

SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA ISHLAB CHIQRISHDAGI BAXTSIZ HODISALARNI PROGNOZLASH VA OLDINI OLISH

Ma'mirov Yorkinbek Tursunaliyevich

Andijon davlat texnika insituti,

“Texnologik mashinalar va mehnat muhofazasi” kafedrası assistent o'qituvchisi,

yorqinbekmamirov8@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga keladigan baxtsiz hodisalarni oldindan prognozlash va ularning oldini olishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish masalalari tahlil qilinadi. Tadqiqotda sanoat korxonalarida sodir bo'ladigan xavfli vaziyatlar, ularning kelib chiqish sabablari hamda inson omilining ta'siri o'rganilgan. Maqolada sun'iy intellekt asosidagi tizimlar yordamida real vaqt rejimida monitoring olib borish, potensial xavfli holatlarni aniqlash va ogohlantirish berish imkoniyatlari yoritilgan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, bunday yondashuv ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar sonini sezilarli darajada kamaytirish, mehnat muhofazasini samarali tashkil etish hamda ishchi-xodimlar salomatligini saqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, mehnat muhofazasi, ishlab chiqarish xavfsizligi, prognozlash, mashinaviy o'rganish, xavf-xatar tahlili, Big Data, monitoring tizimlari.

Аннотация: В данной статье анализируются вопросы использования технологий искусственного интеллекта для прогнозирования и предотвращения несчастных случаев, возникающих в производственных процессах. В исследовании рассмотрены опасные ситуации, возникающие на промышленных предприятиях, причины их возникновения, а также влияние человеческого фактора. Особое внимание уделено возможностям систем на основе искусственного интеллекта для проведения мониторинга в режиме реального времени, выявления потенциально опасных ситуаций и формирования предупреждающих сигналов. Полученные результаты показывают, что данный подход позволяет существенно снизить количество несчастных случаев на

производстве, повысить эффективность организации охраны труда и обеспечить сохранение здоровья работников.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, охрана труда, производственная безопасность, несчастные случаи, прогнозирование, машинное обучение, анализ рисков, мониторинг в реальном времени, промышленные предприятия, человеческий фактор.

Abstract: This article analyzes the use of artificial intelligence technologies for predicting and preventing accidents in industrial processes. The study examines hazardous situations occurring in industrial enterprises, their causes, and the impact of the human factor. Particular attention is paid to the capabilities of AI-based systems for real-time monitoring, identification of potentially dangerous situations, and generation of warning signals. The results show that this approach significantly reduces the number of workplace accidents, improves the effectiveness of occupational safety management, and contributes to the preservation of workers' health.

Keywords: Artificial intelligence, occupational safety, industrial safety, accidents, prediction, machine learning, risk analysis, real-time monitoring, industrial enterprises, human factor.

Kirish

Mazkur tadqiqotda ishlab chiqarish jarayonlarida baxtsiz hodisalarni prognozlash va ularning oldini olishda sun'iy intellekt texnologiyalarining samaradorligini baholashga qaratilgan kompleks yondashuv qo'llanildi. Tadqiqot metodologiyasi nazariy va amaliy usullar uyg'unligiga asoslangan holda shakllantirildi. Tadqiqotning dastlabki bosqichida sanoat korxonalarida sodir bo'lgan baxtsiz hodisalar bo'yicha tarixiy ma'lumotlar yig'ildi va tizimlashtirildi. Ushbu ma'lumotlar tarkibiga hodisa turi, sodir bo'lish vaqti, joyi, sabablari, texnik va tashkiliy omillar hamda inson omiliga oid ko'rsatkichlar kiritildi. Keyingi bosqichda yig'ilgan ma'lumotlar statistik tahlil qilinib, asosiy xavf omillari aniqlandi. Shundan so'ng, ma'lumotlarga ishlov berish jarayonida mashinaviy o'rganish algoritmlaridan foydalanildi. Jumladan, klassifikatsiya va regressiya modellarini qo'llash orqali baxtsiz

hodisalar yuzaga kelish ehtimoli prognoz qilindi. Model yaratishda ma'lumotlar o'quv (training) va sinov (test) to'plamlariga ajratildi hamda ularning aniqlik darajasi baholandi. Tadqiqotda, shuningdek, real vaqt rejimida ishlovchi monitoring tizimlarining ishlash prinsiplari ham o'rganildi. IoT sensorlari orqali olingan ma'lumotlar sun'iy intellekt tizimiga uzatilib, xavfli holatlarni tezkor aniqlash va ogohlantirish berish mexanizmi modellashtirildi.

