

MASHINALI O'RGANISH VA TEXNIK JARAYONLARNI TAHLIL QILISH

Ubaydulloyev Sarvarbek Sobirovich

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti

BH-K-125 guruh talabasi

Annotatsiya

Ushbu maqolada mashinali o'rganish texnologiyalarining texnik jarayonlarni tahlil qilishdagi o'rni, imkoniyatlari va amaliy ahamiyati yoritiladi. Bugungi kunda sanoat, energetika, transport, ishlab chiqarish va axborot-kommunikatsiya tizimlarida texnik jarayonlar murakkablashib, ulardan olinadigan ma'lumotlar hajmi keskin ortmoqda. Bunday sharoitda jarayonlarni faqat an'anaviy kuzatish yoki oddiy statistik hisob-kitoblar asosida boshqarish yetarli bo'lmay qoladi. Mashinali o'rganish esa katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, texnik tizimlardagi yashirin bog'liqliklarni aniqlash, nosozliklarni oldindan bashorat qilish va jarayon samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: mashinali o'rganish, texnik jarayonlar, sun'iy intellekt, algoritmlar, ma'lumotlar tahlili, texnik diagnostika, prognozlash, avtomatlashtirish, sensor ma'lumotlari, raqamli transformatsiya.

KIRISH

So'nggi yillarda raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari jahon iqtisodiyoti hamda ishlab chiqarish jarayonlarining ajralmas qismiga aylanmoqda. Ayniqsa, sanoat korxonalarini, energetika obyektlari, transport tizimlari, logistika markazlari va axborot-kommunikatsiya infratuzilmasida texnik jarayonlarni samarali boshqarish masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Texnik jarayonlar murakkab, ko'p bosqichli va uzluksiz bo'lgani sababli ularni faqat inson tajribasi yoki oddiy nazorat vositalari orqali to'liq tahlil qilish doimo ham yetarli natija bermaydi. Shu nuqtayi nazardan, mashinali o'rganish texnologiyalari texnik tizimlarning

holatini baholash, o'zgarishlarni kuzatish va kelgusidagi xavflarni oldindan aniqlashda muhim vosita sifatida namoyon bo'lmoqda .

Mashinali o'rganish kompyuter tizimlarining ma'lumotlar asosida o'rganishi, tajriba to'plashi va qaror qabul qilish jarayonini takomillashtirishga qaratilgan sun'iy intellekt yo'nalishidir. Ushbu yondashuv texnik jarayonlardan olinadigan harorat, bosim, tebranish, tezlik, namlik, elektr quvvati, energiya sarfi, ishlab chiqarish hajmi va mahsulot sifati kabi ko'rsatkichlarni tahlil qilish imkonini beradi. Natijada texnik tizimda paydo bo'layotgan muammo yoki me'yordan chetlanish holati oldindan aniqlanadi, ishlab chiqarishdagi to'xtashlar kamayadi va resurslardan foydalanish samaradorligi oshadi.

Bugungi ishlab chiqarish muhitida texnik jarayonlar ko'pincha real vaqt rejimida ishlaydi. Bunday sharoitda ma'lumotlarning kechikib tahlil qilinishi jiddiy iqtisodiy zarar, uskunaning ishdan chiqishi yoki xavfsizlik muammolariga sabab bo'lishi mumkin. Masalan, sanoat uskunasidagi kichik tebranish o'z vaqtida aniqlanmasa, keyinchalik katta avariya yoki butun ishlab chiqarish liniyasining to'xtab qolishiga olib keladi. Mashinali o'rganish algoritmlari esa takrorlanuvchi belgilarni aniqlab, texnik xizmat ko'rsatishni oldindan rejalashtirishga yordam beradi.

Mazkur maqolaning maqsadi mashinali o'rganish texnologiyalarining texnik jarayonlarni tahlil qilishdagi ilmiy-amaliy ahamiyatini asoslashdan iborat. Tadqiqot vazifalari mashinali o'rganishning asosiy tushunchalarini izohlash, texnik jarayonlar bilan bog'liqligini tahlil qilish, qo'llaniladigan metodlarni aniqlash, amaliy natijalarni ko'rsatish va mavjud muammolar yuzasidan takliflar berishdan iborat.

