



## CONSTRUCTION CLASSIFICATION OF SOILS BASED ON PHYSICAL PROPERTIES

**Ismoilova Gulchekhira Bakidjanovna,**

*Toshkent davlat transport universiteti,  
“Ko‘priklar va tonnellar” kafedrasi dotsent v.b., t.f.f.d. PhD.*

**Saidov Anvar Rustam o‘g‘li**

*Toshkent davlat transport universiteti, Qurilish muhandisligi fakulteti, “Ko‘priklar va tonnellar” kafedrasi, bakalavr.*

**Annotation** This article examines the construction classification of soils based on their physical properties. Indicators such as grain-size distribution, moisture content, porosity, density, permeability, and plasticity are analyzed as key factors determining the structural behavior of soils. Based on these characteristics, soils are categorized into sandy, silty, gravelly, light, and heavy geotechnical types. The classification plays an important role in foundation selection, load calculations, and the assessment of settlement or deformation risks during construction. The article highlights the scientific principles of soil evaluation in geotechnical engineering practice and presents scientific and practical approaches essential for constructing stable and reliable structures.

**Keywords:** Density, Moisture, Porosity, Porosity coefficient, Particle density, Water permeability, Grain size distribution

## СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУНТОВ ПО ФИЗИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ

**Исмоилова Гулчехра Бакиджановна,**

**Саидов Анвар Рустам угли**

*Ташкентский государственный транспортный университет (Ташкент,  
Узбекистан)*

**Аннотация:** В данной статье изучается строительная классификация грунтов, основанная на их физических свойствах. Такие показатели, как гранулометрический состав, влажность, пористость, плотность, водопроницаемость и пластичность, анализируются как основные факторы, определяющие конструктивное поведение грунтов. На основе этих характеристик грунты подразделяются на песчаные, илистые, гравелистые, лёгкие и тяжёлые геотехнические категории.



*Классификация имеет важное значение при выборе типа фундамента, расчёте нагрузок, оценке рисков осадки или деформации в строительном процессе. Статья освещает научные основы оценки грунтов в геотехнической инженерной практике и предлагает научно-практические подходы, необходимые для возведения устойчивых и надёжных сооружений.*

**Ключевые слова:** *Плотность, Влажность, Пористость, Пустотность, Плотность частиц, Гидравлическая проводимость, Гранулометрический состав*

## **FIZIK XOSSALARI BO'YICHA GRUNTLARNING QURILISH KLASSIFIKATSIYASI**

**Ismoilova Gulchehra Bakidjanovna,  
Saidov Anvar Rustam o'g'li**

*Toshkent davlat transport universiteti (Toshkent, O'zbekiston)*

**Annotatsiya:** *Ushbu maqolada gruntlarning fizik xossalari asoslangan qurilish klassifikatsiyasi o'rganiladi. Gruntlarning donadorlik tarkibi, namligi, g'ovakligi, zichligi, suvni o'tkazuvchanligi, plastikligi kabi ko'rsatkichlar ularning konstruktiv xatti-harakatini belgilovchi asosiy omillar sifatida tahlil qilinadi. Mazkur xususiyatlar asosida gruntlar qumli, loyqa, shag'alli, yengil va og'ir gruntlar kabi qurilish geotexnik toifalariga ajratiladi. Klassifikatsiya qurilish jarayonida poydevor tanlash, yuklamalarni hisoblash, cho'kish yoki deformatsiya xavfini baholashda muhim ahamiyatga ega. Maqola geotexnik muhandislik amaliyotida gruntlarni baholashning ilmiy asoslarini yoritib, barqaror va ishonchli inshootlar bunyod etish uchun zarur bo'lgan ilmiy-amaliy yondashuvlarni taqdim etadi.*

**Kalit so'zlar:** *Zichlik, namlik, g'ovaklik, g'ovaklik ko'effitsiyenti, zarrachalar zichligi, suv o'tkazuvchanlik, donadorlik tarkibi*

