувчи элемент; 2 – иссиқдан ҳимояловчи элемент; 3 – бикирлик кучайтиргичи; 4 – компенсатор; 5 – даста; 6 – деформация чоки; 7 – ёруғлик қайтарувчи ва иссиқ ўтказувчи қатлам; 8 – иссиқдан ҳимояловчи қатлам; 9 – углеродли ток ўтказувчан матодан электр қиздиргич; 10 – иссиқни йиғувчи қатлам; 11 – қиздириш элементи қобиғи; 12 – иссиқдан ҳимояловчи элемент қобиғи.



3.4- расм. Текисловчи курилма схемаси:
 1 – рама; 2 – даста; 3 – олдинги ролик; 4 – кейинги ролик; 5 – стопор дастаси; 6 – стопор (механизмни юриб турган бўлақларини тўхтатадиган ва маҳкамлаб қўядиган асбоб).





3.5- расм. Жамоат биносининг ўрама томқопламасини таъмирлашда “ПОТОК” қурилмалар жамланмасини (сувдан ҳимоялаш қатламини қиздириш, текислаш ва зичлашда) қўлланиши.

Бир вақтда ҳозир мазкур қурилманинг иш унумдорлини ва ишончилигини ошириш бўйича илмий – тадқиқот ишлари давом эттирилмоқда. Эгилувчан юзали электр қиздиргичларнинг бир нечта модификациясини таъмирланадиган томқоплама хусусиятларини ва иқлимий шароитларни ҳисобга оладиган ҳолда яратиш мумкин.

Қурилма жамланмасининг асосий технологик тавсифи:

- ЭЮЭҚнинг қиздирувчи юзасининг максимал ҳарорати – 270°C гача;
- 1 м^2 томқоплама учун электр энергияси сарфи – 1,0 кВт-соатдан кўп эмас;
- фойдаланиладиган қуввати – 8 кВт дан кўп эмас;
- иш унумдорлиги - бир сменада таъмирланадиган томқоплама юзаси – $50 - 100\text{ м}^2$;
- қурилманинг умумий массаси – 135 кг;
- хизмат қилувчи ишчилар сони - 2 киши.

Сувдан ҳимоялаш қатламини қиздириш муддатига таъсир қилувчи оби – ҳаво шароитларини боғлиқлик графиги ишлаб чиқилган (3.6 - расм):



3.6- расм. Оби-ҳаво шароитларига боғлиқ ҳолда сувдан җимоялаш қатламини қиздириш муддатини ўзгариши:

1 – шамол тезлиги 1 м/сек дан кам бўлгандаги қиздириш;

2 - шамол тезлиги 10 м/сек бўлгандаги қиздириш

Қурилмани қўллашни таҳлил этишни кўрсатишича, уни фақат таъмирлашда эмас, балки янги томқоплама, масалан, эрийдиган қатламли ўрама материаллардан, бажаришни амалга ошириш мумкин. Уларни елимлашни контакт усулида амалга оширилади, бунда юзага ёйиб қўйилган ўрама томқоплама материали устидан электр қиздиргичларни ётқизиш мумкин.

Олиб борилган ҳисоб – китобларни кўрсатишича, таъмирлашга меҳнат харажати уч марта қисқаради, материалларни олиб ишлатиш – 10 – 50 марта қисқаради ёки умуман ишлатилмайди. Шундай қилиб, хулоса қилиш мумкинки, бугунги кунда мазкур технология ўрама томқопламаларни таъмирлашнинг энг тежамлисидир. Ундан ташқари, у фақат нуқсон ва шикастланишларни йўқотишни таъминлаб қолмасдан, балки таъмирланган томқопламаларни ишончлилигини анча оширади. Бу таъмирловчилар учун ҳам, бино эгалари учун ҳам катта аҳамиятга эга.

2 – боб бўйича қисқача хулосалар

1. Юза қиздиргичлар билан сувдан ҳимоялаш қатламига термомеханик ишлов беришнинг технологик хусусиятларини аниқланди ва сувдан ҳимоялаш қатламини қиздириш муддатини ҳарорат (T) ни ўзгариш характериға таъсири ўрганилди;
2. Ўрама томқопламаларни самарали таъмирлаш технологиясини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар асосида қўлланиладиган қурилмаларнинг техникавий параметрлари аниқланди ва тавсиялар ишлаб чиқилди.
3. Қурилмани қўллашни таҳлил этишни кўрсатишича, уни фақат таъмирлашда эмас, балки янги томқоплама, масалан, эрийдиган қатламли ўрама материаллардан, бажаришни амалга ошириш мумкин. Уларни елимлашни контакт усулида амалга оширилади, бунда юзага ёйиб қўйилган ўрама томқоплама материали устидан электр қиздиргичларни ётқизиш мумкин.

4 боб. СУВДАН ҲИМОЯЛАШ ҚАТЛАМЛАРИДАГИ ШИШГАН ЖОЙЛАРНИ ЙЎҚОТИШ УСУЛИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

4.1. Сувдан ҳимоялаш қатламини шишишдан ҳимоялаш усулини такомиллаштириш

Сувдан ҳимоялаш қатламини шишишдан ҳимоялаш усулини такомиллаштириш учун қатламдаги шишган жойлар параметрларини ўзгаришини кузатиш услубияти бўйича тадқиқот ўтказилди.

Сувдан ҳимоялаш қатламини шишган жойларининг ўсиш механизмини ўрганиш учун қатламнинг деформацияланган участкасини кўтарилиш баландлиги бўйича шишган жойлар ҳажмини ўзгаришини етти кун давомида кетма-кет ҳисобга олишга имкон берадиган термограф негизидаги автоматик қурилмадан фойдаланилди. Сувдан ҳимоялаш қатлами юзасидаги, атмосфера ҳавоси ва шишган жой остидаги берк бўшлиқда буғ-ҳаво аралашмаси ҳароратини ўлчаш учун автоматик потенциометр КСП-4 га уланган ХК туридаги термопаралардан фойдаланилди. Шишган жой остидаги берк бўшлиқда ва атмосфера ҳавоси ўртасидаги ҳосил бўлган босимни ўзгариш фарқини даврий равишда (0,5 соат интервалда) ТНЖ-Н тортқибосимметр ўлчагич ёрдамида ўлчанди.

