

FOYDALI QAZILMALARNI YER OSTI USULIDA QAZIB OLIISHDA MEXANIZATSIYA VA AVTOMATLASHTIRISHNING AHAMIYATI

Salimova Dilorom Sadullaevna

Zarafshon 1-son Politexnikumi Kon mashina va uskunalari va Foydali qazilmalarni
yer osti usulida qazib olish fanidan maxsus fan o'qituvchisi.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18411084>

Annotatsiya. Ushbu maqolada foydali qazilmalarni yer osti usulida qazib olish jarayonlarida mexanizatsiya va avtomatlashtirishning ahamiyati tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, zamonaviy mexanizatsiyalashgan texnikalar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari ishlab chiqarish samaradorligini oshirib, ishchilar xavfsizligini ta'minlaydi va inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytiradi. Shu bilan birga, raqamli monitoring va avtomatlashtirish tizimlari resurslardan oqilona foydalanish, ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish va jarayonlarni optimallashtirishga xizmat qiladi. Natijada yer osti konlarida mexanizatsiya va avtomatlashtirish kon sanoatining samaradorligini, xavfsizligini va iqtisodiy samaradorligini oshiruvchi muhim omil sifatida namoyon bo'ladi.

Kalit so'zlar: Yer osti konlari, mexanizatsiya, avtomatlashtirish, ishlab chiqarish samaradorligi, mehnat xavfsizligi, raqamli monitoring.

THE SIGNIFICANCE OF MECHANIZATION AND AUTOMATION IN UNDERGROUND MINING OF MINERAL RESOURCES

Abstract. This article analyzes the significance of mechanization and automation in underground mining operations. The results indicate that modern mechanized equipment and automated control systems enhance production efficiency, ensure worker safety, and reduce human-related errors. Additionally, digital monitoring and automation systems contribute to optimal resource utilization, reduced production costs, and process optimization. Consequently, mechanization and automation in underground mining emerge as key factors improving operational efficiency, safety, and economic performance in the mining industry.

Keywords: Underground mining, mechanization, automation, production efficiency, labor safety, digital monitoring.

Kirish

Hozirgi kunda tog'-kon sanoati jahon iqtisodiyotining yetakchi tarmoqlaridan biri bo'lib, uning barqaror rivojlanishi foydali qazilmalarni samarali va xavfsiz qazib olish texnologiyalarini joriy etish bilan chambarchas bog'liqdir. Ayniqsa, foydali qazilmalarni yer osti usulida qazib olish jarayonlari murakkab texnologik sharoitlarda amalga oshirilishi, yuqori mehnat xavfi va katta moddiy xarajatlar bilan tavsiflanadi.

Shu sababli ushbu sohada mexanizatsiya va avtomatlashtirish vositalarini keng joriy etish dolzarb ilmiy-amaliy masalaga aylangan. Yer osti konlarida qazib olish jarayonlarini mexanizatsiyalash og'ir qo'l mehnatini kamaytirish, ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va ishchilar salomatligini muhofaza qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Avtomatlashtirish tizimlari esa texnologik jarayonlarni masofadan boshqarish, real vaqt rejimida monitoring olib borish hamda favqulodda holatlarning oldini olish imkonini beradi.

Natijada ishlab chiqarish jarayonlarining uzluksizligi ta'minlanib, inson omili bilan bog'liq xatoliklar sezilarli darajada kamayadi.

Shuningdek, zamonaviy mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan texnologiyalar energiya va resurslardan oqilona foydalanishni ta'minlab, konchilik ishlarining iqtisodiy samaradorligini oshiradi. Raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt va avtomatik boshqaruv tizimlarining joriy etilishi yer osti qazib olish jarayonlarining sifat jihatdan yangi bosqichga ko'tarilishiga xizmat qilmoqda. Shu nuqtayi nazardan, mazkur maqolada foydali qazilmalarni yer osti usulida qazib olishda mexanizatsiya va avtomatlashtirishning ahamiyati, ularning ishlab chiqarish samaradorligi va xavfsizlikka ta'siri ilmiy asosda yoritiladi.

Dolzarbligi

Bugungi kunda tog'-kon sanoatida ishlab chiqarish hajmining ortib borishi, foydali qazilmalarga bo'lgan talabning keskin oshishi hamda kon ishlarining tobora chuqur qatlamlarda olib borilishi yer osti qazib olish jarayonlarini yanada murakkablashtirmoqda. Bunday sharoitda an'anaviy qo'l mehnatiga asoslangan usullar ishlab chiqarish samaradorligi va xavfsizlik talablariga to'liq javob bera olmaydi. Shu sababli yer osti konlarida mexanizatsiya va avtomatlashtirish texnologiyalarini joriy etish masalasi o'ta dolzarb hisoblanadi.

