

## KO'PRIK VA TONNEL INSHOOTLARI TEXNIK HOLATINI DIAGNOSTIKA QILISHNING USUL VA BOSQICHLARI

**Zokirov Javlonbek Jumanazar o'g'li**

*Toshkent davlat transport universiteti, magistr*

**Zokirova Dildoraxon Jumanazar qizi**

*Namangan muhandislik-qurilish instituti, talaba*

**Annotation:** *Ushbu maqolada ekspluatatsiya qilinayotgan transport inshootlarini rekonstruksiya qilish va ularning qulaylik darajasini zamonaviy talablar darajasiga yetkazish inshootlarning haqiqiy holatini baholash zarurati, muhandis-quruvchilar zimmasiga ekspluatatsiya qilinayotgan qurilish konstruksiya, bino va inshootlarining holatini baholash, ularni kelgusida ekspluatatsiya yoki rekonstruksiya qilish va kuchaytirish imkoniyati masalasini hal qilish vazifasi keltirilgan*

**Keywords:***Ko'prik va tonnel, diagnostika, ekspluatatsiya, rekonstruksiya, seysmik ta'sir, konstruksiya, vizual tekshiruv, instrumental tadqiqot, pribor*

### KIRISH

Ilmiy-texnik taraqqiyot tezlashishi bilan turli texnologik jarayonlarning jadal takomillashuvi kuzatilmoqda. Bu eskirgan uskunalarni yuqori tezlikda ishlaydigan yangi, yuqori samarali uskunalar bilan almashtirishni talab qiladi, bu esa qurilish konstruksiyalariga uzatiladigan yuklarning oshishiga olib kelishi mumkin. Moslashuvchan ishlab chiqarishni yaratish ekspluatatsiya qilinayotgan inshootlar uchun arxitektura va rejalashtirish yechimlarining o'zgarishi bilan bog'liq. Ekspluatatsiya qilinayotgan transport inshootlarini rekonstruksiya qilish va ularning qulaylik darajasini zamonaviy talablar darajasiga yetkazish inshootlarning haqiqiy holatini baholash zaruratini keltirib chiqarmoqda. Muhandis-quruvchilar zimmasiga ekspluatatsiya qilinayotgan qurilish konstruksiya, bino va inshootlarining holatini baholash, ularni kelgusida ekspluatatsiya yoki rekonstruksiya qilish va kuchaytirish imkoniyati masalasini hal qilish vazifasi yuklatilgan [4].

### ASOSIY QISM

Qo'yilgan vazifalarni hal qilish konstruksiya va inshootlarni tekshirish bilan bog'liq bo'lib, ularning natijalari tegishli tavsiyalar tayyorlash imkonini beradi. Ularning asosida muhandis-konstruktorlar zarur loyihaviy yechimlarni ishlab chiqadilar.

Kerakli pribor va instrumental bazasi bilan jihozlangan va ularning tarkibida malakali mutaxassislariga ega bo'lgan tashkilotlarga transport inshootlarining yuk ko'taruvchi konstruksiyalarini tekshiruvdan o'tkazish bo'yicha ishlarni bajarishga ruxsat beriladi. Tashkilotning transport inshootlarining yuk ko'taruvchi konstruksiyalarining texnik holatini tekshirish va baholash huquqiga ega bo'lgan malakasi tegishli davlat litsenziyasi bilan tasdiqlanishi kerak.

Tekshiruv ishlariga bo'lgan ehtiyoj, ularning hajmi, tarkibi va xarakteri belgilangan

aniq vazifalarga bog'liq.

*Tekshirishning vazifasi konstruksiyalarning haqiqiy sifat holatini aniqlash hisoblanadi [4].*

Quyidagilar tekshiruv sabablari bo'lishi mumkin:

- konstruksiyalarning mustahkamligi, deformativ xossalarini pasaytiradigan va umuman binoning ekspluatatsion holatini yomonlashtirishi mumkin bo'lgan nuqson va shikastlanish lari (masalan, kuch, korroziya, harorat yoki boshqa ta'sirlar, shu jumladan poydevorlarning notekis cho'kish) mavjudligi tufayli;

- qayta rejalashtirish, modernizatsiya qilish va bino qavatlar sonining oshishida konstruksiyalarga ekspluatatsion yuk va ta'sirlarning oshishi;

- binolarni rekonstruksiya qilish, hatto yuklarning ortishi bilan birga bo'lmagan hollarda ham;

- konstruksiyalarning yuk ko'tarish qobiliyati va ekspluatatsion sifatini kamaytiradigan loyihadan chetlanishlarni aniqlash;

- loyihaviy, texnik va ijro hujjatlarining yo'qligi;

- binolar va inshootlarning funksional vazifalarining o'zgartirish;

- bino va inshootlarni konservatsiya qilinmagan taqdirda yoki konservatsiya amalga oshirilganida qurilish tugatilganidan keyin uch yil muddatda to'xtatilgan qurilishni qayta tiklash;

- gruntli poydevorning deformatsiyalari;

- yangi qurilgan inshootlar yaqinida joylashgan bino konstruksiyalari holatini nazorat qilish va baholash zarurati;

- yong'in, tabiiy ofatlar yoki texnogen avariyalarga uchragan qurilish konstruksiyari holatini baholash zarurati;

- ishlab chiqarish va jamoat binolarining, hamda ularda yashash uchun turar-joy binolarining normal ekspluatatsiyaga yaroqliligini aniqlash zarurati.

