

## KONCHILIK SANOATINING AVTOMATLASHTIRISH KELAJAGI

Usmonov Firdavs Ro‘zimurod o‘g‘li

Osiyo xalqaro universiteti, “Umumtexnik fanlar” kafedrası o‘qituvchisi

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada biz tog'-kon kompaniyalari nima uchun avtomatlashtirish sabablarini, kon robotlaridan foydalanishning afzalliklarini, avtomatlashtirish uchun juda mos bo'lgan ilovalarni va sanoatda ishlatiladigan eng keng tarqalgan robot turlarini o'rganamiz.

**Kalit so‘zlar:** Avtomatlashtirish, robototexnika, jismoniy xavflar, biologik xavflar, ergonomik xavflar, avtonom yuk tashuvchilar, Avtonom burg'ulash va portlatish.

**Kirish:** Avtomatlashtirish texnologiyasi o'nlab yillar davomida ko'plab sohalarni o'zgartirgan bo'lsa-da, tog'-kon sanoati yaqinda robototexnikadan foydalana boshladi. Tog'-kon kompaniyalari mahsuldorlikni oshirish, xarajatlarni kamaytirish va ishchilar xavfsizligini oshirish uchun ortib borayotgan bosimga duch kelganligi sababli, tog'-kon robotlaridan foydalanish tobora kengayib bormoqda. Avtonom yuk mashinalaridan tortib masofadan boshqariladigan burg'ulash mashinalarigacha, tog'-kon robotlari ushbu muhim sanoatning qiyofasini o'zgartirmoqda.

Tog'-kon sanoati ma'lum va ishonchli texnologiyalarga tayanganligi sababli tarixan avtomatlashtirishdan uzoqlashgan. Bundan tashqari, tog'-kon kompaniyalari o'tmishda avtomatlashtirish texnologiyalarini joriy etishda qiynalgan.

Tog'-kon operatsiyalari miqyosda katta - ham jismoniy hajmi, ham operatsion murakkabligi. Ushbu kompaniyalarni o'zgartirish juda katta ish bo'lishi mumkin. Bunday transformatsiya odatda uchta komponentni talab qiladi:

1. Texnologiyani amalga oshirish
2. Mavjud operatsiyalarni moslashtirish
3. Konchilik madaniyati va imkoniyatlarini o'zgartirish

Mavjud operatsiyalarni moslashtirmasdan va madaniyatni o'zgartirmasdan kerakli texnologiyani joriy etish etarli bo'lmaydi. Biroq, tog'-kon sanoati korxonalarini ko'proq OEMlar tog'-kon sanoati uchun avtomatlashtirish texnologiyasiga sarmoya kiritib muvaffaqiyat qozonmoqda.

Ushbu muvaffaqiyat konchilik kompaniyalari o'zlarining avtomatlashtirish loyihalari uchun murojaat qilishlari mumkin bo'lgan amaliy tadqiqotlarni olib keladi. Bundan tashqari, OEMlar ko'pincha kompaniyalarga avtomatlashtirishni mavjud operatsiyalariga integratsiya qilish va avtomatlashtirishni qabul qilish uchun kompaniya madaniyatini o'zgartirish bo'yicha maslahatlashadilar.



**1-rasm :** Konchilik sanoatini avtomatlashtirish tarmoqlari

### **Avtomatlashtirish bugungi konchilik muammolarini hal qiladi**

Avtomatlashtirish yechimlarini qabul qilish va ulardan foydalanish imkoniyati oshishiga qo'shimcha ravishda, tog'-kon sanoati hozirda avtomatlashtirish texnologiyasini joriy etishga olib keladigan bir qator muammolarga duch kelmoqda. Ushbu asosiy qiyinchiliklarga quyidagilar kiradi:

- Xavfsizlik masalalari,
- Atrof-muhit ta'siri,
- Ishchilar etishmasligi.

### **Konchilikda xavfsizlik masalalari**

Ishchilar xavfsizligi tog'-kon sanoati uchun doimo muammo bo'lib kelgan. Tog'-kon sanoati xavfli sanoat bo'lib, ishchilar turli xavf-xatarlarga duchor bo'lishadi. Umumiy xavflarga quyidagilar kiradi:

- **Jismoniy xavflar-** g'orlar, tosh qulashi, portlashlar, eshitish qobiliyatining shikastlanishi, avtohalokatlar, cho'kish, tebranish va boshqa jismoniy shikastlanishlar
  - **Biologik xavflar-** zaharli bug'lar, chang, minerallarni ajratish uchun ishlatiladigan turli xil erituvchilar va og'ir metallarga ta'sir qilish
  - **Ergonomik xavflar-** og'ir yuklarni ko'tarish va takroriy harakatlar, issiqlik yoki sovuq haroratga haddan tashqari ta'sir qilish va tog'-kon ishlari bilan bog'liq bo'lgan mushak-skelet tizimining shikastlanishi natijasida kumulatif travma
- Barqarorlik uchun ortib borayotgan talab

Tog'-kon sanoati ham atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish uchun global liderlarning bosimiga duch kelmoqda. Tog'-kon sanoati tomonidan ishlab chiqariladigan chiqindilarning asosiy manbalariga quyidagilar kiradi:

- Energiya iste'moli,
- Transport,
- Qayta ishlash va qayta ishlash,
- Yerdan foydalanishning o'zgarishi.

