

INSHOOT CHO‘KISHI VA UNI ANIQLASH USHLBLARI

Xalimova Shaxnoza Rahimjon qizi

Toshkent davlat transport universiteti dotsent

Nishonboyev Ag‘zamjon Ravshanjon o‘g‘li

Toshkent davlat transport universiteti talabasi

Annotatsiya: *Ushbu maqolada inshoot zaminida yuzaga keladigan cho‘kish jarayonlari, ularning turlari, kelib chiqish sabablari va inshoot barqarorligiga ta’siri batafsil yoritilgan. Gruntlarning tabiiy siqilishi, namlikning ortishi, yer osti qazilmalarining ta’siri hamda reologik xususiyatlari cho‘kishning asosiy omillari sifatida ko‘rsatib o‘tiladi. Gersevanov, Sitovich va ketma-ket jamlash kabi cho‘kishni hisoblash usullarining mazmuni ochib berilgan. Shuningdek, cho‘kishning oldini olish uchun zaminni mustahkamlash, drenaj tizimlarini to‘g‘ri loyihalash, poydevor turini to‘g‘ri tanlash kabi muhandislik-texnik yechimlar keltiriladi. Maqola inshootlarning uzoq muddatli barqarorligini ta’minlashda cho‘kish jarayonlarini chuqur o‘rganish va muntazam nazorat qilish muhimligini asoslaydi.*

Kalit so‘zlar: *cho‘kish, grunt, poydevor, konsolidatsiya, reologiya, siqilish, zamin barqarorligi, yoriqlar, drenaj, geotexnika, notekis cho‘kish, Gersevanov usuli, Sitovich usuli.*

Annotation: *This article provides a comprehensive analysis of soil settlement beneath structures, its types, causes, and its influence on structural stability. It highlights the primary factors contributing to settlement, including natural soil compression, increased moisture content, underground excavations, and soil rheological behavior. The article explains commonly used settlement calculation methods such as those by Gersevanov, Sitovich, and the layer-by-layer summation method. Furthermore, it discusses engineering solutions for reducing or preventing settlement, including soil stabilization, proper drainage design, and selecting appropriate foundation types. Emphasis is placed on the importance of accurate geotechnical investigation and continuous monitoring to ensure the long-term stability and safety of structures.*

Keywords: *settlement, soil, foundation, consolidation, rheology, compression, ground stability, cracks, drainage, geotechnics, differential settlement, Gersevanov method, Sitovich method.*

Inshoot zaminida ro‘y beradigan cho‘kishlar qurilma barqarorligiga jiddiy ta’sir qiladi va ko‘pincha inshootning yaroqsiz holga kelishiga olib keladi. Masalan, avtomobil yo‘llarida uchraydigan baland–pastliklar zaminning notekis cho‘kishidan dalolat beradi.

Grunt tarkibi o‘zgarmagan holda sodir bo‘ladigan tik deformatsiyalar cho‘kish deyiladi. Cho‘kish ikki xil bo‘ladi:

Tekis cho‘kish — inshoot ostidagi gruntning bir xil miqdorda siqilishi.

Notekis cho‘kish — gruntning turlicha siqilishi, bu inshoot konstruksiyalarida yoriqlarga va deformatsiyalarga sabab bo‘ladi.

Cho‘kish yuzaga kelish sabablari:

Inshoot zaminida quyidagi asosiy sabablar natijasida vertikal cho‘kishlar kuzatiladi:

1. Gruntlarning bosim ta’sirida tabiiy siqilishi.
2. Namlik ortishi natijasida gruntning cho‘kuvchanligi kuchayishi.
3. Yer osti foydali qazilmalarini qazib olish tufayli yer yuzasining deformatsiyalanishi.
4. Gruntning ko‘pchishi yoki muz qatlamlari hosil bo‘lishi bilan bog‘liq o‘zgarishlar.



1-rasm. Gruntlarning bosim ta’sirida tabiiy cho‘kishi.

