

INSHOOTLARNING VAQT MOBAYNIDA CHO‘KISHI VA GRUNTLAR KONSOLIDATSIYASI TAHLILI

Umarov Xurshidjon O‘tkirjon o‘gli – Bakalavr (TDTrU)

Shahnoza Xalimova Rahimjon qizi - Dotsent

Annotatsiya: Ushbu maqolada binolar poydevori ostidagi gruntlarning yuklama ta’sirida vaqt davomida deformatsiyalanish jarayoni tadqiq etiladi. Tadqiqotda gilli va lyossimon gruntlarning filtratsion konsolidatsiya nazariyasi, cho‘kish tezligiga ta’sir etuvchi omillar va O‘zbekiston sharoitida poydevorlarni loyihalashning o‘ziga xos xususiyatlari tahlil qilingan. Maqola muhandis-loyihachilar va talabalar uchun ilmiy-uslubiy manba bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: Gruntlar mexanikasi, poydevor, cho‘kish, konsolidatsiya, lyoss, deformatsiya moduli, KMK, odometr, filtratsiya koeffitsiyenti.

Abstract: The article investigates the process of long-term settlement of building structures under the influence of static and dynamic loads. Special attention is paid to the filtration consolidation of clayey and loessial soils typical for the geomorphology of Uzbekistan. The study analyzes the mathematical dependencies of settlement over time, based on the theories of Terzaghi and local scientists like Kh.Z. Rasulov. The paper also outlines modern geotechnical strategies for prevention and mitigation of uneven settlement, including soil improvement and structural adaptation methods.

Keywords: Soil mechanics, foundation settlement, consolidation, loess soils, deformation modulus, geotechnical monitoring, drainage control, KMK standards, soil improvement.

Аннотация: В данной статье исследуется процесс осадки зданий и сооружений во времени под воздействием нагрузок. Рассматриваются механизмы фильтрационной консолидации глинистых и лессовых грунтов, характерных для геологических условий Узбекистана. Проведен анализ математических моделей прогнозирования осадки, основанных на работах Х.З. Расулова и современных нормативных документах (КМК). Описаны стратегии предотвращения неравномерных деформаций, такие как упрочнение грунтов, использование глубоких фундаментов и конструктивная адаптация зданий.

Ключевые слова: Механика грунтов, осадка фундамента, консолидация, лессовые грунты, модуль деформации, геотехнический мониторинг, дренажный контроль, нормы КМК, закрепление грунтов.

Kirish

Inshootlarning xavfsiz ekspluatatsiyasi bevosita poydevor ostidagi gruntlarning vaqt davomida qanday deformatsiyalanishiga bog‘liq. O‘zbekistonning seysmik faol

hududlari va murakkab muhandislik-geologik sharoitlari, ayniqsa lyossimon va gilli tuproqlarning keng tarqalganligi, cho'kish jarayonini aniq prognozlashni talab etadi. Cho'kish jarayoni nafaqat qurilish davrida, balki bino foydalanishga topshirilgandan keyin ham o'nlab yillar davomida davom etishi mumkin.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

Gruntlarning vaqt bo'yicha deformatsiyasi bo'yicha fundamental tadqiqotlar K. Tersagi (Karl Terzaghi) va N.M. Gersevanovlar tomonidan boshlab berilgan. O'zbekistonda ushbu yo'nalishda akademik H.Z. Rasulovning xizmatlari beqiyos bo'lib, u lyossimon gruntlarning namlik ta'sirida cho'kishi va dinamik yuklamalar ostidagi holatini chuqur o'rgangan. Shuningdek, A.Z. Hasanov va Z.A. Hasanovlarning asarlarida gruntlar konsolidatsiyasi va poydevorlar hisobiga oid zamonaviy yondashuvlar bayon etilgan. KMK 2.02.01-98 davlat normativ hujjati esa bu boradagi barcha hisob-kitoblarning qonuniy asosi hisoblanadi.

Tadqiqot metodologiyasi va hisoblash formulalari

Tadqiqotda qatlamli summalash usuli va bir o'lchamli konsolidatsiya nazariyasi qo'llaniladi.

1. To'liq cho'kishni aniqlash Gruntning siqiluvchan qatlami doirasidagi to'liq cho'kish quyidagi bog'liqlik orqali hisoblanadi:

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{P_{av,i} \cdot h_i}{E_i} \cdot \beta$$

Bu yerda $P_{av,i}$ — i-chi qatlamga tushayotgan o'rtacha qo'shimcha bosim, E_i — deformatsiya moduli.

