PAXTANI QAYTA ISHLASH USKUNALARINING TEXNIK HOLATINI MEXATRONIK MONITORING VA DIAGNOSTIKA QILISH

Maxmadaminov Asliddin G‘anisher o‘g‘li,
Maxmadaminov.asliddin@mail.ru

Annotatsiya

Ushbu ilmiy ishda paxtani qayta ishlash korxonalarida qo‘llaniladigan texnologik uskunalarning texnik holatini mexatronik vositalar asosida monitoring qilish va diagnostikalash masalalari atroflicha ko‘rib chiqilgan. Uskunalarning ishlash jarayonida yuzaga keladigan mexanik yuklanish, yuqori vibratsiya, haroratning ortishi, elektr yuritma yuklamasining o‘zgarishi hamda mexanik uzellarning yeyilishi ularning samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Mazkur jarayonlarni nazorat qilish uchun sensorlar, mikroprotsessorli boshqaruv qurilmasi (PLC/MCU), ijro mexanizmlari (aktuatorlar) va dasturiy diagnostika algoritmidan iborat zamonaviy mexatronik monitoring tizimi taklif etiladi. Taklif etilayotgan yondashuv uskunalar ishining barqarorligini ta’minlash va texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlarini kamaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: *mexatronika, paxtani qayta ishlash, texnik holat, monitoring, diagnostika, sensor, aktuator, mikroprotsessorli boshqaruv, avtomatlashtirish.*

1. Kirish

Paxtani qayta ishlash korxonalarida texnologik jarayonlarning uzluksizligi va xavfsizligi bevosita uskunalarning texnik holatiga bog‘liq. Ishlab chiqarish jarayonida qo'llaniladigan jin, linter, transportyor, ventilyator va boshqa yirik mexanizmlar uzoq vaqt davomida uzluksiz ishlashi natijasida mexanik qismlarning yeyilishi, vibratsiyaning ortishi, podshipniklarning qizishi hamda elektr yuritma yuklamasining o‘zgarishi kabi nosozliklar kelib chiqishi mumkin.

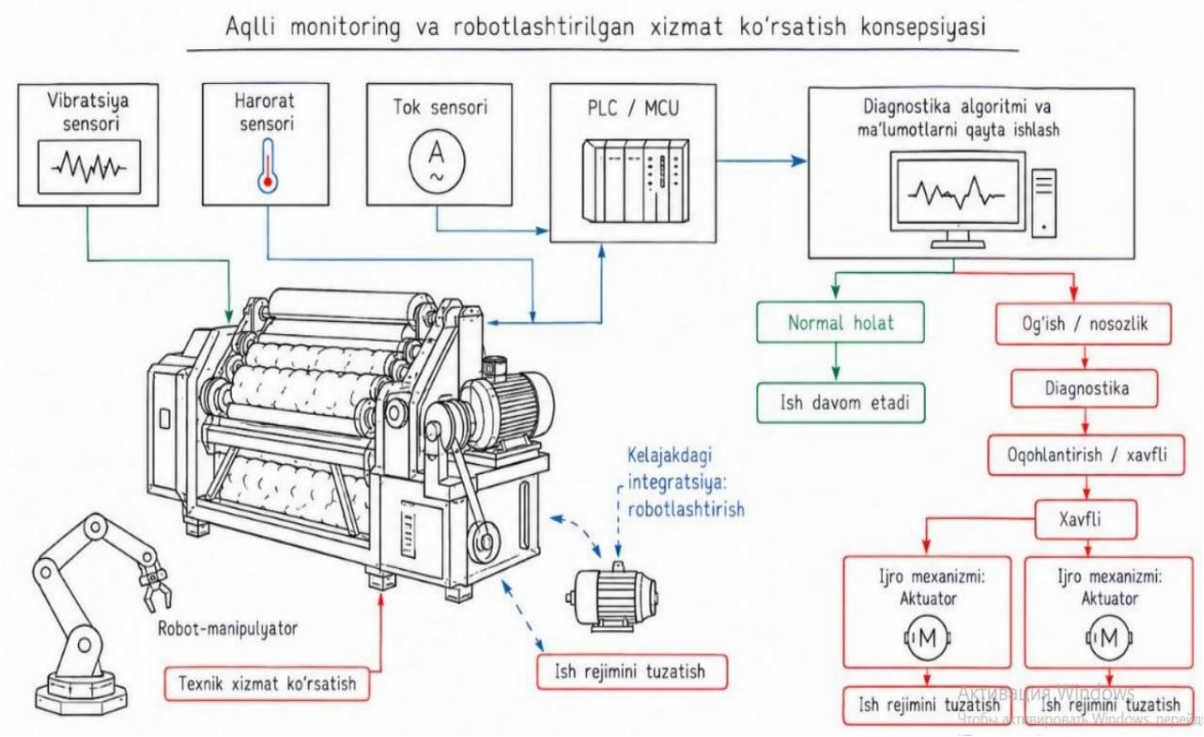
Bunday jarayonlarni faqat operator nazorati yoki vaqti-vaqti bilan ko‘zdan kechirish orqaligina boshqarish kichik o‘zgarishlarni o‘z vaqtida aniqlash imkonini bermaydi. Shu sababli, sensorlar, mikroprotsessorli boshqaruv qurilmalari va ijro mexanizmlarini yagona intellektual tizimga birlashtiruvchi mexatronik monitoring va diagnostika tizimlarini joriy etish dolzarb masalalardan biridir.

