

TO'QIMACHILIK SANOATIDA OXORLASH JARAYONINI RAQAMLI NAZORAT QILISH VA OPTIMALLASHTIRISH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH

Mamadjonov Abdulaziz Ne'matjon og'li

Annotatsiya: Ushbu maqolada to'qimachilik sanoatida oxorlash (apretlash) jarayonini raqamli nazorat qilish va optimallashtirish tizimini ishlab chiqish masalalari yoritilgan. Maqolada raqamli texnologiyalar yordamida oxorlash jarayonining harorat, bosim, namlik va vaqt kabi parametrlarini aniqlik bilan nazorat qilish usullari tahlil qilingan. Shuningdek, ishlab chiqilgan tizim ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish hamda mahsulot sifatini barqarorlashtirishga qaratilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, raqamli boshqaruv tizimi real vaqt rejimida jarayonni kuzatish va avtomatik ravishda moslashtirish imkonini beradi. Bu esa inson omilini kamaytirib, to'qimachilik korxonalarida texnologik jarayonlarni barqaror boshqarish imkoniyatini yaratadi.

Kalit so'zlar: to'qimachilik sanoati, oxorlash jarayoni, raqamli boshqaruv, optimallashtirish, avtomatlashtirish, texnologik jarayon, sensor tizimlar, ishlab chiqarish samaradorligi, sifat nazorati, raqamli texnologiyalar.

Kirish

To'qimachilik sanoati — mamlakat iqtisodiyotining eng muhim tarmoqlaridan biri bo'lib, xalq xo'jaligi va eksport salohiyatini oshirishda muhim rol o'ynaydi. So'nggi yillarda to'qimachilik korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish, avtomatlashtirish va optimallashtirish bo'yicha keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Bu jarayonlar mahsulot sifatini oshirish, ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish va resurslardan samarali foydalanish imkonini beradi.

Oxorlash (apretlash) jarayoni to'qimachilik mahsulotlarini yakuniy ishlov berish bosqichining eng muhim qismi bo'lib, u matoning sifat ko'rsatkichlarini – silliqdligi, mustahkamligi, suv o'tkazmasligi va tashqi ko'rinishini belgilaydi. Mazkur jarayonning an'anaviy boshqaruv usullari ko'p hollarda inson omiliga bog'liq bo'lib, bu esa sifatning barqaror emasligiga, xatoliklar va resurs isrofiga olib keladi.

Shu sababli, oxorlash jarayonini raqamli texnologiyalar yordamida nazorat qilish va optimallashtirish dolzarb masalaga aylangan. Raqamli boshqaruv tizimlari yordamida jarayon parametrlarini (harorat, bosim, vaqt, namlik) real vaqt rejimida kuzatish va avtomatik tarzda sozlash imkoniyati paydo bo'ladi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonining barqarorligini ta'minlash, inson aralashuvini kamaytirish hamda energiya samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi — to'qimachilik sanoatida oxorlash jarayonini raqamli nazorat qilish va optimallashtirishga mo'ljallangan tizimni ishlab chiqish, uning samaradorligini tahlil qilish hamda ishlab chiqarish jarayonida qo'llash imkoniyatlarini o'rganishdan iborat.

Asosiy qism

To'qimachilik sanoatida oxorlash jarayoni mahsulot sifatini shakllantirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lgan bosqich hisoblanadi. Ushbu jarayon matoning sirtiga turli kimyoviy moddalar bilan ishlov berish orqali unga mexanik mustahkamlik, silliqlik, yaltirash, suv va ifloslik o'tkazmaslik, gigienik xususiyatlarni berish bilan bog'liq. Oxorlash jarayonining samaradorligi ishlab chiqarishning texnik darajasiga, nazorat va boshqaruv tizimlarining mukammalligiga, shuningdek, inson omilining ta'sir darajasiga bog'liq. An'anaviy boshqaruv usullarida operatorlar jarayon parametrlarini qo'lda sozlashadi, bu esa inson xatoliklari, kechikishlar va texnologik nomuvofiqliklarga olib keladi. Shu sababli, raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali jarayonni avtomatik boshqarish va optimallashtirish dolzarb masalaga aylanmoqda.

