

**Karyerlarda suvli massivlarni portlatish ishlari samaradorligini oshirish
uchun texnologik yechimlarni ishlab chiqish**

Navoiy Davlat Konchilik va Texnologiyalar universiteti

texnika fanlar doktori: To'xtashev A.B.

Navoiy Davlat Konchilik va Texnologiyalar universiteti

magistranti Fayzullayev.A.S

Annotatsiya: *Karyerlarda suvli massivlarni portlatish ishlari samaradorligini oshirish uchun texnologik yechimlarni ishlab chiqish.*

Kalit so'zlar: *Suvli massivlarni portlatish, portlatish ishlari, Yutkin effekti,*

Hozirgi vaqtda ruda konlarini ochiq usulda qazib olish chuqurligining ortib borishi munosabati bilan konchilik fanining eng muhim vazifalaridan biri yuqori suvdorlik sharoitida burg'ilash va portlatish ishlari texnologik jarayonlari parametrlarini ishlab chiqishdan iborat bo'lib, bu konlarda portlatish ishlari xarajatlarini kamayishini va ularning samaradorligini oshirishni ta'minlaydi.

Suvdor sharoitda tog' jinslarini portlatib parchalash jarayoni nazariyasi berilgan, karyerlarda suvdor skvajinalarni zaryadlash texnologiyalari va suvdor sharoitda tog' jinslarini parchalashda suvga chidamli bo'lmagan portlovchi moddalardan foydalangan holda skvajina zaryadlarini shakllantirish texnologiyalari tahlil qilingan.

Karyerlarda suvdor sharoitda portlash ishlarini ularning tannarxini pasaytirish maqsadida takomillashtirish muhim texnik va ishlab chiqarish masalasi hisoblanadi. Karyerlarda tog' jinslarining suvdorligi ularni portlatishda katta qiyinchiliklarga olib keladi va qimmatbaho suvga chidamli portlovchi moddalardan foydalanish, zaryadlash texnikasining murakkablashishi va zaryadlarning portlamay qolishi sonining ko'payishi tufayli portlash xarajatlarining sezilarli darajada oshishiga olib keladi.

Karyerlarda suvdor tog' jinslarini portlatishning o'rtacha tannarxi shunga o'xshash

xususiyatlarga ega bo'lgan quruq tog' jinslariga qaraganda deyarli ikki baravar yuqori. Portlatish ishlari xarajatlarini kamaytirishning eng katta zaxiralari aynan suvdor tog' jinslarini portlatishiga to'g'ri keladi. Biroq, ushbu zaxiralarni amalga oshirish katta kuch talab qiladi.

Skvajinalar suvdorligi tufayli zaryadlarning portlamay qolishi sonining ko'payishi bir necha sabablarga ko'ra yuzaga keladi. Bularga portlovchi moddalarning suvga chidamliligi yetarli darajada emasligi, skvajinalarni zaryadlashda uzilishlar paytida loyli to'siqlarning shakllanishi, portlovchi modda zaryadi tarkibidagi ammiakli selitraning yuvilishi va erishi kiradi.

Suvdor tog' jinslarida portlatish ishlarini takomillashtirish va ularning tannarxini kamaytirishning bir necha yo'llari mavjud, ularning asosiylari: suvdor tog' jinslarida foydalanish uchun yangi, yanada takomillashgan va tejamkor portlovchi materiallarni yaratish, mavjud portlovchi materiallar bilan portlatish texnologiyasini takomillashtirish, ma'lum sharoitlarda eng tejamkor portlovchi moddalarni tanlash va ulardan foydalanish xamda suvga chidamli bo'lmagan portlovchi moddalardan foydalanishga imkon yaratish uchun suvdor skvajinalarni quritish yoki zaryadlarni suvdan himoyalash.

Karyerlarning gidrogeologik xususiyatlarini portlatish ishlarini amalga oshirish sharoitlariga nisbatan o'rganish portlatishni rejalashtirishni asoslash uchun karyer maydoni chegaralarida portlatish skvajinalarining suv bilan to'lib qolishining prognoz xaritalarini tuzishga imkon beradi.

Har bir karyer, karyer maydoni uchastkasi yoki pog'onalar guruhi uchun muayyan kon-geologik sharoitlardan kelib chiqqan holda portlovchi moddalarning eng tejamkor va texnik jihatdan mos markalarini tanlash kerak, ularning asosiylaridan biri skvajinalarning suvdorligi hisoblanadi.

