

YUK KO'TARISH QURILMALARINI TEZLIGINI BOSHQARISH METODLARINI TAHLIL QILISH

Yunusov Otajon Dilshod o'g'li
Olmalik davlat texnika instituti

Annotatsiya

Ushbu maqolada yuk ko'tarish qurilmalarida elektr yuritma tezligini boshqarishning asosiy metodlari tizimli tahlil qilindi. Tadqiqotda asinxron dvigatellar asosida ishlovchi yuk ko'tarish mexanizmlarida qo'llaniladigan yulduz–uchburchak ulash, rotor chulg'amiga qo'shimcha qarshilik ulash, rotor kuchlanishini tiristorlar orqali boshqarish hamda chastota o'zgartirgich asosida tezlikni rostdlash usullari o'rganildi. Har bir metod ishga tushirish toki va momenti, tezlikni rostdlash imkoniyati, energiya samaradorligi hamda mexanik tizimga ta'siri nuqtayi nazaridan foiz ko'rsatkichlar asosida baholandi. Tahlil natijalari chastota o'zgartirgich orqali boshqarish usuli ishga tushirish tokini 50–70 % ga, mexanik zarbalarni 60–80 % gacha kamaytirishini hamda elektr energiyasi sarfini 20–35 % gacha qisqartirishini ko'rsatdi. Olingan natijalar yuk ko'tarish qurilmalarida energiya tejamlorligi, ekspluatatsion ishonchlilik va xavfsizlikni oshirishda zamonaviy tezlikni boshqarish usullarini qo'llash maqsadga muvofiqligini asoslaydi.

Kalit so'zlar: yuk ko'tarish qurilmalari, elektr yuritma, tezlikni boshqarish, asinxron dvigatel, yulduz–uchburchak ulash, rotor qarshiligi, tiristorli boshqaruv, chastota o'zgartirgich, energiya samaradorligi, mexanik kuchlar.

Kirish

Yuk ko'tarish qurilmalari sanoat, konchilik va qurilish sohalarida texnologik jarayonlarning uzluksizligini ta'minlovchi asosiy mexanizmlardan hisoblanadi. Ushbu qurilmalarning ish samaradorligi, xavfsizligi va ekspluatatsion ishonchliligi ko'p jihatdan elektr yuritmaning tezligini boshqarish sifati bilan belgilanadi. Yukni ko'tarish va tushirish jarayonlarida tezlikning noto'g'ri tanlanishi mexanik zarbalar, tros va reduktorlarning tez yeyilishi hamda dvigatelning ortiqcha qizishiga olib keladi.

An'anaviy boshqaruv usullarida tezlikni rostdlash imkoniyatlari cheklangan bo'lib, bu holat energiya sarfining oshishiga va texnologik jarayonning barqarorligining pasayishiga sabab bo'ladi. Shu munosabat bilan yuk ko'tarish qurilmalarida qo'llaniladigan tezlikni boshqarish metodlarini tizimli tahlil qilish va ularning texnik-iqtisodiy samaradorligini baholash dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi yuk ko'tarish qurilmalarida keng qo'llaniladigan tezlikni boshqarish metodlarini tahlil qilish hamda ularning afzallik va cheklovlarini solishtirma baholashdan iborat.

