

UDK 622.27

**KOVULDI OLTIN KONIDA QAZIB OLINGAN BO‘SHLIQNI
TO‘LDIRISHDA FOYDALANILAYOTGAN TO‘LG‘AZMA
MATERILLARINING MAQBUL VARIANTINI ISHLAB CHIQUISH.**

Mislibayev Ilxom Tuychibayevich

NDKTU Konchilik ishi fakulteti dekani t.f.d., professor

Xasanov Obid Abdullayevich

TDTU Olmaliq filiali Konchilik ishi fakulteti dekani, PhD.

Alimov Shoxriddin Muxammatovich

TDTU Olmaliq filiali Konchilik ishi kafedrası katta o‘qituvchisi

Berdiyeva Dilrabo Xasanovna

TDTU doktorant

ANNOTATSIYA

Maqolada “Olmaliq KMK” AJ Issiqlik elektr markazi (IEM) bug‘ qozonlarini qizdirishda ishlatilgan ko‘mirning kuli va yonmagan qismidan foydalangan holda, qazib olingan bo‘shliqni to‘ldirish ishlari va texnik jihatdan tadbiiq qilish afzalliklari va imkoniyatlari hisoblab chiqilgan. Iqtisodiy ko‘rsatgichlarini hisoblash va tahlil qilish bu o‘zgartirishlarning maqsadga nomuvofiqligini ko‘rsatib beradi. Kovuldi koni sharoitida qotuvchi to‘lg‘azmaning 1 m³ uchun sarflanadigan harajatlari ishlab chiqildi va ishlab chiqilgan kon ishlari rejasiga asosan qo‘shimcha qovushqoq vositalarining ushbu summadagi ulushi 22% dan oshib ketmasligi talab qilindi. Shu shartdan kelib chiqib taklif etilgan variantning iqtisodiy hisob-kitobi aniqlangan.

***Tayanch iboralar:** qotuvchi to‘lg‘azma, ko‘mir kuli, qizil qum, fraksiya o‘lchamlari, transportabellik (kameragacha yetkazib kelish), kamera, qazib olish tizimi, sement, marmar qumi.*

АННОТАЦИЯ

В статье определены преимущества закладки выработанного пространства с использованием золы и несгоревшей части угля, применяемых для обогрева паровых котлов Иссык-Кульского электроузла (ИЭМ) АО «Алмалыкский ГМК». Выполнен анализ экономических показателей технологии с применением данной закладки. Рассчитана стоимость твердеющего заполнителя на 1 м³ в условиях рудника Каульды, и, согласно разработанному плану горных работ, доля дополнительных загустителей составит не более 22%. Исходя из этого условия, был произведен экономический расчет для предлагаемого варианта.

***Ключевые слова:** твердеющая закладка, угольная зола, красный песок, размеры фракций, транспортабельность (доставка в камеру), камера, горная система, цемент, мраморный песок.*

Kon ishlarining jadal ravishda chuqurlashi va kon – geologik sharoitlarining murakablashishi natijasida so‘ngi paytlarda qazib olingan bo‘shliqni qotuvchi to‘lg‘azma bilan to‘ldirib qazib olish keng qo‘llanilmoqda.

Qotuvchi to‘lg‘azma tarkibini to‘g‘ri tanlash konda mustahkam (monolit) massiv yuzaga kelishini ta‘minlaydi. Maqbul tarkibli to‘lg‘azmani tanlash texnologik va iqtisodiy omillarga ahamiyat qaratishni taqozo qiladi.