O'tkazilgan tadqiqotlar tahlili natijasida suvdor skvajinalarni zaryadlash texnologiyasini takomillashtirishning asosiy yo'nalishi suvdor skvajinalarda nisbatan arzon, suvga chidamli bo'lmagan portlovchi moddalardan foydalanishga imkon beradigan chora-tadbirlarni ishlab chiqish va sharoitlarni izlash ekanligi aniqlandi.

yer osti suvlarining pog'onalar otkoslari va karyer bortlarining barqarorligiga tortish ta'sirining mexanik modeli ko'rib chiqildi, suvdor sharoitda pog'onalar otkoslari va karyer bortlarining filtratsion deformatsiyalari va yer osti suvlarining kon massivining barqarorligiga ta'siri o'rganildi.

Otkoslarning barqarorligini aniqlashda gidrogeologik sharoitlarni hisobga olish zarur. Suvning tog' jinsiga ta'sirini hisobga olgan holda, quyidagi ikkita holatni ajratish kerak:

- tog' jinslarining ichki g'ovaklaridagi suv bosimi tog' jinsi qattiq fazasidagi kuchlanganlik taqsimotiga ta'sir qiladi;
- tog' jinslarining ichki g'ovaklaridagi suv tog' jinslarining mineral tarkibiy qismlari orasidagi bog'liqlik va uning fizik-mexanik xususiyatlariga ta'sir qiladi.

Qoyali tog' jinslari tarkibida suv miqdorining ko'payishi yoriqlar orasida to'lg'azuvchi yoki nurash mahsuloti sifatida paydo bo'ladigan yumshoq jinslarning shishishi bilan bog'liq kuchli bosimni keltirib chiqarishi mumkin. Bu shishish bilan bog'liq bosim va yoriqlar orasidagi to'lg'azmalarining past qarshiligi ko'chkilarning paydo bo'lishiga yordam beradi va ba'zi hollarda qoyali tog' jinslari ko'chkilarini keltirib chiqaradi. Grunt suvlari sathining ko'tarilishi tosh tuzi, gips, kalsit va dolomit kabi minerallarni o'z ichiga olgan, erishga va fizik holatini o'zgartirishga moyil tog' jinslariga ham ta'sir qilishi mumkin.

Ba'zi qoyali tog' jinslari namligining o'zgarishi ularning yorilishi va parchalanishiga olib keladi. Suvdagi bosimning o'zgarishi kon massividagi ichki kuchlanishlarning qayta taqsimlanishiga olib keladi.

Tadqiqotlar va kuzatishlar shuni ko'rsatdiki, filtratsion oqim ko'pincha yoriqning butun kesimi bo'ylab emas, balki faqat yoriqda yoki uning to'lg'azmasida hosil bo'lgan kanallar bo'ylab harakatlanadi. Natijada, uzluksiz filtratsion oqim o'rniga butun qoyali tog' jinsi massiviga kirib boradigan «oqimlar»ning yoyma tarmog'i hosil bo'ladi.

Pog'onalar otkoslari va karyer bortlarining filtratsion deformatsiyalari o'rganildi, buning natijasida suvdor sharoitda otkosning barqarorlik koeffitsiyentini aniqlash formulasi keltirib chiqarildi

$$\cdot \eta_{\text{yCT}} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \operatorname{tg} \varphi_i + C_i L_i}{\sum_{i=1}^n T_i}$$

bunda N_i va T_i – suvdor massiv uchastkasiga ta'sir qiluvchi kuchlarning normal va urinma tashkil qiluvchilari; L_i – suvdor massiv uchastkasining uzunligi; φ_i – ichki ishqalanish burchagi, grad.; C_i – solishtirma ilashish.

Qat'iy matematik hisob-kitoblar asosida amalga oshirilgan yer osti suvlarining tog' jinsi massivi barqarorligiga ta'sirining tahlili quyidagi asosiy xulosalarni chiqarishga imkon berdi:

– yer osti suvlarining massiv barqarorligiga ta'siri aniq va shubhasiz. Adabiyotlarda filtrasion deformatsiyalar turli miqyosdagi falokatlariga olib kelgan ko'plab holatlar keltirilgan;

– filtrasion oqimning tog' jinsiga ta'siri qattiq fazadagi kuchlanishni, uning mexanik xususiyatlarini o'zgartiradi, uni nafaqat sifat jihatidan, balki miqdoriy jihatdan ham baholash mumkin;