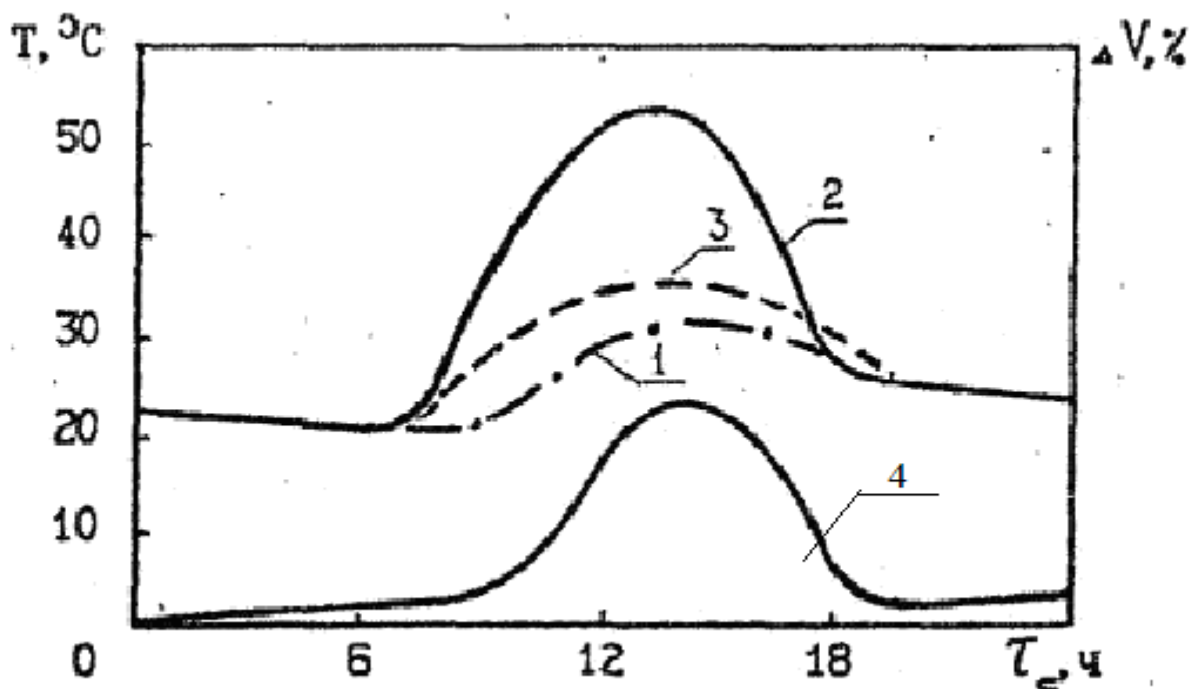
Рубероидли томқопламалардаги шишган жойларни ўсишини кўп сонли кузатишлар натижасида берк бўшлиқларда буғ-ҳаво аралашмасини кун давомида ҳароратини ва босимида рўй берадиган даврий ўзгаришлар ҳамда шу билан боғлиқ бўлган деформациялар аниқланди.

Бу тадқиқотлар натижасида қуйидаги қонуният юзага келди. Ҳар кунлик даврда рўй берадиган ташқи ҳаво ҳароратини пасайиши ва сувдан ҳимоялаш қатламидаги шишган жойларни совиши (тахминан, соат кечқурун 18 дан эрталаб соат 7 гача) да ҳажм бўйича одатда оз кўпаяди (4.1 - расм). Бунда бу вақт ичида атмосфера ҳавоси ва шишган жой бўшлиғидаги босимлар фарқи

қиймати бўйича амалда доимий бўлиб қолди. Куннинг қоронғи даврида бўшлиқдаги босим атмосферадагига нисбатан анча пастлиги аниқланди.

Кўрсатилган ҳодисани қуйидаги тарзда тушунтириш мумкин. Қуёш нурланиши тўхтаганда ва сувдан ҳимоялаш ҳарорати пасайганда, улардан тайёрланган материаллар қотади ва берк бўшлиқлар ҳажми қолган ҳолда қатлам биқир бўлиб қолади. Сўнг бўшлиқда жойлашган буғ-ҳаво аралашмаси ҳарорати пасайиши билан изохорага яқин жараён натижасида аралашмадан буғ конденсацияланади, буғ-ҳаво аралашмаси босими пасаяди (сийракланиш юз беради) ва қўшимча миқдордаги сувлар сувоқда ҳамда иссиқлик ҳимояси қатламидан ҳаво капиллярлар ва ғоваклар орқали сўрилади, натижада сийраклашиш аста-секин камаёди. [4.30.,6.7.]

Бизнинг фаразimiz бўйича, сувоқ асосли қатлам материалида уларнинг тешиб ўтувчи капиллярларидан шишган жой бўшлиқларига қўшимча ҳаво ва сув миқдорини сингиб кириши капиллярлар усули ёрдамида ва вакуумли асбобни қўллаш билан сувоқ қатлами синаб тасдиқланди. Бундай капиллярларнинг пайдо бўлиш муқаррарлиги сувоқ қатламнинг кам қалинлиги (одатда, 20...30 мм) ва унинг остидаги асосни (иссиқдан ҳимоялаш қатлами) етарли мустаҳкамликка эга эмаслиги туфайли бўлиб, сувоқ материалларини зичлашда зарур механизациялаш воситаларини қўллаш имконини бермайди. Ундан ташқари, кўрсатилган капиллярларнинг цементли сувоқ қатламларида ҳосил бўлишига, цемент қоришмасининг структурасини шаклланиш жараёнида амалга ошадиган сувнинг иккита қарама-қарши йўналишда ҳаракатланиши сабаби туфайлидир. Бунда бир томондан сувнинг буғланиши сувоқ юзасидан бўлса, иккинчи томондан – иссиқдан ҳимоя қилувчи ғовак материал ўзига сўриб олишидир.



