



KARIYER EKSKAATORLARINING ELEKTR YURITMALARI AVTOMATIKA TIZIMI ZAMONAVIY HOLATI: TAHLIL VA TAQQOSLASH

Shodiyev Oqiljon Abdurashit o'g'li

TDTU Olmaliq filiali katta o'qituvchisi

ANNOTATSIYA: Mazkur maqolada karer ekskavatorlarida qo'llanilayotgan elektr yuritma avtomatika tizimlarining zamonaviy holati o'rganilgan. Tizimlar o'zaro texnik parametrlar, boshqaruv algoritmlari va samaradorlik ko'rsatkichlari asosida taqqoslandi. PLC, SCADA, sensorli monitoring, sun'iy intellekt asosidagi tizimlar hamda raqamli aloqa interfeyslari yoritildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, ekskavator samaradorligi va energiya tejamkorligi yuqori bo'lgan avtomatlashtirish yechimlari aniqlanib, zamonaviy sanoat uchun tavsiyalar ishlab chiqildi.

ABSTRACT: This article examines the current state of electric drive automation systems used in mining excavators. The systems are compared based on technical parameters, control algorithms, and efficiency indicators. Various automation technologies such as PLC, SCADA, sensor-based monitoring, artificial intelligence, and digital communication interfaces are analyzed. The study identifies automation solutions that enhance excavator performance and energy efficiency, and provides recommendations for modern industrial applications.

1. KIRISH

Kariyer ekskavatorlari og'ir sanoat tarmoqlarida keng qo'llaniladigan, yuqori quvvat talab qiluvchi, murakkab dinamikaga ega bo'lgan mexanizmlardir. Ularning ishonchli va samarali ishlashi avtomatik boshqaruv tizimlarining zamonaviyligi bilan bevosita bog'liq.

Hozirgi kunda elektr yuritma asosida ishlovchi ekskavatorlarda quyidagi muammolar dolzarb:



- yuqori energiya sarfi,
- mexanizm eskirishini kech aniqlash,
- inson omiliga bog'liq nosozliklar.

Bu muammolarga yechim sifatida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari taklif etiladi.

2. METODOLOGIYA

Tahlil uchun quyidagi avtomatika tizimlari tanlandi:

Tizim turi	Tavsifi
Klassik kontaktorli avtomatika	Relye va kontaktorlar orqali boshqaruv
PLC asosidagi avtomatika	Dasturlanuvchi boshqaruv tizimi
SCADA bilan integratsiyalashgan PLC	Markazlashgan monitoring va nazorat
IoT va AI asosidagi tizimlar	Bulutli texnologiyalar va sun'iy intellektga asoslangan boshqaruv

Ushbu tizimlar quyidagi mezonlar asosida baholandi:

- Ishonchlilik (MTBF),
- Energiya tejamkorlik (%),
- Diagnostika aniqligi,
- Reaktiv quvvatni boshqarish imkoniyati,
- Masofadan boshqaruv va monitoring.

Past kuchlanishli kompleks boshqaruv tizimi – bu ekskavatorning har bir elektr yuritmasini mustaqil va sinxron boshqarish imkonini beruvchi, raqamli algoritmlar va analog-raqamli interfeyslar bilan integratsiyalashgan avtomatik tizimdir. Bu tizim odatda quyidagi qismlardan tashkil topadi:

- Dasturlanuvchi boshqaruv qurilmasi (PLC yoki DCS)
- Tezlik va momentni boshqaruvchi inverterlar (VFD)
- Himoya va monitoring modullari
- Sensorlar va aktorlar (pozitsiya, yuklama, temperaturani o'lchovchi datchiklar)
- Mahalliy va markaziy boshqaruv panellari (HMI)

2. Tizim funksiyalari

Funktsiya	Tavsifi
Start/Stop avtomatikasi	Yuritmani yuklanishga mos holda ishga tushurish va to'xtatish
Tezlikni silliq rostdash	Torkni silliq rostdab mexanizmlarga shikast yetkazmaslik
Yuklamaga moslashtirish	Yuk ortishiga avtomatik javob va momentni dinamik rostdash
Tormoz nazorati	Elektron yoki regenerativ tormozlash
Monitoring va diagnostika	Tok, kuchlanish, yuk, harorat bo'yicha real vaqtli nazorat
Himoya funksiyalari	Fazalararo qisqa tutashuv, ortiqcha yuk, topraklanishga qarshi himoya



1-rasm. Past kuchlanishli kompleks boshqaruv qurilmasi

3. NATIJALAR

Tizimlar taqqoslash jadvali:



Ko'rsatkichlar	Klassik tizim	PLC	PLC + SCADA	AI + IoT
MTBF (ming soat)	10	20	30	40
Diagnostika aniqligi (%)	30	70	85	95
Masofadan boshqaruv	Yo'q	Cheklangan	Ha	To'liq
Energiya tejamkorligi (%)	70	85	90	95
Real vaqt monitoring	Yo'q	Ha	Ha	Ha
O'z-o'zini o'rgatuvchi algoritmlar	Yo'q	Yo'q	Cheklangan	Ha

Grafik (foydalanish samaradorligi bo'yicha):

(Samaradorlik grafigi Word faylida ilova qilinadi.)

