

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ТРАНСПОРТ ВАЗИРЛИГИ**

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

**ТОШКЕНТ АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ, ҚУРИШ ВА  
ЭКСПЛУАТАЦИЯСИ ИНСТИТУТИ**

**"Кўприklar, тоннеллар ва йўлўтказгичлар" кафедраси**

**“КўПРИКЛАР ВА ТРАНСПОРТ ТОННЕЛЛАРИНИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ҚИЛИШ II (таъмирлаш ва сақлаш)” ФАНИДАН МАЪРУЗАЛАР МАТНИ**

**5340600 - “Транспорт иншоотларининг эксплуатацияси”  
бакалавриат таълим йўналишлари учун**

**Тошкент 2019**

Маърузалар матнида кўприк ва транспорт тоннелларини эксплуатация қилиш II (таъмирлаш ва сақлаш) бўйича ўтказиладиган тадбирлар турлари, кўприклар ва транспорт тоннелларининг жорий ва даврий кўриқларини ташкил қилиш, транспорт иншоотларини таъмирлаш ва сақлаш ишларини ташкил қилиш, транспорт иншоотларини таъмирлаш ва сақлаш ишларини ташкил қилиш вақтида фойдаланиш лозим бўлган давлат стандартлари, қурилиш меъёрлари ва нормалари, муассасавий ҳужжатлар рўйхати келтирилган.

Маърузалар матни 5340600 – “Транспорт иншоотларининг эксплуатацияси (автотранспорт иншоотлари бўйича)” таълим йўналиши бўйича бакалаврлар тайёрлаш учун мўлжалланган. Маърузалар матни охирида фойдаланиладиган асосий ва кўшимча адабиётлар рўйхати келтирилган.

Тузувчи:

Саатова Н.З. – ТАЙҚЛЭИ, «Кўприклар, тоннеллар ва йўлўтказгичлар» кафедраси доценти

Такризчилар:

Раупов Ч.С. – ТТЙМИ, «Кўприклар ва тоннеллар» кафедраси доценти, т.ф.н.

Ишанходжаев А.А. – ТАЙҚЛЭИ, «Кўприклар, тоннеллар ва йўлўтказгичлар» кафедраси профессори

Фаннинг ишчи ўқув дастури «Кўприклар, тоннеллар ва йўлўтказгичлар» кафедрасининг 2019 йил «28» 08. «№1» - сонли йиғилишида муҳокамадан ўтган ва факультет Кенгашида муҳокама қилиш учун тавсия этилган.

Кафедра мудири: \_\_\_\_\_ PhD Н.З. Саатова  
(имзо)

Фаннинг ишчи ўқув дастури «Автомобиль йўллари ва сунъий иншоотлар» факультет кенгашида муҳокама этилган ва фойдаланишга тавсия қилинган (2019 йил «29» 08. «№1» - сонли баённома)

«АЙ ва СИ» факультет  
ўқув услубий Кенгаши раиси \_\_\_\_\_ PhD Т. Амиров

## **МУНДАРИЖА**

**Маъруза №1:** Кўприклар ва транспорт тоннелларини эксплуатация қилиш (таъмирлаш ва сақлаш) бўйича умумий тушунчалар.

**Маъруза №2:** Кўприкларни эксплуатация қилиш (таъмирлаш ва сақлаш)ни ташкил қилиш

**Маъруза №3:** Кўприкларни кўриқдан ўтказиш ва уларнинг турлари

**Маъруза №4:** Кўприклар, кўприкли ўтиш жойларини таъмирлаш ва сақлаш. *Кўприк қурилишини назорат ва текшириш- Bridge Construction Supervision and Inspection. (Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Construction and Maintenance)*

**Маъруза №5:** Темирбетон, бетон ва тош кўприк ва иншоотларни сақлаш ва таъмирлаш. *Автойўл кўприклари ерусти элементларини кучайтириш ва реабилитация қилиш- Rehabilitation and Strengthening of Highway Bridge Superstructures. (Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Construction and Maintenance)*

**Маъруза № 6:** Кўприк ҳаракат қисмларида сақлаш ишлари

**Маъруза № 7:** Кўприк оралиқ қурилмаларида кўп учрайдиган нуқсонлар, уларни аниқлаш усуллари ва таъмирлаш.

**Маъруза № 8:** Кўприк таянчларида кўп учрайдиган нуқсонлар, уларни аниқлаш усуллари ва таъмирлаш

**Маъруза № 9:** Бетон ва темирбетон конструкцияларни коррозиядан ҳимоя қилиш

**Маъруза № 10:** Металл кўприкларни таъмирлаш ва сақлаш. *Кўприк мустаҳкамлиги мониторинги (Bridge Health Monitoring) (Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Construction and Maintenance)*

**Маъруза № 11:** Пўлат кўприкларда кўп учрайдиган нуқсон ва бузулишлар. Металл коррозияси ва уларнинг сабаблари

**Маъруза № 12:** Кўприклар бўйлаб ҳаракат хавфсизлигини ташкил қилиш ва меъёридан ортиқча юкларни ўтказиб юбориш тартиби

**Маъруза № 13:** Транспорт тоннелларини эксплуатация қилишни ташкил қилиш.

**Маъруза № 14:** Транспорт тоннелларини кўриқдан ўтказиш ва уларнинг турлари

**Маъруза № 15:** Транспорт тоннелларини сақлаш

**Маъруза № 16:** Фойдаланишдаги тоннелларни кўриқдан ўтказиш, таъмирлаш ва қайта қуриш

**Маъруза № 17:** Транспорт тоннеллари бўйлаб ҳаракат хавфсизлигини ташкил қилиш

**Маъруза № 18:** Тоннелларни техник диагностика қилиш

**Маъруза № 19:** Тоннел иншоотлари ва ускуналарининг таъмири

## **Маъруза №1. Кўприклар ва транспорт тоннелларини эксплуатация қилиш (таъмирлаш ва сақлаш) бўйича умумий тушунчалар**

### **Режа:**

1. Кўприк ва сунъий иншоотларни эксплуатация қилиш даврида бўладиган таъсирлар.

2. Кўприкларда ўтказиладиган назорат ва кўрик ишлари.

**Таянч сўзлар ва иборалар:** ҳаво даражасининг ўзгариши; намлик; ёғингарчилик; материалларнинг эскириши; доимий, даврий ва махсус кўриклар.

Кўприк ва қувурлардан фойдаланишнинг асосий мақсади - улар орқали ҳаракатни хавф-хатарсиз ва осон ўтказиб юбориш бўлиб, бунинг учун, ҳар доим уларнинг ҳолатларини кузатиб туриш ва ҳосил бўлган нуқсонларни ўз вақтида тузатиб туришдан иборат.

Сунъий иншоотлар доимо уларнинг мустаҳкамлигини камайтирадиган таъсирлар остида бўлади. Буларнинг асосийлари: вақти-вақти билан ўзгариб турувчи ҳаво даражаси ва намлиги, ёғингарчиликлар, дарё сувлари ва музларнинг таъсиридир. Бу иншоотнинг қайси географик кенгликда жойлашганига қараб ўзгаради.

Яна бир таъсир бу улардан ўтаётган транспорт воситалари таъсиридир. Уларнинг ҳам хусусиятларига қараб турлича бўлади.

Йилдан-йилга транспорт воситаларининг жадаллиги, оғирлиги ва тезликларининг ошиб бориши иншоотларни янада оғирроқ шароитда ишлашга мажбур қилади.

Бундан ташқари вақт ўтиши билан иншоотни ташкил қилган материалларнинг эскириши унинг фойдаланиш сифатларини пасайишига олиб келади ва натижада алоҳида фавқулодда кучлар таъсиридан синиши мумкин.

Иншоотларнинг ишончлилигини улардаги нуқсонларнинг қиймати, сони ва турларини ҳисобга олган ҳолда баҳоланади.

Иншоотларнинг кўзда тутилган хизмат даврида нормал ишлашини уларни лойиҳалаш, қуриш ва ундан фойдаланиш даврида таъминланади.

Лойиҳаларда камчиликлар кам бўлиши мумкин. Лекин янги-янги материалларнинг топилиши, уларни яхши ўрганиш заруратини уйғотади.

Кўприк ва қувурларнинг хизмати даврини оширишнинг асосийси қурилиш сифатини яхшилашдир.

Улардан фойдаланиш даври ҳам катта рол ўйнайди. Чунки ўз вақтида, ҳосил бўлаётган нуқсон ва бузилишларини аниқлаб уларни йўқотиб туриш лозим.

Кўприк ва қувурларни қуриш жуда катта материал ва маблағ талаб қиладиган иншоотлар бўлгани учун уларни доимо фойдаланиш даврида кузатиб турилиши ва нуқсонларини ўз вақтида аниқлаб тузатиб туриш зарур.

Фойдаланиш хизматининг асосий ҳўжалик ва ишлаб чиқариш бирлиги бўлиб, жойлардаги йўл бўлимлари (ТЙХТПФДК) хизмат қилади.

Сунъий иншоотни назорат қилиш хизматининг вазифасига қуйидагилар кириди: техник ҳисобот ва техник ҳужжатларни олиб бориш, иншоотни назорат қилиб, қараб туриш ва уларни таъмирлаш.

Техник ҳисоботлар иншоотни яхши сақлаш ва зарурий таъмирлаш ишларини олдиндан режалаштириб бориш учун зарурдир.

Бунинг учун бошланғич материал бўлиб қурилиш вақтидаги ижроя ҳужжатлари хизмат қилади. Агар бундай ҳужжатлар бўлмаса унда иншоотни турган ҳолати бўйича текширилиб керакли юклар ёрдамида уларнинг кўтариш қобилиятини синаб кўрилади.

Назорат ва кўрик ишлари: доимий назорат ва кўрик, жорий-даврий ва махсус кўрикларга бўлинади.

Доимий назорат ва кўрикда таъмирловчи томонидан доимо иншоотнинг ҳолатини назорат қилиб, тозалаб майда нуқсонларини ўз вақтида йўқотиб, барча элементларини кўздан кечириб турилади. Бундан ташқари иншоотдаги ҳаракатларнинг рухсат этилганига мослиги; чироклар, ёнғинга қарши жиҳозларнинг мавжудлигини текшириб турилади.

Жорий кўрикда йўл усталари камчиликларни аниқлайди ва йўқотиш чора-тадбирларини кўради.

Ёғоч кўприклар ҳар кварталда бир жорий кўриктан ўтказиб турилади. Бетон, тош, темирбетон ва металл иншоотлар ҳар ярим йилда.

Даврий кўриклар ҳар йили баҳор сувлари тугагач ва таъмирлаш ишларидан сўнг олиб борилади. Унда бош фермаларини асбоблар ёрдамидатархда ва бўйлама съёмкалаш ишлари ҳамда бажарилган таъмирлаш ишларининг сифати текширилади. Бу ишни йўл бўлимининг бошлиғи ёки бош муҳандиси олиб боради.

Махсус кўриклар иншоотнинг ҳолатини ва юк кўтариш қобилиятини текшириш мақсадида олиб борилади.

Бунда юқоридаги кўрсатилган ишлардан ташқари махсус ихтисослаштирилган кўприкларни синаш станцияларининг ёрдамида статик ва динамик синашларини олиб борилади. Бу ишлар янги кўприкни фойдаланишга топширишда, капитал таъмирлаш ёки кучайтириш ишларидан сўнг ҳам олиб борилиши керак. Бундан ташқари махсус кўриклар қувурлар ва ёғоч кўприкларда 3-4 йилда, металл кўприкларда 6-8 йилда, ҳайбатли (массив) кўприкларда 10-12 йилда ўтказиб турилади. Кўрикларнинг натижалари махсус ҳужжатларда акс эттирилади.

Фойдаланишдаги иншоотларнинг хизмат муддатини узайтириш учун уларни маълум даврларда таъмирлаб турилади.

Таъмирлаш ишларининг ҳажмига қараб капитал, ўрта ва жорий таъмирлаш ишларига ажратилади.

### **Назорат саволлари:**

1. Кўприк ва сунъий иншоотларни эксплуатация қилиш даврида қандай таъсирлар бўлиши мумкин?
2. Кўприкларда қандай назорат ва кўрик ишлари ўтказилади?

### **Маъруза №2 Кўприкларни эксплуатация қилиш (таъмирлаш ва сақлаш)ни ташкил қилиш**

#### **Режа:**

1. Кўприк қопламаси ҳаракат қисми ва тротуарларни сақлаш.
2. Оралиқ қурилмаларни сақлаш.

3. Таянчларда сақлаш ишлари.

4. Кўприк иншоотларидаги назорат

**Таянч иборалар:** кўприк қопламаси ҳаракат қисми, тротуарлар, йўл корхоналари, механизациялаштирилган, конструкциялар, автомобиллардан ҳимояловчи бруслар.

Кўприк қопламаси ҳаракат қисми ва тротуарлар ифлосликлардан тозаланган ва уларнинг устидан бегона жисмлар олиб ташланган бўлиши керак. Қишки даврда ҳаракат қисми ва тротуарлар қор ва муздан тозаланиши лозим.

Ҳаракат қисми механизациялаштирилган ҳолда йўл корхоналари томонидан тозаланганда, кўприкларни сақлаш ишларини бажарувчи Пудратчи, тротуарлар ва тротуарлар (тўсиқлар) бўйлаб 1м кенгликда тозаланиши таъминлаши керак.

Йўлчилар томонидан механизациялаштирилган тозалаш ишлари ташкил этилмаган ҳолларда, ҳаракат қисмининг бутун кенлиги бўйича тозаланиши таъминлаш кўприк корхоналарига юклатилади. Аҳоли яшовчи пунктларда ёки пиёдалар жадаллиги катта бўлган жойларда, кўприк иншоотлари тротуарларига, қишки даврда қуруқ кум ёки шлак сепилиши лозим. Кўприклардаги муз ёки музламалар билан хлорли тузлар ёрдамида қурашиш тақиқланади.

Тротуар плиталарида бетон синишлари, ёриқлар бўлишига йўл қўйилмайди. Тротуарлар орқали йўловчилар ўтиши тўсиқсиз таъминланиши лозим.

Панжаралар, автомобиллардан ҳимояловчи бруслар ва ҳавфсизликни таъминловчи тўсиқлар меъёрларга жавоб берувчи баландликка эга бўлиши, бўялган, тоза ва бенуксон ҳолатда бўлиши керак. Кўринадиган металл юзаларнинг барчаси бўялиши лозим, бўялмай қолган жойлар бўлишига йўл қўйилмайди. Цинк билан қопланган конструкциялар бўялмайди. Автомобиллардан ҳимояловчи брусларга вертикал белгилар туширилган бўлиши керак.

Қопламадаги ёриқлар тозаланган ва битум мастика билан тўлдирилган бўлиши лозим. Қопламадаги нотекисликлар 5мм ошмаслиги (бир метрли рейка тагидаги масофа), қопламада кўчкилар, шунингдек қопламада ортиқча қалинлик бўлишига йўл қўйилмайди. Қопламадаги таъмирлаш ишлари йилнинг қуруқ даврида бажарилиши керак.

Сув кетказиш қувурчалари, парпетлардаги ойналар (тиркашлар) ва лотоклар ёзда лой ва тупроқдан тозаланган ва ювилган, қишда эса қор ва муздан тозаланган (кун илиган кунларда) бўлиши керак.

Кўприк иншоотининг кўтарма билан бирлашиш жойида автотранспорт воситаларининг текис ўтиши ва пиёдаларнинг тротуарга ўтиши ҳавфсиз бўлиши таъминланиши керак. Кўприкнинг келув йўллари билан туташуш жойида чўкишлар ва йўл четининг ювилиши рухсат этилмайди.

Деформацион чоклар сув ўтказмас, тоза ва тўлиқ жамланган бўлиши, чок конструкцияси деталлари маҳкамланган бўлиши лозим. Қопламада чок бўйлаб йўналган маҳаллий емирилишлар (ғадирликлар ва нотекисликлар), мастиканинг укаланиши йўл қўйилмайди.

Оралик қурилмалар ифлосликлар ва ўсимликлардан тозаланиши лозим. Ҳар йили, хизмат кўрсатиладиган кўприкларнинг 20 % даги темирбетон оралик

қурилмалари ва тротуар блокларининг фасад қисми юзасига гидрофоблаштирувчи қоришмалар билан ишлов берилиши керак. Синишлар, ўймалар, ёриқларга полимербетон ёки полимер қоришмалар ёрдамида ишлов берилади. Металл деталлар ва тўсинлар бардошли бўёқлар ёки полимер қоришмалар ёрдамида бўялиши керак (металл юзалар зангдан тозалангандан сўнг). Элементлар фасади ва тротуарлар тагидан сув оқиши ҳоллари изоляцияни тиклаш ва ҳаракат қисми плитаси фасади бўйлаб ҳимояловчи ёки сувни томчилатувчи мосламалар қуриш билан бартараф этилади.

Бош кўтариб турувчи элементлар (тўсинлар, аркалар ва ҳоказо) ва уларнинг боғловлари соз ҳолатда бўлиши, етишмаган элементлари эса тикланиши лозим.

Автомобиль йўллари устидан ўтган йўлўтказгичларнинг оралик қурилма тўсинлари фасадининг пастки қисмида вертикал белгилар ёки махсус йўл белгилари ўрнатилиши лозим. Йўлўтказгичларнинг кўприк ости габарити ШНҚ 2.05.03-11 талабларидан паст бўлса, кесиб ўтилаётган автомобиль йўлида йўлўтказгичнинг икки томонидан 20м дан кам бўлмаган масофада “габарит” дарвозалар ўрнатилади.

Металл тўсин ва фермалар зангдан тозаланиши ва бўялиши лозим. Парчин михлар носозликларсиз бўлиши керак (бўшаб қолган, каллаги кесилган ва эзилган парчин михлар бўлмаслиги керак); йиғма элементлар тўрида ёриқлар ва узилишларга йўл қўйилмайди; юқори мустаҳкамликдаги болтларда тортилиш ҳисобий қийматларга эга бўлиши лозим.

Таянч сарровлари ифлосликлар, ахлат, бегана жисмлар тозаланган бўлиб, сув қочириш юзасига эга бўлиши лозим. Таянч қисмлар ифлослардан тозаланган ва ёғланган, металл таянч қисмлар бўялган бўлиши лозим. Ҳар йили, хизмат кўрсатиладиган кўприкларнинг 20 % даги таянчларининг юзасига гидрофоблаштирувчи қоришмалар билан ишлов берилиши керак. Синишлар, ўймалар, ёриқларга полимербетон ёки полимер қоришмалар ёрдамида ишлов берилади. Автомобиль йўллари устидан ўтган йўлўтказгичларнинг таянчларида вертикал белгилар ёки махсус йўл белгилари ўрнатилиши лозим.

Массив таянчларнинг (терилган) ҳимояловчи қатлами бенуксон бўлиши, чоклари эса қоришма билан тўлдирилган бўлиши керак.

Ўзан, кўприк ости минтақаси, келув йўллари ахлатдан, оқава ифлосликлардан тозаланган, буталар ва дарахтлар кесилган, қолдиқлари эса кўприк остидан олиб чиқилган, ўтлар ўрилган бўлиши лозим. Конуслардаги ювилишлар, қияликлар ва йўналтирувчи иншоотлардаги бузилишлар бартараф этилган, кирғоқ таянчлар конуслари маҳкамланган бўлиши шарт.

Автомобиль йўлларидаги кўприклар олдидаги белгилар амалдаги ГОСТлар ва Тшлар талабларига мос равишда ўрнатилиши керак. Белгилар ва белгилар устунчаларида носозликлари бўлмаслиги, тозаланган бўлиши, устунчалар вертикал ҳолатга эга, белгилар осон ўкиладиган, керак бўлган ҳолларда устунчалар бўялган, белгилар бермалари ифлослардан тозаланган ва лойихадаги шаклга эга бўлиши лозим.

Кўприк иншоотларидаги назорат бажарилганда мунтазам равишда жорий, даврий ва махсус (текшириш) кўриқлар, шунингдек диагностика ишлари олиб борилади. Назорат бўйича барча ишлар белгиланган муддатда бажарилиши,

натижалари эса кўприк иншооти китоби ва паспортида қайд этилиши лозим (жадвал 1). Йирик носозликлар ҳақида юқори ташкилотларга хабар берилиши керак.

Иншоотда пайдо бўлиши мумкин носозликларни ўз вақтида аниқлаш учун, кўприк ёки йўл устаси томонидан доимий назорат бажарилади. Бу назорат иншоотни ташқи кўриқдан ўтказиш йўли билан олиб борилади.

Жорий кўриқлар барча доимий иншоотларда бир йилда икки марта бажарилади. Кўриқлар баҳорда селлар ўтгандан сўнг ва кузда ёғинлар бошланишидан олдин ўтказилади.

Барча бундай кўриқлар комиссия томонидан, кўприк ёки йўл устаси иштирокида ўтказилади. Бу кўриқлардан мақсад иншоотнинг кўринадиган қисмлари ва элементларининг умумий ҳолатини аниқлаш, улардаги носозликларни топиш ва бартараф этиш учун тадбирлар ишлаб чиқиш (керак бўлган ҳолларда асбобли ўлчов ишлари қўлланилади).

Металл элементларини пайвандлаш йўли билан йиғилган металл ва пўлаттемирбетон оралиқ қурилмали кўприқларда, ҳарорат манфий қийматларга эга бўлган қишки мавсумда, ҳар ойда қўшимча кўриқ ташкил этилади (асосан металл ҳолати ва пайванд чоклари чекширилади). Ҳарорат минус 20°C паст бўлганда кўриқлар янада кўпроқ ташкил этилади (ҳарорат ундан ҳам паст бўлганда – ҳар кун). Металлда ёриқлар пайдо бўлиш эҳтимоли текширилади, шунингдек ҳаракатланувчи таянч қисмларнинг ҳолати аниқланади ва критик ҳолатга келишига йўл қўйилмайди.

Даврий кўриқлар фойдаланувчи корхонанинг бош муҳандиси иштирокида баҳорда, селлардан сўнг, шунингдек режадан ташқари кўриқлар авария ҳолатлар рўй берганда, иншоотда таъмирлаш ишлари тугатилгандан сўнг, иншоотда тезда бажариладиган тадбирлар ишлаб чиқилиши керак бўлганда ва иншоотда бажариладиган ишлар турлари ва уларнинг ҳажмини аниқлаш учун олиб борилади. Баҳорги даврий кўриқни баҳорги жорий кўриқ билан бирлаштириш лозим.

Аниқланган барча носозликлар носозликлар рўйхатига киритилиши керак. Бу рўйхат носозликларни йўқотиш бўйича меъёрдан ортиқча ишлар режасини ишлаб чиқиш учун асос бўлади.

Беш йилда бир марта иншоот диагностикаси ўтказилиши керак, диагностиканинг мақсади иншоот паспортини амалдаги йўриқномалар асосида [8] ишлаб чиқиш ва керак бўлганда унга ўзгартиришлар киритиш.

Кўприк иншоотларида махсус кўриқлар (текширишлар) мунтазам равишда ўтказилади - 10 йилда бир мартадан кам эмас. Махсус кўриқлар, бу ишларга лицензияси бўлган махсус корхоналар томонидан ўтказилади (кўприк синаш станциялари ва бошқалар). Мунтазам равишда диагностика бажариладиган иншоотларда, қурилгандан сўнгги биринчи текширишни, 15 йилда ўтказиш мумкин.

Кўприк иншоотларининг кўтариш қобилияти ҳолатини батафсил аниқлаш лозим бўлганда режадан ташқари текширишлар ўтказилади.

Барча иншоотларда кўприк иншоотлари китоби ташкил этилиши керак ва барча назорат турлари бўйича бажарилган ишлар қайд этилиши лозим. Янги

носозликлар аниқланмаган ва эски носозликлар ривожланмаган ҳолларда китобда бажарилган ишлар қайд этилади.

Иншоотда аниқланган барча жиддий (хавфли) бузилишлар ҳақида Буюртмачига хабар бериш лозим.

Кўприк иншоотидан юқори сув оқимларини авариясиз ҳолатда ўтказишни таъминлаш учун доимий равишда сув ва муз оқиши тартибини ва ўзан деформацияларини кузатиб бориш лозим. Ўзан деформацияларини кузатиш бориш учун, йилига бир мартадан кам бўлмаган равишда ва сел оқимлари ўтказилгандан сўнг, камида уч қирқимда таянчлар олдида сув чуқурлиги ўлчанади (кўприк ёнида – чиқиш қисмида, кўприкдан 25 м масофада оқим бўйича юқорида ва пастроқда).

Сув сатҳи кўтарилиши ва сел оқимлари келишидан олдин керакли материаллар захираси ғамланади: ёғоч материаллар, тошлар, кум солинган қоплар, таянчлар олдидаги ўзанни маҳкамлаш учун латта қоплар ва шу кабилар, шунингдек сел билан курашиш комиссиялари билан ишончли мобиль боғлов таъминланади. Авария захираси кўприкка келув йўлларида, керак бўлганда тезда ўзан оралиқларига етказиш мумкин бўлган жойларда сақланади. Бундан ташқари керакли миқдорда қайиқлар, қутқарув воситалари, аравалар, замбиллар, шунингдек илмоқли таёқлар, ломлар ва бошқа воситалар бўлиши керак.

Сувнинг юқори сатҳли оқимлари келган даврда керакли механизмлар ва материаллар билан таъминланган ишчилар навбатчилиги ташкил этилиши керак.

### **3 майруза. Кўприкларни кўрикдан ўтказиш ва уларнинг турлари**

#### **Режа:**

1. Жорий кўриклар даврида бажариладиган ишлар.
2. Кўприк конструкцияларидаги носозликлар.
3. Кўрик натижалари асосида иншоотнинг техник ҳолатига баҳо бериш.

**Таянч сўзлар ва иборалар:** жорий кўриклар, даврий кўриклар, кўприк ости габарити, парчинмих, парчинмих-пайвандли оралиқ қурилмалар.

Барча кўприк ва қувурларда мунтазам равишда жорий, даврий ва махсус кўриклар ўтказилиши лозим. Махсус кўриклар конструкцияларни техник текширишдан, зарурий ҳолларда асбобли изланиш ва синовдан ўтказишдан иборат. Кўприк ва қувурларни кўрикдан ўтказиш йўлларида фойдаланиш корхоналарининг техник хизматчиларига топширилади, керак бўлган ҳолларда эса, ушбу турдаги ишларни бажаришга лицензияси бўлган махсус ташкилотлар жалб қилиниши мумкин.

Жорий ва даврий кўрикларининг мақсади: кўприк ва қувурларнинг умумий ҳолатини кузатиш ва бартараф қилиниши лозим бўлган носозликларни аниқлаш; таъмирлаш ишлари ҳажмини аниқлаш; иншоотдан фойдаланиш ва таъмирлаш ишларини олиб борилишини назорат қилиш, кейинги назорат тартибини ўрнатиш; зарурий ҳолларда навбатдан ташқари махсус кўрикни ўтказиш ҳақида қарор қабул қилиш.

Кўприк ва қувурларининг жорий кўрикларини йўл бўлинмаларининг кўприк (йўл) усталари ўзларига бириктирилган йўлнинг қисмида ушбу муддатларда ўтказадилар:

- қалқима кўприклар - бир ойдан кам бўлмаган муддатда, тошқинлар даврида эса ҳар куни;
- соз ҳолатдаги металл, темирбетон, бетон ва тош кўприк ва қувурлар - йил чорагида камида бир марта;
- эскирган лойиҳалаштириш меъёрлари бўйича Н-10 ва НГ-30 гача бўлган юкларга лойиҳаланган кўприкларнинг панжарали оралиқ қурилмалари - икки ойда камида бир марта;
- тошқинлар даврида кўприкларнинг таянчлари ва қувурлар - ҳар куни;
- пайвандлаб кучайтирилган пўлат ва пўлаттемирбетон оралиқ қурилмалар - қиш даврида ҳар ойда камида бир марта, хавонинг ҳарорати  $-20^{\circ}\text{C}$  дан кам бўлганда эса ҳар куни.

Иншоотнинг юк кўтариш қобилиятига таъсир этувчи носозликлари мавжуд кўприк ва қувурлар, шунингдек катта шикастларга эга ва таъмирланиш рўйхатида турган иншоотлар, ҳолатига қараб, тезроқ муддатда кўриқдан ўтказилади; иншоотлар қониқарсиз ҳолатда бўлган ҳолларда носозлик тузатилгунга қадар доимий кузатиш ўрнатилади.

Даврий кўриқлар йўл бўлинмаси бошлиғи (бошлик ўринбосари) ёки бош муҳандиси томонидан кўприк (йўл) устаси билан биргаликда бажарилади.

Даврий кўриқлар йўл корхонаси бошлиғи белгилаган муддатларда, аммо бир йилда икки мартадан кам бўлмаган ҳолда: баҳорда тошқин сувлари ўтқунга қадар, ва кузда. шунингдек салмокли ҳажмдаги таъмирлаш ишлари бажарилгандан сўнг, ўтказилади.

Барча кўприк ва қувурлар кўприк синаш корхоналари ёки йўл бошқармалари қошида ташкил этилган махсус комиссияларни жалб қилган ҳолда махсус кўриқлардан ўтказилиши лозим.

Кўприкларни махсус кўриқлардан ўтказилишидан мақсад: иншоотнинг юк кўтариш қобилияти, иш муддати ва ҳаракат хавфсизлигига таъсир этувчи носозликларни намоён этиш билан, унинг техник ҳолатини аниқлаш;

- лойиҳадан ва ушбу даврда қўлланилаётган меъёрлар ва техник шартлардан четланишларни аниқлаш;
- реал эксплуатацион юклардан конструкциянинг ҳақиқий ишлашини ойдинлаштирмоқ;
- техник ҳужжатлар мазмунининг сифатини текшириш;
- техник ҳужжатларнинг мавжудлиги ва тўлдириб борилиши сифатини текшириш (шу жумладан, кўприк варақаси, сунъий иншоот китоби ва шу кабилар);
- шикастларни бартараф қилиш бўйича таклифлар ишлаб чиқиш;
- иловада кўрсатилган ускуналар ёрдамида, иншоотнинг юк кўтариш қобилиятини аниқлаш ва фойдаланиш тартибини белгилаш.

Текшириш авариядан сўнг ўтказилаётган бўлса, унинг сабаблари таҳлил қилинади. иншоотни қайта тиклаш мумкинлиги ва мақсадга мувофиқлиги белгиланади.

Иншоотларнинг махсус кўриклари режа асосида ушбу муддатларда бажарилиши лозим: металл кўприклар - ҳар 5 йилда бир марта;

- темирбетон. бетон ва тош кўприклар ва қувурлар - ҳар 10 йилда бир марта;
- капитал таъмирлашдан сўнг;
- меъёрдан оғир юкларни ўтказишни ташкил қилиш даврида ва ушбу юклар ўтказилгандан сўнг.

Жорий ёки даврий кўриklar вақтида иншоотнинг кўтариш қобилиятини камайтирувчи носозликлар аниқланса, бундай кўприк ёки қувур биринчи навбатда текширилиши лозим.

Қурилиши тугатилган барча кўприк ва қувурлар фойдаланишга қабул қилиниш чоғида махсус кўриқдан ўтказилиши, тажрибавий ва илк бор қўлланилаётган конструкцияли кўприклар эса, бундан ташқари синовдан ҳам ўтказилиши лозим.

Махсус кўриklar даврида узунлиги 100 м дан ортиқ кўприklarни текшириш ва синаш ишларини ДАК «Ўзавтойўл» нинг кўприк синаш станциялари, шунингдек ушбу ишларни бажариш тажрибасига, зарурий ускуналар ва текшириш ўтказишга лицензияга эга бўлган илмий- текшириш, лойиҳа, олий таълим институтлари ва бошқа корхоналар бажариши мумкин.

Узунлиги 100 м гача бўлган кўприklar ва сув ўтказиш қувурларида махсус кўриklarни йўл бошқармалари қошида ташкил қилинган комиссиялар олиб бориши мумкин. Кичик ва ўрта кўприklarда махсус кўриқни ушбу йўл ёки йўналишдаги барча кўприklarни кетма-кет тарзда кўриқдан ўтказиш усулида бажариш мақсадга мувофиқдир.

Махсус кўриklar ва синаш даврида пайдо бўлган айрим масалаларни ҳал этиш учун, ушбу ишлар буюртмачиси, бажарувчилар таклифига биноан, махсус кўринишдаги ишларни бажарувчи ташкилотларни таклиф қилиши мумкин (сув ости ишлари станциялари, бурғилаш партиялари, тупрок лабораториялари ва бошқалар). Бундан ташқари йўл-патрул хизмати ва бошқа давлат назорати идораларининг вакиллари таклиф қилиниши мумкин.

Махсус кўриklar даврида кўприк синаш корхоналари кўприқнинг айрим қисмлари ёки элементларининг ҳақиқий ишини аниқлаш мақсадида, синашни ушбу ҳолларда ўтказиши мумкин:

- ҳисоблаш ёрдамида таъсирини аниқлаш қийин бўлган, конструкция элементларининг кўтариш қобилиятини камайтирувчи, носозликлар аниқланганда;
- капитал таъмирлаш ёки кўприк элементлари кучайтирилгандан сўнг, ушбу тадбирларнинг самарадорлиги гумон қилинганда;
- иншоотнинг юк кўтариш қобилияти ёки муайян оғир юкни ўтказиш мумкинлигини, қачонки бу масалаларни ҳисоблаш йўли билан ечиш қийин бўлган ҳолларда;
- тажрибавий ва илк бор қўлланилаётган. конструкциялари бўлган қурилиши тугалланган кўприklar фойдаланишга қабул қилинганда.

Синаш ўтказиш зарурияти текшириш ишларини бажараётган ташкилотлар томонидан асосланади; синаш ўтказиш тўғрисидаги қарор эса иншоотдан фойдаланувчи ташкилот томонидан қабул қилинади.

Иншоотларнинг махсус кўриги маълумотлари (техник ҳисоботлар, хулосалар ёки далолатномапар) бошқа ҳужжатлар билан биргаликда кўприк ва қувурларни сақлаш ва таъмирлаш бўйича тадбирлар ишлаб чиқишга, кучайтириш ёки реконструкция ишларини бажаришга, оғир транспорт воситаларини ўтказишга, шунингдек юкларни ўтказиш бўйича чекланишларни киритиш ёки бекор қилиш учун асос бўлиши мумкин.

Иншоотлар кўрикдан ўтказилаётган вақтда доимий ва вақтинча турдаги ёрдамчи мосламалардан: конструкциялар орасидан Ўнш йўллари, нарвонлар, осма аравачалар, куча ва кўчмас Хлар ва бошқалардан фойдаланиш зарур. Ёрдамчи мосламалар турини танлаш ва керакли талабларни таъминлаш учун автомобиль йўлларини таъмирлаш ва сақлаш бўйича техник шартларидан фойдаланиш лозим.

Кузатув мосламалари, шунингдек иншоотни синаш даврида ишлатиладиган махсус мосламалар, техника хавфсизлиги талабларига жавоб бериши лозим.

Кўрикдан олдинги тайёрлов ишлари (иншоотни ахлат, лой ва қордан тозалаш, реперлар ўрнатиш, ҳавонлар ва махсус мосламаларни жойлаштириш, кўрикни ўтказиш учун иш кучи ва материаллар ажратиш ва бошқалар) сунъий иншоотни сақлаш ишларини бажарувчи йўл корхонаси, янги қурилган иншоотларда эса объект қурилиши ишларини бажарган корхона томонидан олиб борилади. Тайёрлов ишлари таркиби ва ҳажмини кўрикни бажарувчи корхона белгилайди.

Кўриklar ва синаш давридаги барча ишлар айна вақтда қўлланилаётган меҳнат ҳимояси қоидалари ва меъёрлари, шунингдек ишлар тури бўйича техника хавфсизлиги талабларини мажбурий ва тўлиқ бажарган ҳолда олиб борилади (қоида ва меъёрлар рўйхати Б. иловада берилган).

