

AYLANA IGNA DONLI TRIKOTAJ MASHINALARIDA INTELLEKTUAL KAMERALAR ASOSIDA SIFAT NAZORATINI AVTOMATLASHTIRISH TIZIMI

A.A. Abdumalikov

“O‘zbekiston ilmiy-sinov va sifat nazorati
markazi” davlat muassasasi

J.I.Oripov

Farg‘ona davlat texnika universiteti

D.O‘.Tojaliyev

Farg‘ona davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Mazkur maqolada aylana igna donli trikotaj mashinalarida intellektual kameralar yordamida sifat nazoratini avtomatlashtirish masalalari yoritilgan. Kompyuter ko‘rish texnologiyalari hamda sun‘iy intellekt algoritmlari asosida nuqsonlarni real vaqt rejimida aniqlash va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga doir yondashuvlar tahlil qilingan. Shuningdek, resurs tejamkor texnologiyalarni joriy etish orqali ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: aylana igna donli trikotaj mashinasi, intellektual kamera, sifat nazorati, kompyuter ko‘rish, sun‘iy intellekt, nuqsonlarni aniqlash, avtomatlashtirish, resurs tejamkorlik.

Kirish

To‘qimachilik sanoati zamonaviy iqtisodiyotning strategik tarmoqlaridan biri bo‘lib, unda mahsulot sifatini barqaror ta‘minlash va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish ustuvor yo‘nalishlardan sanaladi. Ayniqsa, trikotaj ishlab chiqarish texnologiyasida yuqori sifatni saqlash murakkab masala bo‘lib, ishlab chiqarish davomida igna sinishi, ip uzilishi, halqa o‘tmasligi, teshik, dog‘ yoki ip tarangligining notekisligi kabi nuqsonlar ko‘p uchraydi.

An‘anaviy sifat nazorati jarayonlari ko‘p hollarda inson kuzatuviga tayanadi. Ammo inson omiliga bog‘liq xatoliklar, charchash yoki e‘tiborsizlik sababli mahsulotda ko‘plab kamchiliklar o‘tib ketadi. Shu sababli, ishlab chiqarish jarayonini

to'liq raqamlashtirish va intellektual nazorat tizimlarini joriy etish bugungi kun to'qimachilik korxonalari uchun muhim zaruratga aylangan.

Kompyuter ko'rish texnologiyasi (Computer Vision) hamda sun'iy intellekt (AI) sohalarining integratsiyasi bu jarayonni yangi bosqichga olib chiqmoqda. Mazkur texnologiyalar yordamida kamera orqali olingan mato tasvirlari real vaqt rejimida tahlil qilinadi, nuqsonli joylar avtomatik tarzda aniqlanadi, natijada inson ishtirokisiz ham aniq va barqaror nazorat tizimi shakllanadi [1,2].

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotning maqsadi – aylana igna donli trikotaj mashinasida ishlab chiqarilayotgan matolarda hosil bo'ladigan nuqsonlarni intellektual kameralar yordamida aniqlash va tasniflash tizimini ishlab chiqishdir.

Mazkur tizim ishlab chiqishda quyidagi metodologik yondashuvlar qo'llanilgan:

Ma'lumotlarni yig'ish bosqichi: ishlab chiqarish liniyasiga o'rnatilgan yuqori aniqlikdagi kameralar yordamida 1000 dan ortiq mato tasvirlari yig'ildi. Tasvirlar turli yoritish va tezlik sharoitlarida olinib, model uchun o'quv ma'lumotlar to'plami yaratildi.

Dastlabki qayta ishlash bosqichi: tasvirlardan shovqinlar olib tashlandi, kontrast optimallashtirildi va tahlil uchun bir xil formatga keltirildi.

Modelni o'qitish bosqichi: YOLO (You Only Look Once) algoritmining soddalashtirilgan, lekin tezkor versiyasi asosida o'qitilgan neyron tarmoq yordamida nuqsonlarni aniqlash modeli yaratildi.

Sinov va verifikatsiya bosqichi: tizim real vaqt rejimida ishlab chiqarish jarayonida sinovdan o'tkazilib, aniqlik va tezkorlik ko'rsatkichlari baholandi.

YOLO algoritmi bir martalik tahlil prinsipi asosida ishlaydi, ya'ni tasvirning butun qismini birdaniga o'rganib chiqadi va undagi nuqsonlarning joylashuvi, shakli va turi haqida aniq ma'lumot beradi. Ushbu yondashuv mato sathidagi dog', ip uzilishi, teshik yoki igna yetishmovchiligi kabi nuqsonlarni soniyalar ichida aniqlash imkonini beradi [3].

