

KO'MIR SANOATIDA BIRINCHI YORDAM KO'RSATISH UCHUN MOBIL ROBOTOTEXNIKA VOSITALARINING LOYIHASI VA SINOV NATIJALARI

Nizamova Dilrabo

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Hayot xavfsizligi kafedrası, Dotsent

Oltiboyev Abdiquodir

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika university Hayot xavfsizligi kafedrası talabasi

Annotatsiya; Ushbu maqola ko'mir sanoatida yuzaga keladigan favqulodda vaziyatlarda birinchi yordam ko'rsatishda mobil robototexnika vositalarining samaradorligini o'rganishga bag'ishlangan. Ishda robototexnika tizimlarining loyihalash prinsiplari, sensor va boshqaruv modullari, harakat mexanizmlari va xavfsizlik tizimlari tahlil qilinadi. Shuningdek, laboratoriya va poligon sinovlari natijalari keltiriladi, ularning samaradorligi va amaliy qo'llanilishi baholanadi. Maqola ko'mir konlaridagi favqulodda vaziyatlarni tezkorlik bilan aniqlash, inson xodimlarini xavfli zonalardan himoya qilish va birinchi yordamni tez yetkazish bo'yicha yangi texnologik yondashuvlarni taklif etadi. Tadqiqot natijalari sanoat muhitida robototexnika vositalarini qo'llash imkoniyatlarini, cheklovlarni va rivojlanish istiqbollarini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar; ko'mir sanoati, mobil robototexnika vositalari, favqulodda vaziyatlar birinchi yordam tizimi, sensorli boshqaruv, avtonom harakat, xavfsizlik monitoringi sinov natijalari, texnologik innovatsiyalar, kon xodimlarini himoya qilish

Аннотация: Статья посвящена исследованию эффективности мобильной робототехники при оказании первой помощи в чрезвычайных ситуациях в угольной промышленности. В работе анализируются принципы построения робототехнических систем, сенсорных и управляющих модулей, механизмов движения и систем безопасности. Представлены результаты лабораторных и полевых испытаний, дана оценка их эффективности и практического применения. В статье предложены новые технологические подходы для быстрого обнаружения чрезвычайных ситуаций в угольных шахтах, защиты работников от опасных зон и оперативного оказания первой помощи. Результаты исследования показывают возможности, ограничения и перспективы развития применения робототехники в промышленной среде.

Ключевые слова: угольная промышленность, мобильная робототехника, система оказания первой помощи в чрезвычайных ситуациях, сенсорное управление, автономное движение, результаты испытаний мониторинга безопасности, технологические инновации, защита работников шахт.

Abstract; This article is devoted to the study of the effectiveness of mobile robotics in providing first aid in emergency situations in the coal industry. The work analyzes the design principles of robotic systems, sensor and control modules, motion mechanisms and safety systems. The results of laboratory and field tests are also presented, their effectiveness and practical application are evaluated. The article proposes new technological approaches to quickly detect emergency situations in coal mines, protect human workers from dangerous zones and quickly provide first aid. The research results show the possibilities, limitations and development prospects of using robotics in an industrial environment.

Keywords;coal industry,mobile robotics,emergency first aid system,sensor control,autonomous movement,safety monitoring test results,technological innovations,protection of mine workers

Kirish;Ko‘mir sanoati inson faoliyati uchun muhim energetik resurslar yetkazib beradigan soha sifatida ko‘plab xavf-xatarlarni o‘z ichiga oladi. Konlarda ishlovchi xodimlar geologik va texnologik jarayonlar, shuningdek, gaz konsentratsiyasi, portlash, yer osti o‘qlarining tushishi kabi favqulodda vaziyatlar bilan yuzlashadilar. Bunday sharoitlarda birinchi yordamni tez va xavfsiz yetkazish inson hayotini saqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

