

TO'QIMACHILIK SANOATIDAGI MASHINA TIZIMLARDA INSON- OPERATOR O'ZARO TA'SIRINI MASHINALI O'QITISH YORDAMIDA TAKOMILLASHTIRISH

Muradova Kamola Akramjanovna

NamTU "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish" kafedrası tayanch doktoranti

kamolamuradova042@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada to'qimachilik sanoatidagi mashina tizimlarida inson-operator va texnik qurilmalar o'rtasidagi o'zaro ta'sir jarayonlarini takomillashtirish masalasi ko'rib chiqiladi. Ishlab chiqarish samaradorligi va xavfsizligini oshirishda operatorning tezkor qaror qabul qilishi, tizim holatini to'g'ri baholashi hamda inson omilining ta'sirini kamaytirish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtai nazardan, mashinali o'qitish algoritmlaridan foydalanib, ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga keladigan xatoliklarni oldindan aniqlash, operatorga intellektual yordam ko'rsatish hamda boshqaruv qarorlarini optimallashtirish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijasida inson-mashina tizimlarining samaradorligini oshirish, ishlab chiqarishdagi nosozliklarni kamaytirish va resurslardan oqilona foydalanishga xizmat qiluvchi model va yondashuvlar taklif etiladi.

Kalit so'zlar: to'qimachilik sanoati, inson-operator, mashinali o'qitish, inson-mashina tizimi, sun'iy intellekt, ishlab chiqarish samaradorligi, avtomatlashtirish, qaror qabul qilish, texnologik jarayon, nosozliklarni aniqlash, optimallashtirish.

Jahon iqtisodiyotida innovatsion rivojlanish omillari sanoat tarmoqlarining raqobatbardoshligini belgilovchi asosiy mezonlardan biri hisoblanadi. Xususan, to'qimachilik sanoatida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, raqamlashtirish va intellektual boshqaruv tizimlarini joriy etish orqali samaradorlikni oshirish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Zamonaviy sharoitda inson-operator va mashina tizimlari

o'rtasidagi o'zaro ta'sirni takomillashtirish ishlab chiqarish barqarorligi, xavfsizligi hamda mahsulot sifatini ta'minlashning muhim omillaridan biri hisoblanadi.

O'zbekiston iqtisodiyotida to'qimachilik sanoati yetakchi tarmoqlardan biri bo'lib, unda ilg'or texnologiyalar, jumladan, mashinali o'qitish usullaridan foydalanish orqali ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish imkoniyatlari kengaymoqda. Ayniqsa, inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytirish, operator faoliyatini qo'llab-quvvatlash hamda real vaqt rejimida qaror qabul qilishni yaxshilashda sun'iy intellekt texnologiyalarining roli ortib bormoqda.

Namangan viloyati to'qimachilik korxonalari misolida inson-operator va mashina tizimlari o'rtasidagi o'zaro ta'sirni mashinali o'qitish asosida takomillashtirish, boshqaruv samaradorligini oshirish hamda ishlab chiqarish jarayonlarining uzluksizligini ta'minlash muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Mashinali o'qitish sun'iy intellektning muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, u to'qimachilik sanoatidagi mashina tizimlarida inson-operator faoliyatini qo'llab-quvvatlash va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishda keng qo'llanilmoqda. Ushbu texnologiya kompyuter tizimlariga katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, yashirin qonuniyatlarni aniqlash hamda operator ishtirokisiz yoki minimal ishtirok bilan optimal qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Natijada ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga keladigan xatoliklarni kamaytirish, texnologik jarayonlarni real vaqt rejimida monitoring qilish va samaradorlikni oshirish mumkin bo'ladi.

Bugungi raqamli transformatsiya sharoitida mashinali o'qitish to'qimachilik sanoatining barcha bosqichlariga kirib bormoqda. Xususan, uskunalar holatini oldindan baholash (prediktiv texnik xizmat), mahsulot sifatini avtomatik nazorat qilish, energiya sarfini optimallashtirish hamda operator qarorlarini qo'llab-quvvatlash tizimlarini yaratishda ushbu texnologiyaning ahamiyati ortib bormoqda. Inson-operator va mashina tizimlari o'rtasidagi o'zaro ta'sirni takomillashtirishda mashinali o'qitish asosida ishlab chiqilgan aqlli tizimlar muhim rol o'ynab, operatorning yuklamasini kamaytiradi va qaror qabul qilish aniqligini oshiradi.

