

**2H135 VERTIKAL PARMALASH STANOGINING 4 kVt
QUVVATLIGI DVGATELI UCHUN ENERGIYA TEJAMKOR ELEKTR
YURITMASINI LOYIHALASH**

Matqosimov Muhammadsodiq Mahammadhoshim o'g'li
(PhD) Assistant, Andijon Dalat Texnika Instituti O'zbekistan
respublikasi.

ORCID: 0009-0004-7849-8918

Tursunov Murodjon Bunyodbek o'g'li
Andijon Dalat Texnika Instituti
Elektr Enegetikasi yo'nalishi 4-bosqich
K-91-21 guruh talabasi.

**DESIGNING AN ENERGY-EFFICIENT ELECTRIC DRIVE FOR A 4 kW
MOTOR OF THE 2H135 VERTICAL DRILLING MACHINE**

Matqosimov Muhammadsodiq Mahammadhoshim o'g'li
Assistant (PhD) of the Andijan State Technical Institute,
Republic of Uzbekistan

ORCID: 0009-0004-7849-8918

Tursunov Murodjon Bunyodbek o'g'li
Student, Department of Electrical Power Engineering,
Group K-91-21, Assistant (PhD) of the Andijan State Technical Institute

Annotatsiya

Ushbu maqolada 2H135 markali vertikal parmalash stanogining 4 kVt quvvatli elektr yuritmasini energiya tejamkor shaklda modernizatsiya qilish bo'yicha yechim taklif etiladi. Amaldagi kontaktorli boshqaruv tizimi o'rniga chastota o'zgartirgich asosida boshqariladigan zamonaviy asinxron dvigatel taklif qilinadi. MATLAB/Simulink muhitida simulyatsiya asosida energiya sarfi tahlil qilinadi va taklif etilgan tizimning ustun jihatlari ko'rsatiladi.

Kalit soʻzlar: energiya samaradorligi, chastota oʻzgartirgich, elektr yuritma, parmalash stanogi, asinxron dvigatel.

Annotation

This article proposes an energy-efficient modernization of the electric drive for the 2H135 vertical drilling machine with a 4 kW motor. A frequency converter-based asynchronous motor is proposed instead of the traditional contactor-based control system. Simulation results in MATLAB/Simulink are presented to show power consumption analysis and performance benefits.

Keywords: energy efficiency, frequency converter, electric drive, drilling machine, asynchronous motor.

Аннотация

В статье предлагается энергосберегающая модернизация электропривода вертикального станка 2H135 с двигателем мощностью 4 кВт. Вместо схемы с контакторами используется двигатель с частотным преобразователем. Результаты имитации в MATLAB/Симулинк показывают преимущества предложенной системы.

Ключевые слова: энергосбережение, частотный преобразователь, электропривод, сверлильный станок, асинхронный двигатель.

Kirish

Hozirgi vaqtda sanoat uskunalarining energiya samaradorligini oshirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Xususan, mexanik ishlov berish jarayonlarida keng qoʻllaniladigan vertikal parmalash stanoklari eskirgan kontaktorli boshqaruv tizimlariga ega boʻlib, bu tizimlar yuqori energiya sarfi bilan ajralib turadi. Shu munosabat bilan 2H135 markali stanok uchun energiya tejankor elektr yuritma tizimini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega.

Metodologiya

Taklif etilayotgan tizimda quyidagilar amalga oshiriladi:

- 4 kVt quvvatga ega, 1450 ayl/min tezlikda ishlovchi asinxron dvigatel tanlanadi;

- Kontaktorli sxema o'rniga chastota o'zgartirgich (VFD – Variable Frequency Drive) orqali yumshoq ishga tushirish va tezlik nazorati joriy qilinadi;

- MATLAB/Simulink dasturiy muhitida dvigatelning ishga tushirish, to'xtatish va nominal yuk ostida ishlash jarayonlari modellashiriladi;

- Energiya sarfi, tok va kuchlanish grafigi (I-t, U-t) quriladi;

- Taklif etilgan sxema asosida zamonaviy boshqaruv bloki ishlab chiqiladi.