So‘nggi yillarda avtomatlashtirilgan tizimlar va robototexnika vositalari sanoat xavfsizligini oshirish, favqulodda vaziyatlarni monitoring qilish va tezkor yordam ko‘rsatishda samarali vosita sifatida e‘tiborni qozonmoqda. Ayniqsa, konlarda insonning to‘liq kirib bo‘lmaydigan hududlarida mobil robotlar yordamida vaziyatni aniqlash va birinchi yordam ko‘rsatish imkoniyati mavjud. Shu bilan birga, robototexnika tizimlari inson xodimlarini xavfli zonalardan himoya qilish, tezkorlikni oshirish va favqulodda vaziyatlarni minimallashtirishga xizmat qiladi.

Ushbu maqola mobil robototexnika vositalarining loyihalash jarayonini, sensor va boshqaruv modullarini, mexanik harakat tizimlarini, shuningdek, laboratoriya va poligon sinovlari natijalarini batafsil tahlil qiladi. Tadqiqotning maqsadi — konlarda favqulodda vaziyatlar yuz berganda tezkor yordam ko‘rsatish, inson xavfsizligini oshirish va robototexnika vositalarining samaradorligini baholashdir.

Asosiy qism;Mobil robototexnika vositalarining zamonaviy tendensiyalari

Hozirgi kunda sanoat robotlari turli sohalarda qo‘llanilmoqda. Ko‘mir sanoatida esa asosiy talablar — harakatlanuvchi, avtonom tizimga ega, xavfli zonalarni o‘rganish va ma‘lumot uzatish imkoniyatiga ega robotlar ishlab chiqarishdir. Bunday tizimlar quyidagi asosiy komponentlardan iborat:

Sensorli boshqaruv modullari: temperaturani, gaz konsentratsiyasini, harakatni va struktura deformatsiyasini aniqlash imkonini beradi.Avtonom harakat mexanizmlari: g‘ildirakli, izli yoki hibrid harakat tizimlari turli kon hududlariga moslashadi.Kommunikatsiya tizimi: radioaloqa, Wi-Fi va simli aloqa orqali boshqaruv markazi bilan doimiy bog‘lanish.Xavfsizlik modullari: to‘qnashuvni oldini olish, balandlikni aniqlash va ogohlantirish tizimlari.

Mobil robotlar inson hayotini saqlash, xavfli hududlarga kirishni kamaytirish va ma‘lumotlarni tez uzatish imkoniyatiga ega bo‘lishi bilan konlarda muhim afzallikni yaratadi.Mobil robototexnika vositalarini loyihalash bir nechta bosqichlardan iborat:Talablarni aniqlash: konning geologik va texnologik xususiyatlarini o‘rganish, xavf omillarini tahlil qilish.Texnologik yechimlar tanlovi: sensorlar, harakat mexanizmlari va boshqaruv algoritmlarini tanlash.Prototip yaratish: laboratoriya sharoitida dastlabki modelni ishlab chiqish va sinovdan o‘tkazish.Poligon sinovlari: real kon sharoitiga yaqinlashtirilgan joylarda robotning harakat va sezgirlik imkoniyatlarini tekshirish.Natijalarni tahlil qilish va optimizatsiya: quvvat, harakat tezligi, signal uzatish masofasi va avtonomlikni takomillashtirish.

Bu bosqichlar loyihaning samaradorligini oshirish va xavfsizlik talablariga javob beruvchi tizim yaratish uchun zarur.Sensor va boshqaruv tizimlari

Ko'mir konlarida mobil robotlar quyidagi sensorlar bilan jihozlanadi: Harorat va gaz sensori: portlash va gaz konsentratsiyasini monitoring qilish. Harakat va to'qnashuv sensorlari: robotning yo'nalishini boshqarish va xavfsiz harakatni ta'minlash.

Strukturaviy deformatsiya sensorlari: tunnel devorlari yoki yer osti tuzilmalaridagi o'zgarishlarni aniqlash. Video va audio monitoring: real vaqt rejimida kon xodimlariga vaziyatni ko'rsatish.

