ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 6

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 6

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

KORXONALARDA MEHNAT MUHOFAZASI TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH YO‘LLARI.

Normayev Qobilbek Husanovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalari universiteti, Hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasi dotsent v.b. (PhD)
Pardayeva Shahlo Saxibjonovna
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalari universiteti, Hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasi dotsent v.b. (PhD)
Isroilov Behruz Ulug‘bek o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalari universiteti 29B-22 MMTX guruh talabasi.

Annotatsiya. Mazkur ishda mehnat muhofazasi tizimini takomillashtirish masalalari ko‘rib chiqilgan. Ishlab chiqarish jarayonlaridagi xavflarni aniqlash, ularni baholash va kamaytirish usullari tahlil qilingan. Shuningdek, texnik va tashkiliy chora-tadbirlarni rivojlantirish hamda zamonaviy raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali mehnat xavfsizligini oshirish yo‘llari yoritilgan. Tadqiqot natijalariga asoslanib, ishlab chiqarishda xavfsizlik darajasini oshirishga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: mehnat muhofazasi, xavf, risk, xavfsizlik, texnik choralar, raqamlashtirish, innovatsiya.

Аннотация. В данной работе рассмотрены вопросы совершенствования системы охраны труда. Проанализированы методы выявления, оценки и снижения производственных рисков. Также освещены направления развития технических и организационных мероприятий, а также внедрение современных цифровых технологий для повышения уровня безопасности труда. На основе проведённого исследования разработаны практические рекомендации по повышению безопасности на производстве.

Ключевые слова: охрана труда, риск, опасность, безопасность, технические меры, цифровизация, инновации.

Abstract. This paper examines the issues of improving the occupational safety system. Methods for identifying, assessing, and reducing workplace risks are analyzed. In addition, the development of technical and organizational measures, as well as the implementation of modern digital technologies to enhance labor safety, are discussed. Based on the research results, practical recommendations aimed at improving workplace safety have been developed.

Keywords: occupational safety, risk, hazard, safety, technical measures, digitalization, innovation.

KIRISH.

ISSN 3030-3907

Hozirgi kunda ishlab chiqarish jarayonlarining murakkablashuvi, yangi texnologiyalarning joriy etilishi hamda mehnat sharoitlarining o‘zgarishi mehnat muhofazasi tizimini yanada takomillashtirishni talab etmoqda. Xodimlarning hayoti va sog‘lig‘ini himoya qilish, ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar va kasb kasalliklarining oldini olish har qanday korxona faoliyatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

Mehnat muhofazasi tizimi faqatgina xavfsizlik qoidalariga rioya qilish bilan cheklanib qolmay, balki ishlab chiqarish jarayonidagi xavflarni oldindan aniqlash, ularni baholash va samarali boshqarishni ham o‘z ichiga oladi. Shu sababli, zamonaviy yondashuvlar asosida risklarni baholash, texnik va tashkiliy choralarni takomillashtirish hamda raqamli texnologiyalarni joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur bobning asosiy maqsadi — mehnat muhofazasi tizimini takomillashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun ishlab chiqarish jarayonlaridagi xavflarni baholash usullari tahlil qilinadi, ularni kamaytirish bo‘yicha chora-tadbirlar ishlab chiqiladi hamda texnik, tashkiliy va innovatsion yechimlar ko‘rib chiqiladi.

Shuningdek, zamonaviy raqamli texnologiyalarni qo‘llash orqali mehnat xavfsizligini ta’minlash imkoniyatlari yoritilib, ishlab chiqarishda xavfsizlik darajasini oshirishga qaratilgan amaliy tavsiyalar beriladi. Ushbu takliflar korxonalarda mehnat muhofazasini yanada samarali tashkil etishga xizmat qiladi.

Xavflarni baholash va risklarni kamaytirish choralarini ishlab chiqish. Mehnat muhofazasi tizimini takomillashtirishda ishlab chiqarish jarayonlarida mavjud xavflarni o‘z vaqtida aniqlash, ularni to‘g‘ri baholash hamda samarali boshqarish muhim ahamiyat kasb etadi. Xavf deganda inson sog‘lig‘i va hayotiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan omillar tushuniladi. Risk esa ushbu xavfning yuzaga kelish ehtimoli va uning oqibatlari og‘irligi bilan tavsiflanadi.