4.1-расм. Атмосфера ҳавоси ва шишган жой бўшлиғидаги буғ-ҳаво аралашмасининг ҳароратини (T ни) ўзгариш хусусиятини ва унинг ҳажмини (ΔV ни) кунлик вақтга (T_c га) боғлиқлиги:

- 1 – атмосфера ҳавоси ҳароратининг ўзгариши;
- 2 – сувдан ҳимоялаш қатлами юзасидаги ҳароратни ўзгариши;
- 3 – шишган жойлар бўшлиғидаги буғ-ҳаво аралашмаси ҳарорати;
- 4 – шишган жойлар бўшлиғи ҳажмини ўзгариши.

Сувдан ҳимоялаш қатламини шишишдан ҳимоялаш учун қатламда ва сувоқли асосда кетма-кет бири бошқаси остидан тешиб ўтадиган тешикчаларни ҳосил қилиш таклиф этилади, сўнг қатламдаги тешикчалар герметикланади.

Томқопламалардан фойдаланиш жараёнида сувоқ қатламидаги тешикчалар ундаги бўшлиқлар ва иссиқдан ҳимоялаш қатламидаги ғовак-бўшлиқлар ўртасидаги эркин нам ва ҳаво алмашиниш ҳисобига қатламлардаги буғ-ҳаво аралашмаси параметрларини ўзгаришида изобара жараёнининг ўтишини таъминлайди. Бунда қуёш нурланишидан ҳарорат кўтарилганда босимни ўсиши рўй бермайди, чунки буғ-ҳаво аралашмасининг

кенгайиши ва конденсатни буғланиши натижасида олинган қўшимча ҳажм сувоқдаги елвизак тешиқлар орқали иссиқдан ҳимоялаш қатламига эркин киради.

Қуёшдан нурланишни тўхташи билан бўшлиқлардаги буғ-ҳаво аралашмаси хароратининг пасайиши ва буғнинг конденсацияланишидан бўш сийраклашиш рўй беради. Унда бу ҳолат юқори босимли жойдан (иссиқдан ҳимоялаш қатламидан) паст қатламли жойга (қатлам бўшлиғига) буғ-ҳаво аралашмасини сингиб кириши натижасида дарҳол йўқотилади. Шундай қилиб, қатлам бўшлиғи ҳажми доимий қолади ва шишган жойларни ўсиши рўй бермайди. [4.30.,6.3.]

Тажриба тариқасида сувдан ҳимоялаш қатламига термомеханик ишлов беришни бажарилишида юза электр қиздиргичлар ва текисловчи қурилма қўлланилди. Ишларни бажаришда хавфсиз шароитларни яратиш учун электр қиздиргичларни электр тармоғига пасайтирувчи (пайвандлаш) трансформатори орқали уланди.

Эгилувчан юза электр қиздиргич (ЭЮЭК) ҳимоя қобикли ток ўтказувчан углеродли мато, иссиқдан ҳимоялаш қатлами ва бириктирувчи электр ўтказгичлардан таркиб топган.

Текисловчи қурилма дастали рама ва иккита унга параллел ўрнатилган роликлардан иборат бўлиб, улардан бири диаметри 150 мм ли цилиндрик шаклга, иккинчиси эса эгри чизиқли қавариқ юзали айланиш танасидаги роликнинг максимал диаметри 60 мм ли шаклга эга.

Тақдим этилган таъмирлаш технологияси асосида томқопламаларни қиш вақтида -15°C гача ва шамол тезлиги 10 м/с гача қўллаш имкони борлиги амалда кўрсатиб берилди.

Рубероидли томқопламаларни тақдим этилган технология бўйича таъмирлаш шикастланган қатламнинг бир қаватини алмаштиришдаги маълум усулда таъмирлашга нисбатан таннарҳни (6,1 марта) ва меҳнат харажатларини (3,7 марта) камайтириш аниқланди.

Бино ва иншоотларнинг шикастланган ва эскирган томқопламаларини таъмирлашда қўлланиладиган такомиллашган самарали технология ва механизмлар асосида таъмирлаш таннарҳини 3,8 марта ва меҳнатталабликни 2,7 марта камайтириш мумкин. Шу билан бирга ишчиларнинг хавфсиз ишлаш шароити яхшиланади, таъмирланган томқоплама умрбоқийлиги аввалгидан 2,5 марта ошиши аниқланди. Эскирган рубероид қатламини регенерациялаш ҳисобига манба тежалади ва экологик муҳитга таъсир килувчи чиқитдан қайта фойдаланилади. Таъмирланган томқопламаларда мутлақо сув ўтказмаслик ва яхлитлик тўлиқ 15-20 йил муддатга сақланиб қолади.

4.2. Бино ва иншоотларнинг томқопламаларини умрбоқийлигини аниқлаш

Ўрама ашёли томқопламаларни таъмирлаш тажрибасини ўрганиш кўрсатдики, уларни созланган ҳолатга келтиришнинг кўп сонли усуллари мавжуд. Лекин бу усуллар, одатда, сувдан ҳимоялаш қатламининг шикастланган жойини алмаштириш ёки қўшимча қатламни устидан ётқизишга асосланган. Бунда томқопламаларни таъмирлаш вақтида шикастланган қатламлар ашёлари олиб ташланади ва қайта фойдаланилмайди. Шуни ҳисобга олган ҳолда, ўрама ашёли томқопламаларни сув ўтказмаслиги ва яхлитлигини тиклашни мумкин бўлган усули катта қизиқиш уйғотади. Бунда қатламдаги битум ашёлари регенерациялаш йўли билан ва ҳаво пуфаклари ҳосил бўладиган ёпиқ бўшлиқларни йўқотиш орқали яхшиланади.

Битум ашёларини қиздирганда ўзларини технологик хусусиятларини(силжувчанлик ва қулай ётқизилиш) ва битумнинг учувчан фракциялари бўлган ёшартирувчи таркиблар билан шимдирилганда баъзи фойдаланиш хусусиятлари(деформацияланиш)ни тиклаш қобилятидан йўл қопламаларини таъмирлашда кенг фойдаланилади.

Лекин асфальтбетонни терморегенерациялаш бўйича тўпланган тажриба ўрама ашёли томқопламаларни таъмирлашда қўлланиб бўлмайди, чунки

томқоплама ашёлари ва асфальтбетон ўртасида иссиқлик техникаси ва ёнғинга қарши ҳамда техникавий хусусиятлари кескин фарқланади.

