

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOILS AND THEIR CONSIDERATION

**Anora Karimova Baxtiyeroovna, Saidov Anvar Rustam ugli, Ibrohim Qobiljonov
Nodirjon o'g'li**

Tashkent state transport university (Tashkent, Uzbekistan)

Annotation: *This article examines the geological properties of soils, including their composition, physical and mechanical characteristics, and the importance of considering these factors during the design of engineering structures. Key parameters such as soil density, moisture content, strength, compressibility, and settlement behavior are analyzed, along with modern geological and geotechnical methods used to study them. The article also highlights that improper evaluation of soil properties may lead to deformation or failure of structures, supported by scientific examples. The findings emphasize the necessity of a comprehensive approach to soil investigation, demonstrating that proper consideration of soil characteristics is crucial for ensuring the stability and long-term durability of engineering structures.*

Keywords: *Density, Moisture content, Porosity, Bearing capacity, Strength.*

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ И ИХ УЧЁТ

**Анора Каримова Бахтиеровна, Саидов Анвар Рустам угли, Иброхим
Кобилжонов Нодиржон угли**

*Ташкентский государственный транспортный университет (Ташкент,
Узбекистан)*

Аннотация: *В данной статье рассматриваются геологические свойства грунтов, их состав, физико-механические характеристики и значение учета этих свойств при проектировании инженерных сооружений. Анализируются основные показатели грунта, такие как плотность, влажность, прочность, сжимаемость и осадочные свойства, а также современные геологические и геотехнические методы их изучения. Подчеркивается, что неправильная оценка свойств грунта может привести к деформациям и аварийному состоянию сооружений, что*

подтверждается научными примерами. Результаты исследования показывают необходимость комплексного подхода к изучению грунтов и свидетельствуют о том, что учет их свойств является важным фактором обеспечения устойчивости и долговечности инженерных сооружений.

Ключевые слова: *Плотность, Влажность, Пористость, Несущая способность, Прочность.*

GRUNTLARNING GEOLOGIK XUSUSIYATLARI VA ULARNI HISOBGA OLISH

Anora Karimova Baxtiyeroyna, Saidov Anvar Rustam o'g'li, Ibrohim Qobiljonov Nodirjon o'g'li

Toshkent davlat transport universiteti (Toshkent, O'zbekiston)

Annotatsiya: *Ushbu maqolada gruntlarning geologik xususiyatlari, ularning tarkibi, fizik-mexanik ko'rsatkichlari va muhandislik inshootlarini loyihalash jarayonida ushbu xususiyatlarni hisobga olishning ahamiyati yoritiladi. Gruntning zichligi, namligi, mustahkamligi, siqiluvchanligi va cho'kish xususiyatlari kabi asosiy parametrlar tahlil qilinadi hamda ularni o'rganishning zamonaviy geologik va geotexnik usullari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, noto'g'ri baholangan grunt xususiyatlari qurilish inshootlarining deformatsiyanishi va avariya holatlariga olib kelishi mumkinligi ilmiy misollar asosida bayon qilinadi. Tadqiqot natijalari gruntlarni o'rganishda kompleks yondashuv zarurligini va ularni hisobga olish inshootlarning barqarorligi hamda uzoq muddat xizmat qilishini ta'minlashda muhim omil ekanligini ko'rsatadi.*

Kalit so'zlar: *Zichlik, namlik, g'ovaklik, yuk ko'tarish qobiliyati, mustahkamlik.*

Kirish. Yer osti qatlamlari va tuproq massalari bo'lib, ular qurilish, geotexnik muhandislik va ekologik muhit uchun muhim ahamiyatga ega bo'lsa-da, gruntlarning geologik xususiyatlari va ularni hisobga olish muhim muammo sifatida qolmoqda. Gruntlarning tabiiy holati va fizik-mexanik xususiyatlari, ularning turlari, strukturasi va suvga to'yinish koeffitsiyenti kabi omillar, inshootlar barqarorligi va xavfsizligini ta'minlashda asosiy rol o'ynaydi. Bu xususiyatlar, ayniqsa, qattiqlik, deformatsiya qobiliyati, qatlamlar orasidagi bog'liqlik va suv bilan ta'minlanganlik kabi parametrlar, qurilish jarayonida to'g'ri baholanishi zarur. Geologik xususiyatlarni aniqlash uchun