2. Tadqiqotning maqsadi

Tadqiqotning asosiy maqsadi — paxtani qayta ishlash uskunalarining texnik holatini maxsus sensorlar yordamida uzluksiz aniqlash, olingan ma’lumotlarni raqamli qayta ishlash va mexatronik ijro mexanizmlari orqali uskunaning ish rejimini avtomatik ravishda boshqarish hamda tartibga solish imkonini beruvchi samarali monitoring-diagnostika tizimini ishlab chiqishdan iborat.

3. Mexatronik monitoring Tizimining Tuzilishi va Ishlashi

Taklif etilayotgan tizimda uskunaning holatini tavsiflovchi asosiy fizik parametrlar sensorlar yordamida real vaqt rejimida o‘lchanadi. Olingan elektr signallari mikroprotsessorli boshqaruv qurilmasiga (PLC / MCU / IPC) uzatiladi.



Qurilmaga o'rnatilgan dasturiy algoritm texnik holatni baholaydi. Agar olingan parametrlar belgilangan me'yoriy chegaradan chiqsa, tizim operatorni ogohlantiradi yoki tegishli ijro mexanizmini to'g'ridan-to'g'ri ishga tushiradi.

1-jadval. Mexatronik monitoring tizimining funksional elementlari

Element	Vazifasi	Tizimdagi roli
Vibratsiya sensori	Mexanik tebranish darajasini o‘lchash	Diagnostika
Harorat sensori	Podshipnik va dvigatel haroratini nazorat qilish	Holat monitoringi
Tok sensori	Elektr yuritma yuklamasini aniqlash	Yuklama nazorati

Element	Vazifasi	Tizimdagi roli
Mikroprotsessor / PLC	Kelayotgan signallarni qayta ishlash va tahlil qilish	Boshqaruv markazi
Dasturiy algoritm	Texnik holatni baholash va qaror qabul qilish	Diagnostika mexanizmi
Aktuator (Ijro mexanizmi)	Boshqaruv ta’sirini amalga oshirish	Ish rejimini o'zgartirish

4. Texnik Holatni Diagnostikalash va Baholash

Uskunaning texnik holatini baholashda vibratsiya, harorat va elektr toki kabi parametrlarning birgalikdagi o‘zgarishlari hisobga olinadi. Har bir parametrning me’yoriy qiymatdan og‘ishi diagnostika algoritmiga uzatiladi. Uskunaning umumiy texnik holatini matematik jihatdan baholash uchun quyidagi integral ko‘rsatkichdan foydalaniladi:

$$D = w_1 V + w_2 T + w_3 I$$

Bu yerda:

- D — diagnostik holat ko‘rsatkichi;
- V — vibratsiya darajasi;
- T — haroratning me’yoriy qiymatdan og‘ishi;
- I — elektr tokining o‘zgarishi;
- w_1, w_2, w_3 — tegishli parametrlarning muhimlik vazn koeffitsiyentlari.

2-jadval. Mexatronik diagnostika natijalarini baholash mezonlari

Texnik holat	Parametrlar holati	Tizim reaksiyasi
Normal	Me’yor chegarasida	Ish tartibi o'zgarishsiz davom ettiriladi
Ogohlantirish	Parametrlar o‘zgarishi boshlangan	Operator paneliga ogohlantirish signali beriladi
Xavfli	Parametrlar chegaraviy qiymatga yaqinlashgan	Ish rejimi avtomatik ravishda tuzatiladi
Avariya	Parametrlar me’yordan keskin oshib ketgan	Uskunani xavfsiz tarzda favqulodda to‘xtatish

5. Robotlashtirish Istiqbollari

Paxtani qayta ishlash korxonalarida mazkur mexatronik tizimni kelgusida robotlashtirilgan texnik xizmat ko‘rsatish tarmoqlari bilan birlashtirish juda katta samaradorlik beradi. Masalan, diagnostika tizimi aniq bir nosozlik joyini aniqlagandan so'ng, tizimga ulangan robot-manipulyator texnik ko‘rikdan o'tkazish yoki moylash kabi profilaktik xizmat ko‘rsatish operatsiyalarini inson aralashuvisiz bajarishi mumkin. Bu esa tizimni oddiy kuzatuv qurilmasidan to'liq intellektual majmuaga aylantiradi.

Xulosa

Paxtani qayta ishlash uskunalarining texnik holatini mexatronik monitoring va diagnostika qilish texnologik jarayonlarning barqarorligini ta’minlashning eng samarali yo‘nalishlaridan biridir. Vibratsiya, harorat va elektr yuklamasini real vaqt rejimida nazorat qilish orqali nosozliklarni ularning boshlang‘ich bosqichidayoq aniqlash mumkin. Xavfli holatlar yuzaga kelganda aktuatorlar yordamida ish rejimini avtomatik o‘zgartirish uskunalarning avariyaviy holatga o‘tishi va to'satdan ishdan chiqishining oldini oladi.

Foydanilgan adabiyotlar:

1. Obidov A.A., Xamidov S., Abdurasulov A. Tola ajratish qurilmasining barabanlari seksiyasida titish orqali iflosliklarni ajratib olish tadqiqi. Mashinasozilk ilmiy texnika jurnali. № 1, 2022, 340-348 b.
2. Obidov A.A., Abdurasulov A., Khamidov S., Atamirzaev Z. Improving the fiber separation device from fibrous waste. Journal of Hunan University（Natural Sciences), Vol. 48. No. 12., December 2021, 2126-2136 p.