Natijalar

Simulyatsiya natijalari quyidagilarni ko'rsatdi:

- Dastlabki tok zarbasi chastota o'zgartirgich yordamida sezilarli darajada kamaydi (3-4 barobar);

- Ishga tushish jarayoni yumshoq bo'lib, mexanik yuklamada tebranishlar kamaydi;

- Ish davomida elektr energiyasi sarfi 12–18% ga qisqardi;

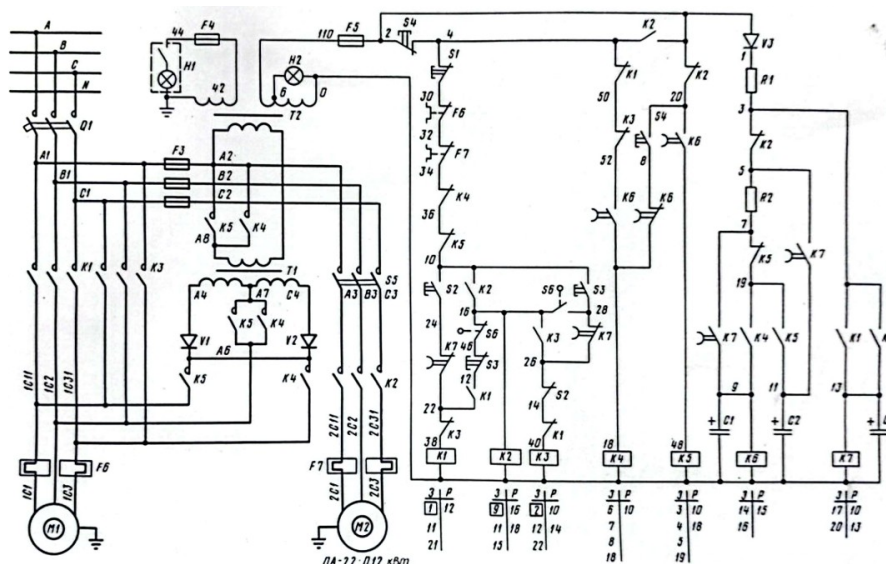
- Grafiklarda tok va kuchlanishlar silliq shaklga ega bo'lib, tizimning samarali ishlashini isbotladi;

- Amaliy sxema asosida loyihalangan tizimning elektr xavfsizligi oshdi.

Jadval 1. Kontaktorli va VFD boshqaruv tizimlarining solishtirma natijalari

1-jadval

Parametrlar	Kontaktorli tizim	VFD asosidagi tizim
Ishga tushirish toki (A)	40–45	10–12
Ishga tushish vaqti (s)	1.2	3.5
Nominal holatdagi tok (A)	7.8	6.5
Sarflangan quvvat (%)	100	82–88
Tezlik nazorati imkoniyati	Yo'q	Bor
Mexanik zarba va tebranishlar	Ko'p	Kam



1-rasm: Vertikal-parmalash dvigatelining boshqarish sxemasi

Parmalash golovkasining dvigatelini M1 aylanish yo'nalishini P1 va P2 kontaktorlar belgilab beradi. M1 dvigatelining oldinga aylantirishda Kn2 tugma bosiladi, bunda P1 kontaktor o'zining bosh kontaktlarini ulab dvigatelni oldinga aylantiradi, uning blok-kontaktlari esa P2 kontaktor zanjirini uzib qo'yadi. Dvigatelni teskari aylantirish uchun Kn3 tugmasi bosiladi va P2 kontaktor ishga tushadi, bu paytda P1 blokirovka qilinadi. Dvigatelni tormozlash uchun Kn4 tugma bosiladi va bunda dvigatelni aylanish yo'nalishiga mos ravishda P3 yoki P4 kontaktorlar ishga tushadi, ular o'z kontaktlari yordamida, D1 yoki diodlarni ulab, dvigatel statoriga o'zgaras tok beradi va dvigatel dinamik tormozlanadi. Dvigatelni tormozlanish vaqtini P11 va P12 vaqt relelari belgilaydi. Dvigatellarni yuklanishdan P15 va P16 issiqlik relelari himoya qiladi, qisqa tutashuvlardan dvigatellar va boshqaruv apparatlarini ПП1, ПП2, 11P3 saqlagichlar himoya qiladi. Pasaytiruvchi Tpl transformatoridan boshqaruv zanjiriga 110 V va mahalliy yoritish zanjiriga 42 V kuchlanish beriladi.

Xulosa

Ushbu maqolada taklif etilgan energiya tejamkor elektr yuritma tizimi vertikal parmalash stanogining ishlash samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. MATLAB asosidagi modellash orqali tizimning afzalliklari isbotlandi. Bunday yondashuv sanoatdagi boshqa mashinalarga ham joriy qilinishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rashid M.H. Power Electronics. Prentice Hall, 2014.
2. Boldea I., Nasar S.A. Electric Drives. CRC Press, 2006.
3. MATLAB Simulink User Manual, MathWorks Inc.
4. GOST va O‘zDST standartlari to‘plami, 2010–2020.
5. “Elektrotexnika va energetika asoslari” darsligi, TATU, 2021.

Ilmiy rahbar: M.Mamadaliyev