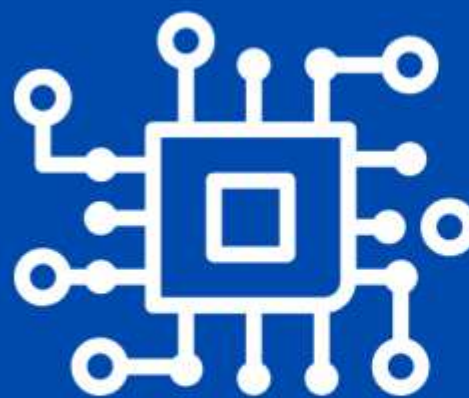




TECH SCIENCE

ISSN 3030-3702

**TEXNIKA FANLARINING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL
SCIENCES**



№ 3 (4) 2026

TECHSCIENCE.UZ

№ 3 (4)-2026

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES
OF TECHNICAL SCIENCES**

TOSHKENT-2026

BOSH MUHARRIR:

KARIMOV ULUG'BEK ORIFOVICH

TAHRIR HAY'ATI:

Usmankulov Alisher Kadirkulovich - Texnika fanlari doktori, professor, Jizzax politexnika universiteti

Fayziyev Xomitxon – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Rashidov Yusuf Karimovich – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Adizov Bobirjon Zamirovich– Texnika fanlari doktori, professor, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti;

Abdunazarov Jamshid Nurmuxamatovich - Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Umarov Shavkat Isomiddinovich – Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax davlat pedagogika universiteti;

Bozorov G'ayrat Rashidovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Maxmudov Muxtor Jamolovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Asatov Nurmuxammat Abdunazarovich – Texnika fanlari nomzodi, professor, Jizzax politexnika universiteti;

Mamayev G'ulom Ibroximovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Jizzax politexnika universiteti;

Ochilov Abduraxim Abdurasulovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Buxoro muhandislik-texnologiya instituti.

OAK Ro'yxati

Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2025-yil 8-maydagi 370-son qarori bilan texnika fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM" mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB**

MASALALARI elektron jurnali
15.09.2023-yilda 130343-sonli
guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.
Elektron manzil:
scienceproblems.uz@gmail.com

Barcha huquqlar himoyalangan.

© Scienceproblems team, 2026-yil

© Mualliflar jamoasi, 2026-yil

MUNDARIJA

Maxarov Qodirbek, Ismatillayev Muzaffar

SUN'IIY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA TEZ YORDAM

QO'NG'IROQLARINI QAYTA ISHLASH TIZIMI5-11

Ergasheva Oxuna, Raximova Mehrbonu

TABIIY TILNI QAYTA ISHLASH YONDASHUVI BILAN INTEGRATSIYALASHGAN RAQAMLI

TIBBIYOTNI MASOFADAN MONITORING QILISH DASTURINI ISHLAB CHIQUISH12-18

Jamalova Gulchexra

O'ZBEKISTON SOLIQ MA'MURIYATCHILIGINI TASHKIL ETISHDA

SUN'IIY INTELLEKTDAN FOYDALANISHNING TIZIMLI TAHLILI VA

BOSHQARUV MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH 19-24

Arziqulov Husan

O'ZBEK TILI UCHUN SUN'IIY INTELLEKT ASOSIDA UZLUKSIZ NUTQNI TANISH TIZIMINI

YARATISH: KORPUS, AKUSTIK MODEL VA TIL MODELINI LOYIHALASH 25-31

Isakov Iskander, Xabibullaeva Dilnoza, Orazimbetov Temurbek

IDROKDAN AVTONOMIYAGACHA: KO'RISHGA YORDAM BERISH VA

NEYRONLARNI TIKLASHDA MULTIMODAL SUN'IIY INTELLEKTNING

NARRATIV SHARHI (2020-2026)..... 32-44

Daliyev Sherzod

YER OSTI SIZOT SUVLARI DINAMIKASI O'ZGARISH JARAYONINI

MATEMATIK MODELLASHTIRISH 45-52

Muradov Sirojiddin

EHTIMOLIY XAVFLARNI BAHOLASHDA FORSAYT

TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH 53-62

Vasiyev Xayrullo, Abduolimova O'g'iloy

TO'QIMACHILIK MAHSULOTLARI SIFATINI XALQARO 4 BALLI BAHOLASH TIZIMI

ASOSIDA BOSHQARISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH 63-68

Ergashxo'jayeva Sabohat, Shodmanov Jasur

ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA CHANG HOSIL BO'LISH MANBALARI VA