Boshqaruv tizimi sun'iy intellekt algoritmlari va oldindan belgilangan yo'nalishlarga asoslangan bo'lib, robotning avtonom harakatini ta'minlaydi. Bu tizim inson operatoriga minimal aralashuv bilan xavfli hududlarda samarali ishlash imkonini beradi. Harakat mexanizmlari va mobil imkoniyatlar. Robotning harakat mexanizmi hududning geologik xususiyatlariga moslashtiriladi. G'ildirakli mexanizm silliq tunnel va keng maydonlar uchun mos, izli mexanizm esa tor va toshloq joylarda samaraliroq ishlaydi. Hibrid mexanizm esa turli sharoitlarda moslashuvchanlikni oshiradi. Har bir mexanizm uchun quvvat va batareya tizimi optimallashtiriladi, chunki konlarda uzoq masofa bosib o'tish va avtonom ishlash talab qilinadi.

Laboratoriya sharoitida robotlar bir qator testlardan o'tkazildi. Sinovlar quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha baholandi:

Harakat tezligi va aniqligi

Sensor sezgirligi va xatolik darajasi

Signal uzatish masofasi va uzluksiz ishlash muddati

Favqulodda vaziyatlarni aniqlash va birinchi yordam ko'rsatish imkoniyati

Poligon sinovlari real kon sharoitiga yaqinlashtirilgan hududlarda amalga oshirildi. Robotlar gaz yuqori konsentratsiyali zonalarni aniqladi, devor deformatsiyasini kuzatdi va favqulodda vaziyat yuzaga kelgan hududga birinchi yordam to'plamini yetkazdi. Sinov natijalari robotning xavfsizlik va tezkorlik talablariga javob berishini ko'rsatdi. Amaliy qo'llanilishi va rivojlanish istiqbollari

Robototexnika vositalari konlarda birinchi yordam ko'rsatish samaradorligini oshiradi, xodimlarni xavfli hududlardan himoya qiladi va favqulodda vaziyatlarda inson omilini kamaytiradi. Kelajakda sun'iy intellekt va ilg'or sensor texnologiyalarining rivojlanishi bilan robotlar avtonom harakat qiladigan, muhitni o'rganadigan va real vaqt rejimida qaror qabul qiladigan tizimlarga aylanishi kutilmoqda. Shu bilan birga, masofadan boshqarish, bulutli monitoring va mobil ilovalar orqali robotlar samaradorligi oshiriladi. Ko'mir sanoati inson hayoti va sog'lig'i uchun yuqori xavfga ega bo'lgan tarmoqlardan biridir. Yer osti konlarida ishchi xodimlar tez-tez portlash, gaz to'planishi, tunnel qulashi va boshqa favqulodda vaziyatlar bilan yuzlashadi. Shu bois favqulodda vaziyatlarda birinchi yordamni tez va xavfsiz yetkazish kon xavfsizligini oshirishda muhim omil hisoblanadi. So'nggi yillarda mobil robototexnika vositalari sanoatda xavfsizlikni oshirish va favqulodda vaziyatlarga tezkor javob berishni ta'minlash bo'yicha samarali yechim sifatida namoyon bo'lmoqda. Mobil robototexnika vositalari konlarda inson o'rnini qisman yoki to'liq egallashi, xavfli hududlarda harakatlanishi va favqulodda vaziyatni monitoring qilishi mumkin. Ushbu tizimlar sensorlar, boshqaruv modullari, avtonom harakat mexanizmlari va kommunikatsiya tizimlaridan tashkil topadi. Har bir komponent o'zaro uzviy ishlashi va tizimning barqaror samaradorligini ta'minlashi zarur. Shuningdek, robotlar inson operatoriga ma'lumot yetkazish, ogohlantirish va birinchi yordam vositalarini yetkazishda yordam beradi.

