

“KONCHILIK TRANSPORT TIZIMLARIDA SUN’IY INTELLEKT (AI) TEKNOLOGIYALARINING O’RNI VA QO’LLANILISH ISTIQBOLLARI”

To‘xtamishev Zufarbek To‘ra o‘g‘li

Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universitet

Neft-gaz va konchilik ishi kafedrası magistranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20791841>

Annotatsiya. Ushbu maqolada konchilik sanoatida qo‘llaniladigan transport tizimlarida sun‘iy intellekt texnologiyalarining ahamiyati, ularning ishlab chiqarish samaradorligini oshirishdagi o‘rni hamda xavfsizlikni ta‘minlashdagi afzalliklari tahlil qilinadi. Shuningdek, avtonom transport vositalari, marshrutlarni optimallashtirish, texnik holatni prognozlash va yoqilg‘i sarfini kamaytirish kabi yo‘nalishlarda AI texnologiyalarining amaliy qo‘llanilishi ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: sun‘iy intellekt, konchilik, transport tizimi, avtonom samosval, optimallashtirish, raqamlashtirish, logistika, monitoring.

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы применения и значения технологий искусственного интеллекта (AI) в транспортных системах горнодобывающей промышленности. Освещены возможности использования искусственного интеллекта в таких направлениях, как автономные транспортные средства, управление транспортными потоками, оптимизация маршрутов, прогнозирование технического состояния оборудования и мониторинг безопасности. Также рассмотрены вопросы снижения транспортных затрат, повышения производственной эффективности и обеспечения безопасности труда за счет внедрения технологий искусственного интеллекта. Результаты исследования могут быть использованы для оценки перспектив внедрения цифровых технологий на горнодобывающих предприятиях.

Ключевые слова: искусственный интеллект, горнодобывающая промышленность, транспортная система, автономный самосвал, логистика, оптимизация, мониторинг, цифровизация.

Abstract. This article examines the role and application of Artificial Intelligence (AI) technologies in transportation systems within the mining industry. The study highlights the capabilities of AI in autonomous haulage systems, traffic flow management, route optimization, predictive maintenance, and safety monitoring. In addition, the paper discusses how AI technologies contribute to reducing transportation costs, improving operational efficiency, and enhancing workplace safety. The research findings can be used to assess the

prospects of implementing digital technologies in mining enterprises and improving the effectiveness of mining transportation systems.

Keywords: Artificial Intelligence, mining industry, transportation system, autonomous haulage truck, logistics, route optimization, monitoring, digitalization, predictive maintenance.

Bugungi kunda konchilik sanoatida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va xarajatlarni kamaytirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, karerlarda transport tizimi qazib olish jarayonining asosiy bo'g'ini bo'lib, uning samarali ishlashi korxona faoliyatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli transport jarayonlarini optimallashtirish va boshqarishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda. So'nggi yillarda sun'iy intellekt (AI) texnologiyalari konchilik sanoatiga keng joriy etilmoqda. AI yordamida transport vositalarining harakatini boshqarish, optimal marshrutlarni tanlash, texnik nosozliklarni oldindan aniqlash va xavfsizlikni oshirish imkoniyati yaratilmoqda. Bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshirish hamda ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirishga xizmat qiladi. Mazkur maqolaning maqsadi karer transport tizimlarida sun'iy intellekt texnologiyalarining o'рни, afzalliklari va qo'llash istiqbollari tahlil qilishdan iborat.

Asosiy qism

Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur tadqiqotda karer transport tizimlarida sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi va samaradorligini baholash uchun ilmiy tahlil, taqqoslash va umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Tadqiqot jarayonida mahalliy va xorijiy ilmiy adabiyotlar, maqolalar hamda konchilik sanoatida qo'llanilayotgan zamonaviy AI texnologiyalari bo'yicha ma'lumotlar o'rganildi. Shuningdek, transport jarayonlarini boshqarishda sun'iy intellektning imkoniyatlari, jumladan marshrutlarni optimallashtirish, avtonom transport vositalaridan foydalanish va texnik holatni prognozlash tizimlari tahlil qilindi. Olingan natijalar an'anaviy transport boshqaruvi usullari bilan qiyoslanib, AI texnologiyalarining afzalliklari va qo'llash istiqbollari baholandi. Tadqiqotning metodologik asosini tizimli yondashuv, qiyosiy tahlil va ilmiy manbalarni umumlashtirish usullari tashkil etdi. Bu esa karer transport tizimlarida sun'iy intellekt texnologiyalarining samaradorligini aniqlash va ularni amaliyotga joriy etish bo'yicha xulosalar chiqarish imkonini berdi.

