

KO'MIR KONLARINI OCHIQ USULDA JADAL QAZIB OLIH SHAROITIDA RAZREZ BORTLARINING TURG'UNLIGINI MARKSHEYDERLIK TA'MINOTI USLUBINI TAKOMILLASHTIRISH.

Anarbayev Xalimjon Paxritdinovich

*Olmaliq davlat texnika institute "Konchilik ishi" kafedrasida katta o'qituvchisi,
O'zbekiston, Olmaliq E-mail: axf6011992@gmail.com*

Annotatsiya: *Maqolada ko'mir konlarini ochiq usulda jadal qazib olish sharoitida razrez bortlarining geomekanik turg'unligini ta'minlashda marksheyderlik monitoringi tizimining o'rni va uni takomillashtirish yo'llari ko'rib chiqilgan. Karyer bortlarida yuzaga keladigan deformatsion jarayonlar, ularni aniqlashning zamonaviy geodezik usullari, raqamli monitoring texnologiyalari hamda prognozlash algoritmlarini qo'llash masalalari tahlil qilingan. Marksheyderlik ta'minotining takomillashtirilgan strukturaviy sxemasi ishlab chiqilgan.*

Kalit so'zlar: *razrez borti, turg'unlik, geomekanika, marksheyderlik monitoringi, deformatsiya, ochiq kon ishlari, lazer skanerlash, GNSS.*

KIRISH

Ochiq konlarda ko'mir qazib olish hajmlarining ortib borishi, ishchi bortlar qiyalik burchaklarining kattalashishi va qazish chuqurligining oshishi razrez bortlari turg'unligini ta'minlash muammosini dolzarb masalalardan biriga aylantirmoqda. Bortlarning turg'unligi buzilishi katta hajmdagi tog' jinslarining ko'chishi, texnologik jarayonlarning to'xtashi, iqtisodiy yo'qotishlar hamda sanoat xavfsizligi darajasining pasayishiga olib keladi.

Jadal qazib olish sharoitida bort massivining geomekanik holati doimiy ravishda o'zgarib boradi. Shu sababli an'anaviy davriy o'lchashlarga asoslangan marksheyderlik kuzatuvlari yetarli samaradorlik bermaydi. Zamonaviy konchilikda real vaqt rejimida ishlovchi monitoring tizimlariga asoslangan marksheyderlik ta'minotini joriy etish muhim ahamiyatga ega.

Razrez bortlarining geomekanik holati quyidagi omillar ta'sirida shakllanadi:

- tog' jinslarining fizik-mexanik xossalari;
- geologik buzilishlar va yoriqlanish darajasi;
- gidrogeologik sharoit;
- portlatish ishlari parametrlari;
- pog'ona balandligi va qiyalik burchagi;
- qazish tezligi.

Tog' jinslarining fizik-mexanik xossalari: siqilishga mustahkamlik, cho'zilishga mustahkamlik, ichki ishqalanish burchagi, yopishqoqlik (ilashish), elastiklik moduli, puasson koeffitsienti, zichlik.

Agar jinsning mustahkamligi past bo'lsa, siljish va blok ajralishi xavfi ortadi.

Geologik buzilishlar va yoriqlanish darajasi: yoriqlar zichligi, ularning yo'nalishi va qiyaligi, qatlamlanish tekisliklari, tektonik uzilishlar.

Yoriqlanish darajasi ortgan sari massivning yaxlitligi kamayadi va blokli yemirilish ehtimoli oshadi. Kuchli buzilgan zonalarda deformatsiya tezligi yuqori bo'ladi.

Gidrogeologik sharoit: grunt suvlari sathi, filtratsiya koeffitsienti, pore (g'ovak) bosimi.

Suv bosimi samarali kuchlanishni kamaytiradi:

$$\sigma' = \sigma - u$$

Bu yerda: u - g'ovak suvi bosimi

Suv bilan to'yingan jinlarda barqarorlik pasayadi va surilma xavfi ortadi.

Portlatish ishlari parametrlari: zaryad massasi, teshiklar oralig'i, kechiktirish vaqti, portlatish sxemasi.

Ortiqcha dinamik yuklanish mikro yoriqlar hosil qiladi va mavjud yoriqlarni kengaytiradi. Bu esa keyingi deformatsiyani tezlashtiradi.

Pog'ona balandligi va qiyalik burchagi: Bort barqarorligi to'g'ridan-to'g'ri geometrik parametrlar bilan bog'liq:

Pog'ona balandligi (H)

Qiyalik burchagi (α)

Qiyalik burchagi ortgan sari siljitivchi kuch ortadi. Chegaraviy muvozanat sharti:

$$K = \frac{\text{Ushlab turuvchi kuch}}{\text{Siljitivchi kuch}}$$

Agar $K < 1$ bo'lsa — barqarorlik yo'qoladi.

