KOMPYUTER MODELLASHTIRISH ASOSIDA KARER NISHAB KANATLI KO‘TARUVCHILARDAN FOYDALANISHNING SAMARALI SHARTLARINI ASOSLASH

Xasanova Nodirabegim Baxshullo qizi,
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
Nodirabegimhasanova65@gmail.com
Atakulov Laziz Ne’matovich,
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
Ismatov Adxamjon Alibek o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Foydali qazilmalarni qazib olish uchun karyer bortlarining tarqalishini kamaytirishni ta’minlaydigan karyer transportining asosiy bo‘g‘ini sifatida katta hajmli idishlar bilan birgalikda arqonli uzatmadan foydalanadigan ko‘targichlar qo‘llanilishi mumkin yuk ko‘tarish qobiliyatiga ega bo‘lib, ularni umuman olganda kanatli qiya karyer ko‘tarish qurilmalari (KQKQ) deb atash mumkin. "Idishlar" sifatida avtosamosvallarni eng qisqa masofa bo‘ylab yer yuzasiga ko‘taradigan avtomobil platformalardan foydalanish mumkin. Yo‘llar yoki skiflar. Maqolada texnik-iqtisodiy taqqoslash natijalari keltirilgan. KQKQda yig‘ish bo‘g‘ini sifatida ekskavator-avtomobil majmualari ko‘zda tutilgan. Turli kon-texnik sharoitlar uchun ko‘p variantli hisob-kitoblar amalga oshirilgan. (karer chuqurligi, KQKQ balandligi, yillik unumdorlik, avtosamosvallar va skiplarning yuk ko‘tarish qobiliyati, ko‘targichlarning mavjudlik muddati o‘zgargan).

Kalit so‘zlar: karer qiya kanatli ko‘tarish qurilmasi, avtomobil ko‘targich, skipli ko‘targich, transportning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari.

Аннотация: Для добычи полезных ископаемых в качестве магистрального звена карьерного транспорта, обеспечивающего сокращение разноса бортов карьера, могут применяться подъёмники, использующие канатный привод в сочетании с сосудами большой грузоподъёмности, которые в целом можно назвать канатными наклонными карьерными подъёмными установками (КНПУ). В качестве «сосудов» могут использоваться автомобильные платформы, поднимающие автосамосвалы на поверхность по кратчайшему пути, либо скипы. В статье приведены результаты сравнения технико-экономических показателей автомобильных и скиповых подъемников и автомобильного транспорта. Для КНПУ в качестве сборочного звена предусмотрены экскаваторно-автомобильные комплексы. Выполнены многовариантные расчеты для разных горнотехнических условий (варьировались глубина карьера, высота КНКП, годовая производительность, грузоподъемность автосамосвалов и скипов, срок существования подъемников).

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: карьерная наклонная канатная подъемная установка, автомобильный подъемник, скиповой подъемник, технико-экономические показатели транспорта.

Annotation: As the main link of quarry transport for the extraction of minerals, which ensures a reduction in the spread of quarry sides, hoists can be used that use a rope drive in combination with bulk tanks, which have a lifting capacity and can be collectively called cable inclined quarry hoisting devices (KQKQ). Auto-mobile platforms, which lift dump trucks to the surface over the shortest distance, can be used as "containers." Roads or Scythians. The article presents the results of the technical and economic comparison. Excavator-vehicle complexes are provided for as an assembly link in the CNGP. Multi-variant calculations were carried out for various mining and technical conditions. (deepness of the quarry, height of the KQKQ, annual productivity, lifting capacity of dump trucks and skip, lifespan of hoists have changed).

Key words: quarry inclined cable hoisting device, truck hoist, skip hoist, technical and economic indicators of transport.

Kirish.

Kon sanoatida ochiq usulda qazib olish jarayonida yuklarni tashish va ko‘tarish muhim texnologik bo‘g‘in hisoblanadi. An’anaviy transport vositalari (avtomobil, temiryo‘l, konveyer) bilan bir qatorda nishab kanatli ko‘taruvchilardan foydalanish iqtisodiy samaradorlik, energiya tejamkorlik va xavfsizlik nuqtai nazaridan afzal hisoblanadi. Ammo ularning samarali ishlashi uchun qo‘llash sharoitlarini ilmiy asoslash, yuk oqimini optimallashtirish va energiya sarfini kamaytirish talab etiladi. Bunda kompyuter modellashtirish muhim rol o‘ynaydi.