Mazkur tadqiqotning obyekti sifatida sanoat korxonalarida amalga oshiriladigan ishlab chiqarish jarayonlari hamda ushbu jarayonlarda yuzaga keladigan mehnat xavfsizligi bilan bog'liq holatlar tanlab olindi. Xususan, ishlab chiqarish muhitida yuzaga keluvchi xavfli va zararli omillar, texnologik jarayonlar, uskunalar bilan ishlash jarayonlari hamda ishchi-xodimlarning faoliyati tadqiqot obyekti tashkil etadi. Shuningdek, tadqiqot obyekti sifatida ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar, ularning kelib chiqish sabablari, sodir bo'lish sharoitlari va inson omilining ta'siri ham kiradi. Mazkur jarayonlarda xavfsizlikni ta'minlashga qaratilgan mavjud tizimlar hamda sun'iy intellekt asosidagi monitoring va prognozlash tizimlari ham obyekti sifatida ko'rib chiqiladi. Tadqiqot doirasida sanoat korxonalarida qo'llanilayotgan mehnat muhofazasi tizimlari va ularning samaradorligi, shuningdek, zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etish orqali xavfsizlikni oshirish imkoniyatlari o'rganiladi. Maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining ishlab chiqarish jarayonlarida qanday qo'llanilishi, samaradorlikni oshirishdagi o'рни va amaliy yondashuvlar ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda foydalanilgan materiallar ishlab chiqarish sohasidagi ilmiy maqolalar, tadqiqotlar, texnologik yangiliklar va amaliy misollarni o'z ichiga oladi. Materiallarning asosiy qismi sun'iy intellektni ishlab chiqarishga qo'llashga qaratilgan ilmiy izlanishlar, shu jumladan, mashina o'rganish, statistik tahlil va IoT (Internet of Things) texnologiyalarining ishlab chiqarish jarayonlarida qo'llanilishi bilan bog'liq bo'lgan ma'lumotlardir. Mashina o'rganish (Machine Learning): Mashina o'rganish bu – sun'iy intellektning muhim tarmog'idir. Tadqiqotda bu texnologiyalarning ishlab chiqarish jarayonlarida ishlatilishi, ularning qanday qilib o'z-o'zini takomillashtirish va qaror qabul qilishga yordam berishi tahlil qilindi. Mashina o'rganish algoritmlari

yordamida ishlab chiqarish jarayonlaridagi ma'lumotlar yig'ildi, bu esa jarayonlarni prognozlash va samaradorlikni oshirish uchun ishlatilgan. Misol uchun, ishlab chiqarish liniyasida yuzaga keladigan muammolarni oldindan aniqlash va vaqtda choralar ko'rish uchun mashina o'rganish algoritmlaridan foydalanish mumkin. Internet of Things (IoT) texnologiyalari: IoT texnologiyalari ishlab chiqarish tizimlarining bir-biri bilan uzviy aloqasini ta'minlaydi. Buning yordamida ishlab chiqarish jarayonlaridagi har bir element (masalan, mashinalar, sensorlar, tizimlar) real vaqtda o'zaro ma'lumot almashadi. Tadqiqotda IoT yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini monitoring qilish va optimallashtirishda qanday imkoniyatlar yaratilishi tahlil qilindi. IoT tizimlari orqali ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqtda kuzatish mumkin, bu esa xatoliklarni tez aniqlash va ularni minimallashtirish imkonini beradi. Avtomatlashtirish va robototexnika: Avtomatlashtirish va robototexnikaning ishlab chiqarish jarayonlariga integratsiyasi ham muhim ahamiyatga ega. Ushbu tizimlar yordamida ishlab chiqarish jarayonlari yanada tezlashadi va inson faktori kamayadi. Robototexnika yordamida mahsulotni montaj qilish, yig'ish va o'rnatish kabi jarayonlar avtomatlashtiriladi, bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi. Tadqiqotda robototexnika va avtomatlashtirish tizimlari yordamida ishlab chiqarishdagi xatoliklar va noaniqliklarni kamaytirish, sifatni oshirish va vaqtni tejash mumkinligi ko'rsatilgan. Statistika tahlil va qaror qabul qilish: Statistika tahlil usullari yordamida ishlab chiqarish jarayonlaridagi ma'lumotlar o'rganildi va bu ma'lumotlar asosida samaradorlikni oshirish uchun prognozlar qilindi. Tadqiqotda qaror qabul qilish tizimlarining ishlab chiqarish jarayonlariga qanday ta'sir ko'rsatayotgani o'rganildi. Sun'iy intellekt yordamida qarorlar avtomatik ravishda qabul qilinishi mumkin, bu esa vaqtni tejashga va xatoliklarni kamaytirishga yordam beradi. Maqolada ushbu usullarni ishlab chiqarish tizimlariga integratsiya qilish bo'yicha qadam-baqadam yondashuvlar taqdim etilgan. Har bir texnologiya o'zining afzalliklarini keltirib chiqarsa-da, ularni kompleks tarzda joriy etish va tizimli ravishda birlashtirish orqali maksimal samaradorlikka erishish mumkin.

