



## YER QAZISH MASHINALARINING TURLARI VA ISHLASH PRINSIPLARI

*Andijon viloyati Izboskan tumani 2-son texnikumi  
Gidrameliyorativ ishlarni tashkil etish va mexanizatsiyalash fani o'qituvchisi  
Mirzaeva Zarnigorxon Askarjonovna*

### **Annotatsiya**

Maqolada yer qazish mashinalarining asosiy turlari, konstruktiv belgilariga ko'ra tasnifi va ish jarayonida bajaradigan texnologik vazifalari ilmiy-amaliy jihatdan tahlil qilinadi. Qurilish, yo'l xo'jaligi, melioratsiya, konchilik va kommunal infratuzilma sohalarida tuproqni qazish, kesish, surish, yuklash, tekislash hamda tashish ishlarining samaradorligi ko'p jihatdan tanlangan mashina turi, grunt sharoiti, ishchi organning tuzilishi, yurish qismi, gidravlik tizim va operator boshqaruvining uyg'unligiga bog'liq. Mazkur ishda ekskavatorlar, buldozerlar, skreperlar, avtogreyderlar, yuklagichlar, transheya qazgichlar, gidromexanizatsiya uskunalari va ularning zamonaviy modifikatsiyalari solishtirma yondashuv asosida ko'rib chiqildi. Mavzuning dolzarbligi O'zbekistonda yo'l, uy-joy, irrigatsiya va sanoat infratuzilmasini jadal rivojlantirish, qurilish tarmog'ini modernizatsiya qilish, texnik xavfsizlik va resurs tejamkorligiga bo'lgan talablarning ortishi bilan belgilanadi.

**Kalit so'zlar:** yer qazish mashinalari, ekskavator, buldozer, skreper, avtogreyder, yuklagich, ishchi organ, gidravlik tizim, grunt, qurilish mexanizatsiyasi.

### **Аннотация**

В статье анализируются основные виды землеройных машин и принципы их работы в строительстве, дорожном хозяйстве, мелиорации и коммунальной инфраструктуре. Особое внимание уделено экскаваторам, бульдозерам,



скреперам, автогрейдерам, погрузчикам и траншейным машинам. На основе международной классификации ISO 6165, опыта стран СНГ и национальных учебно-нормативных источников раскрываются критерии выбора техники, влияние типа грунта, конструкции рабочего органа, гидравлической системы и режима эксплуатации на производительность, безопасность и качество земляных работ.

**Ключевые слова:** землеройные машины, экскаватор, бульдозер, скрепер, автогрейдер, погрузчик, рабочий орган, гидравлика, грунт, механизация строительства.

### **Abstract**

The article examines the types and operating principles of earth-moving machinery used in construction, road engineering, land reclamation and infrastructure projects. Excavators, bulldozers, scrapers, graders, loaders, trenchers and hydraulic equipment are compared according to their working tools, mobility, productivity and field of application. The study relies on ISO 6165 terminology, European and CIS engineering approaches, and Uzbek educational and regulatory sources. The findings emphasize correct machine selection, preventive maintenance, operator competence, fuel efficiency and digital monitoring as key factors in improving the quality and safety of earthworks.

**Keywords:** earth-moving machinery, excavator, bulldozer, scraper, motor grader, loader, working tool, hydraulic system, soil, construction mechanization.

### **KIRISH**

Yer ishlari har qanday qurilish jarayonining tayanch bosqichlaridan biri hisoblanadi. Bino va inshootlar poydevori, avtomobil yo'llari ko'tarmasi, suv xo'jaligi kanallari, kommunikatsiya tarmoqlari, sanoat maydonlari hamda qishloq infratuzilmasi avvalo gruntни qazish, surish, tekislash, tashish va zichlash jarayonlari orqali shakllanadi. Shu sababli yer qazish mashinalarining turlari va ishlash



prinsiplarini ilmiy asosda o'rganish nafaqat muhandislik ta'limi, balki amaliy qurilish ishlab chiqarishi uchun ham muhimdir.

O'zbekistonda qurilish va transport infratuzilmasini modernizatsiya qilish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib qolmoqda. Prezident Shavkat Mirziyoyev tashabbusi bilan tasdiqlangan "O'zbekiston - 2030" strategiyasida transport, logistika, qurilish va sanoat yo'nalishlarida raqobatbardosh kadrlar tayyorlash hamda infratuzilmani sifatli rivojlantirish vazifalari belgilangan [1]. Qurilish tarmog'ini modernizatsiya qilish bo'yicha PF-6119-son Farmonda innovatsion rivojlanish, texnik tartibga solish, loyiha sifati va qurilish jarayonlarining samaradorligini oshirishga alohida e'tibor qaratilgan [2]. Yo'l xo'jaligi sohasini rivojlantirishga oid PQ-330-son qaror va 2024-yilda qabul qilingan PF-64-son Farmon esa yo'l infratuzilmasi, qurilish-ta'mirlash ishlari va sifat nazoratini takomillashtirish zaruratini kuchaytirdi [3; 4].