Тадқиқот ишларида нефть битуми, битумли том ёпиш мастикалари ва ўрама томқоплама ашёларининг физик-механик хусусиятларини аниқлашда стандарт услублар қўлланилади. Битум ва томқоплама картонининг ёпишиб(адгезияли) бирикиш умрбоқийлиги ASTM 1876 америка стандартида баён этилган услубият бўйича статик юкланишда чарчаш ҳолати текширилади. Махсус ишлаб чиқилган дастур бўйича суюлтирилган совуқ битум-резина мастикаси билан ёшартирувчи таркибда ишлов берилган рубероидни умрбоқийлигини истиқболи аниқланиши мумкин. [4.28.,4.30.,6.1.]

Биоларнинг томқопламасини умрбоқийлигини аввалдан тезлашган услубият орқали сунъий иқлимий камераларда текшириш имконияти бор.

Битум-полимер қопламали мастика қатламига эга бўлган рубероидларни умрбоқийлигини аниқловчи бош фойдаланиш кўрсаткичлари сифатида брусдаги эгиловчанлик ва иссиққа чидамлилики олиш мумкин. Рубероиднинг ишлаш қобилятини йўқолиши бош фойдаланиш кўрсаткичи бўлган эгиловчанликни $+10 - 15^{\circ}\text{C}$ ҳароратда радиуси 10 мм бўлган брусда аниқланади. Минус $4-6^{\circ}\text{C}$ ҳароратдаги брусда эгиловчанликда ашёнинг хизмат муддати 10 йилга тенг; Минус $7-15^{\circ}\text{C}$ ҳароратда – 10-20 йил ва минус $6-25^{\circ}\text{C}$ ҳароратдаги эгиловчанлик – 10-35 йилга тенг деб олинади. [4.17.,4.24.]

Рубероидни потенциал хизмат муддати, яъни умрбоқийликини аниқлашда турли услублардан биридаги формуладан фойдаланамиз:

$$\Pi = [t_{\text{чег.эг.}} - (\Delta t + t_{\text{эгл.}})] / V, \text{ бу ерда}$$

$t_{\text{чег.эг.}}$ – $10-15^{\circ}\text{C}$ ҳароратдаги эгиловчанлик кўрсаткичининг чегаравий қиймати;

Δt – рубероидга газли қиздиргич алангасининг қисқа муддатли(тахминан 3°C) таъсиридан кейинги эгилувчанлик кўрсаткичини ўзгариши;

$t_{\text{эгл.}}$ – рубероиднинг дастлабки эгилувчанлиги, $^{\circ}\text{C}$;

V – эгилувчанлик кўрсаткичини камайиш тезлиги, $^{\circ}\text{C}/\text{йил}$.

АПП-атактик полипропилен билан модификациялаштирилган битум-полимерли рубероид учун – $1/V = 0,9$, стирол-бутадиен-стирол(СБС) билан модификациялаштирилган ашёлар учун - $1/V = 0,7$. Формулада кўрсатилган Δt инфрақизил нурланиш қўлланилганда 0 га тенг, чунки бу усулда ашёни куйиши рўй бермайди.

Картон асосли рубероидларни қўллашнинг ачинарли тажрибасини кўрсатишича, 4-5 қатламли томқопламалардан 2-3 йилдан сўнг чакка ўтади ва таъмирлашда қатламлар сонини ошириш томқоплама ишончилигини оширишга олиб келмайди. [4.21.]

Курилиш амалиётига шиша ёки синтетик асосли битум-полимер ашёларнинг жорий қилиниши ҚМҚнинг янги ишловчиларига қатламлар сонини камайтириш имконини берди, лекин тажриба ва ҳадиксирашга асосланган юмшоқ томқопламаларнинг конструкциялари бўйича меъёрий хужжатларни тузишдаги аввалги ёндошиш ўзгармади.

Бир қатламли полимер томқоплама мембраналарнинг ишлаб чиқилиши томқоплама ашёсини ва унга асосан конструкцияси танлашда қўшимча қийинчиликларни келтирди. Этилен-пропилен-диенли каучук асосидаги томқоплама мембраналари энг мураккаб техникавий ечимларни амалга ошириш имконини беради, томқоплама ва сувдан ҳимоялаш қатламларининг умрбоқийлигини ва ишончилигини кескин оширади. [6.4.]

Давлат стандартларидаги талабларда турли синфдаги ашёлар учун амалда эришиш мумкин бўлган физик-механик кўрсаткичлар келтирилади, бу эса томқопламадан узоқ муддат ва ишончли фойдаланиш учун ҳақиқий керак бўладиган талабларни акс эттирмайди.

Масалан, эластомер ашёлар мустаҳкамлигига талаблар вулканизациялашган ва вулканизациялашмаган ашёлар учун ҳар хил, лекин

вулканизациялашганлик даражасини қандай назорат қилиш инobatга олинмаган. Эластомер ашёлардан томқоплама конструкциясини аниқлашда ҚМҚда ашёнинг вулканизациялашганлиги ҳисобга олинмаган, фақат директив ҳолда нишобга боғлиқ ҳолда қатламлар сони белгиланган, қатламнинг минимал қалинлиги ҳам келтирилмаган. [5.2.,5.3.]

Эластомер ашёларнинг нисбий чўзилишга (камида 300 %) қўйилган талаблар термопластик ашёларга нисбатан (камида 200 %) талаблардан фарқ қилади, лекин битум-полимер ашёлар учун бу кўрсаткич умуман қўлланилмайди.

Ўрама ашёларнинг эгилувчанлигини амалда эришиладиган кўрсаткичларини белгиловчи энг ёрқин ёндошиш давлатлараро стандарт 30547-97 даги талабларда ифодаланган. Толадор асосдаги битум ашёларини 0° С ҳароратда R= 25 мм брусдаги эгилувчанлиги билан қўллаш руҳсат этилган, лекин мазкур ҳужжатнинг уч қатордан кейинги эластомер ашёлар учун минус 39° С ҳароратда R= 5 мм брусдаги эгилувчанлиги билан қўллашни таъқиқланиши тушунарсиздир. [5.7.]