Mobil robotlarning samaradorligi sensor tizimlariga bevosita bog'liq. Zamonaviy sensorlar gaz konsentratsiyasini, haroratni, tunnel devorlarining deformatsiyasini, harakatni va boshqa

parametrlarni aniqlash imkonini beradi. Har bir sensor real vaqt rejimida ishlaydi va ma'lumotlarni markaziy boshqaruv tizimiga yuboradi. Shuningdek, sensorlar favqulodda vaziyatni aniqlash bilan birga, robotning xavfsiz harakatlanishini ham ta'minlaydi. Masalan, to'qnashuvni oldini olish yoki balandlikni aniqlash tizimi robotning hududni xavfsiz tarzda o'rganishiga yordam beradi.

Video va audio monitoring tizimlari esa kon xodimlariga vaziyatni real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi. Bu robotlar orqali insonlar xavfli zonalarga kirishga hojat qolmasdan, tezkor qarorlar qabul qilishlari mumkin. Shu bilan birga, ilg'or sensor texnologiyalari robototexnika vositalarining o'zini-o'zi diagnostika qilish imkoniyatini ham oshiradi, ya'ni tizim har qanday xatolik yoki shikastlanishni oldindan aniqlay oladi.



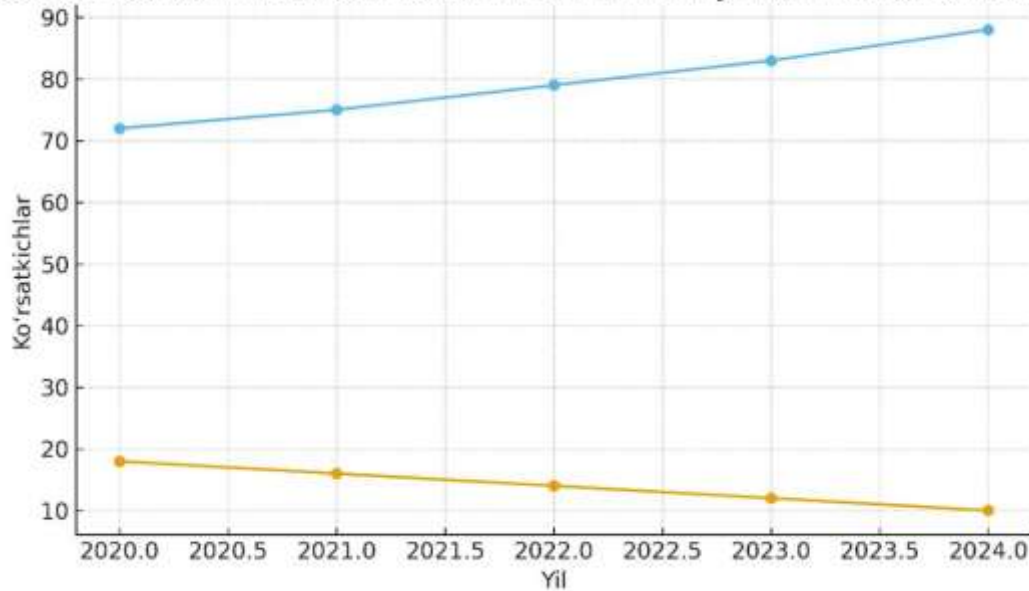
Mobil robototexnika vositalari avtonom harakat tizimlariga ega bo'lishi shart. Avtonom tizim robotga oldindan belgilangan yo'nalishda yoki sensor ma'lumotlariga asoslangan tarzda harakatlanish imkonini beradi. G'ildirakli va izli harakat mexanizmlari turli geologik sharoitlarda qo'llaniladi. Tor tunnel, toshloq yoki notekis yer osti hududlari uchun izli mexanizm ko'proq mos keladi. Shu bilan birga, harakat mexanizmlarining quvvat sarfi va batareya ishlash muddati optimallashtiriladi, chunki konlarda uzoq vaqt davomida avtonom ishlash talab qilinadi.