Qotuvchi to‘lg‘azma tarkibini tanlash kon yaqinidagi mahalliy materiallarning yaroqliligini aniqlash, ularning zaxiralarini, foydalanishga yaroqli miqdoriga qarab aniqlash, ularning keyinchalik ta‘minoti yoki qazib olinishini, qazib olish va yotqizish (to‘ldirish) ishlari joyiga yetkazib berishning mumkin bo‘lgan usullarini hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak. Ikkinchi bosqichda to‘ldiruvchilarning fizik-mexanik xususiyatlarini, bog‘lovchilarning faolligini o‘rganish kerak bo‘ladi. Qotuvchi to‘lg‘azmaning oqilona tarkibi eksperimental ravishda, turli xil kompozitsiyalarning qotuvchi to‘lg‘azma na‘munalarini ishlab chiqish va transportabellik (kameragacha yetkazib kelish) qobiliyatini sinab ko‘rish orqali aniqlanadi [2,4].

Qotuvchi to‘lg‘azmaning tarkibi hosil qilingan sun‘iy massivning kerakli qattiq va mustahkamligiga, aralashmani yetkazib berishning qabul qilingan usuliga, yotqizish massivini qurish texnologiyasiga, birikish va jipslashish intensivligiga hamda yotqizish ishlarining iqtisodiy ko‘rsatkichlariga qarab tanlanishi kerak.

Qotuvchi to‘lg‘azma bilan to‘ldirib qazib olish tizimining afzalliklari:

- minimal yo‘qotishlar bilan murakkab ruda tanalarini qazib olishga imkon beradigan moslashuvchanlik;
- yo‘qotilish va sifatsizlanishni 3 – 4% ga kamaytirishi;
- noturg‘un va beqaror rudalarni o‘zlashtirish jarayonida xavfsiz ish sharoitlarini yaratilishi;
- ruda tanasini to‘liq o‘zlashtirishning imkoni, yo‘qotilish va sifatsizlanishni (odatda 3-4 marta) kamaytirish.
- Kovuldi oltin konida qotuvchi to‘lg‘azma bilan to‘ldirib qazib olish tizimidan foydalanishning bir qator kamchiliklari mavjud:
 - qotuvchi to‘lg‘azmalar majmuasi (kompleksi) dagi eskirgan uskunalar;
 - ko‘p miqdordagi sement sarfi;
 - qotuvchi to‘lg‘azma massivini yaratishning va to‘siq barpo qilishning murakkabligi va mehnat talabligi;
 - qovushqoqligini oshiruvchi quruq ko‘mir sanoati kulining tanqisligi;
 - to‘lg‘azma quviri liniyasining yer yuzasida joylashgan qismida qotuvchi to‘lg‘azma qorishmasining qish mavsumida muzlashi va propka yuzaga kelishi;
 - uzoq masofalarga yotqizish quvuri orqali tashish paytida beton aralashmaning tabaqalashtirish zarurati, yoki fraksiyasiga ko‘ra tabiiy tabaqalanishi;
 - kon lahimi to‘liq shipiga to‘ldirish imkoniyati cheklanganligi.

Ushbu kamchiliklarning barchasi ruda qazib olish tannarxining oshishiga olib keladi.

Kovuldi oltin konini o'zlashtirish jarayonida quyidagi asosiy muammolar yuzaga kelmoqda:

✓ Qotuvchi to'lg'azmaning mustahkamligi past, sababi qum fraksiyasi va zichligi yuqori, natijada tayyorlangan beton qorishmasidan sement yuvilib ketishi yuzaga kelmoqda;

✓ To'ldiriladigan tozalovchi kameralardagi to'siqlar masofasini kattaligi sababli to'lg'azma yotqiziladigan kamera tubida va to'siq atrofida to'lg'azma shpgacha to'lmasligi, natijada to'lg'azma va ship orasida bo'shliq yuzaga kelishi kuzatilmoqda;

✓ To'lg'azma quvurlarida tiqilib qolish holatlari tez-tez yuzaga kelmoqda, kameraga smenalik hajmdagi qotuvchi to'lg'azma yotqizilgandan so'ng, quvur ichida qolgan qorishmani chiqarib tashlash uchun suvning o'zini quvur ichidan yurg'iziladi, natijada kameradagi sement yuvilib ketadi, yoki to'siq tashqarisida amalga oshirilsa gorizontda 20 – 30 sm sathli suvga to'lishi yuzaga kelmoqda.