2. Vaqt bo'yicha cho'kish (Filtratsion konsolidatsiya) Vaqt o'tishi bilan poydevorning cho'kish darajasi S_t quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$S_t = S \cdot (1 - e^{-M \cdot t})$$

Bu yerda M — gruntning xususiyatlariga bog'liq bo'lgan konsolidatsiya koeffitsiyenti bo'lib, u quyidagicha topiladi:

$$M = \frac{\pi^2 \cdot c_v}{4H^2}$$

Bunda c_v — konsolidatsiya koeffitsiyenti, H — suvning chiqib ketish yo'li uzunligi.

3. Lyossli gruntlar uchun qo'shimcha shartlar Lyossli gruntlarda namlanishdan keyingi to'liq cho'kish (S_{tot}) quyidagicha ifodalanadi:

$$S_{tot} = S_p + S_{sl}$$

Bunda S_p — statik yuklamadan cho'kish, S_{sl} — gruntning xususiy og'irligidan va namlanishdan kelib chiqadigan cho'kuvchanlik.



(1-rasm asosida) **Inshootlarning tezlashgan cho'kishiga ta'sir etuvchi omillar**

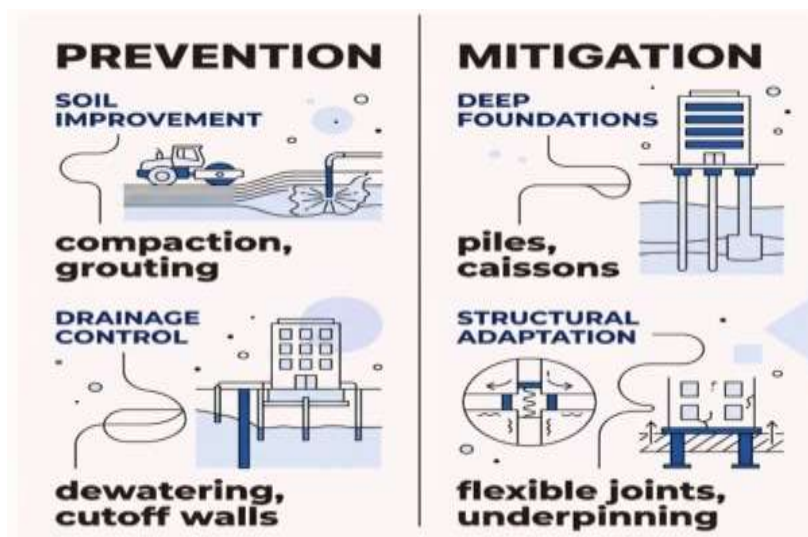
Inshootlarning cho'kishi faqat statik yuklamaga bog'liq bo'lmay, bir qancha tashqi omillarning o'zaro ta'siri natijasida tezlashishi mumkin (Accelerated Settlement). Bularga quyidagilar kiradi:

Tektonik harakatlar (Tectonic Movement): Yer qobig'idagi tabiiy siljishlar.

Gidro-iqlimiy stress (Hydro-climatic Stress): Iqlim o'zgarishi va namlikning keskin tebranishi natijasida grunt strukturasi buzilishi.

Grunt suvlari sathining o'zgarishi (Groundwater Fluctuation): Suv sathi pasayishi yoki ko'tarilishi natijasida gruntning ko'tarish qobiliyati pasayishi.

Strukturaviy yemirilish (Structural Weathering): Poydevor materiallarining vaqt o'tishi bilan tashqi muhit ta'sirida eskirishi.



(2-rasm asosida). **Cho'kishni oldini olish va kamaytirish strategiyalari**

Maqolaning ushbu qismida inshoot xavfsizligini ta'minlash uchun xalqaro tajribada qo'llaniladigan geotexnik yechimlarni tizimlashtiramiz:

A. Oldini olish choralari (Prevention)

1. Grunt xossalarini yaxshilash (Soil Improvement):

-Zichlash (Compaction): Maxsus texnikalar yordamida grunt g'ovakligini kamaytirish

-Sementatsiya (Grouting): Grunt tarkibiga maxsus kimyoviy qorishmalar yuborish orqali uni mustahkamlash.