Bunday sharoitda yer qazish mashinalari oddiy mexanik vosita emas, balki loyiha muddatini, xarajatini, mehnat xavfsizligini va ekologik ta'sirini belgilovchi strategik texnologik resurs sifatida qaraladi. Ekskavatorning cho'mich hajmi, buldozer ag'dargichining burchagi, skreper kovshining sig'imi, avtogreyder pichog'ining burilish burchagi yoki yuklagich gidravlik tizimining ish bosimi noto'g'ri tanlansa, loyiha unumdorligi pasayadi. Qattiq, nam, muzlagan, qumli yoki loyli gruntlarda bir xil mashina turini qo'llash har doim ham maqbul natija bermaydi.

Jahon amaliyotida yer qazish mashinalari ISO 6165 standartida qazish, yuklash, tashish, burg'ilash, yoyish, zichlash va transheya qazish kabi operatsiyalarni bajaruvchi texnika sifatida tasniflanadi [5]. Yevropa tajribasida energiya samaradorligi, emissiya me'yorlari, operator ergonomikasi va raqamli boshqaruv tizimlari ustuvor bo'lsa, MDH ilmiy maktabida mashina ishchi organining grunt bilan o'zaro ta'siri, tortish kuchi, sikl vaqti hamda ekspluatatsion ishonchlik masalalari chuqur tadqiq etilgan. O'zbekiston sharoitida esa issiq iqlim,



changli muhit, sug'oriladigan yerlar, magistral yo'llar va shaharsozlik loyihalarining kengayishi mashinalar tanloviga alohida talab qo'yadi.

### **METODOLOGIYA**

Maqola nazariy-tahliliy tadqiqot shaklida bajarildi. Metodologik asos sifatida texnik tasniflash, qiyosiy tahlil, konstruktiv-funksional yondashuv, tizimli umumlashtirish va me'yoriy-huquqiy hujjatlarni kontent-tahlil qilish usullari tanlandi. Tadqiqot obyekti sifatida yer qazish, yer qazish-tashish va yer sirtini tekislashga xizmat qiluvchi qurilish mashinalari olindi. Predmet sifatida ushbu mashinalarning ishchi organi, yurish qismi, kuch uzatish tizimi, gidravlik boshqaruvi, siklik yoki uzluksiz ishlash rejimi va grunt bilan mexanik o'zaro ta'siri belgilandi.

Manbalar uch guruhga ajratildi. Birinchi guruhga ISO 6165 standarti, xorijiy qurilish texnikasi bo'yicha o'quv qo'llanmalar, Yevropa muhandislik amaliyotida qo'llaniladigan klassifikatsion yondashuvlar kiritildi. Ikkinchi guruhga MDH olimlari, xususan V.I. Balovnev, A.N. Dombrovskiy, V.P. Stanovskiy kabi mualliflarning qurilish va yo'l mashinalari nazariyasiga oid ishlari, mashina-grunt o'zaro ta'siri va ekspluatatsion samaradorlikka doir qarashlari jalb qilindi. Uchinchi guruhga O'zbekiston oliy ta'lim tizimida foydalanilayotgan S.T. Vafoyevning "Qurilish mashinalari", K.J. Rustamovning "Yer qazish va yo'l qurilish mashinalari konstruksiyasi", R.J. Tojiyev, T.I. Asqarxo'jayev va R.O'. Shukurov ishlarida yoritilgan milliy tajriba hamda avtomobil yo'llari sohasidagi amaliy materiallar kiritildi [6; 7; 8].

Tahlilda mashinalar quyidagi mezonlar bo'yicha baholandi: bajaradigan texnologik operatsiyasi, ishchi organ turi, harakatlanish usuli, quvvat manbai, ish sikli, unumdorlikka ta'sir qiluvchi omillar, qo'llanish sohasi, texnik xizmat murakkabligi va xavfsizlik talablari. Har bir guruh uchun konstruktiv yechim va amaliy vazifa o'rtasidagi bog'lanish izohlandi.



