

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида

ЎДК.....

ҚУРИЛИШНИ БОШҚАРИШ ФАКУЛЬТЕТИ

ТЎРАХОДЖАЕВА ДИЛДОРА УМАРОВНАнинг

**МАВЗУ: “САНОАТ БИНОЛАРИ КОНСТРУКЦИЯЛАРИДА
ЖИСМОНИЙ ЕМИРИЛИШ ДАРАЖАСИНИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
МУҲИТИГА НИСБАТАН АНИҚЛАШ МАСАЛАЛАРИ”**

**5А340301- “Бинолар ва шаҳар ҳудудларини қайта қуриш, тиклаш, ва
улардан фойдаланиш” мутахассислиги бўйича**

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ

**МАВЗУ: “САНОАТ БИНОЛАРИ КОНСТРУКЦИЯЛАРИДА
ЖИСМОНИЙ ЕМИРИЛИШ ДАРАЖАСИНИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
МУҲИТИГА НИСБАТАН АНИҚЛАШ МАСАЛАЛАРИ”**

Ҳимоя қилишга рухсат

Магистратура бўлим бошлиғи

___ и.ф.н., доц. **О.Ш.Маманазаров**

“ ___ ” _____ 2014й

Кафедра мудири **т.ф.н доцент**

А.Т.Хотамов _____

“ ___ ” _____ 2014й

Илмий раҳбар: **т.ф.н доцент**

А.Т.Хотамов _____

Тошкент - 2014

| | |
|--|-----------|
| КИРИШ | 3 |
| I-БОБ. САНОАТ БИНО КОНСТРУКЦИЯЛАРИГА ТАЪСИР | 8 |
| КЎРСАТУВЧИ ФАКТОРЛАРНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ | 8 |
| 1.1 Бино конструкцияларига салбий таъсир кўрсатувчи омиллар. | 8 |
| 1.2 Салбий факторларнинг бино конструкцияларига таъсири даражалари | 21 |
| 1- боб бўйича хулосалар: | 33 |
| II БОБ. САНОАТ БИНО КОНСТРУКЦИЯЛАРИДА ЖИСМОНИЙ ЕМИРИЛИШНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ. | 34 |
| 2.1 Саноат биноларига хос бўлган дефект, шикастланиш ва деформация ҳолатлари. | 34 |
| 2.2 Бино конструкциясида емирилиш даражасини аниқлаш усуллари. | 46 |
| 2.3. Саноат биноларининг емирилиш даражасини аниқлаш бўйича масалалар | 53 |
| 2-боб бўйича хулосалар: | 68 |
| III БОБ. ТАДҚИҚОТ ОБЪЕКТИДА ҒИШТ КОНСТРУКЦИЯЛИ БИНОЛАР ЕМИРИЛИШИГА ТАШҚИ МУҲИТ ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ | 69 |
| 3.1. Объектда ғишт конструкциясининг хусусиятларини аниқлаш бўйича экспериментлар утказиш | 69 |
| 3.2. Ориентациянинг ғишт конструкцияли деворлар емирилишидаги аҳамияти ҳақида | 72 |
| 3.3. Нотўғри эксплуатация таъсирида ғишт конструкцияли бинода ташқи муҳит таъсирида емирилиш интенсивлигини тадқиқ этиш | 75 |
| 3-боб бўйича хулосалар | 78 |
| ДИССЕРТАЦИЯ БЎЙИЧА УМУМИЙ ХУЛОСА. | 79 |
| Фойдаланилган адабиётлар рўйхати | 81 |

КИРИШ

Конституциямиз муҳраб қўйган тамойилларни амалга ошириш йўлидан дадил қадамлар қўйиб бораётганимиз, давлат қурилиши, ижтимоий-сиёсий, социал-иқтисодий ва гуманитар соҳаларда биз амалга ошираётган кенг қўламли ислоҳотлар ва демократик янгиланишлар, аҳоли турмуш даражаси ва сифатининг жадал ўсиб, юртимиз қиёфаси, мамлакатимизнинг жаҳон ҳамжамиятидаги ўрни бутунлай ўзгариб бораётгани барчамизга катта ғурур ва ифтихор бағишлайди.

Ўзбекистон иқтисодиёти 4,1 баробар ўсди. Агарки мамлакатимиз аҳолиси айна шу даврда қарийб 9,7 миллионга кўпайиб, бугунги кунда 30 миллион 500 мингга яқин кишини ташкил этаётганини ҳисобга оладиган бўлсак, аҳоли жон бошига нисбатан ўсиш 3 баробардан зиёдни ташкил этиши бизнинг нақадар улкан тараққиёт йўлини босиб ўтганимиздан далолат беради.

2013 йилда мамлакатимизда 756 та таълим маскани, муסיқа ва санъат мактаблари, болалар спорти объектлари янгитдан қурилди, реконструкция қилинди ва капитал таъмирланди. Замонавий компьютер синфлари, ўқув лабораториялари, устахоналар ташкил этилиб, зарур асбоб-ускуналар билан жиҳозланди, бутун Ўзбекистонимиз, таъбир жоиз бўлса, улкан қурилиш майдонига айланган.

Жамиятимизни эркинлаштириш, бизнес юритиш учун ҳуқуқий ва қонунчилик базаси ҳамда зарур шароитларнинг мунтазам равишда такомиллаштириб борилгани иқтисодиётимизни изчил ва барқарор ривожлантиришда, аҳолимизнинг ҳаёт даражаси ва сифатини юксалтиришда катта ўрин тутганини қайд этиш лозим.

Мамлакатимизда замонавий демократик жамият қарор топаётгани ва изчил ривожланаётганидан, аҳолининг ҳаёт даражаси ва сифатининг юксалиб боришига замин бўлаётган иқтисодиётимизнинг барқарор суръатлар билан ўсаётганидан, Ўзбекистонимизнинг халқаро майдондаги обрў-эътибори тобора ортиб бораётганидан дарак беради.

➤ кишлоқ аҳлига уй-рўзгор буюмлари сотиб олиш учун қарийб 68 миллиард сўмлик истеъмол кредитлари, ёш оилаларга уй-жой қуриш ва уларнинг шу борадаги интилишларини молиявий қўллаб-қувватлаш мақсадида 346 миллиард сўмдан ортиқ, яъни ўтган йилга нисбатан 10 фоиз кўп ипотека кредитлари ажратилганини таъкидлаш зарур.

➤ Мустақилликка эришилгандан кейин тарихда биринчи мартаба 1995 йилда “Архитектура ва шаҳарсозлик” бўйича Ўзбекистон Республикасининг Қонуни қабул қилинди. Ушбу қонунни амалга ошириш ва бажариш жараёнида кўп соҳавий имкониятлар пайдо бўлди ва шу асосда тарихни, маданий бойликларни, иқлимни, зилзила ва умуман, худудимизга хос бўлган ҳолатларни эътиборга олган ҳолда 148 та миллий – давлат “Қурилиш меъёрлари ва қоидалари” (ҚМК) ишлаб чиқилди. Такидлаш жоизки, мустақилликнинг биринчи йилидан ва айниқса, охиригача икки-уч йил мобайнида шаҳарсозлик соҳасига эътибор кучайиб келмоқда.

➤ Шаҳарсозлик соҳасига тегишли Ўзбекистон Республикаси Президенти И. А. Каримовнинг “Ўзбекистон Республикасида архитектура ва шаҳар қурилишини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони (2000 йил 26 апрелдаги 2595-сонли), Вазирлар Маҳкамасининг «Архитектура ва қурилиш соҳасидаги ишларни ташкил этиш ва назоратни такомиллаштириш чора – тадбирлари тўғрисида» (2000 йил 27 апрелдаги 165-сонли), «Шаҳарлар, туман марказлари ва шаҳар типдаги поселкаларнинг бош режаларини ишлаб чиқиш ва уларни қуриш тартиби тўғрисидаги Низомни тасдиқлаш ҳақида» (2000 йил 14 августдаги 320-сонли), «Архитектура ва шаҳарсозлик соҳасидаги қонун ҳужжатларига риоя қилиниши учун раҳбарлар ва мансабдор шахсларнинг жавобгарлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари (2000 йил 23 августдаги 329-сонли) фикримиз далилидир.

➤ Мазкур қонунлар асосида олий таълим икки босқичда, бакалаврият ва магистратура йўналишларида амалга оширилмоқда.

➤ Ўқув қўлланмасида Республикадаги капитал қурилишнинг,

айниқса уй-жой қурилиши соҳасидаги ютуқлари, ҳозирги аҳволи, келажак режалари атрофлича ёритилган. Бино ва иншоотларнинг конструктив тизимлари, ҳажмий-тархий ечимлари, уларнинг аҳамияти ва конструктив лойиҳалаш асослари шу йўналишда Республикамиз қурилиш индустрияси, ривожланган хорижий мамлакатлар тажрибасини ҳисобга олган ҳолда ёритилган.

➤ «Архитектура» фани «Бино ва иншоотлар қурилиши» йўналиши учун асосий ҳисобланган қурилиш технологияси фани билан бир вақтда олиб борилиб бу етакчи фаннинг мақсадларини тўла амалга оширилишига қаратилган.

➤ Мазкур ўқув қўлланмада бино ва иншоотлар конструкцияларининг хиллари, хусусиятлари, уларнинг бино қурилишида тутган ўрни, биноларнинг тархий - ҳажмий ечимлари ва техник-иқтисодий кўрсаткичлари баён этилган.

➤ Ҳисобий рақамлар ва айрим кўрсаткичлар Республикамизда жаҳон стандартлари асосида қурилиш соҳасидаги янгидан чоп этилаётган меъёрий ва расмий ҳужжатлардан олинган. Бўлажак қурувчилар ушбу фан асосларини мукамал ўзлаштирмай туриб қурилиш конструкциялари, замин ва пойдеворлар ва ҳоказоларни ўрганишлари мумкин эмас.

➤ «Архитектура» фани бошқа техник фанлар билан ҳам ўзаро боғлиқдир, аynиқса қурилиш конструкциялари, замин ва пойдеворлар, темирбетон конструкциялари, қурилиш технологияси ва ҳ.к. фаннинг назарий асослари ва принциплари икки семестрга мўлжалланган бўлиб, 72 соатлик маърузалар курсида баён этилади.

Мавзунинг долзарблиги. Республикамиздаги мавжуд саноат биноларини турли даражадаги таъмирлаш, реконструкция, модернизация қилишдан аввал уларнинг техник ҳолатини, хусусан, жисмоний емирилишини аниқлаш лозим бўлади. Шу билан бирга, бино ва иншоотларнинг эксплуатацион яроқлилиқ ҳолатини аниқлаш, бунда фан ва

техниканинг ютуқларидан фойдаланган ҳолда бу масалага ёндошиш бугунги куннинг долзарб масалаларидан бири ҳисобланади.

Республикамиз ҳудудининг ўзига хос континентал иқлими, геологик, гидрогеологик шароитлари, ҳудудларимизнинг zilzilaviy кўрсаткичлари, бино конструкциясининг табиий ва техноген факторлар остида емирилиб, дастлабки сифатларини вақт ўтиши билан пасайиб бориши, уларнинг техник ҳолатини доимий равишда назоратда бўлишини тақозо этади.

Бино ва иншоотларнинг техник ҳолатини баҳолаш объектнинг ҳолати ва хоссаларини характерлайдиган кўрсаткичларни миқдор ва сифат жиҳатдан кўрсатиб беришга қаратилган бўлиб, баҳолаш орқали конструкцияларда рўй берадиган жараёнлар ўрганилади ҳамда фойдаланиш даврида материаллар, конструкция элементларида ҳосил бўладиган фактли эксплуатацион хоссалар аниқланади ва уларнинг техник талабларга қанчалик мос келиши ўрнатилади.

Бино ва иншоотлардаги конструкциялар ҳамда муҳандислик жиҳозлари бўйича изланиш ва текширишлар олиб бориш яъни уларни техник кўриқдан ўтказиш қурилиш конструкциялари элементларининг қандай сифатда тайёрланганлиги ва жиҳозлар монтажининг сифатини назорат қилиш услубларини ўз ичига олади. Бу услублар бўйича олиб борилган назорат орқали объектдаги қурилиш конструкциялари элементлари ва жиҳозлар монтажининг лойиҳавий параметрларга мос келиши ва уларнинг эксплуатация жараёнида ҳақиқий ишлашини қандай даражада таъминлай олиши белгиланади.

Шундай қилиб, конструкцияларнинг техник ҳолатини аниқлаш услубларининг ривожланишига оид бўлган барча амаллар ҳеч қачон ўзининг долзарблигини йўқотмайди ва бу услублар бино ва иншоотларнинг ишончлилигига таъсир қилувчи, ҳисоблашлар орқали қабул қилинадиган баъзи йўл қўйилиши мумкин бўлган ҳолатларни баҳолашнинг энг тўғри усули деб доимо эътироф этилаверади.

Саноат биноларини техник ҳолатини аниқлашда бугунги кунда меъёрий ҳужжатлар ва ўзбек тилидаги адабиётларнинг етишмаслиги, табиий ва техноген омилларнинг бино конструкциясига таъсири даражалари етарлича ўрганилмаганлиги бу соҳада хали кўпгина тадқиқотларни ўтказишни тақозо этади.

Ишнинг мақсади - саноат бинолари конструкцияларининг жисмоний емирилишига эксплуатация муҳити таъсири даражасини ўрганиш ва таҳлил қилишдан иборат.

Биноларни жисмоний емирилишини аниқлашдан мақсад, турли даражадаги таъмирлаш ва реконструкция тадбирларини режалаштириш учун асоснома бўлиб, корхоналарни техник қайта қуролланиши ҳамда қурилиш-монтаж ишларига қилинадиган сарфлар миқдорини, таъмир ишларининг интервалини олидиндан белгилаш, қолаверса, бинонинг қолдиқ хизмат муддатини аниқлаш иборат.

Шу билан бирга биноларни суғурталашда, олди-сотди ишларида, фойдаланишга қабул қилишда, ижарага беришда ва бошқа амалларда уларнинг яроқли хизмат муддатини аниқлаш учун жисмоний емирилиш даражаси аниқланади.

Тадқиқот объекти- Тошкент шаҳридаги “Агрегат” заводи ва “Тоштўқимачи” комбинати “MADANIY”МЧЖ худудидаги ғишт конструкцияли бинолар.

Тадқиқот предмети – саноат корхоналаридаги ғишт конструкцияли биноларда емирилиш жадаллигига сабаб бўлувчи омилларни тадқиқ этиш.

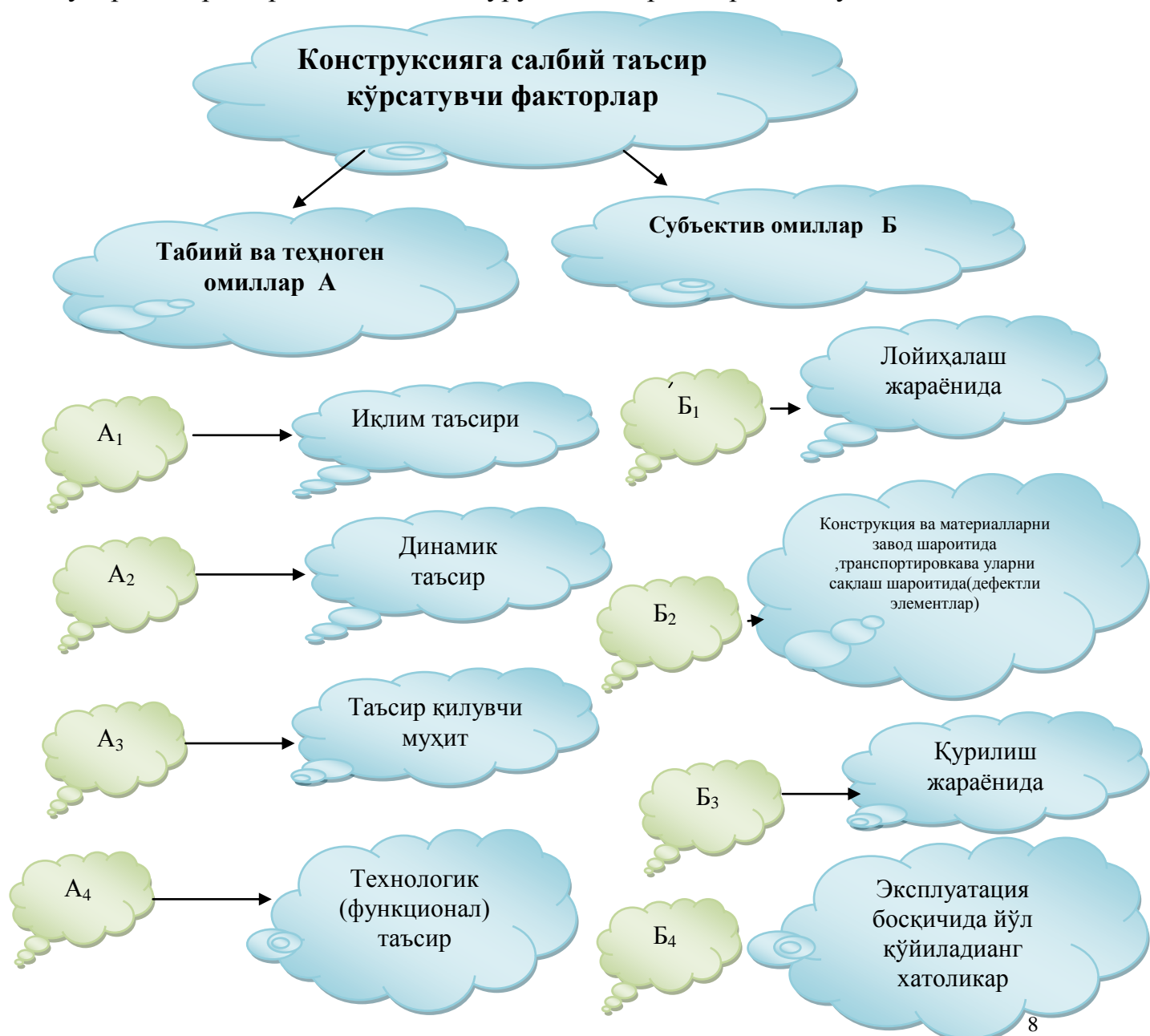
Ишнинг илмий янгилиги. Ғишт конструкцияли саноат биноларининг емирилиш интенсивлиги “λ” га ташқи факторлар (иқлим) таъсири тадқиқ қилинган ва бинонинг қолдиқ хизмат даври прогноз қилинган.

I-Боб. САНОАТ БИНО КОНСТРУКЦИЯЛАРИГА ТАЪСИР КЎРСАТУВЧИ ФАКТОРЛАРНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

1.1 Бино конструкцияларига салбий таъсир кўрсатувчи омиллар.

Биноларнинг меъёрий хизмат даврларининг ҳақиқий хизмат даврларига мос келмаслиги уларнинг эксплуатацион ишончлиги масалаларини чуқурроқ ўрганишни талаб қилади. Бунинг учун бино конструкциясига салбий таъсир кўрсатувчи омилларни ўрганиш зарур.

Бу соҳада ўрганилган ишларнинг таҳлили, қурилиш конструкцияларида дефектлар, шикастланиш ва деформация ҳолатларининг пайдо бўлишига сабаб бўлувчи лойиҳалаш, қурилиш ва эксплуатация жараёнида йўл қўйиладиган хатоликлар, бундан ташқари табиий ва техноген омилларнинг таъсирлари натижаси эканлигини кўрсатади ва уларни шартли равишда А ва Б гуруҳ омилларга ажратиш мумкин.



Бу омилларнинг турлари ва уларнинг таъсири шунчалик хилма-хилки, эксплуатация жараёнида бино конструкциясининг жисмоний емирилишига олиб келувчи бундай сабабларнингбарчасини бир ваътнинг ўзида аниқлаш ёки ҳисобга олиш мураккаб вазифадир.

Бино конструкцияларининг муддатидан олдин ишдан чиқаришга олиб келувчи юқорида санаб ўтилган “А” ва “Б” омиллар ўз навбатида қуйидагилардан иборат:

Иқлимий
А₁ → $A_1 = \sum_{i=1}^n A_{1i}$

А₁₁ – ҳарорат,
А₁₂ – намлик,
А₁₃ – қуёш радиацияси,
А₁₄ – шамол

Динамик таъсирлар
А₂ → $A_2 = \sum_{i=0}^n A_{2i}$

А₂₁ – зилзила,
А₂₂ - техноген таъсирлар,
А₂₃ – турли хилдаги портлашлар таъсири.

Тасир қилувчи муҳит
А₃ → $A_3 = \sum_{i=0}^n A_{3i}$

А₃₁ – биологик,
А₃₂ - физик,
А₃₃ – кимёвий,
А₃₄ – физик-кимёвий.

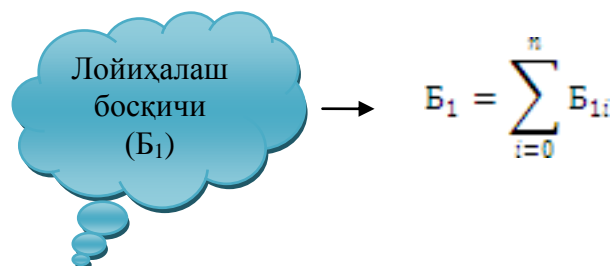
Технологик (функционал)
А₄ → $A_4 = \sum_{i=0}^n A_{4i}$

А₄₁ – юқлар (доимий, вақтинчалик, қисқа вақт таъсир қилувчи, махсус)

A_{42} – технологик жараёнлар (зарблар, вибрация, емирилиш).

A_{43} – технологик ҳаракатнинг ўзгариши.

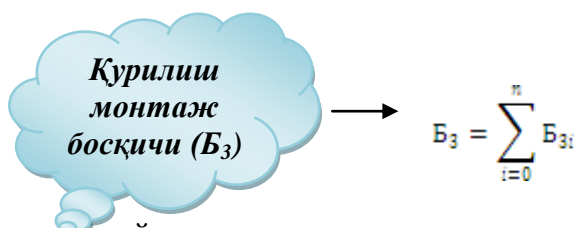
A_{44} – намлик (технологик жараён билан боғлиқ)



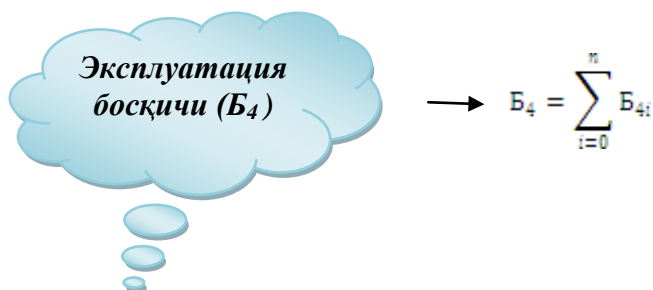
$B_{11,12...n}$ - лойиҳа пайтида лойиҳачининг нотўғри ечими қабул қилиши билан боғлиқ хатоликлар, юк ва таъсирлар, қурилиш конструкцияси ҳақида маълумотларнинг йўқлиги ёки етишмаслик, аниқликлар чиқариш ва эксплуатация шароитларини тўлиқ ҳисобга олмаслик, эксплуатация мобайнида баъзи қурилиш конструкцияларининг ҳақиқий емирилиши ва физик-механик таркиби ҳақида экспериментал маълумотларнинг йўқлиги, бинони унинг конструктив қисмлари фаолияти нотўғри моделлаштиришнинг ва бошқа кўпгина ноқулай омилларни инобатга олмаслик.