Tog'-kon sanoati uskunalari va mashinalarni quvvatlantirish, shuningdek, isitish, shamollatish va yoritish uchun katta energiya talab qiladi. Bu energiya ko'pincha karbonat angidrid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) va azot oksidi (N<sub>2</sub>O) kabi issiqxona gazlarini chiqaradigan qazib olinadigan yoqilg'idan hosil bo'ladi.

Tog'-kon sanoati asbob-uskunalar, materiallar va mahsulotlarni tashish uchun asosan transportga tayanadi. Ushbu transport yuk mashinalari, kemalar va boshqa transport vositalarida qazib olinadigan yoqilg'ining yonishi natijasida emissiya hosil qiladi.

Minerallar va metallarni qazib olish va qayta ishlash, ayniqsa, qayta ishlash bosqichida sezilarli emissiyalarni keltirib chiqarishi mumkin. Masalan, metall rudalarini eritish odatda issiqxona gazlari va boshqa ifloslantiruvchi moddalarni chiqaradigan yuqori harorat va kimyoviy reaksiyalarni o'z ichiga oladi.

Tog'-kon sanoati, shuningdek, o'rmonlarni kesish, tuproq degradatsiyasi va yashash joylarini yo'q qilish kabi erdan foydalanishni o'zgartirish orqali chiqindilarga hissa qo'shishi mumkin. Ushbu harakatlar daraxtlar va tuproqda saqlanadigan uglerodni chiqarishi, shuningdek, mahalliy ekotizimlarni buzishi mumkin.

#### **Malakali ishchi kuchi etishmasligi**

Nihoyat, tog'-kon sanoati malakali ishchi kuchi yetishmasligiga duch kelmoqda, bu esa operatsiyalarni davom ettirish va talabni qondirishni qiyinlashtirishi mumkin. [McKinsey hisoboti](#) respondentlarning 42 foizi tog'-kon sanoati sohasida martaba haqida o'ylamasligini ta'kidladi. Statistika taalluqli bu konchilik operatsiyalari uchun ishchi kuchini jalb qilish bo'yicha ortib borayotgan qiyinchiliklarni aks ettiradi.

Umuman olganda, tog'-kon sanoati kompaniyalari natijalarni taqdim etish qobiliyatiga to'sqinlik qiladigan ko'p jihatdan qiyinchiliklarga duch kelishmoqda. Shunday qilib, tog'-kon sanoati raqobatbardosh bo'lib qolish va mehnat, texnologik va geosiyosiy to'qnashuvlar o'rtasida joylashgan sanoat talablariga javob berish usuli sifatida avtomatlashtirishga tobora ko'proq intilmoqda.

#### **Konchilikda avtomatlashtirishning afzalliklari**

Tog'-kon kompaniyalari duch keladigan muammolar ko'lami jihatidan juda katta ko'rinishi mumkin. Biroq, avtomatlashtirish kompaniyalarga ushbu muammolarni hal qilishga yordam beradi.

#### **Xavfli yumshatish**

Tog'-kon sanoatida avtomatlashtirishning eng muhim afzalliklaridan biri bu xavfsizlikni yaxshilashdir. To'g'ridan-to'g'ri qazib olish jarayonlari va asbob-uskunalar bilan ishlash konchilar uchun xavf tug'diradi. Jarayonni avtomatlashtirish orqali kompaniyalar o'z operatorlarining shikastlanish xavfini bevosita kamaytiradi.

Kon qazish ishlari xavfli bo'lishi mumkin va avtomatlashtirish odamlarni xavfli ish joylaridan olib tashlashga yordam beradi, baxtsiz hodisalar va o'lim xavfini kamaytiradi.



**2-rasm:** konchilik sanoatida avtomatlashtirilgan ish o'rinlari

Bundan tashqari, avtomatlashtirilgan kon uskunalari uskunaning ishlashini kuzatishi va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarni aniqlashi mumkin, bu esa baxtsiz hodisalarga olib keladigan buzilishlarning oldini olishga yordam beradi.

#### **Atrof-muhit tashvishlari va barqarorlik**

Avtomatlashtirish, shuningdek, yanada barqaror kon sanoatiga hissa qo'shishi mumkin. Iste'molni optimallashtirish va atrof-muhitga ta'sirni kamaytirish orqali avtomatlashtirish kon ishlarining barqarorligini oshirishga yordam beradi.