Mazkur yo‘nalishda mashinali o‘qitishning asosiy turlari – nazoratli, nazoratsiz va mustahkamlovchi o‘qitish usullari alohida ahamiyatga ega. Ular ishlab chiqarish jarayonidagi ma’lumotlarni tahlil qilish, anomaliyalarni aniqlash, jarayonlarni optimallashtirish va boshqaruv strategiyalarini takomillashtirishda qo‘llaniladi. Ushbu yondashuvlarni to‘qimachilik sanoatida qo‘llash orqali inson-mashina tizimlarining samaradorligini oshirish, nosozliklarni kamaytirish hamda raqobatbardosh ishlab chiqarishni ta’minlash imkoniyati kengayadi.

Ilmiy adabiyotlarda to‘qimachilik sanoatida innovatsion faoliyatni boshqarish masalalari keng qamrovda o‘rganilgan bo‘lib, unda ayniqsa sanoatni raqamlashtirish, avtomatlashtirish va sun‘iy intellekt texnologiyalarini joriy etish ustuvor yo‘nalish sifatida qaraladi. Zamonaviy tadqiqotlarda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda inson-operator va mashina tizimlari o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni optimallashtirish muhim omil sifatida e’tirof etilmoqda. Shu nuqtai nazardan, mashinali o‘qitish texnologiyalari asosida ishlab chiqilgan aqlli boshqaruv tizimlari operator faoliyatini qo‘llab-quvvatlash, inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytirish hamda ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida boshqarish imkonini beradi.

Xorijiy va mahalliy tadqiqotlarda Sanoat 4.0 konsepsiyasi doirasida to‘qimachilik korxonalarida aqlli sensorlar, IoT tizimlari, katta hajmdagi ma’lumotlarni tahlil qilish va sun‘iy intellektdan foydalanish orqali mashina tizimlarining mustaqil ishlash darajasini oshirish bilan bir qatorda, operator bilan samarali hamkorlikni ta’minlash masalalari alohida yoritilgan. Bunday yondashuv ishlab chiqarish jarayonlarida nosozliklarni oldindan aniqlash (prediktiv tahlil), uskunalarning optimal ishlash rejimini tanlash hamda operatorga qaror qabul qilishda intellektual yordam berish imkonini yaratadi.

O‘zbekiston Respublikasida ham to‘qimachilik sanoatini innovatsion rivojlantirish bo‘yicha keng ko‘lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmon bilan tasdiqlangan “2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi”da sanoat tarmoqlarini, xususan to‘qimachilik sanoatini texnologik modernizatsiya qilish, raqamlashtirish va yuqori qo‘shimcha qiymatli

mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish asosiy vazifalardan biri sifatida belgilangan. Ushbu jarayonda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda inson-mashina tizimlarini takomillashtirish, zamonaviy boshqaruv mexanizmlarini joriy etish va sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Mahmudov (2020) o'z tadqiqotlarida to'qimachilik sanoatida avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlari, robototexnika va raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish masalalarini tahlil qilgan. Unga ko'ra, innovatsion texnologiyalarni qo'llash nafaqat ishlab chiqarish hajmini oshiradi, balki operator va texnik tizimlar o'rtasidagi o'zaro aloqani yanada samarali tashkil etishga xizmat qiladi.

Yusupov (2025) esa kichik va o'rta to'qimachilik korxonalarida innovatsion boshqaruvni rivojlantirish jarayonlarini tahlil qilib, resurslar asosidagi yondashuv va dinamik qobiliyatlar konsepsiyasi orqali korxonalarning moslashuvchanligini oshirish mumkinligini asoslab bergan. Ushbu yondashuvlar mashinali o'qitish texnologiyalari bilan uyg'unlashganda, ishlab chiqarish jarayonlarini chuqur tahlil qilish, optimal qarorlar qabul qilish va inson-operator faoliyatini samarali boshqarish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Ro'ziyev (2019) tomonidan taklif etilgan tizimli yondashuvlarda esa to'qimachilik korxonalarida innovatsion boshqaruvni amalga oshirishda ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks tahlil qilish, resurslardan samarali foydalanish va texnologik jarayonlarni optimallashtirish muhimligi ta'kidlangan. Bu yondashuvlar mashinali o'qitish asosida ishlab chiqilgan tizimlar bilan boyitilganda, inson va mashina o'rtasidagi o'zaro ta'sir yanada aniq, tezkor va samarali bo'ladi.