$B_{21,22...n}$ – Завод шароитида қурилиш конструкцияларини тайёрлаш жараёнида хом-ашё ва материалнинг сифатсизлиги назоратининг пастлиги, буюмларни тайёрлаш технологиясининг бузилиш ҳолатлари, бундан ташқари тайёр конструкцияларнинг транспортировкаси ва уларни сақлаш жараёнларидаги йўл қўйиладиган хатоликлар.



$B_{31,32...n}$ - ишчиларнинг малакаси, лойиҳа ечимидан чекиниш, қурилиш сифатини текширувчи муаллифлик назоратининг йўқлиги, қурилиш ишларининг бажаришда тхник шартларни бузилиши, монтаж жараёнида конструктив элементларнинг нотўғри ўрнатилиши, боғланишларнинг нотўғри бажарилиши, қиш вақтларида зарурий техник шартларга риоя қилмаслик, металл конструкциялари ва боғловчи элементларнинг коррозияланиши, темирбетон конструкцияларда дарзларнинг пайдо бўлиши (айниқса, узоқ вақт қурилиши тугалланмаган бино ва иншоотларда).



Б_{41,42...n} - Барча турдаги кўрик ва таъмирлаш ишларининг ўз вақтида ўтказилмаслиги, эксплуатация шароитига лойиҳавий ечимнинг мос келмаслиги, эксплуатациядаги бинода режавий-огоҳлантирувчи таъсирланиш тизимининг мавжуд эмаслиги, бинонинг, унинг ташкил этувчи элемент ва тизимларнинг ёши; юк кўтарувчи ва ташқи конструкцияларнинг емирилиш даражасини ортиб кетганлиги; эксплуатация қоидаларининг бузилиши; қурилиши тугалланмаган биноларнинг узок давр мобайнида қолиб кетиши.

Био конструкцияларига салбий таъсир қилувчилардан бири Хаво мухитининг таъсирidir. Атмосфера таркибидаги чанг ва газлар бинони бузилишига олиб келувчи омиллар хисобланади. Ифлосланган хаво айниқса намлик билан қўшилганда қурилиш конструкцияларини эрта эскиришини, занглаши ва ифлосланганини, ёрилиб кетиши ва емирилишини келтириб чиқаради.

Шу билан бирга тоза ва қуруқ атмосферада тош, бетон ва хатто металл юз ва минг йиллаб сақланиши мумкин. Демак бу ашёлар сақланган хаво мухити кам тажаввузкор ёки но тажаввузкор мухит дейилади.

Хавони ифлослантирувчи асосий омил - хар хил ёқилғиларнинг ёниш махсулидир. Шу сабабдан шахар ва саноат марказларда металнинг занглаши, кўмир ва нефт маҳсулотлари кам ёқиладиган қишлоқ жойларига караганда 2-4 марта тезроқ содир бўлади. Хавонинг газ ва қаттиқ заррачалар билан ифлосланиш қиш вақтида юқорироқ ва у ёқилғининг таъсирига боғлиқдир. Атмосферани чангсимон ёқилғи кўпроқ ифлослантиради, чунки бундай ёқилғи ёнганда хавога тутун билан бирга катта миқдорда кул ва чанг кўтарилади. Табiiй газ хавони энг кам ифлослантирувчи ёқилғи хисобланади.

Кўпчилик ёқилғиларнинг ёнишидан хосил бўлувчи махсулот карбонат ангидрид (CO_2) ва олтингугурт ангидриди (SO_2). Карбонат ангидриднинг сувда эриши натижасида ёнишнинг провард махсулоти кўмир кислота хосил бўлади. У бетон ва бошқа ашёларга емирувчи сифатида таъсир этади.

Агар ёқилғида фақатгина 1% олтингургурт бор деб хисобласак (ёқилғиларнинг кўпгина турларида олтингургуртнинг миқдори 7-10% га етади), у ҳолда йирик шаҳар устида ҳар йили 10-20 минг тонна қуюлтирилган олтингургурт кислотасининг буғи ва ҳар бир квадрат километр майдонга 100-600 тонна кул ёғади. Олтингургурт кислотасининг буғлари бино ва иншоотларга ўтириб уларни бузади; жумладан улар оҳақтошларни сульфат тузига айлантирадилар ва улар намликда эриб конструкциядан ювилиб кетади.

Кўмир ва олтингургурт кислотасидан ташқари тутунлардан ва бошқа (юздан ортиқ) зарарли моддалар: азот ва фосфор кислоталари, қатронли ва бошқа моддалар, ёнмай қолган заррачалар шосил бўлади. улар конструкцияга тушиб уларни ифлослантиради ва емирилишига олиб келади.

Денгиз бўйи районлари атмосфераси таркибида хлоридлар олтингургурт тузлари ва бошқа қурилиш ашёларига зарарли бўлган моддалар бўлиши мумкин. Аммиак ва кислороддан бошқа деярли барча газлар кислота хосил қилувчилардир. Бетонга таъсир этиш даражаси бўйича тажавузкорлик муҳит 3 гуруҳга бўлинади:

I. Кам таъсир қилувчи: SO_3 – олтингургурт учларида, CO_2 -карбонат ангидрид, SiF_4 –тўрт фторли кремний;

II. Ўртача таъсир қилувчи: SO_2 – олтингургурт газы; H_2S – олтингургурт водород;

III. Кучли таъсир қилувчи: Cl_2 – хлор, SO_3 – олтингургурт ангидриди, HCl - хлорид кислота буғи, HF – плавик кислотасининг буғи, NO_2 – азот икки оксиди.

Атмосфера тажавузкорлигининг даражаси кўпроқ нисбий намликка, Ҳаво ҳароратига, алмашилиш тезлигига ва бошқаларга боғлиқ.

Таъсир муҳитнинг туркумлари ва уларнинг металл ва нometалл ашёларга бўлган таъсири 1.1-жадвалда келтирилган.

1.1-жадвал

| Мухит | Юза қатламни емирилишининг ўртача тезлиги мин/йил | | 1 йилда занглаётган ердаги ашё мустахкамлигини пасайиши % | | Нометалл ашё коррозиянинг ташқи аломатлари |
|------------------------------|---|-----------------|---|-----------------|---|
| | Металл | Нометалл ашёлар | Металл | Нометалл ашёлар | |
| <i>Таъсирсиз</i> | 0 | <0,2 | 0 | 0 | - |
| <i>Кам таъсир қилувчи</i> | < -0,1 | 0,2... 0,4 | <5 | <5 | <i>Кучсиз юзани емирилишлар</i> |
| <i>Ўртача таъсир қилувчи</i> | 0,1...0,5 | 0,4...1,2 | 3...15 | 5...20 | <i>Бурчакларини шикастланиш ёки қилсимон дарзлар</i> |
| <i>Кучли таъсир қилувчи</i> | <0,5 | >1,2 | >15 | >20 | <i>Яққол намоён бўлган емирилиш (кучли дарз хосил бўлиши)</i> |

1.1-жадвалдан кўриниб турибдики, эксплуатация муҳитидан келиб чиққан ҳолда қурилиш конструкциясининг емирилиш интенсивлигини башорат қилиш ёхуд лойиҳалаш жараёнида қурилиш конструкциясига қўйиладиган меъёрий хизмат даври белгиланишини имконияти мавжуд экан. Бироқ, таъсир қилувчи муҳитлар ҳар доим ҳам 1.1-жадвалдагидек аниқ кўриниш ҳолатида келмаслиги мумкин.

Нисбий намлик миқдори намланиш ибтидосидан паст бўлган хоналар қуруқ ва меъёрий намликда дейиш мумкин – уларда металл деярли зангламайди. Агар хонадаги намлик намланиш ибтидосидан юқори бўлса, яъни унда нам ва хўл жараёнлар содир бўлса, бу ҳолда у жараёнлар занглашини баҳолашда ҳисобга олиш мумкин. Уларда металл деярли зангламайди. Агар хонадаги намлик намланиш ибтидосидан юқори бўлса, яъни унда нам ва хўл жараёнлар содир бўлса, бу ҳолда у жараёнлар занглашини баҳолашда ҳисобга олиш мумкин.

Атмосфера намлигининг таъсири.

Материалларнинг структурасини бузилишда асосий ролни намлик бажаради: у кўпчишни, чириш ва занглашни, ҳаволилик ва бўшлиқлардаги сувни музлаш оқибатида механик бузилишни келтириб чиқаради.

Иншоотларга таъсири турли-туманлиги бўйича намлик универсал омил ҳисобланади. Қурилиш конструкцияларининг намлик ва тажавузкор моддаларнинг кириши учун қулайроқ бўлган энг нозик жойлари: уламалар, дераза ва эшик кесакиларининг конструкциялар билан тегиб турадиган жойлари, турли иссиқлик кўприклари ҳисобланади. [22]

Конструкцияларда намлик сув ёки муз кўринишида бўлиши мумкин. Конструкциянинг табиий намланиш томчи-суюқлик ёки конденсацияли бўлиши мумкин.

Томчили-суюқ намланиш шикастланган томқоплама ёки бошқа конструкциядан деворга урилувчи қия ёмғир, ҳамда эриган қордан ҳосил бўлувчи сувларни кириб бориши оқибатида юз беради. Ёмғир суви нисбатан тозалигига қарамай, ифлосланган хаводан ўтаётганида аммоний тузларини карбонат ва олтингугурт кислотасини ва бошқа шу каби зарарли моддаларни ўзига қўшиб олади, конструкцияга кирган бундай суюқлик уни бузишга олиб келади.

Деворнинг ташқи қатлами тош ёки зич бетондан иборат бўлган шолда унга сув бир неча мм гагина ўтиши мумкин ва қуёш нури ва шамол таъсири остида осонгина буғланиб кетади. Ҳовакли конструкцияларда, ҳамда чоклари яхши бажарилмаган бир қатламли йирик ўлчамли конструкцияларда ёмғир намлиги деворга чуқур киради, шатто бу намлик хона ичига ҳам ўтиб кетади.

Тротуарга тушаётган сувнинг сачрашидан ҳосил бўлувчи девордаги намланиш зонаси 50 см гача етади. Шу сабабдан бинонинг зич юзага эга бўлмаган цокол қисми анча тез бузилади

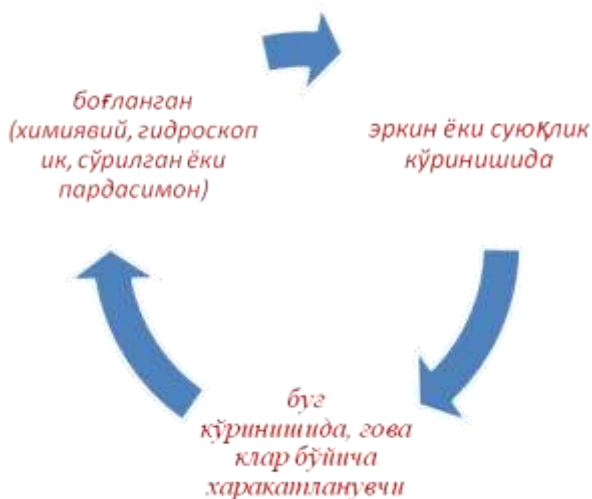
Томчили – суюқ намланишдан фарқли, конструкцияларнинг конденсацияли намланиши, сув буғларининг ҳаво билан бирга ҳаракатланиши натижасида юз беради.

Хоҳ табиий, хоҳ сунъий бўлсин қурилиш материаллари ўзининг таркиби бўйича бир жинсли бўлмагани учун сув ва ундаги туз ва кислоталар, ҳамда шамол таъсири остида улар нотекис бузилади.

Конструкцияларни тузли эритмаси билан кўп марта ва узоқ вақт намланиб турилиши уларни бузулишга олиб келади. Металл конструкциялар барча кислоталарнинг таъсири остида коррозияга дучор қилинади. Тош материаллардан айниқса сувдаги карбонат кислотасига H_2CO_3 бўлган сезгирлик охактошларда, доломитларда, охакли боғловчилардаги кумлоқлар ва ушбу жинслардан иборат чақиктошли бетонлар айниқса кучли намоён бўлади. Карбонат кислотасининг ашёлар билан ўзаро таъсири натижасида конструкция юзасида кўкаришлар хосил бўлади, ажралган охак чиқиб қолади.

Қуёш нури ва намликнинг таъсири остида тош ашёлар кўпинча рангсизланади, бунда ранг ўзгариши деб бўлмайди. Масалан, темири бор жинслар унинг оксидланиш натижасида ўз рангини ўзгартиради, бироқ уларнинг юзасини мустахкамлиги бу ҳолда хатто ошади ҳам.

Грунт сувларининг таъсири. Табиатда грунт сувлари 3 турда мавжуд бўлади:



Грунт сувларининг таъсирларини баҳолашда унинг тавсифи ўзгарувчан эканлигини назарда тутиш лозим: вақт ўтиши билан иншоотнинг ер ости қисмида сув режими ўзгариши мумкин ва бундай ҳолда муҳитнинг таъсирлари ошиши ёки камайиши мумкин.

Грунт сувларининг капилляр кўтарилиши оқибатида юқорига анчагина баландликка кўтарилиши мумкин, ҳамда грунтнинг юқори қатламларини сувга бўктириш мумкин.

Айрим иншоотларда капилляр ва грунт сувлари бирга қўшилиб кетиб иншоотнинг ер ости қисмини сувда қолдириши мумкин, бунинг натижасида эса конструкция коррозияси кучаяди, асоснинг мустахкамлиги пасаяди. Грунт сувларининг минерологик таркибини ўзгартириш, уларнинг иншоот ер ости қисмига нисбатан бўлган тажаввузкорлигини ўзгартиради. Намлик мўл-кўл буғланувчи қуруқ иқлим районларида, ёғингарчилик бўлмаган даврда, грунтнинг юқори қатламларида, яъни иншоотнинг ер ости қисмларида сувнинг минералланиши ошиб кетади.

Салбий хароратнинг таъсири.

Айрим конструкциялар нодаврий намланувчи ва даврий музлаш шароитларида жойлашганлар.

Материал бўшлиқларидаги сувнинг музлаш натижасида унинг шажми ошади, бу эса ички кучланиш шолатини келтириб чиқаради. Ёпиқ бўшлиқлардаги муз босими 200 кг/см^2 гача бўлган қийматларга чиқади.

Саноат бинолари конструкцияларининг намланиши ва улардан химояланиш усуллари

Саноат бинолари конструкцияларини емирилишига олиб борувчи энг кўп тарқалган ва сезиларли таъсир қилувчи омил- намланишдир. Эксплуатация қилинаётган даврда биноларнинг биринчи қават деворлари кўпроқ намланади. Буни асосан грунт сувининг кўтарилиши, гидроизоляция қатламининг шикастланиши келтириб чиқаради. Намланиш конструкцияларда физик ва химиявий жараёнларни ривожланишига олиб келиб, шу билан бир қаторда хоналардаги харорат- намлик режимини бузилишига олиб келади.

Конструкцияларнинг намлигини бошқа сабаблар ҳам, хусусан, деворларнинг қалинлиги етарли бўлмай қолган, девор материалининг

хақиқий зичлиги хисобий қийматдан ошиб кетган, кун давомида хаво хароратининг кескин ўзгариши рўй берган, хаво намлиги юқори бўлган холлар келтириб чиқариши мумкин.

Хоналарда хаво намлигининг юқори бўлиши турли микроорганизмларнинг ривожланишига шароит яратади. Хоналардаги намлик туфайли вужудга келувчи қўзиқорин ва моғорлар девор ва қурилмаларни тез шикастланишига ва санитар гигиеник шароитни бузулишига олиб боровчи нохуш хидлар тарқалади. Бу ерда мавжуд бўлган металл конструкция ва буюмларда занглаш рўй беради.

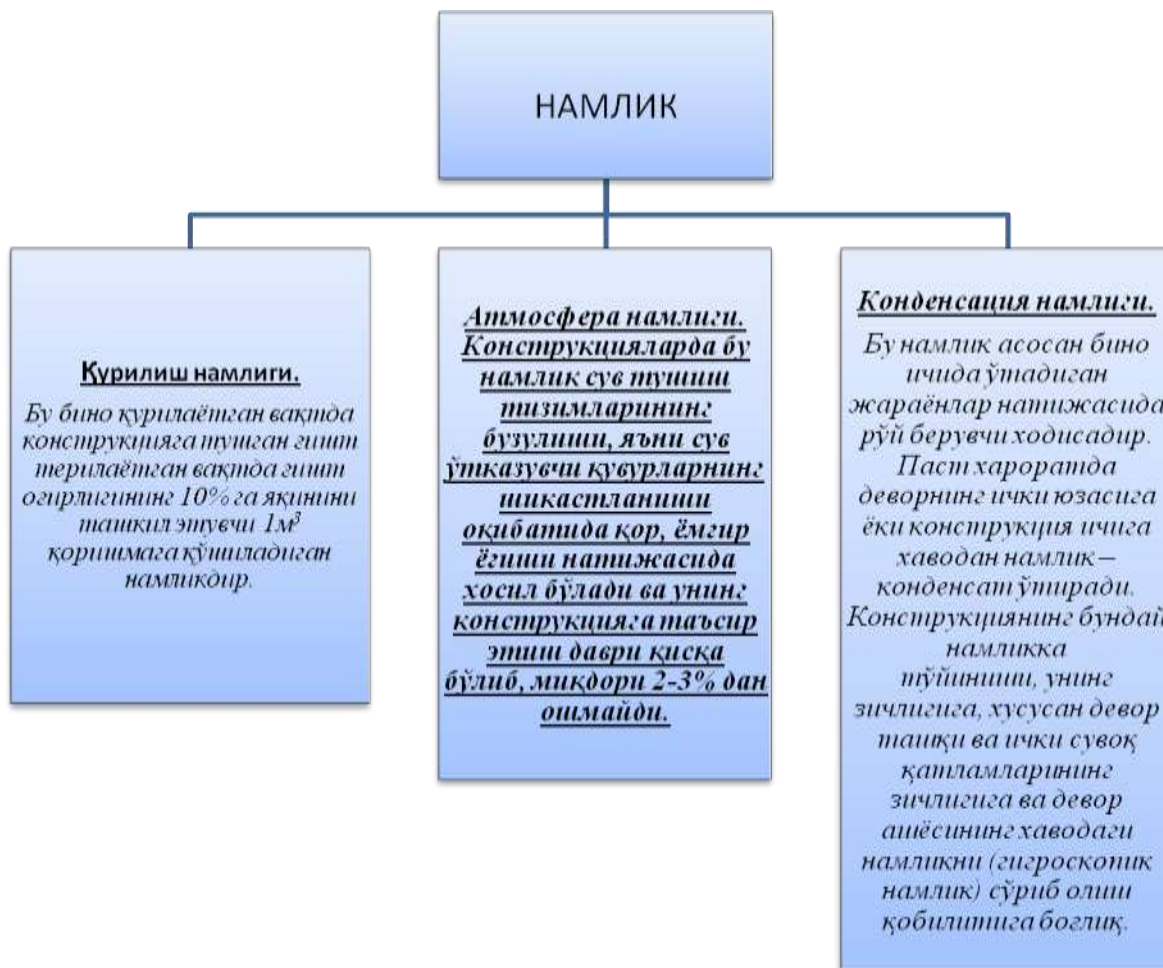
Намлик – харорат режими меъерий бўлган биноларда қуруқ ғишт деворларнинг 2% га яқин оғирлиқ хисобидаги намликка эга бўлишлари мумкин. Агар бу кўрсаткич 6% ва ундан ортиқ бўлса (хаммомлар, айрим саноат бинолари) бундай хоналар одамларниг узок вақт бўлиши учун яроқсиз ҳисобланади.

Хавонинг нисбий намлиги бўйича хоналарнинг туркумлари

1.2-жадвал

| <i>Хона туркуми</i> | <i>18⁰С хароратда нисбий намлик %</i> |
|-------------------------|--|
| <i>Қуруқ</i> | <i>50 гача</i> |
| <i>Меъерий намликда</i> | <i>50-60</i> |
| <i>Нам</i> | <i>61-75</i> |
| <i>Хўл</i> | <i>75 дан кўпроқ</i> |

Намланишнинг кўпроқ тарқалган ва жиддийроқ оқибатларга олиб боровчи тури девор ва ёпмаларнинг музлашидир. Девор ва ёпмаларни иситиш, уларни қуритиш тугаллангандан сўнг бошланиши лозим.



Саноат биноларда бўладиган намланиш 2 сабабга боғлиқ:

1. Лойихада ёки қурилиш даврида йўл қўйилган хатолар (масалан, деворлар юпқа ва совуқ бўлса, девор ва пойдеворлар орасида гидроизоляция бўлмаса ва бошқалар) натижасида рўй беради.

2. Бинони эксплуатация қилиш қоидалари бузулиши (масалан, қурилиш участкасини режаланишининг ўзгариш ёки отмостванинг бузулиши, дренажларнинг ёмон ишлаши, санитар-техник ёки технологик тизимларнинг ёмон ишлаши натижасида сув босими) туфайли рўй беради.

Хоналарда намлик белгилари

1.3-жадвал

| Намлик хосил бўлган жойлар | Ташқи белгилар | Сабаблар |
|---|---|---|
| Девор ва фасадлар сувоғи | Кўпчиш, шўралаш, нам доғлар, дарзлар | Конструкциянинг намсўриш ва намликни ўтказиш қобилиятининг ошиши; сувоқ қоришмасида гидрофоб қўшилмаларнинг йўқлиги; карниз ва сув тушиш тизимларнинг бузулиши. |
| Девор ва шифтларни мой бўёқ билан бўйаш | Оқарган доғлар; оқмалар; ёпишқоқ юза; моғор шиди; бўёқ қатламининг кўчиши, четнашлар. | Конструкцияларининг намланиши ёки тузлар таъсири; хоналарда иситиш ва шамоллатишнинг йўқлиги. |
| Девор ва шифтларни ошак билан оқланиши | Бўртиб чиқиш ва кўчиб кетиши | Конструкцияларнинг намланиши ва хоналарда иситиш ва шамоллатишнинг йўқлиги. |
| Йиғма темир-бетон конструкцияларнинг уланмалари | Нам доғлар, дарзлар, шўралаш ва битум оқмалари щосил бўлиши | Гидроизоляция қатламининг бузулиши |
| Хона поллари | Полда намлик пайдо бўлиши; плита, линолеум ва бошқаларнинг кўчиши | Грунт сувларинг кўтарилиши; дренажларнинг йўқлиги ёки бузуқлиги; пол гидроизоляциясидаги нуқсонлар. |
| Ички металлизоляция | Хўл тўқ доғлар; зангларни чиқиши; металлоизоляция қилсимон дарзлар | Пайванд чоклари сифатининг пастлиги; қўйилма қисмларни ўрнатишда металлоизоляциянинг куйдирилиши; металлнинг зўриқиб кетиши; кислота, туз ва намлик таъсири остида металлнинг занглаши. |
| Иншоот ташқи деворидан мушандислик тармоқлари коммуникациялари ўтувчи жой | Деворнинг намланиши; мой бўёқнинг рангсизланиши; моғор шиди; герметикловчи масса ва намлик оқмалари | Тикма ва салниклар сифатининг пастлиги; металлланган қўйилма деталлар кавшари сифатининг ёмонлиги; коммуникация киритилган ёки шунга яқин жойдаги грунтнинг чўкиши натижасида кавшар чокнинг зарарланиши. |

Конструкцияларнинг намланиш белгилари ва оқибати.

