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

“SEMENT ZAVODI KARYERIDA XAVF OMILLARI VA FAVQULODDA HOLATLARNI TAHLIL QILISH ASOSIDA XODIMLAR XAVFSIZLIGINI TA’MINLASH TIZIMINING KOMPLEKS MODELI”

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)
Jumayev Asliddin To`lqin o`g`li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalari universiteti 29B-22 MMTX guruh talabasi.

Annotatsiya. Mazkur ishda sement zavodi karyerlarida yuzaga keladigan xavf omillari va favqulodda holatlar chuqur tahlil qilinadi. Ishlab chiqarish jarayonida xodimlar salomatligi va hayotiga tahdid soluvchi asosiy xavflar aniqlanadi hamda ularni kamaytirish usullari o‘rganiladi. Shuningdek, xavfsizlikni ta’minlashga qaratilgan zamonaviy yondashuvlar asosida kompleks model ishlab chiqiladi. Ushbu model ishlab chiqarish muhitida xavfsizlik darajasini oshirish, baxtsiz hodisalar sonini kamaytirish va favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlikni kuchaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: sement zavodi, karyer, xavf omillari, favqulodda holatlar, mehnat xavfsizligi, sanoat xavfsizligi, risk tahlili, kompleks model, xodimlar himoyasi, ishlab chiqarish xavfsizligi.

Аннотация. В данной работе проводится анализ опасных факторов и чрезвычайных ситуаций, возникающих в карьерах цементных заводов. Определяются основные риски, угрожающие жизни и здоровью работников в процессе производства, а также рассматриваются методы их снижения. На основе современных подходов к обеспечению безопасности разрабатывается комплексная модель, направленная на повышение уровня безопасности труда, снижение количества несчастных случаев и повышение готовности к чрезвычайным ситуациям.

Ключевые слова: цементный завод, карьер, опасные факторы, чрезвычайные ситуации, охрана труда, промышленная безопасность, анализ рисков, комплексная модель, защита работников, производственная безопасность.

Abstract. This study analyzes hazardous factors and emergency situations occurring in cement plant quarries. The main risks threatening workers’ health and safety during production processes are identified, and methods for their mitigation

ISSN 3030-3907

are explored. Based on modern safety approaches, a comprehensive model is developed to improve workplace safety, reduce accident rates, and enhance preparedness for emergency situations.

Keywords. cement plant, quarry, hazard factors, emergency situations, occupational safety, industrial safety, risk analysis, comprehensive model, worker protection, production safety.

KIRISH.

Sement ishlab chiqarish sanoati iqtisodiy rivojlanish va qurilish sohasining barqarorligi uchun muhim ahamiyatga ega bo‘lib, shu bilan birga u yuqori xavfli ishlab chiqarish tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Sement zavodlari faoliyatining muhim qismlaridan biri — karyer bo‘lib, u xomashyo qazib olish va yetkazib berish jarayonlarini amalga oshiradi. Karyer sharoiti o‘ziga xos xavf omillariga ega bo‘lib, ular xodimlar faoliyatiga bevosita ta’sir qiladi. Bu xavf omillari texnologik, tabiiy va inson omillari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin, shuningdek, favqulodda holatlar yuz berish ehtimoli ham yuqori. Shu sababli, karyer sharoitida xodimlar xavfsizligini ta’minlash masalasi dolzarb va muhim mavzular qatoriga kiradi.

Karyer sharoitida xavf omillari ko‘p jihatdan o‘zaro bog‘liq bo‘lib, ularni kompleks tahlil qilish va har bir omil uchun samarali xavfsizlik choralarini ishlab chiqish zarur. Texnologik xavf omillari qatoriga qazish va tashish uskunalari, transport vositalari va og‘ir mexanizmlardan keladigan xavflar kiradi. Tabiiy xavf omillari esa geologik sharoitlar, tuproq va yer usti tuzilmasining o‘zgarishi, ob-havo sharoitlari, qor va yomg‘ir kabi omillar bilan bog‘liq. Shuningdek, inson omillari — xodimlarning malaka darajasi, e’tiborsizlik, charchoq va noto‘g‘ri ishlash — xavfning kuchayishiga sabab bo‘lishi mumkin.