METODLAR

Ushbu tadqiqotda mashinali o'rganish va texnik jarayonlarni tahlil qilish masalasini yoritish uchun bir nechta ilmiy-tadqiqot metodlaridan foydalanildi. Tanlangan metodlar mavzuni nazariy, amaliy va tahliliy jihatdan kengroq ochib berishga xizmat qildi. Birinchi navbatda, tahliliy metod qo'llanilib, mashinali o'rganish, sun'iy intellekt, texnik

diagnostika, avtomatlashtirilgan boshqaruv va raqamli texnologiyalar bo'yicha ilmiy manbalar o'rganildi.

Tavsifiy metod yordamida mashinali o'rganishning nazoratli o'rganish, nazoratsiz o'rganish va mustahkamlovchi o'rganish kabi asosiy yo'nalishlari izohlandi. Bu metod texnik jarayonlarda qo'llaniladigan sensorlar, ma'lumotlar bazalari, boshqaruv tizimlari va diagnostika vositalarining vazifalarini tushuntirishda muhim bo'ldi. Shuningdek, qiyosiy metod asosida an'anaviy texnik tahlil usullari va mashinali o'rganishga asoslangan zamonaviy yondashuvlar solishtirildi.

Kuzatish metodi texnik jarayonlarda yuzaga keladigan asosiy holatlar uskunalarning ishlash sur'ati, energiya sarfi, tebranish darajasi, ishlab chiqarish sifati, nosozlik ehtimoli va texnik xizmat ko'rsatish zaruratini nazariy jihatdan o'rganishga yordam berdi. Modellashtirish metodi esa texnik jarayonlardan olingan ma'lumotlar asosida algoritmik model yaratish tamoyillarini izohlash uchun qo'llanildi. Model ma'lumotlarni qabul qiladi, ularni qayta ishlaydi, o'rganadi va ma'lum xulosa chiqaradi.

1-jadval. Tadqiqotda qo'llanilgan metodlar va ularning vazifalari

Metod nomi	Maqoladagi vazifasi	Texnik jarayonlardagi ahamiyati
Tahliliy metod	Ilmiy manbalarni o'rganish	Texnologiyaning nazariy asoslarini ochib beradi
Qiyosiy metod	An'anaviy va zamonaviy tahlilni solishtirish	Mashinali o'rganish afzalliklarini ko'rsatadi
Tavsifiy metod	Tushunchalarni izohlash	Jarayonlarning mazmunini aniq tushuntiradi
Kuzatish metodi	Texnik holatlarni nazariy kuzatish	Nosozlik belgilarini aniqlashga yordam beradi

Metod nomi	Maqoladagi vazifasi	Texnik jarayonlardagi ahamiyati
Modellashtirish metodi	Algoritmik model yaratishni tushuntirish	Prognozlash va qaror qabul qilishni ta'minlaydi
Umumlashtirish metodi	Ilmiy xulosalar chiqarish	Natijalarni tizimlashtiradi

NATIJALAR

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, mashinali o'rganish texnik jarayonlarni tahlil qilishda bir nechta muhim yo'nalish bo'yicha samarali natijalar beradi. Birinchi navbatda, u texnik tizimlardan olinadigan katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash imkonini yaratadi. Zamonaviy texnik qurilmalar ko'plab sensorlar bilan jihozlangan bo'lib, ular harorat, bosim, namlik, tebranish, tezlik, yuklama, elektr quvvati va boshqa ko'rsatkichlarni doimiy qayd etib boradi. Bunday ma'lumotlarni inson tomonidan qo'lda tahlil qilish ko'p vaqt talab etadi, mashinali o'rganish algoritmlari esa ularni avtomatik qayta ishlab, texnik holat bo'yicha xulosalar chiqaradi.