Inshootlarni tekshirishda quyidagi asosiy yuk ko'taruvchi konstruksiyalar e'tiborga olinadi:

- poydevor, panjara va poydevor to'sinlari;

- tayanch, kolonnalar, ustunlar;

- oraliq qurilmalar (shu jumladan: to'sin, arka, ferma, plita, obdelkalar);

- tayanch qismlari;

- bog'lovchi konstruksiyalar, bikrlilik elementlari;

- tayanish maydonlarining tutashish joylari, tugunlari, ulanishlari va o'lchamlari.

Tekshiruv o'tkazishda konstruksiyalar va ular alohida elementlarining texnik holati va mavjud mustahkamlik zaxirasini aniqlashga, hamda ularni saqlash va undan keyingi foydalanish imkoniyatlarini belgilashga alohida e'tibor beriladi. Bundan tashqari, konstruksiyalar tayyorlagan materiallarning o'ziga xos xossalarini hisobga olish kerak.

Yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning texnik holati toifalarini baholash ekspertiza va

tekshirish hisob-kitoblari natijalari asosida amalga oshiriladi. Ushbu baholashga ko'ra, konstruksiyalarning quyidagilarga bo'linadi:

- sozlangan yaxshi holatda;
- ishga yaroqli holatda;
- cheklangan ishga yaroqli holatda;
- yo'l quyib bo'lmaydigan holatda;
- avariya holatda.

Konstruksiyalarning cheklangan ish holatida ularning holatini nazorat qilish, himoya choralari ko'rish, ekspluatatsiya jarayonining ko'rsatkichlarini nazorat qilish (masalan, yuklarni cheklash, konstruksiyalarni korroziyadan himoya qilish, konstruksiyalarni tiklash yoki kuchaytirish) kerak. Agar ishga yaroqliligi cheklangan konstruksiya kuchaytirilmagan bo'lsa, unda majburiy takroriy tekshirishlar talab qilinib, ularning muddatlari o'tkazilgan tekshiruvlar asosida belgilanadi.

Konstruksiyalarning yo'l quyib bo'lmaydigan holatida ularni tiklash va kuchaytirish choralari ko'rilishi, avariya holatidagilarining ekspluatatsiyasi esa taqiqlanishi kerak.

Agar tekshiruv avariya dan keyin o'tkazilsa, uning sabablari, maqsadga muvofiqligi va transport inshootini yoki uning alohida qismlarini tiklash imkoniyati tahlil qilinadi.

Seysmik xavfli hududlarda joylashgan transport inshootlarining tekshirishda konstruksiyalarning texnik holatini baholash seysmik ta'sir omillarini hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak [4]:

- OSR-97 xaritalari bo'yicha qurilish maydonchasining hisobiy seysmikligi;
- seysmik ta'sirning takrorlanishi;
- seysmik ta'sirning spektral tarkibi;
- seysmik xossalari bo'yicha gruntlarning toifalari.

Tekshiruv to'liq yoki tanlangan bo'lishi mumkin – noqulay sharoitlarda bo'lgan yoki allaqachon shikastlangan konstruksiyalarning ishonchligi va odamlarning xavfsizligiga shubha tug'diradigan eng muhim konstruksiyalar.

Konstruksiyalarning tekshiruv buyurtmachi korxonadan tuzilgan texnik topshiriq asosida amalga oshiriladi. Odatda, u quyidagi bo'limlarni o'z ichiga oladi:

- ishlarning bajarilishini asoslash;
- ishning maqsad va vazifalari;
- masalaning holati;
- ishning tarkibi;
- hisobot materiallarining qisqacha mazmuni;
- mijozning majburiyatlari.

*Transport inshootlarining qurilish konstruksiyalarini tekshirish*, qoidaga ko'ra, bir-biriga bog'langan uchta bosqichda amalga oshiriladi:

- tekshiruvga tayyorgarlik ko'rish;
- dastlabki vizual (umumiy) tekshirish;

- batafsil instrumental tekshirish (diagnostika).

