

YER OSTI KONCHILIK ISHLARIDA KON LAHIMLARINI BURG'ILASH VA PORTLATISH USULI YORDAMI BILAN O'TISH ISHLARINI TAKOMILLASHTIRISH

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15501543>

I. Yu. Soxibov¹, N.A. Ismatillayev².

¹Angren universiteti "Iqtisodiyot va huquq" fakulteti dekani, t.f.n. dots.

²TDTU OF "Konchilik ishi" kafedrası assistenti

navrozbekismatillayev2021@gmail.com

Annotatsiya

ushbu maqola yer osti konchilik ishlarida kon lahimlarini burg'ilab portlatish jarayonlarini takomillashtirish yo'llari o'rganiladi. Sirt faol moddalarning tog' jinsi massivining mexanik mustahkamligini pasaytirishi portlovchi modda bilan tog' jinsi bilan o'zaro ta'siri, chang va zararli gazlarni kamaytirishdagi samaradorligi ko'rib chiqiladi. Shuningdek, zamonaviy portlatish texnologiyalari va elektron detonatorlar yordamida portlatish parametrlarini optimallashtirish imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar

yer osti konchilik, kon lahimlari, burg'ilab portlatish, sirt faol moddalar, Reh binder effekti, portlatish samaradorligi, changni kamaytirish, elektron detonator, jins bo'laklash, ekologik xavfsizlik

Abstract

this article examines methods for enhancing the drilling and blasting processes of ore bodies in underground mining operations. It focuses on the role of surfactants in decreasing the mechanical strength of rock masses, their interactions with explosives and rock surfaces, as well as their effectiveness in reducing dust and harmful gas emissions. In addition, the study analyzes opportunities for optimizing blasting parameters through the application of advanced blasting technologies and electronic detonators.

Keywords

underground mining, ore blasting, drilling and blasting, surfactants, Reh binder effect, blasting efficiency, dust suppression, electronic detonators, rock fragmentation, environmental safety

Аннотация

В данной статье рассматриваются методы совершенствования процессов бурения и взрывных работ на рудных телах в подземном горном производстве. Особое внимание уделяется роли поверхностно-активных веществ (ПАВ) в снижении механической прочности горных массивов, их взаимодействию со взрывчатыми веществами и горными породами, а также эффективности в снижении выбросов пыли и вредных газов. Кроме того, исследование анализирует возможности оптимизации параметров взрывных работ с применением современных технологий и электронных детонаторов.

Ключевые слова

подземное горное производство, взрывные работы, буровзрывные работы, поверхностно-активные вещества, эффект Ребиндера, эффективность взрывных работ, подавление пыли, электронные детонаторы, дробление горных пород, экологическая безопасность

Yer osti konchilik sanoatida kon lahimlarini burg'ilib portlatish ishlarining samaradorligi qazib olinadigan foydali qazilmalarning miqdori, sifati va ekspluatatsiya xavfsizligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Bugungi kunda an'anaviy portlatish texnologiyalari ko'plab konlarda keng qo'llanilayotgan bo'lsa-da, ular bilan bog'liq bo'lgan tebranishlar, chang, gaz chiqindilari va jinslarning notekis bo'laklanishi kabi muammolar mavjud. Shu sababli, kon lahimlarini burg'ilib portlatish ishlarini takomillashtirish orqali nafaqat qazib olish samaradorligini oshirish, balki ishchilar salomatligini himoya qilish va atrof-muhitga ta'sirni kamaytirish talab qilinmoqda.

So'nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, burg'ilash va portlatish ishlarini parametrlarini, jumladan shpur va skvajinalarning diametri, chuqurligi, joylashuvi, portlovchi modda miqdori va detonatsiya ketma-ketligini optimallashtirish kon ishlarining sifat va xavfsizligini yaxshilashga yordam beradi. Bundan tashqari, zamonaviy texnologiyalar – elektron detonatorlar va burg'ilash sxemalarini modellashtirish orqali portlatish jarayonlari samaradorligi yanada oshirilmoqda.