**Kirish.** Yer qatlamlari va yer osti inshootlarining barqarorligini ta'minlashda gruntlarning fizik xossalari baholash muhim ahamiyatga ega. Zichlik, g'ovaklik, suv o'tkazuvchanlik, suv singdiruvchanlik va issiqlik o'tkazuvchanlik kabi parametrlar gruntning mexanik va fizik xatti-harakatini belgilaydi. Ushbu xususiyatlar gruntning bosimga chidamliligi, deformatsiyaga moyilligi hamda suv ta'siriga barqarorligini aniqlashda asosiy mezon bo'lib xizmat qiladi. 20-asrdan boshlab gruntlarni fizik xossalari ko'ra tasniflash geotexnika va yershunoslikda keng qo'llanila boshlandi. Bu yondashuv





gruntlarni tizimli baholash, qurilishga yaroqliligini aniqlash va turli loyihalarda to'g'ri poydevor turini tanlash imkonini yaratdi. Bugungi kunda bu klassifikatsiya nafaqat qurilish, balki geologik izlanishlarda ham muhandislar uchun asosiy manba hisoblanadi. Zamonaviy texnologiyalar-geofizik usullar, kompyuter modellashtirish va sun'iy intellect-grunt xossalarini yanada aniq baholash imkonini berdi. Biroq gruntlarning tabiiy o'zgaruvchanligi ularni to'g'ri tasniflashni murakkablashtiradi. Ayniqsa murakkab geologik hududlarda bu jarayon yuqori aniqlikdagi usullarni talab qiladi. Tadqiqotning maqsadi-gruntlarning fizik xossalariga asoslangan qurilish klassifikatsiyasining tamoyillarini o'rganish, ularni aniqlash va o'lchash usullarini takomillashtirish hamda ushbu klassifikatsiyaning geotexnik amaliyotdagi ahamiyatini oshirishdir. Bu yondashuv muhandislar uchun ishonchli ma'lumotlar bazasini shakllantirishga yordam berib, qurilish jarayonlarining xavfsizligi, samaradorligi va iqtisodiy foydasini oshiradi. Fizik xossalar asosida gruntlarni klassifikatsiya qilish qurilishda gruntning mexanik va fizik xatti-harakatini to'g'ri baholashda muhimdir. Zichlik, g'ovaklik, suv o'tkazuvchanlik, suv singdiruvchanlik va issiqlik o'tkazuvchanlik gruntning bosimga chidamliligi, deformatsiya qobiliyati va suv ta'siriga barqarorligini aniqlashga yordam beradi. Grunt xossalari geofizik usullar, laboratoriya sinovlari va in-situ tekshiruvlar orqali baholanadi. Bu usullar gruntning real sharoitdagi holatini aniq aniqlash imkonini beradi. Klassifikatsiyaning asosiy tamoyillari zichlik va qattqlik orqali gruntning mustahkamligini, suv o'tkazuvchanlik orqali suv ta'siriga chidamliligini, issiqlik o'tkazuvchanlik orqali termal barqarorligini aniqlashdan iborat. Zamonaviy texnologiyalar — kompyuter modellashtirish va sun'iy intellekt — grunt xossalarini aniqlashni tezlashtirmoqda va yanada aniq prognoz qilish imkonini bermoqda.

**Tadqiqot tahlili.** Gruntlarning fizik xossalarni aniqlash va o'lchash usullari yer osti va yer yuzasidagi qurilish ishlarida muhim ahamiyatga ega bo'lib, ular gruntlarning sifatini va mosligini baholash uchun keng qo'llaniladi. Ushbu usullar yordamida gruntlarning zichligi, porosityasi, suyuqlik o'tkazuvchanligi, suv o'zlashtirish qobiliyati va issiqlik o'tkazuvchanligi kabi parametrlar aniqlanadi. Bu parametrlar muhandislar va geologlar uchun yer qatlamlarining mexanik va fizik xossalarini tushunishga yordam beradi va ular qurilish jarayonida xavfsizlik va samaradorlikni ta'minlash uchun asosiy ma'lumotlar bo'lib xizmat qiladi. Fizik xossalarni aniqlashda bir nechta usullar mavjud bo'lib, ularning har biri gruntlarning turiga va sharoitlariga mos keladigan ma'lumotlarni olishga qaratilgan. Zichlikni o'lchash uchun odatda, gruntning namunalari laboratoriyada yoki maydon sharoitida, maxsus qurilma yordamida, zichlik o'lchash texnikasi bilan o'lchanadi. Bu jarayon uchun, avvalo, grunt namunasi tayyorlanadi va uning og'irligi hamda hajmi aniqlanadi. Zichlik, odatda, gram/santimetr kub yoki kilogram/meter kub birligida ifodalanadi. Bu o'lchov gruntlarning bosimga chidamliligi va deformatsiya qobiliyatini baholashda muhim bo'lib, qattqlik va muhitga nisbatan barqarorlikni aniqlash uchun asosiy parametr hisoblanadi. Porosityani aniqlashda esa, gruntning suv yoki gaz o'tkazuvchanligi bilan bog'liq bo'lgan bo'shliq miqdori o'rganiladi. Bu uchun odatda, laboratoriyada grunt namunasining suv bilan to'ldirilgan holda, uning suvni qanchalik o'zlashtirishi yoki suv.





