

ISH JOYLARIDA XAVFLI OMILLARNI ANIQLASH VA ULARNI REAL VAQTDA MONITORING QILISH TEXNOLOGIYALARI

Avazbek Usmonov Samandar o'g'li

*Qarshi Davlat Universiteti, Mehnat muhofazasi va
texnika xavfsizli (tarmoqlar bo'yicha) yo'nalishining*

3-bosqich talabasi

usmonovavazbek003@gmail.com

+998908698979

Annotatsiya: Mazkur maqolada ishlab chiqarish jarayonida yuzaga keladigan xavfli omillar, ularning turlari, inson salomatligiga ta'siri va ularni aniqlashda zamonaviy monitoring texnologiyalarining o'rni tahlil qilinadi. Real vaqt rejimidagi monitoring tizimlari – IoT, sensorlar, dasturiy platformalar orqali xavflarni oldindan aniqlash va oldini olish imkoniyatlari yoritiladi. Shuningdek, zamonaviy monitoring usullarining samaradorligi va ishlab chiqarishda xavfsizlikni ta'minlashdagi ahamiyati ilmiy jihatdan asoslab beriladi.

Kalit so'zlar: Xavf, monitoring, sensor, sanoat, salomatlik, IoT, nazorat, texnologiya

Abstract. This article analyzes the hazardous factors arising in the production process, their types, their impact on human health, and the role of modern monitoring technologies in identifying them. It highlights the possibilities of early detection and prevention of risks through real-time monitoring systems such as IoT, sensors, and software platforms. Furthermore, the effectiveness of modern monitoring methods and their importance in ensuring safety in production are scientifically substantiated.

Keywords: risk, monitoring, sensor, industry, health, IoT, control, technology

Абстрактный. В данной статье рассматриваются опасные факторы, возникающие в процессе производства, их виды, влияние на здоровье человека, а также роль современных технологий мониторинга в их выявлении. Освещаются возможности заблаговременного обнаружения и предотвращения рисков с помощью систем мониторинга в реальном времени, таких как IoT, датчики и программные платформы. Кроме того, научно обоснована эффективность современных методов мониторинга и их значение для обеспечения безопасности на производстве.

Ключевые слова: риск, мониторинг, датчик, промышленность, здоровье, IoT, контроль, технология

Kirish

Zamonaviy ishlab chiqarish va sanoat muhitida xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratish dolzarb va ustuvor masalalardan biriga aylangan. Global miqyosda sanoatlashtirish jarayonining tez sur'atlar bilan rivojlanishi, zamonaviy texnologiyalarning keng joriy etilishi ishlab chiqarish samaradorligini oshirayotgani bilan birga, ishchi-xodimlar uchun yuzaga keladigan xavf-xatarlarni ham murakkablashtirmoqda. Har yili dunyo bo'yicha minglab insonlar ishlab chiqarish jarayonida uchraydigan turli xavfli omillar ta'sirida sog'lig'idan ayrilmoqda yoki og'ir baxtsiz hodisalarga duchor bo'lmoqda.

Ushbu omillar orasida kimyoviy moddalarning ta'siri, yuqori harorat va bosim, shovqin, tebranish, gazlar, changlar, mexanik xavf manbalari kabi ko'plab fizikaviy, kimyoviy va biologik xavf manbalari mavjud. Ayniqsa, ish joyida bu xavflarning erta aniqlanmasligi yoki e'tibordan chetda qolishi ishlab chiqarishdagi jarayonlar barqarorligiga va inson salomatligiga jiddiy tahdid tug'diradi.

Shu nuqtai nazardan, xavfli omillarni aniqlashda va nazorat qilishda real vaqt monitoring tizimlari tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. IoT (Internet of Things – narsalar interneti) texnologiyalari, aqlli sensorlar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va dasturiy platformalardan foydalanish orqali xavfli holatlarni oldindan aniqlash, tahlil qilish va tegishli choralarni ko'rish imkoniyati paydo bo'lmoqda. Bu esa nafaqat inson hayoti va salomatligini himoya qilish, balki ishlab chiqarishdagi uzluksizlik va xavfsizlik darajasini oshirishda ham muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Ushbu maqolada aynan ana shunday zamonaviy texnologiyalar yordamida ishlab chiqarish muhitidagi xavfli omillarni erta aniqlash, ularni monitoring qilish va oldini olish mexanizmlari yoritiladi. Shuningdek, real vaqt monitoring texnologiyalarining samaradorligi, amaliyotdagi qo'llanilishi va mehnat muhofazasini ta'minlashdagi roli ilmiy tahlil asosida ko'rib chiqiladi.

Xavfli omillar va ularning turlari

Ishlab chiqarish muhitida uchraydigan xavfli omillar ko'p qirrali va murakkab bo'lib, ular inson salomatligi, ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligi hamda korxonaning umumiy xavfsizlik darajasiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Quyida sanoat muhitida eng ko'p uchraydigan xavfli omillar va ularning asosiy xususiyatlari keltirilgan:

Iссиqlik va harorat

Yuqori haroratli muhitlar, ayniqsa **qozonxonalar, metallurgiya zavodlari, kimyo sanoati** kabi sohalarda keng tarqalgan. Ishchilar uzoq vaqt davomida yuqori haroratda ishlashga majbur bo'lishadi, bu esa issiqlik urishi, teri kuyishlari va umumiy holsizlikka olib kelishi mumkin. Shuningdek, bu omillar mahsulot sifatiga ham ta'sir ko'rsatadi va ishlab chiqarishdagi nosozliklarni keltirib chiqaradi.