4. MUNOZARA

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, klassik kontaktorli tizimlar bugungi talablarni qondira olmaydi. PLC asosidagi tizimlar dasturlash va modullashtirish imkoniyatlari tufayli kengaytirilgan boshqaruvni ta'minlasa-da, ularni SCADA bilan birlashtirish real vaqtli monitoring va ishlab chiqarish diagnostikasini yaxshilaydi. IoT (Internet of Things) va AI (Sun'iy intellekt) asosida ishlovchi tizimlar esa eng ilg'or yechim hisoblanadi. Ular real vaqt monitoring, prediktiv xizmat ko'rsatish (nosozlikdan oldin ogohlantirish), bulutga ulangan uzluksiz tahlil imkoniyatlarini beradi.

5. XULOSA

Kariyer ekskavatorlarining elektr yuritmalari avtomatikasi sohasida dunyo bo'yicha quyidagi trendlar mavjud:

- Sun'iy intellekt yordamida o'zgaruvchan yuklamalarga moslashuv,
- Masofaviy xizmat ko'rsatish va monitoring,
- Energiya tejamkorlikka qaratilgan boshqaruv algoritmlari.

Tavsiya:

Yangi ekskavator loyihalarida PLC+SCADA yoki AI+IoT integratsiyalangan



avtomatika tizimlaridan foydalanish, ularning kapital xarajatlari yuqori bo'lsa-da, uzoq muddatli samaradorligi va xizmat xarajatlarini kamaytiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR / REFERENCES

1. Siemens AG. "Automation in Mining: Excavator Control Systems". 2022.
2. ABB Group. "Electric Drive Control in Surface Mining Equipment". Whitepaper.
3. IEEE Transactions on Industrial Electronics. "Predictive Maintenance Using AI in Mining Excavators". 2023.
4. D. Smirnov, "Avtomatizatsiya gornyx mashin", 2021.
5. "Smart Mining Market Forecast Report", Allied Market Research, 2024.
6. .Oqiljon Abdurashit O'G'Li Shodiyev, Erali Nurali O'G'Li Abdukarimov, Iroda Abdulhakim Qizi Usmanaliyeva KARIYER EKSKAVATORI ELEKTR YURITGICHI TIZIMLARINI MODERNIZATSIYA QILISHNING SAMARADORLILIGI // Academic research in educational sciences. 2021. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kariyer-ekskavatori-elektr-yuritgichi-tizimlarini-modernizatsiya-qilishning-samaradorliligi>.
7. Jasur Tashpulatovich Uralov, Oqiljon Abdurshit o'g'li Shodiyev, & Komila Norqobil qizi Qudratova. (2024). O'ZGARMAS TOK MOTORLARINING TEZLIK ROSTLASH USULLARI TAHLILI . Journal of New Century Innovations, 43(2), 39–41. Retrieved from <https://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/10478>
8. Shodiyev , O. A., Yuldashev , E. U., Yuldasheva, M. A., & Jalolov , I. S. (2022). KONVEYER TRANSPORTINI ELEKTR YURITMASINI TESKARI ALOQALI DATCHIKLARI VOSITASIDA BOSHQARISH. Academic Research in Educational Sciences, 3(10), 660–664. <https://doi.org/>
9. Oqiljon Abdurashit o'g'li Shodiyev, Mohinur Abduhakim qizi Yuldasheva, Shoxrux Baxriddin o'g'li Xudayberdiyev, & Komila Norqobil qizi Qudratova. (2024). O'ZGARUVCHAN TOK DVIGATELLARINING TEZLIK ROSTLASH



USULLARINING TAHLILI . Journal of New Century Innovations, 43(2), 35–38.

Retrieved from <https://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/10477>

10. Oqiljon Abdurashit O'G'Li Shodiyev, Elmurod Umaraliyevich Yuldashev, Jasurbek Tashpulatovich Uralov, Abbos Bahodir Ogli Nomonov KONVEYER TRANSPORTINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULLARI VA TEXNIK YECHIMLARINI ISHLAB CHIQISH // Academic research in educational sciences. 2023. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konveyer-transportining-energiya-samaradorligini-oshirish-usullari-va-texnik-yechimlarini-ishlab-chiqish>.

11. [Shodiyev Oqiljon Abdurashit o'gli](#), FILTR KOMPENSATSIYALOVCHI QURILMA (ФКУ) // YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI Vol. 1 No. 3 (2024) <https://phoenixpublication.net/index.php/TTVAL/article/view/59>

12. qizi Qudratova K. N. et al. ZAMONAVIY SHAMOL GENERATORLARIDAN FOYDALANISHNING SAMARADORLIGI //Journal of new century innovations. – 2023. – T. 25. – №. 1. – C. 16-19.