Zamonaviy ishlab chiqarish sharoitida xavflarni aniqlash tizimli yondashuvni talab qiladi. Bunda quyidagi asosiy usullardan foydalanish maqsadga muvofiq:

- ish joylarini muntazam kuzatish va auditdan o‘tkazish;
- texnologik jarayonlarni bosqichma-bosqich tahlil qilish;
- oldingi baxtsiz hodisalar va avariyalar statistikasini o‘rganish;
- xodimlar bilan suhbatlar va so‘rovnomalar o‘tkazish;
- xavf manbalarini aniqlash uchun maxsus nazorat ro‘yxatlaridan foydalanish.

Xavflarni aniqlash jarayoni natijasida ishlab chiqarish muhitidagi barcha potensial xavf manbalari aniqlanadi va tizimlashtiriladi.

ISSN 3030-3907



Ishlab chiqarishdagi asosiy xavf manbalari tasnifi sxemasi

Keyingi bosqichda aniqlangan xavflar baholanadi. Risklarni baholash jarayonida har bir xavfning yuzaga kelish ehtimoli va uning inson salomatligiga ta’sir darajasi hisobga olinadi. Ushbu baholash natijalari asosida xavflar ustuvorligi aniqlanadi va ularga nisbatan zarur choralar belgilanadi.

Risklarni baholash amaliyotida ko‘pincha vizual va tahliliy usullar qo‘llaniladi. Eng samarali usullardan biri — bu risk matritsasidan foydalanishdir. Ushbu usul orqali xavflar turli darajalarga ajratilib, ularning ahamiyati aniqlanadi.



Risk matritsasi (ehtimollik va oqibatga asoslangan diagramma).

ISSN 3030-3907

Risklarni baholash natijalari asosida ularni kamaytirish bo‘yicha aniq chora-tadbirlar ishlab chiqiladi. Bunda xavflarni boshqarishning xalqaro amaliyotda qabul qilingan ketma-ketlik prinsipi qo‘llaniladi.

Risklarni kamaytirishning ustuvor bosqichlari. Ishlab chiqarish jarayonlarida xavfsizlikni ta’minlash zamonaviy sanoatning eng muhim talablardan biri hisoblanadi. Mehnat muhofazasi tizimida xavflarni boshqarish “ustuvorlik ierarxiyasi” asosida amalga oshiriladi. Ushbu yondashuv xavfni kamaytirish choralarini samaradorligi bo‘yicha ketma-ketlikda qo‘llashni nazarda tutadi. Ya’ni, eng samarali usullardan boshlab, kamroq samarali usullargacha tizimli ravishda amalga oshiriladi. Quyida ushbu bosqichlar ilmiy-nazariy jihatdan keng yoritiladi.

Xavfni to‘liq bartaraf etish. Xavfsizlikni ta’minlashning eng yuqori va samarali darajasi — bu xavf manbasini butunlay yo‘q qilishdir. Ushbu bosqichda ishlab chiqarish jarayonida mavjud bo‘lgan xavfli omillar tizimdan chiqarib tashlanadi. Masalan, qo‘lda bajariladigan og‘ir va xavfli ishlarni avtomatlashtirish orqali inson omili bilan bog‘liq xavf bartaraf etiladi.

Eliminatsiya usuli boshqa barcha choralar ichida eng ishonchli hisoblanadi, chunki bunda xavfning o‘zi yo‘q qilinadi, faqat uning ta’siri emas. Shu sababli, yangi texnologiyalarni loyihalashda aynan shu bosqichga ustuvor e’tibor beriladi.

Xavfni almashtirish. Agar xavfni to‘liq bartaraf etish imkoni bo‘lmasa, keyingi bosqich — xavfni kamroq xavfli variant bilan almashtirishdir. Bu usul ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan moddalar, texnologiyalar yoki uskunalarni xavfsizroq alternativalar bilan o‘zgartirishni o‘z ichiga oladi.

Texnik himoya vositalari. Ushbu bosqichda xavf manbai bilan inson o‘rtasida texnik to‘siqlar yaratiladi. Bu usullar “muhandislik himoyasi” deb ham yuritiladi. Texnik himoya vositalari xavfni to‘liq yo‘q qilmaydi, lekin uning inson organizmiga ta’sirini kamaytiradi. Bu bosqich sanoat xavfsizligida keng qo‘llaniladi va yuqori samaradorlikka ega.

Tashkiliy choralar. Tashkiliy choralar xavfsizlikni boshqarishning muhim elementi hisoblanadi. Bu bosqichda ish jarayonini to‘g‘ri tashkil etish orqali xavflar kamaytiriladi. Tashkiliy choralar inson omiliga bevosita ta’sir qiladi va xavfsizlik madaniyatini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi. Biroq, ular texnik choralar kabi doimiy himoya bermaydi, chunki inson xatosi ehtimoli mavjud.

