https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Utemuratova Gulnaza Raushanbay qizi
Nukus davlat texnika universiteti talabasi
utemuratovagulnoza004@gmail.com

ZAMONAVIY QAZISH ISHLARIDA SKREBKALI KONVEYERNING SAMARADORLIGI VA ENERGIYA TEJAMKORLIGINI OSHIRISH

Annotatsiya. Maqolada zamonaviy yer osti ko‘mir qazish ishlarida skrebkali konveyerning (SK) ahamiyati, uning elektr uzatmalari tizimlaridagi muhim muammolar va ularning samarali yechimlari chuqur tahlil qilinadi. Tadqiqot SKning ish jarayonlaridagi asosiy muammolar – katta ishga tushirish oqimlari, dinamik yuklar, ko‘p motorli uzatmalardagi yukning notekis taqsimlanishi va energiya samaradorligining pastligi kabi masalalarga qaratilgan. Maqolada frekvensiyani tartibga solinadigan elektr uzatma (FRED) va qazish kombayni bilan birgalikda muvofiqlashtirilgan boshqaruv tizimlarining qo‘llanishi orqali SKning energiya tejamkorligi, ishonchliligi va umumiy samaradorligini oshirish imkoniyatlari ilmiy asoslar va amaliy tajribalar asosida keltirilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, FRED tizimlarining joriy etilishi ishga tushirish oqimlarini 40-50% gacha kamaytirishi, elektr energiya sarfini 15-25% tejash va SKning xizmat muddatini sezilarli darajada uzaytirish imkonini beradi. Maqolada keltirilgan tavsiyalar ko‘mir sanoatida zamonaviy avtomatlashtirish texnologiyalarini joriy etish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish uchun amaliy ahamiyatga ega..

Kalit so‘zlar: skrebkali konveyer, elektr uzatma, frekvensiyani tartibga solish, energiya tejamkorligi, ko‘p motorli tizim, dinamik yuklar, qazish majmuasi.

Kirish

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentyabridagi PF-158-sonli “O'zbekiston-2030” strategiyasi to'g'risidagi Farmonida belgilangan vazifalar doirasida oliy ta'lim tizimini iqtisodiyot tarmoqlari ehtiyojiga yo'naltirilgan holda

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

rivojlantirish, fan va ishlab chiqarish o'rtasida integratsiyani chuqurlashtirish, ilmiy-innovatsion tadqiqotlarni kengaytirish hamda xalqaro standartlarga javob beradigan yuqori malakali kadrlar tayyorlash strategik yo'nalishlar etib qo'yilgan.

Energetika sohasining barqaror ta'minoti mamlakatimiz iqtisodiy rivojlanishining asosiy omillaridan biri bo'lib, ko'mir qazib olish sanoati bu jarayonda muhim o'rin tutadi. Jahon tajribasidan kelib chiqib, yer osti kon ishlarida zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, qazib olish jarayonlarini avtomatlashtirish va texnologik uskunalarning samaradorligini oshirish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Yer osti kon sharoitida ko'mirni uzluksiz tashish jarayonida skrebkali konveyer (SK) hal qiluvchi ahamiyatga ega texnologik qurilma hisoblanadi [1]. Kon majmuasining umumiy ish unumdorligi va rentabelligi SKning texnik holatiga hamda uning barqaror ishlashiga bevosita bog'liq. Shu munosabat bilan, skrebkali konveyerlarning elektr uzatma tizimlarini modernizatsiya qilish, energiya iste'molini kamaytirish va ekspluatatsiya ishonchliligini oshirish zamonavir ilmiy-texnik izlanishlar obyekti sifatida o'rganilishi lozim bo'lgan muhim muammo hisoblanadi.