## TADQIQOTLAR TAHLILI

Ekskavatorlar yer qazish mashinalari ichida eng ko'p qo'llaniladigan guruh sanaladi. Bir cho'michli ekskavatorlar siklik rejimda ishlaydi: cho'mich gruntga botadi, kesish kuchi orqali material ajratiladi, cho'mich to'ldiriladi, platforma buriladi, material to'kiladi va ishchi organ dastlabki holatga qaytadi. Draglayn, to'g'ri kurak, teskari kurak va greyfer turlari qazish chuqurligi, ish zonasi va grunt sharoitiga qarab tanlanadi. Gusenitsali yurish qismi yumshoq va notekis maydonda barqarorlik beradi, g'ildirakli shassi esa shahar va yo'l qurilishida tez harakatlanish imkonini yaratadi.

Buldozerlar tortish kuchi va ag'dargich pichoqning geometrik burchagi hisobiga ishlaydi. Ular ko'pincha maydonni tozalash, qatlamni surish, ko'tarma hosil qilish, transheya atrofni qayta ko'mish va boshqa mashinalar uchun ish frontini tayyorlashda qo'llanadi. To'g'ri, universal va burchakli ag'dargichlar turli vazifalarga moslashtiriladi. Buldozer ishida eng muhim ko'rsatkichlar tortish kuchi, suriladigan grunt hajmi, pichoq balandligi, surish masofasi va g'ildirak/gusenitsa bilan zamin orasidagi ilashish koeffitsientidir.

Skreperlar qazish, yuklash, tashish va to'kish operatsiyalarini bir siklda bajarishi bilan ajralib turadi. Kovsh pastki pichoq orqali grunt qatlamini kesadi, material kovshga kiradi, so'ng kerakli joyga olib borilib yoyiladi. Bu mashinalar nisbatan uzoq masofaga katta hajmdagi yumshoq yoki o'rtacha zich gruntlarni ko'chirishda foydali. Qattiq va toshli gruntlarda oldindan yumshatish yoki ripperdan foydalanish talab qilinadi.

Avtogreyderlar yo'l qurilishida aniqlik talab etiladigan tekislash va profil berish ishlarining asosiy mashinasidir. Uning uzun pichog'i gorizontaal va vertikal tekisliklarda buriladi, natijada yo'l qiyaligi, ariqcha, yonbag'ir va qatlam sathi aniq shakllantiriladi. Zamonaviy avtogreyderlarda lazerli yoki GPS asosidagi boshqaruv tizimlari qo'llanib, operator xatosini kamaytiradi.



## NATIJA VA MUHOKAMA

Tahlil natijalari yer qazish mashinalarini tanlashda “bitta texnika - barcha vazifa” tamoyili yetarli emasligini ko‘rsatdi. Mashina turi gruntning fizik-mexanik xususiyatlari, ish hajmi, tashish masofasi, obyekt maydoni, loyiha muddati, iqlim sharoiti va xavfsizlik talablari bilan bog‘liq holda tanlanishi kerak. Yumshoq grunda skreper va buldozer unumdor ishlasa, chuqur kotlovanlarda ekskavator, yo‘l polotnosini profilga keltirishda avtogreyder, materialni tez yuklashda frontal yuklagich ustunlik qiladi.

Bir cho‘michli ekskavatorlarning afzalligi universallik va chuqur qazish imkoniyatidir. Kamchiligi esa sikl vaqtining mavjudligi va operator malakasiga yuqori bog‘liqligidir. Ko‘p cho‘michli yoki rotorli mashinalar uzluksiz ishlaydi, lekin ularning qo‘llanishi torroq texnologik vazifalar bilan cheklanadi. Buldozerlar qisqa masofaga grunt surishda iqtisodiy samarali, biroq uzoq masofada transport vositasi bilan birgalikda ishlatilmaganda yoqilg‘i sarfi ortadi. Skreperlar qazish va tashishni birlashtiradi, lekin qattiq grunda samaradorlik keskin pasayadi.

Texnik xizmat masalasi ham muhim natijalardan biridir. Gidravlik shlanglar, nasoslar, filtrlash tizimi, yurish qismi, tishlar, pichoqlar va podshipniklar muntazam nazorat qilinmasa, ish unumdorligi pasayadi va avariya xavfi ortadi. Profilaktik xizmat rejasini ish soati, yuklama darajasi va changli muhitga mos tuzish kerak. O‘zbekistonning ko‘plab hududlarida yozgi harorat va chang darajasi yuqori bo‘lgani uchun sovitish tizimi, moy sifati, havo filtrlari va operator kabinasi konditsioneri alohida e‘tibor talab qiladi.