UNI BARTARAF ETISH USULLARI 69-75

Ismoilov Muxriddin, Rahimov Anvarjon, Asatov Shavkat, Norbayeva Malikaxon

EKSPERIMENTAL O'LGACHSLARDA STATISTIK TAHLIL VA

XATOLIQLARNI KAMAYTIRISH USULLARINING TAHLILI 76-82

Jurayev O'tkirkbek

BULUTLI HISOBLASH TIZIMLARIDA MA'LUMOTLARNI XAVFSIZ SHIFRLASHNING

GIBRID KRIPTOGRAFIK ALGORITMI 83-91

<i>Ismailov Ilxom, Raximov Rustamjon</i> MACHINE LEARNING YONDASHUVI YORDAMIDA O'ZBEKISTON VILOYATLARINI QISHLOQ XO'JALIGI KO'RSATKICHLARI BO'YICHA KLASSTERLASH VA TASNIFLASH	92-100
<i>Almataev Tojiboy, Zokirjonov Azizbek</i> EXPERIMENTAL INVESTIGATION ON LITHIUM-ION BATTERY AGING UNDER UZBEKISTAN'S CLIMATE	101-114
<i>Юнусалиев Эльмурод, Тошпулатов Ильхомжон</i> ИЗГОТОВЛЕНО ИЗ МЕСТНОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПОДГОТОВЛЕННЫЕ БАЛОЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ УСТОЙЧИВОСТЬ К РАСТЯЖЕНИЮ I	115-121
<i>To'xtaniyozova Muhayyo, To'rayev Azizbek</i> O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA QURILISH MATERIALLARI SIFATI VA XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHNING INNOVATSION USULLARI: KOMPLEKS TAHLIL VA METROLOGIK BAHOLASH	122-132

EHTIMOLIY XAVFLARNI BAHOLASHDA FORSAYT TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH

Muradov Sirojiddin Husan o'g'li

Qarshi davlat texnika universiteti, assistent

Annotatsiya. Maqolada ishlab chiqarish va tashkiliy tizimlarda ehtimoliy xavflarni baholashda forsait texnologiyasining ahamiyati tahlil qilingan. Forsait texnologiyasi kelajakdagi xavf-xatarlarni oldindan aniqlash, ularning rivojlanish tendensiyalarini prognoz qilish va avariya yoki baxtsiz hodisalarning oldini olish bo'yicha ilmiy asoslangan yondashuvlarni taqdim etadi. Tadqiqot jarayonida forsaitning asosiy metodlari – ekspert baholash, Delphi usuli, ssenariy tahlili, trend tahlili, texnologik yo'l xaritalari va horizon scanning – ko'rib chiqildi. Ushbu metodlar xodimlar, texnologik jarayonlar va tashkiliy omillar ta'sirini tizimli ravishda baholash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, qisqa muddatli davrda xavflar asosan ergonomik va texnologik xatoliklarga bog'liq bo'lib, kichik avariya sodir bo'lishi mumkin. O'rta muddatda mushak-skelet va psixologik muammolar, stress va uyqusizlik ko'payadi. Uzoq muddatli davrda surunkali kasalliklar, burnout va kasbiy charchoq yuzaga keladi, shuningdek ma'lumot xavfsizligi bilan bog'liq muammolar ham kuchayadi. Shu sababli ishlab chiqarish korxonalarida xavflarni baholash jarayonini muddatga qarab tizimli tashkil etish va profilaktik choralarini ilgari ko'rish zarur. Forsait texnologiyasini mehnat muhofazasi tizimiga integratsiya qilish nafaqat xavflarni aniqlash va baholash, balki ularning oldini olish, xodimlar hayoti va sog'lig'ini himoya qilish hamda ish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari ushbu yondashuvning amaliy ahamiyatini ilmiy asosda tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: forsait, ehtimoliy xavflar, xavflarni baholash, mehnat muhofazasi, ssenariy tahlili, ekspert baholash.

APPLICATION OF FORESIGHT TECHNOLOGY IN PROBABILISTIC RISK ASSESSMENT

Muradov Sirojiddin Husan o'g'li

Qarshi davlat texnika universiteti, assistent

Annotation. The article analyzes the importance of foresight technology in probabilistic risk assessment within industrial and organizational systems. Foresight technology is considered a modern scientific and analytical approach that allows the early identification of potential hazards, forecasting of their development trends, and the development of preventive measures to avoid accidents and occupational incidents. The study examines the main foresight methods, including expert assessment, the Delphi method, scenario analysis, trend analysis, technology roadmapping, and horizon scanning. These methods make it possible to systematically evaluate the influence of human factors, technological processes, and organizational conditions on the level of occupational risks. The research results indicate that in the short term risks are mainly related to ergonomic and technological errors that may cause minor operational incidents. In the medium term, musculoskeletal and psychological problems begin to emerge, including increased stress and sleep disturbances. In the long term, chronic diseases, burnout syndrome, and professional fatigue may develop, while issues related to information security may also intensify. Therefore, a systematic approach to risk assessment that considers the time factor is essential for effective risk management and prevention. Integrating foresight technologies into occupational health and safety systems not only facilitates the identification and assessment of risks but also contributes to their prevention, the creation of safer working conditions, and the improvement of overall organizational performance.

Keywords: foresight, probabilistic risk, risk assessment, occupational safety, scenario analysis, expert evaluation.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ts-v4i3y2026N07>

Kirish. Zamonaviy ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarning murakkablashuvi, sanoat tarmoqlarida yangi texnika va texnologiyalarning joriy etilishi ehtimoliy xavflarni oldindan aniqlash va baholash masalalarining dolzarbligini yanada oshirmoqda. Ishlab chiqarish muhitida yuzaga keladigan xavfli va zararli omillar xodimlar hayoti va sog'lig'iga, korxona faoliyatining barqarorligiga hamda iqtisodiy samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli kasbiy va texnologik xavflarni ilmiy asoslangan usullar yordamida aniqlash, ularni tahlil qilish hamda oldini olish bo'yicha samarali yondashuvlarni ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy vazifalardan biri hisoblanadi.