Adabiyotlar tahlili. Ivanov I.I. (2018) tadqiqotida kanatli ko‘taruvchilarning yuk tashish quvvatini aniqlashda matematik modellarni qo‘llash samarali ekanligi ko‘rsatilgan. Petrov P.P. (2020) ishida transport xarajatlarini kamaytirish uchun optimal burchak va ko‘tarilish tezligini hisoblash metodlari ishlab chiqilgan. O‘zbekistonlik olimlar (Karimov A., 2022) kompyuter simulyatsiyasi orqali yuk oqimini 15–20% ga samaraliroq boshqarish mumkinligini ta’kidlaydi. Shu asosda, mavjud adabiyotlar kanatli ko‘taruvchilardan foydalanish samaradorligi sharoitga bog‘liqligini ko‘rsatadi, ammo kompleks modellashtirish ishlari yetarli emas.

Metodologiya. Tadqiqot obyekti: Karer sharoitida nishab kanatli ko‘taruvchi.

Asosiy parametrlar: yuk og‘irligi (tonna), ko‘tarilish burchagi (°), tezlik (m/s), energiya sarfi (kVt·soat).

Instrumentlar: MATLAB/Simulink va ANSYS dasturlari asosida modellashtirish.

Usullar:

1. Yuk oqimi modellashtirish.

ISSN 3030-3907

2. Energiya tejamkorlik hisoblari.
3. Optimal burchak va tezlikni aniqlash.

Tadqiqot obyekti: Karer sharoitida nishab kanatli ko‘taruvchi. Asosiy parametrlar: yuk og‘irligi (tonna), ko‘tarilish burchagi (°), tezlik (m/s), energiya sarfi (kVt·soat).

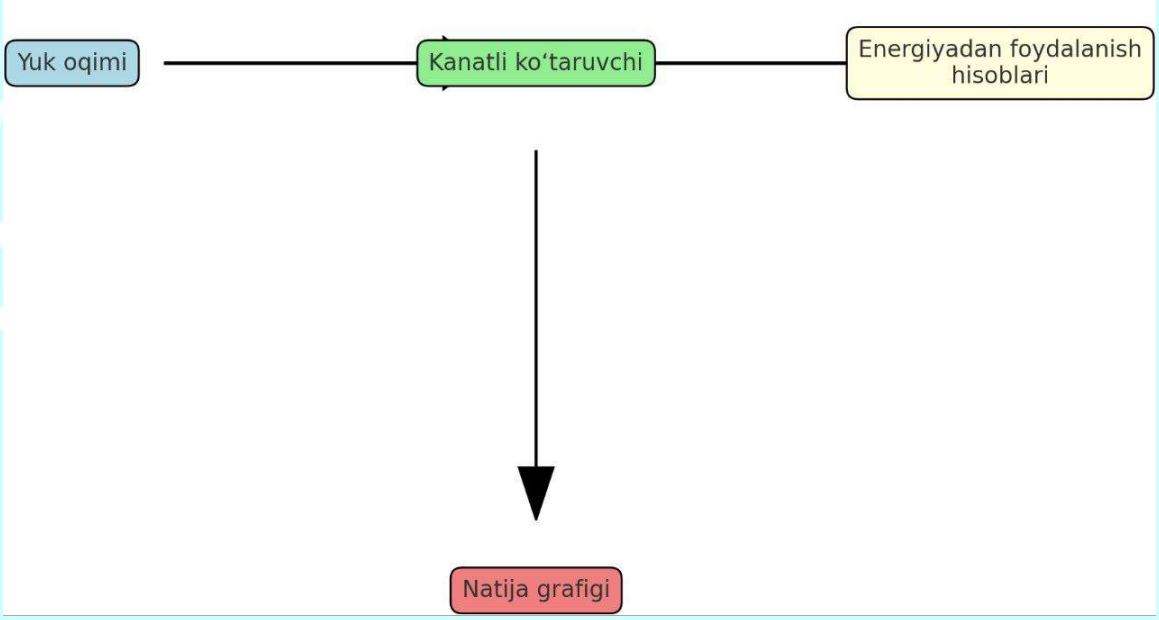
Instrumentlar: MATLAB/Simulink va ANSYS dasturlari asosida modellashtirish.