bilan to'ldirilgandan keyin qancha suv chiqarilishi tekshiriladi. Bu jarayon, gruntlarning suv o'zlashtirish qobiliyatini va porosityasini, shuningdek, suv o'tkazuvchanligini aniqlash imkonini beradi. Bu parametrlar, ayniqsa, suv ta'siriga chidamlilik va issiqlik izolyatsiya qilishda muhim bo'lib, qurilish uchun ma'lum bir gruntning tanlashda yordam beradi. Suyuqlik o'tkazuvchanligini baholash uchun, grunt namunalari suyuqlik harakati va uning tezligi o'lchanadi. Bu uchun, odatda, laboratoriyada yoki maydon sharoitida, suyuqlik oqimi uchun maxsus qurilmalar, masalan, permeametrler ishlatiladi. Bu usul, gruntning suyuqlik bilan bog'lanish darajasini va suv o'tkazuvchanligini aniqlashga xizmat qiladi, shuningdek, suv ta'siriga chidamlilikni baholashda yordam beradi. Suv o'zlashtirish va issiqlik o'tkazuvchanligini o'lchashda, gruntlar uchun maxsus texnikalar qo'llaniladi. Suv o'zlashtirishni aniqlash uchun, grunt namunalari namlik o'lchash usullari yordamida, namlik darajasini aniqlash uchun, odatda, termogravimetrik yoki termomekanik usullar qo'llanadi. Issiqlik o'tkazuvchanligi esa, gruntlarning issiqlik bilan ta'sirlanish darajasini aniqlash uchun, termal detektorlar yoki laboratoriyadagi maxsus qurilmalar yordamida o'lchanadi. Bu parametrlar, ayniqsa, issiqlik izolyatsiyasi va qurilishda energiya samaradorligini oshirish uchun muhimdir. Yuqoridagi usullar yordamida olingan ma'lumotlar, gruntlarning mexanik va fizik xossalarini to'g'ri baholashga imkon beradi. Bu baholashlar asosida, muhandislar va geologlar yer qatlamlarining qurilish uchun mosligini aniqlashadi va qurilish jarayonida muhit sharoitlariga mos keladigan gruntlarni tanlashadi. Shuningdek, zamonaviy texnologiyalar, jumladan, geofizik usullar va kompyuter model qilish, bu xossalarni yanada aniqroq o'lchash va prognoz qilish imkonini beradi. Masalan, geofizik usullar yordamida yer osti qatlamlarining fizik xossalari o'lchanishi va xaritalashtirilishi mumkin, bu esa qurilish joyining geologik sharoitlarini chuqurroq tushunishga yordam beradi. Shu bilan birga, gruntlarning fizik xossalarini aniqlashda, o'lchash usullarining

