

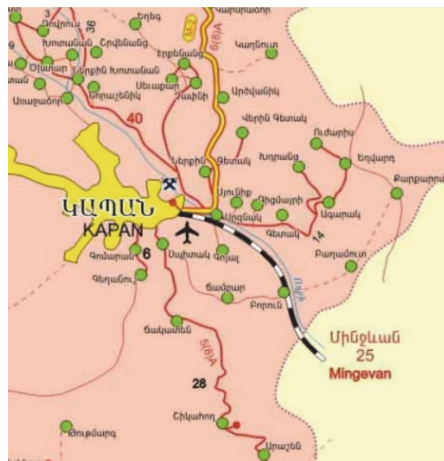
## Հ.Ա. ԱՐՄԱՂԱՆՅԱՆ

### ՇԱՀՈՒՄՅԱՆԻ ՈՍԿԻ-ԲԱԶՄԱՄԵՏԱՂԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՍՏՈՐԳԵՏՆՅԱ ՄՇԱԿՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ներկայումս ստորգետնյա հանքում կիրառվում են մշակման երկու՝ վարընթաց և վերընթաց կարգով ենթահարկային շտրեկներից հանքաքարի պոկմամբ և դատարկ ապարներով հանությամբ տարածության լցափակմամբ մշակման համակարգերը: Ստորգետնյա հանքում կիրառվող հանքաքարի արդյունահանման տեխնոլոգիաների արդյունավետության բարձրացման համար առաջարկվում են տարբերակներ: Այդ առաջարկներն ուղղված են հանքաքարի աղքատացման նվազեցմանը և կորուստների կրճատմանը:

**Առանցքային բառեր.** հանքաքար, հանքային մարմին, մշակման համակարգ, ենթահարկ, հարկ:

**Ներածություն:** Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրը գտնվում է Հայաստանի Հանրապետության Սյունիքի մարզում՝ Խոտհարքասար-Առաջածոր լեռան հարավարևելյան վերջավորությունում, և տեղադրված է Ողջի գետի ու նրա ձախ վտակ Աճանանի միջև (նկ. 1) [1-3]:



Նկ. 1. Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրի շրջանի ակնարկային քարտեզը

Ձևաբանորեն Շահումյանի հանքավայրի հանքային մարմինները ներկայացված են հանքերակներով և հանքերակային (միներալացած) գոտիներով:

Հանքային մարմինների տարածումը, որպես կանոն, մերձլայնական է (260...300°), մեծ մասամբ դեպի հարավ 70...80° անկմամբ:

Հանքամարմինների ձևաչափական պարամետրերն են. ըստ տարածման երկարությունները տատանվում են մի քանի տասնյակ մետրից մինչև 600 մ, իսկ ուղղաձիգ տարածվածությունը՝ 150...450 մ:

Շահումյանի ստորգետնյա հանքի տարեկան արտադրողականությունը սահմանվել է 600 հազ. տ/տարի չափով:

Համաձայն 1983թ. շահագործման նախագծի՝ հանքավայրը սկսել է շահագործվել երկու մշակման համակարգով.

1. Հանքամարմինների մինչև 3 մ հզորության դեպքում պահեստից հանքաքարի պայթանցային լիցքերով պոկմամբ:

2. Ենթահարկերից վերընթաց և վարընթաց հովհարաձև հորատանցքային լիցքերով հանքաքարի պոկմամբ և դաշտային շտրեկից մուտքային փորվածքներով հանքաքարի առբերմամբ:

Մինչև 2005թ. կիրառվել է հիմնականում երկրորդ մշակման համակարգը, որը բնութագրվել է արտաչափների բարձր ելքով, առաջնային և երկրորդային աղքատացման բարձր ցուցանիշներով և աշխատանքի ցածր արտադրողականությամբ:

Հետագայում ընդերքօգտագործման իրավունքը ձեռք բերած «Դինո Գոլդ Մայնինգ Քամփանի» ՓԲԸ-ն վերը նշված թերությունների պատճառով հրաժարվել է այդ մշակման համակարգից, իսկ պահեստավորումով համակարգից՝ նաև ապարների տնապնդելիության հսկման և հանքաքարի անվտանգ առբերման պատճառով:

Ներկայումս ստորգետնյա հանքում կիրառվում է մշակման երկու համակարգ.