Кўприк ва қувурлар кўрикдан ўтказилаётганда, қоидага кўра, иншоотнинг техникавий ҳужжатларида қабул килинган белгилаш ва ҳисобга олиш усулидан фойдаланиш зарур. Техник ҳужжатлар мавжуд бўлмаган ҳолларда ёки уларда керакли маълумот бўлмаса белгилаш ушбу тартибда бажарилади:

- таянчлар рақамлар ёрдамида, автомобиль йўлининг километражи ортиши йўналишида бирдан бошлаб (1, 2, ...), чекка консол қирралари эса мувофиқ равишда ноль ва охириги таянч номеридан кейинги сон

- оралик қурилмалар мувофиқ равишда таянчлар номерлари билан (1-2, 2-3,...), осма оралик қурилмалар - индексли таянч номери (Г-2Ъ; 2Ъ-3Ъ,...), оралик консоли таянч номери ва унинг қирраси (0-1, 2-2Ъ,...);

- оралик қурилмаларнинг бош тўсинлари (фермалари, аркалари, рамалари ва ҳ.к.) ва сув ўтказиш қувурлари бўғинлари - рақамлар билан, дарёнинг (булоқнинг) юқори томонидан, бирдан бошлаб. Йўлўтказгич ва эстакадаларда элементлар номери, иншоот жойлашган автомобиль йўлининг километражи йўналиши бўйича чапдан ўнгга қараб қабул килиниши керак;

- оралик қурилма панжарали фермаларининг пастки тугунлари - сонлар билан нольдан бошлаб, юқори тугунлари пасткиларига мос равишда индексли сонлар билан;
- оралик қурилмалардаги диафрагмалар, бикрлик қовурғалари, кўндаланг тўсинлар ва боғловлар оралик узунлиги бўйича сонлар билан, таянч номерлари ортиши йўналиши бўйича бирдан бошлаб. Узлукли системаларда ҳар бир оралик учун ораликни номерлаш алоҳида қабул қилинади, туташ системаларда эса узлуксиз қисмининг бутун узунлиги бўйича узлуксиз тарзда номерланади;
- оралик қурилма панеллари мувофиқ диафрагма номерлари билан (1-2,,2-3, 3-4,...);
- тротуарлар мос равишда «юқори» ва «пастки» (ёки «чап» ва «ўнг») сўзлари билан;
- кўприклар ва йўналтирувчи иншоотларга келувчи йўллар «чап қирғоқ» ва «ўнг қирғоқ» (ёки йўлўтказгичлар учун «бошланиши» ва «охири») сўзлари билан;
- йўналтирувчи иншоотлар - «юқори» ва «пастки» сўзлари билан.

**Маъруза №4. Кўприклар, кўприкли ўтиш жойларини таъмирлаш ва сақлаш. *Кўприк қурилишини назорат ва текшириш-Bridge Construction Supervision and Inspection. (Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Construction and Maintenance)***

**Режа:**

- 1 Муз ва катта сувларни ўтказиб юборишда тайёргарлик ишлари
- 2 Техника хавфсизлигига аҳамият бериш

**Таянч сўзлар ва иборалар:** сув стаҳи, дарё ўзанини ўзгариши, вақтли репер, бунлар, йўналтирувчи иншоотлар, кўприкка келувчи кўтармалар.

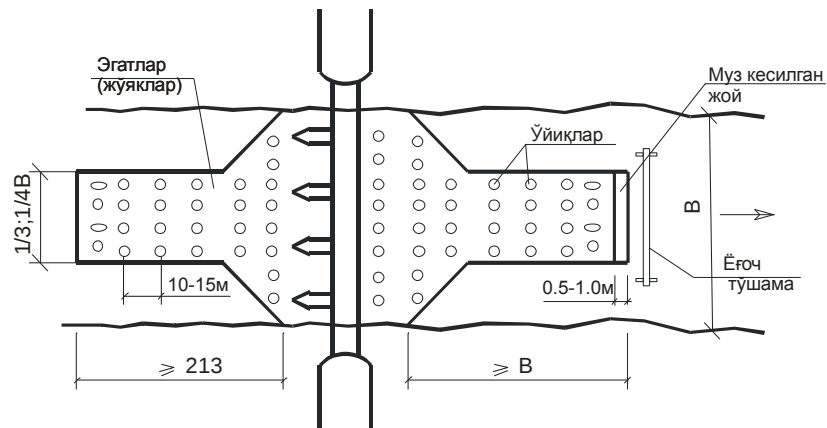
**Муз ва катта сувларни ўтказиб юборишда тайёргарлик ишлари.**

Катта сувларни ва музлар оқишини хавф-хатарсиз кўприкли ўтиш жойларидан ўтказиб юбориш учун бу жойлар доимий назорат остига олинади ва сувлар, музлар оқими ва дарё ўзани деформациялари кузатиб турилади.

Сувнинг сатҳини, бирон бир таянчнинг қуйи оқими томонига ўрнатилган сантиметрли ўлчагичлар ёрдамида йил давомида катта сувлар оқими даврида сутка давомида кузатиб, энг катта сув сатҳи ювилмайдиган бўёқ билан таянч юзасига кузатилган куни билан ёзиб борилади.

Дарё ўзанининг ўзгариши йилга камида икки марта, қишда ва катта сувлардан кейин, кўндаланг кесимини ўлчаб чиқиш билан олиб борилади. Кўндаланг кесими 3 жойда кўприк ости, юқори ва қуйи томондан кўприкдан 50м масофада ҳар 10м жойи ўлчаб, ювилишлар бўлган жойлар эса ўлчовлар вақтли реперлар билан солиштириб борилади.

Қишки сув кўтарилиши ёки муз силжиши кутиладиган дарёларда муз кескич ва таянчлар атрофида музлар тешиб (0.5-1.0м кенгликда) музлашдан ҳимоялаб турилади.



4.1 расм. Ўзандаги муз кесиш иншооти.

Жуда катта муз оқимлари кутиладиган жойларда юқори оқим томондан 200-1000м юқорида муз майдонлари майдаланади.

Бундан ташқари юқори томонда жойлашган қайирмаларда ҳосил бўлган кўлчалар тўхташ жойларида йиғилиб қолган музларни майдалаб юборилади.

Майдалаш ишлари портлатиш йўли билан олиб борилади. Бунда сувга чидамли портлатувчи моддалар аммиак-селитрали портлатгичлар – аммонит ва аммонаглардан фойдаланилади.

Зарядларнинг оғирлиги қуйидагича аниқланади.

$$Q = K_1 K_2 W^3 \quad (4.1)$$

Бу ерда:  $K_1$ - 1.0-0.8 қайси портлатгичдан фойдаланишга боғлиқ.

$K_2$ - музнинг майдонига даражасига боғлиқ бўлган коэффиценти 0.3 – 0.9 кт/м<sup>3</sup>

$W$ – заряд тушириладиган чуқурлик(одатда музнинг 2-3 баравар қалинлигигатенг бўлади) зарядлар ораси 5-15  $W$  га тенг бўлади.

#### **Техника хавфсизлигига аҳамият бериш.**

Сув кўтарилгунча ёки муз кўчгунча барча зарурий нарсаларни, (портлатгичлар, ёғочлар, тошлар, қумли қоплар ва х.к.) тайёрлаб қўйилади.

5-7 кишилиқ ишчи гуруҳлар тузилади ва доимий навбатчилик йўлга қўйилади. Улар билан радио, тельефон ёки чироқ орқали алоқа ўрнатилган бўлади.

Катта зарядлар билан портлатиш ишлари кўприкдан камида 50м юқорида бажарилмоғи лозим (оқим бўйича).

Катта сувлар таянчлар остини юва бошласа оғирлиги камида 10кг.ли тошлар ва қумли қопларни новлар ёрдамида таянчлар тагига тушириб турилади.

Кўприка келувчи тупроқ кўтармалар, йўналтириш иншоотлари ҳам доимий назорат остида бўлиши керак.

Уларни ҳам ювилиш, тўлқинлар урилиши ва кўтармаларни нам тортишдан сақлаш керак.

Агар сувлар тошиш даражасига етса уларни тош ва қум солинган қоплар билан тўсиш ва тўлқинлар кучини сўндирувчи бунлар (қалкиб турувчи ёғочлар) орқали ҳимояланади.

Кириш жойларидаги кўприк билан кўтарманинг туташган жойлари жуда нозик жойлар ҳисобланади. Шунинг учун уларни доимо шағаллар ёки керакли бошқа материаллар билан қотириб турилади.

### **Назорат саволлари:**

1. Дарё ўзани энг камида нечта жойдан ўлчанилиб ювилиш хақида малумот олинади?
2. Таянч туби ювилишини олдини олиш учун биринчи навбатда қандай чоралар қўлланилади?

### **Маъруза №5. Темирбетон, бетон ва тош кўприк ва иншоотларни сақлаш**

#### **Режа:**

1. Оралик қурилмаларни сақлаш
2. Таянчларни сақлаш

**Таянч сўзлар ва иборалар:** химоя қатлам, деформация чоклари, ёриқлар, тош кўприклар, бетон кўприклар, қирғоқ таянчлар, оралик таянчлар.

Темирбетон кўприк ва қувурлар ҳозирги кунда жуда кўп тарқалган сунъий иншоотдир.

Бу кўприклар нисбатан узоқ сақланидиган ҳисобланади.

Мустаҳкамлиги ва хизмат муддатининг камайиши асосан об-ҳавонинг ҳамда улар орасига сингиб кирадиган агрессив сувлар ва газларнинг таъсиридандир. Айниқса темирбетон қурилмаларда ёриқлардан ҳамда юпқа химоя қатламларидан кириб арматурани занглатиши хавфлидир.

Хизмат даврини узайтиришнинг асосий омили бу сифатли қилиб қуришдир.

Массив таянчлар ва темир бетон қурилмалардаги нуқсонларнинг яширинлиги фойдаланиш пайтида нуқсонларни аниқлашни қийинлаштиради.

Шу сабабли уларни таъмирлаш қийинроқ кечади. Шунинг учун уларнинг нуқсонларини ўз вақтида аниқлаб туриш зарур бўлади.

#### **Оралик қурилмаларни сақлаш**

Оралик қурилмаларни сақлашда биринчи навбатда ҳаракат қисмининг ҳолатини яхши сақлаш асосий рол ўйнайди.

Чунки ундан оқиб тушадиган сувлар бетонлар ёриғига ва бошқа жойларига тушиб бириктирувчиларни юиб, арматурани занглатиши мумкин.

Бунда асосан сув қочиргичлар, деформация чокларининг нуқсонларини ўз вақтида қараб турилади.

Агар жорий ишлар билан чокларни яхшилаб бўлмаса уларни қайта қуриб таъмирланади.

Яна бир оралик қурилмалар ҳолати боғлиқ бўлган нарса бу нам тўсгич қатламнинг шикастланишидир.

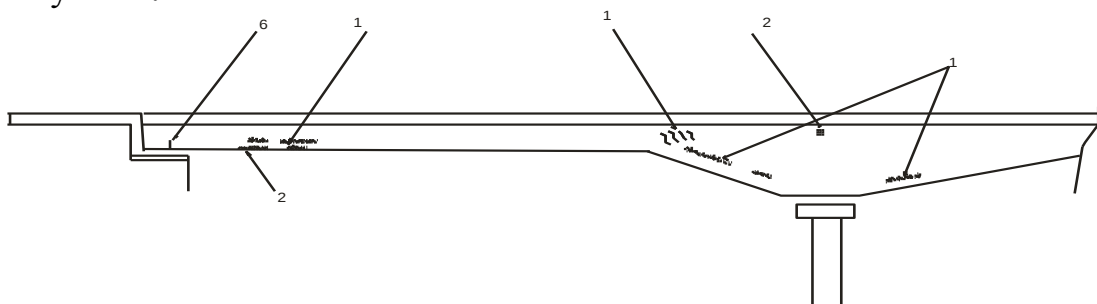
Оралик қурилмалар ёмғирдан кейин нам бўлиб қолиши орқали аниқлаш мумкин.

Нуқсон аниқланган жойни тезда таъмирлаш зарур. Нам тўсгични тўлиқ алмаштириш тўла таъмирлашда ёки зарурат туғилганда бажарилади.

Оралик қурилмаларда кўпинча бетонларни ёрилиши кузатилади. Кичкина ёриқ ҳам қурилманинг бузилишига олиб келиши мумкин. Ёриқлар айниқса зўриқтирилган қурилмаларда яна ҳам хавфлироқдир. Чунки зўриқтирилган арматуралар юқори мустаҳкам симлардан бўлса занглаши осон бўлади.

Бетонни қотиш даврида яхши қараб турилмаса қисқариши (усадка) натижасида майда ёриқлар пайдо бўлади.

Қисқариш ёрилишлари бўйлама арматуралар узунлиги бўйича ҳосил бўлади. (расм-5.1). Бу жуда чуқур бўлмаса ҳам сувни ушлаб қолиб устки қатламларни бузиши мумкин.

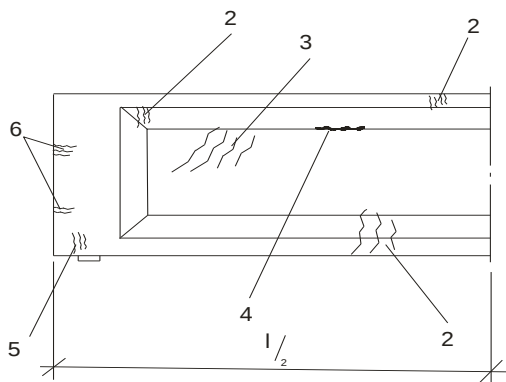


Расм 5.1.

Чўзилиш ва эгилиш зоналарида (2) кўринишдаги ёриқлар ҳосил бўлади. Бу ёриқлар агрессив бўлмаган жойларда 0.2-0.3мм гача бўлса унча зарар қилмайди, агар агрессив муҳитда бўлса 0.15-0.2мм бўлса ҳам хавфли бўлади.

Юқорида айтилган вертикал ёриқлар баъзан сиқилиш зонасига кириб унинг баландлигини камайтириб юборади ва Мустаҳкамлиги ва юк кўтариш қобилиятини пасайтиради. Бундай ҳолларда одатда кўприк текшириш станциялари текширадилар.

Зўриқтирилган элементларда бундай вертикал (2) ёриқларга йўл қўйилмаслиги керак.



5.2 расм

Бундай (2) ёриқларни пастки қисмида ҳосил бўлиши етарли зўриқиши берилмаганлиги кўрсатади ёки бетон қисқаришидан камайтганини билдиради.

Юқоридаги (2) ёриқлар зўриқтирилмаганини ёки ташиш вақтида нотўғри юкланса ҳосил бўлади.

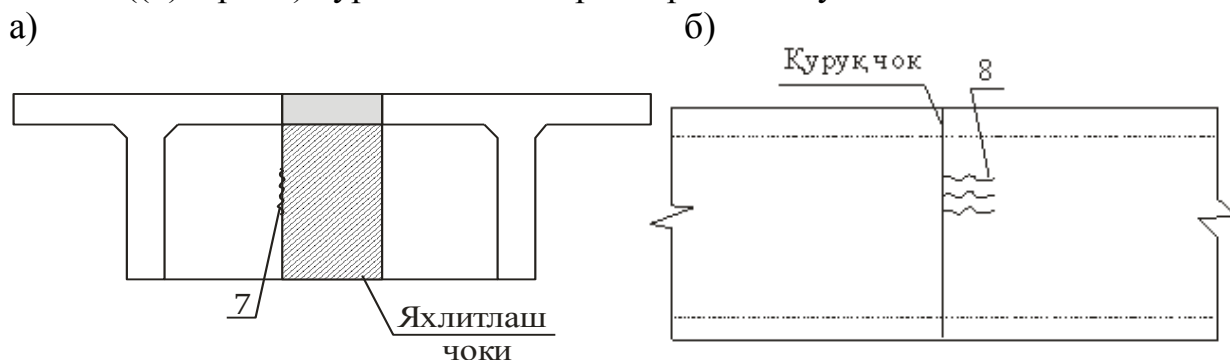
0.1мм дан ортиқ ёриқлар узоқ вақт қолиши мумкин эмас. Тўсиқларнинг таянчолди жойларидаги ҳосил бўладиган (расм.5.2) (3) ёриқлар асосан чўзувчи қисқариш ва ҳаракат кучланишлари таъсирида пайдо бўлади.

Улар девор қалинлигини секин-аста камайтириб бориб 0.2мм ва ундан катта ёриқларга олиб келади. Бундай ёриқлар қурилманинг ёрилишга чидамли эмаслигини билдиради ва тезда бартараф қилиниши керак.

Плита билан қовурғаси орасидаги ёриқлар ((4) 5.2расм) анча хавфли ҳисобланиб булар элементни тайёрланаётгандаги бетонлаш технологияси бузилишидан келиб чиқади.

Кучланишлар тўпланадиган жойларда (тўсиқлар қирраларида, таянчиқлар атрофида)((5) 5.2 расм) кўринишидаги ёриқлар пайдо бўлади.

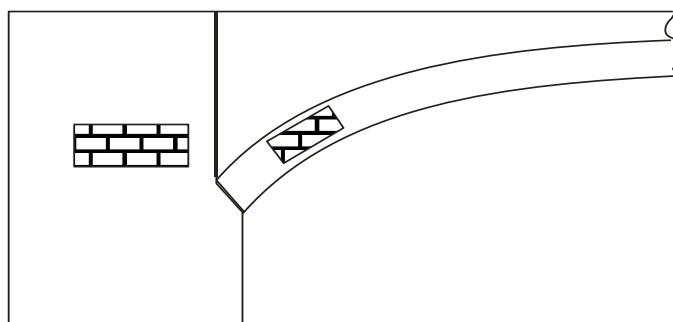
Ҳаракатланувчи таянчиқлар ҳаракатланмай қолиб ҳаракат кенгайиши таъсир қилганда ((6) 1.расм) кўринишидаги ёриқлар пайдо бўлади.



5.3. расм

Тош ва бетон аркали кўприкларда кўпинча ((9) 5.3.расм) кўринишидаги ёриқлар пайдо бўлади.

Булар температура таъсирида бўлиб, кўприкнинг умрини қисқартиради. (5.4расм).



5.4. расм

Бундай ёриқлар ҳимоя қатлами катта бўлган ёки хомутлари сийрак бўлган жойларидаги ишчи арматуралар узунлиги бўйлаб ҳам бўлади. Шунга ўхшаш элементлар туташтирилган жойларда ҳам ҳар-хил турдаги ёрилишлар бўлади ((7,8) 10.3расм)

Оралик қурилмаларнинг нуқсонлари йиғма элементларни ўрнига тушмаслигидан ҳам бўлиши мумкин. Буларни фойдаланишга қабул қилиш олдида кўриб чиқилади.

Оралик қурилмалар нуқсонлари ташқи кўрик ёрдамида лупалардан фойдаланиб ва бошқа усуллар билан аниқланади.

Булар маълум бир даврларда нивелир орқали уларнинг салқилиги (прогиб) ни тез-тез текшириб турилади.

### **Таянчларни сақлаш**

Таянчларда асосан қуйидаги нуқсон ва бузилишлар кузатилади:

- массив таянчлардаги ташқи қатламнинг емирилиши;
- сув қочиришни ёмонлашуви ;

- материалнинг ва таянч ичида яхши зичланмаганлигидаги бўшлиғи;
- ёрилишлар;
- лойиҳадан четга чиқилиши;
- умумий деформациялар яъни чўкиш, силжиш ва қийшайиши.

Юқоридаги нуқсонлардан кўпи сув ва температура таъсирида микроёриқларни катталашиб бузилишга сабаб бўлади.

Янги хавфли нуқсон - бу таянчнинг ёрилиши. Таянчларни қуйидаги хусусиятлари ёрилишлари кузатилади (5.5 расм)

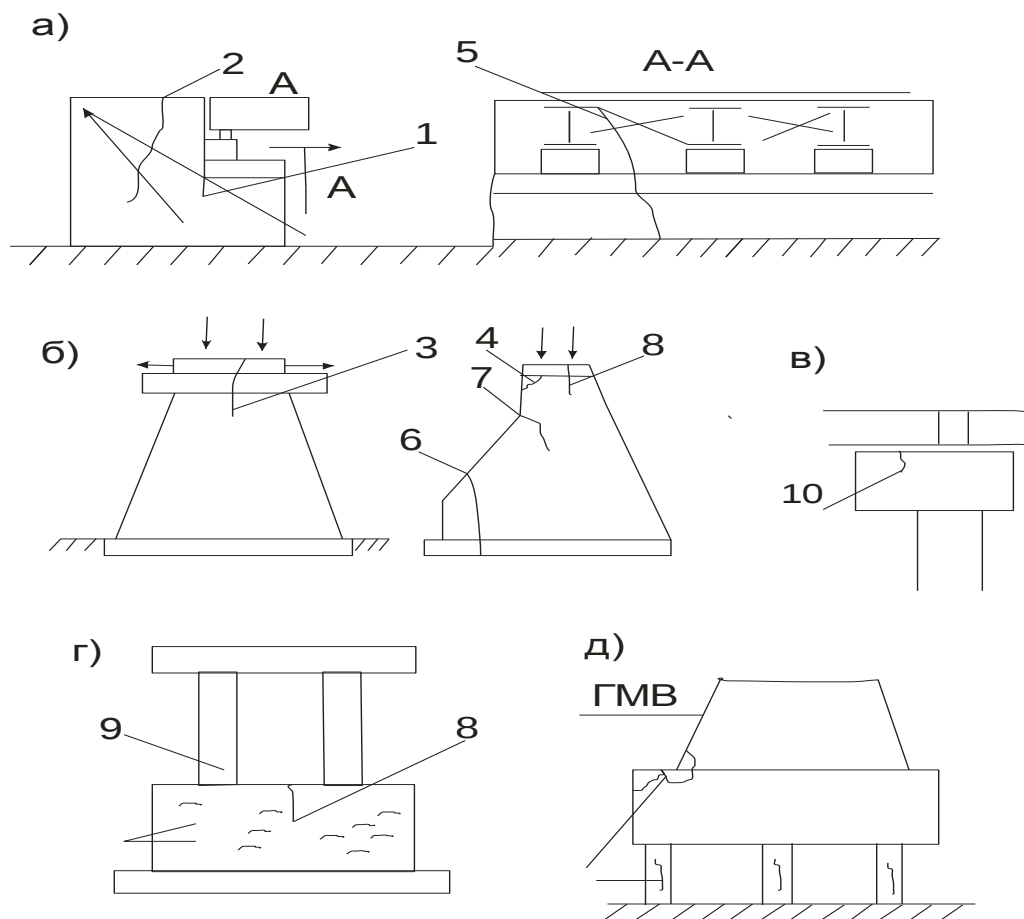
- температура таъсирида таянчларни яхши ишламаслигидан 1.3 вертикал ёрилишлар;
- таянч четидан таянчгача кам масофа қолдирилган бўлса қия ёрилишлар (б.4);
- тупроқ кўтарма намланиши ва юкнинг ортишидан а).2-ёрилиш;
- пойдевор нотекис чўкишидан 5-ёрилишлар;
- пойдеворни чўкишидан б) ва музни ўта катта босимдан 7) ёрилишлар;
- маҳаллий юкланиш натижасида (кенг таянчларда) 8<sub>г.б</sub>) кўринишдаги вертикал ёрилишлар;
- кенглиги 0.2мм гача бўлган, температуранинг ҳар хиллиги таъсиридаги устунлар остидаги ёрилишлар (9г);
- лойиҳавий ҳолатига ўрнатилмаса;

Шу сингари жуда кўп ёрилишларни ҳар хил кучлар таъсирида ҳосил бўлиши кузатилган.

Геологик ва тупроқ шароитига боғлиқ бўлган чўкиш, сурилиш ва қийшайиш ҳоллари айниқса хавфлидир. Булар фойдаланишга янги топширилган дастлабки йилларда ҳосил бўлиб аста секин тўхташи мумкин.

Бундай нуқсонлар ўз вақтида қараб зарур бўлганда цементлаб, тозалаб текшириб турилади.

Таянчнинг умумий деформациясини вақти-вақти билан кузатиб турилади.



5.5 расм

Ҳозирги вақтда умумий автомагистралда тахминан 605 минг кўприк (узунлиги 20 м дан ортиқ) мавжуд Америка Қўшма Штатларидаги тизимлар. Уларнинг тахминан 23,8 фоизи ишлаб чиқилган ва тизимли равишда ишлаб чиқилган этишмаслиги (ФХҲА 2012а). Кўприклар "Функционал жиҳатдан эскирган" (ФО) деб таснифланади, пастки геометрик, ёки ёндашув ёълларини мослаштириш ҳозирги талаб ва стандартларга жавоб бермайди.

(ФЕ)-(ФО) кам юк кўтариш қуввати, паст суюқликнинг этарлилиги, пастки ёълнинг камлиги деб таснифланади кенглик (чизик ёки элкама кенглиги), горизонтал ва вертикал бўшлиқлар камлиги ва ёмон ёндашув (ФХҲА 2011а) ёъл ҳаракати талабларига жавоб бериш учун (автомобиль ўлчами, транспорт тезлиги, трафик ҳажми, ва ҳоказо.), ёки сув оқимларининг вақти-вақти билан оқиб кетиши учун этарли бўлмаган сув оқими. Кўприклар "Структуравий" деб ҳисобланади.

Кам миқдорда юк ташиш элементлари ёмон ҳолатга тушиб қолса, ва / ёки зарар этказилиши ёки кўприк томонидан тақдим этилган сув ёъли асиклиғининг этарлилиги белгиланган жиддий ёъл ҳаракати узилишлари билан автономияга олиб келадиган нуқтага жуда кам (ФХҲА 2011а). Бошқача қилиб айтадиган бўлсак, кўприкларда катта ёмонлик, ёриқлар, пойдеворни тозалаш / автомобиль юкларини хавфсиз равишда қўллаб-қувватлаш қобилиятини камайтирадиган бошқа камчилик ва / ёки камчиликларни ўз ичига олади. СД кўприги мавжуд улар зудлик билан йиқилиб ёки хавфсиз эмаслигини англатмасдан, таъмирлаш, реабилитация қилиш, такомиллаштириш,

мустаҳкамлаш ёки алмаштириш (масалан, таърифлар учун 16.3.1-бўлимга қаранг). Ушбу икки тоифага кирадиган кўприкларнинг улуши 1992 йилдан бери аста-секин тушиб кетган. *(Бридж Энгинезринг Ҳандбоок, Сесонд Эдитион: Сонструсион анд Маинтенансэ).*

**Назорат саволлари:**

1. Нам тўсгич қатлам нима?
2. Таянчларни сақлаш ишлари қандай тарзда олиб борилади?
3. Таянчлар ёрилиши деганда нимани тушунасиз ва уни олдини олиш учун қандай ишлар бажарилади?
4. Таянчларга таъсир этувчи қандай ёриқларни биласиз?

**Маъруза № 6: Кўприк ҳаракат қисмларида сақлаш ишлари.**

**Режа:**

1. Ҳаракат қисмларни сақлаш
2. Кўприк қопламаси элементларини сақлаш ва жорий таъмирлаш.

**Таянч сўзлар ва иборалар:** сув қочиргич, ҳаракат қисми, инекциялар, тўсин, сув ўтказмаслиги қобилятининг бузилиши, консол.

Темирбетон, бетон ва тош кўприкларнинг ҳаракат қисми сув ўтказмаслиги қобилятининг бузилиши бош тўсинлар, таянчлар ва таянч қисмларга сув ўтишига олиб келади. Намликнинг бетон ёки термадаги ёриқларга тушиши, бетон (ёки қоришмада) цемент ювилишига ва арматура коррозиясига олиб келади. Шу сабабли кўприк ва келув йўллари ҳаракат қисмини сақлашда қоплама ва сув қочириш ҳолатига, чегараловчи мосламалар, тротуарлар ва панжаралар ишончилигига (мустаҳкамлигига), деформацион чоклар ва гидроизоляция ҳолатига, шунингдек ҳаракат қисми конструкциялари элементлари тозалигига эътибор берилади.

Ҳаракат қисмидан фойдаланиш даврида қопламада нотекисликлар, тўлқинлар, кўчкилар, ёриқлар пайдо бўлиши ва қопламанинг қалинлиги ортиши, қоплама емирилиши натижасида ҳаракат қисмининг пастки қатламлари ва ҳимоя қатламининг арматураси очилиши, шунингдек деформацион чоклар олдида қоплама емирилиши мумкин. Қоплама юзасида алоҳида носозликларнинг пайдо бўлиши сув йиғилишига, бу эса бутун қопламанинг тез муддатда емирилишига олиб келади. Бундай носозликлар тез муддат ичида бартараф этилиши лозим.

Гидроизоляцияси йўқ кўприк қопламаларида носозликлар бўлишига умуман йўл қўйилмайди, чунки, бундай ҳолларда қоплама гидроизоляция вазифасини ҳам бажаради ва ёриқлар пайдо бўлиши ва сув қочиришнинг бузилиши кўтариб турувчи элементларга сув тушиши мумкин. Шу сабабли бундай носозликлар тез муддатда бартараф этилади.

Қоплама юзасида кичик бузилишлар бўлганда уларни чуқурчали таъмирлаш ёрдамида бартараф этилади, бузилишлар талайгина бўлган ҳолларда (бутун узунлиги бўйича ёки бир қисмида) қоплама алмаштирилади, янги қоплама ҳаракат қисми қияликларини таъминлаган ҳолда ўрнатилади. Янги қоплама қалинлиги кўприк лойиҳасида кўзда тутилганидан қалин бўлмаслиги керак. Қопламанинг ортиқча қалинлиги оралиқ қурилмага бўлган доимий юкни

ортишига олиб келади ва шу сабабли уларнинг юк кўтариш қобилиятини камайтиради. Оралиқ қурилмаларида эгилишлари бўлган конструкцияларда, бош кўтариб турувчи конструкциялар таъмирлангандан сўнг қопламани текислаш ишлари бажарилиши мумкин.

Иншоотларга тушувчи доимий юклар қийматининг, турли вазиятларга кўра, ортишига йўл қўймаслик лозим.

Ҳаракат қисмида қаров ишлари бажарилганда сув қочириш системаси ҳолатига катта эътибор берилади, чунки ундаги носозликлар қопламада сув туриб қолишига олиб келиши мумкин. Сув қочириш системасидаги носозликларга сабаб фақат қопламадаги бузилишлар бўлиб қолмай, керакли қияликлар таъминланмагани, сув қочириш мосламалари (қувурчалари) сони етарли бўлмагани, шунингдек уларни ифлосланиши ва нотўғри ўрнатилгани ҳам бўлиши мумкин.

Ҳаракат қисмида сув туриб қолиш рўй берганда, бу ҳодисанинг асосий сабабларини аниқлаб, тезда уларни бартараф этишга чора кўриш лозим – қияликларни тиклаш, қопламани таъмирлаш ва шу кабилар. Ифлосланган ҳаракат қисмидан сув қочириш қийинлашади, шу сабабли ҳаракат қисмини, сув қочириш қувурчаларини ва деформацион чокларни мунтазам равишда бегона жисмлардан, ифлосланишдан, ахлат ва сув, қор ва муздан тозалаш лозим. Барча ахлат кўприкдан ташқарига чиқариб ташланиши керак: ахлатни сув қочириш қувурчалари ичига, деформацион чокларга ва қирғоқ таянч конуслари устига супириб ташлаш тақиқланади. Ҳаракат қисмини механизациялашган усулда тозалаш машиналаридан фойдаланган ҳолда тозалаш мақсадга мувофиқ, бунда хавфсизлик тўсиқлари бўйлаб 1 м кенгликдаги юза қўлда тозаланади.

Етиш қийин бўлган жойларни тозалаш учун енгил компрессор мосламалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ (мисол учун, сув қочириш қувурчалари ва деформацион чоклар тагидаги лотокларни тозалашда). Сув қочириш қувурчалари ва лотоклар – сув қочириш системасининг асосий элементлари, шу сабабли улар доимо соз ҳолатда бўлиб, сувни кўприкдан ташқарига чиқариш учун хизмат қилиши лозим.

Қишки даврда ҳаракат қисмида музлама қавати пайдо бўлмаслигига эътибор бериш лозим, чунки бу кўприкда авария ҳолатига олиб келиши мумкин. Қоплама юзасига қум, шлак, майдаланган тош ва бошқаларни сепиш лозим. Айрим ҳолларда йўллар ҳаракат қисмидаги музламаларга қарши курашда хлорли тузлар сепилади. Кўприкларда бунга йўл қўйилмайди.

Кўприкларнинг катта қисмини қордан тозалашда, қорни панжарали тўсиқлар устидан кўприк ости минтақасига ташлаш рухсат этилади. Йўлўтказгичларда қор автотранспорт воситаларига ортиб кўприкдан ташқарига олиб кетилади. Ҳаракат қисми қордан тозалаб бўлингандан сўнг, тротуарлар ва панжаралар тозаланади.

Ҳаракат қисми гидроизоляцияси кўприкнинг узок муддат ишлашига таъсир этадиган элементлардан бири. Ҳаракат қисмини очмасдан гидроизоляциядаги носозликларни аниқлашнинг ташқи аломатлари: ҳаракат қисми плитасининг пастки юзасида чоклар, ёриқлар, бўшлиқлар ва бошқалар олдида пайдо бўлган бетондаги цемент ювилиши излари. Айрим ҳолларда бундай жойларда оҳакдан

ташкил топган сталактитлар пайдо бўлади.

Сув қочириш ва гидроизоляциянинг носозликлари давомли ёмғирлар даврида кўринади. Гидроизоляциянинг барча носозликлари, одатда, оралик қурилма ёки бутун кўприкнинг ҳаракат қисмини таъмирлаш вақтида бартараф этилади, аммо айрим ҳолларда гидроизоляциянинг қисмларини таъмирлаш режали - олдини олиш таъмирлаш ишлари (РООТ) даврида бажарилиши мумкин.

Деформацион чоклар – иншоотнинг масъул элементлари, уларнинг ишидаги бузилишлар оралик қурилмаларнинг ҳарорат таъсирига нормал шароитда ишлашига йўл қўймайди ва вақтинча юклардан ҳаракат қисми плитаси қирраларининг емирилишига олиб келади. Натижада сув ва ифлосликлар таянч ва таянч қисмларга тушиши мумкин. Деформацион чоклар тагида оралик қурилмалар эркин ҳаракат қилиш имконига эга бўлиши керак. Бунга ҳалакит берадиган барча жисмлар олиб ташланиши лозим (мисол учун, қўшни ораликлар орасидаги ва шкаф деворчалари олдидаги чоклар тагидан ортиқча бетон ва қолиплар қолдиқлари).

Ташқи кўриб чиқиш ёрдамида деформацион чокларнинг ифлосланиши, чокдаги ва унинг олдидаги қопламада бузилишлар борлиги, маҳкамланиш деталлари ва чок элементларининг борлиги ва ҳолати аниқланади.

Ёпиқ турдаги чокларда паст ҳароратда ёриқлар пайдо бўлиши хавфи бор, чунки оралик қурилмалар кичраяди, чоклар кенглиги эса каттаяди. Пайдо бўлган ёриқларга сув ва бегона жисмлар тушади. Ёриқлар орқали тушган сув музлайди ва қоплама, ҳамда чокнинг ўзида бузилишлар пайдо бўлишига олиб келади. Чокдаги изоляцияда бузилишлар рўй берганда сув таянчлар юзаси ва таянч қисмларга тушади ёки компенсаторларнинг пастки қисмида йиғилади, бу эса чокнинг тез вақтда емирилишига олиб келади. Мастика билан тўлдирилган чокларда энг кўп тарқалган носозликлар - мастикада ва қопламага тегиб турган жойларида (мастика эластиклиги етарли бўлмаганда) ёриқлар пайдо бўлиши.