An'anaviy xavfni baholash usullari ko'pincha mavjud holatni tahlil qilishga asoslanadi. Biroq zamonaviy sharoitda faqat mavjud vaziyatni baholash yetarli emas, balki kelajakda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan ehtimoliy xavflarni ham oldindan prognoz qilish zarur. Shu nuqtai nazardan, ilmiy tadqiqotlarda kelajak rivojlanish tendensiyalarini aniqlashga qaratilgan zamonaviy prognozlash usullaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday yondashuvlardan biri sifatida forsait texnologiyasi alohida e'tiborga loyiqdir.

Forsait texnologiyasi kelajakdagi jarayonlar rivojlanishining turli ssenariylarini ishlab chiqish, ehtimoliy xavf omillarini aniqlash va ularning ta'sirini baholash imkonini beruvchi kompleks tahliliy vosita hisoblanadi. Mazkur texnologiya ekspert baholash, ssenariylar tahlili, trendlarni o'rganish hamda modellashtirish metodlarini birlashtirgan holda ehtimoliy xavflarni tizimli ravishda baholash imkonini yaratadi. Natijada ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavfli vaziyatlarni oldindan aniqlash va ularni kamaytirishga qaratilgan strategik choralarni ishlab chiqish mumkin bo'ladi.

Shu munosabat bilan ehtimoliy xavflarni baholash jarayonida forsait texnologiyasidan foydalanishning ilmiy va amaliy jihatlarini o'rganish muhim hisoblanadi. Mazkur tadqiqotning maqsadi ehtimoliy xavflarni baholashda forsait texnologiyasining qo'llanilish imkoniyatlarini tahlil qilish hamda uning xavflarni prognozlash va boshqarish tizimidagi ahamiyatini asoslab berishdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqotda ehtimoliy xavflarni baholash jarayonida forsait texnologiyasidan foydalanish imkoniyatlarini o'rganish uchun bir qator ilmiy-tadqiqot metodlaridan foydalanildi. Tadqiqot metodologiyasi tizimli yondashuvga asoslanib, xavflarni aniqlash, tahlil qilish va prognozlash bosqichlarini qamrab oldi.

Avvalo, ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish usuli yordamida xavflarni baholash va prognozlash sohasidagi mavjud nazariy qarashlar hamda metodik yondashuvlar o'rganildi. Ushbu jarayonda kasbiy xavflarni baholash, risklarni boshqarish va forsait texnologiyasining qo'llanilishi bo'yicha ilmiy maqolalar, monografiyalar hamda me'yoriy hujjatlar tahlil qilindi.

Tadqiqot jarayonida ehtimoliy xavflarni aniqlash va baholash uchun ekspert baholash usuli keng qo'llanildi. Mazkur usul orqali soha mutaxassislarining fikrlari asosida ishlab chiqarish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavf omillari aniqlanib, ularning yuzaga kelish ehtimoli hamda ta'sir darajasi baholandi.

Shuningdek, tadqiqotda ssenariylar tahlili metodidan foydalanildi. Ushbu metod yordamida ishlab chiqarish jarayonining kelajakdagi rivojlanishining bir nechta ehtimoliy variantlari ishlab chiqildi va har bir ssenariy bo'yicha yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavf-xatarlar tahlil qilindi. Bu esa xavflarni oldindan prognoz qilish va ularni boshqarish bo'yicha samarali choralarni ishlab chiqishga imkon yaratdi.

Forsait texnologiyasining muhim tarkibiy qismi sifatida trend tahlili va prognozlash usullari ham qo'llanildi. Ushbu usullar yordamida ishlab chiqarish muhitida xavflarning yuzaga

kelishiga ta'sir qiluvchi omillarning rivojlanish tendensiyalari o'rganildi hamda ularning kelajakdagi ehtimoliy o'zgarishlari baholandi.

Tadqiqot natijalarini umumlashtirish jarayonida tahlil va sintez, taqqoslash hamda tizimlashtirish metodlaridan foydalanildi. Bu metodlar yordamida olingan ma'lumotlar ilmiy jihatdan qayta ishlanib, ehtimoliy xavflarni baholashda forsayt texnologiyasidan foydalanishning samaradorligi asoslab berildi.

Adabiyotlar tahlili. Ehtimoliy xavflarni baholash va ularni boshqarish masalalari ko'plab ilmiy tadqiqotlarda o'rganilgan bo'lib, ular asosan kasbiy xavflarni aniqlash, tahlil qilish va prognozlash metodlarini takomillashtirishga qaratilgan.

Ian Miles, Ozcan Saritas, Alexander Sokolov tomonidan yozilgan "Foresight for Science, Technology and Innovation" nomli kitobda forsayt metodologiyasining nazariy asoslari hamda uning strategik rejalashtirish va kelajakni prognozlashdagi ahamiyati yoritilgan. Mualliflar forsayt texnologiyasi yordamida kelajakdagi rivojlanish tendensiyalarini aniqlash, ehtimoliy xavflarni oldindan baholash va turli ssenariylar asosida strategik qarorlar qabul qilish mumkinligini ta'kidlaydilar [1].