Mehnat xavfsizligi bo‘yicha asosiy xavflar mashinaning ag‘darilishi, ishchi organ zonasiga odam kirib qolishi, elektr yoki gaz kommunikatsiyalarini shikastlash, ko‘rinish cheklanishi va signalizatsiya tizimlarining nosozligidir. Zamonaviy qurilish maydonida kamera, orqa ko‘rish tizimi, ogohlantiruvchi datchiklar, telemetriya va GPS monitoringdan foydalanish bunday xavflarni kamaytiradi. Avtomobil yo‘llarini qurish va ta‘mirlashda sifat ko‘rsatkichlarini hisobga olish



tartibi bo'yicha 2024-yildagi hukumat qarori ham loyiha hujjatlari, ish hajmi va sifat nazoratining aniq yuritilishini talab qiladi.

## XULOSA

Yer qazish mashinalari qurilish jarayonining texnologik yuragi sifatida qaralishi lozim. Ular poydevor, yo'l, kanal, transheya, maydon va sanoat obyektlarini barpo etishda grunt bilan bevosita ishlaydi hamda loyiha sifatiga, muddatiga va iqtisodiy natijasiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. O'rganilgan materiallar ekskavator, buldozer, skreper, avtogreyder, yuklagich, transheya qazgich va gidromexanizatsiya uskunalarning har biri o'z texnologik vazifasi, ishchi organi va optimal qo'llanish sharoitiga ega ekanini tasdiqlaydi.

Ekskavatorlar chuqur qazish va yuklashda, buldozerlar qisqa masofaga grunt surish va maydon tayyorlashda, skreperlar katta hajmdagi yer massasini ko'chirishda, avtogreyderlar aniq tekislash va yo'l profilini shakllantirishda, yuklagichlar materiallarni tez yuklashda, transheya qazgichlar esa kommunikatsiya tarmoqlari uchun tor chuqurlarni uzluksiz qazishda yuqori samaradorlik beradi. Mashinaning texnik imkoniyati grunt turi, namlik, qattqlik, relyef, ish maydoni va operator malakasi bilan mos kelmasa, mexanizatsiya xarajati ortadi, yoqilg'i sarfi ko'payadi, ish sifati pasayadi va xavfsizlik xavfi kuchayadi.

O'zbekiston sharoitida yer qazish mashinalaridan foydalanish masalasi qurilish tarmog'ini modernizatsiya qilish, avtomobil yo'llarini rivojlantirish, suv xo'jaligi infratuzilmasini yaxshilash va hududlarni obodonlashtirish vazifalari bilan uzviy bog'liq. Prezident Shavkat Mirziyoyev tomonidan ilgari surilgan strategik hujjatlar qurilish, transport va infratuzilma sohalarida sifat, raqamlashtirish, kadrlar salohiyati va samaradorlikni oshirishni talab qilmoqda. Bu esa yer qazish mashinalarini tanlash, ekspluatatsiya qilish va servis xizmatini tashkil etishda ilmiy asoslangan, standartlarga mos yondashuvni kuchaytiradi.



## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi PF-158-son Farmoni. “O‘zbekiston - 2030” strategiyasi to‘g‘risida. Lex.uz.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 27-noyabrdagi PF-6119-son Farmoni. O‘zbekiston Respublikasi qurilish tarmog‘ini modernizatsiya qilish, jadal va innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida. Lex.uz.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 10-oktabrdagi PQ-330-son Qarori. Yo‘l xo‘jaligi sohasini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida. Lex.uz.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 15-apreldagi PF-64-son Farmoni. Yo‘l xo‘jaligi sohasini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida. Lex.uz.

5. ISO 6165:2022. Earth-moving machinery - Basic types - Identification and terms and definitions. International Organization for Standardization.

6. Vafoyev S.T. Qurilish mashinalari. Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tavsiyasi asosidagi darslik, 2014.

7. Rustamov K.J. Yer qazish va yo‘l qurilish mashinalari konstruksiyasi. Toshkent: Complex Print.

8. Tojiyev R.J.; Asqarxo‘jayev T.I.; Shukurov R.O‘. Yo‘l qurilish mashinalaridan foydalanish va qurilish mashinalari bo‘yicha o‘quv adabiyotlari. Toshkent.

9. Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 30-dekabrdagi 901-son Qarori. Avtomobil yo‘llarini qurish, rekonstruksiya qilish va ta’mirlashda hajm hamda sifat ko‘rsatkichlarini hisobga olish tartibi to‘g‘risida. Lex.uz.

10. Balovnev V.I. Road-building machines and construction equipment: theory, design and operation. Moscow: Mashinostroenie.

11. Dombrovskiy A.N. Construction machines: theory and calculation of working processes. Moscow.



12. Caterpillar. Performance Handbook. Earthmoving, excavation and machine selection guidance. Peoria: Caterpillar Inc.

13. Gransberg D.D., Popescu C.M., Ryan R.C. Construction Equipment Management for Engineers, Estimators, and Owners. Boca Raton: CRC Press.