Кўп ҳолларда мастика ўрнига битум ишлатишади. Шу сабабли таъмирлаш вақтида тавсия этиладиган мастикаларни қўллаш лозим.

Резина компенсаторли чокларни сақлашда ушбуларга этибор бериш лозим – резина тўлдиргичларда ёриқлар бўлмаслиги, уларнинг боғловлари бўшаб қолиши ёки йўқлиги.

Коррозияни олдини олиш учун кўприк қопламасининг барча металл элементлари – хавфсизлик тўсиқлари, панжаралар ва бошқалар – грунтовкаланади, сўнггра бўялади. Ишлов бериладиган юза лак-бўёқ материаллар суртилишидан олдин мукамал тайёрланиши лозим – ифлосликлардан, эски бўёқлардан, коррозия қолдиқларидан тозаланиши, ёғсизлантирилиши, чангсизлантирилиши ва шундан сўнг грунтовкаланиши. Бундай ишлар кўприк иншоотларида ҳар йили бажарилиши керак. Цинкланган юзали конструкцияларни қўллаш мақсадга мувофиқ.

Кўприкларнинг кўтарма билан бирлашган жойларида қопламада чўкишлар ва зиначалар пайдо бўлиши мумкин, бу кўприкларга чиқиш ва тушишда транспорт ҳаракати шароитининг ёмонлашувига, шу билан бирга ҳаракатланувчи автомобилларнинг зарбалари таъсиридан кўприк ҳаракат қисми чеккаларининг емирилишига олиб келади. Чўкишлар пайдо бўлишига турли сабаблар бўлиши

мумкин: келув йўллари қурилиши вақтида кўтармалар грунти яхши зичланмаган, сув қочириш тўғри ташкил этилмаганлиги сабабли кўтарма танаси ва конуслардаги емирилишлар, грунтларнинг ювилиши ва намлиги ортиб кетиши, музлаган грунтларнинг қўлланиши, шунингдек ўтказиш плиталарининг чўкиши, силжиши ёки плиталарнинг йўқлиги. Иншоотларни сақлаш даврида кўприкнинг кўтарма билан бирлашув жойларига катта эътибор бериш лозим. Бундай носозликлар ташқи кўрик ёки кўтармани очиш ёрдамида аниқланади.

Бирлашув жойларини сақлаш ушбулардан иборат: сув қочириш системасини тўғри ташкил этиш, ювилган ва чўккан жойларни тўлдириш ва зичлаш, қопламадаги нотекисликларни асфальтбетон ёрдамида бартараф этиш.

Кўприкни қуришда қурилиш сифатини бошқариш (ҚСБ) муҳим рол ўйнайди ҚС ва сифатни таъминлаш (СН). ҚСБ барча назорат чораларини ва фаолиятни сертификатлашни англатади. шартнома талаблари ва спецификациялари бўйича белгиланган сифатга эришиш учун томонлар. Бу шундай ишларнинг барча босқичларини, масалан, иловаларни тасдиқлаш, харидларни амалга ошириш, материалларни сақлашни қамраб олади субпудратчилар фаолиятининг мувофиқлаштирилиши, шунингдек текширувлар ва зарурий синовлар материалларнинг ишлатилишини ва ўсимликларнинг ишлаб чиқариш учун мос бўлганлигига ишонч ҳосил қилинг маҳсулот. ҚСБ нинг асосий элементлари пудратчи сифат назорати (ПСН) ва ҚА ҳисобланади. Самарали бўлинг режалаштирилган тадбирлар режаси, шунингдек ваколат ва масъулият бўлиши керак ташкил этилган. СҚС асосан қурилиш пудратчисининг масъулияти ҳисобланади, Қо -Дизайнер номидан мустақил агентлик (ёки қурилиш пудратчисидан ташқари) томонидан яратилган ёки эгаси. Баъзи ҳолатларда ҚА дизайнер томонидан бажарилиши мумкин. Шундай қилиб, чехлар тизими одатда сифат ва самарадорлик ўртасидаги зиддиятларни минималлаштиришга эришилади қурилиш вақтида ривожланган. Шундай қилиб, ҚСБ умумий масъулиятдир. (*Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Construction and Maintenance*).

### **Маъруза № 7: Кўприк оралиқ қурилмаларида кўп учрайдиган нуқсонлар, уларни аниқлаш усуллари ва таъмирлаш.**

#### **Режа:**

1. Оралиқ қурилмаларнинг темирбетон, бетон ва тош конструкцияларини сақлаш ишлари элементларни тозаликда сақлаш ва конструкциялардаги носозликларни аниқлаш.

2. Таъмирлаш ишлари.

3. Ёриқларни бартараф этиш ишлари.

**Таянч сўзлар ва иборалар:** ёриқлар, ўймалар, синишлар, бетон ҳимоя қаватининг емирилиши ва тўкилиши, арматуранинг очилиши, темирбетон, бетон ва тош конструкциялари.

Оралиқ қурилмаларнинг темирбетон, бетон ва тош конструкцияларини сақлаш ишлари элементларни тозаликда сақлаш ва конструкциялардаги носозликларни аниқлаш мақсадида мунтазам кўриклар ўтказиш ва аниқланган

носоzликларни ўз вақтида бартараф этишдан иборат. Носоzликлар ушбулардан иборат: ёриқлар, ўймалар, синишлар, бетон ҳимоя қаватининг емирилиши ва тўкилиши натижасида арматуранинг очилиши ва шу кабилар. Бу носоzликлар материал (бетон, арматура, тош терма) мустаҳкамлиги ва иш муддатига таъсир этиши мумкин.

Оралиқ қурилмаларнинг кўп носоzликлари синчиклаб кўриб чиқиш вақтида аниқланади. Яширин носоzликлар (чуқур бўлмаган бўшлиқлар, паст сифатли бетон бўлаклари, ҳимоя қаватининг кўчиши ва бошқалар) бетон юзасини болғача ёрдамида уриб чиқиш йўли билан аниқланиши мумкин. Бетон сифати юқори бўлганда зарба овози жарангдор чиқади, носоzликлари бўлганда эса – жарангсиз. Майда ёриқларни занг излари ва термадан оқиб чиққан оҳак изларидан аниқлаш мумкин.

Таъмирлашга бўлган талабни мунтазам ўтказиладиган текширишлар натижасида белгиланади, текширишлар замонавий асбобларни қўллаш ёрдамида ўтказилади ва темирбетондаги бетон ва арматура ҳолати ўрганилади: бетон мустаҳкамлиги, карбонизация даражаси, хлоридлар тарқалиши аниқланади, арматура коррозияси қийматини аниқлаш учун потенциаллар юзасини ўлчаш. Яширин (ички) носоzликларни, микро ёриқларни, шунингдек бетон зичлигини аниқлаш учун дефектоскопиядан фойдаланилади.

Бетонни эффектив таъмирлаш, ҳолатини сақлаш, айрим ҳолларда эса иншоотнинг иш муддати ва мустаҳкамлик кўрсаткичларини ортиши, янги технология ва материалларни қўллаш, анъанавий услублар билан биргаликда, орқали амалга оширилади.

Таъмирлаш ишларини бошлашдан аввал носоzликларнинг пайдо бўлиш сабаблари аниқланади ва конструкциянинг ишлаш хусусиятини эътиборга олган ҳолда бузилишлари бор жойларни тиклаш усуллари ишлаб чиқилади. Кўприк иншоотларининг турли элементлари ишлаш даврида турли зўриқиш ҳолатлари остида бўлади. Доимий ва вақтинча юклардан катта таъсир остида бўлган элеменларни таъмирлашда, таъмирланган қисмидаги янги материал асосий конструкция материали билан бирга ишлашини таъминлаш лозим. Катта юклар таъсири остида ишламайдиган элементларда, таъмирлашнинг асосий мақсади конструкция шакли ва ўлчамларини тиклаш, бетон ичига намлик ўтишини ва унинг емирилиши давом этишини бартараф этишдан иборат. Таъмирталаб жойдаги конструкция элементи катта деформациялар таъсирида ишласа, эски бетон билан яхши ёпишадиган ва юқори пластик ва мустаҳкамлик хусусиятларига эга бўлган материаллардан фойдаланиш лозим. Бундай материалларга, хусусан полимер қоришмалар киради.

Полимер қоришмалар ёрдамида таъмирлаш ишларини ўтказишнинг асосий вазифалари бетон емирилишини тўхтатиш ва конструкциянинг кўтариш қобилятини пасайиши ёки йўқолишини олдини олиш. Хусусан, улардан ушбу ҳолларда фойдаланилади:

- юқори ғовакликка ва паст мустаҳкамлик хусусиятларига эга бўлган паст сифатли бетон бўлакларини таъмирлашда;
- темирбетон конструкцияларининг ҳимоя қаватини тиклашда;
- турли турдаги ёриқларни, синишларни, чуқурчаларни, бўшлиқларни ва

бошқаларни бартараф этишда.

Майда чуқурчалар ва синишлар кўп ҳолларда полимер таркиблар ёрдамида йўқотилади. Цемент композициялардан, уларнинг механик хусусиятлари пастлиги, таъмирланаётган юзага нисбатан адгезияси пастлиги, таъмирлаш ишларини қисқа вақт ичида бажарилиши кераклиги сабабли, фойдаланиш имкони бўлмаган ҳолларда полимер материаллардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Деформациялар қиймати кичик бўлганда (0,1 мм гача), чуқурчалар, синишлар ва шунга ўхшаш носозликлар қаттиқ полимерцемент қоришмалар ёрдамида бартараф этилади. Бу қоришмалар цемент-кум аралашмасига поливинилацетат ёки латекс эмульсияларини қўшиш ёрдамида тайёрланади.

Таъмирлаш ишларини ёриқлар очилиши жараёни тугаганидан сўнг олиб бориш тавсия этилади.

Штукатурка қилинган оралик қурилмалар юзасида ёриқлар бўлганда, штукатурка очилиши керак, чунки штукатуркадаги ёриқлар бетон ёки термадаги ёриқларга мос келмаслиги мумкин. Ёриқлар чеккалари белгиланади (мисол учун, бўёқ билан) ва ёриқлар аниқланган сана қайд этилади. Бундан ташқари ёриқнинг узунлиги, очилиш кенглиги ва имкони борица чуқурлиги ўлчанади. Ёриқларнинг очилиши кенглиги Бриннель микроскопи, лупа ва ёриқўлчагичлар ёрдамида ўлчанади. Ёриқлар аниқлангандан сўнг унинг пайдо бўлиш сабаби ўрганилади, бунинг учун айрим ҳолларда узоқ муддатли кузатув ишларини олиб бориш керак бўлади.

Ёриқларга ташқи муҳит ҳарорати ва вақтинча юклар таъсирини ўрганиш учун, ёриқларнинг энг кўп тарқалган турларига гипс маёқлар қўйилади. Агар ёриқлар ҳолати ташқи таъсир остида ўзгарса, маёқ юзасида узилишлар рўй беради. Маёқларни ўрнатишдан олдин бетон юзаси тозаланади ва маёқ ўрнатиладиган жой белгиланади. Маёқ ёнида унинг рақами ва ўрнатилиш вақти қайд этилади. Ёриқлар ҳолатидаги ўзгаришлар кузатув журналида қайд этилади, унинг янги чегаралари эса бўёқ ёрдамида конструкцияда белгиланади.

Ёриқларни бартараф этиш усулини танлашда уларнинг пайдо бўлиши сабаби ва юк кўтариш қобилиятига, ҳамда кўприкнинг иш муддатига таъсири ўрганилади. Ёриқларни бартараф этиш учун материал танлашда уларнинг конструкциядаги жойлашуви, очилиш кенглиги, юк остида ёриқларнинг очилиб-ёпилиши, атрофидаги бетон ҳолати эътиборга олинади. Бетоннинг очик қисмларида ва олдиндан зўриқтирилган арматура боғлари олдида жойлашган, ҳамда очилиши кенглиги 0,3 мм дан ортиқ бўлган ёриқлар албатта бартараф этилиши лозим. Ёриқларни бартараф этиш ишлари уларнинг ичига сув тушиш сабабларини олди олингандан сўнг бажарилади, акс ҳолда сув ташқарига чиқа олмай бетонда йиғилади ва унинг емирилишига олиб келади.

Ёриқларнинг пайдо бўлиши сабаби арматурада коррозия қолдиқларининг йиғилиши бўлса, носозликни бартараф этиш ҳимоя қаватини очиш ва арматурани тозалаш, сўнгра носозликларни фазовий усулда бартараф этиш технологияси бўйича ҳимоя қаватини тиклашдан иборат бўлади.

Ёриқларни бартараф этиш ушбу усулларда бажарилиши мумкин:

- ҳимоя қавати ҳосил қилиш (бўяш, гидрофобизация, пленкасимон

материаллар ёки цемент асосидаги суяқ қоришмалар);

- шпаклевкалаш ёки хамирсимон қоришмалар суртиш;
- суяқ таъмирлаш қоришмаларининг ўзи оқиб тушиш усули;
- таъмирлаш қоришмаларини босим остида юбориш (инъекциялаш).

*Шпаклевкалаш усули* олдиндан тайёрланган ёриқлар ўртача қуюқликдаги қоришмаларни шпакатуркалаш ишлари технологияси ёки шприцлаш усулида билан тўлдирилади, сўнгра текисланади. Таъмирлашдан олдин ёриқларга қирралари 45-60 градус бурчак остида пона ёки кенглиги 10 мм кенгликдаги ва 10 мм дан кам бўлмаган чуқурликдаги тўртбурчак шаклида ишлов берилади, бу ёриқлар деворчаларини тозалаш ва таъмирлар қоришмасини соғ бетон билан ишончли ёпишишини таъминлайди. Носозликни тўлдириш учун жойлаштирилган қоришма металл шпатель, чўпча ёки бошқа мослама билан, тўлдириляётган фазо шаклига қараб, зичлаштирилади.

*Қоришманинг ўзи оқиб тушиш усулида* бурни чўзилган ёғлов идишига ўхшаш мосламадан фойдаланилади. Юқорига қараган горизонтал жойлашган ёриқларни бутун узунлиги бўйича тўлдириб қоришма қуйиб чиқилади. Қоришма деворчаларга сингиб кетса, қўшимча қоришма жойлаштирилади. Ёриқлар тубсиз бўлган ҳолларда, пастки қисми кенглиги 30-50 ммойнали матолар билан ёпиштирилади ёки қуюқроқ полимер қоришмалардан фойдаланилади.

Таъмирлаш қоришмасини *инъекциялаш усулида* (қоришма ёриқларга мажбурий юборилади) махсус ниппель-инъекторлардан фойдаланилади. Қоришмани жойлаштириш усули фойдаланиладиган мосламаларга боғлиқ.

Ёриқларни бартараф этиш ишлари лойиҳасида, керак бўлганда, транспорт ҳаракатини ташкил қилиш режаси ишлаб чиқилади. Транспорт ҳаракати таъсиридан конструкциялар деформацияси ва вибрация, ремонт қоришмасининг қотиши сифатига таъсир этиши мумкин. Шу сабабли айрим ҳолларда иш вақтида ҳаракатни ёпишга тўғри келади, айрим ҳолларда эса фақат оғир транспорт кўприкни айланиб ўтишини ташкил этиш кифоя. Ҳаракат ёпилмаган ҳолларда, йўлда ҳаракат тезлиги бўйича чекловлар ўрнатилади (30 км/с) ва конструкцияда динамик юкларни келтириб чиқарадиган йўл қопламасининг камчиликлари йўқотилади. Таъмирлаш қоришмаси билан ёриқларни сифатлироқ тўлдириш учун, ишларни бошлашдан олдин конструкцияга кичик миқдорда юклама ўрнатилади (бузувчи юкнинг 2-5%), полимер материаллар қўлланилган ҳолларда, юклама 6-10 соатдан сўнг олинади.

Темирбетон конструкциялар иш муддатини оширишнинг эффектив профилъактик тадбирларига юзаларни гидрофобизация қилиш киритилган. Оралиқ қурилмаларнинг фасад юзаларини беш йилда бир марта гидрофобизация қилиш мақсадга мувофиқ. Гидрофобизация жараёни ушбудан иборат: тайёрланган бетон юзасига КЕ-30-04 ёки ГКЖ-94 эмульсиялар асосида тайёрланган 5-10% ли гидрофобизация таркиби чанглаштириб пуркаш усулида суртилади. Бетон юзасини тайёрлаш даврида юза ифлосликлар, ёғ доғлари, мастика ва бошқалардан тозаланади ва сиқилган ҳаво ёрдамида чангсизлантирилади.

Бетон юзасини емирилишдан, металл конструкцияларини бўяш учун қўлланиладиган, полимер бўёқлар ёрдамида химоялаш мумкин.

Бетон юзаси химояси материали сифатида перхлорвинил эмалларлардан, мисол учун ХВ-16, ХВ-124, ХВ-785, ХВ-1120 ва бошқалар, хлорсульфурланган полиэтилендан (ХП 799, ХП 5212, ХП-7120 ва бошқалар), фойдаланиш тавсия этилади. Эмаллар тайёрланган юзаларга ХВ-784, ХП-734 лаклари билан грунтовка қилингандан сўнг суртилади.

Бундан ташқари кремнийёрганик полиуретан эпоксид ва хлоркаучук эмаллардан, тиокол дисперциялар ва қоришмалардан фойдаланилади.

Темирбетон юзаларни бўяшга тайёрлаш уларни ифлосликлардан тозалаш, ёғ ифлосланишларни йўқотиш, сўнгра чангсизлантиришдан иборат.

Темирбетон юзалардаги лак-бўёқ қопламаси қалинлиги 100 мкм дан кам бўлмаслиги лозим.

Полимер-бўёқ қопламасини (ПБК) ҳосил қилиш усули иш бажарувчининг имкониятларидан келиб чиққан ҳолда танланади, аммо ҳавосиз чанглантириб пуркаш усули афзалроқ ҳисобланади.

Кўприк иншоотларининг металл оралиқ қурилмаларини сақлашнинг асосий вазифаси металл конструкцияларнинг лак-бўёқ қопламасини тиклаш (таъмирлаш) йўли билан коррозия ривожланишини бартараф этишдан иборат.

Фойдаланишдаги кўприкларни коррозиядан сақлашнинг анъанавий усули металл конструкцияларни лак-бўёқ қоплама билан қоплашдан (бўяшдан) иборат, бунда металл юзасига намлик, агрессив газлар ва суюқликлар ўтиши бартараф этилади. Сифатли қоплама коррозия жараёнларини тўхтатади, аммо вақт ўтиши билан қоплама ишдан чиқади ва тиклашни талаб қилади. Лак-бўёқ қопламасининг (ЛБК) эффектив ишлаш муддати 5-20 йил билан чегараланган ва қўлланилган материаллар ва бўяш ишлари бажарилиши сифати, иншоот эксплуатацияси шароити ва иншоотнинг конструктив хусусиятларига боғлиқ.

Антикоррозион қопламанинг таъмирлашга бўлган талаби иншоотдан фойдаланаётган корхона томонидан режалаштирилган даврий кўриклар вақтида аниқланади, бунда мос равишда ГОСТлар ва меъёрлар таснифи асосида металл конструкциялар қопламаси ҳолати баҳоланади.

Қоплама ҳолатини баҳолаш антикоррозион ишларни олиб бориш учун техник ечимларни танлаш асоси бўлиб хизмат қилади. Химоялаш хусусияти қопламанинг ташқи кўриниши бўйича баҳоланади. Қопламанинг металлни коррозион емирилишдан сақлаш имкониятини йўқотиши балларда жадвал 3 бўйича аниқланади.

### Жадвал 3

#### Қопламанинг химоя хусусиятларини баҳолаш

| Баллар | Қопламанинг емирилиши юзаси, % |                   | Қопламадаги емирилишлар ўлчамлари бўйича |                                    |
|--------|--------------------------------|-------------------|------------------------------------------|------------------------------------|
|        | кўчиши                         | металл коррозияси | кўчиш чуқурлиги                          | коррозияланган жойлар диаметри, мм |
| 1      | Емирилишлар мавжуд эмас        |                   |                                          |                                    |

| Баллар | Қопламанинг емирилиши юзаси, % |                   | Қопламадаги емирилишлар ўлчамлари бўйича                      |                                    |
|--------|--------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|        | кўчиши                         | металл коррозияси | кўчиш чуқурлиги                                               | коррозияланган жойлар диаметри, мм |
| 2      | 5 гача                         | 1 гача            | Ташқи қатлам емири-лиши 10 барабар кат-тайтирилганда кўринади | 0,5 гача                           |
| 3      | 5-25                           | 1-5               | Ташқи қатлам емири-лиши кўринади                              | 0,5-1,0                            |
| 4      | 25-50                          | 5-15              | Грунтлаш қатламига-ча емирилиш                                | 1,0-3,0                            |
| 5      | 50 дан ортиқ                   | 15 дан ортиқ      | Бўялиш юзасигача емирилиш                                     | 3,0 дан ортиқ                      |

Қоплама ҳолатига қараб, металл конструкцияларга ташқи таъсирларни ҳисобга олган ҳолда таъмирлаш даражаси танланади:

- емирилиш даражаси *2 балл* баҳоланганда таъмирлаш ишлари ўтказилмайди;
- қоплама ҳолатини баҳолаш *3 баллдан ошмаган* ошмаганда, қопламанинг айрим, намлик ва туз таъсири остида бўлган, қисмларини таъмирлаш талаб қилинади;
- қоплама ҳолатини баҳолаш *3-4 балл бўлган*, аммошамоллатиш шароити яхши, агрессив муҳитнинг тўғридан-тўғри таъсири бўлмаган жойларда ҳам қисман таъмирлаш тавсия этилади;
- қопламанинг элементларни химоялаш хусусиятлари юқори коррозия хавфи билан баҳоланганда (*4 балл ёки 5 балл*), носоз қоплама тўлиқ қайта бўялиши лозим.

Қопламани таъмирлаш бўйича қарор қабул қилинаётганда, ҳаракат қисми, деформацион чоклар, сув қочириш қувурчалари ва шу кабилар олдидаги элементларда коррозия тезроқ ривожланишига эътибор бериш лозим. Шу бўлақларда таъмирлаш ишларини ўтказиш, одатда, ишларнинг қимматлашувига олиб келувчи, хавозалар ўрнатилишини талаб қилмайди. Қопламани ўз вақтида тикламаслик эса, коррозия носозликлари тезда тарқалиб кетишига олиб келади.

Кўприк металл конструкцияларининг алоҳида элементлари учун қопламадаги таъмирлаш ишлари даражаси аниқлангандан сўнг, керакли умумий ишлар ҳажми белгиланади. Керакли ишлар ҳажми, лойиҳа чизмалари ёки ўлчов натижасида аниқланадиган, тозаланиши ва бўялиши керак бўлган юза майдони билан белгиланади. Бажариладиган ишлар ҳажми катта бўлган ҳолларда, уларни бажариш учун технологик регламент тайёрланади, унда ушбу саволлар ёритилиши керак:

- юзани тозалашга бўлган талаблар ва тозалаш учун қўлланиладиган технологиялар;

- қопламалар мажмуаси ва керакли қалинлиги;
- ишларни ўтказиш бўйича керакли кўрсатмалар;
- қандай шароитларда, юзаларга ишлов бериш лозим, ва бошқа маълумотлар.

Таъмирлаб бўяш ва лак-бўёқ материалларни танлаш бўйича талабларни аниқлаш ва юзаларни тайёрлашдаги асосий маълумот бўлиб амалдаги қоплама тури хизмат қилади. Кўприк бўялиши тўғрисида аниқ маълумотлар бўлмаган ҳолларда, бор қоплама ва режалаштирилаётган бўялиш системасини бир-бирига мослиги тажриба усули билан аниқланади.

Металл конструкцияларни коррозиядан ҳимояловчи воситалардан, лак-бўёқ қопламаларни тиклаш учун хлорвинил эмаллар тавсия этилади. Улар грунтровка қилинган металл юзаларни пуркаш ёки чётка ёрдамида бўяш учун мўлжалланган (ХВ-16, ХВ-124, ХВ-785, шунингдек ХП5212, ХП7120 ва бошқалар).

Юқорида қайд этилган эмалларга мос келувчи грунтровка сифатида эпоксид композицияларни ишлатиш тавсия этилади, улар зангни ўзгартириш хусусиятига эга. Икки қисмдан иборат системалардан фойдаланиш тавсия этилади, улар эмалнинг тайёр бўлмаган ҳолатидан (пигментлар суспензияси ва эпоксид смола эритмасидаги тўлдирувчилар) ва қотирувчидан иборат. Бу турдаги грунтровка қуруқ тоза юзага ёки занг излари бўлган юзага ҳам суртилиши мумкин (коррозия қатлами қалинлиги 100 мкм гача).

Кўприкларни бўяш даврида юзаларни тайёрлаш сифатига катта эътибор бериш лозим, бу қопламанинг иш муддатига сезиларли таъсир этади. Металлни занг ва эски бўёқ қолдиқларидан тозалаш даражаси бўёқларнинг турига қараб юзаларга бўлган талаблар асосида белгиланади. Эпоксид-хлорвинил системали қопламаларга, одатда, ИИ даражали тозалаш талаб этилади (жадвал 4). Қисман таъмирлаб бўяш ишлари бажарилганда, амалдаги қоплама ва янги қоплама турлари мос келганида, ИИИ даражали тозалаш тавсия этилиши мумкин.

#### Жадвал 4

##### Таъмирлаб бўяш ишлари учун юзаларни тайёрлашга бўлган талаблар

| Юзаларни тайёрлаш даражаси | Ифлосланишлар ва коррозия маҳсулотларидан тозаланиш даражаси                               | Тайёрланган юзалар хусусиятлари                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| И                          | Лак-бўёқ қопламаси ва коррозия маҳсулотларидан тўлиқ тозалаш                               | Окисларни иккинчи даражагача йўқотиш (асбобларсиз кўриш имкони йўқ). Юзани тайёрлаш янги маҳсулот учун тайёрлангандек давом эттирилади.                                                                     |
| ИИ                         | Катта бўлаклари кўчаётган эски лак-бўёқ қоплама, занглаш қолдиқлари, окалиналардан тозалаш | Қоплама юзасида ушбулар қолади: эич жойлашган юпқа грунтровка, зангларнинг айрим нуқталари, асосига эич жойлашган окалиналарнинг кичик бўлаклари, аввал занги бўлган қисмларда занг рангига ўхшаш бўлаклар. |

| Юзаларни тайёрлаш даражаси | Ифлосланишлар ва коррозия маҳсулотларидан тозаланиш даражаси   | Тайёрланган юзалар хусусиятлари                                                               |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИИИ                        | Асосидан ажралган эски лак-бўёқ қопламаларининг носоз қисмлари | Конструкцияларнинг юзасида лак-бўёқ қопламасининг бузилмаган, асосига зич жойлашган бўлаклари |

Керакли тозаланиш даражаси қандай бўлишидан қатъий назар, янги қоплама эскисининг устига жойлаштирилаётган жойлар тозаланган ва ёғсизлантирилган бўлиши лозим.

Юзалар занг ва эски бўёқдан тозлангандан сўнг ифлосликлар, чанг ва шу кабилардан сочли чёткалар ва сиқилган ҳаво ёрдамида тозаланadi.

Қопламада янги ифлосланишлар ва адгезиянинг камайишини олдини олиш мақсадида, тозаланган металл биринчи қават грунтовка билан қопланиши вақти, чангсизлантириш ва ёғсизлантиришдан сўнг, олти соатдан ошмаслиги лозим.

Бўяш бўйича технологик жараённинг барча босқичлари ташқи ҳаво даражаси  $+5^{\circ}\text{C}$  кам ва  $+30^{\circ}\text{C}$  кўп бўлмаган вақтда, шунингдек ёғинлар, туман, шудринг ва шу кабилар бўлмаганда бажарилади. Қопламанинг сифати яхши бўлишига, бўялиш вақтида ҳаво даражаси  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  бўлганда, эришилади. Ҳаво даражаси камайиши билан бўёқнинг қуриш вақти кўпаяди ва қопламанинг ғовақлиги ортади, қопламанинг ҳимоялаш хусусиятлари ёмонлашади.

Бўяш ишларини имкон борида шамол бўлмаган вақтда ўтказиш лозим. Шамол тезлиги 10 м/с ортиқ бўлганда бўяш ишларини бажариш тақиқланади. Нам, яхши қуримаган металл ёки олдинги лак-бўёқ қопламаси устидан янги қоплама суртиш мумкин эмас, агар фойдаланилаётган материал йўриқномасида бошқа нарса кўрсатилмаган бўлса.

Тозалаш ва ҳимоя қопламасини яратишнинг бошқа усулларида ҳам фойдаланиш мумкин (мисол учун, химиявий ва ўт ёрдамида тозалаш, металлни хромлаш ва бошқалар). Бу усуллардан фойдаланиш имкони техник иқтисодий ҳисоблар (анализ) ёрдамида аниқланади.

#### **Назоорат саволлари:**

1. Оралик қурилмаларнинг темирбетон, бетон ва тош конструкцияларини сақлаш ишлари элементларни тозаликда сақлаш ва конструкциялардаги носозликларни аниқлаш қандай амалга оширилади?

2. Таъмирлаш ишлари қандай олиб борилишини айтиб ўтинг.

3. Ёриқларни бартараф этиш ишлари қандай амалга оширилади?

#### **Маъруза № 8: Кўприк таянчларида кўп учрайдиган нуқсонлар, уларни аниқлаш усуллари ва таъмирлаш**

##### **Режа:**

1. Таянч қисмларни сақлаш ва таъмирлаш.

2. Таянчларни сақлаш.

**Таянч сўзлар ва иборалар:** таянч қисмларнинг металл деталлари, валикли

таянч қисмларнинг ҳаракатланувчанлиги, қудуқлар, плиталар.

Таянч қисмларнинг металл деталлари мунтазам зангдан тозаланиши ва бўялиши лозим. Пўлат таянч қисмларнинг ишчи юзалари графитли эмульсия билан ёғланади, бунда қуюқ ёғга графит қўшилади. Ҳимоя футлярлар ҳолати текшириб турилади, қопқоғи бўлмаган ҳолларда тезда янгиси ўрнатилиши керак. Резина таянч қисмларида сақлаш ишлари уларни ёғ ва бошқа зарарли аралашмалар билан ифлосланишига йўл қўймасликдан иборат.

Қудуқлар ичида жойлашган темирбетон валикли таянч қисмларнинг ҳаракатланувчанлиги, кўп ҳолларда қудуқ деворчалари ва валиклар орасидаги фазонинг тўлдирилиши ҳолатига боғлиқ. Тўлдирма эластик бўлиши лозим. Бу қудуқнинг юқори қисмини битум билан тўйинтирилган пакля билан тўлдириш ёрдамида амалга оширилади. Тўлдирма майда тошлар ёки чанг билан ифлосланса ўзининг эластиклик хусусиятларини йўқотади ва валикларнинг айланишига халақит беради. Қудуқлардан валикларнинг айланишига халақит бериши мумкин бўлган опалубка тахталари, бетон бўлаклари, чақик тошлар ва бошқа жисмлар олиб ташланиши лозим. Сувни чиқариш учун қудуқлар деворларида махсус тирқишлар бўлиши керак.

Таяниш жойларида таянч плиталар силжиши, плиталар ўзаро зич жойлашмаслиги ёки марказлари тўғри келмаслиги рўй бериши мумкин. Таянч қисмлардаги носозликлар, одатда, оралик қурилмаларни кўтариш даврида бажарилади.

Консоль-осма оралик қурилмаларда таяниш столчалари ҳолатига эътибор бериш лозим, таяниш столчалари устига осма оралик тўсинларининг таянч қисмлари ўрнатилади. Таяниш столчалари бурчакларида арматуралаш етарли бўлмаган ҳолларда, столчалар юзасида (таянч қисмлари тагида) ёриқлар ёки бетон кўчишлари пайдо бўлиши мумкин.

Барча ҳолларда таянч қисмлар ўзининг лойиҳа ҳолатига келтирилиши лозим, бунда ҳавонинг амалдаги даражасига эътибор берилиши керак..

Таянчларни сақлаш ишлари ушбулардан иборат: ригеллар ва ферматагликларини тозаликда сақлаш, иншоотнинг иш муддати ва юк кўтариш қобилиятига таъсир этиши мумкин бўлган носозликларни ўз вақтида аниқлаш ва бартараф этиш мақсадида, конструкциянинг сув устида ва сув остида жойлашган элементларини мунтазам кўриқдан ўтказиш, шунингдек таянчлар ва таянч қисмларнинг ҳолати назорат қилиш.

Таянчларни сақлашда ферматагликлар ва зиначаларда сув туриб қолиши, ифлосликлар ва бошқа бегона жисмлар йиғилиб қолишига йўл қўйиб бўлмайди, чунки бу жойларда бўлиши мумкин бўлган ёриқлар орқали намлик таянч танасига ўтади ва унинг емирилишига олиб келади. Кўп ҳолларда бу эски таянчларга ёмон таъсир этади, чунки уларда атроф муҳит таъсиридан чуқур ёриқлар пайдо бўлади.

Сув қочириш яхши ташкил этилиши учун ферматагликлар ва таянчнинг қия жойлашган зиначалари юзалари текислиги ва бу текисликларнинг ташқи томонга қияликлари 2% дан кам бўлмаслиги таъминланиши лозим. Аммо бу шарт кўп ҳолларда бажарилмайди ва таянч конструкцияларида сув туриб қолиши рўй беради. Айрим ҳолларда сув қочиришни таъминлаш учун

таянчларнинг горизонтал юзаларида, цемент қоришмаси ёрдамида, қияликлар ташкил этилади. Аммо бундай қоплама узоқ муддат ишламайди, чунки бетон ва қоришманинг ҳароратдан деформациялари турлича. Таъмирлаш ишлари технологияси бузилган ҳолларда қоришма юзасида ёрилишлар ва кўчишлар рўй беради. Бундай ҳолларда таянчнинг горизонтал юзалари ифлосликлар ва қоришма қолдиқларидан тозаланади ва янги сув қочириш юзалари ташкил этилади.

Йиғма темирбетон элементлардан ташкил топган эгилувчан таянчларни кўрикдан ўтказиш даврида, ўзгарувчан сув сатҳи жойидаги сарровлар ва қозиклар ҳолатига катта эътибор бериш лозим. Ҳимоя қаватидаги бузилишлар, элементларнинг бирлашув жойларидаги бўшлиқлар, шунингдек ёриқларни бартараф этиш учун, оралик қурилмаларнинг бетон юзаларини таъмирлаш даврида фойдаланиладиган материаллар ва технологиялардан фойдаланилади. Қозиклар юзаларидаги, сув сатҳи ўзгарадиган жойлардаги ёриқлар очилиши кенглиги 0,2 мм дан ошган, конструкциянинг қолган жойларида очилиш кенглиги 0,3 мм дан ошган, барча ёриқлар бартараф этилиши лозим. Ёриқларни бартараф этиш ишлари, ёриқларнинг пайдо бўлиш сабаблари ва уларнинг таянчлар иш муддати ва юк кўтариш қобилиятига таъсири аниқлангандан сўнг, бажарилади. Мисол учун, ригель консоли ўзаги ва устунлар орасидаги қисмида, шунингдек темирбетон қобиклардан иборат устунлар юзасидаги вертикал ёриқларни бартараф этишдан олдин, уларга гипс маёқлар ўрнатилади ва кўриклар натижасига кўра таъмирлаш усули танланади.