2. Drenaj nazorati (Drainage Control):

-Grunt suvlarini qochirish (Dewatering) va yer osti to'siq devorlarini (Cutoff walls) o'rnatish orqali namlikni me'yorda saqlash.

B. Oqibatlarni yumshatish (Mitigation)

1. Chuqur poydevorlar (Deep Foundations):

-Yuklamani mustahkam qatlamlarga o'tkazish uchun qoziq poydevorlar (piles) va kessonlardan foydalanish.

2. Konstruktiv moslashuv (Structural Adaptation):

-Egiluvchan choklar (Flexible joints): Binoning natekis cho'kishga bardoshlilikini oshirish.

-Poydevorni kuchaytirish (Underpinning): Mavjud poydevor ostini qo'shimcha tayanchlar bilan mustahkamlash.

Xulosa

Inshootlarning vaqt mobaynida cho'kishi va poydevor osti gruntlarida kechadigan deformatsion jarayonlarni kompleks ilmiy tahlil qilish natijasida quyidagi muhim xulosalarga kelindi:

Birinchi, inshoot cho'kishining vaqtga bog'liqligi bevosita gruntning filtratsion konsolidatsiya xususiyatlari bilan belgilanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, gilli gruntlarda g'ovaklardagi suvning siqib chiqarilishi uzoq muddatli jarayon bo'lib, bino ekspluatatsiyaga topshirilgandan keyin ham o'nlab yillar davomida cho'kish to'xtamasligi mumkin. Bu esa loyihalash bosqichida nafaqat yakuniy cho'kish miqdorini, balki uning rivojlanish tezligini ham aniq prognozlashni taqozo etadi.

Ikkinchi, O'zbekistonning muhandislik-geologik sharoitiga xos bo'lgan lyossimon gruntlarda "xususiy cho'kuvchanlik" (prosadka) hodisasi eng xavfli omil

bo'lib qolmoqda. Bunday gruntlarda namlikning ortishi grunt strukturasi buzilishiga va inshootning kutilmaganda, natekis cho'kishiga olib keladi. Akademik H.Z. Rasulov va boshqa mahalliy olimlarning ilmiy ishlarida ta'kidlanganidek, poydevor ostidagi kuchlanishlar gruntning strukturaviy mustahkamligidan oshib ketmasligini ta'minlash — inshoot barqarorligining asosiy garovidir.

Uchinchidan, zamonaviy geotexnik yechimlar cho'kish jarayonini boshqarish imkonini beradi. Gruntlarni sementatsiya qilish, gidroizolyatsiya choralari ko'rish va yuklamani chuqur qatlamlarga o'tkazuvchi qoziq poydevorlardan foydalanish natekis deformatsiyalar xavfini minimal darajaga tushiradi. Maqolada keltirilgan matematik modellar va KMK 2.02.01-98 me'yoriy hujjatlari asosidagi hisob-kitoblar muhandislik amaliyotida yuqori aniqlikdagi natijalarni beradi.

Xulosa qilib aytganda, inshootning vaqt davomida cho'kishini nazorat qilish — bu uzluksiz jarayon bo'lib, u geologik qidiruv, loyihalash va bino qurib bitkazilgandan keyingi monitoring bosqichlarini qamrab olishi lozim. Faqatgina ilmiy asoslangan geotexnik yondashuv orqali inshootlarning uzoq muddatli mustahkamligi va xavfsizligini kafolatlash mumkin.

Foydalanilgan asosiy adabiyotlar :

1. Rasulov H.Z. Gruntlar mexanikasi, poydevorlar va bino asoslari. – Toshkent: "O'qituvchi", 2010.
2. Hasanov A.Z., Hasanov Z.A. Gruntlar mexanikasi. – Toshkent: "Iqtisod-moliya", 2018.
3. KMK 2.02.01-98. Binolar va inshootlar poydevorlari. – Toshkent: O'zR Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi.
4. Mansurov S.R. Geotexnikada zamonaviy hisoblash usullari. – Toshkent: TDTU, 2023.
5. ASTM D2435. Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils.
6. Sh.R. Xalimova “ Gruntlar mexanikasi asoslari” Transport nashriyoti, 2017 yil.
7. Z.S.Ubaydullayeva, Sh. R. Xalimova “Muhandislik geologiyasi va gruntlar mexanikasi”. Toshkent Transport nashriyoti, 2017-yil