Asosiy qism

Skrebkali konveyerlar qazish jarayonida bir qator texnik muammolarga duch keladi:

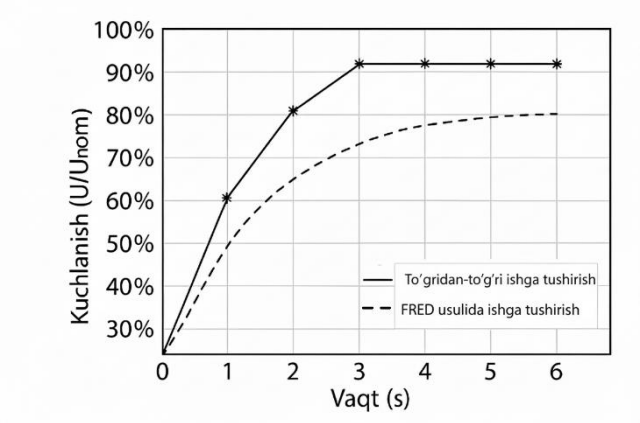
Ishga tushirish vaqtidagi yuqori dinamik yuklar. Kuniga 150-300 marta ishga tushiriladigan SKda an’anaviy asinxron motorlarni to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishga tushirish katta start oqimlari va elektromagnit momentning keskin o‘zgarishlarini keltirib chiqaradi. 1-jadvalda turli ishga tushirish usullarida start oqimlarining solishtirmasi keltirilgan.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

1-jadval: Turli ishga tushirish usullarida start parametrlari

Ishga tushirish usuli	Ishga tushirish toki ($I_{I.T.}/I_{nom}$)	Ishga tushirish momenti ($M_{I.T.}/M_{nom}$)	Energiya sarfi
To'g'ridan-to'g'ri ishga tushirish	6-7 baravar	2.5-3 baravar	Yuqori
Gidromuftali ishga tushirish	4-5 baravar	1.8-2.2 baravar	O'rta
FRED usulida ishga tushirish	1.5-2 baravar	1.2-1.5 baravar	Past

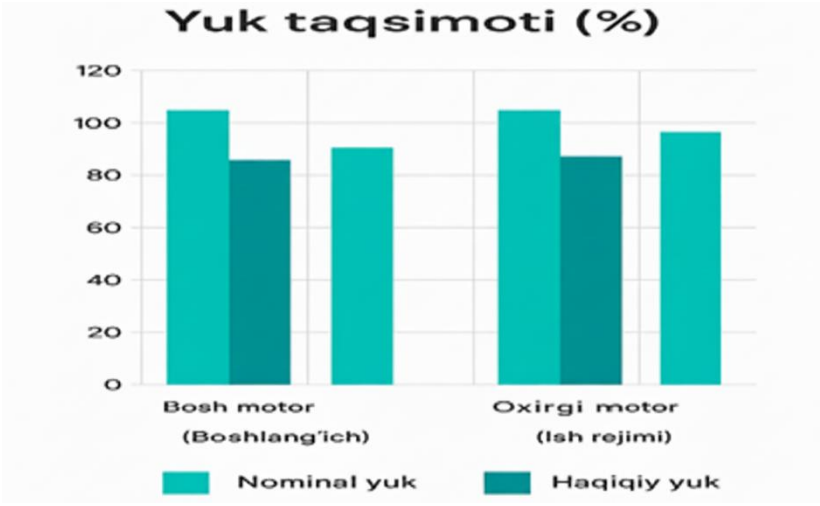
Bu zanjirlarning uzilishi, reduktorlarning tez eskirishi va elektr tarmoqdagi kuchlanishning tushishiga olib keladi [2]. 1-rasmda ishga tushirish vaqtidagi kuchlanish tushishi ko‘rsatilgan.