Zaharli gazlar

Uglerod oksidi (CO), uglerod dioksidi (CO₂), ammiak (NH₃), sulfid vodorod (H₂S) kabi gazlar ayniqsa **kon sanoati, neft-gaz sanoati** va **kimyo sanoatida** keng tarqalgan. Ushbu gazlarning havoda me'yordan oshib ketishi ishchilarni zaharlanish xavfiga duchor etadi. Ayniqsa CO – rangsiz va hidsiz bo'lgani sababli sezilmaydi, lekin inson organizmi uchun o'ta xavflidir. Nafas olish tizimini zararlaydi, hushdan ketish va o'lim holatlarini keltirib chiqarishi mumkin.

Shovqin va vibratsiya

Mexanik ustaxonalarda, qurilish ob'ektlarida, og'ir texnika bilan ishlashda yuqori darajadagi shovqin va tebranishlar mavjud bo'ladi. Ularning doimiy ta'siri eshitish qobiliyatining pasayishiga, asabiy zo'riqish, stress, qon bosimining o'zgarishi kabi salomatlik muammolariga olib keladi. Vibratsiyalar esa tananing ma'lum qismlarida qon aylanishining buzilishiga sabab bo'ladi.

Chang va mikrozaralar

Yog'och ishlov berish sexlari, g'isht zavodlari, tsement ishlab chiqarish korxonalari chang bilan to'yingan muhitlarga ega. Bu zarrachalar o'pkaga kirib, uzoq muddatli kasalliklarni – ayniqsa surunkali bronxit, sil, pnevmoniya, va hatto o'pka saratoni xavfini keltirib chiqaradi. Mayda mikrozaralar nafaqat nafas olish tizimiga, balki umumiy immun tizimiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Nurlanish

Rentgen apparatlari bilan ishlash, atom elektr stansiyalari, radioaktiv moddalar saqlanadigan joylar nurlanish manbalaridir. Bu omillar organizmdagi hujayralarga chuqur ta'sir ko'rsatib, genetik o'zgarishlar, immunitetning pasayishi, saraton kasalliklari, hatto avlodlarga o'tuvchi genetik shikastlanishlarni keltirib chiqaradi.

Ushbu xavfli omillar nafaqat ishchilarning jismoniy salomatligiga tahdid tug'diradi, balki ishlab chiqarish jarayonida favqulodda holatlarning yuzaga kelishiga ham sabab bo'ladi. Ularni erta aniqlash, doimiy monitoring qilish va zaruriy choralar ko'rish ishlab chiqarishda mehnat muhofazasini ta'minlashning eng muhim shartidir. Bu borada zamonaviy monitoring texnologiyalaridan samarali foydalanish ayniqsa muhim ahamiyat kasb etadi.

Real vaqt monitoring texnologiyalari

Ishlab chiqarish muhitida xavfsizlikni ta'minlash va potentsial xavfli holatlarni oldindan aniqlash uchun **real vaqt monitoring texnologiyalari** tobora keng qo'llanilmoqda. Bu texnologiyalar inson ishtirokini minimallashtirgan holda avtomatlashtirilgan kuzatuv va nazorat tizimlarini yaratishga xizmat qiladi. Quyida eng muhim texnologik vositalar va ularning amaliy ahamiyati keltirilgan:

IoT (Internet of Things) sensorlari

IoT texnologiyasiga asoslangan sensorlar atrof-muhitning quyidagi parametrlarini real vaqt rejimida o'lchaydi:

- **Temperatura va namlik** – qozonxonalar, metallurgiya sexlarida;
- **Gaz konsentratsiyasi** – CO, CO₂, CH₄, H₂S kabi gazlarni doimiy kuzatadi;
- **Shovqin va vibratsiya** – yuqori tovush bosimi yoki vibratsion tahdidlar mavjud bo'lgan ish joylarida.

IoT sensorlarining afzalligi – **doimiy monitoring, avtomatik ogohlantirish, va xavfsizlik tizimlari bilan integratsiya** qilish imkoniyatidir.

Simsiz uzatish protokollari (Modbus, LoRa, ZigBee)

Bu protokollar sensorlardan kelayotgan ma'lumotlarni markaziy tizimlarga uzoq masofaga **simsiz** uzatish imkonini beradi:

- **Modbus** – sanoat avtomatizatsiyasi uchun ishlatiladigan oddiy va ishonchli protokol.

- **LoRa (Long Range)** – past quvvat sarflaydigan, lekin uzoq masofani qamrab oluvchi aloqa texnologiyasi.

- **ZigBee** – energiyani tejovchi va ko'p sensorli tarmoq tuzishda ishlatiladigan texnologiya.