Kovuldi oltin koniga qotuvchi to'lg'azma tayyorlash uchun M-400 va M-500 markadagi sement, bo'sh tog' jinslarini maydalashdan hosil bo'lgan qum va ko'mir yonishidan hosil bo'ladigan kuldand foydalaniladi [6].

Kovuldi koni 2002 yil "Uzalmazzolota" davlat korxonasiidan chiqib, "Olmaliq KMK" AJ tarkibiga qo'shilganidan so'ng 2003 yildan boshlab kul o'rniga 2 km shimoliy g'arbda joylashgan Marmar konida hosil bo'ladigan marmar qumi (kroshka)dan foydalanib kelmoqda. 2018 va 2019 yillarda "Olmaliq KMK" AJ ga qarashli Sharhiya karyeridan qazib olinadigan qizil qumdan foydalanildi, stabil ta'minlab berish imkoni bo'lmagani uchun Sharhiya karyeridan qazib olinadigan qizil qumdan voz kechildi. 2019 yil 4 choragidan boshlab shu kungacha Marmar koni qumidan foydalanib kelinmoqda.

2022 yil uchun tasdiqlangan kon ishlari rejasi asosida shaxtaning yillik ma'dan qazib olish unumdorligi 100 ming tonna, to'lg'azma ishlari yillik hajmi 25 ming m³ ni tashkil qiladi.

Ko'mir halq xo'jaligida keng foydalaniladi, ko'mirning kulini dehqonchilikda va sanoat ishlab chiqarishda foydalanish keng yo'lga qo'yilgan. Ko'mir kulining tarkibi va sifati turlicha. Ko'mir yoqish mahsulotlarida oziqa moddalari mavjud bo'lib, ular o'simliklar uchun kam uchraydigan shaklda bo'ladi. Bundan tashqari, ko'mir kulida og'ir metallar va boshqa zararli moddalar bo'lishi mumkin. Shuning uchun ko'mir kuli eng yaxshi o'g'it hisoblanmaydi va qishloq xo'jaligida kamdan kam qo'llaniladi.

Ko'mir kulining tarkibi:

Kremniy oksidi (SiO₂) – 45-60%

Alyuminiy oksidi (Al₂O₃) – 20-30%

Temir oksidi (Fe₂O₃) – 5-20%

Magniy oksidi (MgO) – 0,5-3%

Kalsiy oksidi (CaO) – 1-15%.



1-rasm. M-400 va M-500 markadagi sement



2-rasm. Bo'sh tog' jinslarini maydalashdan hosil bo'lgan qum



3-rasm. Ko'mir yonishidan hosil bo'ladigan zol

Kovuldi oltin konida quyidagi variantlarda qotuvchi to'lg'azma qorishmasi tayyorlanishi ko'zda tutilgan:

1. $\Pi + K + \Pi + B;$
2. $\Pi + K + B;$
3. $\Pi + \Pi + B;$
4. $(\Pi^* + \text{III}) + K + \Pi + B;$
5. $(\Pi^* + \text{III}) + K + B;$
6. $(\Pi^* + \text{III}) + \Pi + B;$
7. $\text{III} + K + \Pi + B;$
8. $\text{III} + K + B;$
9. $\text{III} + \Pi + B;$

bunda, Π – sement, K – katta o'lchamli qum, Π – qum, Π^* – sement qovushqoqligini oshiruvchi qo'shimcha, III –sementsiz qovushqoq, B –suv [8].