Конструкцияларни жуда юқори намлиги асосан ташқи кўриниши, ранги, хиди, ушлаб кўриб билиш ва намуналарни текшириш бўйича аниқланади.

Хўл, тўқ кулранг ёки деворлардаги оқарган доғлар, сувоқнинг ёрилганлиги ва бўртиб чиққанлиги конструкцияда намликнинг юқорилигидан дарак беради.

Ҳимоя қатламида дарзлар бўлган конструкцияни намлатиш ундаги арматура ва кўйилма деталларнинг занглашига олиб келади. Бетон ва темир бетон конструкцияларнинг коррозияга учраши ва ёғочнинг чириши намлатишнинг нохуш натижаси ҳисобланади.

Намланган девор ва ёпмаларнинг музлаган ҳолда иссиқ ўтказувчанлиги ашёси қуруқ ҳолдаги конструкциядан бир неча марта кўпроқ, қатламдаги мавжуд сув музга айланган ҳолда эса бу қийматнинг яна ҳам ошиши турган гап. Бундай конструкцияларни иситиш, намланиш манбаини бартараф этилиб, яъни қуритилиб, сўнгра амлга ошириш мумкин.

Қурилиш конструкцияларидаги коррозия жараёнларининг шиддати газли мухитнинг таъсир даражасига, шамда ашёнинг зичлигига боғлиқ. Ҳовак ашёлар коррозияга кўпроқ мойил ҳисобланади (оҳактошлар, бетонлар, ғишт ва бошқалар). Зич ашёлар (металлар, табиий тош ашёлар) асосан ташқи юзасидан коррозияланади. Тажаввузкор газлар конструкциянинг зич ашёларига 2 см гача кириши мумкин, бетон каби ғовакли материалларга эса 10 см гача чуқурлашиши мумкин. Материалларнинг намлиги юқори бўлганида газлар кислота ҳосил қилиши, бу эса ўз навбатида конструкцияни тез бузулишига олиб келиши мумкин. Кислоталар металлларга, цементли бетонларга, силикат ғиштларга ва чўкинди тоғ жинсларига нисбатан (оҳактош, доломит ва бошқалар) тажаввузкор ҳисобланади. Сопол буюмлар, ғишт ва суюқ шиша асосидаги бетонлар кислота таъсирига қарши коррозия барқарорлигига эга, шу билан бир вақтда улар ишқорлардан осонгина емирилади.

Ўсимлик ва хайвон ёғининг қурилиш конструкцияларига бўлган тажаввузкорлиги шундан иборатки, конструкция ичига кирган ёғ капилляр

сўрилиш натижасида материал структурасини қоқилувчи пона ҳолатда бузади.

Қурилиш конструкциялари хаводаги намлик ва турли саноат газлари билан қўшилиб кучли тажовузкор муҳит ҳосил қилувчи чанглардан жуда тез коррозияланади. Турли моддаларнинг чанги қурилиш конструкциясининг юзасига ўтириб буғ ва намликни ўзига тортиб олади ва тажавузкор эритмалар ҳосил бўлади.

1.4-жадвал

| <i>Қурилиш конструкцияларига нисбатан таъсир этиши тавсифи бўйича тажовузкор муҳитлар 2 гуруҳга бўлинади</i> | |
|---|--|
| Физик фаол | Кимёвий фаол |
| Физик муҳит конструкция ашёсида қайтмас ўзгаришлар келтириб чиқариб, унинг кимёвий боғламларини бузмайди | Кимёвий тажавузкор муҳит эса физик муҳитдан фарқли, қайтмас ўзгаришларни ашёнинг структурасида бўладиган ўзгаришлар билан бир вақтда содир этади |

Таъсирсиз муҳитнинг айрим турига биологик муҳит алоқадор. Кўпгина микроорганизмлар (бактериялар, микроблар, турли кўзикаринлар) қурилиш конструкцияларининг айрим ашёларига нисбатан кўпроқ тажавузкор ҳисобланади.

1.2 Салбий факторларнинг бино конструкцияларига таъсири даражалари

Ҳозирги кунда бетон ва темирбетон конструкцияларни коррозияланишининг 4 тури мавжуд. [24] Қуйида уларнинг ҳар бирини алоҳида кўриб чиқамиз.

1 тур коррозия. Бу турдаги коррозия сувнинг бетонга сингиб унинг таркибидан ташкил этувчилар, хусусан, сўндирилган оҳак - Ca(OH), ни ювиб чиқариши билан боғлиқ. Бу жараёнга оҳакнинг ишқорланиши дейилади ва бетон учун жуда хавфлидир. Оҳактош эса деярли барча турдаги

цементнинг асосий ташкил этувчисидир. Масалан, кимёвий таркиби буйича портландцемент – 64-68% оҳактошдан, 21-24% кремней тупроғидан, 4-7% лойтупрокдан, 1-3% темир ва магний оксидидан иборат.

1 – турдаги коррозиянинг ташқи белгиси - бетоннинг ташқи деворини оқ порошок сифат модда билан қопланишидир.

Бунда кальций гидроксида - Ca(OH), ҳаводаги CO₂ таъсирида кальций карбонатга – CaCO₃, га айланади:



Агарда таъсир қилувчи сувнинг миқдори кам бўлиб ва сув бетоннинг сиртида парланиб турса (бетонга сингмасдан), бунда кальций гидроксида – Ca(OH)₂, бетон таркибида қолади ва бу жараён бетоннинг ўз-ўзидан даволаниши дейилади.

1-турдаги коррозиянинг асосий кўрсаткичи кальций гидрооксидининг эриш тезлигидир.

Тажрибалардан маълумки, оҳактошнинг дастлабки 16% ишқорланиши бетон мустаҳкамлигини 20%, кейинги 14% эса мустаҳкамликни 50% га камайишига олиб келади. Конструкциянинг тўлиқ бузилиши оҳактошнинг емирилишининг 35-50% миқдорига тўғри келади.

Бетоннинг 1-тур коррозияга бардошлилигини баҳолашда асосий омил сифатида бетоннинг зичлиги ва цементнинг таркиби (унинг таркибидаги оҳактош миқдорининг камлиги) муҳимдир.

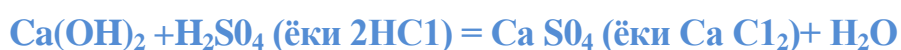
Турли хилдаги цементларнинг 1-тур коррозияга бардошлилиги улардаги оҳактош миқдорига боғлиқ. Бу кўрсаткич буйича портландцемент бардошсиз, пуццоланли ва шлакли портландцемент зичлиги нисбатан катта ва бардошли ҳисобланади.

Шундай қилиб, 1 - тур коррозия – бу бетоннинг ишқорланиши. Бино ва иншоотларни коррозиянинг бу туридан сақлаш, конструкцияни сув таъсиридан сақлаш, гидроизоляция ишларини бажариш, сизот сувларини кўчиришдаги иборат.

II тур коррозия. 2-тур коррозия ёки кимёвий емирилиш, бетонда кислота, туз ва ишқорлар таъсирида юзага келадиган коррозиядир.

2-тур коррозияга яққол мисол сифатида саноат корхоналарида кўп учрайдиган кислота таъсирида емирилишдир. Кислотага нисбатан портландцемент бардошли ҳисобланса, пуццоланли портландцемент эса бардошсиз ҳисобланади. Шунинг учун агрессив муҳитда ишлайдиган шароит учун махсус кислотабардош цементлар қўлланилади.

2-тур коррозия жараёни қуйидагича ривожланади. Цемент тошининг асосий оксиди бўлиб, кальций оксиди ҳисобланади. Кальций гидроксидлари билан кислоталарнинг ўзаро таъсири натижасида бетон емирилади.



Кислоталарнинг бетонга таъсири натижасида бетон бутунлай бузилиши мумкин. Кислоталарнинг таъсир даражаси паст бўлган ҳолатда 1- тур коррозия жараёни кетади. Уларнинг таъсири даражаси ортиши билан 2-тур коррозия жараёнига ўтади. Бу нарса сув муҳитида турган ташқи девор сиртидан бетонга сингувчи жараёнга боғлиқ. Коррозия кислоталар концентрациясининг ортиши ва фильтрация жадаллигининг ортиб бориши билан тезлашади.

2 - тур коррозиянинг ривожланиши 3 та асосий зона билан характерланади.

1 - зона: **емирилиш** - бунда агрессив сув карбонатлар билан таъсири натижасида бикарбонат ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)$) лар билан тўйинади ва цемент тошини емиради (бузади). Бикарбонат сув билан ташқарига чикиб кетиб, бетон таркибида бириктирувчи хусусиятга эга бўлмаган оксидлар қолади.

2-зона: **зичлашиш** - бунда кальций бикарбонатлари ва эркин CO_2 билан тўйинган сув кальций гидроксидлари билан учрашади; натижада уларнинг ўзаро таъсири натижасида эрувчанлик даражаси паст бўлган кальций карбонати чўкма сифатида қолади. Бу чўкма ғовақларни тўлдириб, натижада бетонда зичлашиш жараёни бошланади. Демак, 2-тур коррозия жараёнининг

2-зона босқичда бетон конструкциясининг "ўз-ўзини даволаш" жараёни кузатилади.

3-зона: **оҳактошнинг ишқорланиши** - бунда агрессив кислоталардан маҳрум бўлган сув бетон таркибидаги тез эрувчан зарраларни ювади.

Шундай қилиб, конструкцияда фақатгина 1 - зона шаклланса у кўпроқ емирилишга мойил бўлади.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда шундай хулоса қилиш мумкин, бетон конструкциясини тайёрлашда нафақат цементга, балки тўлдирувчининг таркиби (ғоваклиги)га кўпроқ эътибор берилади. Бетон таркиби қанча зич бўлса, унга ташқи агрессив сувларнинг сингиш тезлиги камаяди.

2 - тур коррозиядан саклаш – бу конструкцияни ташқи сувлар (намлик)дан ҳимоялаш ҳамда ташқи агрессив муҳит таъсирини камайтиришдан иборатдир.

III тур коррозия. 3-тур коррозия ёки бетоннинг кристалли емирилиши, бетон таркибидаги майда зовакларда туз кристалларининг йиғилиб қолиши натижасида содир булади. Тузларнинг бундай йиғилиб қолиши 2 та сабабга кўра амалга ошади:

- ❖ цемент тоши таркибининг агрессив муҳит билан ўзаро таъсирида кимёвий реакциялар натижасида;
- ❖ ташқаридан сув (намлик) билан биргаликда тузларнинг бетон таркибига йиғилиши ва сувнинг парланиши натижасида тузларнинг қолиб кетиши, масалан, қуруқ иссиқ иқлимли шароитларда тупроқда шўрланиш даражаси катта бўлган жойларда бу кўпроқ учрайди.

Дастлабки босқичда туз кристалларининг тўпланиши бегона мустаҳкамлаб боради. Лекин, маълум вақт ўтгандан сўнг кристаллашув шундай даражага етадики, бунда ғоваклик ва капиллярлар деворларидаги чўзувчи куч бузувчи кучга айланади ва бетон таркиби бузила бошланади, натижада мустаҳкамлиги камаяди.

Бетоннинг бундай кристалли емирилиши агрессив муҳитда жойлашган ғовакли бетонларда жуда тез, бир ҳафта ёки бир ойда ривожланиши мумкин. Зичлиги кагта бетонларда эса бу жараён бир неча йилларга чўзилади.

1 ва 2-тур коррозиялар натижасида цемент тошлари таркибининг сув таъсирида секин ёки тез, механик ёки кимёвий эриши ва ювилиши натижасида емириладиган бўлса, 3-тур коррозияда аксинча, асосий кўрсаткич бўлиб, бетон таркибида янги шаклланган ва бетон таркибини бузувчи туз кристаллари ҳисобланади. 3-тур коррозияда асосий таъсир қилувчи омил сизот сувларининг таркибидир.

3-тур коррозиядан сақлаш ҳам конструкцияни ташқи сувлар (намлик)дан, айниқса, таркибида натрий, кальций ёки магний сульфатлари бўлган сувлардан ҳимоялаш ёки уларни камайтириш билан амалга оширилади.

IV тур коррозия. 4-тур коррозия - бу темирбетон конструкциясининг емирилишидир. Темирбетон конструкциясининг умрбоқийлиги деганда, бетон ва арматурани ташқи агрессив муҳит таъсирида биргаликда узоқ муддат ишлаши тушунилади.

Темирбетон конструкциясининг бузилиши бетоннинг емирилиш натижасида, худди шундай, арматуранинг коррозияланиши натижасида ҳам содир бўлиши мумкин.

Арматуранинг коррозияси бетоннинг ҳимоя қатламида дарзларни пайдо бўлиши билан боғлиқ. Дарзлар орқали кислород, карбонат ангидрид, сув ёки капиллярлар орқали сизиб ўтувчи агрессив эритмалар арматурани коррозияланишига сабаб бўлади. Карбонат ангидрид (CO_2) таъсирида карбонизация жараёни оддий атмосфера муҳитида жуда секин ривожланади.

Атмосферанинг нисбий намлиги 60-80% бўлиши, арматуранинг коррозияланиши учун энг қулай муҳит ҳисобланади. Бундай муҳитда ғоваклик ва капиллярлар орқали ҳам ҳаво ҳам сув кириш мумкин. Нисбий намлиги 50-60% дан кам бўлган шароитда арматурада коррозия жараёни деярли ривожланмайди [22].

Маълумки, оддий атмосфера шароитида темирбетон конструкцияда арматура коррозияланмаслиги нуқтаи назаридан 0,2 мм кенгликда дарзларнинг пайдо бўлишига рухсат этилади. Қуруқ ва иситиладиган хоналарда эса улар 0,4мм гача бўлиши мумкин. Бироқ, агрессив муҳитда жойлашган темирбетон конструкцияда дарзларнинг пайдо бўлишига рухсат этилмайди.

Бетон ва арматура бир вақтнинг ўзида кимёвий ва электрокимёвий коррозиядан муҳофаза қилинади.

Темирбетон элементларни тайёрлашдаги дефектлар хилма хил бўлиб, таҳлил қилишни осонлаштириш мақсадида улар тўрт гуруҳга бўлинади:

- 1 - элементларнинг ўлчамлари ва шаклларида четлашиш;
- 2-элементлар сиртидаги дефектлар;
- 3- химоя қатламидаги дарзлар, бурчаклар ва қирраларнинг синиши;
- 3-арматуралар ва қуйилма деталларининг силжиши.

Конструктив элементларни тайёрлаш босқичидаги пайдо бўладиган дефектлар қурилишнинг боришига, сифатига сезиларли таъсир қилиб, охир оқибат, бинонинг эксплуатация жараёнига салбий таъсир кўрсатади.

Габарит ўлчамларнинг лойиҳавий қийматдан сезиларли даражада оғиши (1-гуруҳ) монтаж жараёнини қийинлаштиради ва қимматлаштиради, тақалиш жойларининг ишончлилигини камайтириб, иншоотнинг ташқи кўринишини бузади.

Элементларнинг қалинлигининг камайиши, хусусан, химоя қатламининг камайиши иншоотнинг эксплуатацион сифатига ва умрбоқийлигига салбий таъсир курсатади.

2-гуруҳ дефектлар натижасида иншоотнинг ташқи кўринишини ёмонлаштириб, улар сезиларли даражада бўлса, конструкциянинг мустаҳкамлигига салбий таъсир кўрсатади.

3-гуруҳ дефектлар арматурада коррозия жараёнини тезлаштириб, бинонинг бузилишига олиб келади.

4-гурух дефектлар конструкцияларнинг юк кўтариш қобилиятини, монтажнинг аниқлиги ва ишончлилигини камайтиради.

Монолит темирбетон конструкциялардаги дефектлар.

Бундай конструкцияларда иш сифатини текширмаслик натижасида иншоотнинг устуворлигини, герметиклигини ва ҳ.к., йўқотиш билан боғлиқ ҳолатлар юзага келиши мумкин. Монолит конструкциялар учун, шунингдек йиғма темирбетон конструкциялар учун ҳам нотўғри арматуралаш ёки уларнинг етарли даражада эмаслиги, бетон синфининг пастлиги, тўлдирувчиларнинг тоза эмаслиги ва ҳ.к. омиллар хавfli дефектлар сифатида қаралиши мумкин.

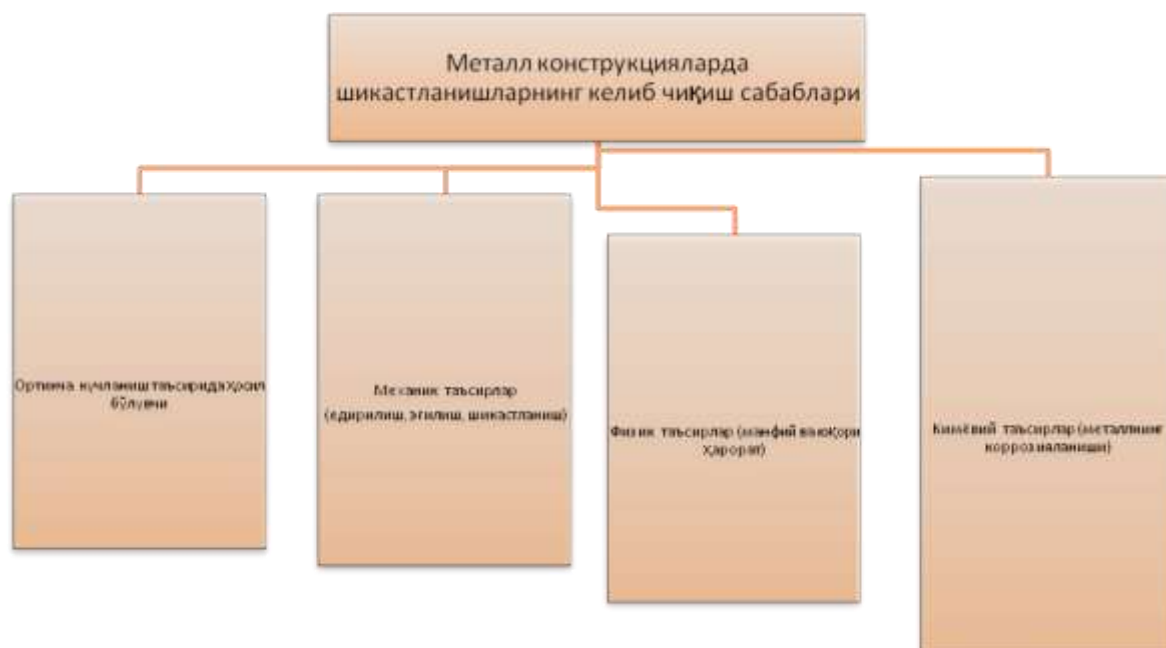
Темирбетон конструкциялардаги кенг тарқалган дефектлар сирасига майда (2-3см) ғовакликлар ва чуқурчаларни келтириш мумкин. Улар тайёрлаш жараёнида ишлов бериш қийин бўлган жойларда, йирик ўлчамли тўлдирувчилар қўлланилганда, эски қолиплардан фойдаланилганда ва ҳ.к. юзага келади.

Металл конструкцияларнинг емирилиши

Металл конструкциялар, айниқса саноат биноларида, спорт иншоотларининг асосий юк кўтарувчи конструкциялари сифатида кенг қўлланиладиган конструкция ҳисобланади. Нормал эксплуатация шароитларида металл конструкцияларнинг ҳизмат муддати 60-70 йилгача бўлиб, саноат биноларининг асоси ҳисобланган технологик ускуналарнинг маънавий эскириш муддатидан анчагина каттадир.

Металл конструкцияларнинг емирилиши асосида унинг коррозияланиши ётади.

Коррозия – лотинча сўздан олинган бўлиб, corrosion – едирилиш демакдир. Материалнинг атроф-муҳит билан физик-кимёвий (электрокимёвий ва механик) ўзаро таъсири натижасида бузилишдир.



Металлнинг коррозияланишига яққол мисол қилиб унинг занглашини келтириш мумкин.

Занглаш – бу темирнинг, алюминий, мис ва бошқа металлларнинг ҳаводаги кислород таъсирида оксидланишидир.