Inshoot cho‘kishining miqdori grunt turi, uning fizik xususiyatlari, namligi va inshootdan tushuvchi qo‘shimcha bosimlarga bog‘liq.

Sochiluvchan va qattiq konsistensiyali gilli gruntlarda cho‘kish qurilish davridayoq tugaydi. Plastik holatdagi gilli gruntlarda cho‘kish qurilish tugagandan so‘ng ham bir necha yil davom etadi. Gilli gruntlar 2 yoki 3 fazali holatda bo‘lsa, cho‘kish jarayoni yanada sekin kechadi. Shuning uchun poydevor maydonining kattaligi, shakli va inshoot konstruksiyasi ham cho‘kish miqdoriga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

Inshoot cho‘kishini aniqlash uchun gruntning o‘z og‘irligi va inshootdan tushuvchi qo‘shimcha zo‘riqishlar hisobga olinadi. Eng ko‘p qo‘llanadigan usullar:

N. M. Gersevanov usuli: Siqiluvchan qatlam ostki tomondan siqilmaydigan qatlam bilan chegaralangan deb qaraladi. Gruntning g‘ovaklik koeffitsienti bosim ta’sirida kamayib, qatlam balandligi qisqaradi. Gersevanov usuli g‘ovaklikning o‘zgarishidan kelib chiqib cho‘kish miqdorini aniqlaydi.

N. A. Sitovich — monand qatlam qalinligi usuli: Bu usul yonga kengayish chegaralangan holatlar uchun qo‘llanadi. Poydevor ostida haqiqiy grunt qatlami o‘rniga unga ekvivalent (monand) qatlam tasavvur qilinadi. Monand qatlam qalinligi: gruntning yon tomonga kengayish koeffitsientiga, poydevor shakli va o‘lchamiga bog‘liq.

Ketma-ket jamlash usuli: Siqiluvchan qatlam bir necha mayda qatlamchalarga bo‘linadi va har birining deformatsiyasi alohida hisoblanadi. So‘ngra barcha deformatsiyalar yig‘indisi poydevorning umumiy cho‘kishini beradi. Ushbu usul zamin bir necha turdagi gruntlardan iborat bo‘lganda eng samarali natija beradi.

Inshoot qurilishi davomida bosim asta-sekin ortib boradi va grunt asta-sekin cho‘kadi. Doimiy bosim ostida vaqt o‘tishi bilan cho‘kish sekinlashadi va ma‘lum muddatdan keyin to‘xtaydi. Gilli gruntlarda konsolidatsiya uzoq davom etadi, chunki: grunt g‘ovaklaridagi suvning chiqishi sekin kechadi, zarralar asta-sekin siqiladi, struktura qayta joylashadi.

Gruntlarning doimiy bosim ta‘sirida vaqt davomida cho‘kishi konsolidatsiya deyiladi. Konsolidatsiya darajasi — ma‘lum vaqt ichida sodir bo‘lgan cho‘kishning umumiy cho‘kishga nisbati bilan aniqlanadi. Laboratoriyada o‘tkaziladigan bir o‘qli siqilish (odometr) sinovlari orqali: konsolidatsiya koeffitsienti, siqilish ko‘rsatkichi, to‘liq cho‘kishga ketadigan vaqt belgilanadi. Bu ko‘rsatkichlar real inshootlar uchun zaminning cho‘kish jarayonini oldindan baholashga yordam beradi.



2-rasm. Gruntlarning doimiy bosim ta‘sirida vaqt davomida cho‘kishi.

Gruntlarga bosim uzoq vaqt davomida ta‘sir etganda: mustahkamlik sekin-asta kamayadi, deformatsiya davom etadi, vaqt o‘tishi bilan qo‘shimcha cho‘kish yuzaga keladi. Bu jarayon reologiya deb ataladi. Reologik xususiyatlar, ayniqsa, yumshoq gilli gruntlarda kuchli namoyon bo‘ladi. Reologik jarayonning ikki asosiy ko‘rinishi:

Sudralish deformatsiya: Doimiy bosim ostida gruntning sekin-asta deformatsiyalanishi. Sudralishning xavfli tomoni — yillik deformatsiya millimetr bo‘lsa ham, o‘n yillar davomida santimetr yoki hatto desimetrga yetishi mumkin.