Materiallar va metodlar

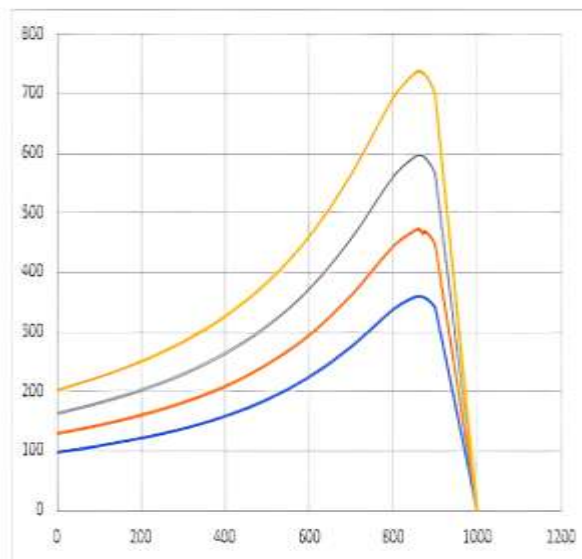
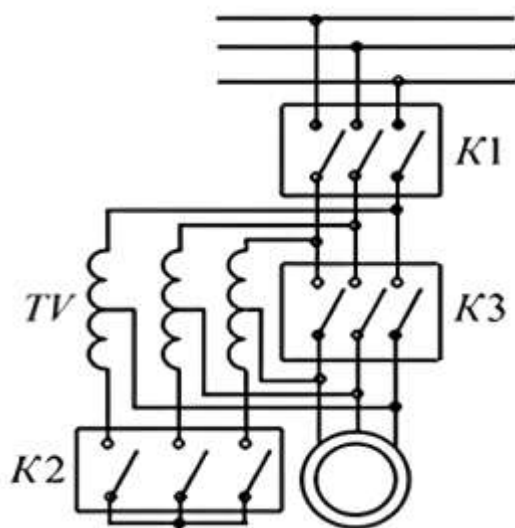
Tadqiqotda yuk ko'tarish mexanizmlarida qo'llaniladigan asinxron elektr yuritmalarning tezligini boshqarishning quyidagi asosiy metodlari o'rganildi:

- yulduz–uchburchak (Y/Δ) ulash usuli;
- fazali rotorli dvigatellarda rotor chulg'amiga qo'shimcha qarshilik ulash;
- rotor chulg'amidagi kuchlanishni tiristorli qurilmalar orqali boshqarish;
- chastota o'zgartirgich asosida tezlikni rostdlash.

Tahlil jarayonida har bir metod ishga tushirish momenti, tezlikni rostdlash diapazoni, energiya samaradorligi hamda mexanik tizimga ta'siri nuqtayi nazaridan baholandi. Baholash nazariy tahlil va mavjud ilmiy manbalardagi tajriba natijalari asosida amalga oshirildi.

Natijalar

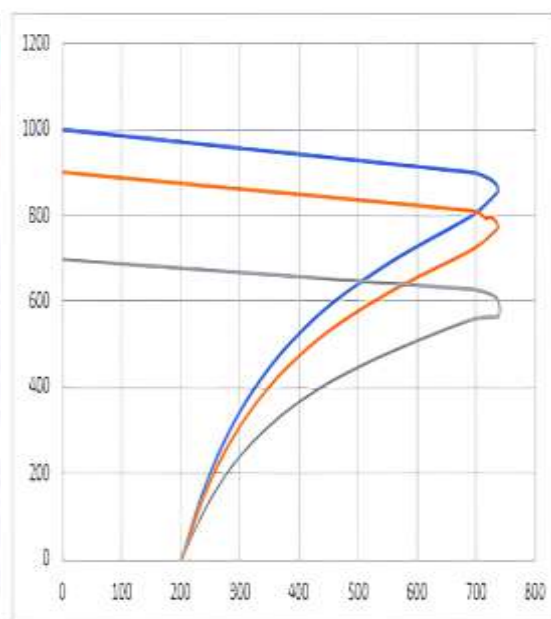
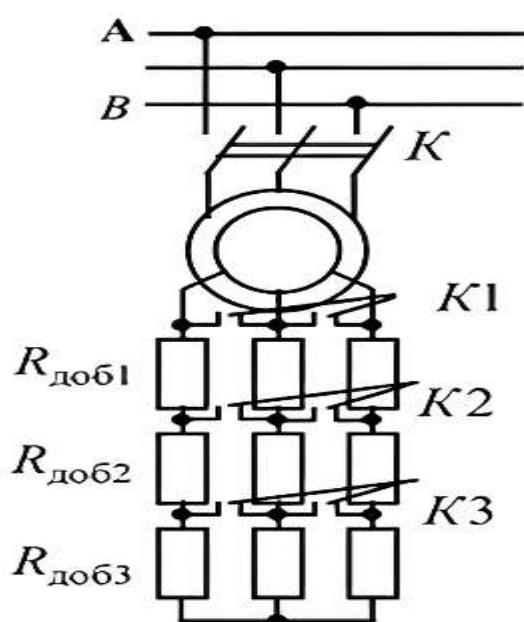
Yulduz–uchburchak (Y/Δ) ulash usuli tahlil natijalariga ko'ra, ushbu metod ishga tushirish paytida dvigatel chulg'amlariga beriladigan kuchlanishni kamaytirish hisobiga ishga tushirish tokini 30–35 % ga pasaytiradi. Shu bilan birga ishga tushirish momenti 40–45 % ga kamayadi. Tezlikni rostdlash imkoniyati mavjud emasligi sababli elektr energiyasi sarfini kamaytirish darajasi 5–8 % dan oshmaydi. Og'ir yuk ko'tarish sharoitlarida mexanik zarbalar 20 % gacha saqlanib qoladi. 1-rasmda yulduz–uchburchak (Y/Δ) ulash orqali ishga tushirish sxemasi va mexanik xarakteristikasi keltirilgan.