Shaxsiy himoya vositalari (SHHV). Xavflarni kamaytirishning eng oxirgi bosqichi — bu shaxsiy himoya vositalaridan foydalanishdir. SHHV xavfni manbada emas, balki inson darajasida kamaytiradi. Shu sababli ular eng kam samarali hisoblanadi va faqat boshqa choralar yetarli bo‘lmaganda qo‘llaniladi.

ISSN 3030-3907

Mazkur yondashuv xavfsizlikni ta’minlashda kompleks himoya tizimini yaratishga imkon beradi.

Texnik va tashkiliy takomillashtirish choralari. Mehnat muhofazasini samarali tashkil etishda texnik va tashkiliy choralarning o‘zaro uyg‘unligi muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu choralar ishlab chiqarish jarayonida yuzaga keladigan xavfli va zararli omillarni kamaytirish, xodimlar uchun xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratish hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Texnik choralar. Texnik takomillashtirish ishlab chiqarishdagi mavjud xavf manbalarini minimallashtirishga qaratilgan bo‘lib, quyidagi yo‘nalishlarni o‘z ichiga oladi:

- zamonaviy himoya vositalari va qurilmalarini joriy etish;
- ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va mexanizatsiyalash;
- shovqin, chang va zararli gazlar miqdorini kamaytirish;
- samarali ventilyatsiya va filtratsiya tizimlarini qo‘llash.

Ishlab chiqarish muhitini baholashda asosiy ko‘rsatkichlar ruxsat etilgan me’yorlar bilan solishtiriladi. Buni quyidagi ko‘rinishda ifodalash mumkin:

$$K=\frac{C_{amaldagi}}{C_{me'yo}}$$

bu yerda:

K — xavf darajasi koeffitsienti;

$C_{amaldagi}$ — o‘lchangan real ko‘rsatkich;

$C_{me'yor}$ — ruxsat etilgan me’yoriy qiymat.

Agar K > 1 bo‘lsa, ishlab chiqarish muhiti xavfli deb baholanadi va zudlik bilan texnik choralar ko‘rilishi zarur.

Shuningdek, ishlab chiqarishdagi shovqin darajasini kamaytirish samaradorligi quyidagicha baholanishi mumkin:

$$\Delta L = L_{boshlang'ich} - L_{yakuniy}$$

bu yerda:

ΔL — shovqinning kamayish darajasi;

$L_{boshlang‘ich}$ — dastlabki shovqin darajasi;

$L_{yakuniy}$ — chora-tadbirlardan keyingi shovqin darajasi.

Tashkiliy choralar. Tashkiliy chora-tadbirlar ishlab chiqarishda xavfsizlikni boshqarish tizimini mustahkamlashga qaratilgan bo‘lib, quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- xodimlarni muntazam o‘qitish va malakasini oshirish;
- mehnat muhofazasi bo‘yicha yo‘riqnomalar ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish;
- mehnat va dam olish rejimini ilmiy asosda tashkil etish;

ISSN 3030-3907

• ishlab chiqarish jarayonlari ustidan doimiy nazoratni yo‘lga qo‘yish.

Mehnat va dam olish vaqtining samaradorligini baholash quyidagi ifoda orqali aniqlanishi mumkin:

$$K_{samaradorlik} = \frac{T_{foydali}}{T_{umumiy}}$$

bu yerda:

$K_{samaradorlik}$ — ish vaqtidan foydalanish samaradorligi;

$T_{foydali}$ — samarali ish vaqti;

T_{umumiy} — umumiy ish vaqti.

Bundan tashqari, xodimlarning mehnat sharoitlariga moslashuv darajasi va charchoq ko‘rsatkichi ham hisobga olinadi. Bu esa ish unumdorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Umuman olganda, texnik va tashkiliy choralarni kompleks ravishda qo‘llash ishlab chiqarishda xavfsizlik darajasini oshiradi, kasbiy kasalliklar va baxtsiz hodisalar ehtimolini kamaytiradi hamda korxona faoliyatining barqarorligini ta’minlaydi.