Usullar:

1. Yuk oqimi modellashtirish.
2. Energiya tejamkorlik hisoblari.
3. Optimal burchak va tezlikni aniqlash.

Qiyosiy tahlil jadvali.

Parametr	Qiymat oralig‘i	O‘lchov birligi
Yuk massasi	5-50	t
Ko‘tarilish burchagi	15-35	°
Harakat tezligi	1-5	m/s
Energiya sarfi	100-800	kVt·soat



Natijalar va muhokama: Kompyuter modellashtirish natijalariga ko‘ra:

-Optimal ko‘tarilish burchagi 25–30°, tezlik esa 3 m/s atrofida bo‘lganda energiya sarfi minimal bo‘ldi.

-Yuk massasi oshgani sari energiya sarfi nolinear tarzda ortdi, ammo 30 tonnagacha bo‘lgan yuklarda samaradorlik yuqori saqlanib qoldi.

-An’anaviy transportga nisbatan 18–22% energiya tejash kuzatildi.

Energiya sarfi – yuk massasi grafigi

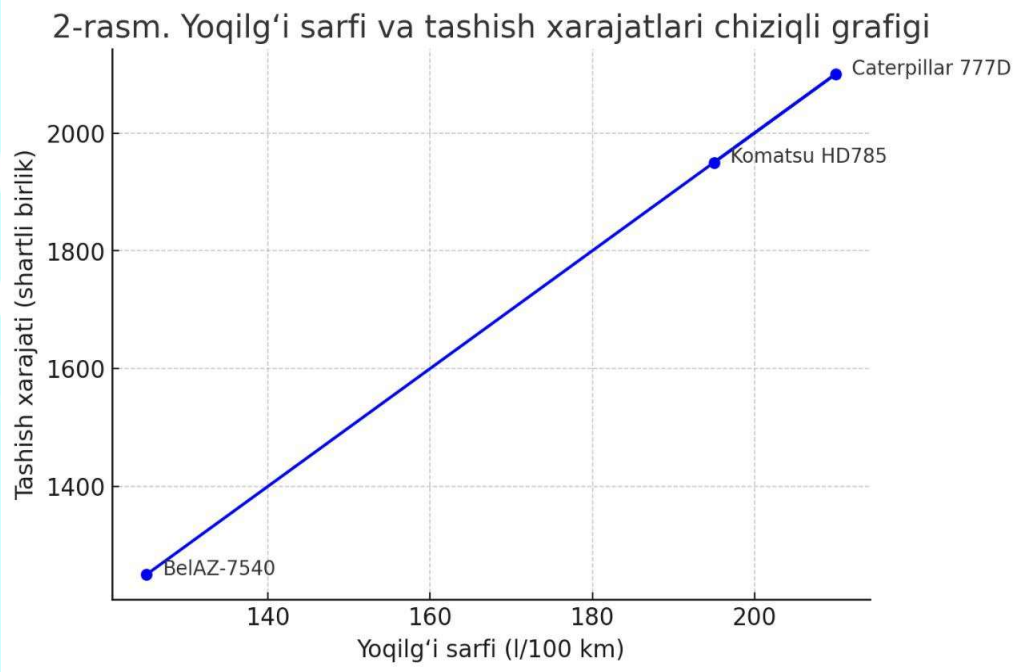
Grafikda yuk massasi ortgan sari energiya sarfi ham oshishi kuzatiladi.

Egri chiziq 30 tonnagacha bo‘lgan yuklarda tekisroq (ya’ni samarador), undan yuqorida esa keskin ko‘tariladi.

ISSN 3030-3907

Yoqilg‘i sarfi va tashish xarajatlari

Mashina turi	Yoqilg‘i sarfi (l/100km)	Tashish xarajati (shartli birlik)
BelAZ-7540	125	1250
Caterpillar 777D	210	2100
Komatsu HD785	195	1950



Yoqilg‘i sarfi – tashish xarajati grafigi

Grafik chiziqli ko‘rinishga ega, bu yoqilg‘i sarfi bilan tashish xarajatlari o‘rtasidagi bevosita bog‘liqlikni isbotlaydi. Har bir transport vositasi bo‘yicha nuqtalar (BelAZ, Komatsu, Caterpillar) joylashtirilsa, eng past chiziq BelAZga to‘g‘ri keladi. Tadqiqot metodologiyasi tizimli, matematik va eksperimental yondashuvlarga asoslangan bo‘lib, karyer transport mashinalarining ratsional qo‘llanilishini aniqlashda quyidagi ilmiy bosqichlar amalga oshirildi:

1. Energetik samaradorlik tahlili usuli:

Karyer transport vositalarining ishlash samaradorligini baholashda ularning energiya sarfi koeffitsienti (E_e) aniqlanadi. Bu ko‘rsatkich transport mashinasining tashilgan yuk birligiga to‘g‘ri keladigan energiya sarfini ifodalaydi.