Favqulodda holatlar karyer faoliyatida katta xavf tug‘diradi. Bunga yer osti yoki yer usti ko‘chkilar, o‘qish yoki portlash, uskunalarning texnik nosozliklari va tabiiy ofatlar kiradi. Favqulodda holatlar natijasida xodimlarning hayoti va sog‘lig‘iga jiddiy tahdid solinadi, ishlab chiqarish jarayonlari uzilishiga olib keladi, shuningdek, iqtisodiy zarar va moliyaviy yo‘qotishlar yuzaga keladi. Shu sababli, xavfsizlik tizimi faqat xavf omillarini aniqlash bilan cheklanmasligi, balki favqulodda holatlar yuz berishi ehtimoli va ularni bartaraf etish choralarini ham o‘z ichiga olishi lozim.

Maqola dolzarbligi shundan iboratki, zamonaviy sement zavodlari va ularning karyerlari faoliyatida xavfsizlikni ta’minlash tizimini ishlab chiqishda ilmiy yondashuv zarur. Karyer sharoitiga moslashtirilgan xavfsizlik tizimi xodimlarning sog‘ligini saqlash, favqulodda vaziyatlarda tezkor evakuatsiya va signalizatsiya tizimlarini samarali ishlashini ta’minlashga yordam beradi.

ISSN 3030-3907

Shuningdek, shaxsiy himoya vositalari (SHV) ro‘yxati ham karyer sharoitiga moslashtirilishi zarur.

Tadqiqotning maqsadi sement zavodi karyerida xodimlar xavfsizligini ta’minlash tizimining kompleks modelini ishlab chiqishdan iborat. Bunda xavf omillari va favqulodda holatlarni tizimli tahlil qilish, evakuatsiya va signalizatsiya tizimlarini optimallashtirish, shuningdek, SHVlarning samaradorligini oshirishga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Ushbu maqolada tadqiqot predmeti sifatida xavfsizlik tizimi va uning tarkibiy qismlari, tadqiqot obyekti sifatida sement zavodi karyeri tanlangan. Ilmiy yangiligi shundaki, xavf omillari va favqulodda holatlar tahlili asosida kompleks xavfsizlik modeli ishlab chiqiladi va karyer sharoitiga moslashtiriladi. Amaliy ahamiyati esa xodimlarning hayotini va sog‘ligini himoya qilish, favqulodda vaziyatlarda tezkorlikni ta’minlash va ishlab chiqarish jarayonlarining uzluksizligini kafolatlashdan iborat.

Tadqiqot jarayonida analitik va amaliy metodlar birgalikda qo‘llaniladi. Analitik metodlar xavf omillarini aniqlash va ularni tasniflashga xizmat qilsa, amaliy metodlar evakuatsiya tizimlarini sinash, signalizatsiya vositalarini optimallashtirish va SHVlar samaradorligini baholashga yo‘naltiriladi.

Shunday qilib, maqolaning kirish qismi karyer sharoitida xavfsizlik tizimini ishlab chiqish zaruratini, tadqiqotning dolzarbligi va maqsadlarini, ilmiy va amaliy ahamiyatini, shuningdek, metodologik yondashuvini umumiy tarzda bayon etadi. Bu kirish qismi maqola davomida batafsil tahlil va tavsiyalarni kiritish uchun asos yaratadi.