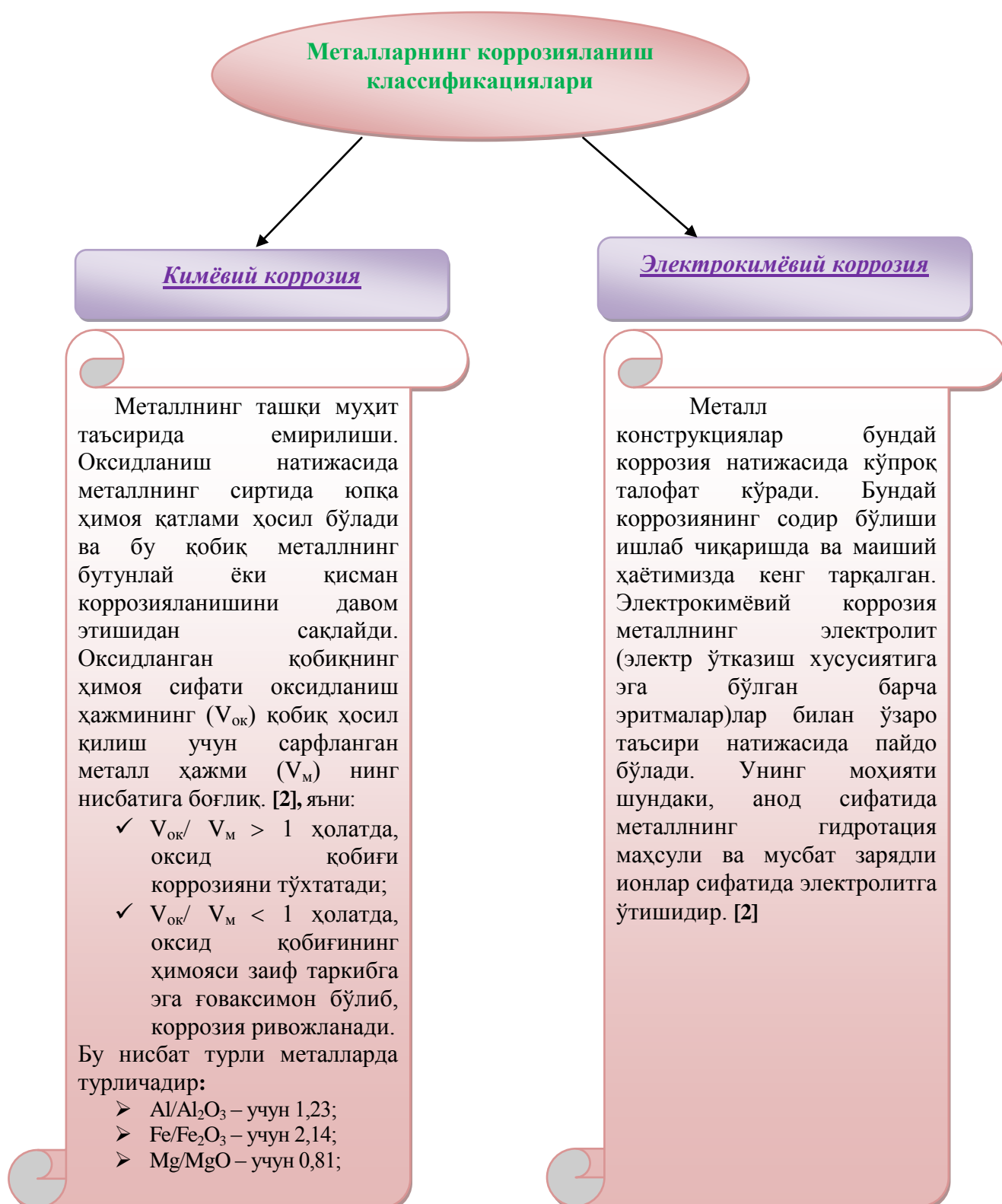
Металлларнинг ҳаводаги кислород, сув, кислоталар, туз эритмалари ва ишқорлар таъсирида бузилиши ҳамма жойларда кузатилади ва бу ҳодисани “кўринмас ёнғин” деб аташади. Коррозия жараёни, айнкса, кимё саноати ва барча иншоотларнинг ер остки қисмида жадал ривожланади. Коррозия натижасида халқ хўжалигига келтириладиган зарар нафақат металлнинг емирилиши билан балки, бунинг натижасида муҳим бўлган бино ва иншоотларнинг ишончилилик кўрсаткичларининг камайиши ва охир-оқибат авария ҳолатларига олиб келиши билан ўлчанади.

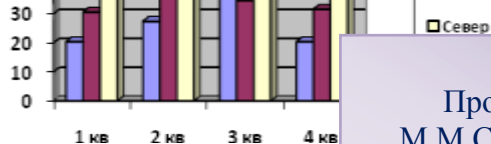
Саноат ривожланган шаҳарларда очик атмосфера шароитида пўлатнинг коррозияланиши жадаллиги йилига тахминан 200 мк, алюминий учун 8 мк

Статистик маълумотларга кўра, металл конструкцияларнинг тахминан 60% авария ҳолатлари айнан қурилиш монтаж жараёнида, қолган 40% эса эксплуатация мобайнида тўғри келар экан.

Металл конструкцияларнинг техник сабаблар туфайли ишдан чиқишида сиқилувчи конструкция элементларининг устуворлигини йўқотиши эвазига –

41,3%ни, асосий металлнинг бузилиши 22,2% ни пайванд чокларнинг бузилиши 23,8% ни ташкил қилар экан.





Профессор
М.М.Сахновский
томонидан 105 та
авария ҳолати таҳлил
қилиниб, уларнинг
келиб чиқиши
сабаблари қуйидагича
тақсимланган

Монтаж жараёнидаги дефектлар – 29,5 %

Лойиҳанинг хатолиги – 26,7 %

Эксплуатациядаги дефектлар – 14,3 %

Сифати паст пўлатнинг қўлланилиши – 10,5 %

Нормативларнинг етишмаслиги – 6,6 %

Академик Н.П.Мельшков қурилишдаги металл конструкцияларнинг жисмоний умрбоқийлигининг камайишига таъсир қилувчи тўртта сабабни ва реконструкциянинг ўчта категориясини аниқлади.

Биринчи сабаб – 100 дан 200⁰ гача ҳарорат таъсирида узок давом этувчи кучланиш натижасида металл таркибида рекристаллизация билан боғлиқ бўлган металлнинг эскириши

Иккинчи сабаб – иншоотнинг эксплуатацияси жараёнидаги шикастланиши. Бунда эскиришга моил жойлар бўлиб, оғир ва ўта оғир шароитда ишлайдиган бинолардаги краности тўсинлар ва тормоз таъсири остида ишлайдиган конструкцияларни киритиш мумкин

Учинчи сабаб – эксплуатация шароитини ҳарорат режимининг бузилиши эвазига мўртлашиш натижасида бузилишдир

Тўртинчи сабаб – металлнинг коррозиясидир

*Иккинчи тоифали
реконструкция – ўртача
даражадаги реконструкция.
Бунда краности тўсинлар
алмаштирилади, том
ёпмасининг баландлик белгиси
оширилади, бинонинг яхлит
тизимида қўшимча ораллиқлар
қўшилади*

*Биринчи тоифали
реконструкция – технологик
жараёнларни тўхтатмасдан
амалга ошириладиган кичик
реконструкция*

*Учинчи тоифали
реконструкция – тўлиқ
бажариладиган
реконструкция. Бунда эски
конструктив шакл қисман
ёки батамом янгисига
алмаштирилади*

Техник кўрик пайтида метал каркасларнинг текширилиши зарур бўлган жойлари сифатида қуйидагиларни келтириш мумкин:

- динамик зарблар таъсирида ишлайдиган кран ости тўсинлар;
- уларнинг устунлар билан бириккан жойлари;
- ригелни устунлар билан бириккан жойлари;
- каркасинг сиқилган ва сиқилиб эгилган элементлари;
- ферма фасонкалари;
- боғланиш тизимлари.

1- боб бўйича хулосалар

Биринчи боб бўйича қуйидаги хулосалар сифатида қабул қилдик:

- бошқа бино ва иншоотлар каби саноат биноларига салбий кўрсатувчи факторлар бўйича кўплаб тадқиқотлар бажарилганлигига қарамадан, уларнинг қатъий классификацияси ёки маълум бир қонуниятга бўйсундириш ўзига хос қийинчиликларга эга бўлиб, уларни ўрганиш ҳар бир объектнинг ўзига хос шароитдан келиб чиққан ҳолда ўрганилиши лозим экан;

- темирбетон конструкциялар, металл конструкциялар, ёғоч конструкцияларнинг шикастланиши сабаблари, уларнинг жисмоний емирилиши қонуниятлари ғишт конструкцияларга нисбатан кўпроқ ўрганилганлиги ва ғишт конструкцияли биноларда жисмоний емирилиш интенсивлигини эксплуатация муҳитига нисбатан ўрганиш долзарблиги маълум бўлди.

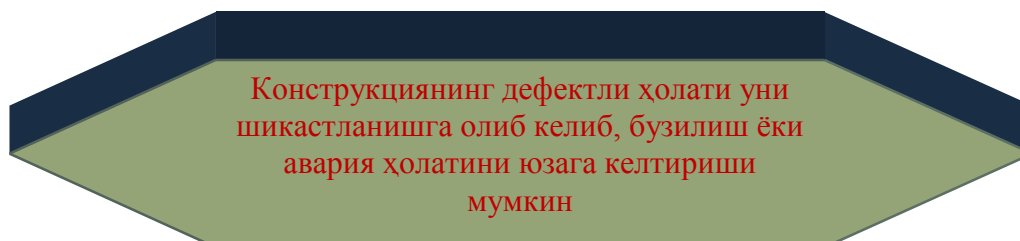
- саноат биноларини жисмоний емирилишини аниқлаш бўйича меъёрий ҳужжатлар деярли мавжуд бўлмасдан, унинг аҳамияти эса юқорилигини инобатга олган ҳолда бундай биноларда жисмоний емирилиш қонуниятларини ўрганиш ишлаб чиқариш объектларида уларни нормал эксплуатация қилиш, режавий-профилактик ишларни маълум бир интервалларда амалга ошириш, қолаверса биноларнинг қолдиқ хизмат даврларини белгилашда муҳим аҳамиятга эга экан.

II БОБ. САНОАТ БИНО КОНСТРУКЦИЯЛАРИДА ЖИСМОНИЙ ЕМИРИЛИШНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ.

2.1 Саноат биноларига хос бўлган дефект, шикастланиш ва деформация ҳолатлари.

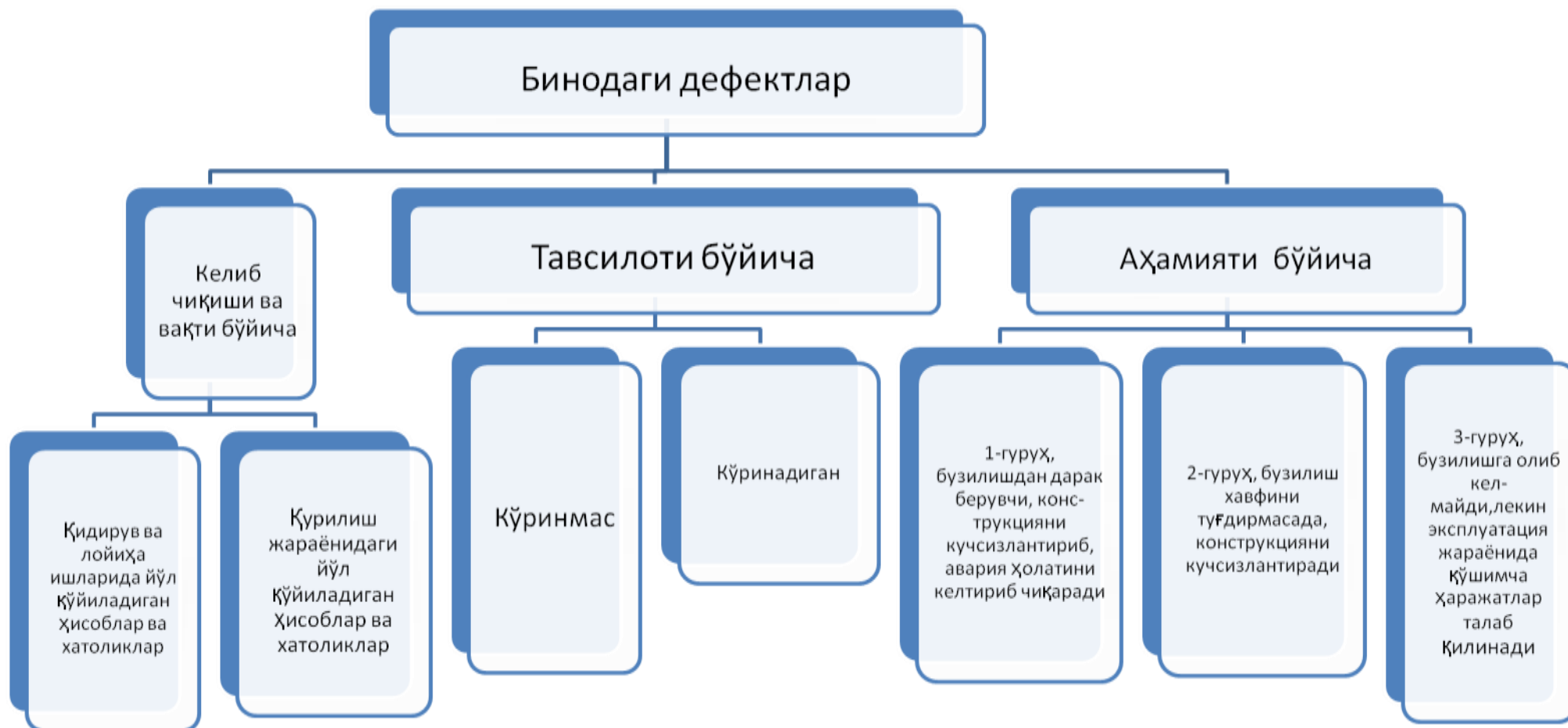
Саноат биноларига хос бўлган дефект, шикастланиш ва деформация ҳолатларини таҳлил қилиш учун, авваламбор бу терминларнинг шу соҳадаги мавжуд адабиётлардан фойдаланган ҳолда таърифларини келтирамиз.

| | | |
|--|---|--|
| | <p><i>Дефект – бу конструкциянинг маълум бир параметрларга, меъёрий ёки лойиҳа талабларига мос келмаслигидир. Масалан, ёпилма тўсинида арматуранинг лойиҳада белгилангандан паст синфининг қўлланилиши дефект бўлиб, бунинг натижасида тўсиннинг эгилиб, унда дарзлар ҳосил бўлиши ҳодисаси – шикастланишидир [5].</i></p> | |
|--|---|--|



Лойиҳа-қидирув ишларидаги дефектларга: қурилиш майдончасини нотўғри танланиши, грунтни нотўғри баҳолаш, материални, конструкцияни ва кесим юзаларни нотўғри танлаш, ташқи юкларни аниқлашдаги хатоликлар ва ҳ.к. киради. Баъзи дефектлар тўғридан-тўғри қурилиш жараёнида лойиҳа чизмаларида ноаниқликлар ёки чизманинг тўлиқсизлиги, баъзи ишлар бўйича лойиҳада зарурий кўрсатмаларнинг йўқлиги сабабли қурувчи томонидан ечим қабул қилиниб, мавжуд имкониятдан фойдалангандан ҳосил бўлади.

Дефектларни қуйидаги кўрсаткичлар бўйича турларга ажратиш
мумкин:



Дефектларнинг тафсилоти бўйича текширув натижасида бевосита кўзга ташланмайдиган ва очик яъни кўринадиган турларга бўлинади

Аҳамияти (хавфлилиги) бўйича уч турга бўлинади:

- *аварияга олиб келувчи дефектлар. Бундай дефектлар аниқланганда уларни дарҳол бартараф этиш зарур;*
- *бузилиш хавфини тугдирмайдиган, бироқ, конструкцияни кучсизланишига олиб келадиган ёки бинонинг эксплуатацион сифатига таъсир кўрсатадиган дефектлар, шунинг учун улар ҳам бартараф қилиниши зарур;*
- *бузилишга олиб келмайдиган, бироқ, бинонинг эксплуатацион сифатига таъсир кўрсатадиган ва эксплуатация жараёнида қўшимча ҳаражатлар талаб қиладиган дефектлар.*

Бинодаги дефектларнинг ўрганиш ва классификациялаш улар туғдирадиган хавфни олдиндан башорат қилиш ва зарурий чора тадбирлар кўллаш имкониятини беради ҳамда лойиҳа ва қурилиш жараёнида бундай нуқсонларга йўл қўйилишини камайтиради.

Дарзлар – конструкциянинг юкланиши ва деформациясининг ташқи белгисидир. Конструкцияда дарзлар турли сабабларга кўра пайдо бўлиб, турлича даражадаги асоратлар қолдиради. Шунинг учун улар аҳамиятига кўра хавфли ва хавфсиз турларга бўлинади. Конструкцияда дарзлар аниқланганда, уларнинг келиб чиқиши сабаби ва тавсилоти, ривожланиши ёки турғунлиги ҳақида билиш зарурдир.

Конструкцияларда дарзларнинг классификациялари [5]

2.1- жадвал

| Киришиш натижасида пайдо бўлувчи | Дарзларнинг турлари | | |
|---|---|---|---|
| | Ҳарорат | Чўкиш | Деформацион |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Сабаблари | | | |
| Майда тўлдирувчи бетон қоришмаси (600-700кг/м ³ дан ортиқ) | Ҳароратнинг таъсири: тайёрлаш жараёнида қисқа муддатли иссиқлик таъсири, пайвандлаш-монтаж ишларида, ҳароратнинг мавсумий | Таянч ва пастда жойлашган конструкцияларнинг деформацияланиш идан | Материал мустаҳкамлигининг пастлиги, транспорт, сақлаш ва монтаждаги юкланишлар. Нотўғри арматуралаш, фазовий |

| | | | |
|-------------------------|---|--|--|
| | тебранишидан, юқори технологик ҳароратлар ва х.к. | | бикирликнинг етишмаслиги, эксплуатацион юкларнинг ортиб кетиши. Кесимда коррозия маҳсулининг ва динамик юкларнинг ортиши |
| Тавсилоти | | | |
| Турғун, ривожланувчи | Кесим бўйлаб, бир томонлама | Бўйлама, горизонтал, кўндаланг, вертикал | Битталиқ, параллел (тўр шаклида), кесишувчи |
| Ўлчами | | | |
| Толасимон – 0.1 мм гача | Майда – 0.3 мм гача | Ривожланувчи 0.3-0.5 мм | Катта – 1.0 мм гача, Сезиларли даражада катта– 1.0 мм дан катта |
| Хавфсиз | | Хавфли | |

Бир хил ўлчамга эга бўлган ва қийшиқ сетка кўринишини ифодаловчи толасимон дарзлар цементнинг сифатсизлигидан ёки бетоннинг қотишида ҳарорат – намлик режимининг бузилиши натижасида пайдо бўлади. Бундай турдаги дарзларнинг хавфлилиги шундаки, улар арматураларнинг очилиб, агрессив муҳит таъсирида қолишига олиб келади.

Дарзларни текширишда уларни келтириб чиқарувчи сабабларни, тавсилотини (масалан, бир томонламали ёки бутун кесим юза бўйича...), пайдо бўлиш вақтини аниқлаш зарурдир.

Пойдеворлар ва бошқа конструкцияларнинг чўкиши натижасида пайдо бўлган дарзлар кенглиги пастга қараб, заминнинг кўпчиши (набухания) натижасида эса тепага қараб катталашади [5].

Деформациялар – деганда эксплуатация жараёнида бино ёки конструкциянинг кучланганлиги натижасидаги эгилишлари, солқиликлари тушунилади.

Конструкциянинг кучланганлик ҳолатини тасаввур қилиш учун ундаги деформацияларни ўрганилади. Конструкция элементида

деформация турли хилда пайдо бўлади, кесимнинг параллел силжиши, сиқилиш ёки чўзилиш характерига эга бўлиши мумкин.

Бино конструкцияларида деформация ҳолати икки хил, маҳаллий ёки умумий кўринишда бўлади. Маҳаллий деформацияга конструкция тугунларида пайдо бўладиган буралиш, силжиш, элементларнинг сиқилиши ёки чўзилиши ҳолатлари киради. Умумий деформацияга алоҳидаги конструкциянинг ва бутунлай иншоотнинг силжиши ёки деформацияланишини киритиш мумкин.

Конструкция ёки элемент юксизлантирилганда деформация қолдик ёки йўқолувчи турларга бўлинади.

Маҳаллий деформация ва эгилишларни ўлчаш учун прогибомерлар, маҳаллий чизиқли (чўзилиш ёки сиқилиш) деформациялар учун эса тензомер ва тензодатчиклар қўлланилади.

Прогибомерлар деформацияларни 0.01 мм аниқликда ўлчаш имкониятига эга. Тензомерлар эса битта конструкциядаги чизиқли деформацияни ёки ёнма-ён жойлашган иккита конструкцияни ўзаро кўчишларини аниқлаш имкониятига эга. Кичик деформацияларни аниқлаш учун механик, оптик, электрли, акустик ва ҳ.к турдаги тензомерлар қўлланилади. Шу билан бирга бетон ва арматурадаги деформацияни аниқ ўлчаш учун тензодатчиклардан ҳам фойдаланилади.

Саноат биноларида учрайдиган дефект, шикастланиш ва деформациялар, уларнинг конструктив элементларининг тури ва материалдан келиб чиқиб, бошқа бинолардан тубдан фарқ қилади. Чунки бу бинолар қурилишида йиғма темирбетон конструкциялардан кўпроқ фойдаланилади.

Реконструкция қилинадиган бино ва иншоотларнинг бетон ва темирбетон конструкцияларини текширишда ҚМҚ 2.03.01-96 «Бетон ва темирбетон конструкциялар» [29] талабларини ҳисобга олиш» лозим.

Юк кўтарувчи конструкцияларни чегаравий ҳолатлар бўйича лойиҳалаш ва ҳисоблаш тамойилларига кўра текширишда аниқланган нуқсонларни қуйидаги турларга ажратиш лозим:

- юк кўтариш қобилиятини пасайишига ёки таъминламасликка олиб боровчи нуқсонлар;
- конструкцияни меъёрий эксплуатацияга яроқлилик нуқтаи назаридан йўл қўйиб бўлмайдиган нуқсонлар.

Шуни ҳам эътиборга олиш лозимки, биргина нуқсоннинг ўзи конструкциянинг, ҳам юк кўтариш қобилияти бўйича қониқарсизлигини, ҳам эксплуатацияга яроқсизлигини кўрсатади. *Элементнинг бўйлама ўқига нисбатан нормал дарзнинг кенглиги чўзилувчи зонада $a_{crc} > 0.4$ мм эканлиги, чегаравий ҳолатнинг 2-гурӯҳида қўйилган дарзнинг очилиш кенглиги $a_{crc} < 0,3$ мм талабини бажарилмаганлигидан далолат беради ва бир вақтнинг ўзида А-II синфидаги арматуранинг оқувчанлик чегарасига етиш имконини кўрсатади, бу эса элементнинг юк кўтариш қобилиятининг йўқолиши билан боғланган [...].*

Бетон ва темирбетон конструкциялар учун характерли нуқсон - бу дарзлардир. ҚМҚ 2.03.01-96 [29] талабларига кўра эксплуатация шароити, арматуралаш тури, кесимнинг зўриқиш ҳолати (чўзилиш, сиқилиш) дарзбардошлилик тоифаларига боғлиқ равишда ноагрессив муҳит шароитида чегаравий йўл қўйиладиган дарз очилиш кенглиги 0,1 – 0,4 мм гача бўлиши мумкин.

1-тоифали дарзбардошлилик учун, дарз ҳосил бўлишига умуман йўл қўйилмайди. Темирбетон конструкцияларида ҳосил бўладиган дарзларни, тайёрлаш, ташиш ва монтаж қилиш жараёнида, ҳамда муҳитнинг юк ва таъсирлари билан боғлиқ турдаги дарзларга ажратиш лозим.

Эксплуатация давригача пайдо бўлувчи дарзларга қуйидагилар киради: киришиш, бетоннинг юза қатламини тез қуриши ва хажмининг қисқариш оқибатида, ҳамда бетоннинг кўпчишидан, нотекис совишидан, тайёрлаш жараёнидаги технологик сабаблардан (уларнинг улуши 60% гача етади), нотўғри тахлашдан келиб чиқадиган дарзлар, ташиш ва монтажда,

конструкция хусусий оғирлигидан, лойихада кўзда тутилмаган схемада кўйиладиган куч таъсирларида учрайди.