Таянч элементларида пайдо бўлган, конструкциянинг кўтариш қобилиятига таъсир этувчи айрим носозликларни бартараф этиш учун, уларни кучайтириш ишларини бажариш талаб этилади. Таянч сарровларини қисмларга ажратувчи чуқур бўйлама ёриқларни бартараф этиш учун, металл уголоклар ва арматура ўзаклари ёрдамида бандажлар яшаш ёки таянчлар устунларининг юқори қисмида темирбетон кронштейнлар ўрнатиш тавсия этилади. Оралик қурилма тўсинлари таянч қисмларсиз ўрнатилган ҳолларда, уларнинг тагида сарровларда чуқур бетон кўчкилари пайдо бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда таянч сарровлари кенглигини ошириш ёки металл таяниш столчаларини ўрнатиш талаб қилинади. Сарровларда (қозиклар орасида) тез ривожланаётган вертикал ёриқларни борлиги уларни кучайтириш лозимлигидан далолат беради. Сувнинг ўзгариши сатҳида қозиклар бетони емирилиши рўй берса, бундай носозлик темирбетон кўйлаклар ўрнатиш билан бартараф этилади (айрим ҳолларда пўлат листлардан ясалган бандаж ичида бетон кўйлак ҳам қўлланилиши мумкин).

Носозликлар пайдо бўлишини олдини олиш мақсадида таянч сарровларида беш йилда бир марта гидрофобизация ишларини бажариш мақсадга мувофиқ. Массив таянчлар ҳолатини аниқлаш учун ташқи кўрик ва юзасини уриб чиқиш усулларида фойдаланилади. Бундай кўриклар кўп носозликлар, жумладан яширин носозликларни ҳам, аниқлаш имконини беради. Мисол учун, таянчлар юзасидаги қоришмалар қолдиқлари сув қочириш юзаларидаги носозликлар, терма ичида ёриқлар ва бўшлиқлар, шунингдек таянч танаси ва облицовка орасида бўшлиқлар мавжудлигидан далолат беради. Массив қирғоқ

таянчлардаги цемент ювилиши қолдиқлари эса дренаж ҳолати қониқарсизлиги ва таянч изоляцияси йўқлиги ёки носозлигини билдиради. Таянч танасидаги ёриқлар чуқурлиги ва хусусиятларини аниқлашда облицовкани очиш ва махсус асбоблар ёрдамида кенглигини ўлчаш лозим бўлиши мумкин. Бутун конструкция бўйича ўтган ёриқларни аниқлашда уларга бўялган суюқлик юборилади. Яширин носозликларни аниқлаш учун ультратовуш ва бошқа акустик асбоблардан фойдаланилади.

Кўрик даврида узоқ муддат фойдаланилган тош облицовкали ва оҳак ёки паст сифатли цемент-кум қоришмасида йиғилган массив таянчларга катта эътибор бериш лозим. Ушбу турдаги таянчларнинг емирилиши терма чокларидан бошланади, улар орқали сув ўтади, музлайди ва облицовка ва терма орасида бирлашув йўқолади. Бунинг натижасида, облицовканинг алоҳида тошлари (ёки тошлар гуруҳи) кўчиб тушади, терма емирилиши натижасида таянчларда чуқур ёриқлар пайдо бўлади. Таянч танаси материаллари мустаҳкамлиги паст бўлганда, термадан цемент ювилиши рўй беради ва бўшлиқлар пайдо бўлади. Таъмирлаш ишлари цемент-кум қоришмаси ёрдамида тош терма чокларини мунтазам равишда тўлдириш, шунингдек сув қочириш юзасини тиклашдан иборат. Чоклар цемент-кум қоришмаси билан тўлдирилади, сув қочириш юзалари эса полимерцемент қоришмалари ёрдамида тикланади, бунда сув қочириш юзаларининг текислиги ва ташқи томонга 2% дан кам бўлмаган қиялиги таъминланиши керак.

Яхлит бетондан ва йиғма-яхлит бетондан қурилган массив таянчлар юзаларида пайдо бўлган кичик носозликлар, оралиқ қурилмаларнинг бетон юзаларини таъмирлаш даврида ишлатиладиган материаллар ва технологиялардан фойдаланган ҳолда бартараф этилади. Бетон юзалари уқаланиши натижасида арматура очилиб қолган ҳолларда, чуқурчалар, технологик чоклар ва таянч юзасининг катта қисми носоз бўлганда торкретлаш усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Таянч танасида, кўтариш қобилятига таъсир этувчи чуқур ёриқлар мавжуд бўлганда, цементлаш усулидан фойдаланиш мумкин, аммо ёриқларни бартараф этишда полимер композициялардан фойдаланиб инъекциялаш афзалроқ.

Таянчларга қаров тадбирлари ўтказилаётганда пойдеворлар ва ўзандаги таянчларнинг сув ости қисмларини мунтазам кўрикдан ўтказиш лозим. Сув оқими таъсирида ёки сувдаги мавжуд агрессив муҳит таъсирида таянч иш муддати қисқа бўлиши ва секин аста емирилиши мумкин. Бундан ташқари, муз ва оқувчи жисмларнинг механик таъсиридан, таянч танаси ёки фундамент қисмида бетон ва термада синишлар ва юзанинг уқаланишлари рўй бериши мумкин, таянчларнинг ости ювилиши эса конструкциянинг чўкиши, қийшайиши ёки силжишига олиб келиши мумкин. Бундай носозликлар қозикли-устунчали таянчлар ва таянч-устунчалар учун жуда хавфли, чунки фундамент плитасида периметр бўйлаб емирилиш рўй берса конструкциянинг қозиклар билан боғлиқлиги йўқолади, плита қалинлигининг камайиши эса унинг синиши ва таянч танасининг чўкишига олиб келади. Таянчларнинг сув ости ҳолатини назорат қилиш учун махсус корхоналар мутахассислари жалб этилиши лозим.

Таянчлардаги чўкиш, қийшайиш ва бошқа деформациялар мунтазам асбобли кузатувлар ёрдамида аниқланади. Таянчлар ҳолати бўйича давомли кузатувлар ўтказилганда, таянчларда махсус маркалар ўрнатиш ва уларнинг белгиларини теодолит ёки нивелир ёрдамида доимий репер билан боғлаш мақсадга мувофиқ. Бундай ўлчовлар мунтазам равишда ўтказилиши ва кузатувлар журналларида ёки сунъий иншоот китобида қайд этилиши лозим.

**Назорат саволлари:**

1. Таянч қисмларни сақлаш ва таъмирлаш қандай амалга оширилади?
2. Таянчларни сақлаш таъмирлаш қандай амалга оширилади?
3. Сув қочириш яхши ташкил этилиши учун нима ишлар қилинади?
4. Таянч сарровларини қисмларга ажратувчи чуқур бўйлама ёриқларни бартараф этиш учун нималар қилинади?
5. Носозликлар пайдо бўлишини олдини олиш мақсадида амалга оширилиши лозим бўлган ишларни келтиринг.

**Маъруза № 9: Бетон ва темирбетон конструкцияларни коррозиядан химоя қилиш**

**Режа:**

1. Темирбетон, бетон ва тош оралиқ қурилмалар кўриқдан ўтказишда аниқланиши лозим бўлган нуқсонлар.
2. Конструкцияларда пайдо бўлган ёриқлар хавфини баҳолаш.
3. Оралиқ қурилмаларнинг кўтариб турувчи конструкцияларини текшириш.

**Таянч сўзлар ва иборалар:** темирбетон, бетон ва тош оралиқ қурилмалар, йиғма элементлар, кўтариб турувчи конструкциялар, ёриқлар, кўчишлар.

Темирбетон, бетон ва тош оралиқ қурилмалар кўриқдан ўтказилаётганда ушбуларга эътибор бериш лозим: кўтариб турувчи элементлар ҳолати, йиғма элементлар бирлашуви ва оралиқ қурилмаларнинг таянч қисмларга ўрнатилишининг тўғрилиги, кўтариб турувчи элементларнинг намланиш ва ифлосланиш жойларини аниқлаш, бетон ва арматурадаги шикастланишлар, шунингдек асбобсиз кузатишда аниқланадиган умумий деформациялар - бош тўсинлар солқиши, кўтариб турувчи элементларнинг силжиши ва вертикал юзадан оғиши.

Конструкция элементларида ушбулар аниқланиши лозим: бетонда сув фильтрацияси ва цемент ювилиши жойлари ва сабаблари, бетон юзада занг доғлари, ёриқлар, бетон ва термадаги кўчишлар, массив ва чокларда бузилиш жойлари, арматура ва боғловчи деталларнинг очилиши ва занглаши, йиғма элементларнинг бирлашув жойларида силжишлар ва бузилишлар, бетоннинг қимоя қавати ва ташқи ишлов бериш қаватлари (торкретбетон, сувоқ, қоришмалар) кўчиши, бетонда қолипларнинг ёғоч қолдиқлари мавжудлиги ва ўтаётган транспорт воситалари зарбидан, монтаж вақтида конструкцияларнинг нотўғри илиб кўтарилиши ва бошқа механик таъсирлардан бетон ва арматурадаги бузилишлар.

Барча ҳолларда бетон юзасидаги занг доғларига эътибор бериш лозим, бу доғлар бетонда сув ўтказмаслик хусусиятлари камайгани ёки арматуранинг ҳимоя қавати етарли эмаслигини билдиради. Бундай ҳолат арматура коррозияси сабабли бетон емирилишига олиб келади.

Бетон ва термада пайдо бўлган ёриқларга катта эътибор бериш лозим, аниқланган ёриқларнинг пайдо бўлиш сабаблари ва ривожланиши ўрганилиши керак. Ушбу жиҳатлар эътиборга олинмоғи лозим:

- тиришиш ёриқлари бетон қотаётган вақтда пайдо бўлади, кейинчалик ўсиши тўхтади ва тартибсиз жойлашади;
- ҳарорат - тиришиш ёриқлари чизикли кенгайиш коэффициентлари турли бўлган материаллар (бетонлар) жойлашув чегараларида пайдо бўлади; уларнинг очилиши белгиланган чегараларда бўлади ва ҳарорат тебранишларига боғлиқ ҳолда, одатда, ривожланиши жуда секин бўлади;
- куч ёриқлари кучлар таъсирида пайдо бўлади ва вақт бўйича турли жадаллик билан ривожланиши мумкин. Одатда, улар чўзилган доирада куч таъсириги нормал, сиқилган доирада эса - параллел ёки бурчак остида бўлади.

Ёриқлар ўрганилаётганда, тиришиш ва ҳарорат - тиришиш ёриқлари асосан конструкцияларнинг иш муддатига таъсир этса, куч ёриқлари ҳам иш муддатига, ҳам юк кўтариш қобилиятига таъсир этиши эътиборга олиниши керак.

Ёриқлар текширилганда уларнинг очилиш даражаси ўлчанади, чунки ёриқлар кенглиги ортгани сари арматура коррозияси хавфи ортади. Зўриқтирилмаган арматурали конструкцияларда атмосфера ёгинларидан ҳимояланган жойларда 0,3 мм гача ва атмосфера ёгинларидан намланадиган жойларда 0,2 мм гача бўлган ёриқлар коррозия учун хавфсиз ҳисобланади. Аммо арматура диаметрининг камайиши ва мустаҳкамлиги ортиши билан коррозия хавфи ортади. Аниқланган ёриқлар белгиланади ва энг кенг очилган жойида ўлчанади. Ўлчаш учун бўлимларга эга лупалар ва пайпаслагич (турли қалинликдаги юпқа пластиналар тўплами) фойдаланилади. Пластиналардан фойдаланиб, ёриқ узунлиги бўйича икки-уч жойда кенглигини ўлчаш мумкин.

Ёриқлар хавфини баҳолаганда уларнинг жойлашуви, ривожланиш жадаллиги ва конструкциянинг умумий ҳолати эътиборга олинади. Ёриқлар ривожланиши хавфлилигининг ташқи кўрсаткичлари бўлиб, бетон юзасидаги занг доғлари ёки ёриқлардаги ювилган қоришманинг оқ доғлари, шунингдек ёриқлар олдидаги бетон кўчиши ва конструкцияларнинг ҳаддан ташқари деформациялари хизмат қилади.

Ёриқлар ривожланиши жадаллиги давомли кузатишлар маълумотлари ёки охириги ўлчовлар натижаларини аввалги кўриклардагилари билан таққослаш ёрдамида ўрганилади.

Конструкция бетонининг сифатини текшириш учун унинг зичлиги ёки мустаҳкамлиги аниқланади, бунда қуйидаги асбоблардан фойдаланилади: эталон болғачалар (Кашкаров болғачаси туридаги), склерометрлар (ПМ-2, чет эл шунга ўхшаш асбоблари), ультратовуш асбоблари («Бетон 5М» ёки ДУК 66 ПМ, УД2-12 турларидаги) ва шу кабилар. Бетон мустаҳкамлигини янада аниқроқ топиш учун механик усуллардан фойдаланилади - узиш ва чақиб олиш

ёки намуна қирқиб олиш. Махсус асбоблар мавжуд бўлмаган ҳолларда ёки намуна олиш имкони бўлмаган ҳолларда бетон мустаҳкамлигини тахминан аниқлаш учун огирлиги 0,3-0,4 кг бўлган оддий болгачадан фойдаланилади, бунда болгача билан бетон юзасига зарблар берилади. Агар бетон юзасида чуқур излар (эзилишлар) пайдо бўлса, бетон синфи В10 дан ошмайди. Бетон В10 - В20 синфлар ўртасида бўлса сезиларли из ва жарангдор овозга эга бўлади, бетон синфи бундан катта булганда - из кам сезиларли бўлади.

Бўшлиқлар, бетон кўчиши ёки жуда паст сифатли бетон каби ички носозлиқлар, юзага яқин бўлган ҳоллар ультратовуш асбоблари ва дефектоскоплар ёрдамида аниқланади.

Бетондаги арматура ҳолати ёки унинг жойлашувини аниқлаш учун бетоннинг алоҳида жойларини арматурагача очишга тўғри келади. Бундай эҳтиёж, одатда, лойиҳа ҳужжатлари бўлмаганда ҳақиқий юк кўтариш қобилияти аниқланса ёки элементнинг ҳаддан ташқари деформацияси (ёриқлар 0,5 мм дан ортиқ, занг доғлар ва шу кабилар) таъсиридан арматурадаги бузилиш (коррозия ёки узилиш) сабаби аниқланганда пайдо бўлади.

Барча йиғма элементларнинг ўзаро ва яхлит конструкциялар билан бирлашган жойларини кўриб чиқиши, қурилиш даврида лойиҳадан четланиш бўлган жойларга алоҳида эътибор берилиши керак. Бирлашув жойларида ушбу турдаги носозлиқлар аниқланиши лозим: паст сифатли ёки яхши зичланмаган яхлитлаш бетони, ёриқлар ва бетон кўчиши, бирлаштирилган элементлар ўқлари мос келмаслиги, бирлаштирув деталлари ёки пайванд бирлашгирив деталлари йўқлиги, монтаж пайванд чокларининг сифатсизлиги (чокнинг яхши эритилмагани, ғовақлар ёки чокдаги узилишлар, «нуктали» чоклар ва шу кабилар).

Тўсинли оралиқ қурилмаларнинг кўтариб турувчи конструкциялари текширилганда ҳаракат қисми плитаси (асосан, пастки юзаси), бош тўсинлари, диафрагмалар ёки кўндаланг тўсинлар ҳолатига эътибор берилади.

Қуйидаги конструкцияларда, авваламбор, бетонда ёриқлар борлиги аниқланиши лозим: чўзилган доирада кўндаланг, сиқилган доирада бўйлама ва огма, таянч олди қисмида огма, зўриқтирилган арматура бўйлаб бўйлама, анкерлаш жойларида, таянч тугунларда, диафрагмаларда, йиғма конструкциялар чокларида.

Бош тўсинларда бетоннинг сиқилган доирасида ёриқ ва кўчишлар, чўзилган арматура доирасида 0,3 мм дан ортиқ кўндаланг ёриқлар, кўндаланг тўсин ва диафрагмаларда қия ёриқлар пайдо бўлишига алоҳида эътибор бериш лозим, бу ёриқлар элементнинг ишида четланишлар борлиги ва уни тезда таъмирлаш ёки кучайтириш лозимлигидан далолат беради.

Оддий темирбетондан ясалган эгилувчи элементларнинг чўзилган доирасидаги очилиш кенглиги 0,5 мм дан катта бўлган тез-тез учрайдиган кўндаланг ёриқлар элементнинг жиддий шикастланганлигидан далолат беради. Бундай носозлик бўлганда элементдан фойдаланиш мумкинлиги текширилиши лозим.

Йиғма тўсинли оралиқ қурилмаларда тўсинларнинг диафрагма ёки ҳаракат қисми плитаси (диафрагмасиз оралиқ қурилмаларда) бўйича бирлашуви ҳолати

текширилади, чунки ярим диафрагмалар ўқ бўйича мое келмаслиги, яхлитлаш бетонининг зичланиш сифати яхши бўлмаганда, ярим- диафрагмаларнинг пайванд бирлашувлари бўлмаганда ёки сифатсиз бажарилганда оралик қурилма ишининг лойиҳа схемаси бузилиши мумкин, яъни тўсинлар орасида кучланиш тақсимланиши ўзгаради.

Оралик қурилма бош тўсинларининг ҳисобий иш схемаси бузилиши кўрсаткичи бўлиб қуйидагилар хизмат қилади: диафрагманинг бутун баландлиги бўйича ёриқлар, пайванд бирлашувлар узилиши ёки тўсинлар бирлашуви йўқлиги, диафрагмасиз оралик қурилмаларда эса - қўшни тўсинлар орасидаги бирлашув плитаеида узунлик бўйича бўйлама ёриқлар. Бундай оралик қурилмалар иши синаб текширилади.

Олдиндан зўриктирилган темирбетонли оралик қурилмаларнинг кўтариб турувчи конструкциялари кўриқдан ўтказилаётганда юқори мустаҳкамликка эга арматуранинг занглаши жуда хавфлилиги ва бетон оқувчанлиги ҳисобига конструкциянинг умумий деформациялари ривожланиши мумкинлиги ҳисобга олиниши керак. Бундай конструкция- ларда юқори мустаҳкамли сим арматура жойлашган доираларда бўйлама ёриқлар ва чўзилган доирада кўндаланг ёриқлар борлиги аниқланади, бу ҳол арматурадаги олдиндан зўриқишнинг тўлиқ ёки қисман йўқолишидан далолат беради. Чўзилган доирада очилиш кенглиги 0,1 мм ва ундан кенгроқ бўлган кўндаланг ёриқлар аниқланганда элементнинг эгилиши қиймати ўлчанади, носозлик пайдо бўлиши сабаблари текширилади ва конструкциядан фойдаланиш мумкинлиги ёки кейинги фойдаланиш шартлари белгиланади.

Олдиндан зўриктирилган тўсинларда, шунингдек таянч тугунларда, зўриктирилган арматурани анкерлаш жойларида ва, қуруқ бирлашувларда кўп учрайдиган ҳол, йиғма темирбетон блокларнинг бирлашув чокларида ёриқлар мавжудлиги текширилади. Бундай ёриқлар бетондаги маҳаллий зўриқиш ортиқчалигидан далолат беради.

Осма оралик қурилмали кўприкларда осма оралик қурилмаларнинг таяниш жойларида ёриқлар ва бетон кўчишлари, узлуксиз ва консолли оралик қурилмаларда эса - таянч олди қисмида кўндаланг ёриқлар борлиги текширилади. Шунга ўхшаш ёриқлар ушбу конструкцияларда таянч қисмлар ҳаракатсизланмай қолганда ёки таянчлар нотекис чўкканда қосил бўлиши мумкин.

Массив тош, бетон ва темир бетон арка ва аркасимон плиталар кўриқдан ўтказилганда, ёриқлар пайдо бўлиши эҳтимоли катта бўлган жойлар-арканинг қулфи, чораги ва пойидаги кесимларга алоҳида эътибор берилиши лозим. Арка ёки аркасимон плита устида узлуксиз терма бўлса, ёриқлар ушбу терманинг бутун баландлиги бўйича пайдо бўлиши мумкин. Арка усти қурилмаси устунчаларида ёриқлар уларда шарнирлар бўлмаганда ва уларнинг узунлиги катта бўлмаган ҳолларда пайдо бўлади.

Плитали оралик қурилмаларда плиталар ва плиталар орасидаги чоклар ҳолати текширилади. Чоклар ҳолатини тўғри баҳолаш учун, кўприк синаш станциялари томонидан, оралик қурилма вақтинча юк билан юкланади ва оралик ўртасида кўприк кенглиги бўйича эгилишлар ўлчанади. Плиталар

эгилишларида сакрашлар бўлиши чоклар ҳолати кониқарсизлигидан далолат беради.

Барча конструкциялар нам муҳитда бетоннинг кетма-кет музлаши ва эриши билан боғлиқ бўлган коррозия носозликларига текширилиши керак. Бундай носозликлар бетон юзаси ёрилиши, нураши ва ташки қатламлар бузилиши билан белгиланади. Ички бўшлиқларга тушиб қолган сув музлаши натижасида бетон кўчиши ҳоллари кузатилиши мумкин.

Оралик қурилмалар кўрикдан ўтказилаётганда, уларнинг таянч қисмлар ва таянчларга ўрнатилишдаги четланишларга эътибор берилади, чунки тўсинларнинг нотўғри ўрнатилиши (одатда, қурувчилар хатоси) тўсинлар тагидаги ригель ва тўсинлар қиррасидаги бетон кўчишига, шунингдек қўшни оралик тўсинлари ўртасида чок йўқлиги ҳарорат таъсиридан оралик қурилмалар ишидаги носозликларга олиб келади.

### **Маъруза 10. Металл кўприкларни таъмирлаш ва сақлаш. *Кўприк мустаҳкамлиги мониторинги (Bridge Health Monitoring) (Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Construction and Maintenance)***

#### **Режа:**

1. Металл оралик қурилмаларни сақлаш
2. Металл оралик қурилмаларни бўяш

Металл оралик қурилмаларни сақлаш ва таъмирлашда коррозияни олдини олиш ва коррозия билан курашишга катта эътибор берилади. Металл кўприклар конструкцияларини коррозиядан ҳимоялашнинг асосий усули бўлиб бўяш хизмат қилади. Даставвал металл юзаси коррозия, эски бўёқ, ифлосликлардан тозаланади, сўнгра грунтовка қатлами ва бир неча қатлам эмаль ёки ёғли бўёқ суртилади. Хлорвинил полимер лак-бўёқ материаллар яхши ҳимоя хусусиятларига эга.

Металлни тозалаш металл четкалар ёки механик усулда бажарилади: майда металл доначалари- ва кум оқими аппаратлари, электр- ва пневмочеткалар ва шу кабилар.

Бўшаб қолган ва шикастланган парчин михларни юқори мустаҳкамликка эга болтлар билан алмаштирилади. Бундай ҳолларда, тугунларда бир вақтнинг ўзида ҳам парчин михлар, ҳам юқори мустаҳкамликка эга болтлар бўлган аралаш боғловлар пайдо бўлади. Бундай боғловлар мустаҳкамлик ва чидамлик бўйича парчин михли боғловлардан қолишмайди, энг зўрикқан чекка қаторга юқори мустаҳкамликка эга болтлар ўрнатилса улардан ортади ҳам. Парчин михлар алмаштирилганда бир вақтда уларнинг 10% кўп бўлмаган миқдори олинишига рухсат этилади, ёнида турган парчин михлар қимирлаб кетишига ва металлга шикаст етказмаслик учун, парчин михларни газ ёрдамида кесиш ёки каллагини пармалаб олиш тавсия этилади. Парчин михларни алмаштириш кўприкда вақтинча юклар бўлмаганда бажарилади.

Маҳаллий ва умумий деформацияларга эга бўлган элементлар текисланади ёки кучайтирилади, тадбирлар текшириш ва ҳисоблашлар натижаларига кўра танланади. Сиқилган элементлардаги эгилишлар айниқса хавфлидир. Бундай

элементларни кучайтириш ёғоч брусларни элементларнинг деформацияланган қисмларига хомутлар ёрдамида бирлаштириш йўли билан бажарилади. Деформацияланган элементларни домкратлар ёки махсус мосламалар ёрдамида текисланади. Текислаш сифатини таъминлаш имкони бўлмаган ҳолларда, элементлар алмаштирилади ёки кўндаланг кесими юзасини кўпайтириш ёки озод узунлигини камайитириш йўли билан кучайтирилади.

Фойдаланилаётган кўприкларда баъзи ҳолларда ностандарт юклар урилиши ва бошқа сабабларга кўра оралик қурилмалар элементларининг қийшайиши кузатилади. Бу оралик қурилмаларни таъмирлаш зарурияти текшириш ва ҳисоблаш асосида аниқланади. Айниқса, сиқилган элементларнинг қийшайиши хавфлидир. Агарда қийшайиш кесим инерциясидан  $(0,14^0)$  отриқ бўлса, бу ҳолда ҳисобни текшириш лозим. Сиқилган элементлар сезиларли даражада қийшайган ҳолларда кечиктириб бўлмайдиган таъмирлаш ишларини амалга ошириш лозим бўлади. Бу элементларни вақтинчалик кучайтиришни қийшайган жойга ёғоч хода кўйиш ва хомут билан маҳкамлаш орқали амалга ошириш мумкин.

Эгилган элементлар совуқ ва қизиган ҳолда домкрат ёки бошқа мослама ёрдамида тўғриланади. Пўлат катта деформация ва пластиклиги паст бўлганда, пластик деформация зоналарида ёриқ пайдо бўлиши мумкин. Элементларни сифатли тўғрилаш имкони бўлмаганда, улар алмаштирилади ёки кесимини катталаштириш, ёки эркин узунлигини камайитириш ҳисобига кучайтирилади. Шикастланган элементлар бўлак ёки тўлалигича алмаштириладиган элементга тўғри келадиган кучланишни қабул қиладиган мосламалар ёрдамида алмаштирилади. Буни янги ўрнатилган элементга кўйилган доимий юкдан содир бўлган кучланишни мослаштириш орқали амалга ошириш мумкин.

Оралик қурилмаларнинг юк кўтариш қобилияти кам бўлганда, кучайтирилади ёки улар янгисига алмаштирилади. Оралик қурилмаларни кучайтириш ёки янгисига алмаштириш техник-иқтисодий таҳлил асосида амалга оширилади. Қарор қабул қилишда оралик қурилмаларнинг умумий физик ҳолати алоҳида ўринга эга. Конструкция тури, ундаги нуқсонли элементларнинг мавжудлиги, кучайтиришнинг зарур босқичи ва маҳаллий шароитни инобатга олиб турли усуллар қўлланади. Металл оралик қурилмаларни кучайтириш ўз ичига қуйидаги усулларни олади:

– бир вақтнинг ўзида элементларнинг кўндаланг кесим юзаси ва маҳкамланган жойларини кучайтириш (лозим бўлса); металл кучайтириш симметрик амалга оширилади. Бу усул кўп ҳолларда қўлланади;

– қўшимча ферма ёки тўсин ўрнатиш;

– ферма ёки тўсин тизимини ўзгартириш – шпренгелни тўсин остига ўтказиш; тўсинли фермага учинчи белбоғни қўшиш; узлуксиз тўсинни узлуклисига алмаштириш; ораликни камайитурувчи қўшимча таянч ўрнатиш; пўлатли оралик қурилмаларни бирга ишлайдиган темирбетон плитаси билан пўлат темирбетонли қурилмасига айлантириш.

Юқорида келтирилган барча усулларда оралик қурилмаларнинг маълум бир элементларини кучайтиришда янги металдан фойдаланилади. Парчинланган оралик қурилмалар юк кўтарувчи элементларининг чидамлилиги гуруҳини

ошириш, парчинлар мустаҳкамланган жойдаги охирги қаторни юқори мустаҳкамли болтларга алмаштириш орқали амалга оширилади. Бундай алмаштиришда парчин михлар тешиги атрофидаги зўриқиш концентрацияси камаёди ва чарчашдан содир бўладиган нуқсонларнинг кўпайиш босқичи камаёди. Тадқиқотлар шуни кўрсатмоқдаки, охирги икки қатордаги парчин михларни юқори мустаҳкамли болтларга алмаштириш чидамлилиқ гуруҳини энг камида 20%га оширади. Янгидан қўшилаётган металлдан янада самарали фойдаланиш мақсадида, кучланишларни мослаштириб, улар олдиндан зўриқтирилади. Оралиқ курилмаларни кучайтириш, юқори мустаҳкамли металл тортгичларни ўрнатиб, домкрат ёки гайка ёрдамида тортиб амалга оширилади.

Агарда горизонтал листга эга бўлмаган бўйлама тўсинларда белбоғ бурчаклари полкаларининг эни бурчак энидан 8 марта катта бўлиб, юк кўтариш қобилияти етарлича бўлганда ҳам горизонтал листлар қўйиш мажбурийдир. Бунинг сабаби белбоғ бурчаклари токчаларининг эни етарли даражаларда бўлмаган тақдирда, уларда токчаси эгилган кўприк тўсинларининг босими натижасида содир бўладиган маҳаллий кўп такрорланувчи кучланишлар миқдори катта бўлганлиги оқибатида ёриқлар ва «ўйилган жойлар» юзага келади. Оралиқ курилмаларнинг бутун кесимли асосий тўсинларини юк кўтариш қобилиятини нисбатан камроқ ошириш белбоғларга горизонтал листлар ёки бурчакларни қўшиб, худди бўйлама тўсинлардаги каби амалга оширилади. Кучайтиришда металлдан самарали фойдаланиш учун кучайтириш шароитида кучланишни тўғрилаш мақсадга мувофиқ бўлади (ўзининг вазнини камайитириш, ишораси тескари бўлган кучланиш содир қилиш ва б.). Бу вақтинчалик шпренгел, таянч ва бошқаларни ўрнатиш орқали амалга оширилади.

Асосий ферма тизимини ўзгартириш асосан ферманинг маълум бир элементларини кўчайтириш ва уларни маҳкамлаш билан бирга олиб борилади. Асосий фермаларни кучайтиришнинг кенг тарқалган усули – бу маълум бир маҳкамлаш элементлари кесимларини оширишдир. Маҳкамлаш элементлари кесимларини кенгайтириш янги металлни қўйиш ҳисобига, уни эски элементларга парчин мих ёки юқори мустаҳкамли болтлар ёрдамида маҳкамлаш орқали амалга оширилади. Кучайтиришни лойиҳалашда, агар бу кучланишни олдиндан кўра туриб тартибга солиш билан боғлиқ бўлмаса, на маҳкамлаш жойлари ва на кесимларда қўшимча эксцентриситетлар пайдо бўлмаслигига интилиш лозим. Шу сабабли кучайтирилаётган элементда иложи борича ортиқча парчин қолдиқлари бўлмаслиги керак.

Бунда полосаларни икки қаторли парчин мих ёки юқори мустаҳкамли болтда маҳкамлаш мақсадга мувофиқ. Парчин мих (болт)ни бир қаторга сиғдириш имкони бўлмаса, юқори мустаҳкамли болтлар билан энсиз, аммо қалин полосалар қўлланилади. Полоса узунлиги шундай олиниши керакки, бунда уларни поездлар орасидаги оралиқда болтларга олиш ва қўйиш имкони бўлсин. Кучайтирилаётган участкадаги парчин михларнинг устки қисми дастлаб олиб ташланади, стержени тешиқда қолдирилади. Полоса чоклари накладкаи билан беркитилади. Полоса ўрнига бурчаклик (уголник) ишлатиш мумкин. Одатда белбоғларни кучайтиришда вертикал листларни қўшганда, ишларни бажариш

ва конструкциялашда қийинчиликлар кузатилади. Сабаби ферманинг тугун элементларини парчинлаб чиқиш зарурияти вужудга келади. Парчинлаш ишларини камайтириш учун кучайтиришнинг вертикал листлари тиргович ёки фасонка билан мустаҳкамланмаган эски вертикал листнинг белбоғ бурчакликлари зич жойлаштирилиши лозим.

### **Маъруза 11. Пўлат кўприкларда кўп учрайдиган нуқсон ва бузулишлар. Металл коррозияси ва уларнинг сабаблари**

#### **Режа:**

1. Кўприклар ва транспорт тоннелларида жорий ва даврий кўриклар даврида бажариладиган ишлар.

2. Кўприк ва қувурларнинг махсус кўрикларини ташкил қилиш

**Таянч сўзлар ва иборалар:** жорий кўриклар, даврий кўриклар, ҳаракат қисми, тротуарлар конструкциялари, шикастлар.

Жорий кўриклар даврида кўприк устаси кўприк кечувининг барча элементларини, жумладан ҳаракат қисми ва тротуарлар конструкцияларини, деформацион чоклар ва кўприкнинг кўтарма билан бирлашув қисмини, оралик қурилмаларни, таянч қисмлар ва таянчларни, дарё ўзани ва йўналтирувчи иншоотларни, кўтарма конуслари ва кўприкка келувчи йўлларни батафсил кўриб чиқиши лозим. Бундан ташқари, йўлўтказгичларда кўприк ости габарити, сув ўтказиш қувурларида эса ўзан ва очиқ новлар, бошланиш қисмлар на қувур бўғинлари ҳолати, кўтармалар маққамланиши ва қувур устидаги ҳаракат қисми ҳолати текширилиши лозим. Бундан ташқари, кўприк устаси қиш даврида паст ҳароратда пайвандли ва парчинмих-пайвандли оралик қурилмаларнинг пўлат конструкциялари ва шу иншоотларнинг таянч қисмлари катоклари ҳолатини текширилиши лозим.

Кўприк ва қувурлар элементларининг жорий кўриги «Автомобиль йўлларидаги кўприк иншоотлари ва қувурларни кўриқдан ўтказиш йўриқномаси» да (МШН 4 - 2004) баён этилган услубда бажарилади.

Кўприк устаси кўприк ва қувурлар элементларини кўриқдан ўтказётганда қурилиш ва фойдаланишга оид носозликларни аниқлаши, уларнинг ичидан тезда бартараф этилиши лозимларини ажратиб, конструкцияда ва техник ҳужжатларда қайд этиши лозим; керак бўлса носозликларнинг вақт ўтиши билан кузатишни ташкил қилиши ва олиб бориши, элементларнинг умумий деформациясини аниқлаш учун назорат-ўлчов ишларини бажариши ва жорий таъмирлаш ишлари ҳажмини аниқлаши лозим. Бундан ташқари, кўприк устаси кўприк ва сув ўтказиш қувурларида доимий назорат ва сақлаш ишларининг бажарилишини юкшириб бориши лозим.

Тезда бартараф этилиши лозим бўлган носозликларга иншоотнинг юк кўтариш қобилияти ва ҳаракат хавфсизлигига таъсир этувчи носозликлар киритилади.

Кўприк конструкцияларидаги носозлик ўлчамларининг вақт бўйича ўзгариши икки ва ундан кўпроқ кўриклар натижаларини таққослаш ва таҳлил қилиш билан аниқланади.

Иншоотда унинг юк кўтариш қобилияти ва ҳаракат хавфсизлигига таъсир этувчи носозлик аниқланса, ёки бирон бир носозликнинг ёки бир турли

носозликлар гуруҳининг тез авж олиши аниқланса, кўприк устаси бу ҳақда тезда йўл корхонаси бош муҳандиси (бошлиғига) хабар бериши лозим.

Бетон ва металлдаги энг хавфли ёриқларнинг вақт бўйича ўзгаришини кузатиш учун назорат маёқларидан фойдаланилади. Маёқлар гипс ёки цемент тасмаси шаклида бўлиб, ёриқнинг энг катта очилган жойига ўрнатилади. Маёқ ўрнатилиш вақти ва жойи сунъий иншоот китобида ва конструкциянинг ўзида қайд этилади. Ёриқ устидаги маёқда узилиш пайдо бўлиши, ёриқнинг ривожланишидан далолат беради.