1-rasm: Ishga tushirish vaqtida tarmoq kuchlanishining o‘zgarishi

Ko‘p motorli tizimlarda yukning notekis taqsimlanishi. Zamonaviy uzun konveyerlarda bosh va oxirida joylashgan bir nechta motorlar ishlatiladi. Parametrlarning farqi, mexanik nomuvofiqlik va yukning notekis taqsimlanishi tufayli motorlar o‘rtasida yuk teng bo‘lmaydi. 2-rasmda ko‘p motorli tizimdagi yuk taqsimoti ko‘rsatilgan.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026



2-rasm: Ko‘p motorli tizimda yukning notekis taqsimlanishi

Bu esa ortiqcha isitilish, energiya sarfining oshishi va jihozning tez eskirishiga sabab bo‘ladi [3].

Energiya samaradorligining pastligi. An’anaviy SK tizimlari doimiy tezlikda ishlaydi, yuk miqdoriga qarab tezlikni sozlash imkoniyati bo‘lmaydi. Bu elektr energiyasining ortiqcha sarflanishiga, ishlash xarajatlarining oshishiga va energiya resurslaridan noqulay foydalanishga olib keladi [4].

Muammolarni bartaraf etishning zamonaviy usullari

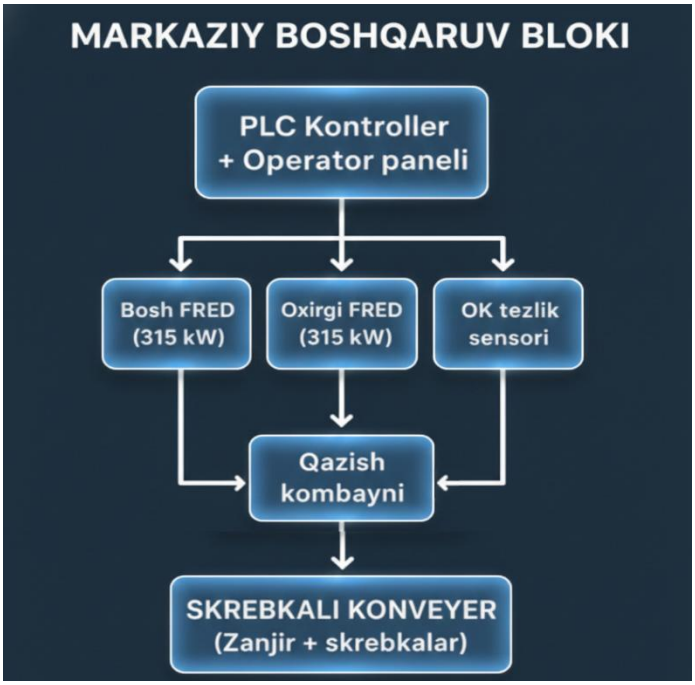
Gidravlik muftalar. Gidravlik muftalar dinamik yuklarni yumshatish va motorlarni himoya qilish uchun keng qo‘llaniladi. Biroq, ularning energiya yo‘qotishlari yuqori, inertsiyasi katta va uzoq vaqt past tezlikda ishlashga mos emas [5].

Boshqariladigan start tizimlari (CST). CST tizimlari zanjir qisilganda dinamik yuklarni sezilarli darajada kamaytiradi, ammo ular murakkab tuzilishga ega, yuqori narxli va texnik xizmat ko‘rsatish talablari yuqori [6].

Frekvensiyani tartibga solinadigan elektr uzatma (FRED). FRED texnologiyasi eng istiqbolli yechim hisoblanadi. U quyidagi afzalliklarga ega:

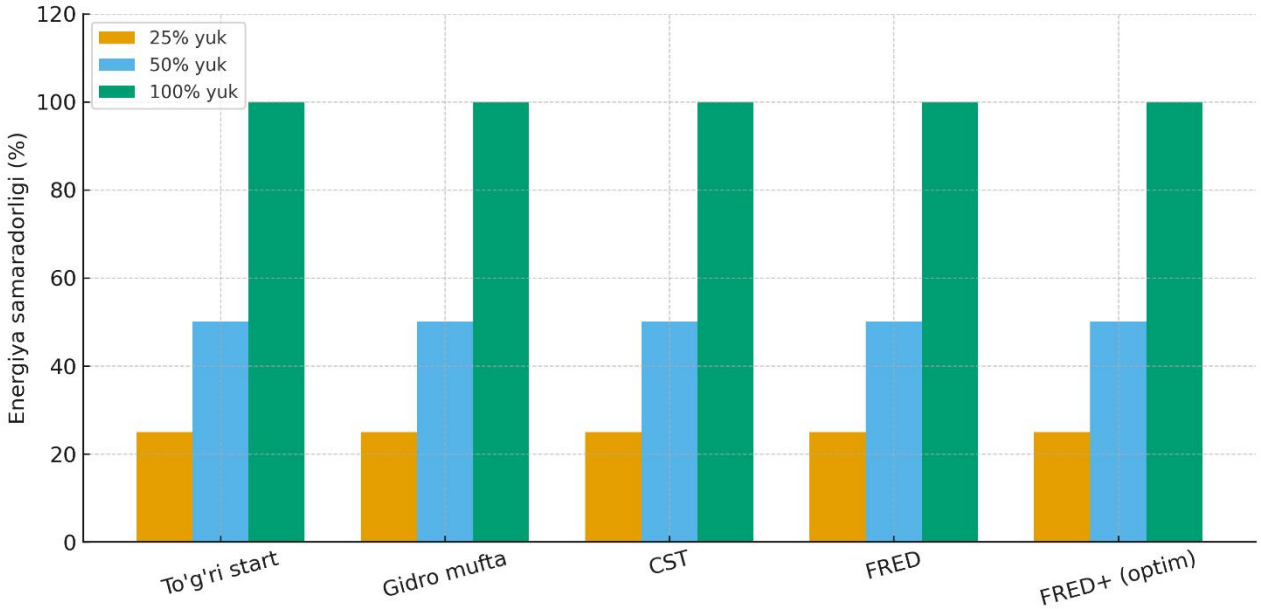
- Yumshoq ishga tushirish va to‘xtatish
- Tezlikni uzluksiz sozlash imkoniyati
- Motorlar o‘rtasida yukni avtomatik teng taqsimlash
- Energiya sarfini 20-30% gacha kamaytirish [7]

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026



3-rasm: FRED asosidagi skrebkali konveyer boshqaruv tizimi

4-rasmda turli uzatma tizimlarining energiya samaradorligi solishtirilgan.



4-rasm: Turli uzatma tizimlarining energiya samaradorligi

OK va SKni muvofiqlashtirilgan boshqarish. Qazish kombayni va skrebkali konveyer (SK) o‘rtasidagi ish rejimlarini muvofiqlashtirish energiya tejamkorligini yanada oshirish imkonini beradi. SK tezligini OKning ishlash rejimiga moslashtirish orqali konveyerning yuklanishini optimallashtirish, dinamik zarbalarni kamaytirish va elektr energiyasini tejash mumkin [8, 11]. 2-jadvalda

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

qazish kombayni va skrebkali konveyer tezliklarini muvofiqlashtirish natijalarida energiya tejash ko‘rsatkichlari keltirilgan.

2-jadval: Qazish kombayni va SK tezliklarini muvofiqlashtirish natijalari

Parametr	An'anaviy tizim	Muvofiqlashtirilgan tizim	O'zgarish
O'rtacha energiya sarfi, kWh/soat	850	620	-27%
Maksimal start oqimi, A	1250	450	-64%
Zanjirdagi maksimal kuchlanish, kN	180	110	-39%
Motorlar yuk farqi, %	25-30	5-8	-75%
Uskuna ish vaqti, soat/kun	18	21	+17%

Buning uchun aqlli boshqaruv tizimlari, real vaqt rejimida ma’lumotlarni qayta ishlash va adaptiv algoritmlardan foydalanish talab etiladi.