geofizik va geologik tekshiruvlar, laboratoriya tadqiqotlari va amaliy sinovlar keng qo'llaniladi. Zamonaviy texnologiyalar, jumladan, GIS (Geografik Axborot Tizimi), 3D modellash va sun'iy intellekt yordamida gruntlarni tahlil qilish imkoniyatlari ortib bormoqda. Bu texnologiyalar yordamida, gruntlarning noaniqliklari kamaytiriladi va inshootlarning barqarorligini ta'minlash uchun aniq prognozlar qilish mumkin bo'ladi. Biroq, tabiiy sharoitlarning o'zgaruvchanligi, ekologik muhitning ta'siri va texnologik cheklovlar muammo sifatida qolmoqda. Ayniqsa, iqlim o'zgarishi va ekologik muhitning o'zgarishi gruntlarning xususiyatlariga ta'sir qilmoqda, bu esa muhandislik yechimlarini yanada murakkablashtirmoqda. Shu bilan birga, gruntlarning geologik xususiyatlarini to'g'ri baholash va hisobga olish uchun yangi metodologiyalarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish muhimdir. Ushbu tadqiqotda, gruntlarning asosiy geologik xususiyatlari va ularni hisobga olish usullari o'rganiladi, shuningdek, zamonaviy texnologiyalar yordamida tahlil qilish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Bu ishlarning maqsadi inshootlarning xavfsizligi va uzoq muddatli barqarorligini ta'minlash uchun gruntlarning tabiiy holati va xususiyatlarini aniqlash va baholash usullarini rivojlantirishdir. Shu bilan birga, bu sohada mavjud bo'lgan muammolarni hal qilish va yangi yondashuvlarni ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi, chunki noto'g'ri hisob-kitoblar va tekshiruvlarning yetishmasligi qurilish xavfsizligini tahdid qilishi mumkin. Bu tadqiqot, o'z navbatida, ekologik va iqlim o'zgarishlari sharoitida gruntlarning xususiyatlarini yanada chuqurroq o'rganishga va hisobga olishda innovatsion yondashuvlarni joriy etishga qaratilgan bo'lib, muhandislik amaliyotining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

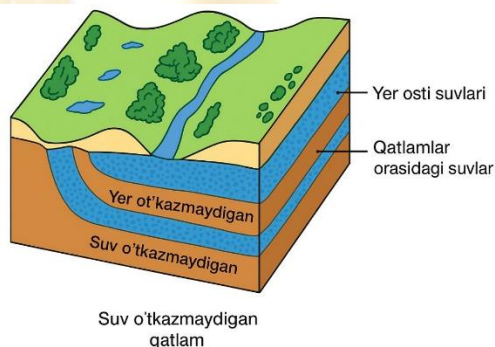
Tadqiqot tahlili. Gruntlarning geologik xususiyatlarini o'rganish-qurilish va muhandislik ishlari uchun muhim asosiy omillardan biridir. Ushbu xususiyatlar yer osti qatlamlarining tabiati, tarkibi, tuzilishi hamda fizik-mexanik ko'rsatkichlariga bog'liq bo'lib, ularning har biri inshootlarning barqarorligi va xavfsizligini ta'minlashda katta ahamiyatga ega. Shuning uchun gruntlarning geologik xususiyatlarini to'g'ri aniqlash qurilishdan avval bajariladigan muhim tekshiruvlar va tahlillar orqali amalga oshiriladi. Bu jarayonlar orqali gruntning qattiqligi, namlik darajasi, deformatsiyalanish xususiyatlari hamda qatlamlararo bog'liqlik kabi ko'rsatkichlar baholanadi. Gruntlarning asosiy geologik xususiyatlaridan biri-uning qattiqligi va deformatsiyalanish qobiliyatidir. Bu ko'rsatkich odatda elastiklik yoki qattiqlik moduli orqali baholanadi va gruntning yuklanishga qanday javob berishini belgilaydi. Qattiqligi yuqori bo'lgan gruntlar inshootlar barqarorligi uchun qulay bo'lib, ular kam deformatsiyalanadi. Aksincha, qattiqligi past gruntlar yengil inshootlar uchun mos bo'lsa-da, deformatsiya xavfi yuqori bo'lib, konstruksiyaning mustahkamligiga tahdid tug'dirishi mumkin. Ushbu ko'rsatkichlarni aniqlash uchun laboratoriya va geofizik sinovlar keng qo'llaniladi. Gruntlarning yana bir muhim geologik xususiyati-namlik darajasi va suvni o'zida saqlash