Томқоплама ашёларининг умрбоқийликдек кўрсаткичи алоҳида муҳокамани талаб этади. Маълум услубият бўйича битумли ашёларнинг умрбоқийлиги вақт ўтиши билан ашё шундай ҳолатга келиши билан аниқланадики, бунда + 5 - + 10° С ҳароратда R=25 мм брусда эгилувчанликка синалганда ёриқ-дарзларни ҳосил бўлиши кузатилади. Ҳатто энг сифатли битум-полимер ашёларда бу кўрсаткич 15-20 йилдан ошмаган ҳолда, томқоплама мембраналари EPDM асосида бу кўрсаткич чексизликка яқинлашади. Кейинчалик полимер томқоплама ашёларининг умрбоқийлигини аниқлаш услубиятида умрбоқийлик мезони сифатида шундай вақт қабул қилиндики, унда ашё ҳолатининг нисбий чўзилиши 50-100%га тенг бўлади.

Полимер томқоплама ашёлар учун умрбоқийликни 20-25 йил бўлиши ҳақида ҳулоса чиқариб, парадоксал ҳолат юз беради, яъни услубият уларнинг

хизмат муддатларини сунъий тарзда чегаралайди. Бунда нисбий чўзилиш битум ашёларининг кўрсаткичларидан 2-3 марта ошади. [4.29.]

Бинонинг элементи сифатида юмшоқ томқопламага қўйилган талаблар фойдаланиладиган ашё турига боғлиқ бўлиши ҳақида савол туғилади. Фақат қўлланиладиган ашёларнинг физик-механик кўрсаткичларини ҳисобга олган ҳолда бундай объектив талабларни умумлаштириб, томқоплама конструкциясига малакали тарзда ўтиш мумкин.

Юмшоқ томқоплама конструкцияси қатламлар сонига боғлиқ бўлгани учун умумий кўринишда қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$Q_C = Y/A \cdot \delta \quad (1),$$

бу ерда, Q_C – ўрама ашёнинг қатламлари сони; Y – томқопламага тушадиган механик ва фойдаланиладиган юкнинг математик эквиваленти, Н/м (кг/см); A – ашёнинг келтирилган хусусиятлари, МПа (кг/см²);

δ – ашё қалинлиги, м (см).

Энг мураккаби, бу ерда юкнинг математик эквивалентини аниқлашдир, чунки томқопламага ўз табиати бўйича турли таъсирлар бўлади, яъни механик, тажовузкор муҳит, ультрабинафша нурланиш, озондан оксидланиш ва бошқалар. Бунда томқоплама ашёларининг кўрсаткичларини бир кўринишга келтириш ҳам аҳамиятлидир.

Y – томқоплама қатлампидан меъёрида фойдаланишда амалда ҳосил бўладиган таъсирларни ҳисобга олиш керак:

1. Механик – статик – томга ўрнатилган қурилмадан;

- динамик – ёзги даврда томқопламанинг 70-80⁰ гача қизишидан ашёларнинг мустаҳкамлик тавсифларини пасайишини ҳисобга олган ҳолда томқопламада одам ва механизмларни ҳаракатланишидан.

2. Эластиклик – ҳарорат деформациялари ва грунтларнинг силжишидан томқопламадаги чизиқли ўлчамларни компенсациялаш

қобилияти;

- механик таъсирлар остида манфий ҳароратларда дарз бўлмаслик.

3. Атмосфера - сув, ультрабинафша, оксидланиш ва бошқалар таъсири остида вақт бўйича бошланғич хусусиятларни сақлаш қобилияти.

Томқопламага аниқ таъсир қиладиган юкни кўрсатадиган доимий қийматни $\gamma = 5000 \text{ Н/м}$ (5 кг/см) қабул қилиш таклиф этилади. Аниқ қийматни тўрт қатламли рубероидли томқопламанинг 1 см ўлчамини узилишга зўриқтириш орқали асослаш мумкин.

Томқоплама ашёларининг кўрсаткичларини бир шаклга келтириш қийинчилик туғдирмайди ва элементар арифметикага ва тезлаштирилган иқлимий синовлар натижаларидан фойдаланишга олиб келади. [4.25.,4.26.]

Механик мустаҳкамлик кўрсаткичи сифатида МПа да ўлчанадиган чўзилишдаги шартли мустаҳкамликни қабул қилиш мақсадга мувофиқдир.

Эластиклик хусусиятлари нисбий чўзилиш (%) да) ва манфий ҳароратларда эгилувчанлик каби иккита кўрсаткич билан тавсифланиши керак.

Атмосфера таъсирларига устиворлик (умрбоқийлик) юқоридаги кўрсаткичлардан бирини 50% қийматини йўқолиши вақти билан аниқланади.

Турли гуруҳдаги томқоплама ашёларининг кўрсаткичларини таклиф қилинадиган ягона кўрсаткичларга қайта ҳисоблаш мисолини келтирамиз. Турли гуруҳга мансуб томқоплама ашёларининг ягона вакиллари сифатида қуйидагилар қабул қилинди:

- рубероид – картон асосли битум ашёли;
- изопласт – синтетик асосли битум-полимер ашёли;
- Поликром – полимер томқоплама ва сувдан ҳимояловчи мембраналар.

Шундай қилиб, иссиқ иқлимда бино ва иншоотларнинг юмшоқ текис конструкцияга эга бўлган томқопламаларини барпо этиш учун самарали

такомиллашган механизациялаш, манба ва энергияларни тежовчи технологияларни ўхшаш(аналог)лари Ўзбекистонда ва хорижда мавжуд эмас.

Россияда ишлаб чиқилган мавжуд технологиялар асосан совуқ иқлимли шароитларни ҳисобга олган бўлиб, уларни бизнинг шароитларда айнан мутлақо қўллаб бўлмайди.

Лойиҳанинг бажарилиши натижасида эришиладиган аниқ натижалар асосида тавсия қилинадиган технологиялардан фақат Ўзбекистон қурувчилари эмас, балки иссиқ иқлимли чет эл давлатлари қурилишларида ҳам фойдаланиш мумкин.

Шуни таъкидлаш лозимки, тақдим этилган технологиялардан фойдаланилганда фақат маҳаллий моддий-техника манбаларидан фойдаланилади ва экологик муаммолар ҳал этилади. Ундан ташқари энергия ва манбалар тежалади.