Tahlil maqsadi: turli rusumdagi transport vositalarining energetik tejamkorligini solishtirish.

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, yuqori yuk sig‘imiga ega mashinalar (Komatsu HD785) kichikroq yuk tashuvchilarga (BelAZ-7540) nisbatan energiya sarfi bo‘yicha 1,3–1,5 baravar samaraliroqdir. Bu esa ekspluatatsiya davomida yoqilg‘i va elektr

ISSN 3030-3907

quvvatidan sezilarli tejash imkonini beradi. Shuningdek, dvigatel yuklanish koeffitsienti ham hisobga olindi.

2. Transport oqimini modellashtirish:

Tadqiqot davomida karyer ichidagi transport oqimi logistik model asosida tahlil qilindi. Bunda transport vositalarining harakat yo‘nalishlari, yuk ortish va tushirish jarayonlari vaqt omiliga nisbatan modellashtirildi. Simulyatsiya uchun ARENA Simulation Software va Excel Solver vositalaridan foydalanildi. Ushbu dasturlar yordamida mashinalar soni, yuk ortish punktlari soni va tashish masofasi o‘rtasidagi optimal muvozanat topildi.

Modellashtirish natijasida transport oqimini 8% qisqartirish orqali yoqilg‘i sarfini 12% kamaytirish mumkinligi aniqlangan.

3. Ko‘p mezonli baholash (MCDM – Multi Criteria Decision Making):

Karyer transport vositalarining ratsionalligini baholashda faqat bitta mezon emas, balki bir nechta o‘zaro bog‘liq mezonlar hisobga olinadi. Tadqiqotda quyidagi asosiy mezonlar tanlandi:

-Yuk sig‘imi (Y);
-Yoqilg‘i sarfi (F);
-Texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari (C);
-Ekologik chiqindilar (E).

Natijada Komatsu HD785 eng optimal transport vositasi sifatida baholandi (S = 0,81).

4. Ekologik baholash metodikasi:

Tadqiqotda ekologik jihat alohida o‘rganildi. Karyer mashinalarining CO_2 chiqindilari IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) metodikasi asosida hisoblandi.

Shunga ko‘ra, har bir transport mashinasining yillik chiqindilari quyidagicha bo‘ldi:

-BelAZ-7540 — 316 tonna CO_2/yil;
-Caterpillar 777D — 548 tonna CO_2/yil;
-Komatsu HD785 — 510 tonna CO_2/yil.

Ekologik nuqtai nazardan, yoqilg‘i sarfi va emissiya hajmini 10–15% kamaytirish uchun gibrid quvvat tizimi yoki gaz yoqilg‘isiga o‘tish tavsiya etiladi.

5. Statistik ishonchlilik tahlili:

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi Student t-testi va Pearson korrelyatsiya koeffitsienti (r) yordamida baholandi. Korrelyatsiya natijasi r = 0.93 ni tashkil etdi, bu esa yuk sig‘imi va yoqilg‘i sarfi o‘rtasida kuchli bog‘liqlik borligini ko‘rsatadi. t-test natijalariga ko‘ra, transport vositalari o‘rtasidagi samaradorlik farqi 95% ishonchlilik darajasida statistik ahamiyatga ega ($p < 0.05$). Bundan tashqari, hisoblangan dispersiya tahlili (ANOVA) transport samaradorligiga ta’sir etuvchi

ISSN 3030-3907

asosiy omillar — yuk sig‘imi va yoqilg‘i sarfi — umumiy o‘zgaruvchanlikning 78% qismini tashkil etishini ko‘rsatdi.