Masalan, avtomatlashtirilgan uskunalar energiya sarfini optimallashtirishi mumkin. Energiya iste'moli atmosferaga juda ko'p miqdorda issiqxona gazlarini chiqaradi, ularni siyosiy rahbarlar cheklamoqchi.

Avtomatlashtirish suv sarfini kamaytirishga yordam beradi. Suvning haddan tashqari ko'chishi ko'plab ekologik muammolarga olib keladi, masalan, chuqurliklar va mahalliy yovvoyi tabiatga salbiy ta'sir qiladi. Bu erdagi ikkala misol ham infratuzilmaga zarar etkazishi va odamlar, hayvonlar va faunaga dahshatli ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Tog'-kon sanoati ko'proq nazorat ostiga olinar ekan, avtomatlashtirish sanoatga atrof-muhitni muhofaza qilish va barqarorlik uchun tartibga soluvchi talablarni qondirishga qanday yordam berishi mumkinligini ko'rib chiqish muhimdir.

#### **Mehnat tafovutini yopish**

Sanoat qarib qolgan ishchi kuchi va yangi iste'dodlarni jalb qilishda qiyinchiliklarga duch kelayotgani sababli, avtomatlashtirish bo'shliqlarni to'ldirishga yordam beradi. Avtomatlashtirilgan uskunalar aks holda inson mehnatini talab qiladigan vazifalarni bajarishi mumkin.

Robotlar ishchilarni ta'mirlash, rejalashtirish, operatsiyalar va yuqori natijalarga erishish uchun boshqa imkoniyatlar kabi ilg'or ko'nikmalarni talab qiladigan boshqa rollarga bo'shatishi mumkin.

Bu uzoq muddatda tog'-kon sanoatining raqobatbardoshligini oshirish, mehnat xarajatlarini kamaytirish va samaradorlikni oshirishga yordam beradi.

Hikoyani baham ko'ring

### **Avtomatlashtirish uchun standart kon ilovalari**

Tog'-kon sanoati turli xil ilovalarda avtomatlashtirish texnologiyasini qabul qildi, jumladan:

- Yuk tashish
- Burg'ulash va portlatish
- Qidiruv

Ushbu ilovalarda qo'llaniladigan robotlarning turlari aniq vazifaga va kon operatsiyasining ehtiyojlariga qarab farqlanadi. Tog'-kon robotlari o'ziga xosligi bilan ajralib turadi, chunki ularning ko'pchiligi yarim va to'liq avtonom modellarga ega yoki o'zgaruvchan rejimlarga ega. Tog'-kon robotlari odatda konchilik ilovalariga qo'yiladigan maxsus talablar tufayli maqsadga muvofiq ishlab chiqariladi. Biroq, tog'-kon sanoatida tez-tez uchraydigan ba'zi robot turlariga avtonom yuk mashinalari kiradi. [burg'ulash robotlari](#), va robotli konveyer tizimlari.

### **Yuk tashish**

Yuk tashish konchilikda asosiy vazifa hisoblanadi. Keyinchalik qayta ishlash uchun tushirish uchun chuqurdan materialni ko'chirish uchun tashish talab qilinadi. Odatda, bu katta yuk mashinalarini boshqaradigan inson operatorlari tomonidan amalga oshiriladi. Biroq, tog'-kon kompaniyalari avtonom yuk mashinalarini yuk tashish ilovalari uchun qimmatli deb bilishadi.

Avtonom yuk tashuvchilar odatda ochiq usulda qazib olish ishlarida qo'llaniladi, bu erda ular ma'dan va chiqindi materiallarni inson haydovchilarisiz tashishlari mumkin. Avtonom birliklar ko'rinishida qo'lda yuk tashuvchi yuk mashinalari bilan deyarli bir xil. Avtomatlashtirilgan bloklarda yo'lni rejalashtirish, to'siqlardan qochish va GPS kuzatuv uchun sensorlar to'plami mavjud. Bir nechta yuk tashuvchilar parkni boshqarish tizimlari bilan bog'langan flot sifatida birgalikda ishlashi mumkin.

Ko'pincha avtonom yuk tashish tizimlari (AHS) deb ataladigan bu yuk mashinalari kon maydonchasida harakatlanish va materiallarni xavfsiz va samarali tashish uchun sensorlar va GPS texnologiyasidan foydalanadi. Odamlar haydovchilari bilan solishtirganda, avtonom yuk mashinalari 24/7 ishlashi, baxtsiz hodisalar xavfini kamaytirishi va yonilg'i sarfini minimallashtirish va samaradorlikni oshirish uchun marshrutlarni optimallashtirishi mumkin.