1-rasm. Yulduz–uchburchak (Y/Δ) ulash orqali ishga tushirish sxemasi va mexanik xarakteristikasi

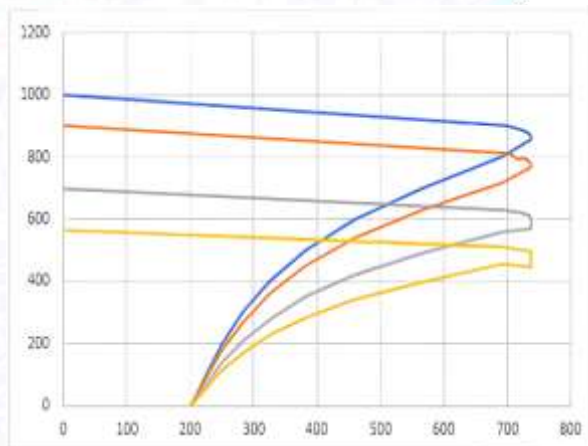
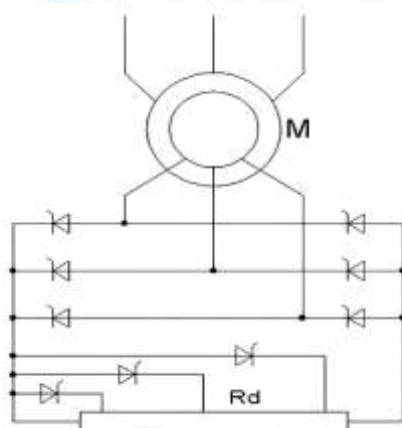
Rotor chulg'amiga qo'shimcha qarshilik ulash mazkur metod ishga tushirish momentini 20–30 % ga oshirish imkonini beradi va yukni silliq ko'tarishni ta'minlaydi. Dinamik zarbalar darajasi 25–35 % ga kamayadi. Biroq rotor qarshiliklarida yuzaga keladigan issiqlik yo'qotishlari sababli umumiy energiya samaradorligi 10–15 % ga

pasayadi. Elektr energiyasi tejami 2–4 % dan oshmaydi. 2-rasmda rotor chulg'amiga qo'shimcha qarshilik ulash sxemasi va mexanik xarakteristikasi keltirilgan.



2-rasm. Rotor chulg'amiga qo'shimcha qarshilik ulash sxemasi va mexanik xarakteristikasi