Raqamlashtirish va innovatsion yechimlar. Zamonaviy ishlab chiqarish sharoitida mehnat muhofazasi tizimini samarali tashkil etish bevosita raqamli texnologiyalar va innovatsion yechimlarni joriy etish bilan bog‘liqdir. Raqamlashtirish jarayoni nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, balki xodimlar xavfsizligini ta’minlashda ham muhim vosita hisoblanadi. Ayniqsa, real vaqt rejimida nazorat olib borish imkoniyati xavfli vaziyatlarni oldindan aniqlash va tezkor choralar ko‘rishga yordam beradi.

Raqamli texnologiyalar asosida yaratilgan tizimlar inson omiliga bog‘liq xatoliklarni kamaytiradi va boshqaruv jarayonlarini ancha soddalashtiradi. Natijada ishlab chiqarishda xavfsizlik darajasi oshib, baxtsiz hodisalar soni kamayadi.

Raqamlashtirishning afzalliklari. Zamonaviy sanoat va ishlab chiqarish tizimlarida raqamlashtirish jarayoni muhim strategik yo‘nalishlardan biri sifatida shakllanmoqda. Bugungi kunda korxonalar faoliyatida axborot texnologiyalarini keng joriy etish nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga, balki mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligini ta’minlashga ham xizmat qilmoqda. Raqamli tizimlardan foydalanish orqali ishlab chiqarish jarayonlarini nazorat qilish, xavflarni oldindan aniqlash va ularni samarali boshqarish imkoniyati sezilarli darajada kengayadi.

Avvalo, raqamlashtirishning eng muhim afzalliklaridan biri — ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida monitoring qilish imkoniyatidir. Zamonaviy sensorlar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va IoT qurilmalari

ISSN 3030-3907

yordamida uskunalarning ishlash holati, harorat, bosim, vibratsiya, gazlar konsentratsiyasi kabi muhim ko‘rsatkichlar uzluksiz kuzatib boriladi. Bu esa nosozliklarni erta aniqlash, favqulodda vaziyatlarning oldini olish hamda ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligini ta’minlashga xizmat qiladi.

Raqamli tizimlar, shuningdek, ma’lumotlarni tezkor yig‘ish, saqlash va tahlil qilish imkonini beradi. An’anaviy usullarda ma’lumotlarni qo‘lda yig‘ish va qayta ishlash ko‘p vaqt talab qilgan bo‘lsa, raqamli texnologiyalar yordamida bu jarayonlar avtomatlashtiriladi. Natijada katta hajmdagi ma’lumotlar qisqa vaqt ichida qayta ishlanib, tahlil qilinadi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, resurslardan oqilona foydalanish va kelgusidagi xavflarni prognoz qilish imkonini yaratadi.

Yana bir muhim jihat — inson omili ta’sirini minimallashtirishdir. Ishlab chiqarishda yuzaga keladigan ko‘plab avariyalar inson xatolari bilan bog‘liq bo‘ladi. Raqamli tizimlar esa avtomatik boshqaruvni ta’minlab, operatorlarning noto‘g‘ri qaror qabul qilish ehtimolini kamaytiradi. Ayniqsa, xavfli ishlab chiqarish jarayonlarida inson ishtirokini kamaytirish orqali xavfsizlik darajasi sezilarli darajada oshadi.

Raqamlashtirish boshqaruv qarorlarini tez va aniq qabul qilish imkoniyatini ham beradi. Real vaqt rejimida olinayotgan ma’lumotlar asosida rahbariyat ishlab chiqarish holatini to‘liq nazorat qiladi va zarur qarorlarni tezkor qabul qiladi. Analitik dasturlar va zamonaviy algoritmlar yordamida risklar baholanadi, muammolar aniqlanadi va eng maqbul yechimlar taklif etiladi. Bu esa korxona faoliyatining samaradorligini oshirish bilan birga, xavfsizlik darajasini ham mustahkamlaydi.

Bundan tashqari, raqamli tizimlarda xavfli holatlar yuzaga kelganda tezkor ogohlantirish mexanizmlari mavjud. Agar tizim xavfli vaziyatni aniqlasa, darhol signalizatsiya, ogohlantiruvchi xabarlar yoki avtomatik himoya tizimlari ishga tushadi. Bu esa favqulodda holatlarning oldini olish yoki ularning oqibatlarini kamaytirishga imkon beradi.

Sensorlar va zamonaviy texnologiyalar. Zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlarida raqamli texnologiyalar va aqlli qurilmalarning joriy etilishi mehnat muhofazasi tizimini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Ayniqsa, turli xil sensorlar yordamida ishlab chiqarish muhitini doimiy nazorat qilish imkoniyati yaratilgani xavfsizlikni ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Bugungi kunda sanoat korxonalarida aqlli monitoring tizimlari keng qo‘llanilib, ular orqali muhim texnologik parametrlar uzluksiz ravishda kuzatib borilmoqda.

