

**MUHANDISLIK GEOLOGIYASIDA QO‘LLANILADIGAN
GEOFIZIK USULLAR****Mamutov Otabek Abatbay o‘g‘li ¹**¹ Toshkent Davlat Texnika Universiteti

Geologiya-qidiruv va kon-metallurgiya fakulteti talabasi

Gmail: ukkiyevab@gmail.com Teli: +998917779907

**MAQOLA
MALUMOTI:****ANNOTATSIYA:****MAQOLA TARIXI:**

Received: 26.12.2024

Revised: 27.12.2024

Accepted: 28.12.2024

KALIT SO‘ZLAR:

muhandislik
geologiyasi, geofizik
usullar, yer osti
kommunikatsiyalari,
tuproq va jinslar, fizik
xossalar.

Muhandislik geologiyasi sohasida geofizik usullar tabiiy va sun'iy geologik jarayonlarni o'rganishda, tuproq va jinslarning fizik xossalarini aniqlashda, yer osti kommunikatsiyalarini izlashda, shuningdek, yirik muhandislik inshootlari asoslarini loyihalashda keng qo'llaniladi. Ushbu maqolada muhandislik geologiyasida eng ko'p qo'llaniladigan geofizik usullar, ularning ishlash tamoyillari, afzalliklari va kamchiliklari, shuningdek, ularni amaliyotda qo'llash sohalari batafsil yoritilgan.

KIRISH. Muhandislik geologiyasi zamonaviy muhandislik va qurilish sohasining ajralmas qismi bo'lib, u tabiiy-geologik jarayonlarning xususiyatlarini o'rganish va ularga muhandislik yechimlarini topishga yo'naltirilgan. Ushbu soha yirik inshootlar, yo'llar, ko'priklar, tunnel va boshqa muhim infratuzilma ob'ektlarini loyihalash va qurishda alohida ahamiyatga ega. Muhandislik geologiyasida muayyan hududning geologik xususiyatlarini to'liq tahlil qilish talab etiladi, bu esa ko'p hollarda geofizik usullarni qo'llashni taqozo etadi. Geofizik usullar tuproq va jinslarning fizik-mexanik xossalarini aniq aniqlash, yer osti qatlamlarini tadqiq qilish va har xil tabiiy hamda sun'iy jarayonlarni kuzatishda keng qo'llaniladi. Ushbu usullar tuproqning zichligi, mustahkamligi, suv o'tkazuvchanligi kabi parametrlarni baholashda, shuningdek, yer osti kommunikatsiyalarini aniqlashda katta amaliy ahamiyatga ega. Zamonaviy geofizik texnologiyalar qurilish xavfsizligini ta'minlash va tabiiy ofatlarning oldini olishda muhim vosita sifatida xizmat qilmoqda. Mazkur maqolada muhandislik geologiyasida ishlatiladigan asosiy geofizik usullar, ularning nazariy

va amaliy asoslari, shuningdek, ularni turli muhandislik vazifalarini hal etishda qo'llash imkoniyatlari batafsil ko'rib chiqiladi.

Asosiy qism

Muhandislik geologiyasida geofizik usullar yer yuzasi va yer osti qatlamlarining geologik tuzilishi hamda fizik xossalarni aniqlashda asosiy vosita sifatida xizmat qiladi. Ushbu usullar tabiiy va sun'iy geologik jarayonlarni tushunishga yordam beradi, bu esa muhandislik inshootlarini loyihalash va ekspluatatsiya qilishda muhim ahamiyatga ega. Geofizik usullarni qo'llash quyidagi asosiy yo'nalishlarda samarali hisoblanadi. Geofizik usullar hududning geologik strukturasi haqida ma'lumot olishda keng qo'llaniladi. Jumladan, seysmik usullar orqali yer qatlamlarining zichligi va elastik xossalari o'rganiladi. Elektrik razvedka usuli yordamida esa turli jinslarning elektr o'tkazuvchanligi aniqlanib, ularning namligi va minerallasuv darajasi baholanadi. Bu yondashuvlar inshootlar asosini tayyorlashda muhim geologik tavsiflarni aniq belgilash imkonini beradi. Geofizik usullar, masalan, elektromagnit usullar yoki yer radarlari yer osti quvurlarini, kabel tizimlarini aniqlash va ularning holatini monitoring qilishda keng qo'llaniladi. Ushbu usullar qurilish maydonida noma'lum yer osti inshootlarini aniqlash orqali potensial xavflarni oldini olish imkonini beradi. Geofizik usullar tuproqning siljishi, yer qimirlashi va boshqa tabiiy ofatlar xavfini baholashda samarali vositadir. Masalan, seysmik tadqiqotlar orqali yer qimirlash xavfi yuqori hududlarda inshootlarning seysmik chidamliligini baholash mumkin. Gravimetrik usullar esa tuproqning zichligi va bo'shashgan zonalarini aniqlashda ishlatiladi. Muhandislik-geologik masalalarni hal etishda tuproq va jinslarning zichligi, mustahkamligi, suv o'tkazuvchanligi kabi parametrlarni bilish muhimdir. Elektrik razvedka, seysmik va georadar usullari bu xossalarni bevosita o'lchovlarsiz aniqlash imkonini beradi, bu esa vaqt va mablag' tejalishini ta'minlaydi. So'nggi yillarda yuqori aniqlikdagi geofizik asbob-uskunalar, masalan, uchuvchisiz uchar qurilmalar va 3D geotomografiya tizimlari yordamida tadqiqotlar samaradorligini oshirishga erishilmoqda. Bunday texnologiyalar geologik ma'lumotlarni yanada batafsil va aniq olish imkoniyatini yaratmoqda. Geofizik usullar muhandislik geologiyasida fundamental vosita bo'lib, ular muhandislik inshootlarini xavfsiz va samarali loyihalash uchun muhim ahamiyatga ega. Ushbu usullar tabiiy-geologik jarayonlarni chuqur o'rganish va ularga mos muhandislik yechimlarini ishlab chiqishga xizmat qiladi. Shu sababli, ularni qo'llashning ilmiy va amaliy asoslarini kengaytirish hozirgi davrning dolzarb vazifalaridan biridir.

Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu tadqiqotda muhandislik geologiyasida qo'llaniladigan geofizik usullarni o'rganish va ularning amaliyotdagi ahamiyatini baholash maqsad qilingan. Tadqiqotning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat. Loyiha doirasida ilmiy va amaliy manbalar, jumladan, monografiyalar, ilmiy maqolalar, texnik hisobotlar va xalqaro standartlarga asoslangan qo'llanmalar o'rganildi. Asosiy e'tibor geofizik usullarning nazariy tamoyillari va muhandislik geologiyasida ularning qo'llanilishiga qaratildi. Geofizik usullarning ishlash prinsiplari, texnik imkoniyatlari va cheklovlari tahlil qilindi. Har bir usulning samaradorligi va qo'llash sohalari muhandislik geologiyasidagi dolzarb masalalar kontekstida ko'rib chiqildi. Geofizik usullar o'zaro taqqoslanib, ularning afzalliklari va kamchiliklari aniqlashtirildi. Bu jarayonda seysmik, gravimetrik, elektromagnit va georadar usullari asosiy ob'ekt sifatida tanlandi. Ular amaliyotdagi qo'llanilishiga qarab tasniflandi: geologik tuzilmani aniqlash, yer osti kommunikatsiyalarini izlash, tabiiy ofatlarning oldini olish va tuproq xossalarini baholash. Turli loyihalarda geofizik usullarning qo'llanilishi haqidagi real ma'lumotlar o'rganildi. Jumladan, inshootlarning seysmik chidamliligini baholash, yer osti quvurlarini aniqlash va hududlarning geologik barqarorligini tadqiq qilish bo'yicha amaliy misollar tahlil qilindi. Tadqiqot davomida uchuvchisiz uchar qurilmalar, 3D tomografiya va yuqori aniqlikdagi boshqa texnologiyalarni muhandislik geologiyasida qo'llash imkoniyatlari o'rganildi. Ushbu texnologiyalarni qo'llash samaradorligi va ular yordamida olingan natijalar baholandi. Natijalariga asoslangan holda geofizik usullarni muhandislik geologiyasida samarali qo'llash bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi. Ushbu tavsiyalar sohani yanada rivojlantirish va muhandislik inshootlari xavfsizligini oshirishga qaratilgan. Ushbu metodologiya tadqiqotning kompleks va ilmiy asoslangan yondashuvini ta'minlab, olingan natijalarning ishonchliligi va amaliyotda qo'llanilish imkoniyatlarini oshiradi.

Empirik tahlil

Tadqiqotning empirik tahlil qismi muhandislik geologiyasida qo'llaniladigan geofizik usullarni amaliy tadqiqotlarda sinab ko'rish va ularning samaradorligini baholashga qaratildi. Ushbu bosqichda mavjud loyiha natijalari, dala o'lchovlari va tajriba ma'lumotlari asosida quyidagi yo'nalishlarda tahlillar o'tkazildi. Seysmik usullar yordamida yer osti qatlamlarining fizik-mexanik xossalari va geologik tuzilmasi o'rganildi. Real loyihalarda inshootlar asoslarini loyihalash uchun quyidagi parametrlar aniqlangan. Qatlamlar zichligi va elastik moduli. Seysmik to'lqinlarning tarqalish tezligi. Yer osti bo'shliqlari va potentsial xavf zonalar. Natijalar shuni ko'rsatdiki, seysmik usullar yuqori aniqlikda tuproqning mexanik xossalarini baholashga imkon beradi, bu ayniqsa, yirik inshootlar asoslarini loyihalashda muhimdir. Elektr razvedka usullari tuproq va jinslarning elektr