Luke Georghiou, Jennifer Cassingena Harper, Michael Keenan, Ian Miles tomonidan tahrir qilingan "The Handbook of Technology Foresight" asarida forsayt metodlari, jumladan Delphi usuli, ssenariy tahlili va texnologik yo'l xaritalari yordamida kelajakdagi texnologik va ijtimoiy xavflarni prognoz qilish masalalari tahlil qilingan. Kitobda forsayt strategik boshqaruv va innovatsion rivojlanishni rejalashtirishda muhim vosita sifatida ko'rib chiqiladi [2].

Michel Godet tomonidan yozilgan "Creating Futures: Scenario Planning as a Strategic Management Tool" kitobida ssenariy rejalashtirish usuli yordamida kelajakdagi ehtimoliy xavflarni prognoz qilish va ularni boshqarish mexanizmlari yoritilgan [3].

Charles D. Reese tomonidan yozilgan "Occupational Health and Safety Management" darsligida ishlab chiqarish muhitidagi xavfli va zararli omillarni aniqlash, kasbiy risklarni baholash va ularni kamaytirish bo'yicha zamonaviy yondashuvlar bayon qilingan [4].

Phil Hughes, Ed Ferrett tomonidan yozilgan "Introduction to Health and Safety at Work" darsligida ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga keladigan xavf manbalari, kasbiy risklarni baholash metodlari hamda xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratish masalalari yoritilgan [5].

A.M. Raximov tomonidan yozilgan "Mehnat muhofazasi" darsligida ishlab chiqarish jarayonlarida xavfli va zararli omillarni aniqlash, baholash hamda ularning oldini olish choralari ilmiy asosda bayon qilingan [6].

James Reason tomonidan yozilgan "Managing the Risks of Organizational Accidents" asarida ishlab chiqarish tizimlarida xavflarning paydo bo'lish sabablari, inson omili va xavfsizlik boshqaruvi tizimi tahlil qilingan [7].

Ilmiy maqolalarda ham forsayt texnologiyasi va risklarni baholash masalalari keng yoritilgan. Rafael Popper tomonidan yozilgan "How are foresight methods selected?" nomli maqolada forsayt metodlarini tanlash jarayoni, ularning turlari hamda turli sohalarda qo'llanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Muallif forsayt metodlari kelajakdagi noaniqliklarni kamaytirish va ehtimoliy xavflarni aniqlashda samarali vosita ekanligini ta'kidlaydi [8].

Andrew Stirling tomonidan yozilgan "Opening up and closing down: Power, participation, and pluralism in the social appraisal of technology" maqolasida texnologik rivojlanish bilan bog'liq xavflarni baholashda ssenariy tahlili va ekspert baholash metodlarining ahamiyati ko'rsatib berilgan [9].

R. Musayeva tomonidan yozilgan ilmiy maqolada forsait metodologiyasining innovatsion rivojlanish va strategik boshqaruvdagi o'rni tahlil qilinib, uning kelajakdagi xavflar va imkoniyatlarni aniqlashdagi ahamiyati asoslab berilgan [10].

Yuqoridagi ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, ehtimoliy xavflarni baholashda zamonaviy prognozlash usullaridan foydalanish, xususan forsait texnologiyasini qo'llash ishlab chiqarish xavfsizligini ta'minlash va kasbiy risklarni boshqarish tizimini takomillashtirishda muhim ilmiy ahamiyatga ega.

Tahlil va natijalar. Mehnat muhofazasi tizimida xavflarni baholashning asosiy maqsadi – ishlab chiqarish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavflarni aniqlash, ularning ta'sirini baholash va oldini olish bo'yicha profilaktik choralarni ishlab chiqishdir. Buning uchun bir nechta ilmiy asoslangan metodlar qo'llaniladi. Quyida ularning mazmuni va vazifalari bayon qilinadi (1-jadval).

1-jadval. Mehnatni muhofaza qilishda qo'llaniladigan asosiy usullar

№	Usul nomi	Mohiyati / Qanday ishlaydi	Qo'llanilish sohasi
1	Fine-Kinney	Xodimning individual riskini baholash; ehtimollik, chastota va oqibat og'irligi orqali risk balli aniqlanadi	Ishlab chiqarish, qurilish, sanoat
2	HAZOP	Jarayon tizimidagi potentsial xavflarni aniqlash; "nima bo'lishi mumkin?" savoli asosida tahlil	Kimyo sanoati, neft-gaz, energetika
3	FTA (Fault Tree Analysis)	Hodisa sabablarini daraxt shaklida tahlil qilish	Sanoat xavfsizligi, transport, aviatsiya
4	FMEA	Uskuna yoki jarayonning xatoliklari va oqibatlarini baholash	Mashinasozlik, avtomobil sanoati, elektronika
5	What-If Analysis	Turli ehtimoliy vaziyatlarni prognoz qilish	Sanoat, laboratoriya, qurilish
6	Checklists	Xavfsizlik talablariga rioya qilinishini tekshirish	Har qanday ishlab chiqarish korxonasi
7	Bow-Tie Method	Hodisa sabablari va oqibatlarini diagramma orqali ko'rsatish	Kimyo, neft-gaz, xavfsizlik tizimlari
8	Monte Carlo Simulation	Xavf va ehtimolliklarni statistik modellashtirish	Energetika, moliyaviy risklar, sanoat
9	Forsayt (Foresight)	Kelajakdagi xavflar va tendensiyalarni oldindan aniqlash; strategik rejalashtirish orqali xavfsizlik choralarni tayyorlash	Ishlab chiqarish, mehnat xavfsizligi strategiyasi, sanoat rivojlanishi