ASOSIY QISM. Karyer sharoitida xavf omillari tahlili. Sement zavodi karyeri ishlab chiqarish jarayonining muhim qismi bo‘lib, u xomashyo qazib olish, transport va saqlash jarayonlarini o‘z ichiga oladi. Shu sababli karyer sharoitida xavf omillarini aniqlash va ularni tahlil qilish xodimlarning hayoti va sog‘lig‘ini saqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Karyer sharoitida xavf omillari uch asosiy guruhga bo‘linadi:

- **Texnologik omillar** – uskunalar, transport vositalari va mexanizmlar bilan bog‘liq xavflar;
- **Tabiiy omillar** – geologik sharoit, ob-havo va tuproq xususiyatlari;
- **Inson omillari** – xodimlarning malaka darajasi, charchoq, e’tiborsizlik va noto‘g‘ri ishlash.

TEXNOLOGIK XAVF OMILLARI. Texnologik xavf omillari karyerda ishlatiladigan qazish mashinalari, yuk mashinalari va transport konveyerlari bilan bog‘liq. Bu uskunalarning texnik xizmat ko‘rsatish darajasi, eskirganligi va operatsion xodimlarning malakasi xavfni oshiruvchi omillardir. Masalan, transport

ISSN 3030-3907

vositalarining texnik nosozligi yoki konveyer uzilishlari karyer jarayonini to‘xtatishi va xodimlarga xavf tug‘dirishi mumkin.

Tabiiy xavf omillari. Karyer geologik va iqlim sharoitiga bog‘liq bo‘lib, yer ko‘chkilar, tuproqning qattiqligi va yomg‘ir yoki qor yog‘ishi xavfini oshiradi. Tuproq qatlamining turli qalinligi, yer osti suvlarining mavjudligi va tog‘ jinslarining tabiiy zaifligi geologik xavflarni kuchaytiradi. Shu bilan birga, yillik ob-havo o‘zgarishlari, masalan, kuchli yomg‘irlar yoki sovuq haroratlar ishlash sharoitini qiyinlashtiradi.

Inson omillari. Xodimlarning e’tiborsizligi, charchoq, noto‘g‘ri ishlash yoki xavfsizlik qoidalariga rioya qilmasligi karyer xavfini oshiradi. Shu sababli xodimlarning ish vaqti, dam olish tartibi, malaka darajasi va tayyorgarligi ham xavf omillari sifatida hisobga olinadi.

Favqulodda holatlar va ularni oldini olish. Karyer (ochiq kon) sharoitida ishlab chiqarish jarayonlari murakkab va xavfli bo‘lib, favqulodda holatlar yuzaga kelish ehtimoli yuqori hisoblanadi. Bunday holatlarga yer ko‘chkilari, uskunalarning texnik nosozligi, portlashlar hamda tabiiy ofatlar kiradi. Ushbu xavflar nafaqat ishlab chiqarish jarayoniga, balki inson hayoti va sog‘lig‘iga ham jiddiy tahdid soladi. Shu sababli favqulodda holatlarni oldini olish masalasi mehnat muhofazasi tizimining eng muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.



Yer ko‘chkilari karyer sharoitida eng xavfli holatlardan biridir. Tog‘ jinslarining barqarorligi buzilganda katta hajmdagi massalar pastga siljishi mumkin. Bu esa texnika va ishchilar uchun katta xavf tug‘diradi. Bunday holatlarning oldini olish uchun geologik monitoring tizimlari joriy etiladi, ya’ni tog‘ jinslarining harakati, deformatsiyasi va namlik darajasi doimiy nazorat qilinadi.

Uskunalarning texnik nosozligi ham favqulodda vaziyatlarning asosiy sabablaridan biridir. Karyerda ishlatiladigan ekskavatorlar, yuk tashuvchi mashinalar va boshqa mexanizmlar yuqori yuklama ostida ishlaydi. Agar ular o‘z

ISSN 3030-3907

vaqtida texnik ko‘rikdan o‘tkazilmasa, nosozliklar yuzaga kelib, avariyaga sabab bo‘lishi mumkin. Shu sababli profilaktik texnik xizmat ko‘rsatish tizimi yo‘lga qo‘yilishi zarur.