Qazish tezligi: juda tez qazish kuchlanishlarning qayta taqsimlanishiga vaqt bermaydi, sekin qazishda deformatsiya bosqichma-bosqich rivojlanadi.

Yuqori qazish tezligi qisqa muddatli barqarorlikni buzishi mumkin.

Jadal qazib olish sharoitida texnologik omillarning ta'siri ortadi. Bu esa bort massivida kuchlanishlarning qayta taqsimlanishiga va deformatsion zonalarning rivojlanishiga olib keladi.

Razrez bortlarida quyidagi deformatsion jarayonlar kuzatiladi:

- siljishlar;
- cho'kishlar;
- yoriqlarning ochilishi;
- bloklarning ajralishi.

Siljish — bu tog' jinlari massivi, karyer bortlari yoki yer yuzasining tashqi va ichki kuchlar ta'sirida o'z boshlang'ich holatidan ma'lum masofaga ko'chishi jarayonidir. Siljishlar konchilik, qurilish va geotexnikada xavfsizlikning asosiy ko'rsatkichlaridan biridir.

Cho'kish — bu yer yuzasi yoki tog' jinslari massasining vertikal yo'nalishda pastga siljishi jarayonidir. U asosan yer osti qazish ishlari, bo'shliqlar hosil bo'lishi yoki jinslarning siqilishi natijasida yuzaga keladi.

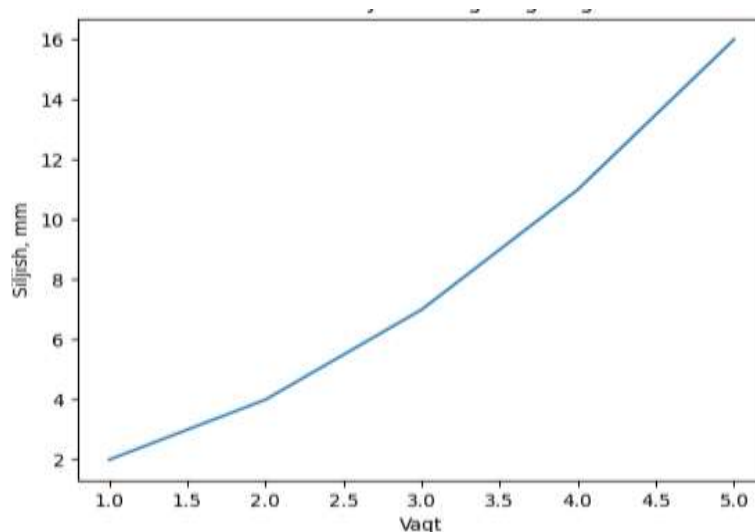
Yoriqlarning ochilishi — bu tog' jinslari yoki yer yuzasida mavjud bo'lgan tabiiy yoki sun'iy yoriqlarning tashqi kuchlanishlar ta'sirida kengayishi (eni ortishi) jarayonidir. Bu hodisa ko'pincha tortilish (tensil) kuchlanishlari natijasida yuzaga keladi.

Bloklarning ajralishi — bu tog' jinslari massivida mavjud yoriqlar, qatlamlanish tekisliklari yoki uzilish zonalari bo'ylab alohida jins bloklarining asosiy massivdan ajralib chiqishi jarayonidir. Bu hodisa ko'pincha ochiq konlar va karyer bortlarida uchraydi.

Ularning rivojlanishi quyidagi bosqichlarda sodir bo'ladi:

1. Boshlang'ich yoriqlanish.
2. Deformatsiya tezligining ortishi.
3. Kritik holat.
4. Bortning buzilishi.

Mazkur jarayonlarni erta aniqlash marksheyderlik monitoringining asosiy vazifasi hisoblanadi.



1-rasm. Bort deformatsiya tezligining o'zgarishi.

An'anaviy usullar quyidagi kamchiliklarga ega:

- o'lchashlarning davriyligi past;
- katta mehnat talab etadi;
- inson omiliga bog'liqlik;
- tezkor prognozlash imkoniyati cheklangan.

Bu esa jadal qazib olish sharoitida xavfli deformatsiyalarni o'z vaqtida aniqlashga to'sqinlik qiladi.

Zamonaviy marksheyderlik monitoring texnologiyalari

Razrez bortlari turg'unligini nazorat qilishda quyidagi zamonaviy texnologiyalar samarali hisoblanadi:

GNSS monitoring tizimi

Doimiy kuzatuv rejimida siljish tezligini aniqlash imkonini beradi.

Lazerli skanerlash

Bortning yuqori aniqlikdagi 3D modelini yaratadi va deformatsiyalarni aniqlaydi.