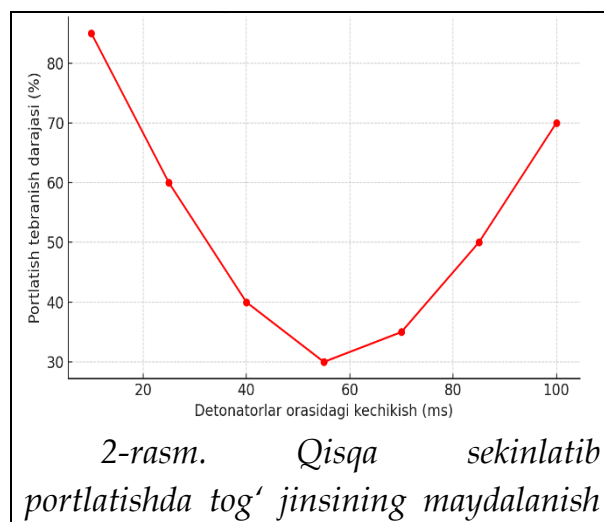
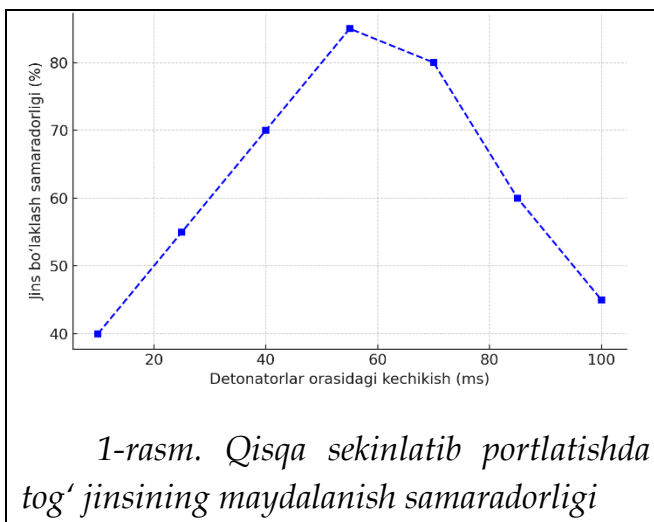
Ushbu maqolada yer osti konchilik ishlarida kon lahimlarini burg'ilib portlatish ishlarini takomillashtirishga qaratilgan ilmiy izlanishlar, amaliy yechimlar va zamonaviy texnologiyalar tahlil qilinadi.

Yer osti konchilik ishlarida kon lahimlarini burg'ilib portlatish jarayonlarini takomillashtirish sohasida so'nggi yillarda keng ko'lamli ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Zhou va boshqalar tog'li hududlarda tunnel qazish jarayonida portlatish parametrlarini optimallashtirishga alohida e'tibor qaratgan. Ular detonatorlar orasidagi vaqt kechikmasi, portlatish shpurlarining joylashuvini chuqur tahlil qilib, portlatish tebranishlarini kamaytirish hamda lahim devorining yaxlitligini yaxshilashga erishgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, portlatish energiyasining optimal taqsimlanishi atrof-muhitga bo'lgan salbiy ta'sirlarni kamaytiradi, qisqa sekinlatib portlatishda kechikish vaqti 25-75 millisekund oralig'ida tebranishlarni boshqarishda eng samarali ekanligi aniqlandi(1-rasm). Ushbu yondashuv tog'li konlarda portlatish samaradorligini oshirishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi [1. 5-12-b]. Tog' jinsining maydalanish samaradorligini quyidagi formula yordamida aniqlashimiz mumkin:

$$F(t) = -b(t-t_1)^2 + F_{\max}$$

Bu yerda: b — koeffitsiyent (musbat qiymat), t_1 — maksimal bo'laklash samaradorligi vaqtidagi kechikish, $F_{\max}$ — maksimal bo'laklash samaradorligi.