– yer osti suvlarining tog' jinsi massivining zo'riqib-deformatsiyalanish holatiga ta'sirini hisobga olish uchun avvalo, filtrasiyalash masalasini hal qilish, ya'ni yer osti suvlari oqimidagi bosimlarning taqsimlanishini, erkin yuzaning holatini, tezlik vektorining maydonini topish lozim;

– filtrasiyalash muammosini to'g'ri shakllantirish uchun o'rganilayotgan massivning tuzilishini va uni tashkil etuvchi qatlamlarning fizik-mexanik xususiyatlarini bilish kerak. Massivning barqarorligi muammosini hal qilish uchun butun massiv uchun o'rtacha parametr qiymatlariga ega bo'lish yetarli emas, ya'ni har bir qatlam haqida alohida ma'lumotga ega bo'lish kerak, chunki bu qatlamlarning namligi va ulardagi yuk o'zgarganda ular o'z xususiyatlarini sezilarli darajada o'zgartirishi mumkin.

Muruntog' koni tog' jinslarining kon-texnik, fizik-mexanik, kon-geologik va tarkibiy xususiyatlarini hisobga olgan holda karyer maydonini o'rganish natijalari keltirilgan va tog' jinslari massivining suvdorlik darajasi bo'yicha karyer maydonini rayonlashtirish xaritasi tuzilgan.

Tajriba-sanoat tadqiqotlari natijasida Muruntog' karyerining pog'onalarini

muhandislik-geologik tasvirga olish ishlari olib borildi, bunda mustahkamlik toifasi, yoriqlar turi, strukturaviy blokning kattaligi, blok shakli, yoriqning materiali va yo'nalishi, suvdorlik va barqarorlik tavsiflari qayd etildi.

Tasvirga olish ishlari natijalariga ko'ra, karyerni uchastkalarga rayonlashtirish amalga oshirildi, shuningdek, yorilish va suvdorlik tizimlari olindi xamda tog' jinslarining mustahkamlik toifalari aniqlandi.

Tog' jinslarining yorilish va fizik-mexanik xossalarning yo'nalishini tahlil qilish uchun karyerning bortlari 6 ta uchastkaga ajratildi (1-jadval). Natijada, asosiy yoriq tizimlarining 5 ta yo'nalishi aniqlandi (1-rasm).

Muruntog' konini o'rganish natijasida uning kon-texnik, fizik-mexanik, kon-geologik va tarkibiy xususiyatlarini hisobga olgan holda tog' jinslari massivining suvdorlik darajasi bo'yicha karer maydonini rayonlashtirish xaritasi tuzildi

Uchastka	Uchastkaning qisqacha tavsifi
1	Yoriqlarning 2 va 3 tizimlari bort yo'nalishiga diagonal. 90% yoriqlar > 50° burchakka ega, jumladan 23- > 60°. Deformasiyalar katta bo'lishi mumkin emas.
2	Yoriqlarning 4-tizim bort yo'nalishiga subparallel. Tushish burchagi > 50°. 3-tizim diagonal, 2-chisi esa normal.
3	Yoriqlarning 1 va 4 tizimlari bort yo'nalishiga parallel. 4-tizim uchun kon lahimi tomoniga tushish burchagi > 50°. 1-tizim uchun kon massivi tomonga tushish burchagi > 50°. 3-tizim bort yo'nalishiga diagonal.
4	5-tizim bort yo'nalishiga parallel. Kon lahimi tomonga og'ishga ega. 3-tizim bort yo'nalishiga parallel. Kon massivi tomonga og'ishga ega.
5	1 va 5-tizimlar bort yo'nalishiga diagonal. Og'ish burchagi uch guruhda: 35-40°- pog'ona otkosiga ta'sir ko'rsatadi. 50-60°. 70-80°.
6	2 va 3-tizimlar bort yo'nalishiga diagonal. 2-tizim pog'ona otkosi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. 1-tizim bort yo'nalishiga perpendikulyar.

Suvdor sharoitda elektrogidravlik effektdan foydalanish imkoniyati bo'yicha laboratoriya tadqiqotlari natijalari keltirilgan, skvajinalarda ularning yuqori

suvdorlik sharoitida portlatish ishlarini olib borish usuli ishlab chiqilgan va sanoat sinovidan o'tkazilgan, skvajinalarda ularning yuqori suvdorlik sharoitida portlatish ishlarini olib borishning oqilona parametrlari ishlab chiqilgan va sanoat sinovidan o'tkazilgan.