Avtonom yuk tashuvchilar tog'-kon kompaniyalariga xavfsizlikni oshirishga, yoqilg'i sarfini va chiqindilarni kamaytirishga, mehnat unumdorligini oshirishga va ishchi kuchi etishmasligiga duch kelishlariga yordam beradi.

### **Burg'ulash va portlatish**

Burg'ulash robotlari er osti kon ishlarida portlatish yoki qidiruv ishlari uchun teshiklarni burg'ulash uchun ishlatiladi. Burg'ulash robotlari odatda roverlar va to'liq miqyosli portlatish qurilmalari shaklida bo'ladi. Ushbu struktura etarli harakatchanlik va burg'ulash quvvatini ta'minlaydi.

Avtonom burg'ulash va portlatish platformalari sensorlar to'plami bilan jihozlangan. GPS va ko'rish tizimlari navigatsiya va yo'lni rejalashtirishda yordam beradi. Murakkab o'lchov vositalari ushbu tizimlarga portlash parchalanishi kabi ko'rsatkichlar haqida hisobot berish imkonini beradi. Ushbu ma'lumotlar operatorlarga butun park bo'ylab tarixiy portlash ma'lumotlarini optimallashtirish imkonini beruvchi boshqaruv tizimiga qaytariladi.

Ushbu robotlar tor tunnellar yoki beqaror qoya tuzilmalari kabi inson operatorlari uchun juda xavfli yoki qiyin bo'lishi mumkin bo'lgan joylarda ishlashi mumkin. Burg'ulash robotlari, shuningdek, burg'ulash aniqligi va tezligini yaxshilaydi, chiqindilarni kamaytiradi va hosildorlikni oshiradi.

Burg'ulash robotlari kompaniyalarga ishchilar xavfsizligini, mahsuldorlikni oshirish va chiqindilarni kamaytirish imkonini beradi, tog'-kon sanoati kompaniyalariga bugungi kunda duch keladigan bir qator muammolarni hal qilishda yordam beradi.

### **Qidiruv**

Robotlar tog'-kon sanoatida xaritalash va qidiruv ishlari kabi qidiruv ishlarida tobora ko'proq foydalanilmoqda. Rover tipidagi robotlar, dronlar va suv osti robotlari odatda ushbu vazifalar uchun qo'llaniladi.

Ushbu robotlar geologik xususiyatlarni aniqlay oladigan va tuproq namunalarini tahlil qila oladigan sensorlar va kameralar bilan jihozlangan. Ular er osti tunnellari, chuqur dengiz tublari va qutb hududlari kabi inson tadqiqotchilari kirishi qiyin bo'lgan uzoq va xavfli joylarda ishlashi mumkin.

Qidiruv an'anaviy usullar yordamida amalga oshirilganda qimmat, xavfli va atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Inson operatorlarini topish qiyinroq va qazib oluvchi robotlarga qaraganda qimmatroq. Bundan tashqari, qulashi yoki suv bosishi mumkin bo'lgan beqaror tunnellarda qidiruv ishlari xavfli bo'lishi mumkin. Robotik qidiruvlar qidiruv xarajatlarini va inson operatorlari uchun xavflarni kamaytirishi mumkin. Bundan tashqari, robotli razvedka kon ishlarining atrof-muhitga ta'sirini kamaytirishga yordam beradi, chunki u keng ko'lamli burg'ulash va qazish ishlarini talab qilmasdan foydali qazilma konlarini aniqlashga yordam beradi.

**Xulosa:** Umuman olganda, avtomatlashtirish texnologiyasi tog'-kon sanoatiga sezilarli yutuqlar va foyda keltirdi. Tog'-kon sanoati muammolarga duch kelishda davom etar ekan, ishchi kuchi tanqisligining kuchayishi va atrof-muhitni muhofaza qilish qoidalarining kuchayishi, avtomatlashtirish texnologiyasi sanoat muvaffaqiyatida hal qiluvchi rol o'ynashda davom etadi.

Robototexnika texnologiyasini qo'llash orqali tog'-kon kompaniyalari sanoatning o'sishiga tahdid soluvchi muammolarni hal qilishlari mumkin, masalan, xavfsizlik muammolari, atrof-muhitni muhofaza qilish qoidalarini oshirish va barqarorlikka chaqiruvlar va mehnatga oid cheklovlarni hal qilish.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. М.М.Вяльцев. “Технология строительства горных предприятий в примерах и задлачах”. Издательсва “Недра”, 1989., -247 с. 14. М.И.
2. Ганопольский, В.Л. Барон и др. “Методы введения взрывных работ. Специальные взрывные работы”. М.: изд. «Горная книга», 2009. – 563 с.
3. <http://www.mggu.ru> - Москва Давлат кончилиқ Университета.
4. <http://www.rusmet.ru/minjournal/> - «Горный журнал».
5. <http://www.mining.ite-uzbekistan.uz/ru/>