*Ish hajmi va konstruksiyalarni tekshirish bo'yicha harakatlar ketma-ketligi, ular qaysi materialdan tayyorlanganidan qat'i nazar, har bir bosqichda quyidagilarni o'z ichiga oladi:*

**Tayyorgarlik ishlari.** Tekshiruvlarni o'tkazishga tayyorgarlik tadqiqot obyekti bilan, konstruksiya va transport inshootining qurilishi uchun loyiha va ijro hujjatlari, oldingi tekshiruvlar natijalari bilan ekspluatatsiya va ta'mirlash, qayta qurish va rekonstruksiya qilish uchun hujjatlar bilan tanishishni nazarda tutadi.

Loyiha hujjatlariga ko'ra, loyihalash tashkiloti tomonidan quyidagilar belgilanadi – loyiha muallifi, uning ishlab chiqilgan yili, inshootning konstruktiv sxemasi, loyihada qo'llanilgan konstruksiyalarga doir ma'lumotlar, yig'ma elementlarning montaj sxemalari, ularni tayyorlash vaqti va inshootni barpo qilish, inshootning geometrik o'lchamlari, uning elementlari va konstruksiyalari, hisobiy sxemalari, hisobiy yuklar, beton, metall, tosh va boshqalarning tavsiflari.

Konstruksiyalarni ishlab chiqarish va inshootni qurish to'g'risidagi ma'lumotlarga ko'ra, qurilishni amalga oshiruvchi qurilish tashkilotlarining nomlari, materiallar va konstruksiyalarni yetkazib beruvchilar, buyum va materiallarning sertifikatlari va pasportlari, almashtirishlar va loyihadan chetga chiqishlar to'g'risidagi ma'lumotlar belgilanadi.

Tekshiruv o'tkazish zaruratini keltirib chiqaradigan inshoot konstruksiyalarining ekspluatatsiyasi va ekspluatatsion ta'sirlarini tavsiflovchi materiallar va ma'lumotlari bo'yicha konstruksiyaga tashqi ta'sir xarakteri, atrof-muhitga oid ma'lumotlar, ekspluatatsiyasidagi nuqsonlar, shikastlanishlar va boshqalar to'g'risidagi ma'lumotlar o'rnatiladi.

Tekshiruvga tayyorgarlik bosqichida, texnik topshiriqlar asosida, agar kerak bo'lsa, tekshiruv bo'yicha ishlar dasturi tuzilib, unda quyidagilar ko'rsatiladi:

- tekshiruvning maqsad va vazifalari;
- tekshirilishi kerak bo'lgan qurilish konstruksiyalari va ularning elementlari ro'yxati;
- instrumental o'lchovlar va sinovlarni o'tkazish joylari va usullari;
- ochish joylari va materiallardan namunalar olish, namunalarni laboratoriya sharoitidagi tadqiqotlari;
- talab qilinadigan tekshirish hisob-kitoblari ro'yxati va boshqalar.

Tekshiruvlarning aksariyati bevosita konstruksiyalarga yaqin joyda amalga oshiriladi, shuning uchun tayyorgarlik bosqichida konstruksiyalarga kirishni ta'minlash masalalari hal qilinadi.

**Konstruksiyaning vizual tekshiruvi.** Vizual tekshiruv, shubhasiz, ko'priklarni to'liq miqyosda tadqiq qilishning asosiy bosqichlaridan biri bo'lib, u inshootning barcha elementlarini batafsil tekshirish, nuqsonlar va shikastlanishlarni aniqlash, ulanishlar sifatini tekshirishni o'z ichiga oladi [1-3].

Tekshirish imkon qadar yaqinroq masofadan o'tkazilishi kerak. Afsuski, loyihaga muvofiq tashkil etilgan kuzatuv o'tish joylari mavjud bo'lsa ham, yuk ko'taruvchi konstruksiyalarga yaqinlashish har doim ham mumkin emas. Bunday holda, durbin va undan ham yaxshiroq, yuqori aniqlikdagi optikaga ega videokamera yordamida konstruksiyalarning vizual ko'rigi ko'zda tutilishi lozim. Tekshiruv natijalariga ko'ra nosozliklar (nuqsonlar va shikastlanishlar) ro'yxatlari, hamda ularning eng muhimlari joylashgan joy ko'rsatilgan muddatlar tuziladi va ularni hisobga olish va bartaraf etish bo'yicha xulosalar va tavsiyalar bilan tahlil qilinadi.

Har bir xarakterli nuqsonlar va shikastlanishlar guruhi besh nuqtai nazardan ko'rib chiqilishi kerak:

- elementlarning uzunligi yoki yuzasi bo'ylab joyi, o'lchami, takrorlanishini ko'rsatgan holda nuqson va shikastlanishning tavsifi;
- yuzaga kelish sabablari;
- rivojlanish prognozi;
- ko'priknig iste'mol xossalari ta'siri;
- bartaraf etish yoki vaqtincha to'xtatib qo'yish bo'yicha tavsiyalar.

Faqat ushbu yondashuv ko'priknig fizik holatini to'liq baholash va uning kasalliklarini davolash bo'yicha samarali tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi.