Yer osti qazib olish jarayonlarida ishchilar hayoti va sog'lig'i doimiy xavf ostida bo'lib, gaz portlashlari, tog' jinslarining qulash xavfi, chang va yuqori harorat kabi omillar ishlab chiqarish jarayonlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan tizimlar ushbu xavf omillarini kamaytirish, inson omilini minimal darajaga tushirish va xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari, raqamli boshqaruv tizimlari va avtomatik nazorat vositalari yordamida kon ishlarining aniqligi va ishonchliligi oshadi.

Maqolaning maqsadi

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi foydali qazilmalarni yer osti usulida qazib olish jarayonlarida mexanizatsiya va avtomatlashtirishning ahamiyatini ilmiy asosda tahlil qilish, ularning ishlab chiqarish samaradorligi, mehnat xavfsizligi va iqtisodiy ko'rsatkichlarga ta'sirini yoritishdan iborat. Shuningdek, maqolada zamonaviy mexanizatsiyalashgan texnologiyalar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining yer osti konlarida qo'llanilish imkoniyatlarini baholash hamda ularning kelajakdagi rivojlanish istiqbollari aniqlanadi.

Asosiy qism

Yer osti usulida foydali qazilmalarni qazib olish tog'-kon sanoatining eng murakkab va mas'uliyatli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu usul, asosan, foydali qazilma qatlamlari yer yuzasidan katta chuqurlikda joylashgan hollarda qo'llaniladi. Yer osti qazib olish jarayonlari geologik tuzilma, tog' jinslarining fizik-mexanik xossalari, gaz va suv bilan to'yinganlik darajasi kabi omillarga bevosita bog'liq bo'ladi. Shu sababli texnologik jarayonlarni to'g'ri tashkil etish katta ilmiy va amaliy tajribani talab etadi. Yer osti konlarida qazib olish ishlari shaxtalar, galeriyalar va tunnellar orqali amalga oshiriladi. Ushbu jarayonlar qazish, mustahkamlash, yuklash va tashish bosqichlarini o'z ichiga oladi. Har bir bosqichda texnologik uzluksizlikni ta'minlash muhim ahamiyatga ega. An'anaviy usullarda ushbu jarayonlarning katta qismi qo'l mehnatiga asoslangan bo'lib, bu ishlab chiqarish samaradorligining pastligi va xavfsizlik darajasining yetarli emasligi bilan tavsiflanadi.

Shu bilan birga, yer osti qazib olish jarayonlari yuqori xavf darajasiga ega bo‘lib, tog‘ jinslarining qulash ehtimoli, gaz portlashlari va changlanish kabi omillar bilan bog‘liq. Ushbu xususiyatlar yer osti konlarida zamonaviy texnologiyalarni joriy etishni taqozo etadi. Aynan shu jihatlar mexanizatsiya va avtomatlashtirishning zarurligini asoslab beradi.

Mexanizatsiya yer osti qazib olish jarayonlarida og‘ir va xavfli qo‘l mehnatini mashinalar yordamida bajarishga o‘tishni anglatadi. Bu jarayonda burg‘ulash qurilmalari, kombaynlar, konveyer tizimlari va yuk tashish mexanizmlaridan keng foydalaniladi. Mexanizatsiyalashgan usullar ishlab chiqarish jarayonlarining tezligini oshirib, mehnat unumdorligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Yer osti konlarida mexanizatsiyaning joriy etilishi qazib olish hajmini barqaror oshirish imkonini beradi. Mashinalar yordamida bajariladigan ishlar aniqligi yuqori bo‘lib, foydali qazilmaning yo‘qotilish darajasi kamayadi. Bu esa resurslardan oqilona foydalanish va ishlab chiqarish tannarxini pasaytirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, mexanizatsiya ishchi kuchiga bo‘lgan ehtiyojni qisqartirib, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtiradi.