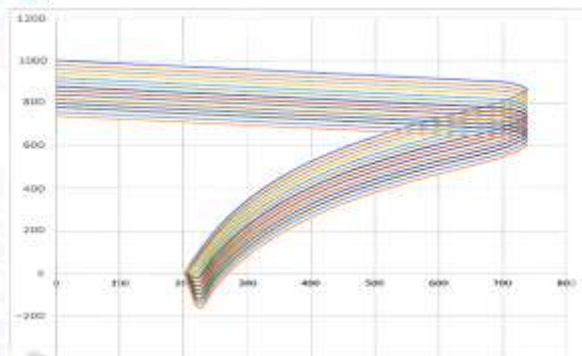
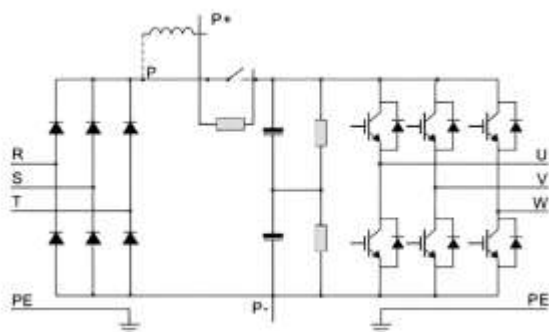
Rotor chulg'amidagi kuchlanishni tiristorlar orqali boshqarish tiristorli boshqaruv tezlikni uzluksiz rostlash imkonini berib, mexanik zarbalarni 30–45 % ga kamaytiradi. Ishga tushirish toki 20–25 % ga pasayadi. Shu bilan birga elektr tarmog'idagi garmonik buzilishlar umumiy yo'qotishlarni 5–7 % ga oshirishi mumkin. Energiya tejash darajasi 8–12 % oralig'ida baholanadi. 3-rasm. Rotor chulg'amidagi kuchlanishni tiristorlar orqali boshqarish tiristorli boshqaruv sxemasi va mexanik xarakteristikasi keltirilgan.



3-rasm. Rotor chulg'amidagi kuchlanishni tiristorlar orqali boshqarish tiristorli boshqaruv sxemasi va mexanik xarakteristikasi

Chastota o'zgartirgich orqali boshqarish chastota o'zgartirgich asosidagi boshqaruvda ishga tushirish toki 50–70 % ga, mexanik zarbalar esa 60–80 % ga kamayadi. Yukni ko'tarish jarayonida energiya sarfi 20–35 % gacha qisqaradi.

Mexanik qismlarning xizmat muddati 1,3–1,6 baravar, dvigatelning foydali ish koeffitsienti esa 8–12 % ga oshishi kuzatiladi. 4-rasm. Chastota o'zgartirgich orqali boshqarish boshqaruv sxemasi va mexanik xarakteristikasi keltirilgan.



4-rasm. Chastota o'zgartirgich orqali boshqarish boshqaruv sxemasi va mexanik xarakteristikasi keltirilgan.

Muhokama

Foiz ko'rsatkichlar tahlili shuni ko'rsatadiki, an'anaviy boshqaruv usullari mexanik va energetik samaradorlikni cheklangan darajada oshiradi. Rotor qarshilikli va tiristorli boshqaruv metodlari silliqlikni ta'minlasa-da, energiya yo'qotishlari va elektr tarmog'iga ta'siri bilan ajralib turadi. Chastota o'zgartirgich esa tezlikni aniq boshqarish bilan bir qatorda eng yuqori energiya tejash ko'rsatkichlarini namoyon etadi.

Xulosa

O'tkazilgan tadqiqot natijalari yuk ko'tarish qurilmalarida elektr yuritma tezligini boshqarish usulini to'g'ri tanlash mexanik tizimning ishonchliligi, energiya samaradorligi va ekspluatatsion xavfsizlikka bevosita ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. An'anaviy yulduz–uchburchak ulash usuli ishga tushirish tokini o'rtacha 30–35 % ga kamaytirish imkonini bersa-da, tezlikni rostdlashni ta'minlamaydi va og'ir yuklar bilan ishlashda mexanik zarbalarni yetarli darajada kamaytira olmaydi. Rotor chulg'amiga qo'shimcha qarshilik ulash orqali boshqarish yukni ko'tarish jarayonining silliqligini oshirib, dinamik yuklamalarni 25–35 % gacha kamaytiradi, biroq rotor zanjirida yuzaga keladigan issiqlik yo'qotishlari sababli umumiy energiya samaradorligi 10–15 % ga pasayadi.