Shuningdek, Karimov (2022) o'z ishlarida raqamli transformatsiya jarayonida sun'iy intellekt, IoT va katta ma'lumotlar tahlilining ahamiyatini asoslab, ushbu texnologiyalarni ishlab chiqarish jarayonlariga integratsiya qilish orqali boshqaruv samaradorligini sezilarli darajada oshirish mumkinligini ko'rsatadi. Ayniqsa, mashinali o'qitish algoritmlaridan foydalanish ishlab chiqarishdagi nosozliklarni oldindan aniqlash, mahsulot sifatini nazorat qilish va operator qarorlarini qo'llab-quvvatlash tizimlarini yaratishda muhim vosita hisoblanadi.

Umuman olganda, ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, to'qimachilik sanoatida innovatsion rivojlanishni ta'minlashda inson-operator va mashina tizimlari o'rtasidagi o'zaro ta'sirni mashinali o'qitish asosida takomillashtirish dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi. Bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish, nosozliklarni kamaytirish hamda global bozorda raqobatbardoshlikni kuchaytirishga xizmat qiladi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, Namangan viloyatidagi to'qimachilik korxonalarida inson-operator va mashina tizimlari o'rtasidagi o'zaro ta'sirni samarali tashkil etishda bir qator muammolar mavjud. Jumladan, ishlab chiqarish jarayonlarida zamonaviy raqamli va intellektual texnologiyalardan foydalanish darajasi yetarli emasligi, mashinali o'qitish asosidagi tizimlarning keng joriy etilmaganligi hamda operatorlarning texnologik jarayonlarni chuqur tahlil qilish imkoniyatlari cheklanganligi kuzatiladi. Shuningdek, boshqaruv qarorlarini qabul qilishda real vaqt rejimidagi ma'lumotlardan foydalanish darajasi past bo'lib, bu esa inson omiliga bog'liq xatoliklarning yuzaga kelishiga sabab bo'lmoqda.

Shu bilan birga, ayrim ilg'or korxonalarda avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish liniyalari, aqlli monitoring tizimlari va qisman sun'iy intellekt elementlarini joriy etish orqali ijobiy natijalarga erishilayotgani kuzatilmoqda. Bunday yondashuvlar inson-operator faoliyatini yengillashtirish, uskunalar samaradorligini oshirish va ishlab chiqarishdagi uzilishlarni kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Innovatsion rivojlanish sharoitida to'qimachilik korxonalarida inson-operator va mashina tizimlari o'rtasidagi o'zaro ta'sirni mashinali o'qitish asosida takomillashtirish quyidagi yo'nalishlarda amalga oshirilishi maqsadga muvofiq:

- ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida tahlil qiluvchi va operatorga intellektual tavsiyalar beruvchi mashinali o'qitish tizimlarini joriy etish;
- texnologik jarayonlarda yuzaga keladigan nosozliklarni oldindan aniqlash (prediktiv tahlil) va ularni bartaraf etishda operator faoliyatini qo'llab-quvvatlash;

- inson-operatorning ish yuklamasini kamaytirish va qaror qabul qilish aniqligini oshirish uchun aqlli boshqaruv platformalarini ishlab chiqish;
- ishlab chiqarish ma'lumotlari asosida jarayonlarni optimallashtirish va energiya samaradorligini oshirish;
- kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirish, xususan operatorlarning raqamli va sun'iy intellekt texnologiyalari bo'yicha kompetensiyalarini rivojlantirish.

Mazkur yo'nalishlarni amalga oshirish natijasida to'qimachilik korxonalarida inson-mashina tizimlarining samaradorligi oshadi, ishlab chiqarishdagi xatoliklar kamayadi va umumiy boshqaruv sifati yangi bosqichga ko'tariladi.