Qotuvchi to'lg'azma tarkibini "Olmaliq KMK" AJ Issiqlik elektr markazi (IEM) bug' qozonlarini qizdirishda ishlatilgan ko'mirning kuli va yonmagan qismidan foydalangan holda, murakkab tarkibli qorishma varianti ko'rib chiqiladi:

$$(\Pi^* + \text{III}) + K + \Pi + B;$$

Faolligi $R_{\Pi} = 40$ MPa bo'lgan M400 markali sement;

Faolligi $R_{\text{III}} = 5$ Mpa bo'lgan shlak;

katta o‘lchamli qum – fraksiyasi 20 mm gacha, mayda o‘lchamli qum –qum.
Sement qovushqoqligini oshiruvchi murakkab tarkibli qo‘shimcha sarfi quyidagicha aniqlanadi (1-jadval):

$$\Pi^* = 600 \left[\frac{\sigma_{\text{сж}} - c(600)^d \sigma_{\text{ш}}}{a(600)^b \sigma_{\text{ш}} - c(600)^d \sigma_{\text{ш}}} \right]^{\frac{1}{b}}$$

1-jadval

Shlakli qovushqoqning hisoblangan parametrlari quyidagi jadvalda keltirilgan:

Shlakning faolligi,	Etalon to‘lg‘azmaning mustaxkamlik chegarasi	Empirik koeffitsiyent	
		<i>s</i>	<i>D</i>
3,8	1,5	1	0,38
5	2	0,059	0,48
6,2	2,5	0,018	0,67
7,5	3	0,01	0,78

$$\Pi^* = 600 \left[\frac{5,3 - 0,059(600^{0,48} \cdot 2)}{0,0046(600)^{0,99,7} - 0,059(600)^{0,48} \cdot 2} \right]^{\frac{1}{0,9}}$$

Texnologik yo‘riqnomaga ko‘ra, Kovuldi konida suv sarfi B quyidagi ko‘rinishda amalga oshiriladi:

$B = 360 \div 450 \text{ l/m}^3$ – katta o‘lchamli qum qorishmasida;

$B = 400 \div 500 \text{ l/m}^3$ – katta va mayda o‘lchamli qum qorishmasida;

$B = 450 \div 550 \text{ l/m}^3$ – mayda o‘lchamli qum qorishmasida;

“Olmaliq KMK” AJ Issiqlik elektr markazi (IEM) bug‘ qozonlarini qizdirishda ishlatilgan ko‘mirning kuli va yonmagan qismidan foydalangan holda, to‘ldirishni hisobga olib suv sarfi $B 450 \text{ l/m}^3$ deb qabul qilinadi;

Katta va mayda o‘lchamli qum qorishmasi sarfi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$K(\Pi) = \frac{1 - \frac{BЖ}{P_{3,ш}} - \frac{B}{P_B}}{\frac{1}{P_{3,к(3,ш)}}}$$

bunda, BЖ – qovushqoqlarning umumiy miqdori, kg;

$p_{3,ш}$ – qovushqoqning zichligi ($p_{3,ш} = 3100 \text{ kg/m}^3$);

p_B – suvning zichligi, kg/m^3 ;

$p_{3,к} = 2500 \div 2700 \text{ kg/m}^3$ – katta o‘lchamli qum zichligi;

$p_{3,ш} = 3400 \div 3600 \text{ kg/m}^3$ – mayda o‘lchamli qum zichligi.

Aralashgan qo‘shimcha qorishmalar sarfi $K + \Pi$ quyidagi formula bilan hisoblash tavsiya etiladi:

$$K + \Pi = \frac{1 - \frac{BЖ}{P_{3,ш}} - \frac{B}{P_B}}{\frac{1 - K}{P_{3,ш}} + \frac{K}{P_{3,л}}}$$

bunda, κ – umumiy qo‘shimcha qorishmalar massasidagi katta o‘lchamdagi qorishmaning ulushi ($\kappa < 0,3 \div 0,4$).

$$K = \kappa(K + \Pi)$$

$$\Pi = (K + \Pi) - K$$

Qorishma tarkibini muqobillashtirish qilish quyidagi tartibda va to‘lg‘azma umumiy balansi mazkur shartni qanoatlantirishi kerak:

$$\left(\frac{\Pi}{P_{3, \Pi}} + \frac{\text{III}}{P_{3, \text{III}}} + \frac{\text{IV}}{P_{3, \text{IV}}} \right) + \frac{K}{P_{3, K}} + \frac{\Pi}{P_{3, \Pi}} + \frac{B}{P_B} = 1$$