- 1-ին՝ վարընթաց կարգով ենթահարկային շտրեկներից հանքաքարի պոկմամբ և դատարկ ապարներով հանությային տարածության լցափակմամբ (նկ. 2),

- 2-րդ՝ վերընթաց կարգով ենթահարկային շտրեկներից հանքաքարի պոկմամբ և դատարկ ապարներով հանությային տարածության լցափակմամբ (նկ. 3):

Ստորև բերվում է վերոնշյալ մշակման համակարգերի հակիրճ նկարագրությունը:

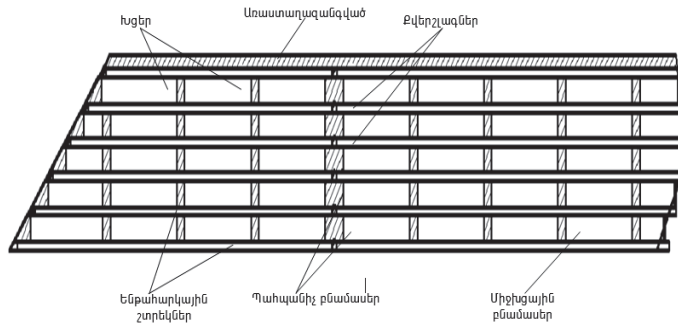
1-ին մշակման համակարգի հիմնական առավելություններն են.

- ✓ աշխատանքների իրականացման մեքենայացման լայն հնարավորությունները,

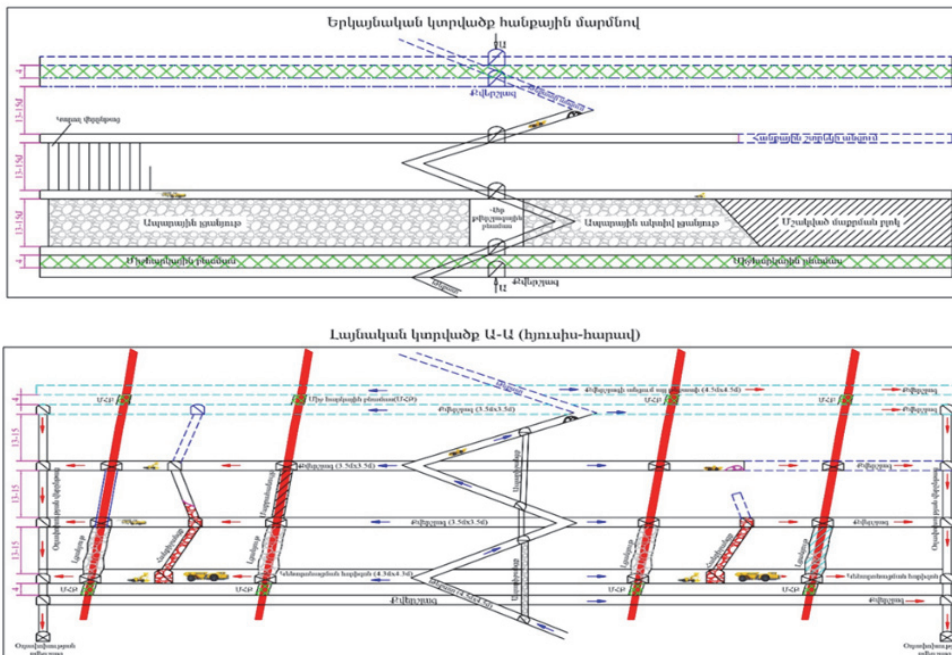
- ✓ աշխատանքների իրականացման անվտանգության համեմատաբար ցածր ռիսկերը, քանի որ հորատողը գործընթացն իրականացնում է ամրակապված, կառավարելի առաստաղի պաշտպանության տակ,

