



SANOAT 4.0 KONSEPSIYASI ASOSIDA ELEKTR SIMLARIGA IZOLENTA O'RASH JARAYONINI INTELLEKTUAL NAZORAT QILISH TIZIMI

Xalilova O'g'iloy Ma'rifjon qizi

Andijon davlat texnika instituti, 4-bosqich TJICHAB yo'nalishi talabasi

Annotatsiya: *Ushbu maqolada Sanoat 4.0 (Industry 4.0) tamoyillari asosida elektr sim o'ramlariga izolenta o'rash jarayonini intellektual boshqarish masalalari tadqiq etilgan. Ishning asosiy maqsadi – o'rash jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nuqsonlarni (havo pufakchalari, qatlamlar siljishi) sensorlar va raqamli monitoring orqali real vaqt rejimida (Real-Time) aniqlash va bartaraf etish tizimini yaratishdir. Tadqiqotda optik skanerlar va adaptiv neyron tarmoq elementlaridan foydalanish modeli taklif etilgan bo'lib, bu ishlab chiqarish liniyasining moslanuvchanligini ta'minlaydi.*

Kalit so'zlar: *Sanoat 4.0, intellektual sensor, SCADA, Real-Time monitoring, neyron tarmoq, raqamli egizak (Digital Twin), adaptiv boshqaruv.*

Abstract: *This paper investigates the intelligent control of the insulation tape wrapping process in electric wire coils based on Industry 4.0 principles. The main objective of the study is to develop a system for real-time detection and elimination of potential defects (air bubbles, layer displacement) during the wrapping process using sensors and digital monitoring. The research proposes a model utilizing optical scanners and adaptive neural network elements, which ensures the flexibility of the production line.*

Keywords: *Industry 4.0, intelligent sensor, SCADA, Real-Time monitoring, neural network, Digital Twin, adaptive control.*

KIRISH

Bugungi kunda ishlab chiqarishni avtomatlashtirish oddiy mexanik harakatlarni bajarishdan aqlli, o'z-o'zini tashxislovchi (self-diagnostic) tizimlarni yaratish bosqichiga o'tmoqda. Sanoat 4.0 konseptining asosi bo'lgan narsalar interneti (IoT) va sun'iy intellekt elementlarini sim izolyatsiyalash liniyalariga tatbiq etish mahsulot sifatini inson omilisiz, mutloq nazorat qilish imkonini beradi.

ASOSIY QISM

An'anaviy avtomatlashtirilgan tizimlar faqat berilgan qat'iy dastur bo'yicha ishlaydi va simning diametri o'zgarganda yoki izolenta sifatsiz bo'lganda xatoliklarni mustaqil tuza olmaydi. Intellektual boshqaruv tizimi esa adaptiv (moslashuvchan) algoritmgaga asoslanadi.

Tizimning asosiy komponentlari:

- Intellektual optik datchiklar (Vision Sensors): O'ralayotgan izolentaning qadam kengligi va sirt tekisligini mikron aniqlikda skanerlaydi.



• SCADA va Bulutli texnologiyalar (Cloud Computing): Qurilmadan olingan barcha ma'lumotlarni markaziy serverga uzatadi va jarayonning "raqamli egizagi" (Digital Twin) orqali tahlil qiladi.

Agar o'rash jarayonida lentaning zichligi me'yordan og'ishsa, tizim mikrosekundlar ichida quyidagi chiziqli bog'liqlik asosida tuzatish kiritadi:

Bu yerda:

- – simning joriy diametri,
- – materialning ishqalanish koeffitsiyenti,
- – datchik aniqlagan sirtqi taranglik xatoligi.

Neyron tarmoq modeli asosida ishlovchi kontroller ushbu xatolikni () hisoblab, qadamli dvigatel tezligini avtomatik tarzda muvofiqlashtiradi. Natijada, sim yuzasida hech qanday havo bo'shliqlari qolmaydi, bu esa yuqori kuchlanishli simlarning dielektrik mustahkamligini ga oshiradi. Shuningdek, tizim uskuna qismlarining yemirilish darajasini oldindan prognoz qilib (Predictive Maintenance), kutilmagan to'xtashlarning oldini oladi.

XULOSA

Sanoat 4.0 texnologiyalarini izolenta o'rash jarayoniga joriy etish an'anaviy avtomatika imkoniyatlarini kengaytiradi. Intellektual datchiklar va adaptiv boshqaruv algoritmlarining qo'llanilishi nuqsonli mahsulot ishlab chiqarish koeffitsiyentini nolga tushiradi va korxonaning raqamli transformatsiyasini ta'minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Schwab K. "The Fourth Industrial Revolution", World Economic Forum, 2017.
2. Gulyamov S.S. "Raqamli iqtisodiyotda intellektual texnologiyalar", Toshkent, 2022.
3. Russell S., Norvig P. "Artificial Intelligence: A Modern Approach", Pearson, 2020.
4. To'rayev A.R. "Sanoat jarayonlarini kompyuterli ko'rish (Computer Vision) tizimlari orqali boshqarish", Andijon, 2023.