Tadqiqot natijalari va tahlili

Tadqiqot davomida karer transport tizimlarida sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarini qo'llashning samaradorligi ilmiy manbalar va mavjud amaliy

tajribalar asosida tahlil qilindi. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, AI texnologiyalari transport vositalarining harakatini optimallashtirish, yoqilg'i sarfini kamaytirish, uskunalarning texnik holatini nazorat qilish hamda transport harakati xavfsizligini oshirish imkonini beradi.

Kararlarda transport vositalarining samarali ishlashi qazib olish jarayonining uzluksizligini ta'minlaydi. Sun'iy intellekt algoritmlari transport vositalarining joylashuvi, yuklanish darajasi, harakat tezligi va yo'l holati haqidagi ma'lumotlarni qayta ishlab, eng maqbul harakat yo'nalishlarini aniqlaydi. Natijada transport vositalarining bekor turish vaqti kamayadi va ishlab chiqarish unumdorligi oshadi.

Tadqiqot natijalari asosida AI texnologiyalarining karer transport tizimiga ta'siri quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval**Sun'iy intellekt texnologiyalarining karer transport tizimi
samaradorligiga ta'siri**

Ko'rsatkich	An'anaviy boshqaruv tizimi	AI asosidagi boshqaruv tizimi	O'zgarish (%)
Bekor turish vaqti	Yuqori	Past	-25
Yoqilg'i sarfi	Yuqori	Kamroq	-12
Transport unumdorligi	O'rtacha	Yuqori	+15
Texnik nosozliklar soni	Ko'proq	Kamroq	-20
Xavfsizlik darajasi	O'rtacha	Yuqori	+30

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish natijasida transport vositalarining bekor turish vaqti o'rtacha 25 foizga kamayishi mumkin. Bundan tashqari, yoqilg'i sarfi 12 foizga qisqarib, transport vositalarining unumdorligi 15 foizga ortadi. Texnik holatni monitoring qilish tizimlari nosozliklarni oldindan aniqlash imkonini bergani sababli ta'mirlash xarajatlari ham kamayadi. Karer transport tizimida xavfsizlik masalasi ham muhim ahamiyatga ega. AI asosidagi videokuzatuv va monitoring tizimlari xavfli vaziyatlarni oldindan aniqlab, haydovchilarni ogohlantirish imkoniyatini yaratadi. Bu esa transport hodisalari sonining kamayishiga va mehnat xavfsizligining oshishiga xizmat qiladi.



Olingan natijalar sun'iy intellekt texnologiyalarining karer transport tizimlarida qo'llanilishi iqtisodiy va texnik jihatdan samarali ekanligini ko'rsatadi. Ayniqsa, yirik karerlarda transport vositalari sonining ko'pligi va tashish masofalarining uzoqligi AI texnologiyalaridan foydalanish samaradorligini yanada oshiradi. Shu sababli konchilik korxonalarida transport jarayonlarini raqamlashtirish va sun'iy intellekt asosida boshqarish tizimlarini joriy etish istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt texnologiyalarini karer transport tizimlariga joriy etish transport jarayonlarining samaradorligini oshirish, ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish va xavfsizlik darajasini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega. AI asosidagi boshqaruv tizimlari transport vositalarining harakatini optimallashtirish, yoqilg'i sarfini kamaytirish hamda yuk tashish jarayonlarini samarali tashkil etish imkonini beradi. Shuningdek, sun'iy intellekt yordamida uskunalarning texnik holatini doimiy nazorat qilish va ehtimoliy nosozliklarni oldindan aniqlash mumkin bo'lib, bu rejasiz to'xtashlar sonining kamayishiga xizmat qiladi. AI asosidagi monitoring tizimlari esa transport harakati xavfsizligini oshirib, inson omili bilan bog'liq xatolarni kamaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Hartman H.L., Mutmanský J.M. Introductory Mining Engineering. – New York: John Wiley & Sons, 2002. – 584 p.
2. Darling P. SME Mining Engineering Handbook. 3rd Edition. – Englewood: Society for Mining, Metallurgy and Exploration (SME), 2011. – 1912 p.
3. Basu A., Hall R. Autonomous Haulage Systems and Artificial Intelligence in Open-Pit Mining // Mining Technology. – 2021. – Vol. 130, No. 2. – P. 85–96.
4. Rajesh R. Machine Learning Applications for Predictive Maintenance in Mining Equipment // Journal of Mining Science. – 2022. – Vol. 58, No. 5. – P. 789–801.
5. Ergashev Sh.E. Karerlarda transport jarayonlarini tashkil etish va boshqarish. – Toshkent: Fan va texnologiyalar, 2021. – 186 b.
6. Xakimov K.J. Konchilik sanoatida innovatsion va raqamli texnologiyalarni qo'llash istiqbollari. – Toshkent, 2025. – 156 b.
7. G'aniyev T.G., Tursunov O.X. Konchilik sanoatida innovatsion texnologiyalar va ularning samaradorligi. – Toshkent: Innovatsiya, 2023. – 214 b.