Rotor chulg'amidagi kuchlanishni tiristorli qurilmalar yordamida boshqarish tezlikni nisbatan uzluksiz rostdlash va mexanik zarbalarni 30–45 % gacha kamaytirish imkonini beradi, ammo yarimo'tkazgichli elementlar ta'sirida elektr tarmog'ida garmonik buzilishlar paydo bo'lib, umumiy energiya yo'qotishlari 5–7 % ga ortadi. Chastota o'zgartirgich asosidagi boshqaruv esa tezlikni keng diapazonda aniq va uzluksiz boshqarishni ta'minlab, ishga tushirish tokini 50–70 % ga, mexanik zarbalarni 60–80 % gacha kamaytiradi hamda elektr energiyasi sarfini 20–35 % gacha qisqartirish

imkonini beradi. Shu bilan birga, mexanik uzellarning xizmat muddati 1,3–1,6 baravarga ortishi kuzatildi.

Olib borilgan tahlil yuk ko'tarish qurilmalarida chastota o'zgartirgich asosidagi tezlikni boshqarish usuli texnik va energetik jihatdan eng samarali yechim ekanligini ko'rsatdi. Ushbu metod zamonaviy sanoat va konchilik korxonalarida energiya tejamkorligi, ish jarayonining barqarorligi va xavfsizlik talablarini ta'minlashda ustuvor yo'nalish sifatida tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Khalikov S. et al. Operational management of substation safety power supply //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2023. – T. 2552. – №. 1. – C. 060017.
2. Shodiyev O. A. O. G. L. et al. Konveyer transportini elektr yuritmasini teskari aloqali datchiklari vositasida boshqarish //Academic research in educational sciences. – 2022. – T. 3. – №. 10. – C. 660-664.
3. Khatamova D. N., Yuldashev E. U. Improvement of cooling system of mine reciprocating compressor units //American Journal Of Applied Science And Technology. – 2023. – T. 3. – №. 09. – C. 14-22.
4. Dilshoda K., Elmurod Y. Study of factors affecting the efficiency of reciprocating compressors //Universum: технические науки. – 2024. – T. 8. – №. 2 (119). – C. 47-53.
5. Yuldasheva M. A. ANALYSIS OF AN ASYNCHRONOUS MOTOR SYSTEM WITH A FREQUENCY CONVERTER //International journal of advanced research in education, technology and management. – 2024. – T. 3. – №. 7. – C. 153-158.
6. Yuldasheva M. A. ANALYSIS OF AN ASYNCHRONOUS MOTOR SYSTEM WITH A FREQUENCY CONVERTER //International journal of advanced research in education, technology and management. – 2024. – T. 3. – №. 7. – C. 153-158.
7. Yuldashev E. et al. Energy efficiency research of conveyor transport //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2025. – T. 3331. – №. 1. – C. 040030.
8. Umaraliyevich Y. E. METHODS OF REDUCING THE NETWORK IMPACT OF TRANSIENT PROCESSES WHEN COMMISSIONING LARGE POWER EQUIPMENT //ZAMONAVIY TA'LIMDA FAN VA INNOVATION TADQIQOTLAR JURNALI. – 2024. – T. 2. – №. 20. – C. 140-146.
9. Umaraliyevich Y. E. ELEKTR ENERGIYANING SIFATI ASINXRON ELEKTR YURITMANING ISH SAMARADORLIGIGA TA'SIRINI TADQIQOTI //Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности. – 2024. – T. 2. – №. 4. – C. 168-171.

- 10.DN K., Yuldashev E. U. MATHEMATICAL MODELLING OF DEPOSIT FORMATION PROCESSES ON HEAT-EXCHANGE SURFACES OF PISTON COMPRESSOR AIR COOLERS.
- 11.DN K., Yuldashev E. U. STUDY OF FACTORS AFFECTING THE EFFICIENCY OF RECIPROCATING COMPRESSORS.
- 12.Shodiyev O. A. O. G. L. et al. KONVEYER TRANSPORTINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULLARI VA TEXNIK YECHIMLARINI ISHLAB CHIQISH //Academic research in educational sciences. – 2023. – T. 4. – №. 2. – C. 285-291..