Эксплуатация даврида пайдо бўладиган дарзларни қуйидаги турларга бўлиш мумкин: ҳарорат-намлик деформациялари натижасида ҳосил бўладиган дарзлар, замин грунтини чўкишининг нотекислигидан пайдо бўладиган дарзлар, темирбетон элементларининг чўзилувчи зўриқишини қабул қилиш қобилиятини оширувчи куч таъсири билан боғлиқ дарзлар.

Ёпилма плиталари учун томонларининг нисбати турлича бўлган плитанинг пастки чўзилувчи юзасидаги куч таъсири билан боғлиқ дарзларнинг ривожини характерлидир. Бунда бетоннинг сиқилган зонаси ҳали сақланган бўлса ҳам, бетоннинг сиқилувчи қисмининг сиқилганлиги плитанинг тўла бузилиши хавфи борлигини кўрсатади. Сиқилувчи элементларда арматура бўйлаб бўйлама дарзларнинг пайдо бўлиши, бўйлама сиқилган арматуранинг кўндаланг арматуралар миқдорининг етарли эмаслиги билан боғлиқ бўлган бузилишдан дарак беради.

Темирбетон элементларда арматура бўйлаб дарз кўринишидаги ва катламининг кўчиши арматуранинг коррозиядан бузилишини келтириб чиқарган бўлиши ҳам мумкин, бундай ҳолларда бўйлама ва кўндаланг арматуранинг бетон билан тишлашувининг бузилиши рўй беради.

Арматуранинг бетон билан тишлашувининг коррозиядан бузилишини бетон юзасини тақиллатиб аниқлаш мумкин, бунда товуш ғовак борлигидан далолат беради. Бўйлама дарзлар конструкцияни 300°C дан кўпроқ ҳароратда доимий қизиган шароитда эксплуатация қилинганда ёки ёнғин таъсиридан кейин ҳароратнинг зўриқишидан келиб чиқиши мумкин.

Темирбетон конструкцияларнинг чеккасида таянч қисмларида кўринган дарзларга эътиборни қаратиш лозим. Олдиндан зўриқтирилган элементларнинг чеккаларидаги арматура бўйлаб йўналган дарзлар арматурадаги анкерлаш бузилганлигидан далолат беради, бу ҳолга таянч атрофи қисмлардаги оғма дарзлар ҳам гувоҳлик беради. Улар олдиндан зўриқтирилган арматуранинг жойланиш зонасини кесиб ўтади ва таянчнинг пастки қиррасига тарқалгандир.

Саноат бинонинг турли қисмларида қўлланилувчи темирбетон конструкцияларда учрайдиган турли хилдаги дарзлар, уларнинг ўлчамларига нисбатан тафсилотлари ҳамда нормал ишлаш шароитига кўрсатадиган таъсирлари келтирилган [24].

Темирбетон конструкциясини техник ҳолатини баҳолашда юқорида келтирилган шикастланиш ҳолатларидан ташқари яна бир қанча белгилар ёрдамида уларнинг жисмоний емирилганлик даражалари баҳоланади.

Бинодаги пойдеворнинг чўкишини келтириб чиқарадиган шикастланишларни бартараф этиш усуллари (қора пардоз, дарзларни беркитиш, конструкцияни мустаҳкамлаш ва ҳ.к.) юк кўтарувчи конструкцияларнинг ҳолатини баҳолаш натижаларига кўра айрим ҳолларда эса узоқ вақт кузатиш асосида аниқланади.

Бино атрофидаги йўлка-отмостка ёки тротуарларни бекамикўст ҳолатда тутиш лозим, пойдевор зовури ва йўлка орасидаги тўкма грунтнинг чўкишидан ёки асфальтбетоннинг киришишидан ҳосил бўлган тирқишни битум ёки асфальт қўйиб беркитиш керак. Тротуарлар бино деворидан 0,01 ва 0,03 гача нишабга эга бўлиши лозим. Пойдевор ва ертўла деворлари сув ўтказиш, оқава сув қувурлари, иссиқлик узатиш қувурларининг шикастланишидан намланади. Қувурларнинг шикастланган участкалари сув ўтиши аниқланганда уларни дарҳол тўхтатиб, тузатиш ишларини бажариш лозим. Пойдеворларга ишлаётган корхоналардан, химиявий моддалар омборларидан, ҳамда қиш вақтида тротуар ва ўтиш жойларига туз сепиш оқибатида грунтнинг шўрланишининг тажаввузкор таъсирини бартараф этиш керак.

Бино қурилиб, фойдаланишга топширилгандан кейинги босқичда бино ва унинг конструктив элементларида пайдо бўладиган дефектларни эксплуатацион дефектлар дейиш мумкин. Эксплуатацион дефектлар механик ёки физик емирилиш натижасида пайдо бўлиши мумкин.

Механик емирилиш деганда конструкциянинг кучланганиш-деформацияланиш ҳолати натижасида юзага келадиган барча дефект ва деформациялар тушунилади.

Физик емирилиш эса асосан материалнинг физик-кимёвий таъсирлар ёки коррозия натижасида юзага келадиган барча дефектлар тушунилади.

Демак, механик емирилиш фавқулодда конструкцияда ички зўриқишларнинг ортиб кетиши натижасида пайдо бўладиган емирилиш десак, физик (жисмоний) емирилиш эса вақт омилиги боғлиқ бўлган, материалнинг табиий ҳолда емирилиши натижасида юзага келадиган емирилиши тушунилади. Лекин шуни ҳам таъкидлаб ўтиш керакки, конструкцияда пайдо бўладиган дефектлар иккала жараённинг маҳсули бўлиши ҳам мумкин. Мисол учун йиллар давомида мустаҳкамлигини йўқотган юк кўтарувчи конструктив элементнинг фавқулодда унга таъсир қилган zilзила ёки бошқа бир технологик жараён натижасида деформацияланиши ёки авария ҳолатига келишини келтириш мумкин.

Механик емирилиш натижасида пайдо бўладиган дефектларга куйидагиларни киритиш мумкин:

- юк кўтарувчи конструкциялар пойдеворларидаги ва ертўла каватларидаги деворлардаги ёриқлар;
- пойдевор элементларининг чўкиши ва горизонтал силжиши;
- деворларда чокларнинг очилиши;
- тўсин ва перемичкалар тақалган жойларда деворнинг бузилиши.

Жисмоний емирилиш натижасида пайдо бўладиган дефектларга куйидагиларни киритиш мумкин:

- ***бетон ва темирбетон элементларда ташиқи қатламнинг бузилиши;***
- ***арматура ва металл элементларнинг коррозия натижасида бузилиши;***
- ***девор термаларидаги чоклардаги қоришманинг бузилиши;***
- ***зиштли терманинг бузилиши.***

Пойдеворлардаги механик емирилиш кўп ҳолларда ер усти конструкцияларида бинонинг умумий ҳолатида ёки айрим конструктив элементларнинг деформацияланиши эвазига намоён бўлади. Бироқ, шуни

хам унутмаслик керакки, бинонинг деворларидаги ва ёпилмаларида пайдо бўлган ёриқлар уларнинг маҳаллий зўриқиши ҳисобига ҳам бўлиши мумкин.

Ер ости қисмининг чўқиши натижасида пайдо бўладиган ёриқларни кўйидаги белгилар орқали ҳам аниқлаш мумкин:

➤ *чўқиш натижасидаги деформациялар ҳар доим дераза оралиқлари атрофида ёриқларни юзага келтиради;*

➤ *агар девордаги ёриқ чўқиш натижасида пайдо бўлган бўлса, у ҳолда параллел ёки тақалган деворларда ҳам ёриқлар бўлиши керак, масалан, тасмасимон пойдеворда маҳаллий чўқиш натижасида юзага келган деформация деворда камида иккита ёриқни ҳосил қилади ва бу ёриқлар бинонинг пастки қисмларида кузатилади;*

➤ *агар бинода оралиқ ёпилмалар темирбетон плиталардан иборат бўлса, у ҳолда чўқишдан ҳосил бўлган ёриқлар плиталар орасидаги чокларда бўлади.*

Биноларда чўқиш натижасида ҳосил бўлган ёриқлар жисмоний емирилиш билан боғлиқ бўлган бўлиши ҳам мумкин. Пойдеворларнинг коррозия натижасида емирилиши уларнинг ост қисмининг юзасини камайишига олиб келади. Бунинг натижасида пойдеворга тушадиган юк ортиб, пойдеворнинг қушимча чўқишига олиб келади. Пойдеворнинг жисмоний емирилиш даражасини фақатгина турли жойларини очиб кўриш билан аниқлаш мумкин. Бу нарса бинонинг техник ҳолатини аниқлашда зарурий ҳолатдир.

Йирик панелли биноларда пойдеворларнинг емирилишини фақатгина девор ва ораёпма панеллари орасидаги чокларни очиб кўриш билан аниқлаш мумкин. Бунда бошқача ҳолат, яъни панелларнинг ўзаро тақалишида бузилиш ҳолати ҳам кузатилиши мумкин. Ер отки қисмининг нотекис чўқиши сезиларли даражада бўлган ҳолларда девор панелларида диагональ ёриқлар кузатилади.

Каркас панелли биноларда юқорида келтирилган белгилар каторида ригель каркасида ёриқларнинг пайдо бўлиши кўзатилади. Бу каркаснинг қийшайиши натижасида юзага келадиган деформация белгисидир.

Каркасли (саноат) биноларда пойдеворнинг емирилишини юк кўтарувчи элементларнинг туташган жойларида ферма, тўсин, ёпилма плиталарининг тақалган жойларидан кузатиш керак. Кўприк кранли биноларда ер остки қисмининг нотекис чўкишини краности тўсинининг горизонталдан оғиши эвазига аниқлаш мумкин.

Пойдеворларнинг емирилишига таъсир қилувчи омиллар:

- сизот сувлари сатҳининг ўзгарувчанлиги;
- сизот сувларининг агрессивлик даражаси;
- пойдеворга тушадиган юкнинг ортиши ёки уни юкланиш шароитининг ўзгариши;
- қурилишда ер остки қисмининг сифатсиз бажарилиши;
- сифатсиз қурилиш ашёларидан фойдаланиш;
- пойдевор ва бошқа ер ости конструкцияларини эксплуатацияси қоидаларининг бузилиши.

Бунда, алоҳида таъкидлаш лозим бўлган нарса, ертўла қисмининг сизот сувлари ёки маиший сувларнинг кўтарилиши. Ертўлаларнинг сув босиши, гидроизоляциянинг бўзилиши натижасида юзага келади.

Сўнгги пайтларда республикамиз ҳудудларида сизот сувлари сатҳининг сезиларли даражада ортганлиги, биноларда маҳаллий дренаж тармоғини лойиҳалашда, бинони сизот сувларидан ҳимоялашдаги муҳим муҳандислик тадбирларни кучайтиришни тақозо этади.

Саноат бинолари том қопламаси асосан текис ёки кам нишабли қилиб лойиҳаланади. Кузатувлар шуни кўрсатдики, республикамизнинг табиий-иқлимий таъсирлари натижасида саноат бинолари том қопламалари бошқа бинолар томларига нисбатан тезроқ ишдан чиқар экан.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, бино конструкциялари ичида том қопламаси жуда мураккаб шароитда ишлайди. У қуёш радиацияси

таъсирига, хароратнинг катта диапазонда тебранишига (булар айниқса республикаимиз иқлимига хос) ёмғир, қор, турли агрессив муҳит ва таъмирлаш ёки назорат пайтларида механик таъсирларга учрайди.

Ишончлилиқ назариясига кўра конструкцияда бирикмалар қанча кўп бўлса, унинг конструкция ишончилиги шунча камаяди. Бу борада конструктив жиҳатдан ишончли бўлган том қопламаси бўлиб чордоқсиз текис том ҳисобланади. Бундай томларда том қопламасидан тушаётган ташқи юкларни тўғридан тўғри том ёпма конструкцияси қабул қилади. Маълумки, чордоқсиз томларнинг шамоллатиладиган ва шамоллатилмайдиган турлари мавжуд. Шамоллатилмайдиган том қопламасининг асосий камчилиги шундан иборатки, иситкич қатламининг пастдан пароизоляция билан, юқори томондан эса бир ёки бир неча қават рубероид қопламаси билан чегараланганлигидир. Бунинг сабаби, иситкич қатламининг нам ҳолатда ишлатилишидир [24]. Тажрибалар шуни кўрсатадики, бундай турдаги томларда иситкич қатламидаги бошланғич намлик эксплуатация жараёнида жуда секинлик билан камаяди.

Иситкич қатламдаги намликнинг йуқолиши том қопламаси-рубероиднинг қаватлилигига боғлиқ. Кўзатувлар шуни кўрсатадики, иситкич қатлам сифатида қўлланилган керамзитбетонда намликнинг 20% дан 4 %гача камайиши учун бир қаватли рубероидли том қопламасида 10 йил, 4 қаватли рубероидли қоплама шароитида эса 20 йил вақт зарур бўлар экан [24].

Ёпилма конструкцияларидаги дефектларга қуйидагиларни киритиши мумкин:

- *ортиқча юкланиши ёки хавфли таъсирлар натижасида юк кўтариши қобилиятининг камайиши;*
- *бикирликнинг камайишидан ёки плитанинг кўринмас дефектларидан дарак берувчи эгилиши.*

Демак, каватлараро ёпилманинг шикастланиши мустаҳкамликнинг камайиши, дарзбардошлилик, деформациянинг ривожланиши, товушдан ҳимоянинг бузилиши ва ҳ.к.ларга олиб келса, чордоқ ва ертўла ёпмаларининг шикастланиши ташқи сувларнинг ўтиши ва музлашдан бўлади.

Эгилиш динамикасини ўрганиш мақсадида ҳар 6 ойда текширув ишлари такрорланади.

- *кенглиги 0.3мм дан ортиқ бўлган дарзлар, айниқса юқори намликка эга хоналарда бетон ва арматурани очиш билан баҳоланиши лозим. Уларнинг келиб чиқиши тавсилотини (киришиш, коррозия ёки кучланиш натижасида) аниқлаш лозим.*

- *дарзларнинг пайдо бўлиши ёки товушдан ҳимоя қатламининг бузилиши натижасида товушдан ҳимоя кўрсаткичининг пасайиши. Кузатув-текширув ишларида дефектли конструкцияларни товушдан ҳимояланиш кўрстакичи бўйича зарбий товуш билан текшириш лозим.*

Том ёпилмасининг музлаши ва сув ўтказувчанлиги. Бевосита кузатув ёрдамида нишабликларни ўлчаш, иссиқликни сақлаш қатламининг калинлигини, зичлиги ва намлигини ўлчаш ёрдамида аниқланади.

2.2 Бино конструкциясида емирилиш даражасини аниқлаш усуллари.

Узоқ йиллик эксплуатация жараёнида турли омиллар таъсирида бинонинг конструктив элементлари ўзининг физик-механик хоссаларини даврий равишда камайтириб боради. Бу ўзгариш жисмоний емирилиш бўлиб, бино ва унинг конструктив элементларини техник ҳолатини баҳолашда асосий мезон бўлиб хизмат қилади. У бинонинг дастлабки сифат кўрсаткичларининг табиий-иқлимий омиллар ва инсоннинг ҳаётий фаолияти таъсирида аста-секин ҳосил бўлади.

Техник-эксплуатацион сифатларинининг йуқотиши деганда бино конструктив элементларининг мустаҳкамлиги, бикирлиги ҳамда атроф-

муҳитнинг бузувчи таъсирига чидамлилигининг пасайиб бориши тушунилади. Бу сифатларнинг камайиб бориши натижасида бино вақт ўтиши билан эскириб, унда емирилиш, шикастланиш ҳамда бузилиш аломатлари пайдо бўла бошлайди.

Жисмоний емирилиш – *табiiй* ва *механик* турларга бўлинади.

Табiiй равишда жисмоний емирилиш, бу қурилиш конструкциясининг дастлабки сифат кўрсаткичларининг турли омиллар таъсирида вақт ўтиши билан камайиб бориши.

Механик емирилиш, бу қурилиш конструкциясида турли хилдаги динамик, технологик жараёнлар таъсирида фавқулудда ёки аста-секинлик билан шикастланиш ёки деформацияланиш ҳолатларининг пайдо бўлиши билан боғлиқ ҳолатдир.

Биноларда емирилишнинг икки хили - қайта тикланадиган ва қайта тикланмайдиган турлари учрайди.

Қайта тикланадиган емирилиш деганда бинодаги иккинчи даражали конструктив элементлар (масалан, эшик-дераза, пол, осма шифт конструкциялар ва ҳ.к.) нинг вақти-вақти билан таъмирлаш ёки алмаштириш орқали конструктив элементнинг барча сифат кўрсаткичлари дастлабки ҳолатга келтирилиши тушунилади [24].

Қайта тикланмайдиган емирилиш эса асосан бинодаги асосий юк кўтарувчи конструкцияларга тегишли бўлиб, уларнинг вақт ўтиши билан ёки механик тарзда олган шикастланиш ва деформация ҳолатлари, конструкция ашёсининг таркибий ўзгариши, емирилиши, коррозияга

учраши ва ҳ.к.лар таъсирида юк кўтариш қобилияти, биқирлиги ва устиворлик кўрсаткичларининг пасайиши натижасида бинонинг умрбоқийлик даври билан белгиланади. Уларни қайта тиклаш мақсадга мувофиқ бўлмайди, айрим ҳоллардагина махсус лойиҳалар асосида қайта тикланиши мумкин (бу асосан тарихий обидаларда ёки махсус аҳамиятга эга бўлган объектларга хосдир) [24].

Шу соҳадаги адабиётлар ва меъёрий ҳужжатлар таҳлили натижасида бино конструкцияларининг техник ҳолати билан жисмоний емирилганлик даражасини қуйидагича ифодалаш мумкин (2.2-жадвал)

2.2- жадвал

| Жисмоний емирилиш, % | Техник ҳолати | Бинонинг техник ҳолатининг умумий тафсилоти |
|-----------------------------|------------------------|--|
| 0...20 | Яхши | Зўриқиш ва бузилишлар йўқ. Элементнинг техник эксплуатациясига таъсир қилмайдиган, таъмирлаш вақтида тузатса бўладиган кичик дефектлар бор. Капитал таъмирлаш, нисбатан кўпроқ емирилган жойларда ўтказиш тавсия этилади. |
| 21...40 | Қониқарли | Умумий ҳолда, конструктив элементлар эксплуатацияга яроқли, лекин айнан шу босқичда капитал таъмирлашни ўтказиш мақсадга мувофиқ бўлади. |
| 41...60 | Қониқарсиз | Конструктив элементларни фақат капитал таъмирлаш ишларидан сўнггина эксплуатация қилиш мумкин. |
| 61...80 | Эскирган (ночор ҳолат) | Юк кўтарувчи конструкциялар авария ҳолатида, 2-даражали конструкциялар жуда емирилган ҳолатда. Конструкциянинг бутунлай алмаштирилиши ва ҳимоя тадбирлари ўтказилгандан сўнггина конструктив элементлар ўзларининг функцияларини чекланган тарзда бажариши мумкин. |
| 81...100 | Яроқсиз | Конструктив элементлар бузилган ҳолатда бўлади. 100%лик емирилган конструктив элементларнинг қолдиғи йўқ. |

Изоҳ: Яроқсизликни тавсифловчи техник ҳолат кўпроқ назарийдир, чунки амалиётда ушбу ҳолатга етгунча, бино бузиб ташланади ёки капитал таъмирланади.

Бино конструкциясининг жисмоний емирилишини аниқлаш учун турли даражада емирилган алоҳидаги қисмларда текшириш ўтказилади. Турли даражада емирилган алоҳидаги қисмлардан иборат бинонинг конструкциялари, элементлари ва тизимларидаги жисмоний емирилиш қуйидаги формула орқали аниқланади [24]

$$\Phi = \sum_{i=1}^n \Phi_{ki} L_i \quad (2.1)$$

бу ерда Φ – бинонинг жисмоний емирилиши, %;

Φ_{ki} – алоҳидаги конструкциянинг, элементнинг, тизимнинг жисмоний емирилиши, %;

L_i – бинонинг тўлиқ тикланиш қийматига нисбатан конструкция, элемент ва тизимларнинг мос равишдаги қийматлар улуши;

n – алоҳидаги конструкция, элемент, тизимларнинг сони.

Алоҳидаги конструкция, элемент ва тизимларнинг бинонинг тўлиқ тикланиш қийматига нисбатан мос равишдаги қийматлар улуши тегишли идоралар томонидан тасдиқланган биноларни тикланиш қийматларининг йириклаштирилган кўрсаткичларидан (агар улар бўлмаса уларнинг смета хужжатларидан) олинади.

Бинонинг конструктив элементларида жисмоний емирилиш даражасини аниқ баҳолашнинг ўзига хос қийинчиликлари мавжуд, буларга қуйидаги ҳолатларни киритиш мумкин:

- ҳар қандай бино – мустаҳкамлиги, хизмат даврининг ҳар хиллиги ва бошқа кўрсаткичлари билан фарқланадиган турли конструктив элементларнинг мажмуасидан ташкил топгандир;
- емирилиш ва бузилиш ҳолати турли омилларнинг – физик, химик, электрохимик, механик ва ҳ.к. таъсирида ривожланиб, бу омилларнинг қайси бири етакчи, қайси омил таъсирида емирилиш даражаси қай даражада ва ҳар бир хусусий ҳол учун уларни аниқлаш;
- емирилиш даражасини аниқлаш учун объектив кўрсаткичнинг мавжуд эмаслиги ёки уларнинг нисбийлигидир.

Юқорида таъкидланганидек, бинода жисмоний емирилиш даражасини аниқлашнинг ўзига хос қийинчиликлари мавжуд. Жисмоний емирилишни тўлиқ аниқлашда субъектив қарорларни имконият даражасида камайтириш мақсадида ҚМҚ 2.01.16-97 “Турар жой биноларининг жисмоний емирилишини аниқлашнинг қоидалари” [27] ишлаб чиқилган бўлиб, мазкур хужжатда турли типдаги конструктив

элементлар учун алоҳида жадваллар кўринишида емирилишнинг ташқи белгилари бўйича уларни аниқлаш келтирилган.

Жисмоний емирилиш бинонинг, конструкциянинг ёки конструктив элементнинг ҳамда муҳандислик жиҳозларнинг техник ҳолатини баҳолашда (фоизлар орқали) ифодаланувчи мезон бўлиб, у бино элементларининг дастлабки техник ва эксплуатацион сифатларининг пасайиб бориши билан тавсифланади.

Бинонинг техник ва эксплуатацион сифатларининг йўқотиши дейилганда конструктив элементларнинг ташқи муҳит таъсирлар натижасида мустаҳкамлик, бикирлик, устуворлик кўрсаткичларининг аста-секин пасайиб бориши тушунилади.