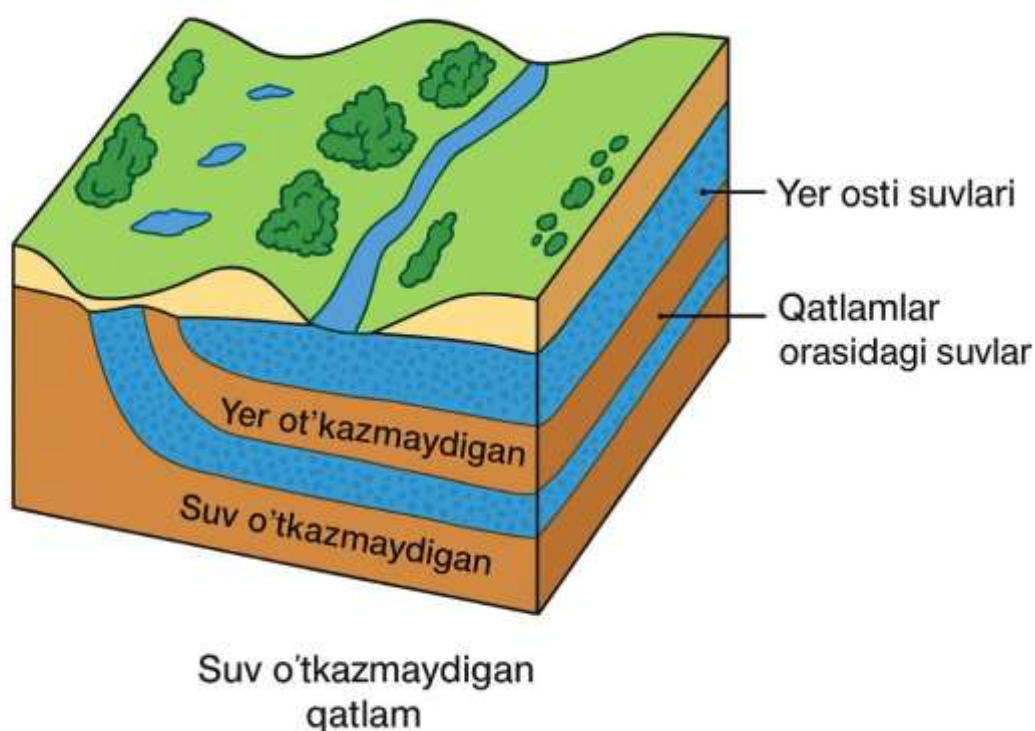


aniqligi va ishonchliligi muhim ahamiyatga ega. Xatoliklar yoki noto'g'ri o'lchashlar, qurilish xavfsizligini pasaytirishi va iqtisodiy zarar keltirishi mumkin. Shu sababli, laboratoriya va maydon sharoitida amalga oshiriladigan o'lchashlar, yuqori aniqlik va standartlarga muvofiqlik bilan bajarilishi zarur. Bu usullar bilan bir qatorda, ilg'or texnologiyalar yordamida, masalan, akustik, georadar yoki elektromagnit usullar yordamida, gruntlarning fizik xossalarini avtomatlashtirilgan tarzda baholash imkoniyatlari ham rivojlanmoqda. Bu texnologiyalar, ayniqsa, katta maydonlarda va murakkab geologik sharoitlarda, tez va aniq ma'lumot olish uchun muhimdir.



**Tadqiqot usuli.** Klassifikatsiyaning qurilish va geoteknik amaliyotdagi roli gruntlarning fizik xossalari asoslangan holda muhim ahamiyat kasb etadi. Bu klassifikatsiya, avvalo, yer osti va yer yuzasidagi qurilish ishlarining muvaffaqiyatli va xavfsiz amalga oshirilishini ta'minlash uchun muhandislar va geologlar uchun asosiy vositadir. Gruntlarning fizik xossalari asoslangan klassifikatsiya, ularning mexanik va fizikaviy xususiyatlarini aniqlash va ularni qurilish uchun mos keladigan yoki mos kelmasligini baholash imkonini beradi. Bu jarayon, shuningdek, yer qatlamlarining struktural va muhandislik xususiyatlarini tushunishga yordam beradi, natijada, qurilish jarayonida muhim bo'lgan xavfsizlik va iqtisodiy samaradorlikni oshiradi. Fizik xossalar bo'yicha gruntlarning klassifikatsiyasi ko'p bosqichli va kompleks jarayon bo'lib, u bir qancha asosiy parametrlarni o'z ichiga oladi. Zichlik, porositya, suv o'tkazuvchanligi, issiqlik o'tkazuvchanligi va suv o'zlashtirish kabi parametrlar, gruntlarning o'ziga xosligini va qurilish jarayoniga ta'sirini aniqlashda muhim rol o'ynaydi. Masalan, zichlikning yuqori bo'lishi, odatda, gruntning qattqligi va bosimga chidamliligini ko'rsatadi, bu esa, masalan, poydevor uchun yuqori sifatli material sifatida tanlanishiga yordam beradi. Suv.