qobiliyatidir. Suv bilan to'yingan gruntlar qattiqligini yo'qotishi, deformatsiyaga moyilligi ortishi va eroziya jarayonlariga sezgir bo'lishi mumkin. Ayniqsa, suv osti va suv bilan bevosita aloqada bo'lgan hududlardagi qurilishda ushbu omillarni hisobga olmaslik xavfsizlikka jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, gruntning tuzilishi va qatlamlararo bog'liqligi ham geologik barqarorlikka ta'sir etuvchi muhim omillardandir. Qatlamlarning qalinligi, tartibi va mustahkam bog'lanishi yer osti muhitining barqarorligini belgilaydi. Bog'liqligi past va yumshoq qatlamlar mavjud bo'lganda, inshootlarda cho'kish yoki deformatsiya xavfi ortadi. Shu sababli, loyihalash jarayonida qatlamlararo muvofiqlik albatta hisobga olinishi kerak. Gruntlarning geologik xususiyatlarini chuqur o'rganishda geofizik, geologik va laboratoriya tekshiruvlari katta rol o'ynaydi. Undirilgan namunalarda o'tkaziladigan sinovlar orqali zichlik, namlik, qattiqlik hamda deformatsion ko'rsatkichlar aniqlanadi. Olingan ma'lumotlar qurilish maydonining geologik holati haqida aniq tasavvur beradi va loyihaning xavfsiz va optimal yechimlarini ta'minlashga yordam beradi. So'nggi yillarda GIS texnologiyalari, 3D modellash va sun'iy intellektdan foydalanish gruntlarni tadqiq qilishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. GIS grunt qatlamlarining geografik tarqalishini aniqlash va xaritalashda qo'llanilsa, 3D modellar deformatsiya jarayonlarini vizual baholash imkonini beradi. Sun'iy intellekt esa katta hajmdagi geologik ma'lumotlarni tezkor va aniq tahlil qilish orqali noaniqliklarni kamaytiradi. Biroq gruntlarning geologik xususiyatlarini baholashda tabiiy sharoitlarning o'zgaruvchanligi va texnologik cheklovlar tufayli muammolar ham uchrab turadi. Iqlim o'zgarishi, yer osti suvlari darajasining o'zgarishi, ekologik omillar grunt holatiga bevosita ta'sir qiladi. Shu bois ushbu sohada ilg'or usullarni keng joriy etish, ekologik talablarni hisobga olish va geotexnik tadqiqotlarni yanada takomillashtirish zarur.

Tadqiqot usuli. Geotexnik sinovlar gruntlarning geologik xususiyatlarini aniqlash va inshootlar barqarorligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Ushbu sinovlar orqali gruntning fizik-mexanik ko'rsatkichlari, suvga to'yinganlik darajasi, qattiqligi, deformatsiyalanish xususiyatlari hamda strukturaviy holati aniqlanadi. Olingan ma'lumotlar muhandislik yechimlarini tanlash, konstruksiyalarni loyihalash va yer osti sharoitlarini baholashda asosiy omil bo'ladi. Geotexnik sinovlar ikki asosiy turga bo'linadi: laboratoriya va dala sinov ishlari. Laboratoriya sharoitida o'tkaziladigan triaksial sinovlar, zichlik va namlik tahlillari, mustahkamlik va deformatsiya sinovlari gruntning mexanik xususiyatlarini batafsil baholashga imkon beradi.



Maydon sinovlarida esa georadar, seysmik usullar, penetrometr va boshqa geofizik texnologiyalar qo'llanilib, gruntning tabiiy holati bevosita joyida o'rganiladi. Sinov natijalari asosida inshoot poydevorining konstruksiyasi, yer osti suvlari bilan kurashish choralari va deformatsiyaga qarshi tadbirlar belgilanadi. Bu esa loyihaning xavfsizligi, uzoq muddatli barqarorligi va iqtisodiy samaradorligini ta'minlaydi. O'zbekistonda ham geotexnik tadqiqotlarda GIS, 3D modellashtirish va sun'iy intellekt kabi zamonaviy texnologiyalar qo'llanilmoqda. Ular katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, xatoliklarni kamaytirish va yer osti sharoitlarini aniq prognoz qilish imkonini beradi. Sinovlarni to'g'ri o'tkazish va natijalarni ishonchli baholash malakali mutaxassislar ishtirokini hamda standartlarga amal qilinishini talab qiladi. Aks holda, noto'g'ri xulosalar inshootlar xavfsizligiga jiddiy tahdid tug'dirishi mumkin.