Барча носозликлар, аниқланиши билан, конструкцияда бўр ёки бўёк ёрдамида қайд этилади: ёриқлар йўналиши бўйича; бетоннинг заиф жойлари, кўчкилар, элементнинг деформацияга учраган ёки эзилган қисмлари- носозлик периметри бўйича; ёриқлар чегараси-кўндаланг чизиқча ёрдамида; ёриқнинг энг катта очилиши- конструкцияга эзилган сон ёрдамида.

Назорат-ўлчов ишлари иншоотнинг умумий деформациясини аниқлаш учун ушбу ҳолларда бажарилади: оралиқ қурилма элементларининг тарҳ ёки ён кўринишда меъёрий ҳолатдан четланиши, шунингдек таянчларнинг эгилиши ёки чўкиши аниқланса.

Ушбу ишларни бажариш учун (иш тартиби йўриқноманинг 10 бўлимида кўрсатилган) геодезик асбоблардан фойдаланилади.

Даврий кўрик вақтида кўприкларнинг умумий ҳолати текширилади, бунинг учун, керак ҳолларда асбобли ўлчаш ишлари бажарилади, бартараф этилиши лозим бўлган носозликлар аниқланади, таъмирлаш ишлари рўйхати тузилади, бажарилган назорат сифати аниқланади ва кейинги давр учун назорат тартиби ўрнатилади, иншоот таъмирлангандан сўнг эса бажарилган ишлар самарадорлиги аниқланади. Кўрик ўтказиш услуги, жорий назоратдаги каби.

Кўприк ва қувурлар кўриги натижалари асосида, иншоотнинг техник ҳолатига баҳо берилади.

Жорий ва даврий кўрик натижалари, ҳар бир иншоот бўйича, сунъий иншоот китобида қайд этилиши лозим. Китобда қуйидагилар кўрсатилади: кўрик ўтказилиш вақти, аниқланган носозликлар, режаланган таъмирлаш ишлари хажми ва кўрикни ўтказган шахслар мансаблари ва фамилиялари.

Йўл корхонаси бошлиғи ҳар йили иншоот китобларини кўриб чиқиб, уларнинг олиб борилишини назорат қилиши лозим.

Хавфли носозликлар аниқланганда, кўприк синаш станцииси ходимлари таклиф қилинади ва биргаликда хулоса (ёки далолатнома) тузилади. Сўнгра бу хулоса иншоотдан кейинчалик фойдаланиш шартлари бўйича қарор қабул қилиниши учун йўл бошқармасига юборилади.

Авария вазиятига олиб келиши мумкин бўлган носозликлар аниқланганда, юқори ташкилотлар қарор қабул қилгунга қадар, иншоот бўйича ҳаракат тўхтатилиши ёки транспорт воситалари оғирлиги бўйича чегараланиши мумкин.

### **Кўприк ва қувурларнинг махсус кўрикларини ташкил қилиш**

Махсус кўриклар (текширишлар) топшириқ асосида амалга оширилади ва қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

- Текширилаётган объект билан танишиш мақсадида олиб бориладиган бирламчи кузатиш кўриги. Бунда хавф туғдирадиган участкалар белгиланади, шунингдек техник ҳужжатлар мавжудлиги, иншоотнинг иш муддати ва иншоот эксплуатациясида бўлиши мумкин ўзгаришлар аниқланади;
- иш вақтида техника хавфсизлиги бўйича мажбурий тадбирларни ҳисобга олган ҳолда текшириш ишлари дастури ишлаб чиқилади;
- иншоот бўйича мавжуд бўлган барча техник ҳужжатлар ўрганиб чиқилади: ишчи ва бажариш чизмалари, кўзга кўринмас ишлар бўйича далолатномалар, ишлаб чиқариш журналлари, олдинги текширишлар хулосалари, асбоб-ускуналар паспортлари ва ҳ.к.;
- эксплуатация шароити, ҳарорат-намлик режими, тажовузкор муҳит ўрганилади;
- замин тупроқлари ҳолати, сизот сувлари мавжудлиги ва тажовузлик даражасини аниқлаш имконини берадиган геологик ва гидрогеологик изланишлар бажарилади. Чуқурлар бургиланади ва тупроқлар устидан лаборатория тадқиқотлари олиб борилади;
- иншоот ҳолатини аниқлаш бўйича геодезик ишлар бажарилади (белгилари, қиялиги ва шу кабилар), жумладан иншоотнинг етиб бориш қийин бўлган қисмлари ўлчамлари аниқланади;
- ҳаракат қисми қалинлиги ва таянчлардаги таянч қисмлар жойлашувининг лойиҳа талабларига мувофиқ келиши текширилади;
- кўприк қирқимидаги ўзан кесими ўрганилади;
- ҳақиқий ўлчамлари лойиҳа ўлчамларига мос келишини таққослаш мақсадида конструкциялар, тугунлар ва элементлар ўлчанади. Лойиҳа ҳужжатлари мавжуд бўлмаган ҳолларда иншоотнинг конструкциялари, тугунлари, тарҳи, қирқимлари, фасадларининг ўлчам чизмалари чизилади ва фотосуратга олинади;
- иншоот элементларининг носозлик ва шикастларини аниқлаш учун батафсил кўрик бажарилади ва ўлчов чизмалари чизилади, носозликлар рўйхати тузилади ва носозликлар пайдо бўлиш сабаблари таҳлил қилинади;
- бузмайдиган усуллар ёрдамида конструкцияда қўлланилган материалларнинг мустаҳкамлик хусусиятлари аниқланади;
- конструкцияга таъсир этувчи юкларнинг аниқ қиймати: конструкциялар массаси, вақтинча юklar, ҳарорат таъсири, таянчлар чўкиши таъсири ва шу кабилар аниқланади;
- иншоотнинг бутунасига ва унинг алоҳида конструкцияларининг ҳақиқий ҳисобий схемаси аниқланади. Иншоот конструкцияларининг биргаликда фазовий ишлаши имкони аниқланади;
- реал ҳисобий схемалар, юklar, кесимлар кучсизланиши, элементлар эгилиши ва конструкциядаги бошқа носозликлар, шунингдек материалларнинг аниқлик киритилган ҳисобий қаршиликларини инобатга олган ҳолда конструкциялар, тугунлар, бирлашувларнинг текшириш ҳисоблари бажарилади;
- конструкциянинг техник ҳолати тўғрисида хулоса ёки иншоотнинг техник паспорти ишлаб чиқилади;

- конструкциянинг кейинги меъёрий эксплуатацияси учун тавсиялар, керак бўлган ҳолларда эса, конструкциялар, тугунлар ёки иншоотни бутунасига кучайтириш вариантлари ишлаб чиқилади.

Текширилаётган иншоотнинг хусусиятларига кўра, қўйилган вазифаларни ҳисобга олган ҳолда кўприк ва қувурларни текшириш тартиби қисқартирилиши ёки кенгайтирилиши мумкин. Бу текшириш дастурида ҳисобга олинади, бундан ташқари дастурда текшириш ўтказилиш муддати, ижрочилар рўйхати ва бошқа маълумотлар кўрсатилади.

Иншоотни синаш, таянчларнинг сув ости қисмини текшириш, материаллар сифатини лаборатория текширувидан ўтказиш ва шунга ўхшаш бошқа махсус ишларни бажариш лозимлиги белгиланади.

Кўрик ишлари бошлангунга қадар текширилаётган элементларга етиб бориш имконини берадиган барча ёрдамчи мосламалар тайёр бўлиши лозим.

Барча ёрдамчи ва бошқа махсус мосламалар текшириш ўтказаетган бригада бошлиги томонидан қабул қилиниши лозим.

Ишлар бошида иншоотнинг техник ҳужжатлари билан танишиб чиқилади. Техник ҳужжатларга ушбулар киради: лойиха ва бажарув ҳужжатлари (таянч ва оралик қурилмаларнинг бажарув чизмалари, лойихадан четлашишга рухсат берувчи ҳужжатлар, кўзга кўринмас ишларни қабул қилиш далолатномалари, металл ва бошқа қўлланилган материаллар сифатини тасдиқловчи ҳужжатлар), олдинги текширишлар материаллари (техник ҳисобот ва ҳулосалар), сунъий иншоот китоби, кўприк варақаси ва шу кабилар.

Текшириш ва синаш чоғида танишиб чиқирилиши учун техник ҳужжатларни қуйидагилар тақдим этади:

- қурилиши тугалланган иншоотларда-қурилишнинг бош пудратчиси ёки унинг топширигига биноан қурилишни олиб борган корхона;

- фойдаланилаётган иншоотларда - тасарруфида текширилаётган иншоот бўлган корхона.

Техник ҳужжатлар билан танишув даврида қуйидагилар аниқланади:

- техник ҳужжатларнинг автомобиль йўлларини таъмирлаш ва сақлаш техник қоидалари талабларига жавоб бериши ва олиб боририлиши сифати;

- тасдиқланган лойихадан қурилиш даврида рўй берган четланишлар;

- қўлланилган қурилиш материаллар сифати лойиха талабларига жавоб бериши;

- фойдаланилган давр ичида иншоот ҳолатида рўй берган ўзгаришлар;

- олдинги кўрикда аниқланган, шунингдек текширишлар орасидаги фойдаланиш даврида ҳосил бўлган носозликлар, шикастлар, кузатишлар натижалари ва таъмирлаш ишлари ҳажми.

Иншоот ҳолатини сақлаш бўйича ҳужжатлар ўрганилаётганда (варақалар, сунъий иншоот китоблари, кузатиш журналлари), уларда иншоот бўйича маълумот тўлиқлиги текширилади. Ушбу ҳужжатларда керакли маълумотлар бўлмаса ёки келтирилган маълумотлар ҳақиқатга мос келмаса, йўл корхонаси ходимлари билан биргаликда ҳужжатларга ўзгартириш киритилади.

Текшириш бўйича техник ҳисобот ёки кўрик далолатномалари кўриб чиқилганда, уларда кўрсатилган носозликларни бартараф этиш, кузатишлар

ташқил қилиш. иншоотни сақлаш ва фойдаланиш бўйича тадбирлар бажарилиши текширилади.

Кейинги ишлар таркиби ва ҳажми техник ҳужжатлар билан танишиш натижалари ва ҳужжатлардаги маълумот тўлиқлигига боғлиқ. Техник ҳужжатлар мавжуд бўлмаганда ва уларни тиклаш имкони бўлмаганда иншоотни текшириш бўйича барча ишлар максимал ҳажмда бажарилади.

Техник ҳужжатлар мавжуд бўлмаган ҳолларда, шунингдек иншоотда биринчи бор текшириш ўтказилганда унинг қуйидаги асосий ўлчамлари текширилади: кўприкларда - ҳаракат қисми бўйича узунлиги, сувнинг энг паст сатҳидан оралиқ қурилманинг пастигача бўлган масофа (йўлўтказгичларда - ҳаракат қисми ёки рельс каллагидан, сувсиз ўзан устидан қурилган кўприкларда - сувсиз ўзанининг энг пастки нуқтасидан), ҳаракат қисми ва тротуарлар габарити, тўсиқлар баландлиги, ҳаракат қисми қопламаси қалинлиги, ҳар бир оралиқ қурилманинг ҳисобий узунлиги, элементлар қирқимдари ва бирлашувлар ўлчамлари, шунингдек элементлар орасидаги масофа.

Ўлчовлар иншоот ўлчамларида лойиҳадан четланишлар борлигини аниқлаш имконини беради ва конструкциянинг кўтариш қобилятини аниқлаш учун бошлангич маълумот бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Олдинги кўриқлар вақтида кўприк ёки йўлўтказгичнинг, 3.9 бандда кўрсатилган, ўлчамлари аниқланган бўлса, кейинги текширишларда фақат ушбу ўлчамлар текширилади: бордюр баландлиги ва габарит (икки-уч кесимда), тўсиқлар баландлиги, ҳаракат қисми қопламаси қалинлиги, фойдаланиш даврида ҳосил бўлган носозликлар ўлчамлари. Йўлўтказгичларда, бундан ташқари, кўприк ости габарити ўлчамларини текшириш лозим.

Иншоот ва унинг элементларининг тарх ва ён кўринишидаги ҳолати кўприкнинг (йўлўтказгичнинг) ҳар бир махсус кўриги даврида аниқланади. Бунда кўприк ва келув йўллариининг ҳаракат қисми бўйича бўйлама ва кўндаланг кесими, шунингдек таянчларнинг баландлиги бўйича ҳолати - ригелларнинг юқори қирраси ёки таянчларнинг ферма таглиги майдончаси белгиси аниқланади.

Пўлат (пўлаттемирбетон) ва темирбетон оралиқ қурилмалар бош тўсин ва фермаларининг тарх ва ён кўриниши ҳолати ушбу ҳолларда аниқланади: кузатиш вақтида солқиш ҳолати аниқланса (шунингдек, қурилиш баландлиги йўқолганда), тархда деформациялар пайдо бўлганда, пўлат деворчалар эгилганда, бетон ёки металлда ёриқлар пайдо бўлганда, шунингдек оралиқ қурилманинг умумий деформациялари узок муддат кузатилаётганда (ҳужжатлардаги маълумотлар бўйича). Бу ишлар, зўриқтирилмаган арматурали темирбетон оралиқ қурилмалар тўсинларининг чўзилган доирасида вертикал ёриқлар очилиши ушбу қийматлардан ошганда бажарилади: атмосфера ёғинларидан ҳимояланган жойларда 0,3 мм ва атмосфера ёғинларидан намланадиган жойларда 0,2 мм.

Кузатиш даврида таянчлар қияланиб қолганлиги аниқланса (мой ёки сувга туширилган ипга осилган юк ёрдамида), унинг кўприк бўйлаб ва кўприкка кўндаланг йўналишда вертикал юзага нисбатан ҳолати аниқланади. Қозиқли (ёки рамали) таянчларнинг алоҳида қозиқлари (ёки устунчалари) вертикалдан

огиб қолган бўлса (қурилиш носозлиги), аммо таянч бутунасига нормал ҳолатда бўлса ёки таянчнинг оғма жойлашуви кўзда тутилган бўлса, таянчлар ҳолатини аниқлаш учун махсус ўлчовлар олиб борши талаб қилинмайди.

Ўлчовлар натижалари график схемалар шаклида тайёрланади. Бу схемаларга олдинги ўлчовлар натижалари ҳам туширилади. Бундан ташқари схемаларда ўлчов давридаги ҳарорат ва бошқа шароитлар кўрсатилади.

Иншоот ва унинг элементлари ҳолатидаги тарҳ ва ён кўринишда бўлган ўзгаришлар олдинги ўлчовлар натижаларини охириги ўлчов натижалари билан таққослаш орқали аниқланади.

Навбатдаги махсус кўриккача бўлган даврда таъмирлаш ишлари бажарилиб, бунда янги қоплама ўрнатилиб эскиси олинмаган бўлса, қопламанинг умумий қалинлиги ўлчанади. Қопламанинг ортиқча қалинлаш- ганининг ташқи белгилари қуйидагилар: бордюр баландлиги камайиши, бордюрдаги сув кетиш тирқишлари асфальтбетон билан беркитилган ва ҳ.к.

Қоплама қалинлиги, қоидага кўра, сув қочириш қувурчалари олдида ёки иншоот узунлиги бўйича икки-уч метр масофада ўлчанади. Диаметри 5-8 см бўлган бургулаш чуқурлари бетонгача очилади, ўлчов ишлари тугатилгандан сўнг улар битум мастика билан тўлдирилади. Ўлчов натижалари қопламанинг юқори белгиси ва ҳаракат қисми плитасининг пастки белгисини фарқини нивелирлаш натижалари билан таққосланади. Бунда плитанинг қалинлиги чиқариб ташланади.

Ҳаракатланувчи таянч қисмлар ҳолати ҳар бир махсус кўрикда ушбу тариқа текширилади:

- катокларнинг таянч ва оралик қурилмага нисбатан геометрик ҳолати аниқланади (бундан 1,5-2 соат олдин ҳаракат қисми плитаси тагида тўсинлар орасида ҳаво ҳарорати ўлчанади);

- ўлчанган ҳароратда катокларнинг ҳолати қандай бўлиши кераклиги ҳисобланади (ушбу йўриқноманинг 9.3 банди).

Ўлчаш натижалари ҳисобланганидан 5 мм дан кўпга фарқ қилмаса, таянч қисмлар ҳолати тўғри ҳисобланади.

Таянч олдидаги тупроқ ювилиши ва ўзан туби ён кесимининг ўзгариш хусусиятини аниқлаш мақсадида, ҳар бир кўрик вақтида кўприк кесимида ўзан ён кесими ўрганилади.

Кўприклар кўриги вақтида бажариладиган ишлар ҳажми ва таркиби конструкция тури ва материали, қурилиш сифати ва ҳолати, аввалги ўтказилган кўриклар батафсиллиги, тақдим этилган ҳужжатлар тўлиқлигига боғлиқ.

Иншоотларни кўриқдан ўтказиш вақтида носозликлар ва уларнинг пайдо бўлиш сабаблари аниқланади. Бу, иншоотдан кейинги фойдаланиш шароитини белгилаш ва таъмирлаш усулини танлаш учун асос бўлади.

Конструкциядаги носозлик деб, лойиҳа корхонаси рухсати олинмаган, қурилиш вақтидаги лойиҳа ва меъёрлардан четлашиш ва конструкциянинг механик ва табиий - иқлим таъсирлардан шикастланишига айтилади.

Носозлик пайдо бўлиши ва ривожланиш хусусиятини аниқлаш имкони бўлмаса, носозлик устидан узок муддатли кузатиш ўрнатилади. Бунинг учун бундай кузатишларни олиб бориш дастури ишлаб чиқилади. Бундай

кузатишларни кўприк синаш станциялари олиб бориши лозим. Кузатишлар кўриб чиқиш ёки асбоблар ёрдамида олиб борилади, натижалари эса конструкциянинг ўзида ва махсус журналда ёки сунъий иншоот китобида қайд этилади.

Кўрик вақтида, қоидаги кўра, фотосуратга олиш, назорат ўлчовлари (мисол учун, носозликларнинг шакли ва ўлчамларини аниқлаш), шунингдек конструкция материали сифатини текшириш, зарурий ҳолларда, элементни очиш ишлари бажарилади. Лаборатория изланишларини олиб бориш ва конструкциядан намуналар олиш имкони бўлмаганда, материал сифатини аниқлаш учун конструкциями бузмайдиган услублардан фойдаланилади - ультратовуш, склерометрлар ва шу кабилар. Металл элементларда

аниқланган барча ёриқлар, шунингдек темирбетон ва бетон элементларда аниқланган, меъёридан ортиқ очилган ёриқлар қайд этилиши лозим (узунлиги, очилиш қиймати ва текшириш санаси).

Кўрик вақтида иншоотнинг бутунасига ва элементларининг ҳолатини, шунингдек носозликларни қайд этиш учун журнал тутилади (сўзлар ва графиклар ёки схемалардан фойдаланиб). Бундай журнал дала материали ҳисобланади ва ҳисобот (хулоса) тайёрлаш вақтида материаллар билан ишлаш учун ихтиёрий қулай шаклда олиб борилади.

Конструкция материаллари сифатини аниқлаш элементларни бузиш, намуналар қирқиб олиш билан боғлиқ бўлганда, бундай ишлар иншоотнинг кўтариш қобилятини камайтирмаган ҳолда бажарилиши лозим. Бундан ташқари иншоот иш муддатини камайтириши мумкин бўлган сабаблар ўз вақтида бартараф этилиши лозим (мисол учун, темирбетон элементларда очилган арматура бўлаклари, кўрикдан сўнг, тез вақт ичида беркитилиши керак).

Сел ёки zilзила хавфи бўлган минтақаларда жойлашган кўприк ва қувурлар кўрикдан ўтказилганда, ҳимоя мосламалари ва конструкциялар ҳолати ва ишлашига этибор берилади.

Иншоот кўрикдан ўтказилгандан сўнг унинг техник ҳолатига талаблар асосида баҳо берилади. Вақтинча юк меъёрий ҳужжатларга кўра К синфидаги автомобил воситалари, оғир яқка гилдиракли ва ўрмалама юклар ва йўловчилар шаклидаги автомобиль йўлларидаги ҳаракат таркибидан меъёрга оид вертикал юк турида ёки махсус белгиланган ва иншоот юк кўтариш қобилятига мое келувчи юк шаклида бўлиши мумкин.

Иншоотнинг ҳақиқий юк кўтариш қобиляти кўприк синаш корхоналари томонидан махсус усуллар ёрдамида аниқланади.

Текширув.

Кўприкни назорат қилиш кўприкни таъмирлашнинг муҳим таркибий қисмидир, чунки инспекция операциялари бўйича ҳужжат техник хизмат кўрсатиш, устуворлаштириш, молиялаштириш ва бошқа жиҳатлар учун асос бўлиб хизмат қилади. Ушбу Хизмат кўрсатиш жараёнларида кўприкни назорат қилиш қиймати асл Асосномани кўриб чиқишда тасвирланган ААШТО томонидан ишлаб чиқилган Кўприкларни техник назорати, Федерал автоулов билан яқиндан ҳамкорлик қилади

(ФХВА), 1970 йил. Қўлланма иккинчи наشري (ААШТО 1974) қуйидагиларни қайд этади: "Ушбу қўлланма стандарт сифатида хизмат қилиш ва бир хиллик таъминлаш учун тайёрланган автомобиль ёъллари кўпригининг жисмоний ҳолати ва техник эҳтиёжларини аниқлаш тартиб-қоидалари ва сиёсатида ". Ушбу қўлланмада" Кўприк инспектори "ўқув қўлланмаси (ФХВА 1970), Конгресс томонидан тасдиқланган мавжуд кўприкни текшириш дастурининг асосини ташкил этди Миллий Кўприкни Назорат қилиш Стандартлари (НБИС) орқали. НБИСга энг сўнгги ўзгартириш киритилди

2004 йилда (ФХВА 2004). Томонидан аниқланган камчиликларни бартараф этиш ёки бошқа тартиблар инспекторлар ушбу қўлланмаларда ёки НБИСда кўриб чиқилмаган.

НБИС Қўшма Штатлардаги энг кўп кўприкли кўприкларни камида 24 ойда бир марта текширишни талаб қилади жамоат хавфсизлигини таъминлаш. Ҳар қандай структуравий текширувда жамоатчилик хавфсизлигини бузадиган жиддий камчиликларни аниқлаш учун керак бўлган тузилмалар ҳам тизимли, ҳам тизимли эмас, шунинг учун эгалар тегишли ўз вақтида бажарилиши керак. Шундай қилиб, НБИС шунингдек, штат бўйлаб тартибни таъминлашни талаб қилади зарур бўлган танқидий маълумотлар ўз вақтида, керак бўлганда кўриб чиқилади. Бундан ташқари, танқидий топилмаларни ҳал қилиш ёки назорат қилиш учун қабул қилинган чоралар ҳақида вақти-вақти билан билгилендирилмесини талаб қилади. Зарур бўлганда, текширишлар ёки юқори частоталарда мониторинги орқали кузатиладиган тизимли ҳолатга асосланган ҳолда талаб қилиниши мумкин.

## **Маъруза 12. Кўприк бўйлаб ҳаракат хавфсизлигини ташкил қилиш ва меъёридан юқори юкларни ўтказиб юбориш тартиби**

### **Режа:**

1. Сунъий иншоотларни кўрикдан ўтказишда ва синашда техника хавфсизлиги бўйича меъёрий ҳужжатлар.
2. Кўприк бўйлаб ҳаракат хавфсизлигини ташкил қилиш.
3. Меъёридан юқори юкларни кўприк бўйлаб ўтказиб юбориш тартиби  
*Кўприклар Эксплуатацияси- Bridge Maintenance*

**Таянч сўзлар ва иборалар:** техника хавфсизлиги, меҳнат муҳофазаси, меъёридан юқори юклар, таъмирлаш усуллари, кучайтириш усуллари, хулоса.

Меъёридан ортиқ оғир юкларни ташиш мураккаб ва узоқ давом этадиган жараён бўлганлиги сабабли бир неча босқичлардан иборат:

- талабларга жавоб берувчи транспорт ёки логистик фирмани танлаш;
- юкнинг барча хусусиятларини эътиборга олган ҳолда махсус транспорт воситасини танлаш;
- оптимал маршрут йўналишини танлаш;
- керакли рухсатномаларни расмийлаштириш;
- юкни кузатиб боришни ташкил қилиш.

Йирик габаритли ва оғир вазнли юкларни ташишда тягач сифатида ушбу воситалардан фойдаланишга рухсат этилмайди: халқаро ва давлат аҳамиятга

молик йўлларда ғилдиракли тракторлар, ва мукаммаллаштирилган қопламали барча турдаги автомобиль йўлларида - гусеничали.

Прицеплар билан ишлайдиган тортувчи автомобиллар, шундай мослама билан жиҳозланиши зарурки, тягач ва прицеп (ярим прицеп) орасидаги магистраль боғловлар узилган ҳолда автомобиль ишчи ёки авария тормози ёрдамида тўхташ имкони бўлиши лозим.

Прицеплар (ярим прицеплар) тўхтаб туриш тормоз мосламаси билан жиҳозланиши керак. Бу мосламалар барча ғилдиракларга таъсир этиши ва юкланган прицеп (ярим прицеп) автомобилдан ажратилган ҳолда 16% ли қияликда ушлаб турилишини, тортувчи автомобиль билан магистраль боғловлари узилганда автоматик равишда тўхташни таъминлаши зарур.

Оғир вазнли юкларни ташиш даврида автопоезднинг ҳар бир бўғини учун камида иккита силжишга қарши таянчиқлар бўлиши таъминланиши керак. Бу таянчиқлар қияликда мажбуран тўхтаб қолганда ғилдиракларни силжишга қарши қўшимча мослама сифатида ишлатилади.

Автомобиль йўлларида кичик юк кўтариш қобилиятига эга (одатда, бу кўприклар эскирган лойиҳалаш меъёрлари бўйича қурилган), автомобиль оқими ичида эса умумий оғирлиги, кўприк учун қабул қилинган ҳисобий юкдан, каттароқ бўлган воситалар ҳам бўлиши мумкин, бундай ҳолларда ўтаётган транспорт воситаларининг оғирлигини чеклаш бўйича тадбирлар бажарилиши керак. Икки томон йўналиши бўйлаб кўприк олдида, транспорт воситасининг умумий оғирлигини, керак бўлганда эса ўққа тушувчи босимни, чекловчи йўл белгилари қўйилади. Ҳайдовчига чекловлар тўғрисида хабар бериш учун, кўприк жойлашган йўл қисмига кириш жойида, мос равишда транспарант ўрнатиш мақсадга мувофиқ.

Барча турдаги оғир транспорт воситалари, жумладан меъёридан ортиқ оғир юкларга мос келувчи (ёки мос келиши тахмин қилинадиган) йирик габаритли автопоездларнинг ҳаракати, ушбу йўл кимнинг қарамоғида бўлса шу ташкилотнинг рухсати билан бажарилади. Бунинг учун оғир вазнли юкларни ташувчи ташкилотлар, олдиндан “Ўзбекистон автомобиль йўллари Давлат Кўмитаси”нинг тегишли бўлимларига хат-буюртма юборишлари лозим. Буюртмада ушбулар кўрсатилади: тахмин қилинаётган маршрут йўналиши ва юк ҳаракати вақти, трейлерлар, тягачлар ва автопоезднинг умумий ўлчамлари (габаритлари), ўқлар ва ғилдираклар сони ва ҳаракат вақтида уларнинг ўзаро жойлашуви, шунингдек автопоезднинг умумий оғирлиги ва ўқлар бўйича оғирликнинг тақсимланиш хусусияти.

Оғир транспорт воситаларига рухсатнома берилиши учун, уларнинг кўрсаткичлари яқка юкларнинг норматив кўрсаткичларидан ошмаслиги ва сунъий иншоот соз ҳолатда, яъни иншоотларнинг (кўприк ёки қувурларнинг) кўтариш қобилиятини камайтирувчи нуқсонлари бўлмаслиги керак. Шу билан бирга, оғир транспорт воситалари кўприклардан яқка ҳолатда ўтишини таъминлаш лозим.

Оғир вазнли транспорт воситалари кўприкда битта бўлганда, конструкцияларда хавфли деформациялар пайдо бўлмайди, кўприкда яъна бошқа юклар ҳам бўлса, катта деформациялар ва ҳатто жиддий шикастлар ҳам

рўй бериши мумкин. Оғир вазнли транспорт воситалари кўприк ўқи бўйлаб ўтказилиши мақсадга мувофиқ, бунда кучланишлар оралиқ қурилмаларнинг барча бош тўсинлари (фермалари) бўйича тенг тақсимланишига имкон яратилади.

Транспорт инфратузилмаси иш сифатини сақлаб қолиш учун доимо муҳим рол ўйнади одамлар ва бутун дунё мамлакатлари иқтисодиёти. Ўтмишда фойдаланувчилар хавфсиз ва хавфсиз бўлишини кутишди ташиш. Интернет ва ҳаво транспорти каби технологияларнинг охириги ютуқлари бошланди тезкор глобаллашув ва транспорт инфратузилмамизнинг аҳамияти ортиб бориши. Бу ҳам бор транспорт фойдаланувчилари ва манфаатдор томонларнинг талабларини ўзгартирди. Узлуксиз мобиллик ва хавфсизлик ва хавфсизликдан ташқари, ҳозирги вақтда рақобатбардош устунликни сақлаб қолиши кутилмоқда.

Кўприклар транспорт инфратузилмасининг ажралмас қисмидир ва уларнинг ҳаёт айланиш жараёнининг барча жиҳатлари манфаатдор томонларнинг кутганларини сақлаб қолиш учун жуда муҳим, аммо улар билан чекланмаган, хавфсизлик, хавфсизлик, мобиллик ва ишончлилик. Шу билан бирга, сўнгги ўн йил давомида бир нечта ходимлар бор эди молиявий ресурслар чекловлари. Шундай қилиб, инфратузилмани самарали сақлаб туриш керак зарурий хавфсизлик, мақбул нархларда.

Кўприкларнинг хавфсизлиги ва узоқ муддатлилигини таъминлашда кўприк бошқарувининг ажралмас қисми ҳисобланади иқтисодий жиҳатдан самаралидир. Ушбу техникани таъмирлаш кўприкларни белгиланган тартибда сақлаб туриш учун белгиланган кўприкларни ишга солиб, инфратузилмани бошқаришда муҳим рол ўйнайди манфаатдор томонларнинг талаблари. Керакли парваришлаш кўприк хизмат муддатини самарали тарзда оширади кераксиз ёки вақтинча реабилитация қилишдан ёки тузилмани ёки унинг таркибий қисмларини алмаштиришдан қочиш. Ан Самарали парваришлаш дастурида фаолиятнинг тури ва кўлами, фаолиятни режалаштириш ва фаолият билан боғлиқ харажатларни аниқлаш каби бир неча жиҳатлар мавжуд. Буларнинг барчаси ўзгарган Сўнгги тўрт йил ичида жуда фаол ва жуда фаол бўлган табиатда. Ушбу бўлим қисқача Кўприкнинг ҳаёт айланиш даврида парваришнинг аҳамиятини, фаолият турларини ва янги ривожланиш жараёнларини муҳокама қилади кўприкларни самарали бошқариш йўналишлари.

### **Кўприк хизмат муддатининг узайишида қаровнинг аҳамияти**

Кўприк жараёни манфаатдор томонлар талаблари асосида кутилаётган эҳтиёжлар асосида режалаштиришдан бошланади ва / ёки тармоқни таҳлил қилиш. Агар зарурат аниқлангач, тахминан жой ва умумий умидлар чунки структура режалаштириш босқичида белгиланади. Кейинчалик, кўприк ҳозирги ва кутиб олиш учун мўлжалланган кутилаётган талаблар, шунингдек, амалдаги кодларга асосланган сайт шартлари. Кўпгина ҳолларда, ҳаёт муддати ва келгуси талаблар устунлик асосида билвосита ҳисобга олинади миллий ва маҳаллий дизайнлаштирилган спецификациялар, кўрсатмалар ва қоидалар. Кўприк

яратилгандан кейин кўприк қурилиш лойиҳалари, шу жумладан дизайн ва қурилиш лойиҳалари асосида қурилади

материаллар ташиш, об-ҳаво шароитлари ва инсон хатоларидан келиб чиқадиган қутилмаган муаммоларни бартараф этиш учун қурилиш вақтида киритилган ўзгаришларни ўз ичига олади. Катта учун кўприк, қиймати муҳандислик каби аспектлар, шунингдек, ўзгаришларда ҳам муҳим рол ўйнаши мумкин қурилиш босқичи. Кўприкни қуриш тугаллангандан сўнг, инспекция ва техник хизмат кўрсатиш йиллар давомида катта рол ўйнайди катта реабилитация қилиш, алмаштириш ёки ишлатишни рад қилиш зарур. Кўприкка эришиш учун унинг умр кўриш давомийлиги 75 йилни ташкил қилади, инспекция ва техник фаолият унинг ҳаётида муҳим аҳамиятга эга. Улар вақти-вақти билан ёки керакли даражада амалга оширилади. Бироқ, бир неча ўн йиллар олдин, текшириш ва техник хизмат

Кўпгина кўприк эгалари учун кейинчалик қўлланилган фаолиятлар. Режалаштириш ва дизайн босқичлари одатда ҳаётий тсиклга берилган тизимли фикрларни ҳисобга олмаган ҳолда, жорий эҳтиёжлар ва дастлабки харажатларга эътибор бериш текшириш ва техник хизмат кўрсатиш билан боғлиқ харажатлар. Сўнгги пайтларда бу кўпроқ эътибор билан ўзгариб бормоқда текшириш ва техник хизмат кўрсатиш масалаларига бағишланган.

### **Маъруза 13. Транспорт тоннелларини эксплуатация қилишни ташкил қилиш**

#### **Режа**

1. Транспорт тоннелининг эксплуатацион ишончилиги .
2. Объектнинг ишлаш имконияти ва ишдан чиқиши.
3. Тоннелни сақлаш.
4. Тоннелли кесишув ва унинг объектлари.
5. Тоннелли кесишувнинг техник даражаси ва техник ҳолати.
6. Эксплуатация жараёнида тоннел техник ҳолатининг пасайишига сабаб бўлувчи нуқсонлар.

**Таянч сўзлар ва иборалар** тоннел, ишончилилик даражаси, ишга лаёқатли ҳолат, ишга лаёқатсизлик, ишдан чиқиш, тоннелни сақлаш, техник ҳолат, техник даража, конструктив ишлаб чиқариш, эксплуатацион ва деградацион нуқсонлар.

Транспорт тоннелининг эксплуатацион ишончилиги – бу унга юкланган вазифаларни узоқ вақт давомида (150 йилгача), маълум шароитларда ўзларининг техник тавсифларини ўрнатилган даражада сақлаган ҳолда бажарилишидан иборат. Тоннелларга юклатилган асосий вазифаларга – берилган параметрлардаги юк ва йўловчи ташиш трнапсортини, Тоннелни кесишув бўлагида ўрнатилган ўтказиш қобилиятини сақлаган ҳолда хавфсиз ва тўхтовсиз ўтказиш киради [7].

Иншоот ишончилилик даражасини аниқловчи асосий тушунчалар – бу ишлаш имконияти ва ишдан чиқишдир.

Ишлаш имконияти (ишга лаёқатли ҳолат) – бу объектнинг берилган вазифаларни бажара олиш қобилиятини тавсифловчи барча кўрсатмалар

миқдорлари норматив-техник ёки лойиҳа ҳужжатлари талабларига мос келувчи ҳолатидир. Бошқача айтанда, ишга лаёқатсизлик – бу объектнинг берилган вазифаларни бажара олиш қобидиятини тавсияловчи битта бўлса ҳам кўрсаткичи норматив-техник ёки лойиҳа ҳужжатларига мос келмайдиган ҳолатидир. Мураккаб ва катта узунликдаги объектлар учун ишга лаёқатсизлик ҳолатлари бўлиши мумкин. Бунда кўп сонли ишга лаёқатсизлик ҳолатларидан, объект талаб қилинган вазифаларни қисман бажара оладиган қисман ишга лаёқатсизлик ҳолатлари ажратиб олинади.