o'tkazuvchanligini o'lchash orqali geologik tuzilmani aniqlashda ishlatildi. Empirik ma'lumotlar quyidagilarni aniqlashda samaradorligini ko'rsatdi. Suv o'tkazuvchi qatlamlar va yer osti suvlarining mavjudligi. Mineral tarkibi va tuproqning namlik darajasi. Yer osti kommunikatsiyalari va quvurlar joylashuvi. Amaliy misollar shuni ko'rsatadiki, ushbu usullar sanoat hududlarida yer osti inshootlarini aniqlashda keng qo'llaniladi. Georadar usuli yordamida tuproqning ichki tuzilmasi va yer osti kommunikatsiyalari tahlil qilindi. Tajribaviy tadqiqotlar quyidagilarni tasdiqladi. Georadar tuproq va jinslarning qatlamlarini millimetr darajasida aniqlash imkoniyatiga ega. Ushbu usul asosiy kommunikatsiya tarmoqlari joylashuvini tez va aniq aniqlashda samarali. Qurilish maydonlarida noma'lum obyektlarni aniqlashda sezgirliги yuqori. Gravimetrik usullar va seysmik tadqiqotlar tabiiy ofatlar xavfini baholashda qo'llanildi. Amaliy tadqiqotlarda tog' jinslari siljishi va yer qimirlash xavfi yuqori hududlar aniqlangan. Ushbu natijalar inshootlarni qurishda xavfsizlik choralari ishlab chiqishga yordam berdi. Dronlar va 3D tomografiya yordamida hududlarning yuqori aniqlikdagi uch o'lchamli xaritalari yaratildi. Sinov natijalari shuni ko'rsatdiki. 3D tomografiya yordamida aniqlik oshirilib, qatlamlarning chegaralari aniq belgilangan. Uchuvchisiz qurilmalar yordamida katta maydonlarni qisqa vaqt ichida o'rganish imkoniyati yaratildi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, geofizik usullarni kompleks qo'llash natijalarning ishonchliligi va samaradorligini oshiradi. Har bir usul ma'lum geologik va muhandislik sharoitlarga mos ravishda tanlanishi lozim. Zamonaviy texnologiyalar yordamida tadqiqotlarning tezligi va aniqligi oshmoqda, bu esa muhandislik geologiyasining amaliyotdagi ahamiyatini yanada kuchaytiradi.

Xulosan va tavsiyalar

Muhandislik geologiyasida geofizik usullar zamonaviy texnologiyalar asosida hududlarning geologik tuzilishi va tuproq xossalarini aniqlash uchun samarali vosita sifatida xizmat qilmoqda. Ushbu usullar yordamida yer osti qatlamlari haqida batafsil ma'lumot olish, tabiiy va sun'iy jarayonlarni monitoring qilish, shuningdek, muhandislik inshootlari xavfsizligini ta'minlash mumkin. Maqolada keltirilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, har bir geofizik usul o'ziga xos afzallik va cheklolarga ega bo'lib, ular muayyan muhandislik-geologik vazifalarni hal qilish uchun maqsadga muvofiq ravishda tanlanishi lozim. Geofizik usullarni kompleks qo'llash. Muhandislik-geologik tadqiqotlarda bir necha geofizik usullarni birgalikda qo'llash natijalarning aniqligi va ishonchliligini oshiradi. Bu, ayniqsa, yirik inshootlarni loyihalashda muhimdir. Zamonaviy texnologiyalardan foydalanish. Dronlar, 3D tomografiya va boshqa yuqori aniqlikdagi geofizik uskunalarni tadqiqotlarni sezilarli darajada samarali qilish imkonini beradi. Ularni muhandislik geologiyasida keng

joriy etish tavsiya etiladi. Mahalliy sharoitlarni inobatga olish: Geofizik usullarni tanlashda hududning geologik va iqlim sharoitlari, yer yuzasining fizik-geografik xususiyatlari hisobga olinishi lozim. Kadrlarni tayyorlash va malakasini oshirish. Geofizik usullarni samarali qo'llash uchun muhandis-geologlarning malakasini oshirish va yangi texnologiyalarni o'rgatish tizimli ravishda yo'lga qo'yilishi kerak. Tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish. Geofizik tadqiqotlar natijasida olingan ma'lumotlarni qurilish va boshqa muhandislik sohalarida qo'llash uchun maxsus dasturiy ta'minot va modellash vositalarini rivojlantirish tavsiya etiladi. Yuqoridagi tavsiyalarni amalga oshirish geologik tadqiqotlar samaradorligini oshirish, muhandislik inshootlari xavfsizligini ta'minlash va qurilish jarayonlarida iqtisodiy samaradorlikka erishish uchun xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bell, F. G. (2007). Engineering Geology. Elsevier.
2. Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). Applied Geophysics. Cambridge University Press.
3. Dobrin, M. B., & Savit, C. H. (1988). Introduction to Geophysical Prospecting. McGraw-Hill.
4. Kearey, P., Brooks, M., & Hill, I. (2002). An Introduction to Geophysical Exploration. Wiley-Blackwell.
5. Малинкин, А. П., & Ковалев, А. Н. (2005). Геофизические методы исследования в инженерной геологии. Москва: Недра.
6. Левандовский, Ю. И., & Тимофеев, В. А. (2008). Инженерная геология и гидрогеология. Москва: Высшая школа.
7. Геофизика в строительстве. (2020). Электронный ресурс: <https://www.geophysics.ru>.