- ✓ լեռնային զանգվածի առբերումն իրականացվում է ինքնագնաց տեխնիկայով:

1-ին մշակման համակարգի հիմնական թերությունը հանքաքարի գերադ-  
քատացումն է:



Նկ. 2. Մշակման համակարգը՝ վարընթաց կարգով ենթահարկային շտրեններից հանքաքարի պոկմամբ և դատարկ ապարներով հանության տարածության լցափակմամբ



Նկ. 3. Մշակման համակարգը՝ վերընթաց կարգով ենթահարկային շտրեններից հանքա-  
քարի պոկմամբ և դատարկ ապարներով հանության տարածության լցափակմամբ

2-րդ մշակման համակարգի հիմնական առավելությունները նույնական են 1-ին մշակման համակարգի հետ՝ ավելացրած հանության ճեղքի լայնության և երկրորդային աղբատացման նվազեցումը:

**Խնդրի դրվածքը:** Արդի գիտատեխնիկական առաջընթացի պայմաններում, անկասկած, չափազանց կարևորելով հատկապես հանքաքարի մաքրահանման տեխնոլոգիական գործընթացների մեքենայացման աստիճանի բարձրացման խնդիրը, այն, սակայն, չի կարող անվերապահորեն դիտվել որպես փոքր հզորությամբ հանքամարմինների մշակման համակարգերի կատարելագործման առաջնային նշանակությամբ միջոցառում: Վերջինս, հանքախորշում բանվորի աշխատանքի արտադրողականության բարձրացման շնորհիվ, ուղղված լինելով հանքաքարի արդյունահանման ինքնարժեքի կրճատմանը, չի կարող պատասխանել ընդերքից օգտակար հանածոյի կորզման որակաքանակական ցուցանիշների բարելավմանն առնչվող հարցերին:

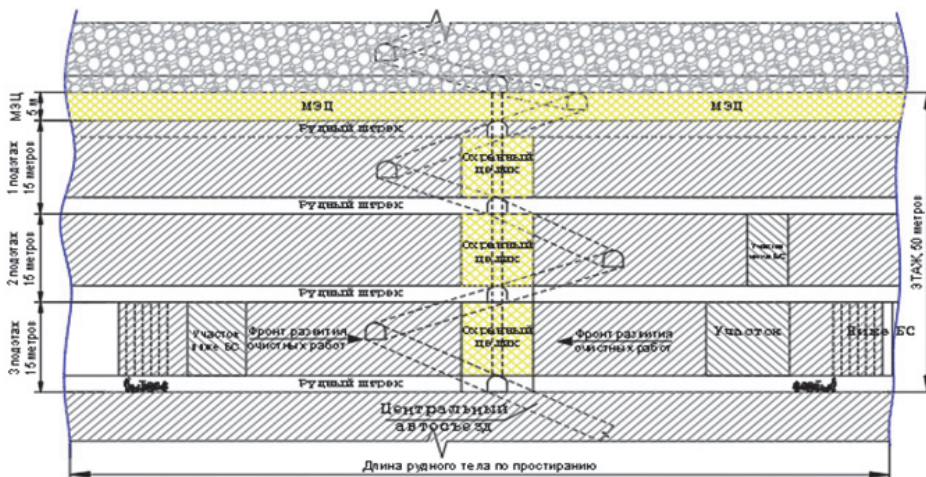
Այդ իմաստով գերիշխող դեր ունի մաքրման տարածության լայնությունը, որի նվազագույն մեծությունն ընդունվում է՝ ելնելով զանգվածից հանքաքարի պոկման և բացթողման, ինչպես նաև մաքրման տարածությունում լեռնային սարքավորումների տեղավորման և ամրակապի տեղադրման պայմանից: Ուստի, որքան մեծ է մաքրման տարածության լայնությունը, այնքան բարձր են հանքաքարի հանույթի տեխնոլոգիական գործընթացների իրականացման, այդ թվում՝ նաև լեռնային մեքենաների, սարքավորումների և մեքենայացված համալիրների օգտագործման համար հարմարավետ պայմաններ ստեղծելու անհրաժեշտությամբ թելադրված հանքախորշային բանվորների աշխատանքի արտադրողականությունն ու մշակման ինտենսիվությունը և հակառակը:

Անկախ հանքամարմնի հզորությունից՝ մաքրման տարածության լայնության մեծացումը, ի հաշիվ կողային ապարների պոկման, հանգեցնում է արդյունահանման ժամանակ հանքաքարի որակի փոփոխման գործակցի փոքրացմանը, որի հարուցած տնտեսական վնասը որոշակի պայմաններում, աշխատանքի արտադրողականության բարձրացմամբ պայմանավորված, կարող է գերազանցել հանքաքարի արդյունահանման կրճատվող ծախսերը [4]: Իսկ եթե մաքրման տարածության լայնության մեծացումը պայմանավորված է հանքամարմնի հզորության աճով, ապա հնարավորություն է առաջանում՝ լավացնելու ոչ միայն աշխատանքային պայմանները, այլ նաև հանքաքարի արդյունահանման որակական ցուցանիշները: Հետևաբար, հանքաքարի մաքրահանման աշխատանքների մեքենայացման աստիճանի բարձրացման խնդիրը, որպես մշակման համակարգի կատարելագործման գերակա ուղղություն, կարելի է միանշանակ ընդունելի համարել հանքամարմնի համեմատաբար մեծ հզորության պայմաններում:

**Հետազոտության արդյունքները:** Ստորգետնյա հանքում կիրառվող հանքաքարի արդյունահանման տեխնոլոգիաների արդյունավետության բարձրացման համար առաջարկվում են.

1. Վարընթաց կարգով ենթահարկային շտրեկներից հանքաքարի պոկմամբ և դատարկ ապարներով հանութային տարածության լցափակմամբ մշակման համակարգի դեպքում առաջարկվում է շահագործական հարկի ողջ բարձրությամբ թեքատի անցկացում, որի ընթացքում իրականացվում են վերին և միջին ենթահարկերում նախապատրաստական աշխատանքներ՝ ենթահարկային շտրեկների անցկացում:

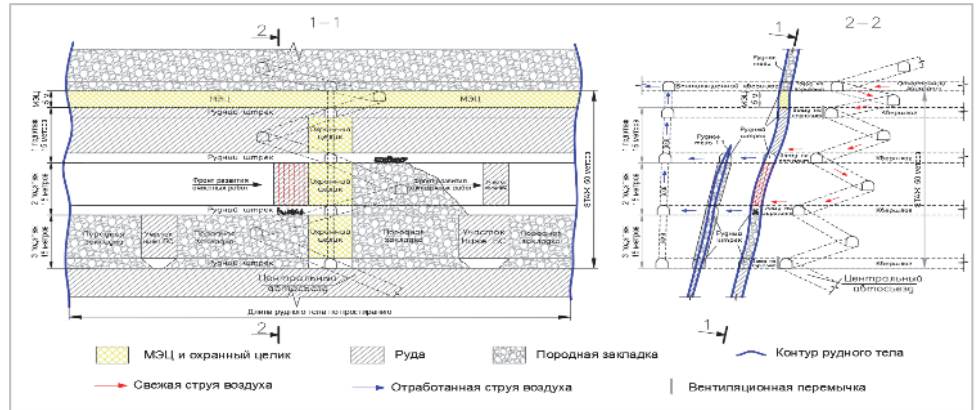
Նկ. 4-ում ներկայացված է վարընթաց կարգով ենթահարկային շտրեկներից հանքաքարի պոկմամբ և դատարկ ապարներով հանութային տարածության լցափակմամբ մշակման համակարգի դեպքում 1-ին՝ ստորին ենթահարկում հանքաքարի հանույթի հորատապայթեցման գործընթացը:



Նկ. 4. Վարընթաց կարգով ենթահարկային շտրեկներից հանքաքարի պոկմամբ և դատարկ ապարներով հանութային տարածության լցափակմամբ մշակման համակարգի դեպքում 1-ին ենթահարկում հանքաքարի հանույթի հորատապայթեցման գործընթացը