Muvozanat 2% gacha buzilsa, tabiiy holda K yoki Π sarfi ko‘payadi.

$$K + P = \frac{1 - \frac{600}{3100} - \frac{450}{1000}}{1 - 0,32 - \frac{0,32}{0,32}} = 940 \text{ kg/m}^3$$

$$K = 0,32 \cdot 940 = 308 \text{ kg/m}^3$$

$$P = 940 - 308 = 632 \text{ kg/m}^3$$

2-sonli to‘lg‘azma kompleksi sutkalik unumdorligi 300 m^3 ni tashkil qiladi, shaxtaning to‘lg‘azma bo‘yicha sutkalik unumdorligi 92.6 m^3 ni mazkur hisoblar asosida foiz mutanosibligini ta‘minlab amalga oshiriladi [9]:

$$25 \text{ 000 m}^3 / 270 \text{ kun} = 92.6 \text{ m}^3/\text{kun}$$

(365 kun=52 hafta, har haftada 5 kun ishlaydi, 5 kun*52 hafta =260 kun)

Qotuvchi to‘lg‘azmaning 1 m^3 uchun hisoblangan tarkibi quyidagicha bo‘ladi:

$$S = 125 \text{ kg}, SH = 475 \text{ kg}, K = 308 \text{ kg}, P = 632 \text{ kg}, B = 450 \text{ l.}$$

Laboratoriya sinovlaridan so‘ng qotuvchi to‘lg‘azmaning 1 m^3 hajmi uchun tarkibi muqobillashtiriladi. Qorishmaning solishtirma og‘irlig‘i

$$\gamma_n = 0,01(450 + 308 + 632 + 125 + 475) = 19,9 \text{ kN/m}^3 \text{ ni tashkil qiladi.}$$

100 ming tonna/yil ruda yoki hajmda $37 \text{ 800 m}^3 / \text{yil}$ ruda qazib olinganda minimal to‘lg‘azma ishlari quyidagi hajmda amalga oshirilishi kerak:

$$Q_n = 37800 * 1.3 * \frac{1.02}{2.65} = 18914,264 \text{ m}^3/\text{yil};$$

2-sonli to‘lg‘azma kompleksi soatlik unumdorligi kamida quyidagi ko‘rsatgichda bo‘lishi kerak:

$$Q_{PCH} = \frac{18914,264}{300 * 2 * 6} = 10,5 \text{ m}^3/\text{soat};$$

Bu unumdorlikni ta‘minlash uchun quvur diametri kamida quyidagicha bo‘lishi kerak:

$$d = 35 \sqrt{\frac{10,5}{0,6}} = 146,3 \text{ mm};$$

Standart ko‘rinishdagi diametri $d = 159 \text{ mm}$ bo‘lgan quvur tanlanadi.

273 metr vertikal skvajinadan va 400 metr qiya kon lahimidan tushib kelgan qorishma gorizontol bo‘yicha o‘z oqimi bilan minimal borish masofasi topiladi:

$$L_c = 0,75 \cdot 400 \frac{10 \cdot 19,9}{100 - 1} - 2 - 4 \cdot 20 - 3 \cdot 10 = 490 \text{ m}$$

Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki Kovuldi oltin konida 1977 yildan buyon qazib olingan bo‘shliq qotuvchi to‘lg‘azma bilan to‘ldirilib qazib olinmoqda. O‘tgan 45 yil mobaynida bu qazib olish tizimini takomillashtirish uchun turli variantlar

ko‘rib chiqilgan va sinab ko‘rilgan. Har bir taklif qilingan variantlarning o‘ziga hos afzalliklari va kamchiliklari mavjud, bu xulosalar ishlab chiqarish amaliyotida o‘z isbotini topib, aynan texnik va iqtisodiy ko‘rsatgichlari hisobiga variantlar tahlil qilinib, maqbul variantlar tanlangan [1,3].