Forsayt–bu kelajakda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan jarayonlar, texnologiyalar va xavf-xatarlarni oldindan aniqlash hamda ularning rivojlanish tendensiyalarini ilmiy asosda prognoz qilishga qaratilgan kompleks tahliliy yondashuv hisoblanadi. Ushbu yondashuv strategik rejalashtirish jarayonida keng qo'llanilib, turli sohalarda, jumladan ishlab chiqarish, texnologik rivojlanish va mehnat muhofazasi tizimida ham muhim ahamiyatga ega [1].

Forsayt texnologiyasining asosiy maqsadi kelajakdagi ehtimoliy vaziyatlarni oldindan ko'ra bilish, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavf omillarini aniqlash hamda ularning salbiy oqibatlarini kamaytirish bo'yicha samarali strategiyalar ishlab chiqishdan iborat. Boshqacha aytganda, forsayt texnologiyasi mavjud ma'lumotlar, ekspert fikrlari va ilmiy prognozlash usullariga asoslanib kelajakdagi rivojlanish ssenariylarini ishlab chiqadi.

Forsayt texnologiyasi bir nechta ilmiy va tahliliy metodlarni o'z ichiga oladi. Eng ko'p qo'llaniladigan usullar quyidagilardan iborat [11]:

- Delphi usuli – ekspertlarning bir necha bosqichli anonim so'rovnomalari orqali kelajakdagi jarayonlar va xavflar bo'yicha umumiy fikrga kelish usuli.
- Ssenariy tahlili – kelajakdagi rivojlanishning turli ehtimoliy variantlarini ishlab chiqish va ularning oqibatlarini tahlil qilish usuli.
- Trend tahlili – mavjud jarayonlarning rivojlanish tendensiyalarini o'rganish va ularning kelajakdagi o'zgarishlarini prognoz qilish usuli.
- Ekspert baholash usuli – soha mutaxassislarining bilim va tajribasiga asoslangan holda ehtimoliy xavflarni baholash.
- Texnologik yo'l xaritalari (roadmapping) – texnologiyalar rivojlanishining bosqichlarini rejalashtirish va kelajakdagi ehtimoliy muammolarni aniqlash usuli.
- Horizon scanning – kelajakda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan yangi xavf va imkoniyatlarni aniqlashga qaratilgan tizimli kuzatuv usuli.

Forsayt texnologiyasining mehnat muhofazasidagi o'rni. Mehnat muhofazasi tizimida xavfsizlikni ta'minlash uchun ishlab chiqarish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavfli va zararli omillarni oldindan aniqlash muhim ahamiyatga ega. Forsayt texnologiyasi aynan shu jarayonni ilmiy asosda tashkil etishga yordam beradi [2].

Mazkur yondashuv yordamida ishlab chiqarish muhitida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan texnologik, tashkiliy va inson omiliga bog'liq xavflar oldindan aniqlanadi. Natijada korxonalarda mehnat sharoitlarini yaxshilash, xavfsizlik talablarini kuchaytirish va baxtsiz hodisalar ehtimolini kamaytirish mumkin bo'ladi.

Forsayt texnologiyasi mehnat muhofazasi tizimida quyidagi vazifalarni bajarishga xizmat qiladi:

- ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavflarni prognoz qilish;
- kasbiy risklarni baholash tizimini takomillashtirish;
- xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratish bo'yicha strategik rejalashtirishni amalga oshirish;
- yangi texnologiyalar joriy etilishi bilan bog'liq ehtimoliy xavflarni aniqlash.
- Ehtimoliy xavflarni oldini olishda forsayt texnologiyasidan foydalanish

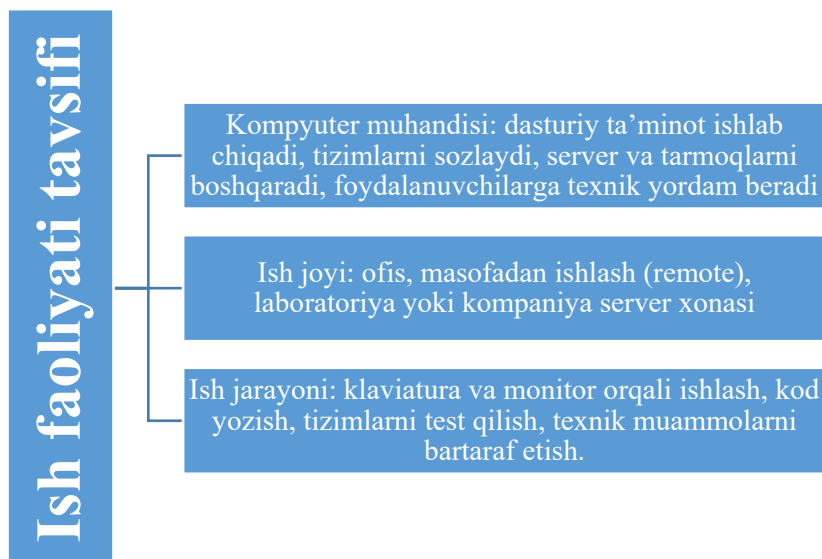
Ehtimoliy xavflarni oldini olishda forsayt texnologiyasi muhim tahliliy vosita hisoblanadi. Ushbu texnologiya yordamida ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavfli vaziyatlar oldindan aniqlanadi va ularning oldini olish bo'yicha profilaktik choralar ishlab chiqiladi [3].