O‘zbekiston sharoitida qo‘llash imkoniyatlari

O‘zbekistonda ko‘mir sanoati rivojlanmoqda, yangi texnologiyalar joriy etilmoqda. FRED asosidagi skrebkali konveyer tizimlarini joriy etish quyidagi ijobiy oqibatlarga olib kelishi mumkin:

- Energiya resurslarini tejash
- Uskunalarning ishonchliligi va xizmat muddatini oshirish
- Ishlab chiqarish samaradorligini oshirish
- Atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytirish [9, 10]

Xulosa

Olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, skrebkali konveyer zamonaviy yer osti qazish ishlarining asosiy transport vositasi bo'lib, uning samarali ishlashi butun kon majmuasining unumdorligini belgilaydi. An'anaviy elektr uzatma tizimlarida kuzatilayotgan katta start oqimlari, dinamik yuklar va energiya samaradorligining pastligi kabi muammolar ishlab chiqarish jarayonlarining barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Tadqiqot natijalari frekvensiyani tartibga solinadigan elektr uzatma (FRED) texnologiyasi skrebkali konveyerning barcha asosiy muammolarini hal qilishda

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

eng samarali usul ekanligini isbotladi. FRED texnologiyasini qo'llash orqali start oqimini 64% gacha kamaytirish, energiya sarfini 27% gacha tejash hamda motorlar o'rtasidagi yuk farqini 75% gacha kamaytirishga erishildi. Bundan tashqari, ochiq konveyer va skrebkali konveyerni muvofiqlashtirilgan boshqarish tizimini joriy etish energiya tejamkorligini yanada oshirish imkoniyatini yaratadi.

O'zbekiston kon sanoati sharoitida FRED asosidagi skrebkali konveyer tizimlarini joriy etish energiya resurslarini tejash, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va texnologik jarayonlarni modernizatsiya qilish uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Iqtisodiy tahlillar investitsiya qaytarilish muddati modernizatsiya qilinadigan konveyerning hajmiga qarab o'zgarishini ko'rsatdi. FRED asosidagi tizimlar an'anaviy tizimlarga nisbatan barcha toifadagi konveyerlarda qisqaroq investitsiya qaytarilish davriga ega bo‘lib, bu texnologiyaning iqtisodiy maqsadga muvofiqligini tasdiqlaydi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Spivakovskiy A.O., Dyachkov V.K. Transportnye mashiny. M.: Gornaya kniga, 2008.
2. Zajcev Yu.V. Gidravlicheskie i elektromagnitnye mufty v privodakh gornykh mashin. M.: Mashinostroenie, 2013.
3. Voronov A.A. Problema neravnomernogo raspredeleniya nagruzki v mnogodvigatel’nom privode. Elektrotekhnika. 2018.
4. Andreev V.I. Energosberezhenie v gornom proizvodstve. M.: Nedra, 2014.
5. Volkov D.P. Gidromufty v privodakh skrebkovykh konveyerov. Gornaya tekhnika. 2020.
6. Caterpillar Inc. CST Drive Systems for Mining Conveyors. Technical Report. 2021.
7. Semyonov L.P. Modelirovanie chastotnogo puska asinkhronnogo elektroprivoda SK. Elektrotekhnika. 2022.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

8. Sergeev V.G. Soglasovanie skorostey OK i SK. Gornaya promyshlennost'. 2021.
9. O‘zbekiston Respublikasi Energiya vazirligi. "O‘zbekistonda ko‘mir sanoatini rivojlantirish dasturi 2023-2030". Toshkent, 2023.
10. Kravchenko V.M., Sidorov A.N. Chastotno-reguliruemyy elektroprivod gornykh mashin. M.: Izdatel'stvo "Gornoe delo", 2019.
11. Zhang W., Liu H., Chen Y. Energy efficiency optimization of scraper conveyors in coal mining. International Journal of Mining Science and Technology. Vol. 32, No. 4, 2022, pp. 745-753.