Mexanizatsiyaning yana bir muhim jihati ishlab chiqarish jarayonlarining uzluksizligini ta‘minlashidir. Qo‘l mehnatiga nisbatan mexanizatsiyalashgan texnika uzoq vaqt davomida barqaror ishlash imkoniyatiga ega. Natijada kon ishlarining rejalashtirilgan sur‘atda olib borilishi ta‘minlanadi. Shu bois mexanizatsiya yer osti qazib olishda ishlab chiqarish samaradorligini oshiruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Avtomatlashtirish yer osti qazib olish jarayonlarida texnologik operatsiyalarni inson aralashuvisiz yoki minimal ishtirokida boshqarishni nazarda tutadi. Zamonaviy avtomatlashtirilgan tizimlar yordamida kon uskunalarining ishlash holati, gaz miqdori, harorat va bosim ko‘rsatkichlari doimiy ravishda nazorat qilinadi. Bu jarayonlar real vaqt rejimida amalga oshirilishi bilan ajralib turadi. Avtomatlashtirish tizimlari kon ishlarining xavfsizligini ta‘minlashda muhim rol o‘ynaydi. Xavfli hududlarda masofadan boshqariladigan qurilmalardan foydalanish ishchilarning to‘g‘ridan-to‘g‘ri xavfli zonalarda ishlashini kamaytiradi.

Favqulodda holatlarning oldindan aniqlanishi va tezkor choralar ko‘rilishi imkoniyati ishlab chiqarish jarayonlarining ishonchliligini oshiradi. Shuningdek, avtomatlashtirish ishlab chiqarish jarayonlarining aniqligi va barqarorligini ta‘minlaydi. Avtomatik boshqaruv tizimlari yordamida texnologik parametrlar optimal darajada ushlab turiladi. Bu esa qazib olish jarayonlarining sifatini yaxshilab, ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi. Natijada yer osti konlarida avtomatlashtirish zamonaviy tog‘-kon sanoatining ajralmas qismiga aylanib bormoqda.

Yer osti konlarida mehnat xavfsizligini ta‘minlash eng muhim masalalardan biri hisoblanadi, chunki bu sohada ishlab chiqarish jarayonlari doimo yuqori xavf bilan bog‘liq. Tog‘ jinslarining qulash ehtimoli, zararli gazlar to‘planishi, changlanish va yuqori harorat ishchilar hayoti va sog‘lig‘iga jiddiy tahdid soladi. Mexanizatsiya va avtomatlashtirish ushbu xavf omillarini kamaytirishda samarali vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Mexanizatsiyalashgan texnikalar yordamida og‘ir va xavfli ishlar bevosita inson ishtirokisiz amalga oshiriladi. Masalan, qazish va yuklash jarayonlarida kombaynlar va avtomatik yuk tashish tizimlaridan foydalanish ishchilarning xavfli hududlarda bo‘lish vaqtini sezilarli darajada qisqartiradi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarida baxtsiz hodisalar sonini kamaytirishga olib keladi. Avtomatlashtirish tizimlari esa xavfsizlikni ta‘minlashda yanada keng imkoniyatlar yaratadi.

Gaz analizatorlari, harorat va bosim datchiklari yordamida xavfli holatlar oldindan aniqlanadi. Favqulodda vaziyat yuzaga kelganda avtomatik signalizatsiya va himoya tizimlari ishga tushadi. Natijada inson omiliga bog'liq xatoliklar kamayib, yer osti konlarida mehnat xavfsizligi darajasi sezilarli oshadi.

Zamonaviy tog'-kon sanoatida yer osti qazib olish jarayonlari ilg'or texnika va texnologiyalar asosida amalga oshirilmoqda. Mexanizatsiyalashgan burg'ulash qurilmalari, qazib oluvchi kombaynlar, avtomatik konveyer tizimlari va maxsus mustahkamlash uskunalari ishlab chiqarish jarayonlarining asosiy qismini tashkil etadi. Ushbu texnikalar yuqori unumdorlik va ishonchlilik bilan ajralib turadi. Zamonaviy kon texnikalarining asosiy afzalligi ularning murakkab geologik sharoitlarda samarali ishlash imkoniyatiga ega ekanligidir. Ushbu uskunalar tog' jinslarining turli qattqlik darajalariga moslashgan holda ishlaydi.

Natijada qazib olish jarayonlarining sifati oshib, foydali qazilmaning yo'qotilish darajasi kamayadi. Bundan tashqari, zamonaviy texnikalar avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari bilan jihozlangan bo'lib, ularning ishlash holatini doimiy nazorat qilish imkonini beradi. Texnik xizmat ko'rsatish jarayonlari optimallashtirilib, nosozliklar erta aniqlanadi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarining uzluksizligini ta'minlab, yer osti qazib olish ishlarining samaradorligini oshiradi.