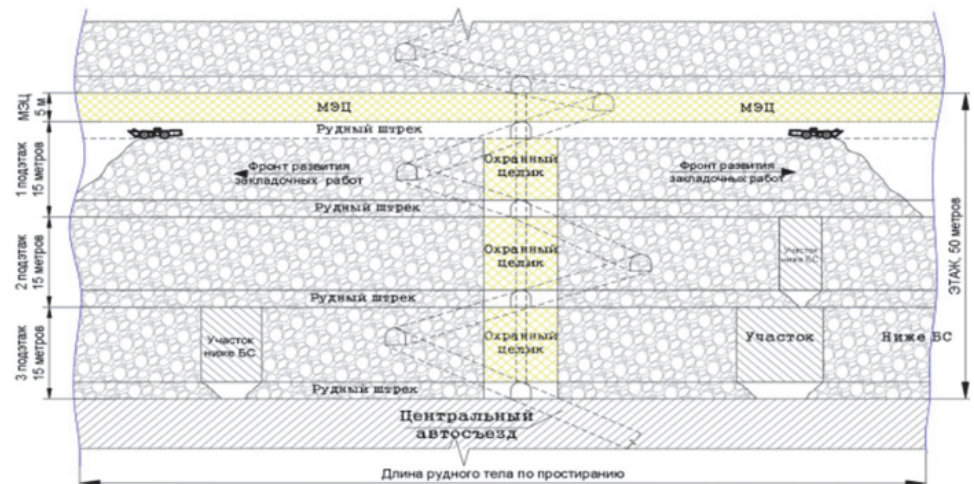
Այնուհետև՝ ստորին ենթահարկի հանքաքարի մաքրահանման աշխատանքներից հետո, միջին ենթահարկից ապարբարձիչ մեքենայով կատարում են դատարկ ապարներով հանութային տարածության հետադարձ լցափակում՝ պահպանելով անվտանգության կանոնները:

Նկ. 5-ում ներկայացված է վարընթաց կարգով ենթահարկային շտրեկներից հանքաքարի պոկմամբ և դատարկ ապարներով հանութային տարածության լցափակմամբ մշակման համակարգի դեպքում 2-րդ՝ միջին ենթահարկում հանքաքարի հանույթի հորատապայթեցման գործընթացը:



Նկ. 5. Վարընթաց կարգով ենթահարկային շտրեկներից հանքաքարի պոկմամբ և դատարկ ապարներով հանության տարածության լցափակմամբ մշակման համակարգի դեպքում 2-րդ ենթահարկում հանքաքարի հանույթի հորատապայթեցման գործընթացը

Վերևի ենթահարկը ամբողջովին մշակելուց հետո կատարվում է վերջին ենթահարկի հետադարձ լցափակում (նկ. 6), այդպիսով ներքևից վերև ամբողջովին լցափակելով շահագործական հարկը:



Նկ. 6. Վարընթաց կարգով ենթահարկային շտրեկներից հանքաքարի պոկմամբ և դատարկ ապարներով հանության տարածության լցափակմամբ մշակման համակարգի դեպքում վերջին փուլի գծապատկերը

Առաջարկության առավելությունները.

- ընդհանուր մերկացման մակերեսի փոքրացման հաշվին լեռնային աշխատանքների անվտանգության բարելավում,

- նշանակալիորեն փոքրանում է հանությային տարածության կողային ապարների փլուզման ռիսկը, որի պատճառով հեռակառավարվող ապարքարձիչները չեն վնասվի, և լրացուցիչ ծախսեր չեն պահանջվի,