Portlashlar esa karyer ishlarining ajralmas qismi bo‘lib, noto‘g‘ri tashkil etilganda jiddiy xavf tug‘diradi. Portlatish ishlari faqat maxsus qoidalarga rioya qilgan holda amalga oshirilishi kerak. Xavfsizlik zonalari belgilanishi, signal berish tizimi ishlashi va barcha xodimlar oldindan ogohlantirilishi zarur.



Xavfsizlik tizimi komponentlari. Karyer sharoitida xodimlar xavfsizligini ta’minlash tizimi quyidagi komponentlardan iborat:

Ishlab chiqarish korxonalarida, ayniqsa karyer sharoitida xavfsizlikni ta’minlash ko‘p bosqichli va kompleks tizimni talab qiladi. Ushbu tizim monitoring, signalizatsiya, evakuatsiya hamda shaxsiy himoya vositalaridan iborat bo‘lib, ular bir-biri bilan uzviy bog‘liq holda ishlaydi. Har bir element o‘z vazifasini bajaradi va umumiy xavfsizlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

Monitoring tizimi xavfsizlikni ta’minlashning boshlang‘ich va eng muhim bosqichi hisoblanadi. Ushbu tizim yordamida geologik sharoitlar, ishlab chiqarish muhitining holati va uskunalarning ishlash parametrlari uzluksiz kuzatib boriladi.

Keyingi bosqich — signalizatsiya tizimi bo‘lib, u monitoring tizimidan olingan ma’lumotlar asosida ishlaydi. Agar tizim xavfli holatni aniqlasa, signalizatsiya tizimi darhol ishga tushib, xodimlarni ogohlantiradi. Bu ogohlantirishlar sirenalar, yorug‘lik signallari yoki zamonaviy mobil qurilmalar orqali amalga oshirilishi mumkin. Signalizatsiya tizimining tezkorligi va aniqligi

ISSN 3030-3907

favqulodda vaziyatlarda inson hayotini saqlab qolishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Ayniqsa, xavfli jarayonlarda kechikkan signal og‘ir oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Evakuatsiya tizimi esa xavf yuzaga kelgan paytda xodimlarni xavfsiz hududga olib chiqish uchun xizmat qiladi. Bu tizim oldindan ishlab chiqilgan reja asosida tashkil etiladi. Unda asosiy va zaxira evakuatsiya yo‘llari, xavfsiz yig‘ilish joylari va harakat tartibi aniq belgilangan bo‘ladi. Evakuatsiya jarayonining samaradorligi yo‘llarning to‘g‘ri tanlanishi, ularning kengligi va uzunligi, shuningdek xodimlarning tayyorgarlik darajasiga bog‘liq. Muntazam o‘tkaziladigan mashg‘ulotlar evakuatsiya jarayonini tez va tartibli amalga oshirishga yordam beradi.

Shaxsiy himoya vositalari (SHV) esa xavfsizlik tizimining so‘nggi, ammo muhim bo‘g‘ini hisoblanadi. Ular bevosita ishchining o‘zini himoya qilishga qaratilgan. Kaskalar boshni zarbalardan, xavfsizlik kamarlar balandlikdan yiqilishdan, respiratorlar nafas yo‘llarini zararli gaz va changlardan himoya qiladi. Bundan tashqari, himoya ko‘zoynaklari, maxsus kiyimlar va oyoq kiyimlari ham keng qo‘llaniladi. SHVlardan to‘g‘ri foydalanish ishchilarni turli jarohatlar va kasalliklardan himoya qilishda muhim ahamiyatga ega.