Masalan, texnologik jarayonlarning rivojlanish tendensiyalarini tahlil qilish orqali uskunalarning eskirishi, yangi texnologiyalarning joriy etilishi yoki ishlab chiqarish hajmining oshishi bilan bog'liq ehtimoliy xavflar aniqlanishi mumkin. Shuningdek, ekspert baholash va ssenariy tahlili yordamida turli ishlab chiqarish sharoitlarida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan avariya yoki baxtsiz hodisalar ehtimoli baholanadi.

Natijada forsayt texnologiyasidan foydalanish ehtimoliy xavflarni oldindan aniqlash, ularning salbiy oqibatlarini kamaytirish hamda ishlab chiqarish korxonalarida xavfsiz mehnat muhitini yaratishga xizmat qiladi. Bu esa mehnat muhofazasi tizimining samaradorligini oshirish va xodimlar hayoti hamda sog'lig'ini himoya qilishda muhim omil hisoblanadi.

Forsayt yondashuvi orqali misol tarzida tahlil qilamiz. Biz bitta kompyuter muhandisi (IT muhandisi)ning mehnat faoliyatini olamiz va kelajakda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavflarni aniqlaymiz.

Kompyuter muhandisining mehnat faoliyatini forsayt orqali tahlil



1-rasm. Kompyuter muhandisining ish faoliyati tavsifi.

2-jadval. Forsayt orqali potentsial xavflar (kelajak prognozi)

No	Xavf turi	Izoh / Kelib chiqishi	Potentsial oqibatlar
1	Ergonomik xavflar	Uzun vaqt kompyuter oldida ishlash, noto'g'ri o'rnatilgan stul va stol	Orqa va bo'yin og'rig'i, ko'z charchashi, karpal tunnel sindromi
2	Psixologik xavflar	Ish yukining ortishi, tight deadlines, uzoq ekran qarshi ishlash	Stress, charchoq, professional burnout, depressiya
3	Elektr xavfi	Ofis yoki server xonasida noto'g'ri elektr jihozlari yoki nosoz kabel	Elektr urishi, qisqa tutashuv, uskunaning shikastlanishi
4	Ma'lumot xavfi	Virus, kiberhujum	Ma'lumot yo'qolishi, ish jarayonining to'xtashi, moliyaviy zarar
5	Mikrobiologik / gigiena xavfi	Uzun vaqt yopiq xonada ishlash, konditsioner va shamollatish tizimi	Yuqumli kasalliklar, allergiya, respirator muammolar
6	Fizik xavflar	Ofis jihozlari, server kabinetlaridagi sovutish tizimi, kabel va asboblari	Yengil jarohatlar (tirnash, tepkilash, tushib ketish)

7	Texnologik xavflar	Yangi texnologiyalarni noto'g'ri qo'llash, server va tarmoqlarda nosozlik	Ish jarayonining kechikishi, tizim xatolari, ishni to'xtatish
8	Ish vaqti bilan bog'liq xavf	Kechqurun yoki dam olish kunlari ishlash, masofadan ishlash	Charchoq, uyqu buzilishi, ish va shaxsiy hayot muvozanati buzilishi

Kompyuter muhandisining xodim sifatida 3 oy, 6 oy va 1–3 yil davomida uchrashi mumkin bo'lgan xavflar, kasbiy kasalliklar va baxtsiz hodisalarni forsait yondashuvi orqali tahlil qilamiz. Bu tahlil faqat prognoz va umumiy ko'rinish, ammo ilmiy asosda asoslangan.

1. Qisqa muddatli forsait yondashuvi (3 oy)

Xavf turi	Kelib chiqishi	Potentsial oqibatlar / sog'liq muammolari	Baxtsiz hodisalar misollari
Ergonomik	Noto'g'ri stul, stol, monitor balandligi	Orqa, bo'yin va bilak og'riqlari; ko'z charchashi	-
Psixologik	Ish yukining ortishi, tight deadlines	Stress, charchoq	-
Texnologik / ish joyi xavfi	Klaviatura, monitor, kabellar	Ishni to'xtatish, mayda texnik nosozliklar	Klaviaturaga suv tushishi, ishning kechikishi
Fizik / ofis xavfi	Server xonasi, kabel, jihozlar	Mayda jarohatlar	Qo'l yoki oyoq tiralishi