Ishlab chiqarish jarayonida eng muhim nazorat qilinadigan ko‘rsatkichlardan biri — bu harorat darajasidir. Ko‘plab texnologik jarayonlarda haroratning

ISSN 3030-3907

me’yoridan oshib ketishi uskunalarning nosozlanishiga yoki hatto avariya holatlariga olib kelishi mumkin. Shu sababli, harorat sensorlari yordamida uskunalar va ishlab chiqarish muhitining issiqlik holati doimiy ravishda nazorat qilinadi. Agar harorat kritik darajaga yetsa, tizim avtomatik ravishda ogohlantirish signalini beradi yoki himoya mexanizmlarini ishga tushiradi.

Bundan tashqari, zararli gazlar va moddalar konsentratsiyasini aniqlovchi sensorlar ham katta ahamiyatga ega. Kimyo, konchilik va metallurgiya sanoatlarida zaharli gazlarning havoga tarqalishi inson salomatligi uchun jiddiy xavf tug‘diradi. Maxsus gaz analizatorlar yordamida havodagi zararli moddalarning miqdori o‘lchanadi va ularning me’yoriy darajadan oshishi darhol aniqlanadi. Bu esa ishchilarni o‘z vaqtida ogohlantirish va zarur choralarni ko‘rish imkonini beradi.

Namlik darajasi ham ishlab chiqarish jarayoniga sezilarli ta’sir ko‘rsatadigan omillardan biridir. Haddan tashqari namlik uskunalarning ishlashiga salbiy ta’sir qilishi, elektr jihozlarida qisqa tutashuv xavfini oshirishi mumkin. Shu bois, namlik sensorlari yordamida ishlab chiqarish muhitining gigiyenik holati nazorat qilinadi va zarur sharoitlar ta’minlanadi.

Shovqin va vibratsiya ko‘rsatkichlari ham alohida e’tibor talab qiladi. Uskunalarning ortiqcha vibratsiyasi ularning tez eskirishiga olib keladi, yuqori darajadagi shovqin esa inson salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Maxsus datchiklar yordamida bu ko‘rsatkichlar o‘lchanib, me’yorlardan og‘ish holatlari aniqlanadi. Bu esa texnik nosozliklarni erta aniqlash va ularni bartaraf etishga yordam beradi.

Mazkur sensorlar orqali olingan barcha ma’lumotlar markazlashgan boshqaruv tizimiga uzatiladi. Ushbu tizim ma’lumotlarni yig‘adi, saqlaydi va zamonaviy dasturiy vositalar yordamida tahlil qiladi. Natijada, ishlab chiqarish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavfli vaziyatlar oldindan prognoz qilinadi va ularning oldini olish choralari ko‘riladi.

Innovatsion yechimlar. Zamonaviy sanoat va ishlab chiqarish tizimlarida mehnat muhofazasi sohasini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar alohida ahamiyat kasb etmoqda. Ilgari xavfsizlikni ta’minlash asosan an’anaviy usullar — yo‘riqnomalar, nazorat va oddiy texnik vositalar orqali amalga oshirilgan bo‘lsa, bugungi kunda raqamli texnologiyalar, sun’iy intellekt va simulyatsion tizimlar asosida yanada samarali va ishonchli yechimlar joriy etilmoqda. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarida xavfsizlik darajasini oshirish, avariyalar sonini kamaytirish va inson hayotini muhofaza qilishda muhim omil bo‘lib xizmat qilmoqda.

Innovatsion yechimlarning muhim yo‘nalishlaridan biri — mobil ilovalar orqali xavfli holatlar haqida tezkor xabar berish tizimidir. Bugungi kunda deyarli har bir xodim smartfonlardan foydalanadi va bu imkoniyat xavfsizlik tizimiga ham

ISSN 3030-3907

integratsiya qilinmoqda. Maxsus mobil ilovalar yordamida xodimlar ishlab chiqarish jarayonida aniqlangan xavfli vaziyatlar haqida darhol rahbariyatga yoki xavfsizlik bo‘limiga xabar berishi mumkin. Bu esa muammolarni erta bosqichda aniqlash va ularni tezkor bartaraf etish imkonini yaratadi.