o'tkazuvchanligi esa, o'z navbatida, yer osti suvlari bilan bog'liq muammolarni hal qilishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, u yer osti suvlarining yerdagi oqimini va qurilish asosining qattiqligini belgilashda yordam beradi. Fizik xossalar bo'yicha klassifikatsiya qilishda, shuningdek, gruntlarning bosimga chidamliligi va deformatsiya qobiliyati ham hisobga olinadi. Bu parametrlar, ayniqsa, katta qurilish loyihalarida, masalan, ko'p qavatli binolar, tunnellar yoki muhandislik inshootlarini qurishda, muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga, gruntlarning issiqlik o'tkazuvchanligi va suv o'zlashtirish qobiliyati, ularning issiqlik izolyatsiyasi va suvsizlik muhitlarda ishlatilishini belgilashda yordam beradi. Bu parametrlar, ayniqsa, yer osti va yer yuzasida amalga oshiriladigan qurilishlarda,



muhandislik xususiyatlarni to'g'ri tanlash uchun muhim hisoblanadi. Tarixan, 20-asrda rivojlangan fizik xossalar asosidagi klassifikatsiya, geoteknik muhandisligi va yershunoslik sohalarida keng qo'llanila boshlagan. Bu metodologiyalar yordamida yer qatlamlarining mexanik xususiyatlarini aniqlash uchun turli geofizik va laborator metodlar ishlab chiqildi. Ularning yordamida, gruntlarning fizik xossalarini aniqlash uchun geofizik usullar, masalan, seysmik va rezonans metodlari, shuningdek, laboratoriyada o'tkaziladigan sinovlar keng qo'llaniladi. Bu usullar yordamida, muhandislar yer qatlamlarining strukturasi, zichligi va suv bilan bog'liq xususiyatlarini aniqroq baholash imkoniyatiga ega bo'ladilar. Zamonaviy texnologiyalar, jumladan, kompyuter modeli va sun'iy intellekt yordamida, gruntlarning fizik xossalarini prognoz qilish va klassifikatsiya qilish yanada aniqlashmoqda. Sun'iy intellekt algoritmlari, katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish orqali, yer qatlamlarining xossalaridagi o'zgarishlarni aniqlash va ularni avtomatlashtirilgan tarzda baholash imkonini beradi. Bu esa, ayniqsa, murakkab geologik sharoitlarda, muhandislik qarorlarini qabul



qilishda katta yordam bo'lib, vaqt va resurslarni tejash imkonini yaratadi. Shuningdek, gruntlarning fizik xossalariga asoslangan klassifikatsiya, muhandislar uchun faqat yer qatlamlarini baholash bilan cheklanmay, balki, ular bilan ishlashda xavfsizlikni ta'minlash, yer qavatlarining deformatsiya va shikastlanish ehtimolini oldindan ko'rish imkoniyatini beradi. Bu esa, avvaldan muhim texnik va iqtisodiy xarajatlarni kamaytirishga yordam beradi. Natijada, bu klassifikatsiya, yer osti va yer yuzasida amalga oshiriladigan har qanday qurilish loyihalarida, muhim texnik va ekologik talablarni bajarishda, asosiy vosita hisoblanadi. Umuman olganda, fizik xossalar bo'yicha gruntlarning klassifikatsiyasi, yer qatlamlarining sifatini aniqlash va ularni muhandislik amaliyotida to'g'ri foydalanish uchun muhim ahamiyatga ega. Bu usul, shuningdek, yer osti va yer yuzasida amalga oshiriladigan qurilishlar uchun eng mos va xavfsiz materiallarni tanlash imkoniyatini kengaytiradi. Bu esa, o'z navbatida, qurilish jarayonining samaradorligini oshiradi va muhandislik muammolarining oldini olishda muhim rol o'ynaydi. Kelajakda, ilg'or texnologiyalar va sun'iy intellekt yordami bilan, gruntlarning fizik xossalarini aniqlash va klassifikatsiya qilish yanada aniqroq va avtomatlashtirilgan bo'lib, geoteknik muhandisligi sohasining rivojlanishiga katta hissa qo'shadi.