Ишга лаёқатли ва ишга лаёқатсизлик ҳолатлар иборалари билан ишдан чиқиш ифодаси боғлиқдир. Ишдан чиқиш – шу объект ишлаш имкониятини, унинг параметрлари ўзгариши рухсат этилган чегарадан ташқарига чиқиши натижасида йўқотишидир. Ишдан қиқиш мумкинлиги ёки унинг содир бўлиш эҳтимоли ишдан чиқишга олиб келувчи ҳолатлар таҳлилидан келиб чиқиб аниқланади. Бу ҳолатлар таҳлили Тоннелни сақлаш жараёнида олинган маълумотлар асосида бажарилади.

Тоннелни сақлаш жорий, профилактика ва таъмирлаш ишларини назорат ва таҳлил қилишни кўзда тутати. Тоннелни эксплуатация жараёнида муносиб сақлаш, барча Тоннел конструкциялари туркумлари ва қурилмаларининг, иншоот бутун ҳаётий қисми даврида ишга лаёқатлигини сақлаган ҳолда авариясиз ва хавфсиз фаолият кўрсатишини таъминлайди.

Амалий фаолиятда транспорт тоннели деганда, грунт массиви қатламида қурилган. Ер юзасига чиқиш жойлари билан боғланган муҳандислик иншооти тушинилади. Аммо транспорт тоннели темир йўл ёки автойўл магистралининг қисми бўлиб, транспортни тўсиқдан ўтказишга мўлжалланган асосий иншоотдан ташқари, унинг нормаль ишлашини таъминловчи бир туркум ер ости ва ер усти объектларини ўз ичига олади. Шунинг учун, транспорт магистрالي бўлагидаги бундай иншоотлар, қурилмалар ва турли хил муҳандислик туркумларини ўз ичига олувчи мураккаб комплекс, “Тоннелни кесишув” деб номланувчи кенгрок тушунчага эга бўлади. Тоннелли кесишувнинг асосий иншооти транспорт тоннелидир [7].

Катта узунликдаги темир йўл ёки автойўл тоннелларни ўз ичига олувчи тоннелли кесишув, замонавий хавфсизлик талабларига мувофиқ, ҳар бири бир йўналишдаги ҳаракатга мўлжалланган иккита параллел тоннеллардан ташкил топиши мумкин. Бу тоннеллар ўзаро ҳар 250÷300 метрда авария стойкалари билан уланадилар. Бундан ташқари, Тоннел трассасининг ўрта қисмида, ер юзаси билан тик ёки қия йўлкалар билан уланган авария тўхташ пунктлари турларидир.

Катта узунликдаги транспорт тоннеллари қурилиши амалиётида, бир қатор ҳолларда иккита параллель тоннеллар орасида кичик диаметрдаги сервис тоннеллари жойлаштирилади.

Шундай қилиб, тоннелли кесишув дейилганда, бир-бири билан функционал боғланган ва уларнинг тегишли техник даражада эксплуатация қилишни таъминлай оладиган асосий ва ёрдамчи иншоотлар, объектлар ва турли хил техник қурилмалар мажмуаси тушинилади.

Тоннелли кесишув қуйидаги объектлардан ташкил топади:

- асосий объектлар;
- таъминловчи объектлар;
- муҳандислик тармоқлари.

Тоннелли кесишувдаги асосий объектлар қуйидагилардан иборат:

- тоннел (Тоннеллар);
- тоннел қопламаси;
- равоқлар;
- қатнов қисми;
- сбойкалар, кесилишлар;
- тахмон ва қопламалар;
- тротуарлар, хизматчилар ўтиш йўллари.

Тоннелли кесишувдаги таъминловчи объектлар қуйидагилардан иборат:

- шахта найлари;
- сервис йўлаклари;
- уланиш жойлари, қияликлар, тиргович деворлар;
- гидроизоляция, сув четлатиш, дренаж;
- грунт сувлари.

Тоннелли кесишувдаги муҳандислик тармоқлари қуйидагилардан иборат:

- энерготаяминот;
- шамоллатиш туркуми;
- ёритиш қурилмалари;
- электр жиҳозлар;
- автоматика, сигнализация, алоқа;
- ёнгиндан ҳимояланиш;
- атроф-муҳит муҳофазаси.

Тоннелли кесишувнинг техник даражаси – тоннелли кесишувга кирувчи барса иншоот ва қурилмалар домий (эксплуатация жараёнида ўзгармайдиган ёки фақат реконструкция ёки таъмирлашда ўзгарадиган) ҳажмий-режавий, геометрик ва бошқа тавсифларининг меъёрий таълабларга мос келиш даражасидир. Эксплуатацияга топширишда тоннелли кесишувнинг техник даражаси, уни хавфсиз эксплуатация қилишни қандайдир чеклашлар ва таъмирлаш тадбирлари бажариш зарурияти таъминловчи барча меъёрий талабларга тўла мос келиши керак. Агар ташқи таъсирлар натижасда иншоотда ва унинг айрим қисмларида ишдан чиқишлар рўй берсалар, тоннелли кесишувнинг техник даражаси камаяди. Бу ҳолда иншоотни эксплуатация қилишни давом эттириш учун тегишли чеклашлар (транспорт ҳаракати тезлигини, ташилаётган юк ўлчовини ва б.) жорий қилиш ёхуд капитал таъмирлаш ёки реконструкция ишлари бажариш талаб қилинади [7].

#### **Назорат саволлари:**

1. Транспорт тоннелининг эксплуатацион ишончилиги нима?
2. Тоннелнинг ишлаш қобилияти қандай ҳолат билан боғлиқ?
3. Объектнинг ишга ишга лаёқатсизлиги қандай ҳолат билан аниқланади?
4. Объектнинг қисман ишга лаёқатсизлиги нима?
5. Объектнинг ишдан чиқиши нима?
6. Объектнинг ишдан чиқиш эҳтимоли қандан маълумотлар асосида

аниқланади?

7. Тоннелни сақлашда қандай ишлар бажарилиши кўзда тутилади?

8. Тоннелни эксплуатация даврида муносиб сақлаш учун қандай талаблар бажарилиши лозим?

#### **Маъруза14. Транспорт тоннелларини кўриқдан ўтказиш ва уларнинг турлари**

**Режа:**

4. Жорий кўриқлар даврида бажариладиган ишлар.

5. Кўприк конструкцияларидаги носозликлар.

6. Кўриқ натижалари асосида иншоотнинг техник ҳолатига баҳо бериш.

**Таянч сўзлар ва иборалар:** жорий кўриқлар, даврий кўриқлар, кўприк ости габарити, парчинмих, парчинмих-пайвандли оралиқ қурилмалар.

Барча кўприк ва қувурларда мунтазам равишда жорий, даврий ва махсус кўриқлар ўтказилиши лозим. Махсус кўриқлар конструкцияларни техник текширишдан, зарурий ҳолларда асбобли изланиш ва синовдан ўтказишдан иборат. Кўприк ва қувурларни кўриқдан ўтказиш йўллардан фойдаланиш корхоналарининг техник хизматчиларига топширилади, керак бўлган ҳолларда эса, ушбу турдаги ишларни бажаришга лицензияси бўлган махсус ташкилотлар жалб қилиниши мумкин.

Жорий ва даврий кўриқларининг мақсади: кўприк ва қувурларнинг умумий ҳолатини кузатиш ва бартараф қилиниши лозим бўлган носозликларни аниқлаш; таъмирлаш ишлари ҳажмини аниқлаш; иншоотдан фойдаланиш ва таъмирлаш ишларини олиб борилишини назорат қилиш, кейинги назорат тартибини ўрнатиш; зарурий ҳолларда навбатдан ташқари махсус кўриқни ўтказиш ҳақида қарор қабул қилиш.

Кўприк ва қувурларининг жорий кўриқларини йўл бўлинмаларининг кўприк (йўл) усталари ўзларига бириктирилган йўлнинг қисмида ушбу муддатларда ўтказадилар:

- қалқима кўприклар - бир ойдан кам бўлмаган муддатда, тошқинлар даврида эса ҳар куни;
- соз ҳолатдаги металл, темирбетон, бетон ва тош кўприк ва қувурлар - йил чорагида камида бир марта;
- эскирган лойиҳалаштириш меъёрлари бўйича Н-10 ва НГ-30 гача бўлган юкларга лойиҳаланган кўприкларнинг панжарали оралиқ қурилмалари - икки ойда камида бир марта;
- тошқинлар даврида кўприкларнинг таянчлари ва қувурлар - ҳар куни;
- пайвандлаб кучайтирилган пўлат ва пўлаттемирбетон оралиқ қурилмалар - қиш даврида ҳар ойда камида бир марта, хавонинг ҳарорати  $-20^{\circ}\text{C}$  дан кам бўлганда эса ҳар куни.

Иншоотнинг юк кўтариш қобилиятига таъсир этувчи носозликлари мавжуд кўприк ва қувурлар, шунингдек катта шикастларга эга ва таъмирланиш рўйхатида турган иншоотлар, ҳолатига қараб, тезроқ муддатда кўриқдан ўтказилади; иншоотлар қониқарсиз ҳолатда бўлган ҳолларда носозлик тузатилгунга қадар доимий кузатиш ўрнатилади.

Даврий кўриklar йўл бўлинмаси бошлиги (бошлик ўринбосари) ёки бош мухандиси томонидан кўприк (йўл) устаси билан биргаликда бажарилади.

Даврий кўриklar йўл корхонаси бошлиғи белгилаган муддатларда, аммо бир йилда икки мартадан кам бўлмаган ҳолда: баҳорда тошқин сувлари ўтқунга қадар, ва кузда. шунингдек салмокли ҳажмдаги таъмирлаш ишлари бажарилгандан сўнг, ўтказилади.

Барча кўприк ва қувурлар кўприк синаш корхоналари ёки йўл бошқармалари қошида ташкил этилган махсус комиссияларни жалб қилган ҳолда махсус кўриklarдан ўтказилиши лозим.

Кўприklarни махсус кўриklarдан ўтказилишидан мақсад: иншоотнинг юк кўтариш қобилияти, иш муддати ва ҳаракат хавфсизлигига таъсир этувчи носозлиklarни намоён этиш билан, унинг техник ҳолатини аниқлаш;

- лойиҳадан ва ушбу даврда қўлланилаётган меъёрлар ва техник шартлардан четланишларни аниқлаш;

- реал эксплуатацион юклардан конструкциянинг ҳақиқий ишлашини ойдинлаштирмоқ;

- техник ҳужжатлар мазмунининг сифатини текшириш;
- техник ҳужжатларнинг мавжудлиги ва тўлдириб борилиши сифатини текшириш (шу жумладан, кўприк варақаси, сунъий иншоот китоби ва шу кабилар);

- шикастларни бартараф қилиш бўйича таклифлар ишлаб чиқиш;
- иловада кўрсатилган ускуналар ёрдамида, иншоотнинг юк кўтариш қобилиятини аниқлаш ва фойдаланиш тартибини белгилаш.

Текшириш авариядан сўнг ўтказилаётган бўлса, унинг сабаблари таҳлил қилинади. иншоотни қайта тиклаш мумкинлиги ва мақсадга мувофиқлиги белгиланади.

Иншоотларнинг махсус кўриklари режа асосида ушбу муддатларда бажарилиши лозим: металл кўприklar - ҳар 5 йилда бир марта;

- темирбетон. бетон ва тош кўприklar ва қувурлар - ҳар 10 йилда бир марта;

- капитал таъмирлашдан сўнг;
- меъёрдан оғир юкларни ўтказишни ташкил қилиш даврида ва ушбу юклар ўтказилгандан сўнг.

Жорий ёки даврий кўриklar вақтида иншоотнинг кўтариш қобилиятини камайтирувчи носозлиklar аниқланса, бундай кўприк ёки қувур биринчи навбатда текширилиши лозим.

Қурилиши тугатилган барча кўприк ва қувурлар фойдаланишга қабул қилиниш чоғида махсус кўриklarдан ўтказилиши, тажрибавий ва илк бор қўлланилаётган конструкцияли кўприklar эса, бундан ташқари синовдан ҳам ўтказилиши лозим.

Махсус кўриklar даврида узунлиги 100 м дан ортиқ кўприklarни текшириш ва синаш ишларини ДАК «Ўзавтойўл» нинг кўприк синаш станциялари, шунингдек ушбу ишларни бажариш тажрибасига, зарурий ускуналар ва текшириш ўтказишга лицензияга эга бўлган илмий- текшириш, лойиҳа, олий таълим институтлари ва бошқа корхоналар бажариши мумкин.

Узунлиги 100 м гача бўлган кўприклар ва сув ўтказиш қувурларида махсус кўрикларни йўл бошқармалари қошида ташкил қилинган комиссиялар олиб бориши мумкин. Кичик ва ўрта кўприкларда махсус кўрикни ушбу йўл ёки йўналишдаги барча кўприкларни кетма-кет тарзда кўриқдан ўтказиш усулида бажариш мақсадга мувофиқдир.

Махсус кўриклар ва синаш даврида пайдо бўлган айрим масалаларни ҳал этиш учун, ушбу ишлар буюртмачиси, бажарувчилар таклифига биноан, махсус кўринишдаги ишларни бажарувчи ташкилотларни таклиф қилиши мумкин (сув ости ишлари станциялари, бурғилаш партиялари, тупрок лабораториялари ва бошқалар). Бундан ташқари йўл-патрул хизмати ва бошқа давлат назорати идораларининг вакиллари таклиф қилиниши мумкин.

Махсус кўриклар даврида кўприк синаш корхоналари кўприкнинг айрим қисмлари ёки элементларининг ҳақиқий ишини аниқлаш мақсадида, синашни ушбу ҳолларда ўтказиши мумкин:

- ҳисоблаш ёрдамида таъсирини аниқлаш қийин бўлган, конструкция элементларининг кўтариш қобилиятини камайтирувчи, носозликлар аниқланганда;
- капитал таъмирлаш ёки кўприк элементлари кучайтирилгандан сўнг, ушбу тадбирларнинг самарадорлиги гумон қилинганда;
- иншоотнинг юк кўтариш қобилияти ёки муайян оғир юкни ўтказиш мумкинлигини, қачонки бу масалаларни ҳисоблаш йўли билан ечиш қийин бўлган ҳолларда;
- тажрибавий ва илк бор қўлланилаётган. конструкциялари бўлган қурилиши тугалланган кўприклар фойдаланишга қабул қилинганда.

Синаш ўтказиш зарурияти текшириш ишларини бажараётган ташкилотлар томонидан асосланади; синаш ўтказиш тўғрисидаги қарор эса иншоотдан фойдаланувчи ташкилот томонидан қабул қилинади.

Иншоотларнинг махсус кўриги маълумотлари (техник ҳисоботлар, хулосалар ёки далолатномапар) бошқа ҳужжатлар билан биргаликда кўприк ва қувурларни сақлаш ва таъмирлаш бўйича тадбирлар ишлаб чиқишга. кучайтириш ёки реконструкция ишларини бажаришга, оғир транспорт воситаларини ўтказишга, шунингдек юкларни ўтказиш бўйича чекланишларни киритиш ёки бекор қилиш учун асос бўлиши мумкин.

Иншоотлар кўриқдан ўтказилаётган вақтда доимий ва вақтинча турдаги ёрдамчи мосламалардан: конструкциялар орасидан ' нш йўллари, нарвонлар, осма аравачалар, куч а ва кўчмас Х лар ва бошқалардан фойдаланиш зарур. Ёрдамчи мосламалар турини танлаш ва керакли талабларни таъминлаш

учун автомобиль йўлларини таъмирлаш ва сақлаш бўйича техник шартларидан фойдаланиш лозим.

Кузатув мосламалари, шунингдек иншоотни синаш даврида ишлатиладиган махсус мосламалар, техника хавфсизлиги талабларига жавоб бериши лозим.

Кўриқдан олдинги тайёрлов ишлари (иншоотни ахлат, лой ва қордан тозалаш, реперлар ўрнатиш, ҳавонлар ва махсус мосламаларни жойлаштириш, кўрикни ўтказиш учун иш кучи ва материаллар ажратиш ва бошқалар) сунъий иншоотни сақлаш ишларини бажарувчи йўл корхонаси, янги қурилган

иншоотларда эса объект қурилиши ишларини бажарган корхона томонидан олиб борилади. Тайёрлов ишлари таркиби ва ҳажмини кўрикни бажарувчи корхона белгилайди.

Кўриklar ва синаш давридаги барча ишлар айна вақтда қўлланилаётган меҳнат ҳимояси қоидалари ва меъёрлари, шунингдек ишлар тури бўйича техника хавфсизлиги талабларини мажбурий ва тўлиқ бажарган ҳолда олиб борилади (қоида ва меъёрлар рўйхати Б. иловада берилган).

Кўприк ва қувурлар кўриктан ўтказилаётганда, қоидага кўра, иншоотнинг техникавий ҳужжатларида қабул килинган белгилаш ва ҳисобга олиш усулидан фойдаланиш зарур. Техник ҳужжатлар мавжуд бўлмаган ҳолларда ёки уларда керакли маълумот бўлмаса белгилаш ушбу тартибда бажарилади:

- таянчлар рақамлар ёрдамида, автомобиль йўлининг километражи ортиши йўналишида бирдан бошлаб (1, 2, ...), чекка консол қирралари эса мувофиқ равишда ноль ва охириги таянч номеридан кейинги сон
- оралиқ қурилмалар мувофиқ равишда таянчлар номерлари билан (1-2, 2-3,...), осма оралиқ қурилмалар - индексли таянч номери (Г-2'; 2'-3',...), оралиқ консоли таянч номери ва унинг қирраси (0-1, 2-2',...);
- оралиқ қурилмаларнинг бош тўсинлари (фермалари, аркалари, рамалари ва ҳ.к.) ва сув ўтказиш қувурлари бўғинлари - рақамлар билан, дарёнинг (булоқнинг) юқори томонидан, бирдан бошлаб. Йўлўтказгич ва эстакадаларда элементлар номери, иншоот жойлашган автомобиль йўлининг километражи йўналиши бўйича чапдан ўнгга қараб қабул қилиниши керак;
- оралиқ қурилма панжарали фермаларининг пастки тугунлари - сонлар билан нольдан бошлаб, юқори тугунлари пасткиларига мос равишда индексли сонлар билан;
- оралиқ қурилмалардаги диафрагмалар, бикрлик қовурғалари, кўндаланг тўсинлар ва боғловлар оралиқ узунлиги бўйича сонлар билан, таянч номерлари ортиши йўналиши бўйича бирдан бошлаб. Узлукли системаларда ҳар бир оралиқ учун оралиқни номерлаш алоҳида қабул қилинади, туташ системаларда эса узлуксиз қисмининг бутун узунлиги бўйича узлуксиз тарзда номерланади;
- оралиқ қурилма панеллари мувофиқ диафрагма номерлари билан (1-2,,2-3, 3-4,...);
- тротуарлар мос равишда «юқори» ва «пастки» (ёки «чап» ва «ўнг») сўзлари билан;
- кўприklar ва йўналтирувчи иншоотларга келувчи йўллар «чап қирғоқ» ва «ўнг қирғоқ» (ёки йўлўтказгичлар учун «бошланиши» ва «охири») сўзлари билан;
- йўналтирувчи иншоотлар - «юқори» ва «пастки» сўзлари билан.

## **Маъруза № 15. Транспорт тоннелларини сақлаш**

### **Режа:**

1. Тоннеллар ва уларда мавжуд қурилмаларни жорий сақланишининг асосий тамойили.
2. Тоннел иншооти ҳолатига таъсир этадиган ташқи табиий шароитлар.
3. Тоннеллар конструкцияларида нуқсонларнинг пайдо бўлиши ва ривожланиши.

**Таянч сўзлар ва иборалар:** тоннеллар, қимматбаҳо сунъий иншоот, деформация, доимий назорат, асосий юк кўтарувчи конструкция, обделка

Тоннеллар узоқ муддатли фойдаланишга мўлжалланган энг маъсулиятли, мураккаб ва қимматбаҳо сунъий иншоотларга тегишлидир. Тоннеллар ва уларда мавжуд қурилмаларни жорий сақланишининг асосий тамойили транспортларнинг тўхтовсиз ҳаракатланишини таъминлайдиган соз ҳолатда доимий тутиб туришдан иборат. Бунга тоннеллар ва уларнинг қурилмалари устидан доимий назорат, иншоотлар айрим элементларининг хизмат муддатларини чеклайдиган нуқсонларни аниқлаш ва уларнинг сабабларини ўрганиш, ҳамда уларни иложи борида қисқа муддатларда бартараф этиш, поездлар ҳаракати учун хавфсиз бўлган янада йирикроқ ва жиддийроқ деформацияларнинг ривожланишидан эҳтиёт бўлиш орқали эришилади. Тоннелнинг асосий юк кўтарувчи конструкцияси – обделка – тоғ ўйиғини қотиради ва таъсир этаётган барча юкларни ўзига қабул қилади, унинг фойдаланишдаги шарт-шароитлари ўта мураккаб ва кўп қирралидир. Обделканинг юк кўтариш қобилияти уни ўраб турган жинснинг босимида мос келиши, обделканинг материали эса унинг узоққа чидамлилигини таъминламоғи лозим. Тоннел обделкасининг эксплуатацион ва статик иш шароитларига таъсир этувчи асосий омиллар 4 гуруҳга ажратилиши мумкин.

Ташқи табиий шароитлар (геологик, гидрогеологик, иқлимий шароитлар ва сейсмик таъсирлар) тоннел иншооти ҳолатига кучли таъсир этади. Исталган тоғ ўйиғида кўчкилар, силжималар, ўта чўкишлар вужудга келиб, иншоотда деформация ва нуқсонларни пайдо қилади. Ушбу ҳодисалар рельеф, қоплама қатлам қалинлиги ва хусусияти, жинснинг ички ишқаланиши ва ёпишувчанлиги, ер ости сувларининг йўсини, сирпаниш сиртларнинг ҳамда массивда карст бўшлиқларининг мавжудлиги билан белгиланади. Кўпинча, тоннел қурилгунигача барқарор турган массив эксплуатация жараёнида тоннел ўйиғига ҳамда дренаж иншоотларига мўл-кўл сув оқиб келиши оқибатида силжий бошлайди. Шу туфайли шўрланиб ювилишга мойил бўлган жинслар, гипслар, ангидритлар, оҳактошли ва доломитли жинслар ичра бунёд қилинган тоннелларга алоҳида эътибор қаратмоқ лозим. Тоннел ўрнашган жойлардаги жинсларнинг хоссалари обделканинг статик иши шароитларига сезиларли таъсир ўтказиб – бу кўпчишга мойил бўлган гиллар ва гилли сланецларда, шунингдек шиддатли кўпирадиган мергелларда ўрнашган тоннелда айниқса ножоиз. Эластик антибосим коэффициентининг қиймати катта бўлганида ( $k \leq 20$  МПа) жинснинг пассив антибосими обделканинг жинс томон силжиши ва деформацияланишини истисно қилади. Ушбу коэффициентнинг кичик қийматларида эса ҳисобий схемаларда жинснинг эластик антибосимини эътиборга олиш, обделкани эркин деформацияланиш шароитларида қарайдиган, қабул қилинган схемаларга нисбатан ҳисобий зўриқишларнинг сезиларли камайишини беради. Тоннел обделкасини ўраб турган жинсларнинг хоссалари вақт ўтиши билан турли омиллар таъсирида ўзгариб туриши, натижада эса, обделканинг статик иши шароитларини ўзгартириши мумкин. Оҳактош ва дала шпатли жинсларнинг баъзи турлари емирилиш оқибатида тез бузилиши, бунда ўз ҳажмини орттириши, ҳамда обделкага кўпорувчи

хусусиятга эга бўлган босим билан таъсир ўтказиши мумкин. Жинсининг ҳажми намлинишида кескин (30% дан ортиқ) кўпайиши ва обделкага тушаётган юкларнинг ортиши узок давом этадиган хусусиятга эга ҳамда тоннел обделкасининг иш шароитига ўнлаб йиллар давомида зарарли таъсир ўтказадиган кимёвий жараёнларни келтириб чиқариши мумкин. Тоннел конструкцияларига гидрогеологик шароитларнинг таъсири кўшимча гидростатик юк кўринишида юзага чиқиши мумкин. Ер ости сувлари тоғ жинсларининг мустаҳкамлиги ва устиворлигини, қоидага кўра, камайтиради. Улардан мергел, гил ва қум кабилар, сув мавжудлигида жуда ҳам кучсиз, баъзан эса оқувчан бўлиб қолади. Ер ости сувларининг тоннел конструкцияларига зарарли таъсири обделка танасидан филтрланиши, кальций оксидлари карбонати ва гидратининг эриши ва уларнинг бетондан шўрланиб чиқиши кўринишида ҳам намоён бўлади, бу эса унинг мустаҳкамлигини сезиларли даражада камайтиради. Зилзилалар вақтида тоғ массивида пайдо бўладиган сейсмик кучлар қатор ҳолларда сезиларли деформацияларнинг, баъзан эса тоннел обделкасининг бузилишини ҳам сабабчиси бўлиши мумкин. Сейсмик таъсирлар тоннелнинг порталлари ва кириш қисмларида, шунингдек унчалик чуқур жойлашмаган тоннелларда айниқса шиддатлидир.

Тоннеллар конструкцияларида нуқсонларнинг пайдо бўлиши ва ривожланиши. Тоннеллар ҳолати устидан кўп сонли назоратлар шуни кўрсатадики, уларнинг обделкаларида хусусиятига кўра турлича бўлган шикастланишлар пайдо бўлади. Тоннеллар обделкаларидаги шикастланишларнинг айрим турларининг орасида қуйидаги нуқсонлар тез-тез учрайди: бўйлама ва кўндаланг ёриқлар, қия ёриқлар, сидра очик ва берк ўпириқлар.

Фойдаланишдаги тоннеллар ҳолатини диагностика қилишда, шикастланишлар хусусиятини очишдан ташқари, нуқсонларнинг ривожланиш даражасини ҳам аниқлаш ва уларни бартараф қилиш бўйича биринчи навбатдаги чора-тадбирларни белгилаб олиш зарурдир. Тоннеллар меъёрий эксплуатациясига таъсир этадиган асосий омиллар, уларнинг пайдо бўлиш сабаблари ва иншоот ҳолатини баҳолаш жадвал шаклида (1-жадвал) келтирилиши ва тоннел китобига киритилиши мумкин.

Санаб ўтилган носозликлар уларнинг хусусияти ва ҳажмига боғлиқ ҳолда жорий таъмирлаш жараёнида ҳам, капитал таъмирлаш, қайта тиклаш ёки реконструкция жараёнида ҳам бартараф этилиши мумкин. Нуқсонларнинг индексацияси ва белгиланиши иншоот ҳолати тўғрисидаги маълумотларни кўргазмали шаклда ёзиб олиш имконини беради. Нуқсонларни синфлашда, конструкцияси шартли равишда бешта элементга ажратилган, тақасимон турдаги обделка асос қилиб олинади (расм).

“Ўзбекистон автойўллари” ДАТК Бош йўл бошқармасининг қоидалари ва фармойишларига биноан ЎзР автойўллариининг барча тармоғи учун тупрок кўтармаси, йўлнинг тепа қурилмаси ва барча сунъий иншоотлар, жумладан тоннеллар ва галереялар устидан техник назорат ва кузатувни амалга оширишнинг ягона тартиби белгиланган.

Тоннел иншоотлари устидан техник назоратнинг асосий вазифаси – обделкалар ва йўлдаги сув қочириш ҳамда тоннел ускуналарида ҳар қандай носозликларни пайдо бўлишининг олдини олиш, ушбу носозликларни келтириб чиқарадиган сабабларни ошкор қилиш ва уларни тезликда бартараф этишдир. Техник назорат ва кузатувларнинг тўғри ва ўз вақтида ўтказилиши устидан бошқарув ва назорат йўл масофаси бошлиғи зиммасига юклатилади.

### **Назорат саволлари:**

1. Тоннеллар ва уларда мавжуд қурилмаларни жорий сақланишининг асосий тамойили нимадан иборат?
2. Тоннел иншооти ҳолатига таъсир этадиган ташқи табиий шароитлар қайсилар?
3. Тоннеллар конструкцияларида пайдо бўладиган ва ривожланадиган нуқсонларга нималар киради?

## **МАЪРУЗА № 16. Фойдаланишдаги тоннелларни кўриқдан ўтказиш, таъмирлаш ва қайта қуриш**

### **Режа:**

1. Тоннеллар ва уларда мавжуд қурилмаларни кўриқдан ўтказиш
2. Тоннел иншооти ҳолатига таъсир этадиган ташқи табиий шароитлар.
3. Тоннеллар конструкцияларини таъмирлаш ва қайта қуриш

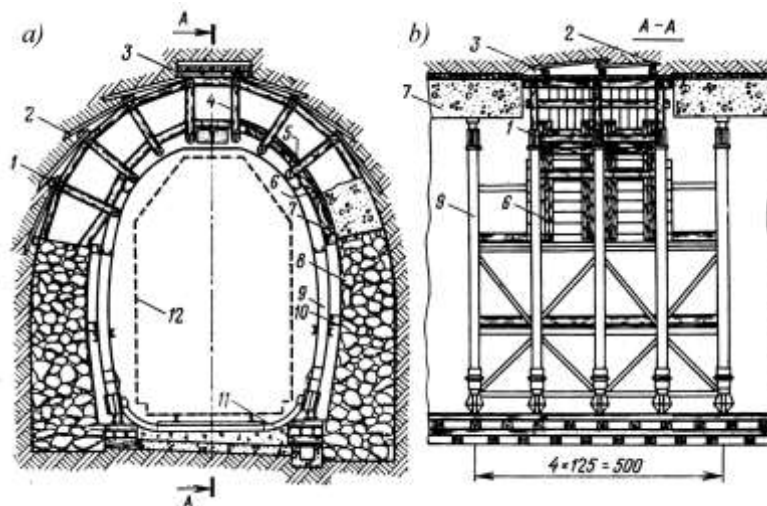
Ишлаб турган тоннелларни таъмирлаш ва реконструкция қилиш билан боғлиқ ҳар қандай ишларни ва бошқа ишлаб чиқариш жараёнларини бажариш, конструктив хусусиятлар, қирқиб ўтилаётган тоғ массивининг гидрогеологик шароитлари ҳамда поездларни ўтказиб туриш лозимлигини келтириб чиқарадиган қатор омилларнинг таъсири остида мураккаблашади. Бундай омилларга қуйидагилар киради:

- тоннел обделкасининг чегаравий габарит тарҳи вужудга келтирувчи торлик, материалларни жойлаб тахлаш имконининг ёъқлиги ҳамда поездлар яқинлашганида ишларни аввалдан тўхтатишнинг зарурлиги;
- кўпчилик таъмирлаш ишларини фақатгина “дарча”да бажариш кераклиги;
- ишлар участкасини тўхтатув сигналлари билан тўсиш зарурлиги;
- ишларни амалга оширишда кўшимча тарзда кўчма ёритувни қўллаш зарурлиги;
- ҳаво муҳитининг паровозлар ва вагон ўчоқлари тутуни ёки тепловозлар ва машиналар двигателларидан чиқадиган ис газлари билан ифлосланганлиги;
- тоннелларда ишлаётганларнинг касалга чалинишига олиб келадиган елвизак (сквозняк)ларнинг мавжудлиги;
- тоннеллардаги барча таъмирлаш ишларини, иш кучидан, механизатсия воситаларидан ва транспортдан чекланган вақт мобайнида фойдаланишни энг муқобил тарзда координатсиялаш имконини берадиган графиклар бўйича бажарилиши;
- таъмирлов бригадаларини юқори унумдорли ижро асбоблари, машиналар, механизмлар ва транспорт воситалари билан жиҳозлаш;

- ишлаётган ходимларни махсус кийимлар билан таъминлаш;
- бошланаётган ишларни бажаришнинг хавфсиз усуллари ҳақида ёриқнома бериш.

**Обделка равоқлари ва деворларини қайта териш.** Тоннелларнинг капитал таъмирлануви тартибида бажариладиган, тоннел обделкаси элементларини буткул ёки қисман қайта тикланиши, қоидага кўра, уларнинг конструктив ўзгаришлари ёки кучайтиришни кўзда тутмай, балки деформацияланган ёки қандайдир сабабларга кўра яроқсиз ҳолатга келган терманинг алмаштириш мақсадига эгадир. Сўнгги вақтларда эски тоннелларнинг тош термаларини алмаштириш учун асосан бетон қўлланмоқда. Ушбу мақсадларда, тезкор қотувчи портландсементдан ясалган, ер ости сувларида сульфат таъсири мавжуд бўлганда эса – синфи камида Б30 бўлган, сульфатга бардошли ёки глиноземли сементдан тайёрланган, бетоннинг ушланишини тезлаштирувчи қўшимчаларга эга бўлган, синфи камида Б20 бўлган бетонни қўлламоқ лозим. Нуқсонли равоқларни қайта теришнинг ўлчамлари унчалик катта бўлмаганда (кенглиги кўпи билан 1,2...1,5 м бўлган), тош ишларини тор шароитларда бажаришнинг қийинлиги сабабли олиб ташланаётган тош термасини бетон билан алмаштирилади. Нуқсонли терма олиб ташланганидан сўнг ҳамда қолдирилаётган обделканинг қирраларига тўғри радиал шакл берилгач, қирралар металл сеткалар ёрдамида пухталиқ билан тозаланади, бетонлашдан олдин сув билан ювилади. Обделка ортида кучсиз жинслар мавжудлигида ўйик тахталардан қилинган тортмалар билан қотирилади. Вужудга келган тешикка узунлиги 1,8...2,0 м бўлган релс калта қаламчалари киритилади, уларни қолдирилаётган обделкага таянтирилиб, уларга сим эшмалари ёрдамида равоқ обделкаси тарҳининг профили бўйлаб йиғиладиган секторли ёғоч кружалалар осилади, уларнинг ортига эса тахталар киритилади. Ўйикни қолипнинг бир ёки икки тахтасини четга суриб туриб очиладиган тўйнуқлар орқали бетонланади, бунда қолип ортига юборилаётган бетон қоришмасини пухта шиббаланиши таъминланади.

Бетон лойиҳавий мустаҳкамлигига эришгач, қолип билан биргаликда кружалалар олиб ташланади, сим эшмаларининг учлари қирқилади, қайта тикланган обделканинг сирти эса семент қоришмаси билан суваб сайқалланади. Шу билан бир вақтнинг ўзида бетон танасида қолдирилган диаметри 40...50 мм ли қувурчалар орқали обделка ортига 1:2 ёки 1:3 таркибли цемент-қумли қоришма, унга зарурат бўлганида қоришманинг ушланиш муддатини ёълга солувчи ҳамда унинг нам ўтказмаслик хоссасини орттирувчи қўшимча солиб ҳайдалади. Ўта кучли деформацияланган обделкаларда тоннел равоқларининг қайта тикланиши узунлиги 3 м гача, бироқ ҳалқа узунлигининг учдан бир қисмидан ортиқ бўлмаган, тутиб турувчи инвентар кружалаларнинг алоҳида-алоҳида сексияларини қўллаб амалга оширилади (16.1-расм).