Evakuatsiya tizimi. Evakuatsiya tizimi ishlab chiqarish korxonalarida, ayniqsa karyer (ochiq kon) sharoitida xavfsizlikni ta’minlashning eng muhim elementlaridan biri hisoblanadi. Favqulodda vaziyatlar — ko‘chki, portlash, yong‘in, gaz chiqishi yoki texnik avariyalar yuzaga kelganda xodimlarni tez va xavfsiz hududga olib chiqish aynan puxta ishlab chiqilgan evakuatsiya tizimiga bog‘liq bo‘ladi. Shu sababli evakuatsiya tizimini loyihalashda karyerning geometrik xususiyatlari, xodimlar soni va mavjud yo‘llarning samaradorligi kompleks ravishda hisobga olinadi.

Avvalo, evakuatsiya yo‘llarining uzunligi va kengligi muhim omil hisoblanadi. Karyerlar odatda chuqur va pog‘onali (terrasa) tuzilishga ega bo‘lganligi sababli chiqish yo‘llari spiral yoki zigzag shaklda tashkil etiladi. Yo‘llar yetarli kenglikda bo‘lishi kerak, ya’ni bir vaqtning o‘zida bir nechta transport vositalari va ishchilar harakatlana oladigan darajada loyihalanadi. Bundan tashqari, yo‘llarning sirt holati (sirpanmasligi), yoritilganligi va belgilanishi ham evakuatsiya samaradorligiga bevosita ta’sir qiladi. Yo‘llar imkon qadar qisqa va to‘g‘ri marshrut bo‘lishi zarur, chunki bu evakuatsiya vaqtini kamaytiradi.

Keyingi muhim jihat — har bir xodimning xavfsiz hududga yetib borish vaqtini aniqlashdir. Evakuatsiya tizimi shunday tashkil etilishi kerakki, barcha xodimlar minimal vaqt ichida xavfsiz zonaga yetib bora olsin. Buning uchun maxsus hisob-kitoblar amalga oshiriladi, jumladan harakat tezligi, yo‘l uzunligi va

ISSN 3030-3907

xodimlar soni hisobga olinadi. Agar evakuatsiya vaqti me’yoriy talabdan oshib ketsa, qo‘shimcha chiqish yo‘llari yoki zaxira marshrutlar tashkil etilishi zarur bo‘ladi.