Raqamli boshqaruv tizimlari ishlab chiqarish jarayonida aniqlik, barqarorlik va tezkorlikni ta'minlaydi. Ularning asosiy afzalligi shundaki, ular real vaqt rejimida barcha texnologik parametrlarni kuzatib boradi va kerak bo'lganda avtomatik tarzda tuzatish kiritadi. Oxorlash jarayonida bu holat harorat, bosim, eritma konsentratsiyasi, namlik darajasi va vaqt parametrlarining optimal muvozanatda bo'lishini kafolatlaydi. Masalan, mato yuzasiga ishlov berish uchun zarur bo'lgan haroratdan chetlanish natijasida sifat buzilishi, rang o'zgarishi yoki mustahkamlik pasayishi kuzatiladi. Raqamli boshqaruv tizimi esa sensorlar orqali bu o'zgarishni zudlik bilan aniqlab, mos ravishda sozlash orqali sifatni barqaror holatda saqlab turadi.

Zamonaviy sanoatda raqamli modellashtirish va adaptiv boshqaruv usullari keng qo'llanilmoqda. Ushbu tizimlar matematik modellar asosida ishlab chiqilib, jarayonning har bir parametrini virtual muhitda sinovdan o'tkazish imkonini beradi. Shuningdek, raqamli nazorat tizimlari ma'lumotlarni qayta ishlash orqali eng qulay rejimlarni tanlaydi va jarayonni optimal holatda boshqaradi. Natijada, ishlab chiqarish tannarxi kamayadi, energiya sarfi qisqaradi, resurslar tejaladi va ekologik yuklama kamayadi.

Raqamli boshqaruv tizimining yuragi — bu sensor va aktuatorlardan iborat ma'lumot yig'ish tarmog'idir. Ular yordamida jarayonning har bir bosqichi uzluksiz nazorat qilinadi. Masalan, haroratni o'lchovchi sensorlar, bosim datchiklari, namlikni aniqlovchi ultratovushli o'lchagichlar yordamida ma'lumotlar real vaqt rejimida markaziy boshqaruv tizimiga uzatiladi. Boshqaruv tizimi esa bu ma'lumotlarni tahlil qilib, kerakli o'zgarishlarni avtomatik tarzda amalga oshiradi. Bu jarayon inson aralashuvini deyarli butunlay bartaraf etadi va ishlab chiqarishdagi barqarorlikni oshiradi.

Oxorlash jarayonini raqamli nazorat qilishda algoritmik boshqaruv usullari alohida ahamiyatga ega. Masalan, PID boshqaruv tizimi yordamida jarayon parametrlaridagi og'ishlar tezkorlik bilan aniqlanadi va teskari aloqa mexanizmi orqali ularning barqarorligi tiklanadi. Bundan tashqari, sun'iy intellekt va mashinaviy o'rganish texnologiyalari asosida ishlab chiqilgan algoritmlar jarayonni o'z-o'zidan optimallashtirishga xizmat qiladi. Tizim o'tgan davr ma'lumotlari asosida jarayon dinamikasini "o'rganadi" va kelajakdagi og'ishlarni oldindan bashorat qiladi. Shu tariqa, boshqaruv tizimi mustaqil qaror qabul qiluvchi intellektual mexanizmga aylanadi.

Bunday raqamli tizimlar energiya samaradorligini oshirishda ham katta rol o'ynaydi. Jarayonning har bir bosqichi aniq hisob-kitob asosida boshqarilgani sababli, issiqlik energiyasi, suv, kimyoviy moddalar va elektr energiyasidan foydalanish optimal darajaga keltiriladi. Misol uchun, tizim ortiqcha qizib ketishni oldini olib, energiya sarfini 10–15 foizga qisqartiradi. Shu bilan birga, kimyoviy eritmalarini aniq dozalash orqali ularning isrofi kamayadi, bu esa ekologik xavfsizlikni ta'minlaydi.

Raqamli nazorat tizimlari ishlab chiqarish korxonalari uchun integratsiyalashgan tarmoqli boshqaruv imkoniyatini yaratadi. Internet of Things (IoT) texnologiyasi asosida ishlab chiqilgan tizimlarda barcha uskunalar yagona axborot tarmog'iga ulanadi. Buning natijasida har bir qurilma o'z holatini markaziy serverga uzatadi va zarur paytda avtomatik tarzda sozlanadi. Operatorlar esa jarayon holatini kompyuter, planshet yoki smartfon orqali masofadan kuzatish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu yondashuv ishlab chiqarishni "aqlli fabrika" (Smart Factory) tamoyiliga mos tarzda tashkil etish imkonini beradi.