Лойиҳа доирасида тугалланган тадқиқотлар натижаларини амалиётга жорий этиш жойлари асосан Тошкент ва жойлардаги қурилиш ташкилотларидир. Илмий натижаларни амалга ошириш асосан 2012 йилдан ташкилий-технологик лойиҳа институтларининг ишларни бажариш лойиҳалари (ИБЛ) бўлимларида ва ОАЖ “159-трест”, ОАЖ “12-трест”, ОАЖ “Сифат” ва бошқа қурилиш ташкилотлари объектларида кенг оммалашган ҳолда қўллана бошланади. Томқоплмаларни барпо этиш ва таъмирлаш ишларини амалга оширувчи тижорат қурилиш фирмаларини ҳам ташкил этиш мумкин. Улар учун зарур бўлган тажрибавий-технологик ҳужжатлар тугалланган кўринишда тақдим этилади. Мазкур илмий-техникавий ишланмалар учун юқоридаги ташкилотлардан буюртмалар олишга тайёргарлик кўрилган. Лойиҳани амалга ошириш бир йил муддат ичида бошланади.

Ҳамма юқорида келтирилган таҳлилий ва тадқиқот ечимлари мазкур усулни афзалликлари ҳақида ишончни тасдиқлайди ва бизга уни оммавий қўллаш учун тавсия этишга тўлиқ асос беради. Бошқа усулларга (кам самаралироқ) келганда, улардан бутунлай воз кечишга шошилиш керак эмас.

Ҳар бир ишлаб чиқилган технология маълум ҳолатларда етарли даражада фойдали бўлиши мумкин ва мавжуд қурилмалар учун сарф қилинган харажатларни ҳам эътиборга олиш керак. Фақат юқорида келтирилган деструктив омиллар таъсирини минимумгача пасайтириш, ишларни бажаришда сифатни назорат қилишни кучайтириш ва таъмирланиб бўлган томқопламаларни кузатишни ташкил этиш талаб этилади.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

1. Рубероидли томқопламалардан фойдаланиш ва таъмирлаш тажрибаси, мазкур муаммога бағишланган алабиёт манбалари умумлаштирилди ва танқидий жиҳатдан таҳлил этилди; рубероидли томқопламаларни таъмирлаш технологиясини такомиллаштириш бўйича тадқиқот вазифалари ифодаланди. Сувдан ҳимоялаш қатламининг қаватларини ажралиши натижасида рўй берадиган шикастланиш ва бўшлиқларни ҳосил бўлишини характери ва динамикаси тадқиқ этилди. Қатламнинг бўшлиқларини йўқотиш ва яхлитлигини тиклаш зарурияти кўрсатилди.
2. Сувдан ҳимоялаш қатламини ундаги битум материалларини қиздириш асосида регенерациялаш ва қатламни битум-резина мастикаси таркибини шимдириб ёшартириш йўли билан сув ўтказмаслик ва яхлитликни тиклаш имконияти аниқланди.
3. Иссиқликни узатиш механизми ва унинг ҳархил турлари ўрганилди. Уларнинг энг оқилонаси сувдан ҳимоялаш қатлами юзасига унинг манбасидан иссиқликни кондуктив узатишни кўзда тутди.
4. Рубероидли томқопламаларни таъмирлашда сувдан ҳимоялаш қатламига термомеханик ишлов бериш бўйича тавсияномалар ишлаб чиқилди ва зарур қурилмалар параметрларига талаблар белгиланган.
5. Цементли ва асфальтли сувоқ асосларда капилляр ғовакларни мавжудлиги ва ҳосил бўлиш сабаблари, уларнинг иссиқдан ҳимоялаш қатлами ва шишган жой бўшлиғи ўртасида ҳаво алмашилиш бўйича

аҳамияти аниқланди. Қиздиришдан аввал сувоқ қатламини перфорациялаш ёрдамида сувдан ҳимоялаш қатламини шишган жойлардан ҳимоялаш усули тавсия этилди.

6. Рубероидли томқопламани таъмирлаш технологиясини такомиллаштириш бўйича тақдим этилган тавсияномалар асосида олиб борилган техник-иқтисодий таққослаш шуни кўрсатдики, бунда мавжуд таъмирлаш усулига нисбатан таъмирлаш таннари – 6,1 марта ва унинг меҳнатталаблиги – 3,7 марта камаяди. Эскирган мавжуд томқоплама қаватларини кўчириб ташлашдек сермеҳнат иш жараёнидан воз кечилди. Тақдим этилган технология асосида томқопламаларнинг таъмирланган тажриба участкаларини кузатиш натижасида сувдан ҳимоялаш қатламини сув ўтказмаслиги ва яхлитлиги сақлаб қолинишига ишонч ҳосил бўлди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

I. Ўзбекистон Республикаси қонунлари.

1.1. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси.

1.2. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2011 й., 52-сон, 559-модда; 2012 й., 26-27-сон, 289-модда.

1.3. Ўзбекистон Республикасининг Шаҳарсозлик кодекси (Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 2002 й., 4-5-сон, 63-модда; Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2004 й., 25-сон, 287-модда; 2006 й., 27-сон, 245-модда, 41-сон, 405-модда; 2011 й., 1-2-сон, 1-модда).

1.4. Ўзбекистон Республикасининг Уй-жой Кодекси (Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1999 й., 1-сон, 4-модда; 2001 й., 5-сон, 89-модда; Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2004 й., 25-сон, 287-модда; 2006 й., 25-26-сон, 225-модда; 2007 й., 1-2-сон, 3-модда; 14-сон, 132-модда; 2008 й., 52-сон, 513-модда, 2009 й., 52-сон, 553 –модда; 2011 й., 52-сон, 556-модда)

II. Ўзбекистон Республикаси Президент фармонлари ва қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари.

2.1. «Капитал қурилишда иқтисодий ислохотларни янада чуқурлаштиришнинг асосий йўналишлари тўғрисида»ги Президент И.А.Каримов Фармони. 05.06.2003 йил.

2.2. “Ўзбекистон Республикасида архитектура ва шаҳар қурилишини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Президент И.А.Каримов Фармони. 15.09.2009 йил.