Orica kompaniyasining texnik hisobotlari esa elektron detonatorlar yordamida portlatish jarayonining aniq boshqarilishini ta'minlash imkoniyatlarini yoritadi. Detonatorlarni dasturlash orqali portlatish ketma-ketligini nazorat qilish va portlatish vaqtini mikrosekund darajasida boshqarish portlatish jarayonida tebranishlarni kamaytirish va qazib olish unumdorligini oshirishga xizmat qiladi.



Amaliy sinovlar natijasida portlatish samaradorligi sifatining sezilarli yaxshilanishi va xavfsizlik darajasining oshishi qayd etilgan.[2]. Qisqa sekinlatib portlatishda hosil bo'ladigan seyismik tebranish (V , %) va detonator kechikishi(2-rasm) (t , ms) orasidagi bog'liqlik quyidagi formula yordamida aniqlashimiz mumkin:

$$V(t)=a(t-t_0)^2+V_{min}$$

Bu yerda: a — koeffitsiyent (musbat qiymat), t_0 — minimal tebranish vaqtidagi detonator kechikishi (optimal kechikish), V_{min} — minimal tebranish darajasi.

Katta ko'ndalang kesimli lahimlar uchun portlatish shpurlarining sonini kamaytirish orqali energiyaning yo'naltirilgan taqsimlanishi, qazish samaradorligini oshirish va tebranishlarni kamaytirish bo'yicha yangi metodlar Tian va boshqalar tomonidan ishlab chiqilgan. Ular portlashdan hosil bo'lgan energiyaning dissipatsiyasini modellashtirish orqali shpurlar soni va joylashuvini optimallashtirish imkoniyatlarini taqdim etishgan, bu esa qazish samaradorligini oshirishda samarali ekanligi ko'rsatilgan.[3. 90-100-b.]

Baranov va Oberemok esa yer osti konlarida portlatish ishlarini amalga oshirish bo'yicha normativ-texnik qoidalar va me'yoriy hujjatlarni ishlab chiqqan. Ushbu me'yorlarga muvofiq burg'ilab portlatish parametrlarini belgilash, xavfsizlik choralarini ko'rish, portlatish jarayonini rejalashtirish va nazorat qilishning tartiblarini aniq bayon etgan. Bu hujjatlar zamonaviy portlatish texnologiyalarining xavfsizligi va samaradorligi uchun asosiy standart hisoblanadi.[4. 23-45-b]

Antipov va boshqalar tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlarda burg'ilash-portlatish ishlarida portlatish parametrlarini optimallashtirish orqali qazib olish jarayonining iqtisodiy samaradorligini oshirish yo'llari o'rganilgan. Ularning tadqiqoti shuni ko'rsatadiki, portlatish parametrlarini to'g'ri tanlash kon ishlarining texnologik va iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilashga xizmat qiladi. [5. 45-58-b].

Liu va boshqalar portlatishdan keyingi jins bo'laklarining kattaligi va ularning maydalash jarayoniga ta'sirini chuqur o'rganib, optimal portlatish sxemasini ishlab chiqdi. Bu sxema mustahkam jinslarning maydalash xarajatlarini kamaytirish va qazib olish unumdorligini oshirishga yordam beradi. Tadqiqot natijalari portlatish jarayonining iqtisodiy va texnologik samaradorligini yaxshilashda ushbu yondashuvning ahamiyatini ko'rsatdi.[6. 703-714-b.]

Yer osti konchilik ishlarida kon lahimlarini burg'ilab portlatish samaradorligini oshirish va ekspluatatsiya xavfsizligini ta'minlash uchun turli kimyoviy va texnologik yondashuvlar ishlab chiqilmoqda. Shu jumladan, sirt faol moddalarning portlatish jarayonidagi roli so'nggi yillarda ilmiy tadqiqotlar markazida turibdi. Sirt faol moddalarning asosiy xossasi — suyuqlik va qattiq sirt

orasidagi sirt tarangligini kamaytirishidir, bu esa portlatish jarayonida portlovchi modda va jins massasining o'zaro ta'sirini oshirishga yordam beradi [7. 234-238-b.].