Zamonaviy texnologiyalar gruntlarning geologik xususiyatlarini aniqlash va modellashtirish sohasida keng imkoniyatlar yaratmoqda. Geofizik tekshiruvlar, sun'iy intellekt, 3D modellashtirish va GIS texnologiyalarining integratsiyasi gruntlarni chuqur o'rganish va ularning barqarorligini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi. Geofizik usullar yordamida gruntning fizik-mexanik xususiyatlari, suvga to'yinganligi, qattiqligi va strukturaviy holati haqida aniq ma'lumotlar olinadi. Seysmik tekshiruvlar, georadar va boshqa usullar katta maydonlarni real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini beradi, bu esa qurilish uchun xavfsiz hududlarni aniqlashda yordam beradi. Sun'iy intellekt va mashina o'rganish texnologiyalari to'plangan katta hajmdagi geologik ma'lumotlarni qayta ishlash va ulardan aniq prognozlar ishlab chiqishda qo'llaniladi. Bu texnologiyalar gruntning deformatsiyanish qobiliyati, suvga to'yinganlik darajasi va barqarorligi bo'yicha

tavsiyalar berish imkonini yaratadi. 3D modellashtirish grunt qatlamlarining tuzilmasini vizual ko'inishda namoyish etib, potensial deformatsiya va geotexnik muammolarni oldindan aniqlashga imkon beradi. Natijada, inshootlar uchun optimal loyihaviy yechimlar tanlanadi. GIS texnologiyalari gruntlarning geografik joylashuvi, fizik xususiyatlari va gidrogeologik omillarini xaritalash orqali loyiha jarayonida muhim qarorlar qabul qilishni osonlashtiradi. Shuningdek, ekologik va iqlimiy omillarning ta'sirini baholashda katta yordam beradi. Ushbu ilg'or texnologiyalar real vaqt monitoringini ham yo'lga qo'yishga imkon berib, inshootlarning xavfsizligini ta'minlash, texnik xizmat ko'rsatishni optimallashtirish va xatoliklarni erta aniqlashga xizmat qiladi.

Xulosa. Ushbu maqolada gruntlarning geologik xususiyatlari va ularni hisobga olish muhimligi keng yoritildi. Birinchi navbatda, gruntlarning asosiy geologik xususiyatlari, jumladan, ularning turlari, strukturasi va fizik-mexanik xususiyatlari, muhim ahamiyatga ega ekanligi ta'kidlandi. Bu xususiyatlarning to'g'ri aniqlanishi inshootlarning barqarorligini ta'minlashda asosiy omil bo'lib, qurilish jarayonida yuzaga keladigan muammolarni oldini olishga yordam beradi. Ikkinchidan, geotexnik sinovlar va ularning hisobga olinishi usullari orqali gruntlarning qattiqligi, suv o'z ichiga olishi va deformatsiya qobiliyati kabi parametrlar aniq o'lchash va tahlil qilish imkoniyatlari kengaytirilgan. Bu esa loyiha va qurilish jarayonlarida ma'lumotlarning ishonchligini oshirishga xizmat qiladi. Shuningdek, zamonaviy texnologiyalar yordamida gruntlarni tahlil qilish sohasida sezilarli yutuqlarga erishildi. GIS, 3D modellashtirish va sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida gruntlar haqidagi ma'lumotlar yanada kengroq va aniqroq bo'lib, inshootlarning xavfsizligi va uzoq muddatli barqarorligini ta'minlaydi. Bu texnologiyalar, shuningdek, noaniqliklar va tabiiy sharoitlarning o'zgaruvchanligi bilan bog'liq muammolarni hal qilishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu tadqiqot ayniqsa, ekologik va iqlim o'zgarishlari sharoitida gruntlarning xususiyatlarini hisobga olish muhimligini ko'rsatdi. Bu esa, muhandislik loyihalarining ekologik barqarorligini ta'minlash va inshootlarning xavfsizligini oshirish uchun yangi yondashuvlar va metodologiyalar ishlab chiqishni talab etadi. Kelajakda, bu sohada yangi texnologiyalar va ilg'or metodlar rivojlantirilishi, shuningdek, ekologik sharoitlarni hisobga olgan holda gruntlarning xususiyatlarini yanada chuqurroq o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Xulosa qilib aytganda, gruntlarning geologik xususiyatlarini to'g'ri aniqlash va hisobga olish muhandislik va qurilish sohalarida xavfsizlik, iqtisodiy samaradorlik va ekologik barqarorlikni ta'minlash uchun muhimdir. Bu tadqiqot, zamonaviy texnologiyalar va metodologiyalarni qo'llash orqali, gruntlarni yanada chuqurroq o'rganish va ular bilan ishlashda aniqlikni oshirish imkoniyatlarini kengaytirdi. Kelajakda, bu sohada olib boriladigan ilmiy izlanishlar, shuningdek, iqlim o'zgarishlari bilan bog'liq muammolarni hal qilishda muhim rol o'ynashga qaratilgan bo'lishi kerak. Shu bilan birga, ekologik va texnologik rivojlanishlar bilan hamohang holda, inshootlarning xavfsizligi va