Bu protokollar real vaqt monitoring tizimlarining uzluksiz ishlashini va ma'lumotlarning tez uzatilishini ta'minlaydi.

Ma'lumotlarni qayta ishlovchi tizimlar (SCADA, Arduino, Raspberry Pi)

Monitoring jarayonida sensorlardan olingan xom ma'lumotlar:

- **SCADA tizimlari** yordamida tahlil qilinadi va grafik ko'rinishda vizuallashtiriladi.

- **Arduino va Raspberry Pi** kabi mikrokontrollerlar yordamida dasturlashtirilgan signal qayta ishlanadi, filtrlab olinadi va avtomatik javob choralari ishga tushiradi (masalan, shamollatgichni yoqish, ogohlantirishni yuborish).

Bu platformalar moslashuvchanligi va arzonligi bilan kichik ishlab chiqarish korxonalari uchun ayniqsa qulaydir.

Bulutli platformalar va mobil ilovalar

Bulutli texnologiyalar yordamida barcha monitoring tizimlari markazlashtirilgan serverda jamlanadi. Bu foydalanuvchilarga:

- Smartfon orqali har qanday vaqtda ma'lumotlarga kirish imkoniyatini beradi;
- **Push-bildirishnomalar** orqali xavfli holat yuzasidan tezkor ogohlantirish yuboradi;
- Xavfsizlik bo'yicha statistik tahlil olib borish imkonini beradi.

Bulutli monitoring tizimlari ayniqsa **ko'p filiali, yirik korxonalarda** xavflarni bir joydan nazorat qilishni osonlashtiradi.

Ushbu texnologiyalar orqali amalga oshiriladigan asosiy funksiyalar:

1. Xavfli holatlar yuzaga kelganda darhol ogohlantirishlar yuboriladi

– bu inson hayotini saqlab qolishda muhim ahamiyatga ega.

2. Ishchilarning salomatligi va harakati doimiy nazorat ostida bo'ladi

– bu baxtsiz hodisalarni kamaytiradi.

3. To'plangan statistik ma'lumotlar tahlil qilinib, xavfsizlik siyosati takomillashtiriladi – bu esa uzoq muddatli barqaror xavfsizlikni ta'minlaydi.

Amaliy misollar

Gaz analizatorlar

➤ **Tog'-kon sanoatida:** metan yoki karbon oksidning konsentratsiyasini aniqlaydi.

➤ Portlash va zaharlanish xavfini kamaytiradi.

➤ Ishchilarning ishga chiqishdan oldin havoni tekshirish odati shakllantiriladi.

Tebranishni aniqlovchi sensorlar

➤ **Elektr dvigatellari, nasoslar, generatorlar** kabi qurilmalarda nosozlik yuzaga kelganda ularni erta aniqlash imkonini beradi.

➤ Parvarish qilish xarajatlarini kamaytiradi va texnik xizmat davrini uzaytiradi.

Issiqlik kameralar (Thermal cameras)

➤ **Qozonxonalar, elektr stansiyalari, sanoat jihozlarida** yuqori haroratli joylarni aniqlashda ishlatiladi.

➤ Yashirin yong'in xavfi bo'lgan joylarni aniqlaydi va favqulodda holatlarga tayyorlikni oshiradi.

Xulosa va takliflar

Zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlarida xavfsizlik eng muhim ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ishchilarning hayoti va salomatligini himoya qilish, baxtsiz hodisalarni oldini olish, ishlab chiqarish samaradorligini pasaytiruvchi omillarni kamaytirish — bularning barchasi real vaqt monitoring texnologiyalarini qo'llash orqali samarali amalga oshirilmoqda.

IoT sensorlari, simsiz aloqa texnologiyalari, SCADA tizimlari, bulutli platformalar va mobil ilovalar yordamida ishlab chiqarish muhitida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavfli holatlar tezkor aniqlanmoqda, ogohlantirishlar avtomatik tarzda yetkazilmoqda va inson omilidan bog'liq xatoliklar kamaymoqda.

Kelajakda bu jarayonlar **sun'iy intellekt, mashinali o'rganish algoritmlari**, va **aqli qaror qabul qilish tizimlari** bilan integratsiya qilinib, xavflarni nafaqat aniqlash, balki **oldindan prognozlash** imkonini beradi. Bu esa xavfsizlik madaniyatini yangi bosqichga olib chiqadi.

Shu bois, mehnat muhofazasi va sanoat xavfsizligi sohasida faoliyat yuritayotgan muassasalar zamonaviy texnologiyalarni o‘z faoliyatlariga joriy etishi va ularni doimiy rivojlantirib borishi muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. GOST 12.1.003-83 – Ish joylarida umumiy xavfsizlik talablari.
2. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Rasmiy ma’lumotlar va xavfsizlik standartlari.
3. McKinsey & Company. *IoT in Industry 4.0*, 2023-yilgi hisobot.
4. Пушкарёв, А.А. *Технологии промышленной безопасности*, Москва: Наука, 2022.
5. A.S.Usmonov. *Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi*. Kitobi. 2025, 112-bet.