Sirt faol moddalarning jins massasiga ta'siri asosan Rehbinder effektiga asoslanadi – bu effekt jins yuzasidagi sirt energiyasini kamaytirish orqali uning mexanik mustahkamligini pasaytiradi. [8. 315-317-b.]. Bu jarayon portlatish vaqtida tog' jinsning parchalanish jarayonini yengillashtiradi va tebranishlarni kamaytirishga yordam beradi. Natijada portlatish energiyasi samaraliroq ishlatiladi va atrof tog' jins hajmi kamayadi [9. 47-50-b.].

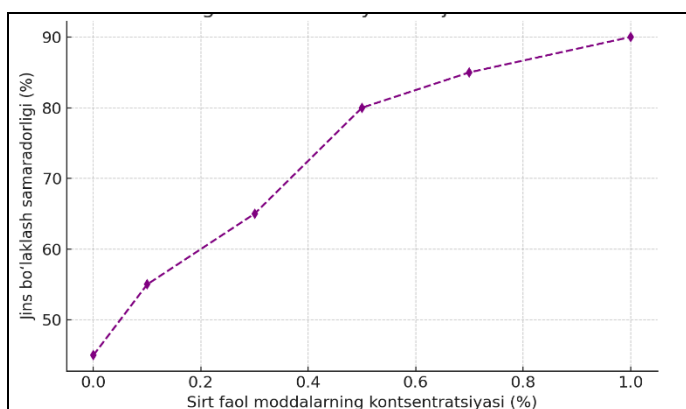
Sirt faol moddalar portlovchi moddaning jins yuzasiga yaxshi yopishishini ta'minlab, portlash tezligi va to'liq energetik reaksiyani oshiradi. Bu holat portlatish jarayonining samaradorligini oshiradi, portlatilgan tog' jinsning maydalanish darajasini yaxshilaydi [10. 14-17-b.]). Bundan tashqari, sirt faol moddalarning jins yuzasidagi adsorbsiyasi portlovchi moddaning teng taqsimlanishiga yordam beradi, bu esa portlatish natijasida yuzaga keladigan bo'laklarning bir hil va kichik bo'lishini ta'minlaydi. Tog' jinslarining maydalanish (bo'laklanish) samaradorligi (F , %) va sirt faol modda kontsentratsiyasi (C , %) o'rtasidagi bog'liqlik ko'p hollarda sigmoidal funksiya bilan tavsiflanadi (3-rasm) va quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$F(C) = \frac{F_{\max}}{1 + e^{-r(C-C_0)}}$$

Bu yerda: $F_{\max}$ – maksimal maydalanish (bo'laklanish) samaradorligi, r – o'sish tezligi, C_0 – o'sish markazi.

Portlatish vaqtida hosil bo'ladigan chang va zararli gazlar yer osti kon ishlarida katta xavf tug'diradi. Sirt faol moddalarning suv bilan aralashmasi changni bog'lashda samarali bo'lib, havoga chang chiqishini kamaytiradi. [11. 33-36-b.]. Bu nafaqat ishchilar salomatligini himoya qiladi, balki portlatish jarayonining atrof-muhitga ta'sirini ham sezilarli darajada kamaytiradi.

Sirt faol moddalarning burg'ilash suyuqliklariga qo'shilishi burg'ilash tezligini oshirish va burg'ilash paytida burg'ilash mahsulotlarni kamaytirishga yordam beradi [12. 337-339-b.]. Bu esa kon lahimlarini portlatish oldidan tayyorlash jarayonlarini optimallashtirish imkonini beradi. Portlovchi modda va tog' jins



3-rasm. Tog' jinslarining maydalanish (bo'laklanish) samaradorligi (F , %) va sirt faol modda kontsentratsiyasi (C , %) o'rtasidagi bog'liqlik grafigi

o'rtasidagi mukammal aloqa portlatish natijalarini yaxshilaydi va qazib olish samaradorligini oshiradi [13. 179-181-b.].