Bunday tahlil universal xarakterga ega va global muammolarni ham, alohida vazifalarni ham tushunish va ularning yechimini topish uchun qo'llanilishiga e'tibor bering.

**Dastlabki (vizual) tekshiruv.** Transport inshootlarining konstruksiyalarini yoppasiga vizual tekshirish va zarur o'lchovlar bilan tashqi belgilar bo'yicha nuqsonlar va shikastlanishlarni aniqlash va ularni qayd qilish [1-3].

Vizual tekshirish, shubhasiz, ko'priklarni to'liq miqyosda tadqiq etishning asosiy bosqichlaridan biri bo'lib, u inshootning barcha elementlarini batafsil tekshirish, nuqson va shikastlanishlarini aniqlash, ulanishlar sifatini tekshirishni o'z ichiga oladi.

*Vizual tekshirishda* ko'rinadigan nuqsonlar va shikastlanishlar aniqlanadi, nuqsonli ko'priknig o'lchovlari, eskizlari va fotosuratlar tayyorlanadi, eng oddiy priborlar qo'llaniladi, diagnostika instrumentlari, priborlari va boshqalar yordamida batafsil tekshirilishi kerak bo'lgan joylar aniqlanadi.

Avariya vaziyat yuzaga kelganligini ko'rsatadigan belgilar aniqlangan taqdirda, ehtimoliy qulashning oldini olish uchun darhol tavsiyalar ishlab chiqilishi kerak.

Vizual tekshiruv natijalariga ko'ra, qurilish konstruksiyalarining texnik holatini dastlabki baholash amalga oshiriladi, bu shikastlanish darajasi va nuqsonlarning xarakterli belgilari bilan aniqlanadi. Nuqsonlar va shikastlanishlarning aniq tasviri (masalan: temirbeton va tosh konstruksiyalarda - yoriqlar paydo bo'lishi va rivojlanishi sxemalari; yog'ochda - biologik shikastlanish joylari; metallarda - korroziy shikastlanish joylari) ularning kelib chiqish sabablari va konstruksiyalarning holatini baholash va xulosa qilish uchun yetarli bo'lishi kerak. Agar vizual tekshiruv natijalari belgilangan vazifalarni hal qilish uchun

yetarli bo'lmasa, batafsil instrumental tekshiruv o'tkaziladi. Bunday holda, agar kerak bo'lsa, batafsil tekshiruv ish dasturi ishlab chiqiladi.

**Batafsil (instrumental) (diagnostika).** Batafsil instrumental tekshiruv qo'yilgan vazifalarga, loyiha va texnik hujjatlarning mavjudligi va to'liqligiga, nuqsonlar va shikastlanishlarning xarakteri va darajasiga qarab doimiy (to'liq) yoki tanlab olingan bo'lishi mumkin.

Laboratoriya sharoitida tadqiqot o'tkazish uchun ekspluatatsiya qilinayotgan inshootlar konstruksiyalaridan materiallar namunalari tanlanganda vizual va instrumental tekshiruv sindiruvchi bo'lishi mumkin. Bunday tadqiqot qiyin, mashaqqatli bo'lish bilan birga har doim ham ekspluatatsiyada qo'llanilmaydi. Chunki bu konstruksiyaning zaiflashishiga olib kelishi mumkin va shuning uchun faqat istisno hollarda joiz [1-3].

Shu sababli, konstruksiyalar holatini nazorat qilishning shikastlamaydigan usullari tobora keng tarqalmoqda. Ko'rsatkichlarni shikastlamaydigan usullar bilan o'lchash aniqligi (10-15%) amaliy maqsadlar uchun juda yetarli. Bunday usullar qanchalik tez bo'lsa, ularning samaradorligi va tejamkorligi shunchalik yuqori bo'ladi.

**Instrumental tadqiqotlar.** Instrumental tadqiqotlarning maqsadi konstruksiya materiallarining holatini baholash, hamda konstruksiyalarning ko'rigida aniqlangan nosozliklar hajmini ko'rsatish va aniqlik kiritish hisoblanadi [1-3].

Instrumental tadqiqotlar ko'prik inshootlarining iste'moliy xossalarini tekshirish va baholashda tobora muhim rol o'ynamoqda. Ularning ro'yxati kengayib bormoqda, ularning ko'pchiligi yaqinda ixtiyoriy deb hisoblangan, bugungi kunda mutlaqo zarur hisoblanadi. Bu, bir tomondan, eskirgan ko'prik xo'jaliklarini samarali saqlash uchun ularning holatini chuqurroq bilish talablari bilan bog'liq bo'lsa, ikkinchi tomondan, texnik imkoniyatlarning keskin ortishi, shu jumladan, zamonaviy electron o'lchov apparaturalarning paydo bo'lishi va eng avvalo, tadqiqot natijalarini tizimli tahlil qilishdan keng foydalanish imkonini beruvchi kompyuterlarni qo'llash sabab bo'ladi.