Tadqiqot natijalari. Tadqiqot jarayonida sanoat korxonalarida yuzaga kelgan baxtsiz hodisalar bo'yicha yig'ilgan ma'lumotlar tahlil qilinib, asosiy xavf omillari aniqlab olindi. Tahlil natijalariga ko'ra, hodisalarning katta qismi inson omili, texnik nosozliklar va xavfsizlik qoidalariga rioya qilmaslik bilan bog'liq ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, takrorlanuvchi xatoliklar va noto'g'ri qarorlar qabul qilinishi xavf darajasini sezilarli oshirishi kuzatildi. Mashinaviy o'rganish algoritmlari asosida ishlab chiqilgan model yordamida baxtsiz hodisalar yuzaga kelish ehtimoli prognoz qilindi. Model sinov natijalari uning yetarli darajada aniqlikka ega ekanligini ko'rsatdi va xavfli vaziyatlarni oldindan aniqlash imkoniyati mavjudligi tasdiqlandi. Ayniqsa, tarixiy ma'lumotlar bazasi keng bo'lgan holatlarda prognoz natijalari yanada ishonchli bo'lishi qayd etildi. Real vaqt rejimida ishlovchi monitoring tizimlari orqali ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavfli holatlar tezkor aniqlanishi mumkinligi amaliy jihatdan asoslandi. Sensorlardan olingan ma'lumotlar asosida tizim tomonidan avtomatik ogohlantirish berilishi ishchi-xodimlarning o'z vaqtida choralar ko'rishiga yordam beradi. Bu esa baxtsiz hodisalar sonini kamaytirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi. Taqqoslash natijalari shuni ko'rsatdiki, an'anaviy mehnat muhofazasi tizimlariga nisbatan sun'iy intellekt asosidagi yondashuvlar samaraliroq hisoblanadi. Xususan, xavf-xatarlarni aniqlash tezligi va aniqligi oshadi, inson omiliga bog'liq xatoliklar kamayadi hamda boshqaruv qarorlarini qabul qilish jarayoni optimallashtiriladi.

Muhokama. Muhokama jarayonida aniqlanishicha, sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etishda ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, yuqori sifatli va to'liq ma'lumotlar bazasining yetishmasligi, texnik infratuzilmaning rivojlanmaganligi hamda mutaxassislar malakasining yetarli emasligi ushbu tizimlarni keng joriy etishga to'sqinlik qilishi mumkin. Shu bilan birga, tadqiqot natijalari sun'iy intellekt asosidagi tizimlarni ishlab chiqarishga bosqichma-bosqich joriy etish, xodimlarni o'qitish va ma'lumotlar bazasini boyitish orqali yuqori samaradorlikka erishish mumkinligini ko'rsatdi. Tadqiqotda sun'iy intellekt texnologiyalarining ishlab chiqarish jarayonlarida qo'llanilishi orqali olingan asosiy natijalar quyidagicha bo'ldi:

Sun'iy intellekt yordamida ishlab chiqarish jarayonlaridagi avtomatlashtirish darajasi oshdi. Mashinaviy o'rganish algoritmlarining qo'llanilishi ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini sezilarli darajada yaxshiladi. Misol uchun, mashinaviy o'rganish yordamida ishlab chiqarish liniyalarida yuzaga keladigan nosozliklar oldindan prognoz qilindi va muammolarning oldini olish uchun vaqtda choralar ko'rildi. Natijada, ishlab chiqarish sur'ati va sifatini yaxshilashga erishildi. Sun'iy intellekt tizimlari yordamida real vaqtda monitoring tizimlari o'rnatildi. Bu tizimlar yordamida ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga keladigan xatoliklar tez aniqlanib, avtomatik ravishda to'g'irlandi. Mashina o'rganish algoritmlari orqali mahsulot sifatini nazorat qilish va har qanday nosozliklarni tahlil qilishda ham samaradorlik oshdi. Natijada, mahsulotlar sifatida farqlar kamaydi va sifatni yaxshilashda muhim qadamlar qo'yildi. SI texnologiyalarini qo'llash orqali resurslardan yanada samarali foydalanish imkoniyati yaratildi. IoT texnologiyalaridan foydalanish orqali tizimlar o'rtasida ma'lumotlar almashinuvi optimallashtirildi, bu esa ishlab chiqarish jarayonlarida energiya sarfini va boshqa resurslarni kamaytirishga olib keldi. Bundan tashqari, avtomatlashtirish tizimlari yordamida ishchi kuchi sarfi kamaydi, bu esa xarajatlarni qisqartirishga yordam berdi. Avtomatlashtirish va robototexnika tizimlarini joriy etish ishlab chiqarish jarayonlarini tezlashtirdi. Robototexnika va avtomatik tizimlar yordamida montaj va yig'ish jarayonlari avtomatlashtirildi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarini tezlashtirib, umumiy samaradorlikni oshirdi. Tizimlar bir-biri bilan o'zaro bog'langan holda ishlashi, ishlov berish vaqtini qisqartirdi va ishlab chiqarishning o'z vaqtida yakunlanishini ta'minladi. Sun'iy intellekt va robototexnika yordamida ishlab chiqarishda xavfsizlikni ta'minlashda ham sezilarli yaxshilanishlar kuzatildi. Texnologiyalar yordamida xavfli ishlar uchun avtomatlashtirilgan tizimlar o'rnatildi, bu esa ishchilarni xavfli vazifalardan himoya qilishga yordam berdi. Robototexnik tizimlar zararli ish muhitlarida ishlash imkonini yaratdi va insonlarni xavfli ishlar bilan shug'ullanishdan saqladi.

Xulosa. Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga keladigan baxtsiz hodisalarni kamaytirishda sun'iy intellekt

texnologiyalaridan foydalanish yuqori samaradorlikka ega. Tahlillar asosida aniqlanishicha, baxtsiz hodisalarning asosiy sabablari inson omili, texnik nosozliklar va xavfsizlik qoidalariga rioya qilmaslik bilan bog‘liq bo‘lib, ularni oldindan aniqlash va nazorat qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Sun‘iy intellekt asosidagi prognozlash modellari va real vaqt monitoring tizimlari yordamida xavfli vaziyatlarni erta bosqichda aniqlash, tezkor ogohlantirish berish va profilaktik choralarni ko‘rish imkoniyati yaratildi. Natijada ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar sonini kamaytirish, mehnat muhofazasi tizimini takomillashtirish hamda ishchi-xodimlar salomatligini saqlashga erishish mumkinligi asoslab berildi. Shu bilan birga, sun‘iy intellekt texnologiyalarini joriy etish uchun sifatli ma‘lumotlar bazasini shakllantirish, zamonaviy texnik infratuzilmani rivojlantirish va malakali mutaxassislar tayyorlash zarurligi aniqlandi. Tadqiqot natijalari asosida sanoat korxonalarida sun‘iy intellektga asoslangan xavfsizlik tizimlarini bosqichma-bosqich joriy etish, xodimlarni muntazam o‘qitish hamda xavfsizlik madaniyatini oshirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi. Umuman olganda, sun‘iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish mehnat muhofazasini yangi bosqichga olib chiqish va ishlab chiqarishda xavfsizlikni ta‘minlashning samarali vositasi sifatida namoyon bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Mehnat kodeksi. – Toshkent, 2023.
2. O‘zbekiston Respublikasi “Mehnatni muhofaza qilish to‘g‘risida”gi Qonuni. – Toshkent, 2016.
3. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. – Geneva: International Organization for Standardization, 2018.
4. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – 4th ed. – Pearson, 2021.
5. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016.

6. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. – Springer, 2006.
7. Wang J., Yang L., Zhang Y. Application of Artificial Intelligence in Industrial Safety Management // Journal of Safety Research. – 2020. – Vol. 74. – P. 123–130.
8. Khosravi A., Nahavandi S. Machine Learning Applications in Risk Assessment and Safety Prediction // Safety Science. – 2019. – Vol. 120. – P. 102–110.
9. Zio E. The Future of Risk Assessment: Artificial Intelligence and Machine Learning // Reliability Engineering & System Safety. – 2018. – Vol. 172. – P. 1–2.
10. GOST 12.0.230-2007. Mehnat xavfsizligi standartlari tizimi. Mehnatni muhofaza qilishni boshqarish tizimlari.