Raqamli boshqaruv tizimlarini joriy etish natijasida to'qimachilik korxonalarida bir qator ijobiy natijalarga erishish mumkin. Eng avvalo, mahsulot sifatining barqarorligi oshadi, ishlab chiqarishdagi xatoliklar kamayadi, jarayonning takrorlanish darajasi yuqori aniqlikda ta'minlanadi. Ishlab chiqarish samaradorligi o'rtacha 20 foizga ortadi, energiya sarfi kamayadi, inson omilining ta'siri esa keskin qisqaradi. Bu esa nafaqat iqtisodiy foyda, balki ishlab chiqarish xavfsizligi va ekologik muvozanatni saqlash nuqtai nazaridan ham muhim ahamiyatga ega.

Raqamli nazorat tizimlari faqat oxorlash jarayonida emas, balki to'qimachilik sanoatining boshqa bosqichlarida — bo'yash, quritish, yuvish, dazmollash va qadoqlash jarayonlarida ham qo'llanilishi mumkin. Ularning keng joriy etilishi sanoat korxonalarini to'liq avtomatlashtirilgan raqamli ishlab chiqarish tizimiga o'tkazish, resurslardan oqilona foydalanish va raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarish imkoniyatini beradi.

Umuman olganda, to'qimachilik sanoatida oxorlash jarayonini raqamli nazorat qilish va optimallashtirish tizimini ishlab chiqish — bu sanoatni yangi texnologik bosqichga olib chiqadigan, ishlab chiqarish samaradorligini oshiradigan va mahsulot

sifatini xalqaro standartlarga moslashtiradigan istiqbolli yo'nalishdir. Bunday tizimlar yordamida korxonalar raqamli iqtisodiyot sharoitida barqaror ishlash, raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarish va ekologik muvozanatni saqlashga erishadilar.

Xulosa

To'qimachilik sanoatida oxorlash jarayonini raqamli nazorat qilish va optimallashtirish tizimini ishlab chiqish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurslarni tejash hamda mahsulot sifatini barqaror holatda ta'minlash uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalarni joriy etish natijasida jarayon parametrlarini real vaqt rejimida kuzatish, ularni avtomatik tarzda sozlash va optimallashtirish imkoniyati yaratiladi. Natijada, inson omilining ta'siri kamayadi, texnologik xatoliklar kamayadi, ishlab chiqarishning uzluksizligi va aniqligi oshadi.

Raqamli boshqaruv tizimlari yordamida energiya, suv va kimyoviy moddalar sarfini kamaytirish, ekologik yuklamani pasaytirish hamda ishlab chiqarish tannarxini qisqartirish mumkin. Bunday tizimlarning joriy etilishi to'qimachilik korxonalarini "aqlli ishlab chiqarish" (Smart Factory) bosqichiga olib chiqadi, bu esa raqamli iqtisodiyot sharoitida korxonalarning raqobatbardoshligini oshiradi.

Xulosa qilib aytganda, to'qimachilik sanoatida oxorlash jarayonini raqamli nazorat qilish tizimini ishlab chiqish — bu nafaqat texnologik jarayonni optimallashtirish, balki innovatsion boshqaruv yondashuvlarini amaliyotga tatbiq etishning muhim bosqichidir. Ushbu tizimni keng joriy etish sanoatning barqaror rivojlanishiga, resurslardan oqilona foydalanishga va mahsulot sifatining xalqaro talablar darajasiga yetkazilishiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Xoliqov A. "To'qimachilik sanoatida avtomatlashtirish texnologiyalari." – Toshkent: Fan, 2021.
2. Sodiqov B., Abdurahmonov D. "Ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish va boshqarish tizimlari." – Toshkent: TDTU nashriyoti, 2022.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ–3832-son qarori, 2018-yil 3-iyul.
4. Karimov N. "To'qimachilik jarayonlarini avtomatik boshqarish nazariyasi." – Namangan: Muhandislik nashriyoti, 2020.
5. World Textile Information Network (WTiN). *Digital Control and Optimization in Textile Finishing Processes*. – London, 2021.