Cho‘kish uch bosqichda kechadi:

1. Bosqich — tez deformatsiya, zarralar zichlashadi.
2. Bosqich — sudralish, deformatsiya sekin, lekin uzluksiz davom etadi.
3. Bosqich — oqish jarayoni, grunt qarshiligi kamayib, beqarorlashadi.

Relaksatsiya: Grunt deformatsiyasi o‘zgarmagan holda ichki kuchlanishning vaqt davomida kamayishi. Plastik gruntlarda zo‘riqish 30–60 % gacha kamayishi mumkin. Reologik hodisalar natijasida inshootlarda uzoq muddatli cho‘kishlar yuzaga keladi.

Uzoq davom etuvchi cho‘kishlarga misollar: Piza minorasi (Italiya) — 800 yildan ortiq vaqt davomida notekis cho‘kish kuzatilgan. Minoraning og‘ishi 5 m 29 sm ga yetgan. Lyupek me‘moriy obidasi (Germaniya) — 500 yil davom etgan cho‘kish jarayoni, umumiy miqdori 1,8 m. Rio-de-Janeyrodagi 11 qavatli bino (Braziliya) — gilli gruntlardagi tez cho‘kish sababli qoziqlar ham yordam bermagan, bino qulab tushgan. Budapesht — Dunay ko‘prigi — 24 sm ga cho‘kkan. O‘zbekiston — Farhod GES — zamin cho‘kishi 20–25 sm.



3-rasm. Piza minorasi va Budapesht Dunay ko‘prigi

Bu hodisalar gilli gruntlardagi uzoq davom etuvchi deformatsiyalarni inshoot loyihalashda albatta hisobga olish zarurligini ko‘rsatadi.

Inshootlarning cho‘kishi ko‘pincha zamin gruntlarining yetarlicha zich bo‘lmasligi, namlikning ortishi, grunt tuzilmasining notekisligi yoki yukning noto‘g‘ri taqsimlanishi natijasida yuzaga keladi. Shuning uchun cho‘kishni kamaytirish yoki butunlay oldini olish uchun inshoot qurilish jarayonida bir qator muhandislik-texnik choralar bajarish kerak bo‘ladi.

Birinchi navbatda, zaminni mustahkamlash ishlari muhim ahamiyatga ega. Gruntning zichligini oshirish uchun uning qatlamlari mexanik usulda zichlanadi, vibratsion zichlash ishlatiladi yoki grunt tarkibiga turli kimyoviy eritmalar yuborilib, sementatsiya va silikatlash kabi usullar qo‘llaniladi. Ushbu usullar gruntning g‘ovakligini kamaytiradi, siqilish darajasini pasaytiradi va natijada cho‘kish miqdori ancha kamayadi.

Inshootning poydevori tanlanayotganda ham cho‘kish xavfi hisobga olinishi shart. Qalin yumshoq qatlamlar mavjud bo‘lganda poydevorni chuqurroq joylashtirish yoki qoziq poydevorlardan foydalanish samarali hisoblanadi. Qoziqlar mustahkam grunt qatlamlariga

yukning asosiy qismini pastki qatlamlarga uzatadi va notekis cho‘kish ehtimolini kamaytiradi. O‘ta yumshoq gurundlarda yukni bir tekis taqsimlash uchun plita poydevor yoki kengaytirilgan lenta poydevor turlari tanlanadi.



4-rasm. Qoziq poydevorlarni o‘rnatish.