*Ko'prik inshootlarining batafsil (instrumental) tekshiruvi (diagnostikasi) da to'liq yoki qisman bajariladigan aniq o'lchovlar ro'yxati keltiriladi:*

- inshootlar, konstruksiyalar, ularning elementlari va tugunlarining zarur geometrik ko'rsatkichlarini, shu jumladan, geodeziya priborlardan foydalangan holda o'lchash bo'yicha ishlar;

- nuqson va shikastlanishlar ko'rsatkichlarini instrumental aniqlash;

- asosiy yuk ko'taruvchi konstruksiyalar va ular elementlari materiallarining haqiqiy mustahkamlik tavsiflarini aniqlash;

- bino va inshootdagi texnologik jarayonga xos bo'lgan ekspluatatsion muhit ko'rsatkichlarini o'lchash;

- gruntli zamin deformatsiyalarining ta'sirini hisobga olgan holda, tekshirilayotgan konstruksiyalar tomonidan qabul qilinadigan real ekspluatatsion yuklarni va ta'sirlarni aniqlash;

- bino va uning alohida konstruksiyalarining haqiqiy hisobiy sxemasini aniqlash;
- ekspluatatsion yuklarni qabul qiluvchi yuk ko'taruvchi konstruksiyalardagi hisobiy kuchlarni aniqlash;
- tekshiruv natijalari bo'yicha konstruksiyalarning yuk ko'tarish qobiliyatini hisoblash;
- tekshirish va hisob-kitoblar natijalarini kameral qayta ishlash va tahlil qilish;
- inshootlardagi nuqsonlar va buzilishlar sabablarini tahlil qilish;
- tekshiruv natijalari bo'yicha xulosalari bilan yakuniy hujjat (akt, xulosa va texnik hisobotni) tuzish;
- tavsiya etilgan, agar kerak bo'lsa, ish ketma-ketligi bilan konstruksiyalarning mustahkamligi va deformatsiyasining talab qilinadigan qiymatlarini ta'minlash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

Sanab o'tilgan ishlarning ayrimlari tekshiruv obyektining o'ziga xos xossalari, uning holati va texnik topshiriqda belgilangan vazifalariga qarab, tadqiqot dasturiga kiritilmasligi mumkin.

Inshootlarning texnik holatini diagnostika qilishda ularning ishlashini belgilovchi konstruktiv (normativ) ko'rsatkichlarga amal qilish, shuningdek, pribor konstruksiyasini bilish, ular bilan ishlay olish va ularga biriktirilgan ko'rsatkichlarni nazorat qilish usullarini bilish kerak. KSK ning haqiqiy qiymatlarini loyihada ko'rsatilgan ko'rsatkichlar bilan taqqoslab, ular u yoki bu konstruktiv elementning holati to'g'risida xulosa chiqariladi va uning loyihaviy xossalari tiklash bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqiladi. Inshootlar va ularning elementlarining ekspluatatsiyasida diagnostikaning keng qo'llanilishi kuch va mablag'ning kamroq xarajatida ularning texnik holatini oshiradi [1-3].

**Doimiy tekshiruv** quyidagi hollarda o'tkaziladi:

- loyiha hujjatlari mavjud emasligida;
- yuk ko'tarish qobiliyatini kamaytiradigan konstruksiyalarning nuqsonlari aniqlanganda;
- yuklarning ortishi bilan inshoot rekonstruksiya qilinayotganda;
- qurilish qayta tiklanganda, konservatsiya choralari ko'rilmagan holda uch yildan ortiq to'xtatilgan bo'lsa;
- bir xil turdagi konstruksiyalarda materiallarning teng bo'lmagan xossalari aniqlanganda, tajovuzkor muhit yoki texnogen jarayonlar kabi holatlar ta'sirida ekspluatatsiya sharoitlarining o'zgarishi va boshqalar.

**Tanlov tekshiruvini o'tkaziladi:**

- zarur hollarda alohida konstruksiyalarni tekshirish;
- konstruksiyalarga yaqin borish imkoni bo'lmaganligi sababli to'liq tekshirishni o'tkazishning imkoni bo'lmagan potentsial xavfli joylarda.

Agar yoppasiga tekshirish jarayonida umumiy soni 20 dan ortiq bo'lgan shunga o'xshash konstruksiyalarning kamida 20 foizi qoniqarli holatda ekanligi, qolgan konstruksiyalarda esa nuqson va shikastlanishlar yo'qligi aniqlansa, u holda sinovdan

o'tmagan qolgan konstruksiyalarni tanlab tekshirishga ruxsat beriladi. Namuna olingan konstruksiyalarning hajmi aniq belgilanishi kerak (barcha hollarda, bir xil turdagi konstruksiyalarning kamida 10%, lekin kamida uchitasi).