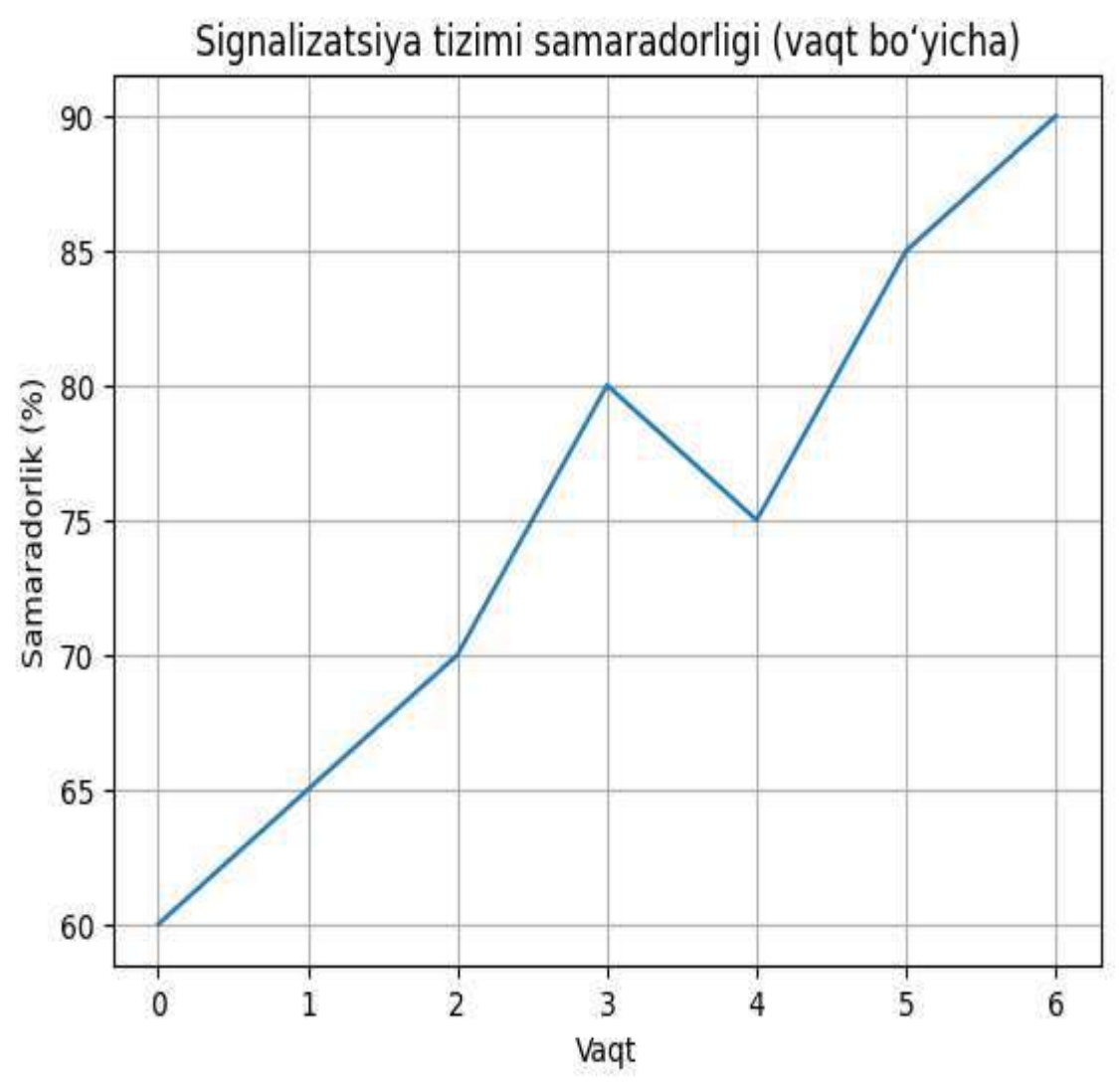
Favqulodda signal berish tartibi ham evakuatsiya tizimining ajralmas qismi hisoblanadi. Xavfli vaziyat yuzaga kelganda barcha xodimlarga bir vaqtning o‘zida aniq va tushunarli signal yetkazilishi kerak. Bu signal ovozli sirenalar, yorug‘lik indikatorlari yoki mobil aloqa vositalari orqali berilishi mumkin. Muhimi, signal universal va oldindan o‘rganilgan bo‘lishi lozim, ya’ni har bir xodim signal ma’nosini darhol tushunib, qanday harakat qilish kerakligini bilishi zarur.



1-Rasm. Evakuatsiya yo‘llari sxemasi karyer sharoitida.

Signalizatsiya tizimi. Signalizatsiya tizimi xodimlarga favqulodda holat yuz berishini tezkor bildiradi. Signalizatsiyaning samaradorligi tizimning vaqtida ishlash qobiliyati bilan o‘lchanadi. Tezkor ogohlantirish tizimi xodimlarning xavfsiz hududga tez evakuatsiya qilinishini ta’minlaydi.

ISSN 3030-3907



Grafik 1. Signalizatsiya tizimi samaradorligi

Shaxsiy himoya vositalari (SHV). SHVlar karyer sharoitida xodimlarning xavfsizligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Ular mexanik, kimyoviy va tabiiy xavflardan himoya qiladi. SHV turlari:

- Kaskalar – boshni jarohatlardan himoya qiladi;
- Respiratorlar – chang va zararli gazlardan himoya qiladi;
- Xavfsizlik kamarlar – balandlikda ishlashda xavfsizlikni ta’minlaydi;
- Maxsus kiyimlar – kimyoviy va mexanik xavflardan himoya qiladi.