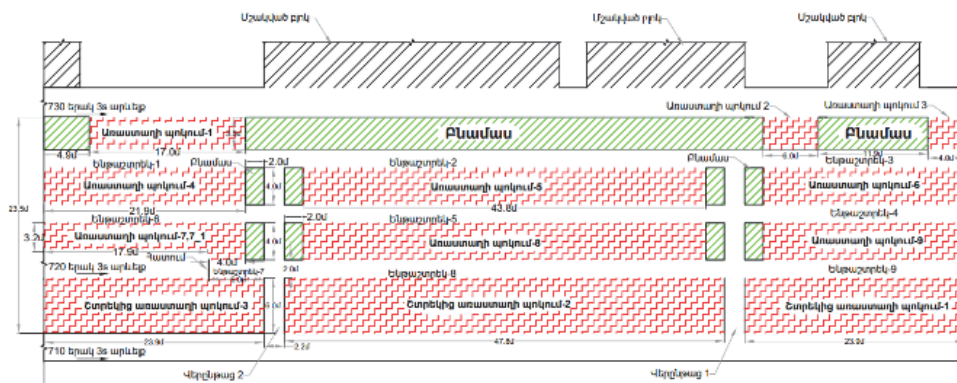
- հանքաքարի աղքատացման ցուցանիշի նվազման պատճառով արդյունահանվող հանքաքարի որակի բարձրացում,

- բնամասերի տեսքով հանքաքարի կորուստների կրճատում,

- դատարկ ապարներով (լցանյութ) հանությային տարածությունների լցափակում, ինչը հանգեցնում է ծախսերի կրճատմանը և բնապահպանական իրավիճակի բարելավմանը:

2. Ենթահարկային շտրեկներով՝ հանքաքարի ճեղքային հանույթով մշակման համակարգի առաջարկվող տարբերակի դեպքում (նկ. 7) հիմնական առավելությունն է ընդերքից հանքաքարի կորզման բարձր որակաքանակական ցուցանիշների և մշակման ընթացքում ըստ տարածման և անկման հանքամարմնի հետամտման առավել հարմար հնարավորության ապահովումը:

Ենթահարկային շտրեկներով ճեղքային հանույթով մշակման համակարգի կիրառման փորձարարական աշխատանքների համար ընտրվել է 3s հանքերակը, որն ունի համեմատաբար փոքր հզորություն՝ միջինը՝ 0,54 մ/ և 75...80 աստիճան անկման անկյուն: Նկ. 8-ում բերված է վերոհիշյալ մշակման համակարգի դեպքում հանությային ճեղքի պատկերը:



Նկ. 7. Ենթահարկային շտրեկներով՝ հանքաքարի ճեղքային հանույթով մշակման համակարգի առաջարկվող տարբերակի գծապատկերը

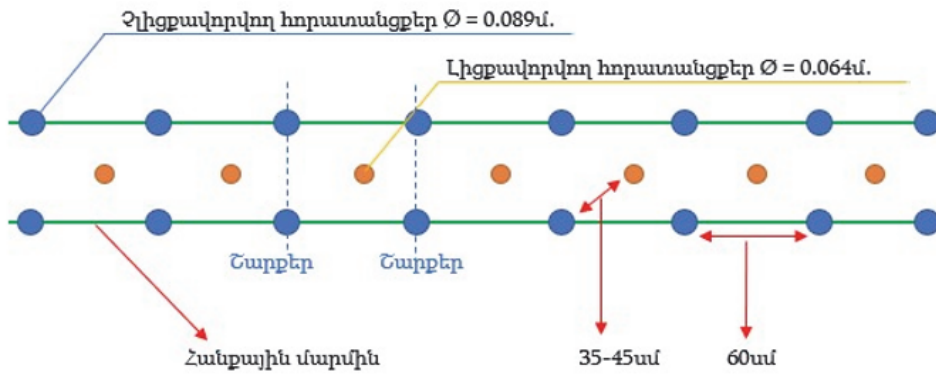


Նկ. 8. Ենթահարկային շտրեկներով՝ հանքաքարի ճեղքային հանույթով մշակման համակարգի առաջարկվող տարբերակի դեպքում հանքային ճեղքի պատկերը

3. Կիրառվող մշակման համակարգի արդյունավետության բարձրացմանն ուղղված փոքր հզորությամբ հանքային մարմինների հանքաքարի հանույթի հորատապայթեցման նոր սխեմա, որի նպատակը հանքաքարի աղքատացման ցուցանիշի և կորուստների նվազեցումն է:

Սխեմայի կիրառման համար ընտրվել է չափազանց բարակ՝ 0,2...0,6 մ հզորությամբ հանքերակը:

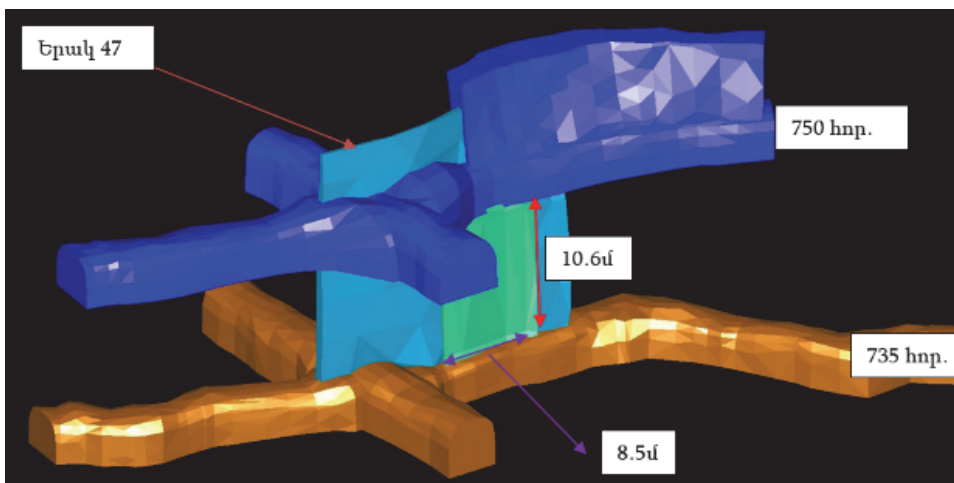
Առաջարկվում է հորատապայթեցման հետևյալ սխեման (նկ. 9), որը բավականին կնվազեցնի հանքային ճեղքի նվազագույն լայնությունը:



Նկ. 9. Հորատապայթեցման առաջարկվող սխեման

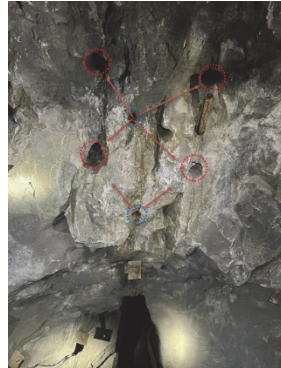
Հանութային տեղամասի չափերը (նկ. 10).

- հանքային մարմնի միջին հզորությունը՝ 0,48 Մ,
- երկարությունը՝ 8,5 մ,
- բարձրությունը՝ 10,6 մ,
- հանութային ճեղքի լայնությունը՝ 1 մ:



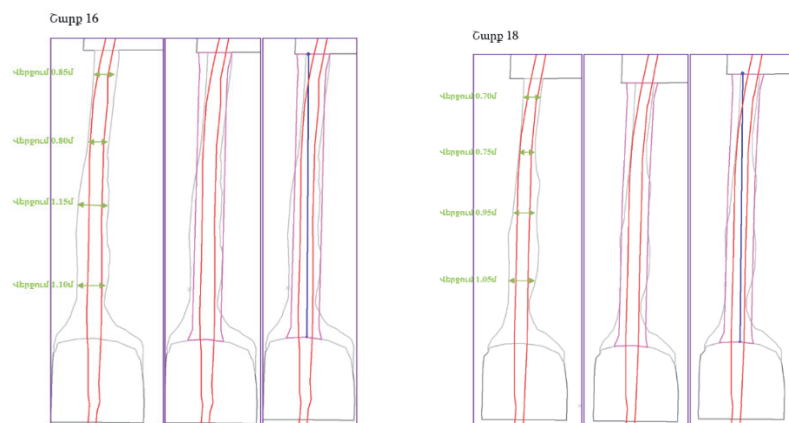
Նկ. 10. Հանութային տեղամասի պատկերը

Նկ. 11-ում պատկերված է 64 և 89 մ/տրամագծով հորատանցքերի դասավորության սխեման:



Նկ. 11. Հորատանցքերի դասավորության սխեման

Նկ. 12-ում ներկայացված են պայթեցման աշխատանքների ավարտից հետո մի քանի կտրվածքներ:



Նկ. 12. Հանությային ճեղքի գծապատկերը պայթեցումից հետո

Փորձը կարող ենք համարել հաջողված տվյալ տեղամասի դեպքում, սակայն հիմնավոր և վերջնական եզրահանգման համար անհրաժեշտ է սխեման կիրառել հանքավայրի տարբեր կառուցվածքներ և լեռնատեխնիկական իրավիճակ ունեցող տեղամասերում՝ դրա արդյունավետության գնահատականի համար: Հաշվի առնելով հանքավայրի բարդ երկրաբանաինժեներական կառուցվածքը, առաջարկվում է տվյալ սխեման կիրառել առնվազն 5 տարբեր տեղամասերում, որոնց վերլուծության արդյունքում հնարավոր կլինի հաշվարկել դրա ծախսատարությունը և տալ գնահատական՝ հետագա կիրառման համար:

**Եզրակացություն:** Ներկայացված առաջարկները, որոնք ուղղված են կիրառվող մշակման համակարգի արդյունավետության բարձրացմանը, կարող են հանգեցնել հանքաքարի աղքատացման ցուցանիշի նվազեցմանը և կորուստների կրճատմանը՝ նշանակալիորեն փոքրացնելով հանքաճեղքերի կողային ապարների փլուզման ռիսկն ու ընդհանուր մերկացման մակերեսը:

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Оганесян А.Г., Агабалян Ю.А. (мл.)** Зависимость качественно-количественных показателей запасов руды от технологии подземной добычи // Вестник государственного инженерного университета Армении. – Ереван, 2015. – N1. – С. 99–107.
2. **Հովհաննիսյան Ա.Հ., Ալավերդյան Հ.Հ., Տեփանոսյան Գ.Հ.,** Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրի բացման եղանակի հիմնավորումը // ՀՊՃՀ Լրաբեր. գիտական հոդվածների ժողովածու. – Երևան, 2012. – Մաս 2.-էջ 640-644:
3. **Սովսիսյան Ա.Հ.** Շահումյանի ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրում հանքաքարի արդյունահանման տեխնոլոգիական պարամետրերի ուղղորդում // ՀՀ ԳԱԱ և ՀՊՃՀ Տեղեկագիր, Տեխնիկական գիտությունների սերիա. – Երևան, 2006.-հատոր LIX, N 2.- էջ 324-329:
4. **Աղաբալյան Յու.Ա., Հովհաննիսյան Ա.Հ., Սուրադյան Հ.Խ.** Երակային հանքավայրերի յուրացման արդյունավետության բարձրացման հիմնական ուղիները // Էկանոմիկա. – Երևան, 1996. – N.10-12. – էջ 25-29:

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 28.12.2023:

**Г.А. АРМАГАНЯН**

### АНАЛИЗ СИСТЕМ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ ШАУМЯНСКОГО ЗОЛОТОПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В настоящее время в подземном руднике применяются две системы разработки – системы разработки путем отбойки руды из подэтажных штреков в порядке убывания и возрастания и завала выемочного пространства пустой породой. С целью повышения эффективности применяемых в подземном руднике технологий добычи руды предлагаются варианты, которые детально представлены в статье. Данные предложения приведут к обеднению руды и сокращению потерь.

**Ключевые слова:** руда, рудное тело, система разработки, подэтаж, этаж.

**H.A. ARMAGANYAN**

### ANALYSIS OF THE UNDERGROUND MINING SYSTEMS OF THE SHAHUMYAN GOLD-POLYMETAL DEPOSIT

Currently, two mining systems are used in the underground mine: a mining system by breaking ore from sublevel drifts through rises and inclines and backfilling methods. In order to increase the efficiency of the applied ore mining technologies in the underground mine, options are proposed, which are presented in the article in detail. These suggestions will help decrease ore losses and depletion.

**Keywords:** ore, ore body, mining system, sublevel, level.