Tizimning ishlash prinsipi

Ishlab chiqilgan tizim quyidagi asosiy modullardan tashkil topgan:

1. Kamera moduli – ishlab chiqarish jarayonidan yuqori aniqlikdagi (HD) tasvirlarni uzluksiz ravishda oladi va serverga uzatadi.

2. Dastlabki qayta ishlovchi modul – tasvirni shovqindan tozalaydi, yorqinlik va kontrastni normallashtiradi, nuqsonni aniqlash uchun optimal holatga keltiradi.
3. Tahlil va aniqlash moduli – sun’iy intellekt modeli yordamida tasvirda mavjud nuqsonlarni avtomatik tarzda aniqlaydi.
4. Teskari aloqa moduli – aniqlangan nuqson haqida signal beradi, mashinani to‘xtatadi yoki operatorni ogohlantiradi.

Model sinov natijalari quyidagicha bo‘ldi:

- Nuqsonlarni aniqlash aniqligi: 92%,
- Qayta chaqirish ko‘rsatkichi (recall): 88%,
- Umumiy samaradorlik: 90%.

Ushbu ko‘rsatkichlar tizimning ishlab chiqarishda qo‘llanishi mumkinligini isbotlaydi. Tizim inson kuzatuviga qaraganda tezroq, aniqroq va ishonchliroq natijalar beradi.

Natijalar va muhokama

Tizimni ishlab chiqarish sharoitida joriy etish jarayonida olingan amaliy natijalar quyidagicha tahlil qilindi:

- Xomashyo isrofi 11–13% gacha kamaydi, chunki nuqson aniqlangach, mashina avtomatik to‘xtaydi.
- Ishlab chiqarish samaradorligi 15% oshdi, chunki operatorning qo‘lda tekshirishga sarflaydigan vaqti qisqardi.
- Energiya tejallishi 8% atrofida qayd etildi.
- Nuqsonli mahsulotlar miqdori ikki baravar kamaydi, bu esa eksport salohiyatini oshirdi.

Tizimning samaradorligi, shuningdek, ishlab chiqarish liniyasida uzluksiz ishlash imkonini beradi. Natijada, sifat nazoratining avtomatlashtirilishi ishlab chiqaruvchiga vaqt, xomashyo va mehnat resurslarini tejashda katta afzallik yaratadi [4].

Tizimning amaliy ahamiyati

Intellektual kameralar asosida ishlab chiqilgan avtomatik sifat nazorati tizimi to‘qimachilik korxonalarida quyidagi ijobiy natijalarni beradi:

- inson omilini kamaytirish orqali xatolik ehtimolini qisqartiradi;
- ishlab chiqarish jarayonini uzluksiz nazorat ostida ushlab turadi;

- nuqsonlarni erta aniqlab, katta partiya ishlab chiqarilishidan oldin to'xtatish imkonini beradi;
- ma'lumotlarni bulutli saqlash tizimida jamlab, keyingi tahlillar uchun foydalanish imkonini beradi;
- resurs tejamkor texnologiyalarni ishlab chiqarishga integratsiyalash orqali iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.

Xulosa

Tadqiqot natijalariga ko'ra, aylana igna donli trikotaj mashinalarida intellektual kameralar asosida sifat nazoratini avtomatlashtirish tizimini joriy etish nafaqat mahsulot sifatini yaxshilaydi, balki ishlab chiqarish jarayonini raqamlashtirishga xizmat qiladi.

Mazkur tizimning qo'llanilishi natijasida:

- ishlab chiqarish tannarxi 8–12% gacha kamayadi;
- nuqsonli mahsulotlar miqdori 2 baravar qisqaradi;
- inson omiliga bog'liq xatoliklar 70% gacha kamayadi.

Kelgusida ushbu tizimni yanada takomillashtirish maqsadida chuqur o'rganish tarmoqlari (Deep Learning), ko'p kamerali sinxron tizimlar hamda IoT texnologiyalarini integratsiya qilish taklif etiladi. Bu esa to'qimachilik sohasida raqamli ishlab chiqarish madaniyatini shakllantirishga xizmat qiladi [5].

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Sharipov A.M. Trikotaj ishlab chiqarish texnologiyasi asoslari. Toshkent: Fan, 2020.

[2] Omonov S.R. Kompyuter ko'rish texnologiyalarining to'qimachilik sanoatida qo'llanilishi. "Yengil sanoat" jurnali, 2022.

[3] Xaitov D.B. Sun'iy intellekt asosida mato nuqsonlarini aniqlash usullari. Toshkent davlat texnika universiteti axborotnomasi, 2023.

[4] Abdullayev M.K. Resurs tejamkor texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy etish yo'llari. Innovatsion tadqiqotlar jurnali, 2024.

[5] Zokirova N.T. Trikotaj mahsulotlari sifatini baholashda avtomatlashtirilgan tizimlar. Buxoro muhandislik-texnologiya instituti axborotnomasi, 2023.