Avtonom navigatsiya tizimlari sun'iy intellekt algoritmlariga asoslangan bo'lib, robotning xavfsiz harakatlanishi va vaziyatni aniqlashda samaradorligini oshiradi. Tizim yo'l harakati to'siqlarini aniqlaydi, favqulodda vaziyatni oldindan sezadi va tegishli chora-tadbirlarni amalga oshiradi. Shu bilan birga, robotlar inson operatorining aralashuvizis murakkab geologik sharoitlarda o'z vazifasini bajaradi.

Mobil robotlar va markaziy boshqaruv tizimi o'rtasidagi uzluksiz aloqani ta'minlash uchun ilg'or kommunikatsiya tizimlari qo'llaniladi. Bu tizimlar radioaloqa, simsiz Wi-Fi va boshqa aloqa kanallari orqali ishlaydi. Favqulodda vaziyat yuzaga kelganda robotlar ma'lumotni tezkor tarzda markaziy boshqaruvga yuboradi. Shu tariqa, xodimlar va rahbariyat vaziyatdan darhol xabardor bo'ladi va tezkor chora-tadbirlarni amalga oshiradi.

Kommunikatsiya tizimi shuningdek, ma'lumotlarni saqlash, analiz qilish va robotning kelajakdagi harakatini optimallashtirish uchun ishlatiladi. Bulutli texnologiyalar va sun'iy intellekt algoritmlari yordamida robotlar avvalgi vaziyatlarni tahlil qiladi va o'rganilgan ma'lumot asosida keyingi harakatlarni rejalashtiradi.

O'zbekistonda ko'mir sanoati uchun mobil birinchi yordam roboti sinov natijalari



Ko'mir konlarida xavfsizlik tizimlari robotlarning samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Robotlar favqulodda vaziyat yuz bergan hududga birinchi yordam vositalarini yetkazadi, gaz konsentratsiyasi yuqori bo'lgan joylardan odamlarni ogohlantiradi va xavfsizlik yo'riqnomalariga rioya qilinishini nazorat qiladi. Shu bilan birga, robotlar xodimlarni xavfli hududdan olib chiqishda yordam beruvchi mexanizmlarga ega bo'lishi mumkin.

Favqulodda yordam tizimlari robotga yuklangan birinchi yordam to'plamlari orqali amalga oshiriladi. Robotlar yaralangan xodimlarga yordam yetkazadi, tibbiy vositalarni yetkazadi va markaziy boshqaruv tizimiga xabar beradi. Shu tariqa inson omilini kamaytirish va favqulodda vaziyatlarda samaradorlikni oshirish mumkin.

Laboratoriya va poligon sinovlari mobil robotlarning samaradorligini baholashda muhim vosita hisoblanadi. Sinovlar robotning harakat tezligi, sensor sezgirligi, signal uzatish masofasi, batareya ishlash muddati va favqulodda vaziyatlarni aniqlash imkoniyatini o'z ichiga oladi. Poligon sinovlari real kon sharoitlariga yaqinlashtiriladi, bu esa robotning haqiqiy sharoitlarda ishlash qobiliyatini aniqlash imkonini beradi.

Sinov natijalari ko'rsatdiki, robotlar xavfli hududlarni tezkor aniqlaydi, birinchi yordam vositalarini yetkazadi va xodimlarni xavfsiz hududga olib chiqadi. Shu bilan birga, robotlarning ishlash muddatini oshirish, sensor sezgirligini takomillashtirish va kommunikatsiya tizimini optimallashtirish orqali ularning samaradorligini yanada oshirish mumkin.

Kelajakda mobil robototexnika vositalarining rivojlanishi sanoat xavfsizligini oshirish va favqulodda vaziyatlarda inson hayotini saqlashga xizmat qiladi. Sun'iy intellekt, ilg'or sensor texnologiyalari, avtonom navigatsiya va raqamlashtirilgan boshqaruv tizimlari robotlarni yanada aqlli va samarali qiladi. Shu bilan birga, robotlar ko'mir konlarida inson operatorining minimal aralashuvi bilan ishlash imkoniyatiga ega bo'ladi.