**O'lchov ishlari.** O'lchov ishlarining maqsadi qurilish konstruksiyalari va ularning elementlarining haqiqiy geometrik ko'rsatkichlarini aniqlashtirish, ularning loyihaga muvofiqligini yoki undan chetga chiqishini aniqlash hisoblanadi. Instrumental o'lchovlar yordamida konstruksiyalarning oraliqlarini, ularning joylashuvi va rejadagi qadamini, ko'ndalang kesimlarning o'lchamlarini, xonalarning balandligini, xarakterli tugunlarning belgilarini, tugunlar orasidagi masofani va boshqalarni aniqlashtiriladi.

O'lchov natijalariga ko'ra, konstruksiyalarning haqiqiy joylashuvi, inshootlarning kesimlari, yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning ishchi kesimlari va ularning bo'g'inlari va elementlarining chizmalari bilan rejalar tuziladi.

O'lchov ishlari uchun zarur bo'lganda o'lchov instrumentlari qo'llaniladi: lentali o'lchagich, po'lat sim, shtangentsirkul, ichki chuqurlik o'lchagich, zond, shablon, burchak o'lchagich, sath o'lchagich, shoqul, lupa va o'lchov mikroskoplari hamda kerak bo'lganda maxsus o'lchov priborlaridan foydalaniladi: nivelir, teodolit, masofa o'lchagich, turli nuqson o'lchagich va boshqalar, hamda fotogrammetriya qo'llaniladi. Barcha foydalanilgan instrument va priborlar belgilangan tartibda tekshirilishi kerak [1, 2, 5].



**Boroskop**



**Video endoskop**



**O'lchov instrumenti**



**VIK komplekti**



**Mikroskop**



**Fibroskop**





**Endoskop**



**Teleskop**

***O'lchov ishlari uchun  
instrument va priborlar***

*Transport inshootlarining qurilish konstruksiyalarini tekshirish metodikasi quyidagicha bo'lishi mumkin:*

1. Tadqiqot obyekti bilan tanishish, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan avariya uchastkalarini aniqlash, hamda haqiqiy yoshini, texnik hujjatlar mavjudligini, obyektning ekspluatatsiyasida kutilayotgan o'zgarishlarni aniqlash maqsadida *dastlabki vizual tekshiruv*.

Ushbu bosqich vizual ravishda va durbin yoki boshqa bir necha barobar kattalashtiruvchi priborlar yordamida amalga oshiriladi. Obyekt va uning qismlarini suratga olish ham qo'llaniladi. Inshootni vizual baholash tekshirilayotgan konstruksiya holati to'g'risida dastlabki ma'lumotlarni beradi, konstruksiya elementlarning eskirish darajasini baholash imkonini beradi va keyingi sinovlar o'tkazishni aniqlashtirishga imkon beradi. Bu, birinchi navbatda, shikastlamaydigan sinov usullarini qo'llash bilan bog'liq, ya'ni alohida elementlarning va umuman konstruksiyaning sinishiga olib kelmaydigan usullardir. Bunday sinovlar konstruksiyaning statik yuklanishida ham, yuklarning dinamik ta'sirida ham amalga oshirilishi mumkin. Bunday sinovlar majmuasi inshootning geometrik ko'rsatkichlari qiymatlarini (oraliq, qalinlik, balandlik va boshq.), materialning mustahkamlik va strukturaviy xossalari, beton himoya qatlamining qalinligi va joylashishini aniqlash, armaturaning joylashishi, elementlarning egiklik va deformatsiyalari, siljishlarning dinamik amplitudalari, konstruksiyalarning tebranish davrlari, alohida nuqtalarning tezlashishi va boshqalarni o'z ichiga oladi.

Inshootlarni tekshirishda muhandislik geodeziyasi usullari keng qo'llaniladi, ular yordamida bino va inshootlarning cho'kishi, ularning siljishi, yoriq va deformatsion choklarining ko'rsatkichlari, konstruksiya elementlarining egikliklari o'lchanadi. Muhandislik fotogrammetriyasi usullaridan foydalanib, statik va dinamik ta'sirlar ostida nuqtalarning siljishi va konstruksiya elementlarining deformatsiyalari aniqlanadi. So'nggi paytlarda lazerli interferentsiya usullari samarali rivojlanmoqda. Shunga o'xshash usullar qurilish konstruksiyalari elementlarining tayyorlash sifatini nazorat qilish va ularni qurilish maydonchalariga montaj qilish uchun qo'llaniladi.

2. Ishni amalga oshirishda majburiy xavfsizlik choralari bilan *tekshiruv dasturini tuzish*.

Uni amalga oshirish bo'yicha tekshiruv dasturini tuzish bilan bir qatorda instrument va moslamalarni tayyorlash hamda ularga texnik xizmat ko'rsatish uchun xodimlarni tayyorlash kerak. Tekshiruv o'tkazish muddati obyekt egalari bilan kelishilgan bo'lishi kerak.