**Xulosa.** Men olib borgan tadqiqotda fizik xossalari bo'yicha gruntlarning qurilish klassifikatsiyasi yer osti va yer yuzasidagi qurilish ishlari uchun muhim ahamiyatga ega ekanligi o'rganildi. Tadqiqot davomida gruntlarning zichligi, qattiqligi, suv va issiqlik o'tkazuvchanligi kabi asosiy fizik parametrlariga asoslangan klassifikatsiya tamoyillari keng yoritildi. Ushbu parametrlar orqali men geoteknik muhandislar va muhandislik jamoalariga yer qatlamlarining mexanik va fizik xossalarini aniq baholash imkoniyatini yaratdim, bu esa qurilish jarayonlarining xavfsizligi va samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Shuningdek, gruntlarning fizik xossalarini aniqlash va o'lchash usullarini, xususan, geofizik texnologiyalar va laboratoriya metodlarini qo'llash orqali natijalarni yanada aniqroq va ishonchli qilish imkoniyatini taqdim etdim. Klassifikatsiyaning qurilish va geoteknik amaliyotdagi roli orqali men muhandislar uchun muhim qabul qilish jarayonlarini soddalashtirdim. Ushbu tizim yordamida loyiha uchun mos va sharoitlarga mos keladigan gruntlarni tanlash mumkin bo'ldi, bu esa qurilish hududining sifatini va xavfsizligini ta'minlashda asosiy ahamiyatga ega bo'ldi. Shu bilan birga, ilg'or texnologiyalar, jumladan, kompyuter modellashuvi va sun'iy intellekt yordamida, gruntlarning fizik xossalarini prognoz qilish va baholash imkoniyatlarini kengaytirish bo'yicha ishladim, bu esa kelajakda yanada yuqori aniqlikdagi klassifikatsiya tizimlarini yaratish uchun poydevor bo'ladi. Xulosa qilib aytganda, men olib borgan tadqiqot gruntlarning fizik xossalariga asoslangan qurilish klassifikatsiyasining yer osti va yer yuzasidagi qurilish ishlari samaradorligini oshirish, xavfsizlikni ta'minlash va iqtisodiy samaradorlikni yuksaltirishda muhimligini ko'rsatdi. Ushbu izlanish geoteknik muhandislik va qurilish texnologiyalarining rivojlanishiga hissasini qo'shadi. Kelajakda sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar texnologiyalaridan foydalanish orqali gruntlarning fizik xossalarini avtomatlashtirilgan





tarzda baholash va prognoz qilish imkoniyatlari yanada kengayadi, shuningdek, ularning murakkabligi va o‘zgaruvchanligini hisobga olgan yangi metodlar ishlab chiqilishi davom etadi, bu esa qurilish loyihalarining xavfsizligi va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

### **Foydalanilgan Adabiyotlar**

1. Aliyev, A. Fizik xossalar va ularning geoteknik amaliyotdagi roli. O‘zbekiston Milliy Universiteti, 2018.
2. Karimov, B. Gruntlarning mexanik va fizik xossalari. Geoteknik muhandislik jurnali, 2020.
3. Tashkent, N. (2021). Yer osti inshootlar uchun gruntlarning klassifikatsiyasi va baholash metodlari. O‘zbekiston Geologiya va Mineral Resurslari Akademiyasi nashri.
4. “Gruntlarning geologik xususiyatlari va ularni hisobga olish” Anora Karimova Baxtiyrovna, Saidov Anvar Rustam o‘g‘li, Ibrohim Qobiljonov Nodirjon o‘g‘li.  
Maqola: <https://esiconf.org/index.php/AMSI/article/view/5913>