Бинонинг бундай кўрсаткичларининг вақт ўтиши билан йўқотиб бориши конструктив элементларнинг эскириши ва бузилиши билан тавсифланади. Эскиришнинг бундай бузувчи омилларидан ташқари, бино ва унинг конструктив элементларидаги емирилиш турли маҳаллий шароитларга, бинони эксплуатацияси билан боғлиқ бўлган доимий ўтказиладиган жорий таъмирлаш, конструктив элементларни ўз вақтида назорат қилиб туриш, таъмирлаш ҳамда зарур ҳолларда алмаштириш ишларига боғлиқдир.

Бинонинг ҳақиқий хизмат даврига боғлиқ равишда конструктив элементларнинг жисмоний емирилиши динамикаси, яъни унинг вақтга боғлиқ ҳолдаги сонли ўзгарувчанлиги алоҳида аҳамиятга эгадир.

Бинонинг конструктив элементларининг емирилишига бузувчи ва бошқа омиллар турли даражада таъсир қилади. Биноларнинг хизмат даврлари уни ташкил этувчи конструктив элементларнинг умрбоқийлигига боғлиқ. Бинода эса конструктив элементлар мустаҳкамлиги бўйича турлича бўлиб, мос равишда уларнинг хизмат даврлари ҳам турлича бўлади. Бундан ташқари, шуни ҳам таъкидлаш керакки, бинонинг бир хил мустаҳкамликка эга бўлган турли вазифадаги конструктив элементлари мутлақо турли даражадаги бузувчи кучлар остида бўлиши мумкин

(масалан, ички деворлар билан ташқи деворлар икки хил муҳитда ишлайди ва ҳ.к.).

Юқоридаги фикрлардан келиб чиққан ҳолда жисмоний емирилиш даражасининг вақт омилига бевосита боғлиқлиги ҳақида хулоса қилиш мумкин.

Вақт омили деганда бинонинг иккита кўрсаткич бўйича тафсилоти – унинг ҳақиқий ёши (эксплуатация муддати) ҳамда унинг умрбоқийлиги (чегаравий хизмат муддати) тушунилади.

Ўз навбатида, чегаравий хизмат даври – бинода юк кўтарувчи конструктив элементларнинг мустаҳкамлигининг йўқолиши билан боғлиқ бўлиб, вақтнинг давомийлиги бўйича аниқланади.

Жисмоний емирилишни аниқлашда унга пропорционал бўлган бинонинг ёшини ва чегаравий хизмат муддатини ҳисобга олувчи иккита асосий формула мавжуд [11]:

$$\Phi = \frac{100K(K + D)}{2D^2} \quad (2.2)$$

бу ерда K - бинонинг ҳақиқий ёши (эксплуатация қилинган муддат), йил;

D - бинонинг умрбоқийлиги, йил;

$$\Phi = \frac{100K(K + D)}{2,67D^2} \quad (2.3)$$

Уларнинг орасидаги фарқ шундан иборатки, биринчи ифода (2.2) бино умрбоқийлигининг 90% емирилишгача бўлган даврини, иккинчи ифода (2.3) эса бинонинг хизмат даврини 75% емирилиш даражасигача бўлган давр билан чеклайди, яъни бу амалиётда бинонинг (турар жой биноси учун) техник ҳолати шкаласи бўйича “ночор ҳолат”ига мос келади (6-жадвал).

Жисмоний емирилиш кўрсаткичи ҳам техник ҳам иқтисодий (емирилиш даражаси-техник ҳолатни ифодалаш билан бир вақтда, бинонинг иқтисодий кўрсаткичини фоизлар ҳисобида қанчага камайганлигини ҳам ифодалайди) кўрсаткич бўлиб, жисмоний емирилиш даражаларини тўғри аниқлаш амалиётда муҳим ҳисобланади.

Жисмоний емирилишни баҳолашда кўпгина ечимини топиш керак бўлган муаммолар мавжуд. Масалан, меъерий хизмат даври 100 йилга мўлжалланган бинода хизмат даври турлича бўлган конструктив элементлар қўлланилади. Темирбетон, металл, ёғоч ва ҳ.к. Емирилиш даражаси бу материалларнинг хизмат давлари турлича бўлишидан ташқари, қандай эксплуатация шароитида ишлаётганлигига кўпроқ боғлиқдир. Бундан ташқари, муҳандислик конструкциялари бинонинг таркибий қисми ҳисобланади. Уларнинг хизмат муддати 40 йилдан ошмайди ва бинонинг бутун эксплуатация мобайнида уларни бир неча марта алмаштиришга тўғри келади.

Бино ва иншоотларни жисмоний емирилишини аниқлашнинг бир нечта усуллари мавжуд. Булардан амалиётда кўпроқ қуйидаги иккита усулдан фойдаланилади.

Меъерий усул. Бу усулга асосан жисмоний емирилиш бинонинг ҳақиқий хизмат даврини меъерий хизмат даврига нисбати билан аниқланади.

$$\Phi = \frac{T_{\phi}}{T} * 100\% \quad (2.4)$$

бу ерда T_x - бинонинг ҳақиқий хизмат даври, йил;

T - бинонинг меъерий хизмат даври, йил.

Кўриниб турибдики, бу усулда бино конструктив элементларининг ҳақиқий жисмоний ҳолати инобатга олинмайди. Бу усулни қўллаш қачонки бинонинг меъерий хизмат даври унинг ҳақиқий хизмат даври билан деярли мос бўлган ҳолдагина самаралидир. Бироқ, амалиётда аксарият ҳолларда улар бир бирига мос эмас, чунки бу нарса жуда кўп омилларга боғлиқдир.

Эксперт усули. Бу усулга асосан, мутахассис томонидан ҳар бир конструктив элемент бўйича текширув ишлари амалга оширилиб, текширув натижалари асосида бутунлай бино бўйича ҳамда уни ташкил этувчи конструктив элементларнинг техник ҳолати ҳақида реал кўринишда намоён бўлиб, (2.1) формула асосида аниқланади.

Жисмоний емирилишни аниқлашда эксперт усули ҚМҚ 2.01.16-97 [27] га мос равишда амалга оширилади. Бу меъёрий хужжат фақатгина турар жой биноларида жисмоний емирилиш даражасини аниқлаш учун яратилган бўлиб, бошқа вазифадаги бино ва иншоотлар учун меъёрий хужжат ҳозирча мавжуд эмас.

Жисмоний емирилиш даражасини аниқлаш учун бинода бажарилган таъмирлаш ва бошқа турдаги ишларнинг бажарилганлиги ҳақидаги маълумот ҳам муҳимдир. Агарда бундай маълумотлар мавжуд бўлмаса, меъёрий усул ҳам тақрибий натижа бериши мумкин.

Юқорида келтирилганлардан шундай хулоса қилиш керакки, бино конструкцияларидаги жисмоний емирилиш даражаси албатта мутахассислар гуруҳи томонидан, конструктив элементларни синчиклаб текшириш ишлари натижасида олинган маълумотларга асосланиши лозим. Чунки емирилиш нафақат вақтга боғлиқ бўлган катталиқ, балки у фавқулодда конструкцияда пайдо бўладиган шикастланиш ёки деформация ҳолатларининг ҳам маҳсули бўлиши ҳам мумкин.

2.3. Саноат биноларининг емирилиш даражасини аниқлаш бўйича масалалар

Тадқиқот объекти сифатида жойлашган ўрни, қурилган йили, эксплуатация муддати турлича бўлган иккита бир қаватли саноат биноси қаралади. Улар қишлоқ хўжалиги техникалари ишлаб чиқарувчи цех биноси (Агрегат заводи) ва текстил корхонасини таъмирлаш цехи. Уларни шартли равишда “А” ва “Б” бино деб белгилаб оламиз.

“А” бино ҳақида маълумот (Агрегат заводи – цех биноси)

| Ер ҳудуди тузилиши | |
|----------------------------|---|
| Жойлашиши | Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, У.Ширин кўчаси, 117 уй. |
| Вазифаси | Қишлоқ хўжалик техникаларини ишлаб чиқариш |
| Қурилиш майдони | 5761,6 м ² |
| Бино баландлиги | 13м |
| Бино ҳажми | 74901,5 м ³ |
| Қаватлар сони | 1 |
| Ўлчами | 54.1м*106.5м |
| Қурилган йили | Тахминан 1943й |
| Капиталлик гуруҳи | №2 |
| Бино шакли | Тўғри тўртбурчак |
| Қушимча имкониятлар | Суний ёритгич туйнуклари бор. Юк кўтариши 5т. бўлган кўприк кранлар ўрнатилган. |
| Инженер коммуникациялари | Электртармоғи, сув тармоғи, канализация, автомашина кириш жойи |

| Бинонинг конструктив элементлари | |
|---|--|
| Номланиши | Тавсилоти |
| Пойдевор | Устун ости пойдевор алоҳида турувчи стакан типдаги, ғишт деворлар остида- тасмасимон темирбетонли. |
| Девор | Пишиқ ғишт, 1.5 ғишт кенглигида |
| Устунлар | Йиғма темирбетон, кундаланг кесими - 400х400мм |
| Том ёпма | Металл ферма, горизонтал бикрлик элементлари билан мустаҳкамланган |
| Том қоплама | Профнастил (4 йил олдин том қисми алмаштирилган ва конструкциялари таъмирланган) |
| Пол | Темирбетон блоклардан иборат |
| Эшик ва дераза | Металл ромлардан ишланган (таъмир вақтида алмаштирилган). |
| Қушимча маълумотлар | Цех биносига жанубий томондан 2 қаватли йиғма темирбетонли маъмурий бино тақалган. |

Бино шу кунгача фойдаланиб келинмоқда. Ўз вақтида таъмирлаш ишлари олиб борилган. Емирилишга сабаб булувчи омиллар олди олиниб профилактика қилинган. Ташқи кўринишида фақат бўёқлари ўчган (2.1-расм)



2.1-расм. Агрегат заводи – цех биносининг кўриниши



2.2-расм. Агрегат заводи – цех биносининг кўриниши

Юк кўтарувчи конструкциялари, девор ва устунлар кучайтирилган. Бузувчи таъсирлардан ҳимояланган. Том кўтарувчи конструкциялари таъмирланиб кучайтириш ишлари олиб борилган ва коррозияланишдан сақлаш мақсадида изоляция қилинган. Эскирган том ёпма олиб ташланиб янгисига (профнастил) алмаштирилган (2.1, 2.2-расм). Эшик ва деразалар алмаштирилган.

2.4-жадвал

“Б” бино ҳақида маълумот (Текстиль комбинати – цех биноси)

| Ер худуди тузилиши | |
|--------------------------|---|
| Жойлашиши | Тошкент шаҳри, Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, Текстиль комбинати |
| Вазифаси | Таъмирлаш цехи |
| Қурилиш майдони | 864,0 м ² . |
| Қаватлар сони | 1 |
| Ўлчами | 18м*48м |
| Бино баландлиги | 4.8м |
| Бино ҳажми | 4147.2 м ³ . |
| Қурилган йили | Тахминан 1960 й |
| Капиталлик гуруҳи | №2 |
| Бино шакли | Тўғри тўртбурчак |
| Инженер коммуникациялари | Электртармоғи, сув тармоғи, канализация (ҳозирда ишламайди) |

| Бинонинг конструктив элементлари | |
|----------------------------------|---|
| Номланиши | Тавсифилоти |
| Пойдевор | Устун ости пойдевор алоҳида турувчи стакан типига, ғишт деворлар остида- тасмасимон темирбетонли. |
| Девор | Пишиқ ғишт, 1.5 ғишт кенглигида |
| Устунлар | Ўйғма темирбетон, кундаланг кесими - 300x300мм |
| Том ёпма | Қуйма яхлит темирбетон |
| Том қоплама | Юмшоқ, рубероид – 100% емирилган |
| Пол | Бетон |
| Эшик ва дераза | Металл ромлардан ишланган |
| Қушимча маълумотлар | Цех биноси сўнгги 15йил ичида қаровсиз қолган, капитал таъмирга муҳтож. |

Бино қаровсиз қолгандан сўнг, таъмирлаш ишлари олиб борилмаган шунинг учун унинг ташқи сувоқлари кўчиб тушган, эшик табақалари эскириб қийшайган, дераза ойналари синиб кетган (2.3-расм).



2.3-расм. Цех биносининг умумий кўриниши



2.4-расм. Цех биносининг ички кўриниши

Том қисми чарчаганлиги сабабли ёғингарчиликлар бино ичига ўтиб кетган ва том ёпма элементлари музлаш таъсирида емирилиб, ҳимоя қатлами кўриниб қолган. Тўсинларда ҳам бузилишлар кўзга ташланади (2.3, 2.4-расм). Ички девор сувоқлари намлик таъсирида тўла бузилган. Дераза ости жойлари ғиштлари кўриниб турибди. Пол емирилиб кетиб. Асосий юк кўтарувчи устунлар остида ҳимоя қатламлари бузилиб мустаҳкамлиги йўқолган.

Объектларда жисмоний емирилиши даражасини аниқлаш

Бинони жисмоний емирилишини аниқлашда эксперт усулидан (2.2 бўлимда батафсил келтирилган) фойдаланамиз. Бу усулга асосан, ҳар бир конструктив элемент бўйича текширув ишлари амалга оширилиб, текширув натижалари асосида бутунлай бино бўйича ҳамда уни ташкил этувчи конструктив элементларнинг техник ҳолати бўйича реал кўриниш ҳосил бўлади ва улар (2.1) формула асосида аниқланади.

Биринчи бўлиб А бинони кўрамиз. Ҳозирга қадар 71 йил эксплуатация қилинган ва барча зарурий профилактик ишлар бажарилган. Бинони техник ҳолати эксплуатацияга яроқли. Ташқи пардоз ишлари бироз емирилган, ранги бузилган. Бошқа жиддий зарар кўрган, шикастланган жойи йўқ. Ҳар бир конструктив элемент учун жисмоний емирилиш даражасини аниқлаш 2.5-жадвалда келтирилган.

Бинонинг жисмоний емирилиши даражасини аниқлаш нотураржой бинолари учун амалдаги бинони қайта тиклаш қийматларининг йириклаштирилган кўрсаткичлари ёрдамида қуйидаги жадвал кўринишида амалга оширилади.

А бино.

Жисмоний емирилишини ҳисоби

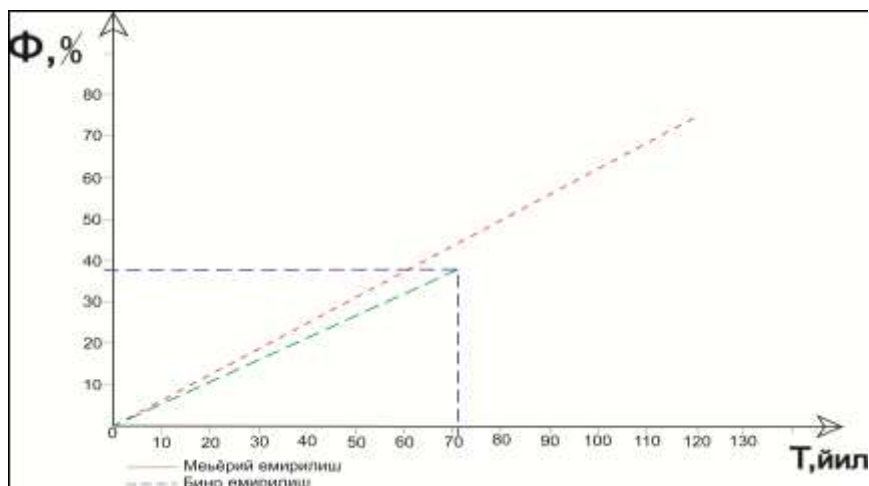
2.5-жадвал.

| Бино конструктив элементларини номланиши | Алоҳида конструктив элементларнинг улуш қиймати, % | Жисмоний емирилиш, % | Емирилишнинг келтирилган қиймати, % |
|---|---|-------------------------------------|--|
| Пойдеворлар | 7 | 19 профилактика | 1.33 |
| Девор, пардадевор ва устунлар | 26 | 30 таъмирланган | 7.8 |
| Том ёпма | 16 | 21 таъмирланган | 3.36 |
| Том қоплама | 12 | 19, тўрт йил олдин алмаштирилган | 2.28 |
| Поллар | 10 | 90 | 9.0 |
| Эшик ва дерезалар | 5 | 20 алмаштирилган | 1.0 |
| Пардоз ишлари | 5 | 76 | 3.8 |
| Ички электр ва санитар-техник жиҳозлар | 16 | 45 таъмирланган | 7.2 |
| Бошқа ишлар | 3 | 45 | 1.35 |
| Жами | 100 | | 37.12 |

Бинонинг умумий емирилиш даражаси тақрибан

$$\Phi = \sum_{i=1}^n \Phi_{ki} L_i / 100 \approx 37\% \quad \text{ни ташкил этади.}$$

Натижани график усулда тасвирлаймиз:



2.5-расм. “А” Бинодаги жисмоний емирилишнинг кўрсаткичи.

Б бино.

Жисмоний емирилишини ҳисоби

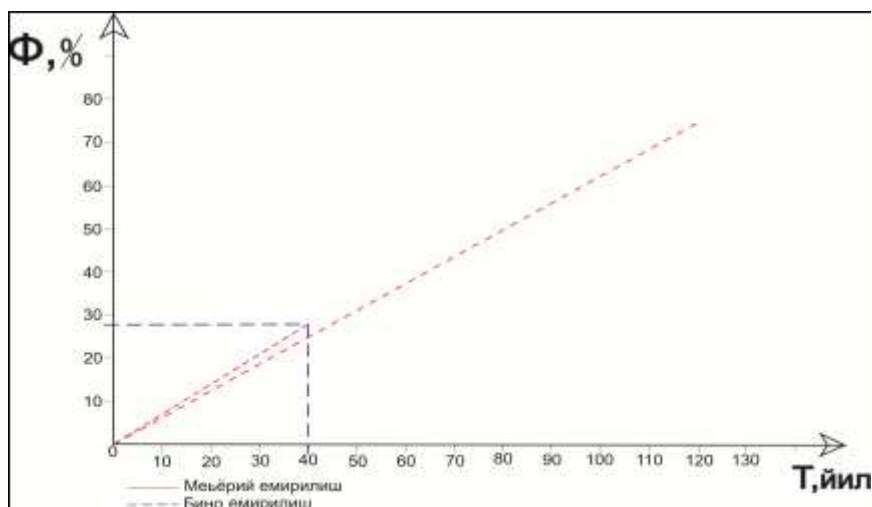
Эксплуатация даврида зарурий профилактик ишлар бажарилган. Бино иш фаолияти 2000 йилда тўхтатилган. 40 йил вақт мобайнида бинонинг ҳар бир конструктив элемент учун жисмоний емирилиши:

Б бино (40)

2.6-жадвал

| Бино конструктив элементларини номланиши | Алоҳида конструктив элементларнинг улуш қиймати, % | Жисмоний емирилиш, % | Емирилишнинг келтирилган қиймати, % |
|--|--|----------------------|-------------------------------------|
| Пойдеворлар | 7 | 15 | 1.05 |
| Девор, пардадевор ва устунлар | 28 | 18 | 5.04 |
| Том ёпма ва том | 14 | 35 | 4.9 |
| Поллар | 11 | 35 | 3.85 |
| Эшик ва деразалар | 12 | 35 | 4.2 |
| Пардоз ишлари | 4 | 35 | 1.4 |
| Ички электр ва санитар-техник жиҳозлар | 18 | 40 | 7.2 |
| Бошқа ишлар | 6 | 30 | 1.8 |
| Жами | 100 | | 29 |

Бинонинг умумий емирилиш даражаси $\Phi_{40} = \sum_{i=1}^n \Phi_{ki} L_i / 100 \approx 29\%$ ни ташкил этади. Натижани график усулда тасвирлаймиз:



2.6-расм. “Б” Бинодаги жисмоний емирилишнинг кўрсаткичи.

Бу бинолар учун қоникарли ҳолат бўлиб, умумий ҳолда, конструктив элементлар эксплуатацияга яроқли, лекин айнан шу босқичда капитал таъмирлашни ўтказиш мақсадга мувофиқ бўлади. Қаровсиз қолган бино ташқи таъсирлар остида қисқа муддат ичида тез емирила бошлаган. Яъни, том ёпмаси бузилиб, табиий ёғингарчиликларни бино ичига утказиб юбориши туфайли, бино яроқсиз ҳолга келган. Натижаларни график усулда тасвирлашда аниқликка эришиш ва ишламай қолган бинони вақт мобайнида емирилишини тасвирлаш учун унинг ҳозирги кунга қадар 54 йил вақт мобайнида ҳар бир конструктив элемент учун жисмоний емирилиш даражасини ҳисоблаймиз, у тахминан қуйидагича бўлади:

Б бино (54 йил)

| Бино конструктив элементларини номланиши | Алоҳида конструктив элементларнинг улуш қиймати, % | Жисмоний емирилиш, % | Емирилишнинг келтирилган қиймати, % |
|--|--|----------------------|-------------------------------------|
| Пойдеворлар | 7 | 20 | 1.4 |
| Девор, пардадевор ва устунлар | 28 | 60 | 16.8 |
| Том ёпма ва том | 14 | 50 | 7 |
| Поллар | 11 | 80 | 8.8 |
| Ораликлар | 12 | 60 | 7.2 |
| Пардоз ишлари | 4 | 80 | 3.2 |

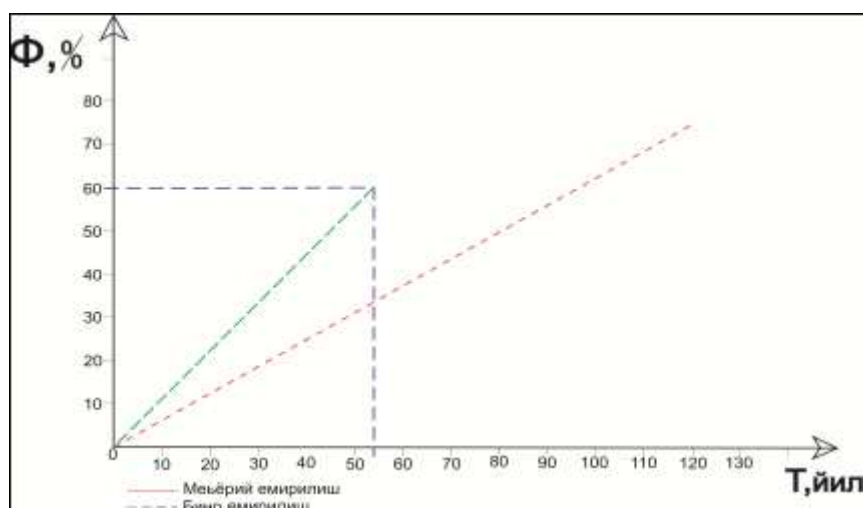
2.7-жадвал

| | | | |
|--|------------|----|-----------|
| Ички электр ва санитар-техник жиҳозлар | 18 | 70 | 12.6 |
| Бошқа ишлар | 6 | 50 | 3.0 |
| Жами | 100 | | 60 |

Бинонинг умумий емирилиш даражаси тақрибан

$$\Phi_{54} = \sum_{i=1}^n \Phi_{ki} L_i / 100 \approx 60\% \quad \text{ни ташкил этади..}$$

Натижани график усулда тасвирлаймиз:



2.7-расм. “Б” Бинонинг қаровсиз қолгандан кейинги емирилиши билан биргаликдаги емирилиши кўрсаткичи.