XULOSA. Sement zavodi karyeri faoliyatida xavf omillari va favqulodda holatlar xodimlarning hayoti va sog‘lig‘iga bevosita ta’sir qiladi. Tadqiqot davomida karyer sharoitidagi xavf omillari uch asosiy guruhga bo‘lingani aniqlandi: texnologik, tabiiy va inson omillari. Texnologik xavf omillari asosan uskunalar, transport vositalari va ularning texnik holati bilan bog‘liq bo‘lsa, tabiiy xavf omillari geologik sharoit, tuproq xususiyatlari va ob-havo sharoitiga bog‘liqdir. Inson omillari esa xodimlarning malaka darajasi, charchoq va e’tiborsizlik bilan bog‘liq xavflarni oshiradi.

ISSN 3030-3907

Favqulodda holatlar yuz berish ehtimoli tizimli tarzda baholandi va bitta formula yordamida aniqlash mumkinligi ko‘rsatildi. Shu orqali xavfning umumiy darajasi va xodimlar hayotiga tahdid aniqlanadi.

Karyer sharoitida xodimlar xavfsizligini ta’minlash tizimi bir necha komponentlardan iborat: monitoring tizimi, signalizatsiya tizimi, evakuatsiya tizimi va shaxsiy himoya vositalari (SHV). Har bir komponent o‘zaro bog‘liq ishlash orqali xodimlarni favqulodda holatlardan himoya qiladi. Evakuatsiya tizimi sxemalari va signalizatsiya tizimi samaradorligini ko‘rsatadigan grafiklar xavfsizlikni optimallashtirish imkonini beradi. SHVlar esa xodimlarning mexanik, kimyoviy va tabiiy xavflardan himoya qilishda muhim rol o‘ynaydi.

Shu bilan birga, tadqiqotning amaliy ahamiyati shundaki, karyer sharoitiga moslashtirilgan xavfsizlik tizimi xodimlarning xavfsizligini maksimal darajada ta’minlashga, favqulodda vaziyatlarda tezkorlikni oshirishga va ishlab chiqarish jarayonlarining uzluksizligini kafolatlashga yordam beradi.

Umuman olganda, ishlab chiqilgan kompleks xavfsizlik modeli karyer faoliyatidagi xavf omillarini tizimli tahlil qilish, favqulodda holatlar ehtimolini aniqlash va xodimlarni himoya qilish bo‘yicha samarali vosita hisoblanadi. Bu tizim sement zavodi karyerlarida xavfsizlikni yuqori darajada ta’minlash va ishlab chiqarish jarayonlarini barqaror saqlash uchun asos bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Иванов, А.В. *Промышленная безопасность цементных заводов*. Москва: Энергоатомиздат, 2018. – 256 с.
2. Петров, С.И. *Оценка риска на горных производствах*. Санкт-Петербург: Горный университет, 2017. – 312 с.
3. Smith, J., & Brown, L. *Occupational Safety in Cement Industry*. London: Industrial Press, 2019. – 280 p.
4. Кузнецов, В.Н. *Геологические и технологические риски карьеров*. Новосибирск: Наука, 2020. – 220 с.
5. ISO 45001:2018 *Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use*. Geneva: International Organization for Standardization, 2018.
6. Ершов, П.П. *Система безопасности на промышленных предприятиях*. Москва: Машиностроение, 2016. – 200 с.
7. Hughes, P., Ferrett, E. *Introduction to Health and Safety in Construction*. 6th Edition. London: Butterworth-Heinemann, 2020. – 320 p.
8. Сидоров, А.А. *Организация эвакуации и сигнализации на производстве*. Санкт-Петербург: Профиздат, 2017. – 180 с.

ISSN 3030-3907

9. European Cement Association (CEMBUREAU). *Cement Industry Safety Guidelines*. Brussels: CEMBUREAU, 2019.
10. Мельников, Ю.В. *Оценка и управление рисками на карьерах*. Москва: Недра, 2021. – 240 с.

ISSN 3030-3907