“Olmaliq KMK” AJ Issiqlik elektr markazi (IEM) bug‘ qozonlarini qizdirishda ishlatilgan ko‘mirning kuli va yonmagan qismidan foydalangan holda, to‘ldirish hisoblab o‘tildi.

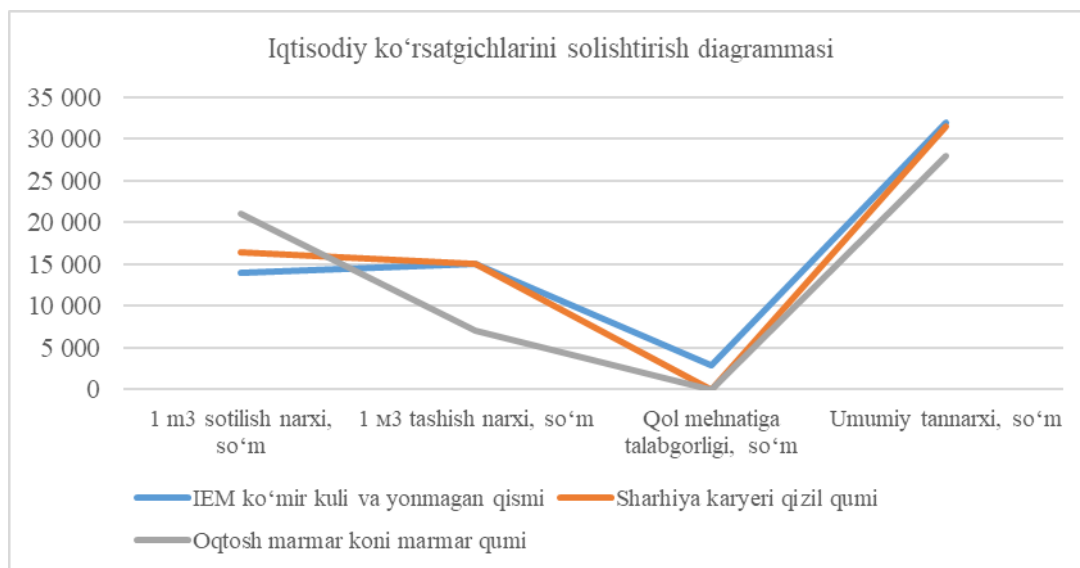
Texnik jihatdan tadbiiq qilish afzalliklari va imkoniyatlari hisoblab chiqilib, tegishli hulosalar chiqarildi. Iqtisodiy ko‘rsatgichlarini hisoblash va tahlil qilish bu o‘zgartirishlarning maqsadga muvofiqligi yoki nomuvofiqligini ko‘rsatib beradi. Narxlar (so‘mda) ishlab chiqarishdagi haqiqiy holatdan farq qiladi, o‘zgartirish Kovuldi koni ma‘muriyati tomonidan talab etildi [7].

Kovuldi koni sharoitida qotuvchi to‘lg‘azmaning 1 m³ uchun sarflanadigan harajat 145 000 so‘mni tashkil qiladi. Ishlab chiqilgan kon ishlari rejasiga asosan qo‘shimcha qovushqoq vositalarining ushbu summadagi ulushi 22% dan oshib ketmasligi kerak. Shu shartdan kelib chiqib, yaqin tarixda qo‘llanilib kelingan va taklif etilgan variantni iqtisodiy solishtirib ko‘ramiz (2-jadval):

2-jadval

Iqtisodiy ko‘rsatkichlarini solishtirilgan jadval

Ko‘rsatgichlar nomi	IEM ko‘mir kuli va yonmagan qismi	Sharhiya karyeri qizil qumi	Oqtosh marmar koni marmar qumi
<i>1 m³ sotilish narxi, so‘m</i>	14 000	16 500	21 000
<i>1 m³ tashish narxi, so‘m</i>	15 000	15 000	7 000
<i>Qo‘l mehnatiga talabgorligi, so‘m</i>	2 900	0	0
<i>Umumiy tannarxi, so‘m</i>	31 900	31 500	28 000
<i>Umumiy tannarxdagi ulushi</i>	0.22	0.21	0.19