Жисмоний емирилиш даражасини аниқлаш учун бинода бажарилган таъмирлаш ва бошқа турдаги ишларнинг бажарилганлиги ҳақидаги маълумот ҳам муҳимдир. Агарда бундай маълумотлар мавжуд бўлмаса, мисолдан кўринадики, меъёрий усул ҳам тақрибий натижа бериши мумкин.

Б бинонинг қаровсиз қолган вақтдаги емирилиш кўрсаткичи:

$$\Phi_{14} = \Phi_{54} - \Phi_{40} = 60 - 29 = 31\%$$

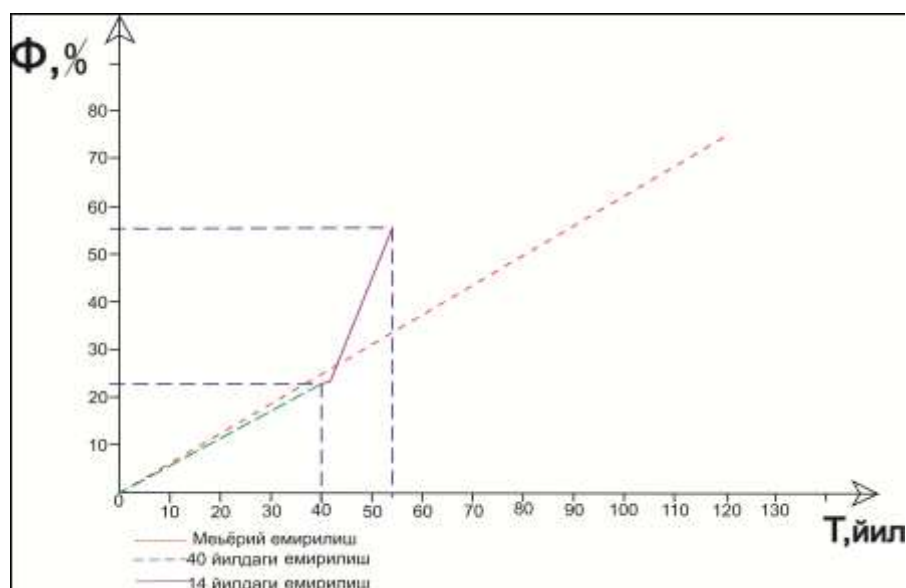
Асосий конструктив элементларининг емирилиши даражасига қараб биноларнинг қандай муҳитда ишлаганлигини аниқлаймиз:

А бино

2.8-жадвал.

| Бино конструктив элементларини номланиши | Алоҳида конструктив элементларнинг улуш қиймати, % | Жисмоний емирилиш, % | Емирилишнинг келтирилган қиймати, % |
|--|--|----------------------|-------------------------------------|
| Пойдеворлар | 7 | 19 профилактика | 1.33 |

54 йилда 55%ни ташкил қилаяпти. Икки натижани ҳам бир графикда тасвирлаймиз:



2.9-расм. “Б” Бинонинг асосий конструктив элементларидаги 1960-2014 йиллар мобайнидаги эмирилиши кўрсаткичи.

Б бинонинг қаровсиз қолган вақтдаги эмирилиш кўрсаткичи:

$$\Phi_{14} = \Phi_{54} - \Phi_{40} = 55 - 22.4 = 33\%$$

14 йил ичида бинонинг асосий конструктив элементларининг эмирилиши жадаллашган. Бундан, асосий юк кўтарувчи конструкцияларнинг вақт давомида эмирилиш жадаллиги λ қийматини аниқлаш мумкин бўлади.

Эмирилиш жадаллиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади [4]

$$\lambda = \Phi/T, \text{ мм/йил} \quad (3.1)$$

бу ерда:

Φ – жисмоний эмирилиш;

T – бинонинг ёши (мос равишда - 71 йил; 54 йил).

Асосий юк кўтарувчи конструкцияларнинг вақт давомида эмирилиш жадаллиги қаралаётган объект учун қуйидагича бўлади:

А бино: $\lambda = 28.7/71 * 100\% = 0.004;$

Б бино: $\lambda = 55/54 * 100\% = 0.0101;$

λ - қиймати бинода таъмирлаш ва капитал таъмир ишларини ва умуман бинонинг умрбоқийлигини тахмин қилишда зарур параметрдир.

Биоларнинг кейинги эксплуатация жараёни ва шарт шароитлари ўзгармаса, емирилиш жадаллиги бир маромда кечадиган бўлса, у ҳолда биоларнинг қолдиқ хизмат муддати қуйидагича топилади [4].

$$\text{А бино: } T_1 = 1/\lambda = 1/0.004 = 250 \text{ йил}$$

$$\text{Б бино: } T_1 = 1/\lambda = 1/0.0101 = 99 \text{ йил}$$

Бу кўрсаткич бионинг 100% емирилишигача бўлган муддат бўлиб, амалда бинода умумий емирилиш даражаси 70-75% бўлганда бино авария ҳолатида деб ҳисобланади. Шунинг учун бионинг қолдиқ хизмат муддатини шартли равишда:

$$\text{А бино: } T_1 = (1/\lambda) = (1/0.004)*0.7 = 175 \text{ йил};$$

$$\text{Б бино: } T_1 = (1/\lambda) = (1/0.0101)*0.7 = 69 \text{ йил деб ҳисоблаймиз.}$$

Юқорида келтирилган натижалардан шундай хулоса қилиш керакки, А бинони ўз вақтида таъмирлаш ишлари билан унинг умрбоқийлигини оширишга эришилган. Б бино қаровсиз ҳолда яна бор йўғи 69 йил туриши мумкин. Унинг ўтаган умри ва қолдиқ умрини қўшганда меъёрий хизмат давридан кам эканлиги келиб чиқди.

(3,1) ифода орқали биоларнинг 1 йилдаги емирилиш миқдорларини аниқлаш мумкин.

$$\text{А бино: } \lambda = \Phi/T = 28.7/71 = 0.40 \text{ мм/йил}$$

$$\text{Б бино: } \lambda = \Phi/T = 55/54 = 1.01 \text{ мм/йил}$$

1.1-жадвалдан фойдаланиб биоларнинг қайси муҳитларда ишлаганлигини топиш мумкин:

$$\text{А бино: } 0.4 < \underline{0.40} < 1.2 \text{ мм/йил}$$

$$\text{Б бино: } 1.01 < \underline{1.4} \text{ мм/йил}$$

Бино конструкцияларидаги жисмоний емирилиш даражаси албатта мутахассислар гуруҳи томонидан, конструктив элементларни синчиклаб текшириш ишлари натижасида олинган маълумотларга асосланиши лозим. Чунки емирилиш нафақат вақтга боғлиқ бўлган катталиқ, балки у

фавқулудда конструкцияда пайдо бўладиган шикастланиш ёки деформация ҳолатларининг ҳам маҳсули бўлиши ҳам мумкин.

Саноат биносини хизмат муддатларида уч ҳил муҳитларда текширамиз ва натижаларга қараб биноларга техник хулоса берамиз. Биринчи кам таъсир қилувчи, нормал муҳит: бу муҳитда бино йилига 0.2-0.4 мм емирилади.

71 йилда А бинонинг асосий юк кўтарувчи конструкциялари:

$$\Phi = T * \lambda = 71 * 0.3 = 21.3 \%$$

54 йилда Б бинонинг асосий юк кўтарувчи конструкциялари:

$$\Phi = T * \lambda = 54 * 0.3 = 16.2\%$$

Биноларни техник ҳолати яхши. Зўриқиш ва бузилишлар йўқ. Конструктив элементнинг техник эксплуатациясига таъсир қилмайдиган, таъмирлаш вақтида тузатса бўладиган кичик дефектлар бор. Капитал таъмирлаш, нисбатан кўпроқ емирилган жойларда ўтказиш тавсия этилади.

Иккинчи ўртача муҳит бунда емирилиш йилига 0.4-1.2мм гача.

71 йилда А бинонинг асосий юк кўтарувчи конструкциялари:

$$\Phi = T * \lambda = 71 * 0.8 = 56.8 \%$$

54 йилда Б бинонинг асосий юк кўтарувчи конструкциялари:

$$\Phi = T * \lambda = 54 * 0.8 = 43.2\%$$

Биноларни техник ҳолати қониқарсиз. Конструктив элементларни фақат капитал таъмирлаш ишларидан сўнггина эксплуатация қилиш мумкин.

Учинчи кучли таъсир қилувчи муҳит бунда емирилиш йилига 1.2мм дан кўпроқ бўлади.

71 йилда А бинонинг асосий юк кўтарувчи конструкциялари:

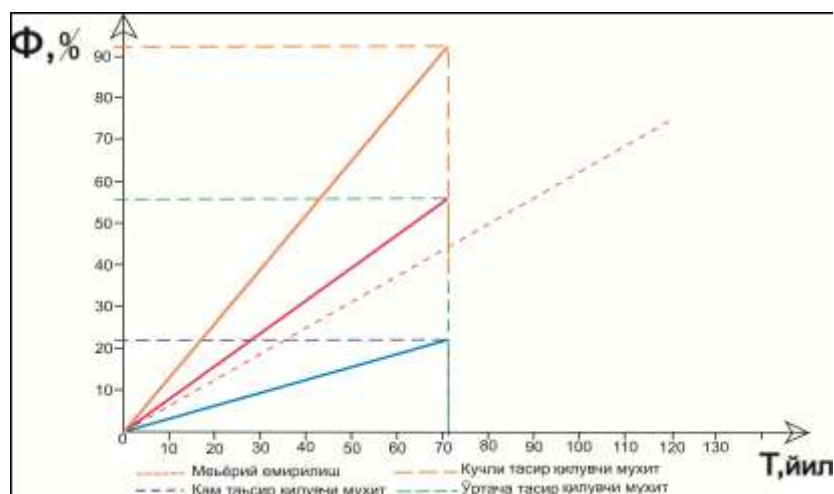
$$\Phi = T * \lambda = 71 * 1.3 = 92.3 \%$$

54 йилда Б бинонинг асосий юк кўтарувчи конструкциялари:

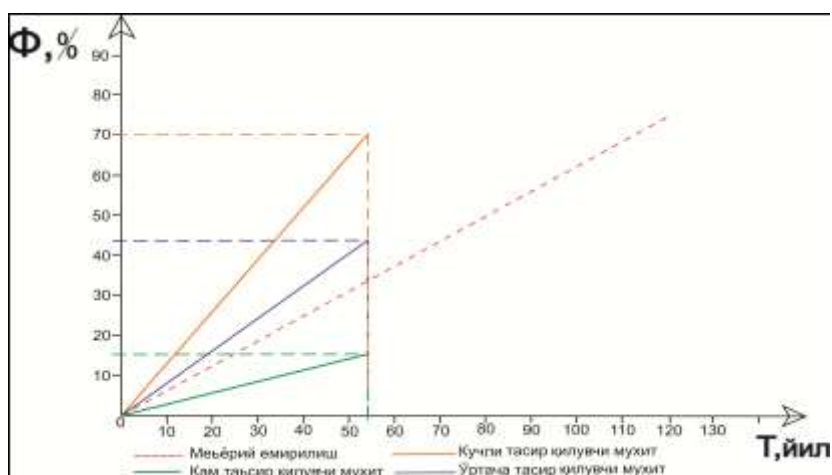
$$\Phi = T * \lambda = 54 * 1.3 = 70.2\%$$

Бинолар авария ҳолатида. Конструкциянинг бузилишидан дарак берувчи шикастланиш ҳолатлари мавжуд. Зудлик билан конструкцияни юксизлантириш ва вақтинчалик таянчлар ўрнатиш зарур (таянчлар,

тиргаклар, қўйилма деталлар ва ҳ.к.). Конструкция юк кутариш қобилияти бўйича талабга жавоб бермайди. Жисмоний емирилиш шкаласи бўйича бино ночор ҳолатда.



2.10- расм. А бинонинг 71 йилда турли муҳитларда емирилишини график усулда тасвири.



2.11-расм. Б бинонинг 54 йилда турли муҳитларда емирилишини график усулда тасвири.

Конструкцияни бардошлилиги унда емирилиш жараёнининг жадаллиги билан аниқланади (кўндаланг кесимнинг камайиши, мм/йил). Ўртача агрессив муҳитда ўртача йилига 0.1 мм ли емирилиш натижасида кесим юзасининг 25 йилдан сўнг тахминан 5% камайишига олиб келади. Агрессив муҳитда эса худди шу муддат ичида 20-25% гача етади [2].

Юқорида санаб утилган омиллар бино конструкциясининг ишончлилиқ кўрсаткичлари даражасини аста-секинлик билан ёки фавқулодда камайишига олиб келади.

Бинонинг бутун эксплуатация даври мобайнида конструкция ва унинг элементларида ўзгаришлар пайдо бўлиб, натижада конструкция элементларида кучларнинг тарқалишини бузилишига ҳамда уларда қўшимча зўриқишлар ҳосил бўлишига олиб келади.

2-боб бўйича хулосалар:

2-боб бўйича бажарилган ишлардан қуйидагиларни хулоса сифатида қабул қилдик:

* эксплуатациядаги ғишт конструкцияли саноат корхонаси биноларидаги жисмоний емирилиш интенсивлигини аниқлаш бўйича утказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, емирилиш интенсивлиги бинонинг ҳақиқий хизмат муддатига кўра эксплуатациянинг сифатига кўпроқ боғлиқ экан;

* асосий юк кутарувчи конструкцияларнинг емирилиши таҳлил қилинганда шу нарса маълум бўлдики, агар бинода режавий-профилактик ишлар ўз вақтида олиб борилса, бино конструкциялари ўзининг белгиланган меъёрий хизмат даврига нисбатан анча узоқ хизмат қилиш прогноз қилинди.

III БОБ. ТАДҚИҚОТ ОБЪЕКТИДА ҒИШТ КОНСТРУКЦИЯЛИ БИНОЛАР ЕМИРИЛИШИГА ТАШҚИ МУҲИТ ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ

3.1. Объектда ғишт конструкциясининг хусусиятларини аниқлаш бўйича экспериментлар ўтказиш

Ғишт конструкцияли биноларнинг емирилиш жадаллигида иқлим таъсирини ўрганиш учун Тошкент шаҳар, Яккасарой туманида жойлашган “Тоштуқимачи” корхонаси ҳудудида жойлашган иккита бино тадқиқот объекти сифатида олинди. Мазкур корхона сўнгги йилларда фаолият кўрсатмайди ва ҳудуддаги кўплаб бино ва иншоотлар қаровсиз қолган. Тадқиқот объекти сифатида олинган биноларнинг биринчиси 1934-йилда қурилган 1-қаватли ишлаб чиқариш цехи бўлиб, пойдевори, деворлари пишиқ ғишдан, том ёпмаси металл прокатлардан ёғоч аралаш. Иккинчи бино 1966-йилда қурилган бўлиб, биринчи бинога ёнма-ён қурилган, вазифаси ёрдамчи бино ҳисобланади. У ҳам бир қаватли, пишиқ ғишдан том ёпмаси йиғма темирбетон плитадан иборат. Иккала бино том қопламаси юмшоқ.

1-бинонинг эксплуатация муддати $T_{э}=80$ йил.

2-бинонинг эксплуатация муддати $T_{э}=48$ йил.

Сўнгги бир неча йиллар давомида ҳар иккала бинода ҳам ҳеч қандай таъмирлаш ишлари ўтказилмаган. Том қопламаси яроқсиз ҳолга келган.

Намуна сифатида ҳар иккала бинонинг ички ва ташқи деворларининг турли жойларидан ғишлар кучириб олинди. Олинган ғишлардан ўлчами 60*60мм ли куб намуналар тайёрланиб, лаборатория шароитида ТГ-50 синов пресси ёрдамида уларнинг маркаси аниқланди.

Синовлар натижаси шуни кўрсатадики, ғишт материалининг емирилиш жадаллиги унинг мустаҳкамлик тавсилотларидан ташқари у эксплуатация қилинадиган муҳитга кўпроқ боғлиқ экан.

Синовлар натижаларининг ўртача қиймати қуйидаги жадвалда келтирилган [14].

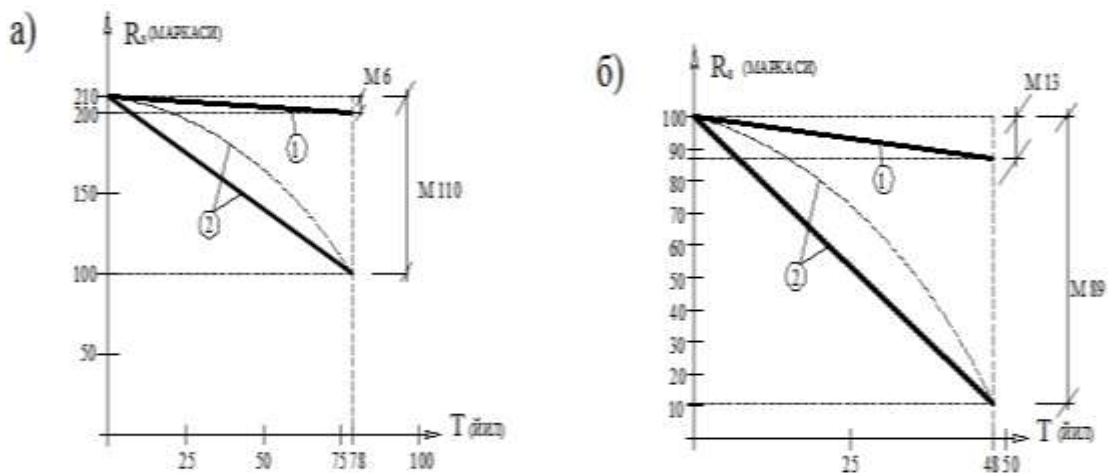
| Кўрсаткичлар | 1-бино. 1943-йил ($T_{экс}=71$ йил) | | 2-бино. 1960-йил ($T_{экс}=54$ йил) | |
|-----------------------------------|---|----------------------------|---|----------------------------|
| | Нормал шароитдаги ғиштлар | Ноқулай шароитдаги ғиштлар | Нормал шароитдаги ғиштлар | Ноқулай шароитдаги ғиштлар |
| P (кг) | 7360 | 3600 | 3120 | 400 |
| $R_s = P/S$ (М) | | | | |
| (Ғиштнинг маркаси) | 204 | 100 | 87 | 11 |

Утказилган тажрибалардан шу нарса маълум бўлдики, 1-объектнинг ички тарафида, атмосфера таъсири бўлмаган муҳитдаги ғишт, ташқи, ноқулай жой (ерга яқин жой)да жойлашган ғиштларга нисбатан мустаҳкамлигини анча яхши сақлаган. Ноқулай муҳитдаги ғишт мустаҳкамлиги эса деярли 2 маротаба камайган (намуна маркаси М204 ички яхши шароитда сақланган ғиштларда, М110-100 ташқи деворнинг пастки қисмларида, доимий намлик шароитида турган ғиштларда аниқланди).

Худди шундай ҳолатни 2-бинодан олинган намуналарда ҳам кузатиш мумкин. Нормал муҳитда эксплуатация қилинган ғишт, ноқулай муҳитда ишлаган ғиштга нисбатан емирилиш интенсивлиги бир неча баробарга тезлашган (М85-90 ғишт М50-60 гача, доимий намлик ва елвизак шароитида турган ғиштда эса бу кўрсаткич М11 гача тушган).

Бу ерда, ноқулай муҳит сифатида доимий намлик (том қопламадан доимий сув утиши ёки ерга яқин жойларда, яъни ҳар иккала бинонинг пойдевор қисми ер остида қолган) муҳити қабул қилинган.

Биринчи бинодан олинган намунанинг дастлабки маркаси шартли равишда М210 га, иккинчи бинодан олинган олинган намунанинг дастлабки маркаси эса тахминан М100 га тенг қабул қилсак, унда нормал ва ноқулай шароитда эксплуатация остида бўлган ғиштларнинг емирилиш жадаллигини графикларда қуйидагича ифодаланади.



3.1-расм. Ғишт намуналарнинг турли эксплуатация шароитида вақт утиши билан мустаҳкамлигининг пасайиши графиги.

А) Биринчи бинодан олинган ғишт намуналари мустаҳкамлигининг вақт утиши билан пасайиши. 1- нормал муҳитдаги намуналар; 2-ноқулай муҳитдаги, тўғридан-тўғри атмосфера таъсиридаги жойлардан олинган намуналар.

Б) Иккинчи бинодан олинган ғишт намуналари мустаҳкамлигининг вақт утиши билан пасайиши. 1- нормал муҳитдаги намуналар; 2-ноқулай муҳитдаги, термадан ажралган ҳолда турган ғишрдан олинган намуна.

Бу тажрибалар ёрдамида ғишт конструкцияли биноларнинг эксплуатация муҳитидан келиб чиққан ҳолда уларнинг емирилиш интенсивлигини, дастлабки юк кутариш қобилиятига нисбатан конструкциянинг қолдиқ хизмат даврини, ғиштнинг маркасига нисбатан уларнинг емирилиши қонуниятини ўрганиш, қолаверса, худди шундай тажрибалар натижасида ғишт конструкцияли биноларнинг умумий техник ҳолатини аниқлаш имконияти пайдо бўлади.

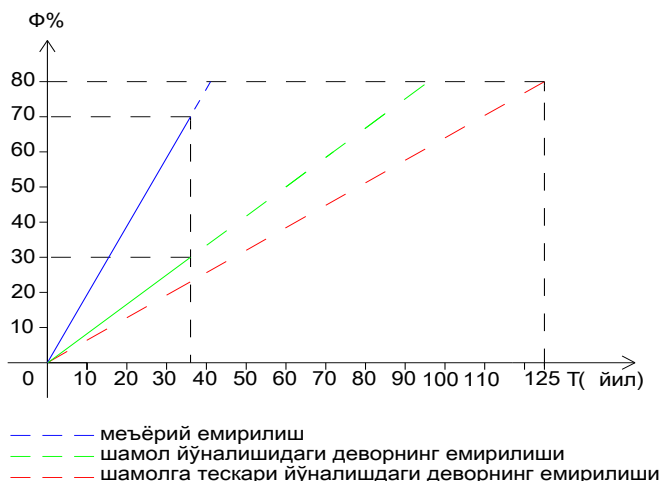
3.2. Ориентациянинг ғишт конструкцияли деворлар емирилишидаги аҳамияти ҳақида

Биноларнинг уфққа нисбатан жойлашиши ҳолатини ориентация, яъни биноларни инсоляция режимига нисбатан жойлаштириш деб тушунамиз. Бу авваломбор, хоналарга қуёш нурини нормал тарзда тушишини таъминлаш учун бажариладиган ҳолатдир.