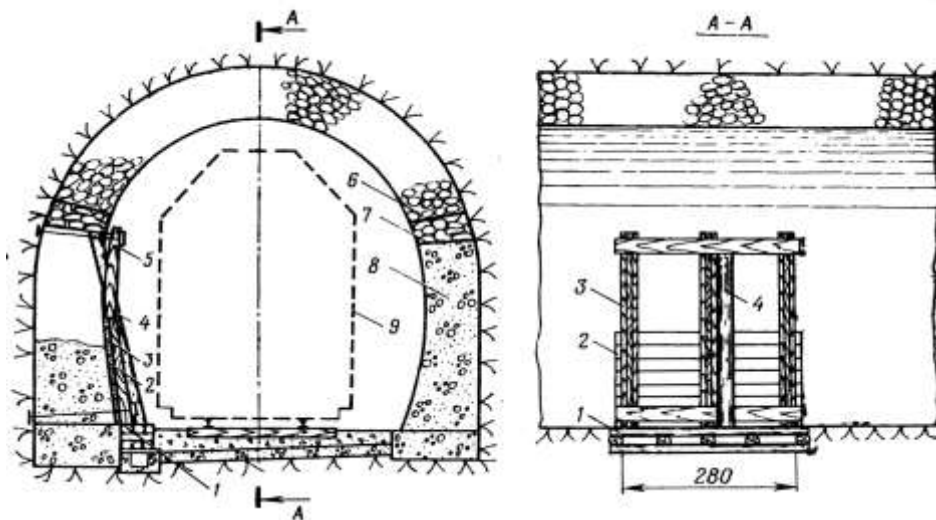
16.1-расм. Кучсиз жинсларда жойлашган тоннел равоқи обделкасини қайта ўрнатиш:

*a* – эски обделкани кўчириб олиш; *b* – янги обделка яратиш: 1 – кружалалар аро прогонлар; 2 – қоқма маҳкамлагич; 3 – тепа маҳкамлагич; 4 – штолня; 5 – қолип; 6 – учта тахтали кружала; 7 – янги ётқизиладиган бетон; 8 – эски тош термаси; 9 – кўчма металл маҳкамлагичнинг тутиб турувчи кружалалари; 10 – орақистирма ва поналар; 11 – кружалалар ости таянчлари; 12 – 1-Т габаритининг тарҳи

Штолняни тўла узунлиги бўйлаб ўтилгандан сўнг, равоқ товонлари томонга қараб силжиб, ўйикнинг тоғ босимини қабул қилишга қодир бўлган ишончли фазовий котирилувни таъминлаб, тоннел ўқидан ҳар икки тарафдан термани кўчириб олишга тушилади. Сўнггра учта тахтадан йиғиладиган металл маҳкамлагични кўшни элементларга қотирувчи ёғоч кружалалар, кейин эса пухта жипсланган ҳамда рандаланган қиркма тахталардан қилинган қолиплар ўрнатилади. Равоқни бетонлашнинг қалинлиги 20...25 см бўлган радиал қатламлар яратиб, қайта ўрнатиладиган қисмнинг иккала тарафидан ва буткул узунлиги бўйлаб равоқ товонидан унинг қулфига томон силжиб амалга оширилади. Равоқнинг кенглиги 60...80 см ли қулф қисмини қолипга оид радиал ўрнатилган оратўсиқ билан ажратилади ва ётқизилган бетон қотганидан сўнг олиб ташланади, вужудга келган фазони эса янада қуюқроқ (бикирроқ) бетон қоришмаси воситасида қия қатламлар кўринишида пухта шиббалаб учидан бошлаб тўлдирилади. Бетон лойиҳавий мустаҳкамлигига эришгач, обделка орти бўшлиқларини тўлдириш учун бетонлаш мобайнида ўрнатилган қувурчалар орқали семент-қумли қоришма ҳайдалади, сўнггра эса равоқнинг қайта ўрнатилган қисми қолиплардан халос қилинади ва маҳкамлагичлар бошқа участкага сурилади.

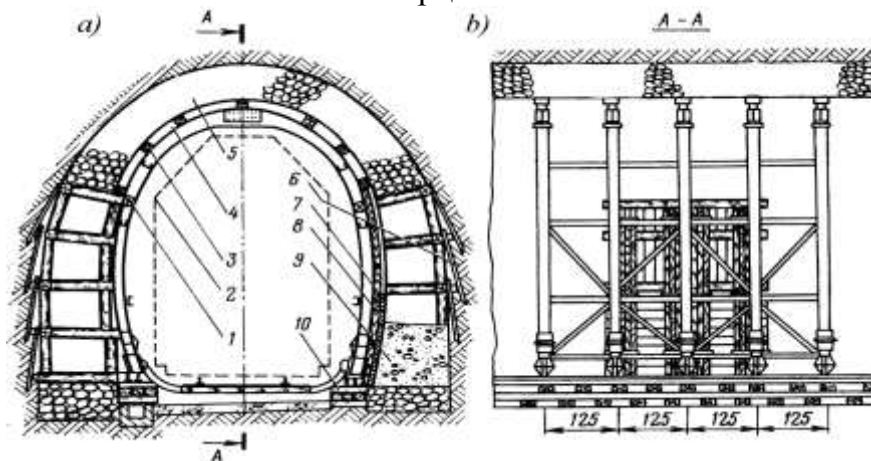
Қоясимон грунтларда ўтказилган тоннелларнинг нуқсонли деворларини сайланма қайта ўрнатилувини ёғоч кружалалар (улар жинсларда анкерлар воситасида маҳкамланади) ҳамда улар устига кийгизиладиган қолип ёрдамида, равоқни вақтинча ёғоч кашаклар билан тираб қотириб амалга оширилади (68-расм). Қайта ўрнатиладиган деворларнинг узунлиги салмоқли бўлганида, шунингдек тоннеллар кучсиз жинслар ичидан ўтган тақдирда қайта ўрнатув узунлиги 3 м гача, бироқ ҳалқа узунлигининг учдан бир қисмидан ортиқ бўлмаган, сексияли қилиб тутиб турувчи металл кружалаларни қўллаб

бажарилади. Термани отбойка болғалари ёрдамида, ҳавозалардан туриб пастдан тепага томон кўчирилади, бунда жинсни муваққат ёғоч маҳкамлагич билан қотириб борилади. Деворлар пастдан тепага ёъналишда қалинлиги 20...25 см бўлган қатламлар билан бетон қоришмасини кўчма вибратор воситасида шиббалаб бетонланади, бунда равоқ товони остида бетон қота бошлагач қаттиқ бетон қоришмаси билан тўлдириладиган, баландлиги 50...60 см ли тирқиш қолдирилади. Янги ётқизилган бетон лойиҳавий мустаҳкамлигига эришгандагина кўшни участкалардаги термани кўчириб олиш руҳсат этилади. Обделка орти фазосига семент-кумли қоришма деворларни қолиплардан бўшатиш олдидан ҳайдалади. Ҳайдаш бетонга олдиндан қўйилган қувурчалар орқали бажарилади.



16.2-расм. Қоясимон жинсларда жойлашган тоннел деворларини қайта ўрнатиш:

1 – кружала ости таянчлари; 2 – қолип; 3 – кружалалар; 4 – штребел; 5 – тираб қўйилган кружалаларни ушлаб туриш учун ўрнатма анкер; 6 – эски обделка; 7 – сақлаб қўйиладиган орақистирма қатор; 8 – янги ётқизилган бетон; 9 – 1-Т габарит тарҳи



16.3-расм. Кучсиз жинсларда жойлашган тоннел деворларини қайта териш:

*а* – эски термани кўчириш; *б* – янги обделкани тиклаш: 1 – кружалалар аро прогонлар; 2 – 1-Т габаритининг тарҳи; 3 – орақистирмалар ва поналар; 4 – кўчма металл маҳкамлагичнинг тутиб турувчи кружалалари; 5 – эски обделка; 6 – қоқилувчи маҳкамлагич; 7 – қолип; 8 – урта тахтадан кружалалар; 9 – янги ётқизилаётган бетон; 10 – кружала ости таянчлари

Тоннелларнинг тош термасини қайта териш яхши аҳволда бўлган, деформатсияланган деворларнинг кўчириб олинган тош материалидан эски қоришманинг қолдиқлари тозалаб олинганидан сўнг, ундан фойдаланиб бажарилиши мумкин. Бундай тиклаш бетон билан тўлдиришдагидек тартибда, фақат қолип ўрнатмасдан бажарилади. Тоннелнинг нуқсонли пойдеворлари шахмат тартибида жойлаштирилган хандақлардан қилинган, узунлиги 2 м гача бўлган участкалар билан алмаштирилади. Кучсиз жинсларда хандақ қотирмаси 16.3-расмда келтирилган схема бўйича бажарилади. Алмаштирилаётган пойдеворлар пойдевор устки сатҳи бўйича, хандақнинг қарама-қарши тарафидан қотирилувчи шчитли қолип ўрнатилиб, қалинлиги 10 сантиметрли тайёрлов қатлами устидан бетонланади. Ишлаб турган тоннелларни таъмирлаш ва реконструкция қилиш билан боғлиқ ҳар қандай ишларни ва бошқа ишлаб чиқариш жараёнларини бажариш, конструктив хусусиятлар, қирқиб ўтилаётган тоғ массивининг гидрогеологик шароитлари ҳамда поездларни ўтказиб туриш лозимлигини келтириб чиқарадиган қатор омилларнинг таъсири остида мураккаблашади. Бундай омилларга қуйидагилар киради:

- тоннел обделкасининг чегаравий габарит тарҳи вужудга келтирувчи торлик, материалларни жойлаб тахлаш имконининг ёъқлиги ҳамда поездлар яқинлашганида ишларни аввалдан тўхтатишнинг зарурлиги;
- кўпчилик таъмирлаш ишларини фақатгина “дарча”да бажариш кераклиги;
- ишлар участкасини тўхтатув сигналлари билан тўсиш зарурлиги;
- ишларни амалга оширишда қўшимча тарзда кўчма ёритувни қўллаш зарурлиги;
- ҳаво муҳитининг паровозлар ва вагон ўчоқлари тутуни ёки тепловозлар ва машиналар двигателларида чиқадиган ис газлари билан ифлосланганлиги;
- тоннелларда ишлаётганларнинг касалга чалинишига олиб келадиган елвизак (сквозняк)ларнинг мавжудлиги;
- тоннеллардаги барча таъмирлаш ишларини, иш кучидан, механизатсия воситаларидан ва транспортдан чекланган вақт мобайнида фойдаланишни энг муқобил тарзда координатсиялаш имконини берадиган графиклар бўйича бажарилиши;
- таъмирлов бригадаларини юқори унумдорли ижро асбоблари, машиналар, механизмлар ва транспорт воситалари билан жиҳозлаш;
- ишлаётган ходимларни махсус кийимлар билан таъминлаш;
- бошланаётган ишларни бажаришнинг хавфсиз усуллари ҳақида ёъриқнома бериш.

**Обделка равоқлари ва деворларини қайта териш.** Тоннелларнинг капитал таъмирлануви тартибида бажариладиган, тоннел обделкаси элементларини буткул ёки қисман қайта тикланиши, қоидага кўра, уларнинг конструктив ўзгаришлари ёки кучайтиришни кўзда тутмай, балки деформатсияланган ёки қандайдир сабабларга кўра яроқсиз ҳолатга келган терманинг алмаштириш мақсадига эгадир. Сўнгги вақтларда эски тоннелларнинг тош термаларини алмаштириш учун асосан бетон қўлланмоқда. Ушбу мақсадларда, тезкор қотувчи портландсементдан ясалган, ер ости сувларида сульфат таъсири мавжуд

бўлганда эса – синфи камида Б30 бўлган, сульфатга бардошли ёки глиноземли сементдан тайёрланган, бетоннинг ушланишини тезлаштирувчи қўшимчаларга эга бўлган, синфи камида Б20 бўлган бетонни қўлламоқ лозим. Нуқсонли равоқларни қайта теришнинг ўлчамлари унчалик катта бўлмаганда (кенглиги қўпи билан 1,2...1,5 м бўлган), тош ишларини тор шароитларда бажаришнинг қийинлиги сабабли олиб ташланаётган тош термасини бетон билан алмаштирилади. Нуқсонли терма олиб ташланганидан сўнг ҳамда қолдирилаётган обделканинг қирраларига тўғри радиал шакл берилгач, қирралар металл сеткалар ёрдамида пухталиқ билан тозаланади, бетонлашдан олдин сув билан ювилади. Обделка ортида кучсиз жинслар мавжудлигида ўйиқ тахталардан қилинган тортмалар билан қотирилади. Вужудга келган тешикка узунлиги 1,8...2,0 м бўлган релс калта қаламчалари киритилади, уларни қолдирилаётган обделкага таянтирилиб, уларга сим эшмалари ёрдамида равоқ обделкаси тарҳининг профили бўйлаб йиғиладиган секторли ёғоч кружалалар осилади, уларнинг ортига эса тахталар киритилади. Ўйиқни қолипнинг бир ёки икки тахтасини четга суриб туриб очиладиган туйнуклар орқали бетонланади, бунда қолип ортига юборилаётган бетон қоришмасини пухта шиббаланиши таъминланади.

Тоннелларнинг тош термасини қайта териш яхши аҳволда бўлган, деформацияланган деворларнинг қўчириб олинган тош материалидан эски қоришманинг қолдиқлари тозалаб олинганидан сўнг, ундан фойдаланиб бажарилиши мумкин. Бундай тиклаш бетон билан тўлдиришдагидек тартибда, фақат қолип ўрнатмасдан бажарилади. Тоннелнинг нуқсонли пойдеворлари шахмат тартибида жойлаштирилган хандақлардан қилинган, узунлиги 2 м гача бўлган участкалар билан алмаштирилади. Кучсиз жинсларда хандақ қотирмаси 70-расмда келтирилган схема бўйича бажарилади. Алмаштирилаётган пойдеворлар пойдевор устки сатҳи бўйича, хандақнинг қарама-қарши тарафидан қотирилувчи шчитли қолип ўрнатилиб, қалинлиги 10 сантиметрли тайёрлов қатлами устидан бетонланади.

### **Маъруза № 17. Транспорт тоннеллари бўйлаб ҳаракат хавфсизлигини ташкил қилиш**

#### **Режа:**

1. Транспорт тоннеллари бўйлаб ҳаракат хавфсизлигини ташкил қилиш
2. Тоннелларда таъмирлаш ва сақлаш ишлари вақтида ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш.

**Таянч сўзлар ва иборалар:** транспорт тоннеллари, ҳаракат хавфсизлиги, таъмирлаш, сақлаш, техника хавфсизлиги.

Транспорт тоннеллари бўйлаб ҳаракат хавфсизлигини ташкил қилишда техника хавфсизлиги бўйича меъёрий ҳужжатларда баён этилган меҳнат муҳофазаси бўйича кўрсатмаларга риоя қилиш лозим.

Сунъий иншоотларни таъмирлаш ва сақлаш ишлари бажарилаётганда меҳнат муҳофазаси талабларини таъминлаш дала ишлари раҳбарига юклатилади (бригада раҳбарига). Тоннелда, кўприкда (йўлўтказгичда) ишлашга тиббий

кўриқдан ўтган ва хавфсиз иш юргизиш талабларини ўрганган, 18 ёшдан кичик бўлмаган шахсларга рухсат берилади.

Иншоотларни кўриқдан ўтказиш ва синашдан олдин ушбу ишлар қатнашчилари техника хавфсизлиги бўйича йўриқнома билан танишган бўлишлари лозим.

Тоннелдаги, кўприкдаги (йўлутказгичдаги) ишлар ёки кўприк тагидаги ишлар даврида, шу ишларда қатнашаётган шахслар, монтаж каскаларида бўлишлари лозим. Бетон юзаси ва парчин михлар сифати болғача билан уриб текширилганда, синмайдиган ойнали ҳимоя кўзойнагидан фойдаланиш лозим.

Сув устида ва сув ҳавзалари ёнида ҳаракатланиш билан боғлиқ ишларни бажаришида ишчилар қутқарув воситалари билан таъминланган бўлишлари лозим. Ушбу ишлар, чўкаётганларни қутқариш усуллари билан таниш ва биринчи ёрдам кўрсата оладиган, шахслар назорати остида бажарилиши керак.

Дарёлар устидан қурилган катта кўприкларда иш бошланишидан олдин бригада бошлиғи қутқарув воситалари (қутқарув доиралари, шарлари, арқонлар ва ҳ.к.) борлигини текшириши керак. Сувда навбатчи қайиқ шай туриши лозим.

Фойдаланишдаги автомобиль ва темир йўллар тўридаги тоннелларда таъмирлаш ва сақлаш ишлари вақтида транспорт воситаларининг белгиланган тезлик билан хавфсиз ҳаракатланиши таъминланиши керак. Шу билан бирга фойдаланишдаги автомобиль ва темир йўллар тоннелларида ўтказилаётган ишларнинг хавфсизлигини таъминловчи тадбирлар тўлиқ бажарилиши лозим.

Ишлар 1,5м дан баландроқда бажарилаётганда ва панжара тўсиқлар мавжуд бўлмаганда, мустаҳкамлиги 6 ойда 1 марта текшириладиган, ҳимоя белбоғидан фойдаланиш лозим. Белбоғлар фойдаланишдан олдин бригада бошлиғи ва ишловчи шахс томонидан мукамал текширилади, бунда уларнинг мустаҳкамлиги ва синов ҳақидаги белгилари борлиги аниқланади.

Юқори кучланишли электр токи ўтказиш йўллари ёки туташини тўри мавжуд бўлган ҳолларда, иншоотда олиб бориладиган ишлар ушбу тўрдан фойдаланувчи корхона билан келишилиши керак.

Кучланиш остидаги, чегараланмаган симлар ёки туташини тўрига 2 м дан камроқ масофага яқинлашини тақиқланади. Штанга, рейка, сим бўлаклари каби узун жисмлар билан ишлаганда бунга эътибор бериш лозим.

Кучланиши 42В дан юқори бўлган қўл электрик асбоблари билан ишлаш махсус йўриқнома билан танишган, хавфсиз иш усулларини биладиган, электр токи билан ишлашда ҳимоя усуллари билан таниш ва биринчи ёрдам кўрсата оладиган ишчиларга рухсат этилади.

Таъмирлаш ва сақлаш ишлари олиб борилаётган вақтда ҳар хил махсус мосламалар ишлатилса, бундай ишлар иш хавфсизлигига жавоб берувчи ва мос квалификация ва тажрибига эга шахс бошчилигида олиб борилади.

Фойдаланишдаги автомобиль ва темир йўллар тоннелларда таъмирлаш ва сақлаш ишлари вақтида автомобиль кўприкларига келувчи йўллар йўл ҳаракати қоидалари талабларига мос равишда чегараланган бўлиши керак. Синаш ишлари вақтида, иншоотда ва унинг тагида, синашга жалб этилмаган шахсларнинг бўлиши таъқиқланади.

Иншоот кўриги учун керак бўладиган хавонлар, осма аравачалар, нарвонлар ва бошқа мосламаларнинг ўрнатилиш ишларини хавфсиз бажарилишини, шунингдек ушбу мосламаларнинг мустаҳкамлиги ва ишончилигини таъминлаш, иншоотдан фойдаланаётган йўл корхонаси бошлиғи, янги қурилган иншоотларда-иншоотни қурган қурилиш корхонаси бошлиғига топширилади.

Транспорт воситалари ҳаракати хавфсизлигини сезиларли даражада таъминлайдиган, тоннелдаги автотўлиш бенуксон ҳолатда тутиб турмоқ лозимдир, чунки поезднинг тоннел ичида йўлнинг носозлиги туфайли кўзда тутилмаган тўхтаб қолиши фавқулодда ҳолат деб ҳисобланади.

### **Маъруза № 18. Тоннелларни техник диагностика қилиш**

#### **Режа:**

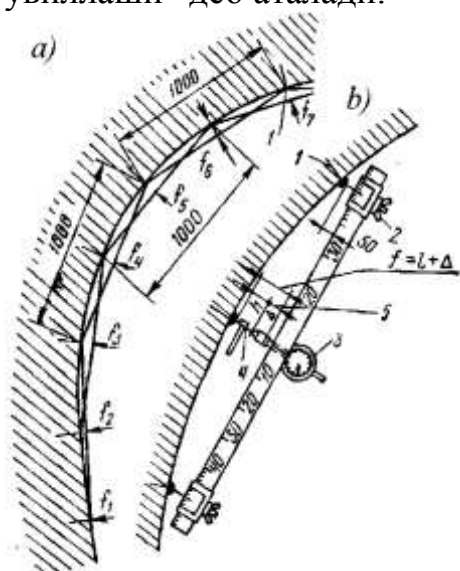
1. Тоннелларни техник диагностика қилиш тартиби.
2. Тоннелни сув босганлигини кузатиш.
3. Тоннел кесиб ўтадиган тоғ массивининг деформациясини ўрганиш.

**Таянч сўзлар ва иборалар:** тоннел иншооти, обделка, деформациялар, техник диагностика, қатламланиб кўчиш.

Тоннелларни техник диагностика қилишдан асосий мақсад тоннел иншоотининг ҳолати ҳақида, шунингдек унинг конструкциясининг айрим элементлари ҳамда тоғ массивининг бир қатор омиллар таъсири остида вужудга келиши мумкин бўлган шикастланишлари ва деформациялари хусусиятлари, динамикаси ва жадаллиги тўғрисида маълумотлар олишдир. Бунинг учун йўл масофаси томонидан тайинланадиган муддатлар ва тартибда ёки йўл хизмати томонидан ишлаб чиқиладиган дастурлар ва методлар бўйича даврий ва доимий кўриклар бажарилади. Мазкур кўрикларнинг материаллари рўйхатлар, жадваллар, графиклар, режалар ва схемалар кўринишида расмийлаштирилади, уларни ижрочилар имзолайдилар. Темир йўл тоннелларини техник диагностикаси мобайнида қуйидаги чора-тадбирлар бажарилади:

Обделка термасида ёриқлар ва деформацияларни аниқлаш. Биринчи навбатда обделканинг энг кучсиз участкалари – ёриқлар пайдо бўлиши, терма материалнинг қатламланиб кўчиши, тош термасининг кўпчиши, ҳаддан зиёд ҳўлланиши ва айрим тошларни тушиб кетишига олиб келадиган тез-тез кучсизланадиган жойлари аниқланади. Ушбу жойларни тоннел обделкасининг ёйилмасига уларни аниқлаш санасини кўрсатган ҳолда туширилади (49-расмга қаранг). Шу ўринда ёриқларнинг расмга туширилишининг изчиллигига алоҳида эътибор қаратмоқ лозим. Тоннел обделкасида пайдо бўлган ёриқларнинг ўсиш ва ривожланиш хусусиятлари устидан кузатувлар ёриқнинг буткул узунлиги бўйлаб ҳар 1 м масофада ўрнатиладиган цементли ёки ганчли маёқлар

воситасида олиб борилади. Маёқчалар термага тадқиқ қилинаётган ёриқ тахминан уларнинг ўртасидан ўтадиган қилиб ўрнатиладиган ясси туташтирмалардан иборатдир. Уларнинг сиртига сана ва тартиб рақами туширилади. Тадқиқ қилинаётган ёриқнинг бундан кейинги ривожланиши пайдо бўлаётган узилишларнинг ўлчамлари ва йўналишлари бўйича аниқланади. Баъзи ҳолларда маёқлар ўрнига иккита металл пластинка қўлланилади. Улардан бирига тилма белги, иккинчисига эса ёриқларнинг кейинги ривожланиши кузатиладиган миллиметрли бўлмалар туширилади. Деформациялар ўсиб борган тақдирда тоннел обделкасига олдиндан ўрнатиб қўйиладиган маркалар бўйича нивелирлаш бажарилади. Тоннел обделкасида рўй бераётган деформацияларни аниқ ўлчаш учун аниқлиги 0,01 мм гача бўлган соат туридаги индикаторлар қўлланилади (18.1-рasm). Обделканинг яхлитлигига обделка орти бўшлиқлари жиддий хавф туғдиради, обделка термасини тақиллатиб кўришда бўшлиқлар мавжуд жойларда ўзига хос бўғиқ товуш аниқланади, тоннел амалиётида бундай товушни “терманинг гувиллаши” деб аталади.



18.1-рasm.

Равок деформацияларини ўлчаш:

а – ўлчашлар схемаси;

б – индикатор чизгичини ўрнатиш;

1 – штирлар;

2 – ҳаракатчан обойма;

3 – индикатор;

4 – шаблонлар;

5 – индикатор бўйича ҳисоблар олиш (ҳисобот мм ларда)

**Тоннелни сув босганлигини кузатиш.** Тоннелни сув босганлиги ва уларнинг гидрологик режими устидан кузатувларнинг асосий вазифаси қуйидагилардир:

– тоннел бўйлаб ва йил фасллари бўйича атмосфера ёғингарчилиги, ҳамда қор қопламасини эриш даврлари бўйича ер ости сувларининг оқиб келиш даврини ўрганиш;

– ер ости сувларини обделка термасининг мустаҳкамлигига ҳамда йўлнинг тепа қурилмалари ва кАбель хўжалиги материалларининг хизмат муддати давомийлигига таъсир қиладиган емирувчанлик даражаси ва уларнинг термал режимини аниқлаш;

– обделка термасининг бузилишига олиб келадиган ва поездлар ҳаракатига жиддий хавф туғдирадиган муз қоплаш ва кўпчиш шароитлари ҳамда жадаллигини ўрганиш.

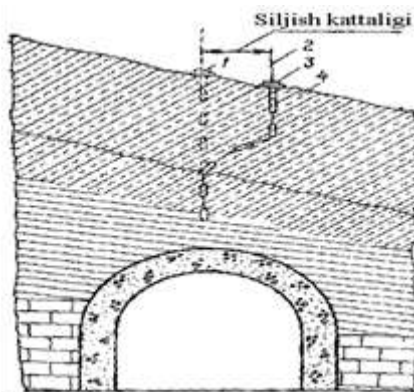
Обделканинг яхлитлигига обделка орти бўшлиқлари жиддий хавф туғдиради, обделка термасини тақиллатиб кўришда бўшлиқлар мавжуд жойларда ўзига хос

бўғиқ товуш аниқланади, тоннел амалиётида бундай товушни “терманинг гувиллаши” деб аталади.

Тоннелга кириб бораётган ва тоннел новлари бўйлаб чиқиб кетаётган ер ости сувларининг миқдорини атмосфера ёғингарчилиги, қор қопламасининг ҳолати, об-ҳаво ҳарорати шароитлари ва бошқа ташқи омилларнинг ўзаро боғлиқликлиги ушбу ҳодисалар бўйича икки, уч йил мобайнида назорат ўрнатиш йўли билан ҳам аниқланади, кузатувларнинг натижалари эса графиклар кўринишида расмийлаштирилади. Ер юзасидан оқова сувларнинг тоннел обделкасига сизиб ўтиши имконияти ушбу сувларнинг тоннел усти грунт қатлами орқали фильтрацияланиш вақти ва йўллари устидан назорат ўрнатиб ҳам аниқланади. Ушбу мақсадда тоннел усти ер юзасидаги сув тўпланадиган кўлмакларга барқарор бўёқ концентрати кўшилади. Сўнгра тоннелда бўялган сувларнинг сизиб чиқа бошлаши вақти кузатилади, бунда уларнинг сарфи ҳам ўлчаб турилади. Ушбу кузатишларнинг давомийлиги грунтларнинг фильтрацион хоссалари, сув ташувчи қатламларнинг мавжудлиги, жинсда ёриқлар мавжудлиги, фильтрация йўллариининг узунлигига боғлиқ бўлиб, жуда ҳам турлича бўлиши мумкин – 30 дақиқадан тўрттиб бир неча сониягача.

**Тоннел кесиб ўтадиган тоғ массивининг деформациясини ўрганиш.** Тоннелнинг узокқа чидамлилиги ва унинг ҳолати тоннел кесиб ўтаётган тоғ массиви жинсларининг хоссаларига ва ўрнашиш шарт-шароитларига, ва унинг гидрогеологик шароитларининг хусусиятларига кўпдан боғлиқдир. Энг катта хавф ҳаракатдаги кўчкилар ёки нотурғун тоғ ёнбағирлари остида унчалик чуқур жойлаштирилмаган тоннелларда, тик ёнбағирлар атрофида ўрнашган қия тоғ тоннеллари учун грунт асл жинсининг кенглиги чекланган ҳолатларда, карст бўшлиқлари кенг тарқалган ҳудудларда ва тектоник хусусияти сезиларли бузилишларга эга бўлган соҳаларда жойлашган тоннелларда вужудга келади. Ушбу омиллар тоннеллар ҳолатига таъсир этадиган салбий оқибатларни баҳолашда тоннел усти ер юзасидаги характерли нуқталарда ўрнатилган реперларни даврий нивелирлашни ўтказиш йўли билан, шунингдек карст бўшлиқларини аниқлаш, ҳамда грунт массивининг гидрологик йўсинини ойдинлаштириш учун разведка шурфларини жойлаштириш ёки скважиналарни бурғалаш воситасида амалга оширилади.

Тоннел кесиб ўтаётган тоғ массиви бўйича кузатувлардан фойдаланишнинг амалиётда энг кенг тарқалган тури ёнбағирлардаги кўчкилар таъсирида кўчишларнинг тавсифи ва жадаллиги устидан кузатишлардир. Тоннел усти массиви жинсининг кўчиши устидан кузатув чуқур реперлар билан амалга оширилиши мумкин. Ушбу реперлар узунлиги 0,5 дан 1,0м гача бўлган, негизий силжимайдиган жинсларгача бурғаланган, тахминан 0,5м оралатиб жойлаштирилган металл қувурларнинг қирқмаларидан иборатдир. Ҳар бир қирқмага ер юзасига чиқариб қўйиладиган тепа қисми скважинанинг лабидаги махсус қутига ўрнатиладиган ғалтакка оз-моз захиралаб ўраладиган металл тросс пайвандлангандир (18.2-расм).

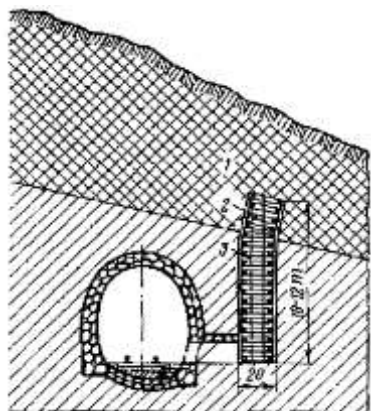


18.2-расм. Тоннел устидаги чукур репер:

- 1 – силжишгача ҳолати;
- 2 – вешка;
- 3 – силжишдан сўнгги ҳолати;
- 4 – жинснинг силжиётган қатлами

Кувурларнинг айрим қирқмалари силжиган сари қутининг тегишли ғалтакларидаги троснинг ёйилиши рўй беради, худди ўша трослар ёйилган қисмларининг йиғиндиси силжишларнинг чуқурликдаги қирқилиш тавсифи ҳақида билиш имконини беради. Силжиётган жинсларнинг қатламлари остида унчалик чуқур жойлашмаган тоннелда кузатувлар тоннел ёнидан қазилган, ичига шовун (отвес) осиб қўйиладиган, вертикал ўйиқлар орқали олиб борилади.

Силжиётган жинсларнинг қатламларида маҳкамланган ушбу шовуннинг оғиши бўйича массивдаги кўчки ҳоллари ҳақида фикр юритилади. Тоннел усти ер юзасининг умумий ҳолати устидан кузатувларни кўздан кечириш, ер сиртининг мавжуд топогеодезик режаларни табиий шароитлар билан солиштириш воситасида амалга оширилади, бунда рўй бераётган ўзгаришларни аниқлаш ва навбатдаги кўрикларда қайд қилинган рельефнинг чўкишлари, дўнглари, грунтнинг қабариклари, сиртга оид ёриқлар, ўпирилиш камарлари, чашмалар ва бошқа ўзгаришлар режаларга туширилади. Бундан ташқари, табиийлари билан солиштирилади режаларда тоннел усти ер сиртида ердан фойдаланиш шарт-шароитларининг, масалан, ўрмонни ёки бутазорларни кесиб ташланиши, майдонларнинг ҳайдалиши, кўтармалар бунёд қилиниши, сув ўтказгич тармоқлари, ариқларни ётқизилиши каби барча ўзгаришларни кўрсатмоқ лозим.



18.3-расм.

Кўчкининг чуқурликда ривожланиши устидан назорат қилиш учун вертикал ўйиқ:

- 1 – жинсларнинг силжиётган қатлами;
- 2 – ўйиқдаги шовуннинг силжишдан кейинги ҳолати;
- 3 – шовуннинг силжишгача бўлган ҳолати

Бундай кўрикларнинг материалларини ўрганиш ва таҳлил қилиш ҳамда аввалги йиллар съёмкаларини табиийлари билан солиштириш тоннелларда вужудга келаётган деформацияларнинг сабабларини очишга сезиларли даражада кўмаклашади.

Ер сиртидаги кузатишларнинг энг муҳим объектларидан бири, ишлашининг созлиги барча тоннел ускуналарининг ҳолати ва хизмат муддатининг

давомийлигига сезиларли таъсир кўрсатадиган сув қочириш ва дренаж қурилмаларидир. Сув қочириш қурилмалари устидан кузатувларнинг вазифалари: уларнинг кесим ва қотирмаларининг жала сувларини одатдаги тезликлар билан ўткази олишга етарлилигини аниқлаш, улар бўйлаб оқиб ўтаётган сувларнинг грунт қатламига инфильтрацияси ва жар вужудга келиши аломатларини ошкор қилишдир. Сув сарфи жуда катта бўлганида бундай ўлчашлар кўчма сув оқизиклар воситасида бажарилади. Дренаж қурилмалари устидан кузатувлар доимий тавсифига эга ва ер юзасига ёки тоннел новига оқиб келаётган сув сарфини муттасил ўлчаб боришдан иборатдир. Ушбу сувларнинг сарфини ўлчов идишлари воситасида уларнинг тўлиш вақтини секундомер бўйича қайд қилиб ўлчанади.

Дренаж сувларининг дебити устидан кузатишлар маълумотларига кўра у ёки бу дренаж қурилмасининг ишдан чиқишини ўз вақтида аниқлаш ва уни тиклаш бўйича чора-тадбирларни қабул қилиш имконини берадиган кўп йиллик графиклар тузилади. Тоннелларнинг сувланганлиги устидан бир ва кўп йиллик графиклар кўринишида расмийлаштириладиган кузатишлар натижалари қуриштириш тадбирларини лойиҳалашда энг мақбул ва тўғри ечимларни белгилаш, улар амалга оширилганидан сўнг эса эришилган қуриштиришнинг самарадорлигини аниқлаш имконини беради.

**Порталлар, пештоқ ва яқинлашув ўйиқларининг ёнбағирлари диагностикаси.** Пештоқ ва яқинлашув ўйиқлари ёнбағирларининг устуворлигини таъминлаш учун мўлжалланган, ҳамда ҳарорат тебранишига ва об-ҳаво таъсирига энг таъсирчан бўлган тоннел порталлари конструкцияси, одатга кўра, мустаҳкам ва музлашга бардошли жинслардан қилинган соф тарашланган тош билан қопланади. Порталларнинг сақланишига, тоннел обделкаси ва тирама деворларга қўйиладиган талаблардаги каби талаблар қўйилади. Порталларнинг фасад тарафида шўрланаётган қоришманинг оқмалари ва ифлосланишлар тез-тез пайдо бўлиб туради, бу эса кўпчилик ҳолларда тоннел усти сув қочирувининг ёмон ишлаётганидан дарак беради. Тик ёнбағирли порталолди ўйиқларида ёнбағирлар ҳолати устидан, бунда автоўлга ўз-ўзидан ўпирилиб тушиш хавфи бор бўлган тоғ жинсини ўз вақтида қотириб ёки олиб ташлаб кузатиб туриш зарурдир. Чуқур портал олди ўйиқларидаги эҳтимоли бор бўлган ўпирилишлар ва кўчки ҳолатларнинг асосий сабаблари қуйидагилар бўлиши мумкин: ёнбағирларнинг ҳаддан ташқари тиклиги, ўйиқни қазишда йўл қўйилган жинснинг тушиб боровчи қатламларининг қирқиб юборилиши, жинснинг ёриқларга бойлиги ва унинг майдаланганлиги. Охиргиси тектоник бузилишлар ёки ўйиқни қуришда сачратма портлатув қўлланганлиги, шунингдек жинснинг емирилиш йўли билан бузилиши оқибатидир.