Ikkinchi muhim natija nosozliklarni oldindan bashorat qilish imkoniyatidir. Texnik jarayonlarda eng katta muammolardan biri uskunalarning kutilmagan holatda ishdan chiqishidir. Bu ishlab chiqarishning to'xtashiga, moliyaviy zarar ko'rilishiga va xavfsizlikka tahdid yuzaga kelishiga olib keladi. Mashinali o'rganish algoritmlari avvalgi nosozliklar tarixi, sensor ma'lumotlari va tizimning ishlash ko'rsatkichlarini tahlil qilib, kelgusida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammoni oldindan aniqlashi mumkin .

Uchinchi natija sifat nazoratining yaxshilanishi bilan bog'liq. Ishlab chiqarish korxonalarida mahsulot sifati texnik jarayonlarning barqarorligiga bevosita bog'liq. Agar jarayonda harorat, bosim, tezlik yoki xomashyo miqdori me'yordan chetga chiqsa, mahsulot sifatida nuqsonlar paydo bo'lishi mumkin. Mashinali o'rganish bunday

chetlanishlarni aniqlab, sifatga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillarni topishga yordam beradi. Natijada mahsulot sifati oshadi, chiqindi kamayadi va ishlab chiqarish samaradorligi ortadi.

To'rtinchi natija energiya va resurslardan oqilona foydalanish bilan bog'liq. Ko'plab texnik jarayonlarda energiya sarfi muhim iqtisodiy omil hisoblanadi. Mashinali o'rganish algoritmlari energiya sarfi va ishlab chiqarish hajmi o'rtasidagi bog'liqlikni tahlil qilib, resurslardan foydalanishni optimallashtirish imkonini beradi. Bu korxonalar uchun xarajatlarni kamaytirish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

2-jadval. Mashinali o'rganishning texnik jarayonlardagi qo'llanilish yo'nalishlari

Qo'llanilish yo'nalishi	Mashinali o'rganish vazifasi	Kutiladigan natija
Texnik diagnostika	Nosozlik belgilarini aniqlash	Avariya kamayadi
Prognozlash	Kelajakdagi texnik holatni bashorat qilish	Rejali ta'mirlash samarasi oshadi
Sifat nazorati	Nuqsonlarni aniqlash	Mahsulot sifati yaxshilanadi
Energiya tahlili	Sarf ko'rsatkichlarini baholash	Xarajatlar kamayadi
Jarayon monitoringi	Real vaqt ma'lumotlarini kuzatish	Tezkor qaror qabul qilinadi
Avtomatlashtirish	Boshqaruv qarorlarini qo'llab-quvvatlash	Ishlab chiqarish samaradorligi oshadi

MUHOKAMA

Mashinali o'rganish texnik jarayonlarni tahlil qilishda katta imkoniyatlarga ega bo'lsa-da, uni amaliyotga joriy etish ma'lum shart-sharoitlarni talab qiladi. Avvalo, sifatli ma'lumotlar bazasi zarur. Mashinali o'rganish algoritmlari ma'lumotlar asosida o'rganadi. Agar ma'lumotlar noto'g'ri, to'liq bo'lmagan yoki tartibsiz bo'lsa, model ham noto'g'ri xulosa chiqarishi mumkin. Shu sababli texnik jarayonlarda sensorlarning to'g'ri ishlashi, ma'lumotlarning muntazam yig'ilishi va ularning tozalangan holda saqlanishi muhim ahamiyatga ega.

Ikkinchi muhim masala mos algoritm tanlashdir. Har bir texnik jarayon bir xil emas. Masalan, ishlab chiqarish uskunalaridagi nosozlikni aniqlash uchun tasniflash algoritmlari, energiya sarfini bashorat qilish uchun regressiya modellari, texnik holatlarni guruhlash uchun klasterlash usullari qo'llanilishi mumkin. Demak, mashinali o'rganishdan samarali foydalanish uchun jarayonning xususiyati, ma'lumot turi va kutilayotgan natija aniq belgilanishi kerak.