Кузатишларимиз шуни кўрсатадики, биноларнинг ташқи деворларидаги жисмоний емирилиш жадаллиги айнан деворларнинг уфққа нисбатан ҳолатиги кўпроқ боғлиқ экан. Бу, айниқса ташқи деворларда пардоз қатламини мавжуд бўлмаган биноларда кўпроқ кузатилди.

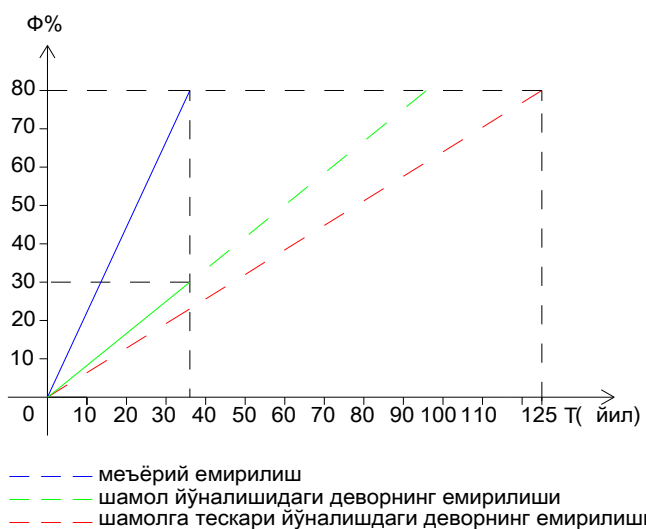
Олдинги параграфларда айнан иқлим таъсирини бино конструкцияларига (ташқи деворларга) кўратган таъсирлари ўрганилган бўлса, мазкур параграфда биноларнинг жойлашиш ҳолатини уларнинг ташқи деворларини емирилиш жадаллигига таъсири ўрганилди.

Буни, том қопламаси юмшоқ, чордоқсиз, карнизи ташқарига кам чиққан (ёки чиқмаган) ғишт конструкцияли саноат биноларида кузатдик (қ. 3.2 ва 3.3-расмлар).





3.2-расм. Ғарбий-шарқий йўналишда жойлашган ғишт конструкцияли бинонинг емирилиши графиги ва суръати (Тошкент шаҳар, Ҳамза тумани sanoat зонасида)



3.3-расм. Жанубий-ғарбий йўналишда жойлашган ғишт конструкцияли бинонинг емирилиши интенсивлиги графиги ва суръати (Тошкент шаҳар, Ҳамза тумани sanoat зонасида)

Ғиштли девор конструкцияларида жисмоний емирилиш жадаллиги иқлим таъсирига, девор юзаларининг уфққа нисбатан жойлашишига канчалик даражада боғлиқлиги юқорида келтирилган графикларда яққол кўриниб турибди. Бундай емирилишни иқлим таъсирида, яъни шамолнинг, ёғингарчиликларнинг таъсирида ривожланганлигига асосланган ҳолда эрозияли емирилиш деб атадик.

Юқоридаги мисолларда келтирилган бинолардаги жисмоний емирилиш интенсивлиги 3.1 формулага асосан қуйидагича бўлади.

$$\lambda_1 = (65.0/36.0)/100 = 0.018 \text{ мм/йил}$$

$$\lambda_1 = (30.0/36.0)/100 = 0.0083 \text{ мм/йил}$$

$$\lambda_2 = (80.0/36.0)/100 = 0.022 \text{ мм/йил}$$

$$\lambda_2 = (30.0/36.0)/100 = 0.0083 \text{ мм/йил}$$

Қуйидаги жадвалда битта бинонинг турли томонларидаги деворларнинг емирилиш интенсивлиги фарқи келтирилган.

3.2-жадвал

| № | Ташқи девор | Емирилиш интенсивлиги, λ (мм/йил) | | |
|---|-------------|---|-----------------------|----------|
| | | Жанубга қараган девор | Шимолга қараган девор | Фарқи, % |
| 1 | 1-объект | 0.018 | 0.0083 | 216 |
| 2 | 2-объект | 0.022 | 0.0083 | 265 |

Эрозияли емирилишга келтирилган мисоллар таҳлили натижасида шу нарсаларни хулоса қилиш мумкин:

- қаралган бинолар деворлари пардоз қатламига эга эмаслиги;
- эрозияли емирилишнинг бош сабаби деворнинг захлаши, манфий ҳароратда ғиштнинг музлаши, кейин унинг эриши ва бу циклнинг даврий равишда такрорланиши;
- том қопламасининг нотўғри ечими ёки нотўғри эксплуатацияси;
- ва ниҳоят уфққа нисбатан деворлар юзасининг жойлашиши.

3.3. Нотўғри эксплуатация таъсирида ғишт конструкцияли бинода ташқи муҳит таъсирида емирилиш интенсивлигини тадқиқ этиш

Мазкур параграфда амалиётда кўп учрайдиган, бинолар эксплуатациясининг нотўғри ташкил этилиши туфайли унинг конструктив элементларининг барвақт ишдан чиқиши ҳолатлари амалий мисолларда ўрганилган.

Тадқиқот объекти сифатида юқорида келтирилган “Тоштўқимачи” комбинати ҳудудидаги бошқа бир ғишт конструкцияли бино устида кузатув амалга оширилди. Бинонинг ташқи деворлари 1.5 ғиштли, пойдевори ҳам ғиштдан, мрамар крошка билан сувоқ қилинган (қ. 3.4-расм).

Ғиштнинг маркаси шартли равишда -М100.

Бинонинг қурилган йили - тахминан 1950 й.

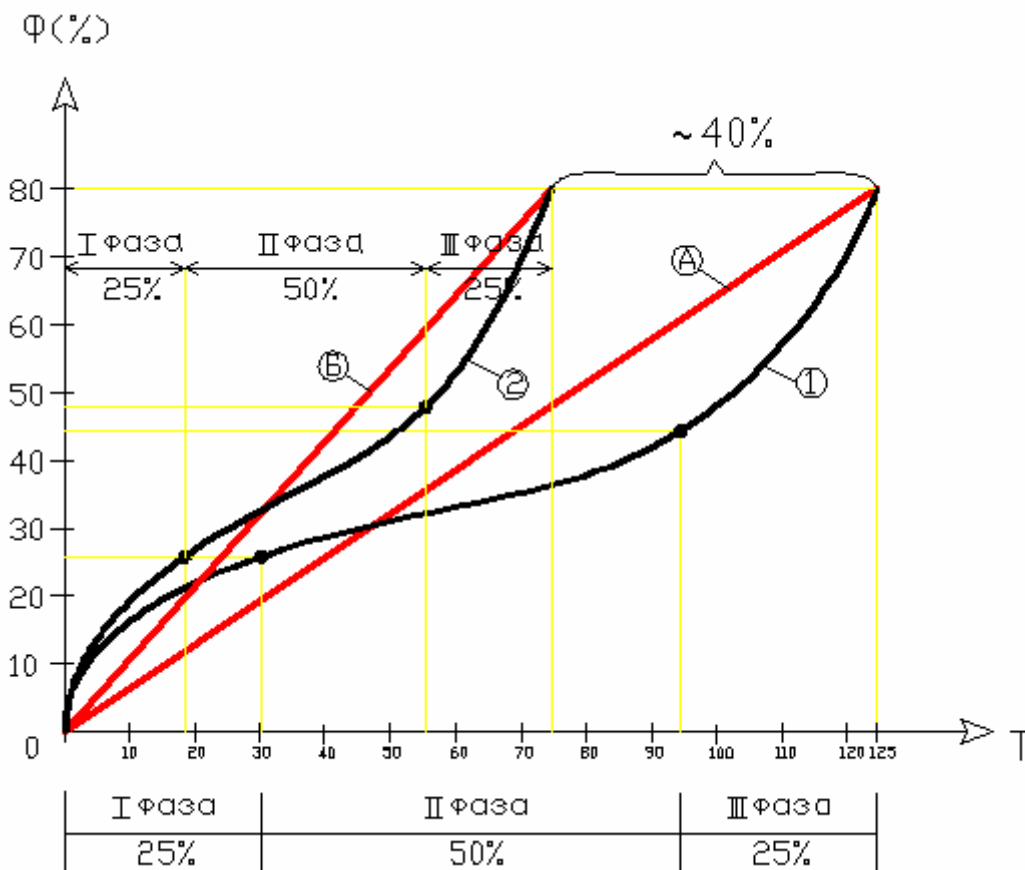
Бино замининг бир қисмида нотекис чўкиш натижасида деворида рухсат этилмаган ёриқлар пайдо бўлган. Пойдевор девордан 3-4 см кенгликда ажралган. Ғиштдаги емирилиш 4-5 см. Бинода локал аҳамиятга эга чўкиш том қопламада атмосфера ёғинларини бартараф қилишнинг нотўғри ташкил этилиши натижасида пайдо бўлган (қ. 3.4-расм).





3.4-расм. Том ёлмадаги сувни нотўғри ташкил этиш натижасида девор конструкциясининг муддатидан олдин ишдан чиқиши

Натижада ташқи девор термасидаги ғиштларда кучли даражадаги нураш пайдо бўлган (қ. 3.4- расм).



3.5-расм. Бинода жисмоний емирилишнинг ўзгариши графиги.

1- Бино нормал шароитда (барча турдаги таъмирлаш ишлари ўз вақтида бажарилган ҳолатда) эксплуатация қилинган.

2- Бино нормал шароитда, бироқ ҳеч қандай режавий-профилактик ёки бошқа турдаги таъмирларсиз эксплуатация қилинган.

А ва Б – мос равишда, меъерий усул бўйича барча турдаги таъмирлаш ишлари ўз вақтида бажарилган ва бажарилмаган ҳолатдаги емирилиш.

Ғиштларнинг нураши девор кундаланг кесимида 5см гача борган. Бу девор қалинлигининг тахминан 13% ини ташкил қилади. Ғиштлардаги нураш билан бир қаторда ғишт термасининг, хусусан ғишт мустаҳкамлигининг пасайиши ҳам аниқланди. Бу оддий усулда, болға билан термага уриш орқали, ғишдан чиқадиган овоз ва парчаларнинг кўчиши аломатлари орқали ўрнатилди. Нураган ғиштларда циклик музлаш-эриш жараёни таъсирида мустаҳкамликнинг пасайиши тахминан 30-40% ни ташкил этади.

Бундан кўринадики, деворнинг кундаланг кесими юзасининг камайиши ва қолган қисмида ҳам мустаҳкамликнинг пасайган. ҚМҚ 2.01.16-97 нинг 10-жадвалига асосан деворнинг емирилиши тахминан 40-45% га тенг. Жисмоний емирилишнинг шкаласи бўйича деворнинг техник ҳолати қониқарсиз ҳолатда.

3-боб бўйича хулосалар

3-бобда ўтказилган эксперимент ва кузатув натижаларидан қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

- ғишт конструкцияли биноларда ташқи ва ички деворларда емирилиш жадаллиги эксплуатация муҳитига нисбатан ўтказилган эксперимент ва кузатиш натижалари шуни кўрсатадики, ғишт материалнинг емирилиш жадаллиги унинг мустаҳкамлик тавсилотларидан ташқари у эксплуатация қилинадиган муҳитга кўпроқ боғлиқ экан;

- даврий профилактик ишлар ўтказилмаган ғишт конструкцияли sanoat биносида ташқи деворларнинг ортқча намланишидан ташқи ва ички деворларда ғиштнинг емирилиш жадаллиги турлича бориши экспериментал тадқиқ қилинди;

- материалнинг жисмоний емирилиши билан унинг мустаҳкамлиги орасидаги боғланиш ўрганилди, бунда:

- ҚМҚ 2.01.16-97 да таъкидланганидек, қурилиш конструкциясининг жисмоний эскиришини аниқлаш масаласи шикастланишнинг ташқи белгилари билангина эмас, балки, материалнинг мустаҳкамлик захирасини текшириш орқали ҳақиқий эскириш (емирилиш)и кўрсаткичини аниқлаш масаласи экспериментал тадқиқ этилди.

- ғишт конструкцияли деворларнинг уфққа нисбатан жойлашишининг жисмоний емирилиш интенсивлиги “ λ ” га таъсири ўрганилди ва муҳим натижа сифатида битта бинонинг ўзида турли томонлардаги деворларда иқлимнинг λ га таъсири даражаси юқори эканлиги аниқланди.

ДИССЕРТАЦИЯ БЎЙИЧА УМУМИЙ ХУЛОСА.

Мазкур ишда кўриб чиқилган кузатув, текширув ва таҳлиллар натижалари асосида шундай умумий хулоса қилинадикки, эксплуатациядаги ғишт конструкцияли саноат биноларнинг емирилишига нафақат ишлаб чиқариш муҳити агрессивлиги, балки, иқлим таъсири ҳам муҳим аҳамиятга эга экан. Бу билан ғиштли деворларнинг емирилиши даражасини, емирилиш интенсивлигини, деворнинг қолдиқ хизмат даврини прогноз қилиш ва зарурий профилактик ва таъмирлаш ишларини утказиш интервалларини янада аниқроқ режалаштириш (эксплуатация муҳитига нисбатан) масалалари ойдинлашади.

Бу тажрибалар ёрдамида ғишт конструкцияли биноларнинг эксплуатация муҳитидан келиб чиққан ҳолда уларнинг емирилиш интенсивлигини, дастлабки юк кутариш қобилиятига нисбатан конструкциянинг қолдиқ хизмат даврини, ғиштнинг маркасига нисбатан уларнинг емирилиши қонуниятини ўрганиш, қолаверса, худди шундай тажрибалар натижасида ғишт конструкцияли биноларнинг умумий техник ҳолатини аниқлаш имконияти пайдо бўлади.

Мазкур иш бўйича умумий ҳолда қуйидагиларни хулоса қилдик:

- бошқа бино ва иншоотлар каби саноат биноларига салбий кўрсатувчи факторлар бўйича кўплаб тадқиқотлар бажарилганлигига қарамадан, уларнинг қатъий классификацияси ёки маълум бир қонуниятга буйсундириш ўзига хос қийинчиликларга эга бўлиб, уларни ўрганиш ҳар бир объектнинг ўзига хос шароитдан келиб чиққан ҳолда ўрганилиши лозим экан;

- саноат биноларини жисмоний емирилишини аниқлаш бўйича меъёрий ҳужжатлар деярли мавжуд бўлмасдан, унинг аҳамияти эса юқорилигини инобатга олган ҳолда бундай биноларда жисмоний емирилиш қонуниятларини ўрганиш ишлаб чиқариш объектларида уларни нормал эксплуатация қилиш, режавий-профилактик ишларни маълум бир

интервалларда амалга ошириш, қолаверса биноларнинг қолдиқ хизмат даврларини белгилашда муҳим аҳамиятга эга экан.

- емирилиш интенсивлиги бинонинг ҳақиқий хизмат муддатига кўра эксплуатациянинг сифатига кўпроқ боғлиқ экан;

- агар бинода режавий-профилактик ишлар ўз вақтида олиб борилса, бино конструкциялари ўзининг белгиланган меъёрий хизмат даврига нисбатан анча узоқ хизмат қилиш прогноз қилинди;

- ғишт конструкцияли биноларда ташқи ва ички деворларда емирилиш жадаллиги эксплуатация муҳитига нисбатан утказилган эксперимент ва кузатиш натижалари шуни кўрсатадики, ғишт материалнинг емирилиш жадаллиги унинг мустаҳкамлик тавсилотларидан ташқари у эксплуатация қилинадиган муҳитга кўпроқ боғлиқ экан;

- даврий профилактик ишлар утказилмаган ғишт конструкцияли саноат биносида ташқи деворларнинг ортиқча намланишидан ташқи ва ички деворларда ғиштнинг емирилиш жадаллиги турлича бориши экспериментал тадқиқ қилинди;

- ғишт конструкцияли деворларнинг уфққа нисбатан жойлашишининг жисмоний емирилиш интенсивлиги “ λ ” га таъсири ўрганилди ва муҳим натижа сифатида битта бинонинг ўзида турли томонлардаги деворларда иқлимнинг λ га таъсири даражаси юқори эканлиги аниқланди;

- материалнинг жисмоний емирилиши билан унинг мустаҳкамлиги орасидаги боғланиш ўрганилди, бунда:

- ҚМҚ 2.01.16-97 да таъкидланганидек, қурилиш конструкциясининг жисмоний эскиришини аниқлаш масаласи шикастланишнинг ташқи белгилари билангина эмас, балки, материалнинг мустаҳкамлик захирасини текшириш орқали ҳақиқий эскириш (емирилиш)и кўрсаткичини аниқлаш масаласи экспериментал тадқиқ этилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

I. Ўзбекистон Республикаси қонунлари.

1. Ўзбекистон Республикаси конситутцияси - “Ўзбекистон” 2009 йил
2. Ўзбекистон Республикаси Шахарсозлик Кодекси Ўзбекистон Республикаси 2002 йил 4 апрелдаги 353-11-сон қонуни билан тасдиқланган “Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами”
3. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислоҳ Каримовнинг «2013 йилда республикани ижтимоий иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2014 йилги иқтисодий дастурнинг асосий устувор вазифалари тўғрисида»ги маърузаси

II. Ўзбекистон Республикаси Президенти Фармонлари ва қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари.

4. Вазирлар маҳкамасининг “Архитектура ва қурилиш соҳасидаги ишларни ташкил этиш ва назоратни такомиллаштириш чора тадбирлари тўғрисида” ги Қарори.
5. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримов Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари.-Тошкент - Ўзбекистон 2009 йил
6. “Уй-жой мулкдорлари ширкатлари фаолиятини такомиллаштириш бўйича кўшимча чора тадбирлар тўғрисида” ги Қарори.

III. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримовнинг асарлари

7. И.А.Каримов Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этиш йўллари ва чоралари,- Т: Ўзбекистон 2009 Халқ сўзи.-2009 йил.
8. И.А.Каримов «Ўзбекистан на дороги XXI века, Ташкент, Узбекистан 1997 год.
9. И.А. Каримов, “Буёқ ва муқаддасан мустақил Ватан” Тошкент: “Ўқитувчи” нашриёти, 2011 й., 198 б.
10. И.А. Каримов “Юксак маънавият энгилмас куч.” Тошкент: “Маънавият” нашриёти, 2008 й., 176 б.
11. Асосий вазифамиз Ватанамиз тараққиёти ва халқимиз фаровонлигини янада юксалтиришдир. Президент Ислоҳ Каримовнинг 2012 йилнинг асосий яқунлари ва 2013 йилда Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси Халқ сўзи, 2013 йил
12. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари И.А.Каримов Тошкент; “Ўзбекистон”, 2009- 56 б.
13. Каримов И.А. мамлакатимиз тараққиётининг қонуний асосларини мустаҳкамлаш фаолиятимиз мезони бўлиши даркор. Халқ сўзи 2012й 25 феврал.

IV. Асосий адабиётлар.

14. А.Т.Хотамов, Р.Сайдахмедов “Ғиштли биноларнинг емирилиш жадаллигини аниқлаш” Архитектура қурилиш давр ТАҚИ – 2012
15. Б.Х.Рахимов, С.Т.Қосимова А. С. Гриценко “Қурилиш таъмирлаш ишлари технологияси” Тошкент-2008йил .
16. Б.Х.Рахимов, С.Т.Қосимова Ш. Шоджалилов. О.А. Бадер “Бино ва иншоатлар реконструкцияси” Иқтисод- молия 2008йил.
17. Б.А.Асқаров, Ш.Р. Низомов “Темирбетон ва тош-ғишт конструкциялари” Тошкент “Ўзбекистон”-2003йил.
18. Байков.М.Д. “Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий ” Л: Стройиздат, 1975год.
19. Б.Х.Рахимов, С.Т.Қосимова “Қурилиш таъмирлаш технологияси” 2009йил.
20. В.В Фурсова-Киев “Износ зданий, диагностика и реконструкция. Учебное пособия” 1998год.
21. М.Мирахмедов, Н.Базарбаев, Ф.Н.Базарбаев “ Бино ва иншоатларни таъмирлаш ҳамда қайта қуриш технологияси” Янгийўл полиграф сервис.
22. М.М.Мирахмедов, С.Т.Қосимова, Ш.Шоджалилов “Бино ва инженерлик системаларини техник фойдаланиш” – Т. 2007 й.
23. Н.В.Нечаев “ Капитальный ремонт жилых зданий” Москва 1990год.
24. Ш.Р.Низомов, А.Т.Хотамов “Бино ва иншоатларни техник баҳолаш” Тошкент-2012 йил
25. КМК 2.01.03-96 “Зилзилавий ҳудудларда қурилиш” Тошкент 1996йил.
26. КМК 2.01.94 “Лойихалаш учун иклимий ва физикавий-геологик маълумотлар” Тошкент 1994йил
27. КМК 2.01.07-97 “Юк ва таъсирлар” Тошкент- Ўздавархитектқурилиш қўмитаси 1997-йил
28. КМК 2.01.16-97 “Турар-жой биноларининг жисмоний емирилишини баҳолаш қоидалари” Тошкент- Ўздавархитектқурилиш қўмитаси 1997-йил
29. ҚМҚ 2.03.01-96 “Бетон ва темирбетон конструкциялар” талабларини ҳисобга олиш
30. ҚМҚ 2.03.01-96 “Бетон ва темирбетон конструкциялари” Тошкент- Ўздавархитектқурилиш қўмитаси 1998-йил

V. Қўшимча адабиётлар

31. “Қурилишда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни ривожлантириш муаммолари” мавзусидаги Республика илмий амалий анжуман материаллари асосида илмий ишлари тўплами. Тошкент ш ТАКИ 2011 йил.

VI. Даврий нашрлар, статистик тўпламлар

32. Ўзбекистон Республикаси давлат статистика қўмитасининг 2011-2012 йиллар кўрсаткичлари статистиқ тўплами.

33. Ўзбекистон Республикаси Архитектура ва Қурилиш қўмитасининг 2009-2010 йиллардаги маълумотлар.
34. Халқ сўзи газетаси 2012-2013й;
35. Архитектура қурилиш Дизайн 2013й

VII. Интернет сайтлари

36. www.google.uz-Интернет тармоғи
37. www.press-service.uz-Ўзбекистон Республикаси Президентининг матбуот хизмати расмий сайти
38. www.mfer.uz Ўзбекистон Республикаси Ташқи иқтисодий алоқалар, инвестиция ва савдо Вазирлигининг расмий сайти
39. www.gkas.uz (Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси расмий сайти)
40. www.reviev.uz – “Экономическое обозрение” журналининг расмий сайти
41. www.cer.uz – Иқтисодий тадқиқотлар Марказининг расмий сайти.