Gruntdagi namlikning oshishi cho‘kishning eng katta sabablaridan biri bo‘lgani uchun gidrotexnik himoya choralari ham alohida ahamiyatga ega. Poydevor atrofida drenaj tizimlarini tashkil etish, yomg‘ir va erigan suvlarni chetga chiqarish, poydevor yon devorlarini gidroizolyatsiya qilish gruntning ortiqcha namlanishining oldini oladi. Poydevor ostiga qum-shag‘al araloshmasini solish ham suvning o‘tib ketishini ta‘minlaydi va gruntning mustahkamligini oshiradi.

Loyihalash jarayonida esa geologik izlanishlarning to‘liq va sifatli o‘tkazilishi inshootning barqarorligi uchun asosiy omildir. Grunt turlarining fizik-mexanik xususiyatlari, qatlamlarning qalinligi, yer osti suvlari, gruntlarning cho‘kuvchanligi va siqiluvchanligi aniqlanadi. Shundan so‘ng Gersevanov, Sitovich yoki ketma-ket jamlash usullari orqali cho‘kish miqdori hisoblab chiqiladi. Bu hisob-kitoblar poydevor o‘lchamlari, chuqurligi va konstruktiv yechimlarini to‘g‘ri tanlash imkonini beradi.

Ekspluatatsiya vaqtida esa inshootning cho‘kishi geodezik usullarda muntazam kuzatib boriladi. Yer osti suvlari, poydevor yon devorlaridagi namlik darajasi ham doimiy nazorat qilinadi, chunki bu omillar cho‘kishning boshlanishiga yoki kuchayishiga bevosita ta‘sir qiladi.

Umuman olganda, inshootning cho‘kishini oldini olish zaminning fizik holatini yaxshilash, yukni bir tekis taqsimlash, namlikni boshqarish va cho‘kishni aniq hisoblash kabi kompleks choralarga tayanadi. Ushbu choralarning to‘g‘ri qo‘llanishi inshootning mustahkamligi va uzoq muddat xizmat qilishini taminlaydi.

Xulosa: Inshootlar zaminining cho‘kishi va yo‘l poydevorlarida yuzaga keladigan deformatsiyalar qurilish barqarorligiga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Cho‘kish jarayonining o‘z vaqtida aniqlanmasligi yo‘llarda baland-pastliklarning paydo bo‘lishiga, qoplama qatlamlarining buzilishiga, transport harakati xavfsizligining pasayishiga hamda

inshootlarning yaroqsiz holga kelishiga olib keladi. Bunga tuproqning notekis zichligi, namlikning ortishi, gruntning cho‘kma xususiyatlari va tashqi yuklamalarning ta’siri sabab bo‘ladi.

Shu bois, inshootlarni loyihalashda gruntning fizik-mexanik xususiyatlarini chuqur o‘rganish, zaminni mustahkamlash usullaridan foydalanish, drenaj tizimlarini to‘g‘ri tashkil etish va qurilish jarayonida texnologik talablarni qat’iy bajarish muhimdir. Zaminning mustahkamligi va barqarorligini ta’minlash nafaqat inshootning uzoq muddat xizmat qilishiga, balki yo‘llarning xavfsizligi, transport oqimining uzluksizligi hamda ekspluatatsiya xarajatlarining kamayishiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ibrohimov A., Jo‘rayev B. Geotexnika asoslari. — Toshkent: O‘zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti, 2018.
2. Raxmatullayev Sh. Avtomobil yo‘llari qurilishi va ularni ekspluatatsiya qilish. — Toshkent: Oliy ta’lim nashriyoti, 2020.
3. Ergashev O., Abdukarimov H. Inshootlar poydevori va zaminning barqarorligi. — Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2017.
4. O‘zbekiston Respublikasi Qurilish me’yorlari (O‘RQMQ). 2.01.02-08 — Gruntlar. Qurilish uchun geotexnik tadqiqotlar.
5. Braja M. Das. Principles of Foundation Engineering. — Cengage Learning, 2019.
6. Sh.R. Xalimova “Gurundlar mexanikasi asoslari”. Toshkent transport nashriyoti. 2022.