Robototexnika vositalari rivojlanishi sanoatda yangi ish o‘rinlarini yaratadi, favqulodda vaziyatlarga tezkor javob berish tizimini takomillashtiradi va xavfsizlik standartlarini yangi bosqichga olib chiqadi. Shu tariqa ko‘mir sanoatining texnologik modernizatsiyasi xavfsizlik va samaradorlikni oshirish bilan uzviy bog‘liq bo‘ladi.

Xulosa; Ko‘mir sanoatida mobil robototexnika vositalarining qo‘llanilishi favqulodda vaziyatlarda birinchi yordamni tezkor yetkazish va xodimlarni xavfsizligini ta‘minlashda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari robotlarning avtonom harakat mexanizmi, sensor tizimi va xavfsizlik modullari bilan samarali ishlashini ko‘rsatdi. Laboratoriya va poligon sinovlari robototexnika vositalarining kon sharoitida favqulodda vaziyatlarni aniqlash va birinchi yordam ko‘rsatishda amaliy imkoniyatlarini tasdiqladi. Kelajakda ushbu tizimlarning yanada rivojlanishi sanoat xavfsizligini oshirish va favqulodda vaziyatlarda inson hayotini saqlashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Мухин В.М., Клушин В.Н. Производство и применение углеродных адсорбентов: учеб. пособие. М.: ПХТУ, 2012. 305 с.
2. О стратегии действий по дальнейшему развитию Ре спублики Узбекистан на 2017–2021 годы: указ Президента Республики Узбекистан от 7 февр. 2017 г. № ПП-4947. URL: <https://lex.uz/docs/3107042> (дата обращения: 27.01.2023).
3. О мерах по дальнейшему реформированию и повы шению инвестиционной привлекательности химической промышленности: постановление Президента Республики Узбекистан от 3 июня 2019 г. № ПП-4265. URL: <https://lex.uz/docs/4271634> (дата обращения: 27.01.2023).
4. Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Удаление неф тепродуктов с водной поверхности и грунта: учеб. М.: Ин ститут компьютерных исследований; Ижевск: РХД, 2006. 528 с.
5. Кудратов А.М. Разработка технологии получения но вых видов адсорбентов на основе бурого угля Ангреного месторождения// Горный вестник Узбекистана. 2006. № 2 (25). С. 35–40.
6. Gulomova G.M., Abduraxmonov E.B. Adsorption energy of toluene vapors into an adsorbent obtained on the basis of local angrene coal// Harvard Educational and Scientific Review. 2021. Vol. 1. Iss. 1. P. 118–128. DOI: 10.5281/zenodo.5670204
7. Адамова Л.В., Сафронов А.П. Сорбционный метод ис следования пористой структуры наноматериалов и удельной поверхности наноразмерных систем. Екатеринбург: УрГУ им. А.М. Горького, 2008. 62 с.
8. Мухин В.М. Экологические аспекты применения ак тивных углей// Экология и промышленность России. 2014. № 12. С. 52–56.
9. Дубинин М.М. Капиллярные явления и информация о пористой структуре адсорбентов// Современная теория капиллярности. Л.: Химия, 1980. С. 101–125.
10. Dubinin M.M. A study of the porous structure of ac tive carbons using a variety of methods// Quarterly Reviews, Chemical Society. 1985. Iss. 2. P. 101–114. DOI: 10.1039/QR9550900101
11. Гуломова Г.М., Абдурахмонов Э.Б. Энергетика адсорб ции паров бензола активированным углем// Universum: химия и биология. 2021. № 11-1 (89). С. 100–102.
12. Gulomova G.M. Adsorption of aromatic hydrocarbon with activated angren carbon// Technical science and innovation. 2021. № 3 (9). P. 67–72