Ba'zan sanoat binolarida tekshiruv o'tkazish muddati davomida biror bir uchastkasida ishlashga vaqtinchalik cheklovlar kiritish kerak bo'ladi. Turar-joy binolarida, kvartiralarni tekshirish paytida, aholining mavjudligi majburiy bo'lib, ular oldindan ogohlantirilishi kerak.

Tekshiruv dasturida har bir ish bo'yicha aniq ijrochilar va ish vaqti ko'rsatilishi kerak. Rasmiylashtirilgan topshiriq asosida ijrochilar tomonidan tuzilgan tekshiruv dasturi obyekt rahbari tomonidan muvofiqlashtiriladi. U, qoida tariqasida, tekshiruv o'tkazishda ko'maklashish va yordam ko'rsatish majburiyatini oladi va o'z vakilini tekshiruvda va obyektning texnik holati to'g'risida xulosa tuzishda qatnashish uchun ajratadi.

3. *Obyekt bo'yicha barcha mavjud texnik hujjatlarni o'rganish:*

- ishchi va ijro chizmalari;
- yashirin ish uchun dalolatnomalar;
- ishni amalga oshirish jurnallari;
- oldingi tekshiruvlar xulosalari;
- jihozlar uchun pasportlar.

Loyihaviy va ijro hujjatlari bilan tanishish qabul qilingan konstruktiv yechimlarni baholash, eng qiyin sharoitlarda ishlaydigan inshootlarning elementlarini aniqlash va ta'sir qiluvchi yuklarning qiymatlarini aniqlash imkonini beradi.

4. Ekspluatatsiya *sharoitlarini*, ishlab chiqarish texnologiyasi, harorat-namlik sharoitlari va atrof-muhitning tajovuzkorligini o'rganish. Kimyoviy tahlil uchun havo, chang, suv va boshqalardan namuna olish.

5. Zamin gruntlarining holati, yer osti suvlarining mavjudligi va tajovuzkorligini baholash imkonini beruvchi *geologik va gidrogeologik tadqiqotlar*. Yerto'la yoki poydevor devorlari yaqinida quduqlar burg'ulash yoki chuqur (shurf) larni uzib olish va gruntlarning laboratoriya tadqiqotlarini amalga oshirish. Buning uchun maxsus jihozlar (burg'ulash dastgohi, lom va belkuraklar) va ushbu ishni bajarish uchun tegishli xodimlar kerak.

6. Inshoot va uning qismlari (belgi (balandligi), bir yonga qiyshayishi va boshqalar) holatini aniqlash bo'yicha *geodezik ishlar*, shu jumladan inshootning borish qiyin bo'lgan qismlarining o'lchamlarini aniqlash, masalan: minora, ko'prik, yo'l o'tkazgich va boshqalar. Bu ishlar nivelir, teodolit, elektron lazer qurilmalari va boshqalar yordamida mutaxassislar tomonidan amalga oshiriladi.

7. Haqiqiy o'lchamlarning loyihaviysiga muvofiqligini tekshirish uchun *konstruksiya, tugun va elementlarni o'lchash*. Loyihaviy hujjatlar mavjud bo'lmaganda - bino yoki inshootning konstruksiya, tugun, reja, kesim va fasadlarining o'lchov chizmalarini tuzish, ularni suratga olish. Bino va nuqsonlarni o'lchash o'lchov instrumentlari yordamida amalga oshiriladi: lazerli masofa o'lchigich, ruletka, o'lchov lentasi, lineyka, shtangentsirkul, mikrometr, burchak o'lchigich, shoqul, sath o'lchigich, mikroskop, yoriqlarni o'lchov moslamasi, payvandli choklar kateti va boshqalar.

8. *Obyekt elementlarining* edirilish, nuqson, shikastlanish va konstruksiyalarni aniqlash, nuqsonli dalolatnomalarni tuzish bilan *batafsil ko'rigi*. Sabablarini tahlil qilish.

Bunda pol, cherdak orayopmasi, tayanch tugunlarining devorlariga o'rnatilgan to'sin va boshqalarini ochish ustida ishlash mumkin.

9. Konstruksiyalarda qo'llaniladigan *materiallarning mustahkamlik xossalarini baholash*. Materiallardan namuna olish, kimyoviy tahlil, namunalarni sinash, statistik ma'lumotlarni qayta ishlash va beton, armatura, g'isht va qorishma sinflari bo'yicha xulosalarni o'z ichiga oladi.

10. Konstruksiyalarga ta'sir qiluvchi *yuklarni aniqlashtirish: konstruksiya va jihozlarning massalari, vaqtinchalik yuklar, haroratning ta'siri, yog'ingarchilik va boshqalar*.

11. Butun inshootning va uning alohida konstruksiyalarining *haqiqiy hisobiy sxemasini* aniqlab berish. Sterjenlar uchlarini mahkamlash xarakteri, uzluksizligi, tayanchlarning turi, bir qator konstruksiyalarining birgalikdagi fazoviy ishi, umuman inshootning fazoviy ishi aniqlanadi.