Hozirgi vaqtda portlatish ishlaridan laboratoriya sharoitida foydalanish ma'lum qiyinchiliklar bilan amalga oshiriladi, xususan, portlashning zararli omillaridan xavfsizlikni ta'minlashning imkoni yo'q. Shu munosabat bilan, suvdor sharoitda skvajinalarning portlashini Yutkin effekti yordamida tadqiq qilish to'g'risida qaror qabul qilindi.

Elektro-gidravlik effektdan foydalanishda kuchli kavitatsiya jarayonlari, infra va ultratovush nurlanishi, mexanik rezonans hodisalari, o'ta yuqori gidravlik bosim va yuqori tezlikda suyuqlik harakati kabi asosiy ta'sir etuvchi omillar hisobga olindi. Razryad zonasida hosil bo'ladigan ultra yuqori gidravlik bosim portlash parchalovchi ta'sirining asosiy omili hisoblanadi. Dastlabki elektr parametrlarini tanlash ushbu hodisani boshqarish orqali tog' jinslarini tanlab parchalashni ta'minlash imkonini berdi.

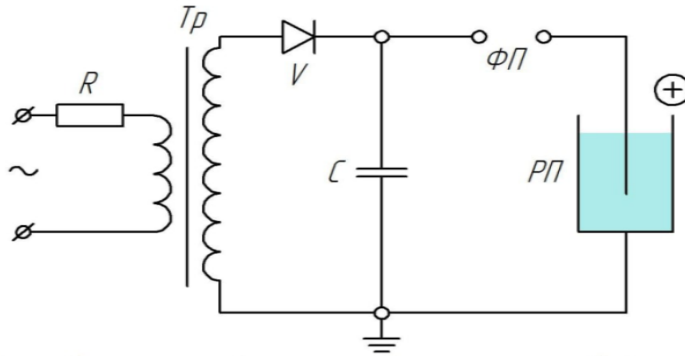
Nazariy tadqiqotlar natijasida suvdor tog' jinslarida Yutkin effektdan foydalanishni o'rganishga imkon beradigan modeli bo'yicha laboratoriya tadqiqotlarini o'tkazish uslubiyoti ishlab chiqildi.

Qiyosiy sinovlardagi namunalar soni sinov natijalarining ishonchliligi 0,95 dan kam bo'lmaganda nisbiy xatoligi 10% dan ko'p bo'lmasligini ta'minladi.

Elektro-gidravlik zarbalarni yaratish uchun quvvat manbai va elektr energiyasini saqlovchi vosita sifatida kondansatordan iborat sxema tavsiya etildi (1-rasm). Nihoyat, yangi portlatish yondashuvi turli diametrli portlatish skvajinalrini birlashtirish orqali pog'ona va pog'ona osti qarshilik chizig'ida negabarit tog' jinslari kamaytirish, katta diametrli portlatish skvajinalari va kengaytirilgan diametr shaklida hal qilishni taklif etiladi.

R – zaryadlovchi qarshilik; V – to'g'irlagich; T_p–трансформатор;
ФП – uchqun oralig'ini shakllantirgich; C – ishchi sig'im-kondensator; ПП –
suyuqlikdagi ishchi va uchqun oralig'i

1-rasm. Elektrogidravlik zarbalarni yaratish uchun uskuna sxemasi



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sazid M, Singh TN. Numerical assessment of spacing-burden ratio to effective utilization of explosive energy. *Int J Min Sci Technol* 2015;25(2):291-7.
2. Ghiasi M, Askarnejad N, Dindarloo SR, Shamsoddini H. Prediction of blast boulders in open pit mines via multiple regression and artificial neural networks. *Int J Min Sci Technol* 2016;26(2):183-6.
3. Ozdemir B, Kumral M. A system-wide approach to minimize the operational cost of bench production in open-cast mining operations. *Int J Coal Sci Technol* 2019;6(1):84-94.
3. Dick RA, Olson JJ. Choosing the proper borehole size for bench blasting. *Min Eng* 1972;24(3):41-5.
4. Eloranta J. Stemming selection for large-diameter blasthole. In: *Proceedings of the conference on explosives and blasting technique*. Society of Explosives Engineers; 1994. p. 255.

5. Dhekne P, Pradhan M, Jade RK. Assessment of the effect of blast hole diameter on the number of oversize boulders using ANN model. J Inst Eng (India): Series D 2016;97(1):21-31,