So'nggi yillarda raqamli texnologiyalar yer osti konlarida qazib olish jarayonlarining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari yordamida konning texnik holati, ishlab chiqarish jarayonlari va xavfsizlik ko'rsatkichlari real vaqt rejimida kuzatib boriladi. Bu texnologiyalar kon ishlarini ilmiy asosda boshqarish imkonini yaratadi. Monitoring tizimlari yordamida gaz miqdori, harorat, namlik va bosim kabi muhim ko'rsatkichlar doimiy nazorat qilinadi. Ushbu ma'lumotlar markaziy boshqaruv tizimiga uzatiladi va tahlil qilinadi.

Natijada yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavfli holatlar oldindan aniqlanib, tezkor choralar ko'riladi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarining xavfsizligini oshiradi. Raqamli texnologiyalar, shuningdek, ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Ma'lumotlarni tahlil qilish asosida texnologik jarayonlar optimallashtiriladi, resurslardan oqilona foydalanish ta'minlanadi.

Shu tariqa yer osti qazib olish jarayonlarida raqamli texnologiyalar va monitoring tizimlari zamonaviy tog'-kon sanoatining muhim tarkibiy qismiga aylanmoqda.

Yer osti qazib olish jarayonlarida mexanizatsiya va avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorligi sezilarli darajada oshadi. Mexanizatsiyalashgan texnikalar ish jarayonining tezligini oshiradi, inson mehnati xarajatlarini kamaytiradi va ishlab chiqarish unumdorligini oshiradi.

Natijada konchilarning ishlab chiqarish tannarxi pasayadi va foydali qazilma ishlab chiqarishning iqtisodiy ko'rsatkichlari yaxshilanadi. Mexanizatsiya yordamida qazib olish jarayonlari optimal sur'atlarda olib boriladi, ishlab chiqarish rejalari aniq bajariladi va moliyaviy resurslar samarali ishlatiladi. Avtomatlashtirish tizimlari esa texnologik jarayonlarni boshqarishda inson omilini kamaytirib, ishlab chiqarishdagi nosozliklarni va xatoliklarni kamaytiradi. Bu ham ishlab chiqarish tannarxini pasaytiruvchi muhim omil hisoblanadi.

Shuningdek, zamonaviy texnologiyalar energiya va materiallar sarfini kamaytirishga yordam beradi. Masalan, avtomatik boshqaruv tizimlari orqali uskunalarning ishlash rejimi optimallashtiriladi va ortiqcha energiya sarfi oldini oladi. Bu yer osti konlarida ishlab chiqarish jarayonlarini yanada tejamkor qilish imkonini beradi.

Mexanizatsiya va avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorligi shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlarining barqarorligini oshirish va foydali qazilmaning yo'qotilishini kamaytirish bilan ham bog'liq. Natijada kon ishlarining rejalashtirilgan moliyaviy ko'rsatkichlarga erishish imkoniyati oshadi. Shu jihatdan zamonaviy mexanizatsiya va avtomatlashtirish tizimlari yer osti konlarida iqtisodiy samaradorlikni ta'minlovchi asosiy vositalardan biri hisoblanadi.

Kelajakda yer osti konlarida mexanizatsiya va avtomatlashtirish tizimlarining rivojlanishi zamonaviy texnologiyalar, raqamli boshqaruv tizimlari va sun'iy intellekt asosida amalga oshiriladi. Avtomatlashtirilgan qurilmalar masofadan boshqarish va real vaqt rejimida monitoring imkoniyatlariga ega bo'lib, xavfsizlik va ishlab chiqarish samaradorligini yanada oshiradi.

Yangi texnologiyalar yordamida yer osti qazib olish jarayonlari yanada murakkab geologik sharoitlarda samarali amalga oshiriladi. Masalan, aqlli kon kombaynlari va avtomatik yuk tashish tizimlari inson ishtirokisiz ishlashga mo'ljallangan bo'lib, ishlab chiqarish jarayonlarining xavfsizligi va uzluksizligini ta'minlaydi. Shuningdek, raqamli texnologiyalar va monitoring tizimlari yordamida kon ishlarining aniqligi oshadi.