Takomillashtirilgan marksheyderlik ta'minoti tizimi

Taklif etilayotgan tizim quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1. Geologik-geomexanik ma'lumotlar bazasini yaratish.
2. Doimiy monitoring punktlarini joylashtirish.
3. Real vaqt rejimida ma'lumotlarni uzatish.
4. Deformatsiya tezligini aniqlash.
5. Prognozlash modeli.

Deformatsiyalarni prognozlash usuli

Deformatsiyalarni prognozlash – bu kon ishlari, qurilish yoki tabiiy omillar ta'sirida tog' jinslari massivi, karyer bortlari yoki yer yuzasida yuzaga keladigan siljish va cho'kishlarni oldindan aniqlash va baholash jarayonidir.

Marksheyderlik monitoringning strukturaviy sxemasi

Takomillashtirilgan tizim quyidagi elementlardan tashkil topadi:

- kuzatuv punktlari tarmog'i;
- o'lchash vositalari;
- ma'lumotlarni uzatish moduli;
- analitik markaz;
- prognozlash bloki.

Sanoat sharoitida qo'llash samaradorligi

Taklif etilgan uslub:

- deformatsiyalarni erta aniqlash imkonini beradi;
- bort qiyalik burchagini optimallashtirishga yordam beradi;
- xavfsizlikni oshiradi;
- iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi.

Xulosa

Jadal qazib olish sharoitida razrez bortlari turg'unligini ta'minlashda zamonaviy raqamli marksheyderlik monitoring tizimlarini qo'llash zarur. Takomillashtirilgan tizim deformatsion jarayonlarni real vaqt rejimida kuzatish, prognozlash va xavfli zonalarni oldindan aniqlash imkonini beradi. Bu esa ochiq kon ishlarining xavfsizligi va iqtisodiy samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Sayyidjabbor Sayyidkosimov, Isomiddin Sokhibov, Khalimjon Anarbayerov. The modeling of the tectonic state of the angren coal mine Area before mining

operations. E3S Web of Conferences. XVI International Scientific-Practical Conference “Actual Problems of Improving Farming Productivity and Agroecology” (IPFA 2024) June,2024.

2. Сохибов И.Ю., Исоматов Ю.П. Об истории геологического развития Ангрэнского угольного месторождения. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science. June,2021.

3. Сохибов И.Ю. Анализ результатов наблюдений за состоянием оползня «центральный» ангрэнского угольного разреза. Universum: технические науки. Апрель,2022.

4. Х.П.Анарбаев.Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ. "Interdiscipline innovation and scientific research conference". — London, 2025. — 276 p.

5. Сохибов И.Ю., Анарбаев Х.П. Маркшейдерское обеспечение комплексного освоения ресурсов горнодобывающих регионов// International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences ISSN: 2181-144X Per. № 7.10.11.2020.

6. Д.М.Курбанбаев,С.И.Эркабаева,И.М.Рахматуллаев,А.У.Ахмадов.Виды, свойства и отрасли применение известняков.//Uzbek Scholar Journal. № 11.08.11.2022.

7. Анарбаев Х.П. Разработка рациональной схемы обогащения лежалых хвостов вольфрама применительно руднику ингички // Oriental Renaissance: Innovative,educational,natural and social sciences VOL 1 ISSUE 5 ISSN2181-1784 Scientific Journal Impact Factor SJIF 2021: 5.423

8. Анарбаев Х.П. Тепақўтон туз конида казиб олиш самарадорлигини оширишда маркшейдерлик таъминоти. O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali 20-may, 2022-yil 9-son.

9. Анарбаев Х.П. Прогноз удароопасности участков массива горных пород. Central asian academic journal issn: 2181-2489 of scientific research volume 2 issue 3 2022

10. Анарбаев Х.П. Применение нормативно-правовых документов по маркшейдерскому обеспечению горных предприятий. Академик Т.М.Миркомилонинг 80 йиллигига бағишланган университет миқёсидаги талаба ва ёш олимларнинг илмий-тадқиқот ишларида “Инновацион ғоялар ва технологиялар” мавзусидаги илмий-амалий анжумани. Тошкент 2019.

11. Anarbayev X.P. Rux gidrometallurgiyasida indiyini ajratib olish. Международный научный журнал № 4 (100), часть 1 «Новости образования: исследование в XXI веке» ноябрь, 2022 г

12. Анарбаев Х.П. Наблюдения за деформациями внутри при бортового массива. Международный научный журнал № 11 (100), часть 1 «Научный Фокус» марта, 2024 г

13. Anarbayev X.P. Ochiq kon ishlari texnologiyasini geologo-marksheyderlik jihatdan takomillashtirish. Научный Фокус— Moskva.2025. — 537-546 p.
14. Anarbayev X.P., Soxibov I.Y. Chuqur karyerlar bort turg'unligi monitoringi uchun texnik vositalar. ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ— Moskva.2025. — 661-666 p.