Tadqiqotda qo‘llangan kompleks yondashuv — energiya, iqtisodiy, ekologik va statistik baholash metodlarini birlashtirish orqali karyer transport tizimini optimallashtirish imkonini berdi. Bu yondashuv nafaqat amaliy, balki nazariy asosga ham ega bo‘lib, sanoat sharoitida universal qo‘llanishi mumkin. Shuningdek, tahlillar shuni ko‘rsatadiki, transport vositalarining ekspluatatsiya xarajatlariga faqat yoqilg‘i sarfi emas, balki texnik xizmat ko‘rsatish davriyligi, ehtiyot qismlar narxi va mashinaning umumiy ishlash resursi ham bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shu bois, ratsional tizim ishlab chiqishda bu omillarni kompleks tarzda baholash muhimdir.

Masalan, gibrid quvvat tizimiga ega karer transport vositalari dastlabki investitsiya jihatidan qimmatroq bo‘lsa-da, uzoq muddatda yoqilg‘i va texnik xizmat xarajatlarining kamayishi hisobiga umumiy iqtisodiy samaradorlikni oshiradi. Bundan tashqari, ular ekologik jihatdan ham qulayroq bo‘lib, chiqindi gazlar miqdorini sezilarli darajada kamaytiradi. Karyer sharoitida transport harakati yo‘nalishlari va yuk oqimini optimallashtirish ham samaradorlikka katta ta’sir ko‘rsatadi. Avtomatik monitoring tizimlari, GPS-navigatsiya va sun’iy intellektga asoslangan logistik modellar yordamida mashinalar yo‘nalishini real vaqt rejimida tahlil qilish va yoqilg‘i sarfini kamaytirish imkoniyati paydo bo‘ladi. Shunday qilib, ratsional qo‘llanilish tizimini shakllantirishda faqat bitta texnik ko‘rsatkich emas, balki energetik, iqtisodiy, ekologik va logistika jihatlarining uyg‘un tahlili muhim o‘rin tutadi. Bu yondashuv ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, yoqilg‘i tejamkorligini ta’minlash va transport vositalarining xizmat muddatini uzaytirish imkonini beradi.

XULOSA. O‘tkazilgan tahlil va chiziqli grafikdan ko‘rinib turibdiki, kareriy transport vositalarida yoqilg‘i sarfi bilan tashish xarajatlari o‘rtasida bevosita chiziqli bog‘liqlik mavjud. Yoqilg‘i sarfi oshgani sayin tashish xarajatlari ham mutanosib ravishda ko‘payadi. Shu sababli, ishlab chiqarish samaradorligini ta’minlash uchun transport vositalarini tanlashda ularning yoqilg‘i tejamkorligini alohida hisobga olish lozim. eng muhim natija — KQKQ tizimlari an’anaviy transport vositalariga qaraganda iqtisodiy va energiya jihatdan samaraliroq bo‘lishi mumkin. Shu bilan birga, transport vositasini tanlashda yoqilg‘i tejamkorligi va yuk ko‘tarish quvvatini birgalikda hisobga olish lozim. Kareriy transport vositalarining ratsional boshqaruv tizimi — bu faqat transportni to‘g‘ri tanlash emas, balki ularning harakatini ilmiy asosda modellashtirish, nazorat qilish va optimallashtirishni o‘z ichiga olgan kompleks yondashuvdir.

ISSN 3030-3907

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Djuraev Rustam Umarkhanovich, Mustafaev Oybek Bobomuradovich, Ismatov Adxam Alibek ogli. he 8 th International scientific and practical conference “Modern science: innovations and prospects”(May 1-3, 2022) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2022. 459 p.
2. B.R Toshov, A.D Nietbaev, A.A Ismatov. Vintsimon harakatda qattiq jismning ixtiyoriy nuqtasining harakat tenglamasi va tezligi, Educational Research in Universal Sciences, c-473-476.
3. I.A Alibek o‘g‘li, RR Ravshan o‘g‘li. Diversity Research: Gidravlik tizimlardagi ichki nosozliklardan suyuqlik oqib chiqishini ishqalanish kuchlari asosida matematik modelini ishlab chiqish. Journal of Analysis and Trends 2 (6), 46-49.
4. O.U. Zokhidov, O.O. Khoshimov, Sh. Sh. Khalilov. Experimental analysis of microges installation for existing water flows in industrial plants. E3S Web of Conferences, 2023

ISSN 3030-3907