Uchinchi masala mutaxassislar tayyorgarligidir. Mashinali o'rganish texnologiyalarini joriy etish faqat dasturchilar yoki ma'lumotlar tahlilchilari vazifasi emas. Bu jarayonda muhandislar, texnik xodimlar, ishlab chiqarish menejerlari va axborot texnologiyalari mutaxassislari hamkorlikda ishlashi kerak. Algoritm texnik jarayon mazmunini to'g'ri aks ettirmasa, uning natijasi amaliy jihatdan foydasiz bo'lishi mumkin.

To'rtinchi masala texnik xavfsizlik va axborot xavfsizligidir. Mashinali o'rganish tizimlari ko'pincha ishlab chiqarish jarayonlari va muhim texnik infratuzilma bilan bog'liq bo'ladi. Shuning uchun ma'lumotlarning himoyalaniishi, modelga ruxsatsiz aralashuvlarning oldini olish va tizimning barqaror ishlashini ta'minlash muhimdir. Ayniqsa, energetika, transport va sanoat obyektlarida noto'g'ri qaror jiddiy xavf tug'dirishi mumkin [7].

XULOSA

Mashinali o'rganish texnologiyalari texnik jarayonlarni tahlil qilish, boshqarish va optimallashtirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Tadqiqot davomida

aniqlanishicha, ushbu texnologiya katta hajmdagi texnik ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash, nosozliklarni oldindan aniqlash, mahsulot sifatini nazorat qilish, energiya sarfini kamaytirish va real vaqt monitoringini tashkil etishda samarali natijalar beradi.

Texnik jarayonlarning murakkablashuvi, ishlab chiqarish tizimlarida avtomatlashtirish darajasining oshishi va raqamli transformatsiya jarayonlarining jadallashuvi mashinali o'rganishdan foydalanish zaruratini yanada kuchaytirmoqda. An'anaviy tahlil usullari ko'plab hollarda mavjud holatni baholash bilan cheklansa, mashinali o'rganish kelajakdagi ehtimoliy holatlarni bashorat qilish, yashirin qonuniyatlarni aniqlash va qaror qabul qilish jarayonini intellektual darajaga ko'tarish imkonini beradi.

Umuman olganda, mashinali o'rganish texnik jarayonlarni tahlil qilishda zamonaviy fan va ishlab chiqarish integratsiyasining muhim yo'nalishi bo'lib, u sanoat samaradorligini oshirish, innovatsion boshqaruvni rivojlantirish va raqamli iqtisodiyot talablariga mos texnologik muhitni shakllantirishda strategik ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Suyarov A.M. Ways and models of providing integration of information technology science with mathematical sciences. E3S Web of Conferences, 402, 03016, 2023.
2. Suyarov A., Raximov S., Abduraxmanov M. Methodology of using information technology software tools in teaching mathematics. The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences, 45, 106–115, 2025.
3. Suyarov A.M. Formation of information and communication competence of the teacher as one of the main tasks of modern education. Web of Scientist: International Scientific Research Journal, Vol. 4, Issue 4, 2023. – pp. 243–257.
4. Suyarov A.M. Ekspert tizimlarning mohiyati va ularning asosiy turlari. Iqtisodiyot va zamonaviy texnologiya jurnali. Jild: 04, Nashr: 10, 2025. – B. 199–203.

5. Suyarov A.M. The Role of Information and Communication Technologies (ICT) in the Development of the Digital Economy. *American Journal of Technology Advancement*, Vol. 2, No. 10, 2025. – B. 105–109.
6. Suyarov A.M. Intellektual tizimlarda bilimlarni ifodalashning asosiy usullari va ulardan foydalanish. *Ilm fan xabarnomasi / Science Bulletin*, Volume 11, Issue 1, 2025. – B. 734–737.
7. Suyarov A.M. Ijtimoiy tarmoq xavfsizligi va ularda ishlash texnologiyasi. *Tamaddun nuri jurnali*, 2025-yil, 12-son, 1-qism. – B. 244–248.
8. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. Pearson, 2021.
9. Bishop C.M. *Pattern Recognition and Machine Learning*. New York: Springer, 2006.
10. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. *Deep Learning*. Cambridge: MIT Press, 2016.