2. O'rta muddat forsait yondashuvi (6 oy)

Xavf turi	Kelib chiqishi	Potentsial oqibatlar / sog'liq muammolari	Baxtsiz hodisalar misollari
Ergonomik	Uzun vaqt klaviatura va monitor oldida ishlash	Orqa, bo'yin, bilak og'rig'i kuchayishi; karpal tunnel sindromi boshlanishi	-
Psixologik	Uzoq ish soatlari, tight deadlines	Stress, uyqusizlik, kayfiyat o'zgarishi	-
Kiberxavf / texnologik	Viruslar, ransomware, tizim xatolari	Ish jarayonining to'xtashi, ma'lumot yo'qolishi	-
Fizik	Ofis va server xonasi jihozlari	Yengil jarohatlar	Qadam urib shikastlanish, kabelga chalg'ish
Gigiena / sog'liq	Yopiq xona, shamollatish yetishmasligi	Allergiya, bosh og'rig'i, respirator muammolar	-

3. Uzoq muddat forsait yondashuvi (1–3 yil)

Xavf turi	Kelib chiqishi	Potentsial oqibatlar / kasbiy kasalliklar	Baxtsiz hodisalar misollari
Ergonomik	Doimiy noto'g'ri ish joyi, klaviatura ishlash	Orqa va bel og'rig'i, bo'yin va bilak og'rig'i, karpal tunnel sindromi, mushak-skelet kasalliklari	-
Psixologik	Doimiy stress, tight deadlines	Kasbiy charchoq, depressiya, kayfiyat o'zgarishi, burnout	-
Kiberxavf / texnologik	Viruslar, ma'lumot yo'qolishi	Ish jarayonining uzilishi, moliyaviy zarar	Klaviaturaga suv tushishi, monitor yoki jihozning shikastlanishi
Fizik	Kabel, ofis jihozlari	Tirnalish, sanchilish, mayda jarohatlar	Tosh yoki jihozga urilish
Gigiena / sog'liq	Shamollatish va yopiq xona	Allergiya, bosh og'rig'i, ko'z kasalliklari	-
Ish vaqti bilan bog'liq	Uzoq ish va masofadan ishlash	Uyqu buzilishi, surunkali charchoq	-

Ish sharoitining vaqt bo'yicha kasbiy va ergonomik xavflarga ta'siri. Ishlab chiqarish va ofis muhitidagi xavf omillari xodimlar salomatligi va ish samaradorligiga turli muddatlarda turlicha ta'sir qiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, xavf va muammolarni vaqt omiliga qarab qisqa, o'rta va uzoq muddatli tahlil qilish samarali hisoblanadi.

Qisqa muddatli (3 oy) ta'sir: bu davrda asosan mayda ergonomik va texnologik muammolar yuzaga keladi. Masalan, klaviaturaga suyuqlik tushishi yoki notekis jihozlanish natijasida kichik avariylar sodir bo'lishi mumkin. Ushbu vaziyatlarda baxtsiz hodisalar ehtimoli past bo'lib, xavfning tabiati ko'proq texnik va ergonomik xatolardan iborat bo'ladi.

O'rta muddatli (6 oy) ta'sir: xodimlarda mushak-skelet tizimi va psixologik holatga bog'liq muammolar paydo bo'la boshlaydi. Uzoq vaqt davomida noto'g'ri ish holatlari, stress va uyqusizlik mushaklar spazmlari, charchoq va ish samaradorligining pasayishiga olib keladi. Shu davrda kasbiy xavfning tabiati fiziologik va psixologik jihatlariga bog'liq bo'ladi.

Uzoq muddatli (1–3 yil) ta'sir: surunkali bel va bo'yin og'riqlari, karpal tunnel sindromi, burnout va kasbiy charchoq kabi kasalliklar rivojlanadi. Bundan tashqari, uzoq muddatli ish jarayonida ma'lumot xavfsizligi bilan bog'liq muammolar ham kuchayadi, chunki xodimlarning diqqat-e'tibori pasayadi va texnik xatolik ehtimoli oshadi. Ushbu davrda xavflar surunkali va kompleks xarakterga ega bo'lib, ularni oldini olish uchun ergonomik sozlashlar, ish vaqti rejimi va psixologik qo'llab-quvvatlash tizimlari joriy etilishi zarur.

Xulosa. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi ehtimoliy xavflarni baholashda forsait texnologiyasining ahamiyatini aniqlash va uning mehnat muhofazasi tizimida qo'llanilish imkoniyatlarini o'rganish edi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqarish jarayonlarida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavflar turli muddatlarda turlicha namoyon bo'ladi va ularni oldindan aniqlash tizimli yondashuvni talab qiladi. Qisqa muddatli davrda (3

oy) xavflar asosan ergonomik va texnologik xatoliklarga bog'liq bo'lib, kichik avariya yoki ish muhitidagi noqulay sharoitlar xodimlar faoliyatiga sezilarli ta'sir qilmaydi. O'rta muddatli davrda (6 oy) mushak-skelet tizimi bilan bog'liq muammolar, stress va uyqusizlik kabi psixologik xavflar sezila boshlaydi. Uzoq muddatli davrda (1–3 yil) esa surunkali bel va bo'yin og'riqlari, karpal tunnel sindromi, burnout va kasbiy charchoq kabi kasalliklar yuzaga keladi; shuningdek, uzoq vaqt davomida ishlaydigan xodimlarda ma'lumot xavfsizligi bilan bog'liq muammolar ham kuchayadi. Shu sababli xavflarni muddat bo'yicha baholash va prognoz qilish korxona xavfsizligini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi.