2.3. “Ижтимоий ва фуқаро объектларини лойиҳалаш ва қуришда тегишли тартиб ўрнатиш чора-тадбирлари тўғрисида” Президент И.А.Каримов Қарори. 2011 йил.

2.4. “Ўзбекистон Республикасининг Уй-жой Кодексини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида” Вазирлар Маҳкамасининг қарори.

(Ўзбекистон Республикаси Ҳукуматининг қарорлари тўплами, 1999 й., 7-сон, 38-модда; 2001 й., 3-4-сон, 13-модда)

III. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримовнинг асарлари.

3.1. Каримов И.А. Бунёдкорлик йўлидан. Т.4. –Т.: Ўзбекистон, 1996. - 349 б.

3.2. Каримов И.А. Биз келажакимизни ўз қўлимиз билан қурамыз. Т.7. –Т.: Ўзбекистон, 1999. -410 б.

3.3. Каримов И.А. Жамиятимизни эркинлаштириш, ислохотларни чуқурлаштириш маънавиятимизни юксалтириш ва халқимизнинг ҳаёт даражасини ошириш – барча ишларимизнинг мезони ва мақсадидир. Т.15. – т.: ўзбекистон, 2007. -320 б.

3.4. Каримов И.А. Жаҳон молиявий иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. – Т.: “Ўзбекистон” 2009. – 24 бет.

IV. Асосий адабиётлар.

4.1. Жаббаров У.Р. Изыскание путей повышения долговечности гидроизоляционных материалов для плоских крыш, эксплуатируемых в условиях Узбекистана. – Канд.дисс. – М.: ВНИИНСМ, 1972. – 193 с.

4.2. Жаббаров У.Р. «Структурообразование технология и свойства битумно-резиновых композиции для кровельных материалов». Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Ташкент, 2005г.

4.3. Жаббаров У.Р. Долговечность гидроизоляционных материалов плоских крыш в условиях жаркого климата. Ташкент, Фан, 1992 г.

4.4. Гимуш Х.Г. и др. Влияние модифицирующих добавок на структурно-механические свойства полимер-битумной композиции.//Ж. «Строительство и архитектура Узбекистана.» №:2, 1977.- с.11-12.

4.5. Маракаев Р.Ю. Крыши и кровли гражданских зданий и некоторые вопросы их проектирования в условиях Узбекистана. –Ташкент, 1987 г.

- 4.6. Базарбаев Н.Б. Исследование и разработка технологии приготовления холодных битумно-резиновых мастик для механизированного устройства армированных безрулонных кровель: Автореферат дисс.к.т.н. –М.: ЦНИИОМТП., 1974 г.
- 4.7. Мирахмедов М., Бозорбоев Н., Бозорбоев Ф. “Бино ва иншоотларни таъмирлаш ва қайта қуриш технологияси”. Тошкент, 2005 й.
- 4.8. Бозорбоев Н., Ярматов И. “Қурилиш технологияси ва ташкилиёти” фанидан электрон ўқув қўлланма. 1-қисм. Қурилиш технологиясининг муаммоли масалалари. 2004 й.
- 4.9. Штоль Т.М., Евстратов Г.И. Строительство зданий и сооружений в условиях жаркого климата. М., СИ, 1984г.
- 4.10. Строительное производство. Энциклопедия. Справочное издание. Гл.редактор А.К.Шрейбер – М., СИ, 1995г.
- 4.11. Белевич В.Б и другие. Технология кровельных работ. М., Высшая школа 1977 г.
- 4.12. Белевич В.Б и другие. Кровельные работы. М., Высшая школа, 1999 г.
- 4.13. Белевич В.Б и другие. Гидроизоляционные и кровельные работы. М.,Стройиздат, Справочник строителя. 1999 год.
- 4.14. Белевич В.Б и другие. Экологическая безопасность в кровельных работах. М., 1999 год.
- 4.15. Бородин В.Н. и др. Срок службы рубероида и критерии его оценки. //Ж. «Промышленность строительных материалов.» Сер. Промышленность полимерных, мягких кровельных и теплоизоляционных материалов: – М.: 1982.
- 4.16. Бородин В.Н. Структура, состав и свойства рулонных битумных материалов.// Сер. Промышленность полимерных, мягких кровельных и теплоизоляционных материалов: Обзор.информ / ВНИИЭСМ; вып.14). –М.: 1988. – 78 с.

- 4.17. Зельманович Я.И. «Долговечные кровли: АПП или СБС» Ж. «Строительные материалы, оборудование, технологии XXI Века». N:3; Москва, 1998г., стр9.
- 4.18. Завражин Н.Н. Кровельные работы. 2-е издание. Справочник строителя. М., СИ, 1984г.
- 4.19. Завражин Н.Н. Производство кровельных работ и устройство полов. М., СИ, 1975г.
- 4.20. Кисина М.М. и др. Полимер-битумные кровельные и гидроизоляционные материалы. – Л. Стройиздат, 1984г., 247стр.
- 4.21. Кожелуга Я. И др. Конструкции крыш с рулонными и мастичными кровлями (Пер.с чешского). –М.: Стройиздат, 1984 г.
- 4.22. Кричевская Е.И. Кровли из рулонных материалов жилых и общественных зданий.// Экономика строительства. Сер.Управление, организация и технология строительства: Обзор.информ ВНИИЭСМ; вып.7. М., 1980.– 49 с.
- 4.23. Кушнiryк Ю.Г. и др. Справочник по технологии капитального ремонта жилых и общественных зданий. Киев, 1989г.
- 4.24. Никифоров И.А. Исследование долговечности материалов плоской кровли жилых и общественных зданий: Автореферат канд.дисс. – М., 1967.
- 4.25. Поваляев М.И. Старение и долговечность битумных материалов в кровлях //Ж. «Строительные материалы.» – 1985, № 5.
- 4.26. Попченко С.Н. и др. О расчете долговечности покрытий из полимер-битумных материалов //Ж. «Известия ВУЗов» сер.Строительство и архитектура. –М.: 1981. - № 10.
- 4.27. Попченко С.Н. Справочник по гидроизоляции сооружений. – Л.: Стройиздат, 1975.
- 4.28. Печеный Б.Г. Битумы и битумные композиции. Москва, 1990 г.