To'qimachilik sanoatida ishlab chiqarish jarayonlari tobora murakkablashib borayotgan bir sharoitda inson-operator va mashina tizimlari o'rtasidagi o'zaro ta'sirni samarali tashkil etish dolzarb masalaga aylanmoqda. An'anaviy boshqaruv yondashuvlarida operatorning tajribasi va sezgirligi asosiy rol o'ynagan bo'lsa, bugungi kunda bu jarayonlar katta hajmdagi ma'lumotlar, yuqori tezlikdagi texnologik operatsiyalar va uzluksiz monitoringni talab etadi. Shu sababli inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytirish, qaror qabul qilish jarayonini tezlashtirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish uchun mashinali o'qitish texnologiyalaridan foydalanish zarurati ortib bormoqda.

Mashinali o'qitish asosida ishlab chiqilgan tizimlar ishlab chiqarish jarayonida yig'ilayotgan katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish orqali yashirin qonuniyatlarni aniqlaydi va operator faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi intellektual muhitni shakllantiradi. Masalan, to'qimachilik uskunalarining ishlash parametrlarini doimiy kuzatish orqali tizim ehtimoliy nosozliklarni oldindan aniqlashi va operatorga ogohlantirish berishi mumkin. Bu esa ishlab chiqarishdagi to'xtalishlarning oldini olish, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish hamda uskunalarning xizmat muddatini uzaytirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, mashinali o'qitish texnologiyalari mahsulot sifatini nazorat qilishda ham muhim ahamiyatga ega. Kamera va sensorlar orqali olingan tasvirlar va ma'lumotlar asosida mato sifati real vaqt rejimida tahlil qilinib, nuqsonlar avtomatik aniqlanadi. Bunday tizimlar operatorning vizual nazoratiga qo'shimcha yordam berib, inson ko'zi ilg'ay

olmaydigan kamchiliklarni ham aniqlash imkonini yaratadi. Natijada sifat nazorati jarayoni yanada aniq va tezkor bo'ladi.

Inson-operator va mashina tizimlari o'rtasidagi o'zaro ta'sirni takomillashtirishda adaptiv boshqaruv tizimlari alohida o'rin tutadi. Bunday tizimlar operatorning harakatlari, qaror qabul qilish uslubi va ishlab chiqarish sharoitlariga moslashgan holda ishlaydi. Ya'ni, tizim nafaqat ma'lumotlarni tahlil qiladi, balki operator bilan "hamkorlik" asosida ishlaydi. Bu esa inson va mashina o'rtasida samarali integratsiyani ta'minlab, umumiy boshqaruv tizimining barqarorligini oshiradi.

Biroq mashinali o'qitishni to'qimachilik sanoatida keng joriy etishda ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, sifatli va yetarli hajmdagi ma'lumotlar bazasining mavjud emasligi, mutaxassis kadrlar yetishmovchiligi hamda mavjud texnik infratuzilmaning cheklanganligi ushbu jarayonni sekinlashtiradi. Shu sababli ushbu texnologiyalarni joriy etish kompleks yondashuvni talab qiladi, ya'ni texnologik modernizatsiya bilan bir qatorda kadrlar tayyorlash va raqamli infratuzilmani rivojlantirish zarur.

Umuman olganda, mashinali o'qitish asosida inson-operator va mashina tizimlari o'rtasidagi o'zaro ta'sirni takomillashtirish to'qimachilik sanoatining raqobatbardoshligini oshirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ushbu yondashuv ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, sifatni yaxshilash, resurslardan oqilona foydalanish va zamonaviy sanoat talablariga moslashish imkonini beradi. Natijada, to'qimachilik korxonalari global bozorda mustahkam o'rin egallash imkoniyatiga ega bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni. "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida". – Toshkent, 2022.
2. Mahmudov A. To'qimachilik sanoatida zamonaviy texnologiyalar va innovatsion rivojlanish. – Toshkent: Iqtisodiyot, 2020.

3. Yusupov B. O'zbekiston to'qimachilik sanoatida innovatsion boshqaruv va rivojlanish tendensiyalari. – Toshkent, 2025.
4. Ro'ziyev Sh. Sanoat korxonalarida innovatsion boshqaruv tizimlari. – Toshkent: Fan, 2019.
5. Karimov D. Raqamli transformatsiya va sanoat 4.0 texnologiyalari. – Toshkent, 2022.
6. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016.
7. Mitchell T. M. Machine Learning. – McGraw-Hill, 1997.
8. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – Pearson, 2021.
9. Witten I. H., Frank E., Hall M. A. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. – Morgan Kaufmann, 2016.