12. Haqiqiy hisobiy sxemalar, yuklar, kesimning zaiflashishi, elementlarning egriligi va konstruksiyalarning boshqa nuqsonlari hamda konstruksiya materialining aniqlik kiritilgan hisobiy qarshiligini hisobga olgan holda konstruksiya, tugun, bo'g'in va ulanishlarning *tekshirish hisob-kitoblari*.

13. *Tekshiruv yuki bo'lgan konstruksiyalarning sinovlari*. U kamdan-kam hollarda amalga oshiriladi, faqat tekshiruv natijalarining yetarli emasligi (to'liq emasligi) tufayli konstruksiyalarning ishlashi noaniq bo'lganda.

14. *Konstruksiyalarning texnik holati to'g'risida xulosa* yoki tadqiqot obyekti uchun texnik pasport *tuzish*.

15. Konstruksiyalarning keyingi normal ekspluatatsiyasi bo'yicha tavsiyalarni va zarurat bo'lsa, konstruksiyalar yoki tugunlar va umuman inshootni kuchaytirish variantlarini ishlab chiqish.

**Xulosa.** Bino va inshootlarning tekshiruvi bo'yicha taqdim etilgan metodika belgilangan vazifa, rejalashtirilgan muddat va pudratchi va buyurtmachining imkoniyatlarini hisobga olgan holda aniq obyektlarni tekshirishda qisqartirilishi yoki kengaytirilishi mumkin. Bu tekshiruv dasturida hisobga olinadi, unda ko'rsatilgan bosqichlarga qo'shimcha ravishda ularni amalga oshirish muddatlari, aniq ijrochilar va boshqalar belgilanishi kerak. Avariya vaziyatlarning oldini olish bo'yicha eng tezkor choralarni ta'kidlash kerak. Ishonchlilik nuqtai nazaridan shubhali, agar iloji bo'lsa, konstruksiyalar vaqtinchalik yukdan ozod qilinishi kerak, ba'zida ularning ostiga himoyalovchi havozalari keltiriladi. Ushbu hududlar o'rab olinadi va ular yaqinida konstruksiyalar holatini yomonlashtiruvchi va avariya vaziyatni keltirib chiqarishi mumkin bo'lgan ishlar olib borilmasligi uchun xodimlar xabardor qilinadi.

## REFERENCE

1. Raupov, C. S., Malikov, G. B., & Zokirov, J. J. (2022). FOREIGN EXPERIENCE IN THE USE OF HIGH-STRENGTH EXPANDED CLAY CONCRETE IN BRIDGE CONSTRUCTION (LITERATURE REVIEW). Eurasian Journal of Academic Research, 2(10), 125-140.
2. Raupov, C. S., Malikov, G. B., & Zokirov, J. J. (2022). Foreign experience in application of high-strength expanded clay concrete in buildings and structures (review of published studies). Science and Education, 3(9), 135-142.
3. Raupov, C., Malikov, G., & Zokirov, J. (2022). DETERMINATION OF THE BOUNDARY OF THE LINEAR CREEP OF EXPANDED CLAY CONCRETE DURING COMPRESSION. Science and innovation, 1(A4), 301-306.
4. Ч. С., Р. ., Г. Б., М. ., & Ж. Ж., З. . (2022). Методика Испытания Керамзитобетона При Кратковременном И Длительном Испытании На Сжатие И Растяжение И Измерительные Приборы. Miasto Przyszłości, 25, 336–338. Retrieved from <http://miastoprzyszlosci.com.pl/index.php/mp/article/view/390>
5. Zokirov, D. Z., Zokirov, J. J., Zokirova, D. J., & Malikov, H. B. (2022). VAQTINCHALIK SUV TO'SIQLARI UZUNLIGINI HISOBLASHNING NAZARIY ASOSLARI. THEORY AND ANALYTICAL ASPECTS OF RECENT RESEARCH, 1(9), 173-177.
6. Pirnazarova, G. F., & ugli Zakirov, J. J. (2022). Fundamentals of Pedagogical Creativity. "ONLINE - CONFERENCES" PLATFORM, 47–49. Retrieved from <http://papers.online-conferences.com/index.php/titfl/article/view/981>
7. Shermuxamedov, U. Z., & Zokirov, F. Z. (2019). APPLICATION OF MODERN, EFFECTIVE MATERIALS IN RAIL ROAD REINFORCED BRIDGE ELEMENTS. Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 15(3), 8-13.
8. Ч.С. Раупов. Диагностика и испытание транспортных сооружений. Учебник. Издательство « Transport », Ташкент, 2022, 93-108 стр.
9. А.А.Ашрабов, Ч.С.Раупов. Экспериментальные методы и средства проведения инженерных испытаний. Часть I. Учебное пособие для магистров строительного профиля. ТашИИТ. Часть I. 2007. – 100 с.