Порталолди ўйиқлар ёнбағирларининг ҳаддан ташқари тиклиги кўнгилсиз гидрогеологик шароитлар ва ўйилган жинс хоссалари билан уйғунликда хавфли кўчкига оид силжиш пайдо бўлишига сабаб бўлиши мумкин. Порталолди ўйиқларнинг пештоқ ва ёнбағирлари ва уларга ёндошган тоғ ёнбағирларининг ҳолати устидан муттасил кузатувлар барча нотурғун тоғ жинсини ўз вақтида ошкор қилиш ва олиб ташлаш ёки уни жойида қотириш, зарурати бўлганида эса тирама, кийгизиладиган ёки ушлаб қоладиган (овлайдиган) деворлар

кўринишидаги махсус муҳофазаловчи иншоотларни қуриш имконини беради. Тоғ жинсининг кам турғун бўлган айримликлари устидан кузатувлар жинсдаги ёриқлар ичра ўрнатиладиган цемент маёқлари ёрдамида олиб борилади. Кўчкига оид силжишлар устидан ушбу қиялик ва ёндош тоғ ёнбағирларида аввалдан ўтказиладиган створ чизиқларининг нуқталари бўйича кузатилади.

**Йўлнинг тепа қурилмаси ва йўлга оид ускуналар ҳолатини баҳолаш.** Тоннеллардаги йўлнинг тепа қурилмаси элементларига мустаҳкамлик ва устуворлик нуқтаи назаридан юкори талаблар қўйилади. Тоннелларда П50 хилидагидан енгил бўлмаган, фақат биринчи навли, мартен усулида ясалган рельсларни ўрнатиш руҳсат этилади. Тоннел шароитлари учун энг муқобили рельс товони ва остқистирма аро, шунингдек остқистирма ва шпаланинг тепа тўшаги аро эластик ора қистирмали айирма хилидаги оралик қотирмаларидир. Бундай ора қистирмалар прессланган тоғтерак ёки теракдан, ҳозирги пайтда эса кордрезина ёки турли синтетик материаллардан ясалади. Тоннеллардаги нуқсонли рельслар ва қотирмалар аниқланганидан сўнг уларни зудлик билан алмаштириш лозим. Ҳар қандай ёриқлар, қилтомоғи, товони, каллагидagi ўпириқлар, металлнинг яширин қатламланиши белгиларига эга бўлган рельслар нуқсонлиларга киради. Бундай рельслар бўйлаб уларни алмаштирилгунигача айрим поездларгина 5 дан 15 км/соат гача тезлик билан ўтказилади. Тоннеллардаги рельс хўжалигининг текширувлари ойига камида бир маротаба вагон-дефектоскопиясини ўтказиб, унинг йўқлигида эса – ечиладиган магнит, ультратовушли ёки универсал дефектоскоплар воситасида амалга оширилади. Тоннелларда энг кенг тарқалган йўлнинг тепа қурилмасининг турлари 58-расмда келтирилган. Тоннеллар ичида шпалларнинг миқдори очик соҳалардагидан кўпроқ бўлиши керак, одатда 1 км 2000 дона қабул қилинади. Темир йўл тоннелларида антисептиклар билан шимдирилган игнабаргли навлардан ясалган ёғоч шпаллар кенг қўлланила бошланди. Охирги вақтларда зах тоннел шароитларида катта хизмат муддатига эга бўлган темирбетон шпаллар ҳам қўлланилмоқда.

Тоннеллардаги ёғоч шпалларни парваришlash, ғудурлардан тозалаш, пайдо бўлаётган ёриқларни антисептик пасталар билан беркитиш, шпалларни гидроиҳотавий таркиблар билан суртиш, учларини тортиш ва боғлашдан иборатдир. Тоннелларда балласт сифатида заррасининг йириклиги 25 дан 70 мм гача бўлган қаттиқ ва музга бардошли чақиқтошлар қўлланади. Янгитдан ётқизиладиган чақиқтошли балластнинг ифлослилиги (массаси бўйича) 1% дан ошмаслиги керак. Шпал ости чақиқтошли балластнинг қалинлиги тоннелларда ва унга яқинлашувларда (100 м гача масофада) барча ҳолларда ҳам камида 25 см бўлиши керак.

Охирги вақтларда автойўл тоннелларида йўл тоннел ўртасида ўрнатиладиган сув қочиргич новига эга бўлган қаттиқ бетон асоси устига ётқизилмоқда. Йўлнинг ушбу хилдаги тепа қурилмасида рельс-шпала панжарасининг асоси озғин (цементи кам) бетон қатлами устига ётқизиладиган, қалинлиги камида 40 см, синфи В15 бўлган йўл бетонидир.

Бундай йўлнинг асосий афзалликлари: йўлнинг жорий сақланиши учун зарур бўлган вақтни минималигача қисқариши, балласт мавжудлигида қутулиб

бўлмайдиган чанг ва ифлосликларнинг йўқлиги, йўлни ювиб тозалаш имконияти ҳамда энг асосийси – унинг катта устиворлигидир. Ушбу хилдаги йўлнинг камчилигига унинг жуда ҳам биқирлиги, шунингдек йўл бетонига ботириб қўйилган шпалларни алмаштириш мураккаблиги тегишлидир. Йўл бетонининг сирти ёриқларсиз ва ботикларсиз текис, сув қочириш тарафига камида 3% умумий нишаблик билан бўлиши керак.

Шпаллар бўйлаб қочишга қарши ускуналарни ўрнатиш учун кутилаётган қочиш тарафидан чуқурчалар бунёд қилинади. Тортув ва сигнал тоқларининг йўқолишини олдини олиш учун йўлнинг тепа қурилмасининг металл қисмлари йўл бетони билан туташмаслиги керак.

Йўлга доир сигнал белгилари ва кўрсаткичлар (уқтиргичлар). Хизмат кўрсатувчи ходимлар, йўл таъмирлаш бригадаларининг ишчилари ва локомотивлар машинистларининг йўлдан адашмаслиги учун, тоннеллар ичида танда қўювчи доимий йўл ва сигнал белгиларини ва километр, пикет, эгри участкаларларнинг боши ва охири, обделка ҳалқаларининг тартиб рақами, нишабликни кўрсатувчи, машинистлар учун ҳуштак чалишга огоҳлантирувчи, иккинчи локомотив билан итариш участкасининг боши ва охирининг уқтиргичлари, энг яқин туйнук, камера, тельефон ва тўсувчи сигнализацияни ёқиш тугмачаларигача бўлган уқтиргич-стрелкалар ўрнатилади.

**Тоннелдаги йўлнинг ҳолатини қотириш.** Тоннелдаги йўлнинг ҳолатининг тўғрилигини назорат қилиш учун, тоннел деворларида тўғри ва эгри участкаларда ҳар 20 м оралатиб ишончли қотириб қўйиладиган, баландлик ва йўналиш реперлари ўрнатилади. Реперлар тўғри участкаларда километрлар ҳисоби бўйича ўнг тарафда, эгри участкаларда эса – ташқи рельс тарафида ўрнатилади. Икки йўлли тоннелларда реперлар иккала тарафда ўрнатилади.

Тоннеллардаги йўлнинг ҳолатини баҳолаш. Тоннеллардаги йўлнинг ҳолатини йўл ўлчагич вагонининг маълумотлари ҳамда ташқи кўрик натижаларига кўра, одатда, камида ойида бир маротаба баҳоланади. Йўл ўлчагич вагони асбобларининг қоғоз лентасида рельс изларининг сатҳи, шаблон, қияламалар, ўта чўкишлар, вертикал турткиларни сақлаш ва рихтовканинг бузилишлари бўйича белгиланган меъёрлардан оғишларни қайд қилинади. Вагон қайд қиладиган, белгиланган чегаралардан чиқиб кетадиган меъёрлардан четланишлар носозлик даражасига боғлиқ ҳолда жарима баллари билан баҳоланади. Етарлича узун ҳамда кучсиз шамоллатиладиган ва нам тоннелларда йўлнинг тепа қурилмалари барча элементларининг, айниқса унинг металл ва ёғоч қисмларининг шиддатли емирилиши рўй беради. Кўпчилик электрификацияланган тоннелларда йўлнинг тепа қурилмалари металл қисмларининг, металлнинг кимёвий оксидланишини келтириб чиқарадиган, одатдаги чиришидан ташқари шунингдек, рельслар ва қотиргичларнинг тез бузилишига олиб келади, электркимёвий чириши ҳам кузатилади. Қайтарма тортувчи тоқлар ўтказгичи сифатида ишлатиладиган юриш рельслари бир вақтнинг ўзида дайди тоқларнинг кучли манбаси ҳамдир.

**Тоннелдаги шамоллатиш ускуналарининг диагностикаси.** Ер ости газлари, ҳамда локомотивлар ва вагон ўчоғлари ёқилғиси тўлиқ ёнмаслиги газсимон маҳсулотлари, сезиларли намгарчилик ва бошқа омиллар

одамларнинг соғлиғига, тоннел обделкасининг мустаҳкамлигига, йўлнинг тепа қурилмалари ва бошқа ускуналарнинг сақланишига зарарли таъсир кўрсатиши мумкин. Айниқса, буғ ва тепловоз тортуви участкаларида жойлашган тоннелларда оғир шароитлар вужудга келади. Амалдаги санитар меъёрларига кўра тоннеллардаги углерод оксидининг (СО) миқдори ундан поезд чиқиб кетганидан 15 дақиқадан сўнг кўпи билан 0,03 мг/л, одамларнинг унда бўлиши давомийлиги 1 соатгача бўлагидан бўлса 0,05 мг/л; 30 дақиқাগача – 0,10 мг/л ва 10 дақиқাগача – 0,20 мг/л бўлмоғи лозим. Тоннел ҳавосида бошқа зарарли газларнинг миқдори қуйидаги катталиклардан ошмаслиги керак: карбонат-ангидрид (СО<sub>2</sub>) – 6 мг/л; сульфидли газ (СО<sub>2</sub>) – 0,02 мг/л; метан (СН<sub>4</sub>) – 0,2% ва олтингугурт водороди (Х<sub>2</sub>С) – 0,0007%.

Зарарли газларнинг йўл қўйиб бўлмайдиган концентрациясини бартараф этишнинг ягона радикал воситаси – тоннел ҳаво муҳитининг сифат таркибини ташқи ҳаво таркибига яқинлаштиришга имкон берадиган шамоллатишдир. Шамоллатиш табиий ҳамда сунъий йўл билан амлага оширилади. Тоннел ҳавосини ундан намуна олиб, сўнгра лаборатория шароитларида текшириб кўриб ўрганилади. Намуналар ҳўл ва қуруқ усулда ажратиб олинади.

#### **Назорат саволлари:**

1. Тоннелларни техник диагностика қилиш тартиби қандай?
2. Тоннелни сув босганлигини кузатиш қандай босқичларда олиб борилади?
3. Тоннел кесиб ўтадиган тоғ массиви деформацияси нималардан иборат?

### **Маъруза №19. Тоннел иншоотлари ва ускуналарининг таъмири**

#### **Режа:**

1. Тоннел обделкаси, порталлари, туйнуклари ва камераларининг жорий таъмири.
2. Тоннелларнинг капитал таъмири.

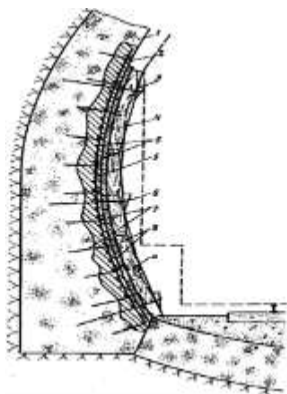
Тоннел обделкаси, порталлари, туйнуклари ва камераларининг жорий таъмири. Илгари қурилган кўпчилик автойўллар, ватанимиздаги тоннел қурилиши амалиётида ҳозирда қўлланмайдиган, тош ёки ғишт обделкасига эга. Ундан кейинги йилларда кўпроқ қуйма (монолит) бетондан ва ўта мураккаб гидрогеологик шароитлардагина истисно тариқасида – чўян ва темирбетон обделкалар қўллана бошланди. Қатор номақбул омиллар таъсири остида обделкада, унда маҳаллий шикастланишлар ҳамда бузилишларга олиб келадиган, турли нуқсонлар пайдо бўлиши мумкин. Аниқланганки, тоннел обделкаларининг кўпчилик деформациялари кўкқисдан эмас, балки қандайдир вақт давомида рўй беради. Тоннел обделкаси тош термасининг тез-тез учраб турадиган шикастланишлари – тош термаси чокларининг ёрилиб ва уқаланиб кетиши бўлиб, айрим ҳолларда сув терманинг танасига кириб бориб, музлаб, уни буза бошлайди. Тош термаси бузилган чокларини тиклаш технологияси уларни тозалаш ва сув билан ювишни, ҳамда янги цемент қоришмаси билан тўлдиришни кўзда тутади. Бузилган чокларни қоришма билан юзаки сувалиши

тақиқланади. Девор ва равоқлардаги чокларни улашни (расшивкалашни) поездлар аро танаффуслардаги “дарча”ларда махсус хавозалардан туриб бажарилади.

Тоннел обделкаси равоғининг термасидаги кучсиз қотирилган пардозлов тошлари поездлар ҳаракати ва тоннел ичида ишлаётган одамлар хавфсизлиги учун жиддий хавф туғдиради. Равоқда топилган бундай тошларни зудлик билан қотириш ёки вақтинча олиб ташлаш лозим. Тоннеллар деворлари ва равоқларининг айрим тошларни вақтинча (муваққат) қотирилувини очик чокларга, қаттиқ навли ёғочлардан ясалган поналарни қоқиш йўли билан бажарилади. Кучсизланиб қолган пардоз тошларини алмаштириш учун тошларни музлашга бардошлилиги, мустаҳкамлиги камида 40 МПа бўлган, дарзларсиз жинслардан тайёрлаб олинади. Тушиб кетган тошлар қайтиб ўрнига қўйиш учун қоришмани 1:3 нисбатда олинган маркаси камида 400 бўлган цемент ва донадорлиги 0,5...1 мм ли қумдан  $C/C=0,5$  қилиб тайёрланади; қоришмани тайёрлаш учун ишлатиладиган сув таркибида сульфатлар миқдори 1500 мг/л дан ошмаслиги керак. Қатор ҳолларда олиб ташланган тошлар ўрнига синфи В30 ва ундан юқори бўлган бетон ётқизилади. Тўлдирмани яхшироқ ушланиб қолиши учун бетонни қўшни тошларга санчиладиган металл штирлари билан арматураланади.

Эски тоннеллар обделкасида сувларнинг бузувчи таъсири ҳамда тош термасининг сифатсизлиги туфайли, обделканинг қайтатдан созлашни талаб қиладиган маҳаллий деформациялари пайдо бўлиши мумкин. Кўпчилик қадимда қурилган, даврий тарзда музлаш ва эришга дучор бўлиб турадиган, сувланган тоннелларнинг тош ёки бетон сирти айрим участкалари шунчалик бузиладики, ҳатто уни олиб ташлаш ва янги тош термаси билан алмаштириш зарурати вужудга келади. Кўпчилик ҳолларда алмаштириш тош термаси материални унинг бузилиш чуқурлигигача ўйиб олиб ташлаб, тоннел обделкасидаги ўйилган жойларга қалинлиги 10 дан 30 см гача бўлган темирбетон “кўйлак” билан қоплаб беркитиб бажарилади (19.1-расм).

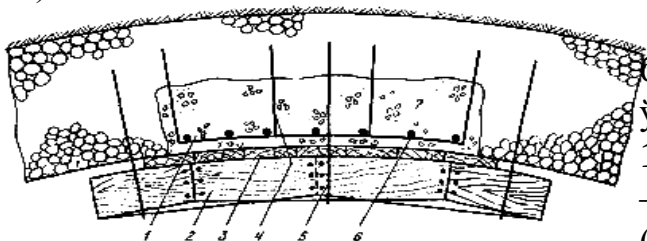
Тоннел равоғида ўпирилишлар пайдо бўлганида, обделка ушбу участкаларда зудлик билан қотирилиши даркор. Ён тарафдан туташган обделканинг мустаҳкамлиги етарлича бўлганида, бундай қотириш обделкалар ортига қаламчалар (коротишлар)ни ўрнатиб олиб (осма секторли кружалаларни боғлаш учун) ҳамда ёғоч тахталардан шип тортқисини ўрнатиб бажарилади (19.1-расм).



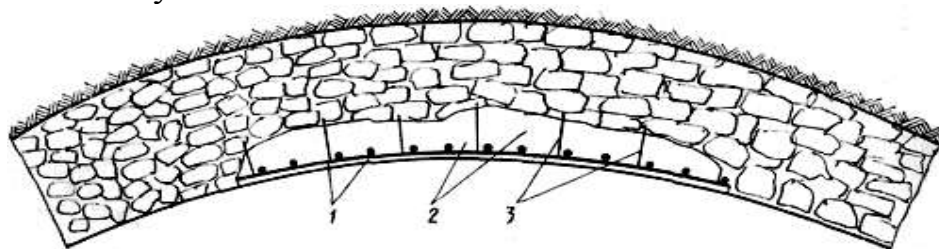
19.1-расм. Тоннел обделкасини темирбетон билан қотириш: 1 – обделка; 2 – нуқсонли катламни ўйиб олиш; 3 – поналар; 4 – кружалалар; 5 – арматура; 6 – чегаралар; 7 – штирлар; 8 – қолип.

A detailed cross-sectional diagram of a dam structure. The diagram shows a concrete dam body (1) with a vertical upstream face (2) and a sloped downstream face (3). A foundation (4) is shown beneath the dam. A spillway (5) is located on the upstream side, and a gate (6) is positioned within it. A powerhouse (7) is situated within the dam body, and a tailrace (8) leads from the powerhouse to the downstream. The diagram is labeled with numbers 1 through 8, corresponding to the components listed in the text.

Бетонлаш жараёнида ер ости сувларини қочириш ҳамда кейинчалик обделка орти бўшлиқларига қоришма ҳайдаб тўлдириш учун, ўпирилишни бетонлашдан аввал бир нечта металл найчалар ўрнатиб олмоқ лозим. Ўпирилишни куймалаш (монолитлаш) мақсадида ҳимоя қопламасининг пастки қисми, обделкага анкерлар воситасида маҳкамланадиган металл тўри бўйича туширилади (19.3-расм).



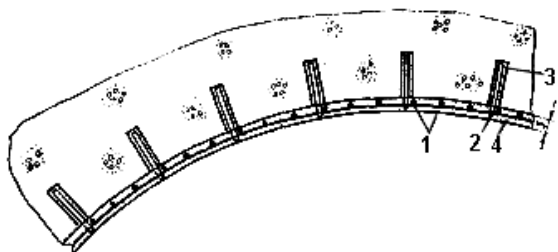
Кучсиз жинсдан қилинган тош ёки етарлича мустаҳкамликка эга бўлмаган бетондан ясалган тоннел обделкасининг сирти кўпинча, емирилиш жараёнлари, локомотивларда ёниб чиққан газлар, тажовузор сувлар сабабли, шунингдек даврий равишда музлаб эриш келтириб чиқарадиган тезкор бузилишга дучор бўлади. Обделканинг бузилиши юзасидан бошланади ҳамда обделканинг ичига қараб давом этиши мумкин.



76

1 – металл тўр; 2 – аэроцемент; 3 – штир

Тоннеллар тошли ёки бетонли обделкаларини емирилишдан ҳимоялашнинг ҳамда унга янада кўпроқ намқайтарувчанлик хусусиятини беришнинг энг оқилона усули муҳофазалувчи қопламалар туширишдир. Қопламани туширишдан аввал обделка сирти тозаланади ва сув билан ювилади. Обделка тош термасыда чуқур дарзлар мавжуд бўлганида, шунингдек унинг намланганлигида қопламани металл тўри узра туширилади (19.44-расм).



19.5-расм.

Қопламалар учун тўрни маҳкамлаш:

1 – тўр;

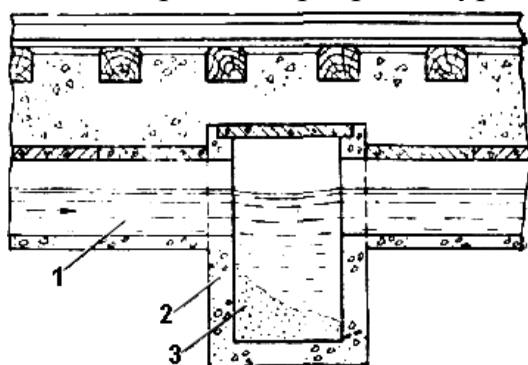
2 – штирлар;

3 – чуқурлиги 20 см гача бўлган шпурлар;

4 – торкретли ёки аэроцементли қоплама

Тоннел обделкасига кириб борувчи ер ости сувлари мавжудлигида унинг юзасида намликдан доғлар, оқмалар, чаккилар ва ҳатто сув оқимчалари пайдо бўлади. Ер ости сувлари узоқ вақт филтрланиб турса, тош термасы бетони ва қоришмасининг шўрланиб ювилиши ва бузилиши рўй беради, обделкаорти бўшлиқлари пайдо бўлади. Темир йўл тоннелларининг сувланганлиги ер юзасидаги сувларнинг филтратсияси эҳтимоли борлигига кўпдан боғлиқдир. Ер юзасидаги сув қочириш грунтга доир сув қочириш ариқлари ва усти очикбетон новлари ёрдамида амалга оширилади. Тоннел усти ариқлари ва новлари балчиқланмаслиги мақсадида улар камида 0,002 нишабликка ва тегишли аксфилтратсион тўсикка эга бўлиши керак. Ер юзи сувларининг тўпланиб туриб қолмаслиги учун, тоннел усти ер юзасига режа тортиш, ер юзи сувларининг оқиб кетишига ҳалақит қилувчи дўнгликларни қирқиб олиб ташлаш, ҳамда юза дарзларнинг барчасини эзилган лой тупроқ билан тўлдириб чиқиш лозим. Ер юзасидаги чашмалар новларга ёки тош ётқизилган ариқларга бурилади. Қадимда қурилган кўпчилик тоннелларнинг обделкаларида обделкага кириб бораётган ер ости сувларини тоннел ичига чиқариб юбориш учун дренаж тешиклари кўзда тутилган. Дренаж чиқаргичларидаги сув дебитини камайтириш, чунончи уларнинг буткул тўхтатилиши колматациянинг аниқ белгисидир. Тоннел обделкасидаги дренаж дарчаларидан ер ости сувлари чиқиб келишининг тўхташи ёки сезиларли камайиши кўпчилик ҳолларда уларнинг ювилиб келаётган жинслар билан тикилиб қолиши оқибатида рўй беради. Бундай дренажларнинг сув бериш қобилятини тиклаш учун уларни ломлар ёки штангалар воситасида обделканинг бор қалинлиги бўйлаб тозаланади. Скважиналарнинг дренажловчи хоссаларини амалда тиклашнинг имкони йўқ, шу туфайли сув бериш қобилятини йўқотган скважиналар ўрнига янгилари бурғиланади. Тоннел ва унга тегишли барча ускуналарнинг жоиз бўлган аҳволи унда мавжуд сув қочириш ускуналарнинг созлиги ва самарадорлигига ҳам кўпдан боғлиқдир. Тоннел ичига кириб борувчи ҳамма сувлар, тоннелнинг ўртасидан ёки ён-таррафларидан деворлар олдида жойлаштирилган марказий нов бўйича чиқарилади. Бундай новларнинг ён тарафдан жойлашиши кўпинча бир изли

тоннелларда учрайди. Одатга кўра, новлар бетонлардан қилинади ва устидан темирбетон плиталар билан ёпилади. Марказий нов меъёрий ишининг дарзлар, уни ювилма жинслар ёки тўкилиб тушган балласт билан тўсилиб қолиши туфайли ҳар қандай бузилиши у орқали қочириладиган сувнинг сизиб кетишига, замин грунтларининг суюқланишига олиб келишига ҳамда тескари равоқлар ёки тирама плиталарнинг деформациясини келтириб чиқаришига олиб келиши мумкин. Кичик бўйлама нишаблик билан ўтказилган ва ювилма материал билан тикилиб қоладиган тоннел новларида ҳар 50...100 м оралатиб, вақти-вақти билан тозалаб туриладиган лой тўплагичлар ўрнатиш мақсадга мувофиқдир (19.6-расм). Марказий нов бўйлаб чиқариладиган сувларнинг қисман сизиши ошкор қилинганида зудлик билан шикастланишни бартараф қилиш чора-тадбирларини кўрмоқ зарур.



19.6-расм.

Тоннел номидаги лой тўплагич:

- 1 – нов;
- 2 – лой тўплагич;
- 3 – ювилиб келувчи материал

Нов бўйлаб оқадиган сув, шикастланган участка чегараларида диаметри 12...22 см бўлган металл ёки асботцементли кувурчалар ётқизиб, таъмирланадиган участка чегараларида муваққат оратўсиклар ўрнатиб ўтказилади.

Тоннелларнинг капитал таъмири. Тоннелларнинг меъёрий эксплуатацияси ҳар доим ҳам жорий таъмирлашни ўтказиш билан таъминланавермайди. Қатор ҳолларда юқорида уқтириб ўтилган омиллар тоннел конструкциясининг устуворлиги ва юк кўтариш қобилиятини йўқолишини келтириб чиқариши, деформацияларнинг ортишига ва бутун тоннел иншоотини капитал таъмирловининг заруриятига олиб келади. Тоннел обделкасининг ҳеч бўлмаганида битта чегаравий ҳолатга (юк кўтариш қобилияти, ҳаддан зиёд деформациялар ёки чоклар, ёки дарзларнинг очилиши каби) етиб боришида унинг бундан кейинги эксплуатацияси тўхтатилади. Тоннел иншоотида жиддий нуқсонларнинг вужудга келиши (обделкадаги дарзлар ва айрим жойларининг кўпчиши, бетон термасининг қатламланиб ва шўрланиб майдаланиши, ўпирикларнинг вужудга келиши, рухсат этилмайдиган деформациялар, чокларнинг ҳаддан ташқари очилиши, ер ости сувларининг обделка орқали сизиши, ҳамда қиш даврида муз қопламаларининг пайдо бўлиши ва ҳ.к.), конструкциянинг чегаравий ҳолатига эришиши қуйидаги сабаблар томонидан келтириб чиқарилиши мумкин:

– натижаси лойихага асос қилиб олинмайдиган, тўлақонли бўлмаган бошланғич маълумотлар бўлган, кесиб ўтиладиган тоғ массивининг муҳандис-геологик ва гидрогеологик шароитларини ўрганилмаганлиги келтириб чиқарган камчиликлар;

– лойихалаш мобайнида тоннел конструкциясининг эксплуатацион, статик ва динамик шароитларига таъсир этувчи асосий омилларни етарлича эътиборга олмаслик, обделканинг ҳисоб-китобларда, тоғ босимининг амалдаги босими қийматига тўғри келмайдиган хатолар ва ҳ.к.;

– тоннелни бунёд қилиш жараёнида ишларни амалга ошириш қоидаларига риоя қилмаслик оқибатида келиб чиқадиган қурилиш камчиликлари; юк кўтарувчи конструкцияларнинг қурилиш материалларини паст сифати ёки нотўғри танланиши;

– тоннел иншоотидан фойдаланишдаги камчиликлар ва улар устидан ёмон техник назорат. Масалан, сув қочириш новлари ва дренажларининг қониқарсиз иши тескари равоқлари ва деворларининг деформацияларига олиб келади, тоннел усти сув қочиришининг қониқарсиз иши тоннелнинг сувланганлигини оширади, обделка аҳволи устидан қониқарсиз назорат ва жорий таъмирнинг ўз вақтида эмаслиги юк кўтарувчи конструкциясининг ўзида ҳам ўта жиддий носозликлар пайдо бўлишига олиб келиши мумкин.

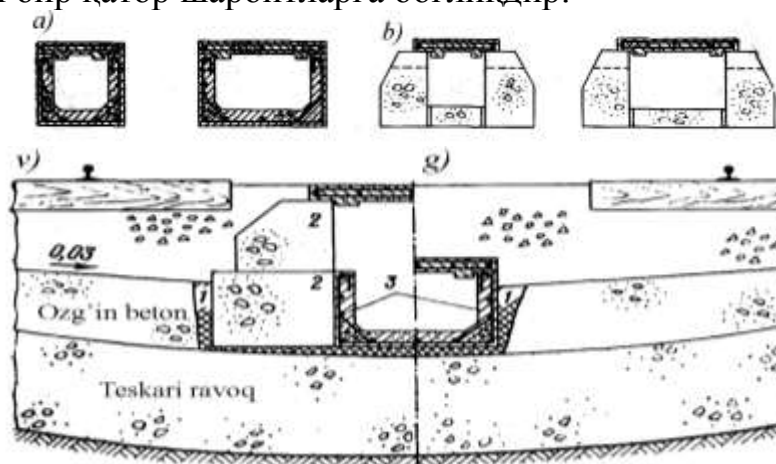
Бундай нуқсонлар тоннел иншоотини капитал таъмири ёки реконструкцияси учун ихтисослашган қурилиш ташкилотларини жалб қилишни талаб қилади. Иншоотни капитал таъмири мобайнида у ёки бу сабабларга кўра бузилган конструкцияларнинг дастлабки кўриниши, ўлчамлари ва ҳолати тикланади. Бундай тикловни қатор кўнгилсиз омилларнинг узоқ вақт таъсир этиши оқибатида конструкциянинг хизмат муддати тугаб, унинг ишдан чиқишида қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Эксплуатация тажрибаси шуни кўрсатдики, тоннел иншоотининг меъёрий эксплуатациясининг ишдан чиқиши уларнинг бузилиши оқибатида эмас, балки айрим омилларнинг: бир изли тоннелларни икки излисига алмаштирилгандаги вақтинчалик ёки доимий ногабаритлилиқ (уларнинг сабаби жуда ҳам хилма-хилдир) ёки бир изли тоннел ўтказув қобилятининг етарли эмаслиги ва ҳ.к. Шу туфайли автоўл тоннеллари учун уларнинг меъёрий ва чегаравий эксплуатацияси катта аҳамиятга эга. Меъёрий фойдаланишда тоннел иншооти ҳеч қандай чеклашларсиз ишлатилади, шу вақтнинг ўзида чегаравий эксплуатация шароитларида у ўта сезиларли чеклашлар билан ишлатилиши мумкин. Тоннел эксплуатациясининг чегараси кўпинча унинг мустаҳкамлиги, устуворлиги, деформацияси, ёрикбардошлилиги чегарасидан эртароқ рўй беради ва “маънавий қариши” билан боғлиқдир.

Қоидага кўра, капитал таъмир жараёнида обделканинг баъзи элементларини қайта ўрнатиш, тоннелни қуришти, йўлнинг тепа қурилмасини таъмирлаш бўйича ишлар ва тоннел иншоотини қайта қуриш ёки унинг конструкциясини ўзгартириш билан боғлиқ бўлмаган бошқа ишлар бажарилади. Тоннел иншоотларини реконструкцияси мобайнида обделкани кучайтириш ёки уни бақувватроғига алмаштириш бўйича ишлар бажарилади, обделкасиз тоннелларда обделка бунёд этилади, ногабаритлилиқ бартараф этилади, бир изли тоннелларни икки излиларига алмаштирилади, тоннеллар узайтирилади, уларни қуришти ҳамда гидроихотаси бажарилади ва ҳ. к. Тоннеллар капитал таъмирлови ва реконструкциясининг ўзига ҳос хусусияти шундаки, уларни иш fronti жуда ҳам тор ҳамда кўпчилиқ ҳолларда уларни транспорт

воситаларининг ҳаракатланиб туриши шароитида олиб боришга тўғри келади, шунинг учун ушбу ишлар жуда ҳам кўп меҳнат сарфига эга бўлиб, сезиларли материал сарфини талаб қилади.

Қидирувнинг изчил ўтказилганлиги, лойиҳанинг яхши тузилганлиги ва уни оғишмай бажарилиши, шунингдек тоннелни асраш жараёнида ошкор қилинган носозликларни ўз вақтида бартараф этилиши унинг капитал таъмири ва реконструкцияси заруриятини истисно қилади. Бундай ҳолларда тоннел иншоотларини капитал таъмирлашга эҳтиёж фақатгина хизмат муддати чегараси етиб келганидагина пайдо бўлади. Реконструкция қилишга зарурият эксплуатация чегарасига етиб келиши билан боғлиқдир. Темир йўл тоннелларининг эксплуатациясида уларнинг капитал таъмирлови ёки реконструкцияси зарурияти қоидага кўра қандайдир битта сабабга кўра келиб чиқмайди, балки бир қатор шароитларга боғлиқдир.



19.7-расм. Йиғма новлар: а – темирбетонли; б – бетонли; в – тескари равоқли тоннелда новни ўрнатиш, кўрик қудуғи бўйича қирқим; г – шунга ўхшаш, фақат нов бўйича қирқим; 1 – блокларни бетон билан тўлдириш; 2 – йиғма бетон блоклари; 3 – темирбетон нов.

## **Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбаалари**

### **Асосий адабиётлар**

1. П.М. Саламахин, Л.В. Маковский, В.И. Попов и другие “Инженерные сооружения в транспортном строительстве”. I-II қисмлар, М. Академия. 2007й. (рус тилида).
2. Ю.С. Фролов, В.А.Гурский, В.С.Молчанов “Содержание и реконструкция тоннелей”. Учебник. М. 2011.
3. Гайдук К.В. и др. «Содержание и ремонт мостов и труб на автомобильных дорогах». Москва, 1994.
4. ШНҚ 2.05.03-12 «Кўприklar ва қувурлар»;
5. ҚМҚ 3.06.04-97 «Кўприklar ва қувурлар»;
6. ШНҚ 3.06.07-09 «Кўприklar ва қувурлар. Текшириш ва синаш қоидалари»
7. МШН 4-2004 “Автомобиль йўлларидаги кўприk иншоотлари ва қувурларни кўриклдан ўтказиш йўриқномаси”: Тошкент, 2007.
8. ИКН 100-14 «Инструкция по содержанию и текущему ремонту мостовых сооружений и водопропускных труб на автомобильных дорогах», НИИАД ГАК «Узавтойул», Т., 2014.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Мирзиёев Ш.М.” Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик –ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиш керак”. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил яқунлари ва 2017 йил истикболларига бағишланган мажлисдаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи. // Халқ сўзи газетаси. 2017 йил 16 январь, №11.
2. Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Construction and Maintenance. 2014 by Taylor & Francis Group, 646 pp.
3. Pr. Ulrich M, Pr Markus T., Hand book of tunnel engineering. Ernst&Sohn. UK 2014.
4. «Методическое пособие мастеров по эксплуатации автодорожных мостов». Российское акционерное общество «Росавтодор». Москва 1994 г.

### **Интернет сайтлари**

1. [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz);
2. <http://www.most-spb.ru>.
3. <http://most.irk.ru/>
4. Google [http:// www. google. com/](http://www.google.com/).
5. [www.search.re.uz](http://www.search.re.uz) - Ўзбекистоннинг ахборотлари излаб топиш тизими.
6. [www.ictcouncil.gov.uz](http://www.ictcouncil.gov.uz)- Компьютерлаштиришни ривожлантириш бўйича Вазирлар Маҳкамаси мувоффиқлаштирувчи Кенгашининг сайти.
7. [www.ecsoman.edu.ru](http://www.ecsoman.edu.ru) - Россия Федерация олий ўқув юртлирида ўқитилаётган фанлар бўйича ўқув-услугий комплекслар.