Tadqiqot doirasida forsait texnologiyasining asosiy metodlari – ekspert baholash, ssenariy tahlili, trend tahlili, Delphi usuli, texnologik yo'l xaritalari va horizon scanning – tahlil qilindi. Ushbu metodlar xodimlar, texnologik jarayonlar va tashkiliy omillar ta'sirini ilmiy asosda baholash imkonini beradi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, forsait texnologiyasi xavflarni aniqlash bilan cheklanmay, ularni oldini olish va xavfsiz ish sharoitlarini yaratish bo'yicha strategik qarorlarni qabul qilishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, ekspert baholash va ssenariy tahlili yordamida turli ishlab chiqarish sharoitlarida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavflar prognoz qilinadi va ularning salbiy oqibatlarini kamaytirish choralari ishlab chiqiladi.

Tadqiqot natijalaridan kelib chiqib, quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

1. Forsait metodlarini tizimli joriy etish: Ishlab chiqarish korxonalarida forsait texnologiyasini qo'llash orqali qisqa, o'rta va uzoq muddatli xavflarni oldindan aniqlash tizimi yaratilishi lozim.

2. Ekspert va ssenariy tahlilining muntazam amalga oshirilishi: Mutaxassislar guruhi tomonidan yiliga bir necha marta ekspert baholash va ssenariy tahlili o'tkazilib, xavflarning o'zgarish tendensiyalari monitoring qilinishi kerak.

3. Ergonomik va texnologik profilaktika choralari kuchaytirish: Qisqa muddatli xavflarni kamaytirish maqsadida ish stoli, o'rindiq, jihozlar ergonomik jihatdan moslashtirilishi va texnik nosozliklar oldini olish bo'yicha chora-tadbirlar amalga oshirilishi zarur.

4. Xodimlarning sog'ligi va psixologik holatini monitoring qilish: O'rta va uzoq muddatli xavflarni kamaytirish uchun mushak-skelet tizimi va psixologik holatni doimiy kuzatish, stressni kamaytirish va sog'lom ish rejimini ta'minlash bo'yicha tizimli choralar joriy qilinishi lozim.

5. Texnologik yangilanish va xavfsizlik protokollarini modernizatsiya qilish: Uzoq muddatli xavflarni kamaytirish maqsadida yangi texnologiyalar joriy etilishi, xavfsizlik protokollarining yangilanishi va ma'lumot xavfsizligini ta'minlash choralari kuchaytirish zarur.

Xulosa qilib aytganda, forsait texnologiyasi mehnat muhofazasi tizimida xavflarni aniqlash, baholash va oldini olish jarayonlarini ilmiy asosda takomillashtirish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sistematik yondashuv va profilaktik choralar xavfsiz ish sharoitlarini yaratish, xodimlarning sog'lig'i va ish samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, ishlab chiqarish xavfsizligini ta'minlash va kasbiy risklarni kamaytirish bo'yicha ilgari ko'riladigan strategik chora-tadbirlar korxona samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar/Литература/References:

1. Holz Miles I., Saritas O., Sokolov A. Foresight for Science, Technology and Innovation. – Cham: Springer, 2016. – 372 p.

2. Georghiou L., Cassingena Harper J., Keenan M., Miles I. (Eds.). The Handbook of Technology Foresight. – Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2008. – 456 p.
3. Godet M. Creating Futures: Scenario Planning as a Strategic Management Tool. – London: Economica, 2001. – 296 p.
4. Reese Ch. D. Occupational Health and Safety Management. – Boca Raton: CRC Press, 2016. – 412 p.
5. Hughes P., Ferrett E. Introduction to Health and Safety at Work. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 2015. – 502 p.
6. Raximov A.M. Mehnat muhofazasi. – Toshkent: O‘zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti, 2018. – 384 p.
7. Reason J. Managing the Risks of Organizational Accidents. – London: Ashgate, 1997. – 272 p.
8. Popper R. How are foresight methods selected? – Technological Forecasting and Social Change, 2008, Vol. 75, No. 9, P. 1513–1525.
9. Stirling A. Opening up and closing down: Power, participation, and pluralism in the social appraisal of technology. – Science, Technology, & Human Values, 2008, Vol. 33, No. 2, P. 262–294.
10. Musayeva R. Foresight metodologiyasining innovatsion rivojlanish va strategik boshqaruvdagi o‘rni. – Iqtisodiyot va innovatsiyalar, 2023, №3, P. 45–58.
11. Muradov Sirojiddin Husan o‘g‘li. Forsayt texnologiyasi va uning bugungi kundagi ahamiyati. Inson kapitali va mehnatni muhofaza qilish. № (5) 2025

TECHSCIENCE.UZ

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

№ 3 (4)-2026

TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL SCIENCES

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**
elektron jurnali 15.09.2023-yilda 130346-
sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"
mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.

Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com