barqarorligini ta'minlash uchun yangi yondashuvlar ishlab chiqilishi davom etishi lozim. Bu esa, jamiyat va muhandislik sohasining rivojlanishiga katta hissa qo'shadi va kelajak avlodlar uchun mustahkam va xavfsiz inshootlar yaratishda muhim hisoblanadi.

Mualliflar haqida ma'lumot / Сведения об авторах / Information about the authors

Anora Karimova Baxtiyrovna – Toshkent davlat transport universiteti, “Ko‘priklar va tonnellar” kafedrası dotsent v.b., t.f.f.d. PhD.

E-mail: anorakarimovabaxtiyrovna@gmail.com

Saidov Anvar Rustam o‘g‘li – Toshkent davlat transport universiteti, Qurilish muhandisligi fakulteti, “Ko‘priklar va tonnellar” kafedrası, bakalavr.

E-mail: saidovanvar542@gmail.com

Ibrohim Qobiljonov Nodirjon o‘g‘li – Toshkent davlat transport universiteti, Qurilish muhandisligi fakulteti, “Ko‘priklar va tonnellar” kafedrası, bakalavr.

E-mail: ibrohimqobiljonov684@gmail.com

Анора Каримова Бахтиеровна – Ташкентский государственный транспортный университет, И.о. доцента кафедры «Мосты и тоннели», PhD.

E-mail: anorakarimovabaxtiyrovna@gmail.com

Саидов Анвар Рустам угли – Ташкентский государственный транспортный университет, Факультет Строительной инженерии, кафедра Мостов и Тоннелей, бакалавр.

E-mail: saidovanvar542@gmail.com

Иброхим Кобилжонов Нодиржон угли – Ташкентский государственный транспортный университет, Факультет Строительной инженерии, кафедра Мостов и Тоннелей, бакалавр.

E-mail: ibrohimqobiljonov684@gmail.com

Anora Karimova Baxtiyrovna – Tashkent State Transport University, Acting Associate Professor of the Department of “Bridges and Tunnels”, Acting Associate Professor, Doctor of Historical Sciences PhD.

E-mail: anorakarimovabaxtiyrovna@gmail.com

Saidov Anvar Rustam ugli – Tashkent State Transport University, Faculty of Civil Engineering, Department of Bridges and Tunnels, undergraduate student.

E-mail: saidovanvar542@gmail.com

Ibrohim Qobiljonov Nodirjon ugli – Tashkent State Transport University, Faculty of Civil Engineering, Department of Bridges and Tunnels, undergraduate student.

E-mail: ibrohimqobiljonov684@gmail.com

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Geologiya va Qadimgi Geografiya Instituti. Geologik xususiyatlar va texnologiyalar bo'yicha qo'llanma. Toshkent: O'zbekiston Akademiyasi, 2018.
2. Ahmadov, S. Geoteknik sinovlar va ularni inshootlar loyihalashtirishda qo'llash usullari. Geoteknik muhandislik jurnali, 2020.
3. Toshkent Davlat Texnik Universiteti. Zamonaviy texnologiyalar yordamida yer qatlamlarini tahlil qilish usullari. Toshkent, 2021.
4. Kurbanov, R. Yer osti qatlamlari va tuproqning fizik-mechanik xususiyatlari. O'zbekiston Mintaqaviy Geologiya Markazi, 2019.
5. U. Raxmanov. Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar. Barcha qurilish ta'lim yo'nalishi 3-bosqich bakalavriat talabalari va professor-o'qituvchilar uchun o'quv qo'llanma. O'zROvaO'MTV. Toshkent-2020. 168 b.
6. Yusupov, M. Sun'iy intellekt va GIS texnologiyalari yordamida geologik tahlil qilish. Geofizika va Geologiya jurnali, 2022.