Iqtisodiy ko'rsatgichlar umumiy tannarx summasidagi ulushi talablarini qanoatlantirmoqda. Texnik ko'rsatgichlar esa kon ishlari rejasida ko'zda tutulgan 25 000 m³ to'lg'azma ishlari talablarini bajarmaydi, ya'ni yillik rejani bajarish uchun kerak bo'ladigan miqdordagi qo'shimcha qovushqoqlikni oshiruvchi vositalar bilan ta'minlab berish imkonini yo'q.

Qo'shimcha qovushqoqlikni oshiruvchi vositalarning umumiy tannarx summasidagi ulushi qancha kam bo'lsa va ta'minot kamida yillik ehtiyojni qondirsa bu qo'shimcha iqtisodiy maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Oqtosh marmar koni marmar qumida qo'shimcha qovushqoqlikni oshiruvchi vositalarning umumiy tannarx summasidagi ulushi eng kam 19% ko'rsatgichda, ammo yillik ehtiyojni qanoatlantirmaydi.

Sharhiya kareri qizil qumi qo'shimcha qovushqoqlikni oshiruvchi vositalarning umumiy tannarx summasidagi ulushi o'rtacha 21% ko'rsatgichda, ammo qizil qumning abrazivligi tufayli quvurlarning yemirilishi 25 baravarga ko'p.

IEM ko'mir kuli va yonmagan qismi qo'shimcha qovushqoqlikni oshiruvchi vositalarning umumiy tannarx summasidagi ulushi chegaraviy 19% ko'rsatgichda, ta'minoti yillik ehtiyoj talablarini qanoatlantiradi, mahsulotning fizik – mexanik xususiyatlari texnologiya yechimlar doirasida.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

- 1) Бердиева Д.Х. «Совершенствования закладочных работ в системе разработки месторождения Каулди», Экономика и социум, ст.509-513, 2020 г.
- 2) Алимов Ш.М., Ташкулов А.А. «Обоснование оптимальных параметров эффективного регулирования степени дробления» Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences VOLUME 2 | ISSUE 5/2 ISSN 2181-1784 Scientific Journal Impact Factor SJIF 2022: 5.947 Advanced Sciences Index Factor ASI Factor = 1.7. May 2022 стр 475-487.
- 3) Бердиева Дилрабо Хасановна, Субанова Зарнигор Абдинаби кизи «К вопросу снижения себестоимости закладочных работ при система разработки

горизонтальными слоями с закладкой» Ориентал Ренаиссансэ: Инновативе, эдусатионал, натурал анд сосиал ссиэнсэс, ст. 674-679. 2021/5.

4) Алимов Ш.М., Эргашев М.А., Ўралбоева Д.Ф. «Методы регулирования степени дробления горных пород» “O‘ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR” jurnali materiallari to‘plami 20-noyabr, 2022-yil.

5) Бердиева Д.Х. Косимов М.О. «Выбор оптимального варианта системы разработки на руднике Каулди» Ориентал Ренаиссансэ: Инновативе, эдусатионал, натурал анд сосиал ссиэнсэс, ст 235-240, 2021/7

6) Бердиева Д.Х., Мамазиёева Ш.Ш. «Преимущества камерно столбовой системы разработки на месторождение Кавулди» Экономика и сотсиум. ст 303-307 2021г

7) Бердиева Д.Х. Косимов М.О. «Усовершенствование закладки труб в условиях шахты Каулди» Сэнтрал Асиан Асадемис Жоурнал оф Ссиэнтифис Ресеарч. ст. 52-59 2022/2-3

8) Именитов В.Р. «Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений» М., «Недра», 1978 г. 528 с.

9) Баранов А.О. «Расчет параметров технологических процессов подземной добычи руд» – М.: «Недра», 1985 г. 224 с.