Yer osti konchilik ishlarida kon lahimlarini burg'ilab portlatish jarayonini takomillashtirishda sirt faol moddalarning o'rni katta. Ular jins massasining mustahkamligini pasaytirish, portlovchi moddaning jins yuzasiga ta'sirini kuchaytirish, chang va zararli gazlarni kamaytirish hamda burg'ilash va portlatish jarayonlarining samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Shu sababli, sirt faol moddalardan foydalanish konchilik texnologiyalarini yanada samarali va ekologik toza qilish uchun istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Zhou, J., Gao, S., Luo, P., & Zhao, C. (2024). Optimization of Blasting Parameters Considering Both Vibration Reduction and Profile Control: A Case Study in a Mountain Hard Rock Tunnel. *Buildings*, 14(5), 1421. <https://www.mdpi.com/2075-5309/14/5/1421> (5-12-b.)
2. Orica. (2023). Electronic Detonator Technology and Applications. Orica Technical Reports. <https://www.orica.com> (Texnik hujjatlar)
3. Tian, X., Tao, T., & Xie, C. (2024). Research on the theory and method of reduced-hole blasting for large cross-section tunnel based on explosive energy dissipation. *Geomechanics and Geophysics for Geo-Energy and Geo-Resources*, 10, 96. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40948-024-00816-3> 90-100-b.
4. Baranov, L., & Oberemok, O. (1985). *Vzryvnye raboty na podzemnykh rudnikakh*. Moskva: Ugletekhizdat. 23-45-b.
5. Antipov, S., et al. (2024). Advances in Blasting Parameter Optimization for Underground Mining. *Mining Journal*, 12(2), 45-58-b.
6. Liu, Y., et al. (2022). Fragmentation analysis and optimization of blasting in hard rock mining. *Journal of Mining Science*, 58(4), 703-714.
7. Al-Wahaibi, Y., et al. (2020). Effect of surfactants on rock fragmentation and surface energy. *Journal of Mining Science*, 56(2), 234-238-b.
8. Rehbinder, P. A. (1947). Surface phenomena in solids and their effect on mechanical properties. *Physical Review*, 71(3), 315-317-b.
9. Kozhakhmetov, T., et al. (2022). Influence of surfactants on blasting efficiency in underground mines. *Mining Engineering*, 74(4), 47-50-b.
10. Smith, J., et al. (2019). Surfactant enhanced explosives for improved rock fragmentation. *Explosives Engineering*, 34(1), 14-17-b.

11. Chander, S., et al. (1991). Coal dust suppression using water and surfactant mixtures. *International Journal of Coal Preparation and Utilization*, 10(1), 33–36-b.
12. Kilau, R., & Voltz, F. (1991). Evaluation of surfactants in drilling fluids. *Journal of Petroleum Technology*, 43(4), 337–339-b.
13. Tien, C., & Kim, D. (1997). Effect of surfactants on drilling performance and dust control. *Mining Science and Technology*, 5(3), 179–181-b.
14. Ismatillayev N. A. YER OSTI KONCHILIK ISHLARIDA BOSHI BERK KON LAHIMLARINI SHAMOLLATISH ISHLARI SAMARADORLIGIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR TAHLILI //AMERICAN JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN. – 2024. – T. 2. – №. 4. – C. 97-102.
15. N.A. Ismatullayev, T.E. Melnikova, U.T. Toshtemirov. (2022). KONCHILIK KORXONALARINI LOYIHALASHDAGI MUAMMOLARNI HAL ETISHDA YUQORI SIFATLI AVTOMATIK TIZIMLARNI QO'LLASH. EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH, 2(12), 626–632. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7340234>.