Sun'iy intellekt asosidagi tizimlar ishlab chiqarish jarayonlarida optimal qarorlar qabul qilishga yordam beradi va resurslardan oqilona foydalanishni ta'minlaydi. Kelajak istiqbolida mexanizatsiya va avtomatlashtirishning rivojlanishi tog'-kon sanoatida energiya samaradorligini oshirish, ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish va mehnat xavfsizligini maksimal darajada ta'minlashga xizmat qiladi. Shu tariqa yer osti konlarida mexanizatsiya va avtomatlashtirish nafaqat ishlab chiqarish jarayonlarini, balki butun sanoatning raqobatbardoshligini oshiruvchi strategik omilga aylanadi.

Muhokama va natija

Yer osti usulida foydali qazilmalarni qazib olish jarayonlarida mexanizatsiya va avtomatlashtirishning joriy etilishi kon sanoatining samaradorligini va xavfsizlik darajasini sezilarli darajada oshiradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, mexanizatsiyalashgan texnikalar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari ish jarayonini tezlashtirib, inson omiliga bog'liq xatoliklarni kamaytiradi. Shu bilan birga, ishlab chiqarishning uzluksizligi ta'minlanib, resurslardan oqilona foydalanish imkoniyati yaratiladi.

Muhokama jarayonida aniqlanishicha, mexanizatsiya yer osti konlarida ishchilarning og'ir va xavfli ish sharoitini yengillashtirishda muhim rol o'ynaydi. Avtomatlashtirish esa texnologik parametrlarni doimiy nazorat qilish va favqulodda vaziyatlarda tezkor choralar ko'rishga yordam beradi. Bu nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, balki ishchilarning mehnat xavfsizligini maksimal darajada ta'minlaydi.

Zamonaviy raqamli va avtomatlashtirilgan tizimlar iqtisodiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi. Ishlab chiqarish tannarxi kamayadi, energiya va materiallar sarfi optimallashtiriladi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, mexanizatsiya va avtomatlashtirish yer osti konlarida ishlab chiqarish jarayonining sifatini va iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilashda hal qiluvchi omil hisoblanadi. Natijaviy xulosalar shundan iboratki, yer osti qazib olishda mexanizatsiya va avtomatlashtirish texnologiyalarini yanada rivojlantirish va keng qo'llash kon sanoatining barqarorligi, xavfsizligi va raqobatbardoshligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Shu bois, kelajakda sun'iy intellekt, raqamli monitoring tizimlari va aqlli boshqaruv vositalarini joriy etish yer osti konlarida ishlab chiqarish jarayonlarini yangi sifat bosqichiga olib chiqadi.

Xulosa

Mazkur maqolada foydali qazilmalarni yer osti usulida qazib olish jarayonlarida mexanizatsiya va avtomatlashtirishning ahamiyati ilmiy asosda tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, mexanizatsiyalashgan texnikalar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari ish samaradorligini oshiradi, inson mehnatini yengillashtiradi va xavfli sharoitlarda ishchilar xavfsizligini ta'minlaydi.

Shuningdek, zamonaviy texnologiyalar resurslardan oqilona foydalanish, ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish va energiya samaradorligini oshirish imkonini beradi. Avtomatlashtirish va raqamli monitoring tizimlari jarayonlarni doimiy nazorat qilish va favqulodda vaziyatlarga tezkor javob berishni ta'minlab, ishlab chiqarish sifatini yaxshilaydi.

Natijada, mexanizatsiya va avtomatlashtirish yer osti konlarida ishlab chiqarish samaradorligini, xavfsizlikni va iqtisodiy samaradorlikni oshirishda strategik ahamiyat kasb etadi.

Kelajakda sun'iy intellekt, aqlli boshqaruv tizimlari va raqamli texnologiyalarning joriy etilishi ushbu jarayonlarning sifatini va xavfsizligini yanada oshirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Абдуллаев, Ш. Технология добычи полезных ископаемых: механизация и автоматизация. Ташкент: Ташкентский государственный университет, 2020.
2. Иванов, П.В. Underground Mining Methods and Automation. Moscow: Mining Press, 2019.
3. Мирзаханов, К. Современные технологии горного производства. Алматы: КазГТУ, 2021.
4. Smith, J., & Brown, L. Mechanization and Automation in Mining Industry. London: Springer, 2018.
5. Petrov, A. Digital Technologies in Underground Mining Operations. New York: Elsevier, 2020.
6. Karimov, R. "Автоматизация и безопасность на шахтах". Технические науки, №3, 2021, pp. 45–58.
7. Zhang, W., Li, H. Intelligent Mining Equipment and Monitoring Systems. Beijing: Science Press, 2021.