4.29. Рыбьев И.А. и др. Технология гидроизоляционных материалов. –М.: Высшая школа, 1991.

4.30. Сурмели Д.Д. О мерах по увеличению долговечности кровельных покрытий и гидроизоляции.//Сб.тр. НИИАсбестцемент, М.: 1966.

V. Қўшимча адабиётлар.

5.1. ҚМҚ 3.01.01-97. Қурилиш-монтаж ишлари сифатига умумий талаблар. Т., 1997.

5.2. ҚМҚ 3.03.01-98. Юк кўтарувчи ва тўсувчи конструкциялар. Т., 1998.

5.3. ҚМҚ 2.03.10-95. Том ва томқопламалар.Т., 1995.

5.4. УзРСТ 26589-94. Том ёпишда ва намдан саклашда ишлатиладиган мастикалар. Синов усуллари. Т., 1994.

5.5. ҚМҚ 3.01.02.00. Қурилишда хавфсизлик техникаси. – Т., 2000.

5.6. ШНҚ 3.01.01-03. Қурилиш ишлаб чиқаришини ташкил қилиш. Т., 2004.

5.7. ГОСТ 25591-83. Том ёпма ва гидроизоляция мастикалари. Таснифи ва умумий техникавий талаблар. Давлатлараро стандарт. Расмийнашр. Т., 1999.

5.8. ГОСТ 23835-79. Томёпма ва гидроизоляциявий ўрама материаллар. Таснифлаш ва умумий техникавий талаблар. Давлатлараро стандарт. Т., 1999.

VI. Даврий нашрлар, статистик тўпламлар ва ҳисоботлар.

6.1. Наджимитдинов Ж., Бозорбоев Н. Биноларнинг шамоллатиладиган текис юмшоқ томқопламаларини мастика қатламли рубероидлардан барпо этиш технологиясини такомиллаштириш. «Архитектура ва қурилиш муаммолари», Ташкент, 2005.

6.2. Касымов И.К. и др. Энергосберегающая технология получения вязких битумов // Ж. «Строительство и архитектура Узбекистана» 1989. №7 – с. 5-6.

6.3. Жаббаров У.Р., Базарбаев Ф.Н. Технология получения наплавляемых рубероидов с полимербитумными композициями и их строительноэксплуатационные свойства. “Ўзбекистонда қурилиш технологиясини такомиллаштириш”. 2-қисм. ТАҚИ Илмий-амалий анжуман тўплами. 2002. 81-84 бетлар.

6.4. Жаббаров У.Р., Бозорбоев Ф.Н. Эритилиб ёпиштириладиган битум, битум-полимер қатламли ўрама ашёларининг баъзи назарий, амалий муаммолари ва уларнинг ечимлари. Архитектура. Қурилиш. Дизайн. Илмий-амалий журнал. Тошкент 2006 й. 45-49 бетлар.

6.5. Журналы «Строительства и строительная индустрия». Зарубежный опыт строительства. 1997-2003 йиллар. Москва.

6.7. Белевич В.Б и другие. Сервисное обслуживание кровель продлевает срок их эксплуатации. М., Журнал ПГС, 2001 год.

6.8. Юсупов Х.И., Салимова И.Н., Базарбаева Ш.Н. Бино ва иншоотларнинг битумли томқопламаларини бузилиш жараёнлари, сабаблари ва узоққа чидамлилигини таъминлаш усуллари. Современные проблемы строительных материалов и конситрукции. Самарканд 2013.

6.9. Бозорбоев Ф.Н., Базарбаева Ш.Н., Комилова М.К. Бино ва иншоотларнинг таъмирланадиган томқопламаларининг умрбоқийлигини таҳлил этиш. Архитектура-қурилиш фани ва давр. Тошкент 2013й.

6.10. Юсупов Х.И., Базарбаева Ш.Н. Ўрама материалли томқопламаларида битумли ашёларни регенерациялаш имкониятларини тадқиқ этиш. Архитектура-қурилиш фани ва давр. Тошкент 2013й.

6.11. Юсупов Х.И., Ходжаева Ш.Н. Юмшоқ томқопламаларини сувдан ҳимоялаш қатламини шишишдан ҳимоялаш усулини такомиллаштириш. Архитектура-қурилиш фани ва давр. Тошкент 2014й.

VII. Интернет сайтлари.

7.1. www.ziyonet.uz

7.2. www.lex.uz

7.3. www.rambler.ru

**Магистрант Ходжаева Ш.Н. томонидан чоп этилган
илмий мақолалар рўйхати**

1. Доц.Юсупов Х.И., кат.ўқит.Салимова И.Н., маг.Базарбаева Ш.Н. Бино ва иншоотларнинг битумли томқопламаларини бузилиш жараёнлари, сабаблари ва узокқа чидамлилигини таъминлаш усуллари. Современные проблемы строительных материалов и конситрукции. Самарканд 2013.
2. Кат.ўқ.Бозорбоев Ф.Н., маг. Базарбаева Ш.Н., тал. Комилова М.К. Бино ва иншоотларнинг таъмирланадиган томқопламаларининг умрбоқийлигини таҳлил этиш. Архитектура-қурилиш фани ва давр. Тошкент 2013й.
3. Доц.Юсупов Х.И., маг.Базарбаева Ш.Н. Ўрама материалли томқопламаларида битумли ашёларни регенерациялаш имкониятларини тадқиқ этиш. Архитектура-қурилиш фани ва давр. Тошкент 2013й.
4. Доц.Юсупов Х.И., кат.ўқит.Бозорбоев Ф.Н., маг.Ходжаева Ш.Н. Энергия тежамкор технологиялар асосида бино ва иншоотларнинг юмшоқ томқопламалари конструкцияларини таъмирлаш. Архитектура ва қурилиш муаммолари. Тошкент 2013.
5. Доц.Юсупов Х.И., маг.Ходжаева Ш.Н. Юмшоқ томқопламаларини сувдан ҳимоялаш қатламини шишишдан ҳимоялаш усулини такомиллаштириш. Архитектура-қурилиш фани ва давр. Тошкент 2014й.