Shuningdek, avtomatik ogohlantirish va signalizatsiya tizimlari ham innovatsion yondashuvlarning muhim qismi hisoblanadi. Sensorlar va raqamli tizimlar yordamida ishlab chiqarish muhitidagi har qanday og‘ishlar — masalan, gaz sizib chiqishi, haroratning oshishi yoki bosimning keskin o‘zgarishi — darhol aniqlanadi. Bunday holatlarda tizim avtomatik ravishda signal beradi, xodimlarni ogohlantiradi va zarur hollarda uskunalarni avtomatik to‘xtatadi. Bu esa favqulodda vaziyatlarning oldini olish yoki ularning oqibatlarini minimallashtirishga xizmat qiladi.

Innovatsion texnologiyalar orasida virtual va simulyatsion treninglar ham alohida o‘rin tutadi. An’anaviy o‘qitish usullarida xodimlar faqat nazariy bilimlar bilan cheklanib qolgan bo‘lsa, zamonaviy VR (virtual reallik) va simulyatsiya texnologiyalari yordamida ular real ish sharoitlariga yaqin muhitda o‘qitiladi. Masalan, yong‘in, portlash yoki boshqa favqulodda vaziyatlarni virtual muhitda sinab ko‘rish orqali xodimlar to‘g‘ri harakat qilishni amaliy tarzda o‘rganadi. Bu esa ularning tayyorgarlik darajasini oshiradi va real vaziyatlarda xatolarga yo‘l qo‘ymaslikka yordam beradi.

Bundan tashqari, katta hajmdagi ma’lumotlar asosida xavflarni oldindan prognozlash ham muhim innovatsion yo‘nalishlardan biridir. Ishlab chiqarish jarayonida yig‘ilgan katta hajmdagi ma’lumotlar maxsus algoritmlar yordamida tahlil qilinadi. Natijada, uskunalarning nosozlanish ehtimoli, xavfli holatlarning yuzaga kelish ehtimoli oldindan aniqlanadi. Bu esa profilaktik choralarni o‘z vaqtida ko‘rish va avariyalarni oldini olish imkonini beradi.



Raqamli mehnat muhofazasi tizimining ishlash blok-sxemasi

XULOSA. Mehnat muhofazasi tizimini takomillashtirish zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlarining ajralmas qismi bo‘lib, u xodimlar hayoti va sog‘lig‘ini himoya qilishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Bugungi kunda sanoat korxonalarida xavfsizlikni ta’minlash faqatgina oddiy nazorat choralariga emas, balki kompleks

ISSN 3030-3907

va tizimli yondashuvga asoslanadi. Shu nuqtai nazardan, xavflarni aniqlash va baholash, texnik va tashkiliy choralarni samarali qo‘llash hamda zamonaviy raqamli texnologiyalarni joriy etish mehnat muhofazasi tizimini rivojlantirishning asosiy yo‘nalishlari hisoblanadi.

Har bir korxonada mavjud xavf manbalari — fizik, kimyoviy, biologik va psixofiziologik omillar chuqur tahlil qilinishi lozim. Bu jarayonda risklarni baholash usullari, jumladan ehtimollik va oqibatga asoslangan risk matritsalari keng qo‘llaniladi. Xavflarni aniqlash va baholash orqali ularning ustuvorligi belgilanadi va eng xavfli omillarga qarshi birinchi navbatda choralar ko‘riladi. Bu esa resurslardan oqilona foydalanish va xavfsizlikni ta’minlash samaradorligini oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Mehnat kodeksi. – Toshkent, 2023.
2. O‘zbekiston Respublikasining “Mehnatni muhofaza qilish to‘g‘risida”gi Qonuni. – Toshkent, 2016.
3. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining mehnat muhofazasiga oid qarorlari to‘plami. – Toshkent, 2022.
4. Karimov I.A. Iqtisodiyotni modernizatsiya qilish sharoitida xavfsizlik masalalari. – Toshkent: O‘zbekiston, 2015.
5. Abdullayev A., Xudoyberdiyev B. Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi. – Toshkent: Fan, 2020.
6. Rasulov T. Mehnatni muhofaza qilish asoslari. – Toshkent, 2019.
7. Yo‘ldoshev Q. Sanoat xavfsizligi va ekologiya. – Toshkent, 2021.
8. GOST 12.0.003-2015. Occupational Safety Standards System. Dangerous and harmful production factors.
9. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use.
10. ILO (International Labour Organization). Safety and Health at Work. – Geneva, 2021.

ISSN 3030-3907