

Ա.Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ա.Թ. ԲԱՂԴԱՍՄԱՐՅԱՆ, Ս.Վ. ՄԱՍՅԱՆ
ԲԱԶՄԱԲԱՂԱԴԻՐՉ ՀԱՆՔԱՔԱՐԵՐԻՑ ՏԱՐԲԵՐ ՏԵՍԱԿԻ ԽՏԱՆՑՈՒԹԵՐ
ՍՏԱՆԱԼՈՒ ՆՊԱՏԱԿԱՀԱՐՄԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ

Իրականացվել է հանքավայրի լեռնաերկրաբանական և լեռնատեխնիկական պայմանների, ինչպես նաև հանքաքարի վերամշակման տեխնոլոգիայի համառոտ վերլուծություն: Տեխնիկատնտեսական հաշվարկներով հիմնավորվել են ցինկի և կապարի միջազգային նվազագույն գները, երբ նպատակահարմար կլինի ստանալ համանուն մետաղների խտանյութեր:

Առանցքային բառեր. հանքավայր, հանքաքար, կորզվող արժողություն, խտանյութ, նվազագույն գին:

Ներածություն: Հայտնի է, որ հանքավայրերի արդյունաբերական գնահատումն իրականացվում է օպտիմալ կոնդիցիաների պարամետրերի տեխնիկատնտեսական հիմնավորման նպատակով [1-3]: Վերջիններս, իրենց հերթին, ծառայում են որպես գործիքակազմ՝ հանքավայրերի հանքաքարերի և մետաղների պաշարների հաշվարկման համար [4, 5]: Մինչդեռ ժամանակ, կոնդիցիաների պարամետրերի բնեղեն արժեքների վրա զգալի ազդեցություն է ունենում հանքաքարերից ավելի շատ տեսակի խտանյութերի արտադրումը: Ասվածն առավել հատկանշական է, երբ դիտարկվում է ոսկի-բազմամետաղային հանքավայր, որտեղ հանքաքարը բազմաբաղադրիչ է: Ուստի բազմաբաղադրիչ հանքաքարերով ներկայացված հանքաքարերից տարբեր տեսակի խտանյութեր ստանալու նպատակահարմարության հիմնավորման խնդիրն արդիական է:

Հետազոտության նպատակն է հիմնավորել ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրի հանքաքարերում առկա ցինկի և կապարի միջազգային նվազագույն գները, որոնց դեպքում նպատակահարմար կլինի համանուն խտանյութերի ստացումը:

Խնդրի դրվածքը և հետազոտության մեթոդները: Հաշվի առնելով ոսկի-բազմամետաղային հանքավայրի լեռնաերկրաբանական և լեռնատեխնիկական պայմանները, ինչպես նաև բազմաբաղադրիչ հանքաքարի որակատեխնոլոգիական հատկությունները, տեխնիկատնտեսական հաշվարկներով անհրաժեշտ է հիմնավորել ուղեկից օգտակար բաղադրիչների նվազագույն միջազգային գները:

1 u հանքաքարի կորզվող արժողությունը (U_i , $\$/u$) որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

$$U_i = Q_{iu} \gamma, \quad (1)$$

որտեղ Q_{iu} -ն խտանյութի գինն է, $\$/u$, γ -ն՝ հանքաքարից խտանյութի ելքը, *միավորի մաս*:

Մետաղի հաշվեկշռի հաշվառմամբ խտանյութի ելքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\gamma = \frac{\alpha K_n - \theta}{\beta - \theta}, \quad (2)$$

որտեղ α -ն հանքաքարային զանգվածում օգտակար բաղադրիչի պարունակությունն է, % (q/u), β -ն՝ խտանյութում օգտակար բաղադրիչի պարունակությունը, % (q/u), θ -ն՝ հարստացման պոչանքներում օգտակար բաղադրիչի պարունակությունը, % (q/u), K_n -ն՝ արդյունահանման ժամանակ հանքաքարի որակի փոփոխման գործակիցը, *միավորի մաս*:

Հետազոտության արդյունքները: Դիտարկվել է ոսկի-բազմամետաղային հանքավայր, որտեղ տեղադրման պայմաններով և ձևաբանական առանձնահատկություններով առանձնանում են սակավաթեք՝ պարփակող ապարներին ներդաշնակ, և զառիթափ՝ պարփակող ապարները կտրող, հանքային մարմիններ [6]: Սակավաթեք (20...30%) հանքային մարմինները բնութագրվում են ոչ մեծ հզորությամբ (0,2...0,4 u), ըստ տարածման և անկման՝ ոչ հաստատունությամբ, և, ընդհանուր առմամբ, օգտակար բաղադրիչների ցածր պարունակություններով: Հիմնական գործնական նշանակություն ունեն զառիթափ (60...85%) հանքային մարմինները: Դրանք երակները և երակային գոտիներն են: Ոսկու, արծաթի, պղնձի, կապարի և ծարիրի հիմնական պաշարները կենտրոնացված են 1 (Աջափնյա տեղամաս) և 2 (Չախափնյա տեղամաս) հանքային մարմիններում:

Հանքային մարմին 1-ն ըստ տարածման հետամտված է մոտավորապես 1700 u , իսկ ըստ անկման՝ մինչև 250...300 u : Այն տարածվում է 65...70° ազիմուտով և անկում է զառիթափ (80...85%) դեպի հարավ-արևելք: Ներկայացված է հանքային գոտիով 0,8...0,9-ից մինչև 2,2...2,3 u հզորությամբ (միջինը՝ 1,5...1,6 u): Հանքային մարմինը ներկայացված է առանձին հանքայնացած տեղամասերով, որոնց միջև առկա են դատարկ ապարների և ոչ կոնդիցիոն հանքաքարերի տեղամասեր, որոնց քանակը կազմում է մոտավորապես 10%: Առավել գործնական նշանակություն ունի հանքային մարմնի հյուսիս-արևելյան մասը՝ մոտավորապես 900 u երկարությամբ: Հանքային մարմնի այդ մասն ուսումնասիրվել է առավել մանրամասն ինչպես ըստ տարածման, այնպես էլ ըստ խորության: Այստեղ այն, համե-

մատած հարավ-արևմտյան մասի հետ, բնութագրվում է առավել համատարածությամբ և ուղեկցվում է ոսկու արդյունաբերական պարունակությամբ մի շարք հանքայնացած գոտիներով:

Հանքային մարմին 2-ը հանքաքարի և մետաղների պաշարներով համարվում է առավել խոշորը: Մակերևութային և շտուկյաների հորիզոններում այն հետամտվել է ըստ տարածման մոտավորապես 2 կմ, ըստ խորության՝ մինչև 200 մ, այնուհետև մինչև 350 մ-ը՝ հորատանցքերով: Հանքային մարմինը ներկայացված է երակային գոտիով: Այն տարածվում է 60...70° ազիմուտով և անկում է զառիթափ (65...75°) հիմնականում դեպի հարավ-արևելք: Հանքային մարմնի արդյունաբերական մասի երկարությունը 1500...1600 մ է, իսկ խորությունը՝ 300 մ: Մակերևութային հանքաքարը մասնակիորեն օքսիդացած է: Օքսիդացման գոտու հզորությունը փոքր է՝ մինչև 10 մ: Հանքային մարմին 2-ը ուղեկցվում է պայմանական ոսկու արդյունաբերական պարունակություններով մի շարք գոտիներով, որոնք ձգվում են հիմնական հանքային մարմնին մերձգուգահեռ ուղղությամբ և հեռանում են դրանից սուր անկյան տակ: Սովորաբար դրանք ունեն ոչ մեծ հզորություն (մինչև 1,0 մ) և տեղադրված են հանքային մարմին 2-ից մի քանի մետր (երբեմն 20...30 մ) հեռավորության վրա:

Հանքավայրը նախատեսվում է մշակել ստորգետնյա եղանակով՝ 450 հազ. տ/տարի արտադրողականությամբ: Հանքաքարի արդյունահանումը մինչև 1,5 մ հզորությամբ հանքային մարմինների համար իրականացվելու է հանքաքարի ենթահարկային պոկմամբ՝ ճեղքային հանությունով, իսկ 1,5 մ-ից մեծ հզորություններով հանքային մարմինների համար՝ ենթահարկային շտրեկներով հանքաքարի պոկմամբ մշակման համակարգով: Հանքաքարի վերամշակումը նախատեսվում է իրականացնել հանքի մոտակայքում կառուցվելիք հարստացուցիչ ֆաբրիկայում: Հանքաքարի հարստացման տեխնոլոգիան ընտրվել է հանքաքարերի երկու տեխնոլոգիական՝ ոսկի-պղինձ-կապարային և ոսկի-կապար-ծարիրային տիպերի համար՝ առանձին-առանձին ըստ կարճացված գրավիտացիա + ֆլոտացիա սխեմայի՝ կոնդիցիոն գրավիտատանյութի և ֆլոտատիտանյութի ստացմամբ:

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ հանքավայրի հանքաքարերում առկա են ցինկ և կապար որոշակի պարունակություններով, ստորև դիտարկվում է ցինկի և կապարի խտանյութերի արտադրման նպատակահարմարության հարցը:

Աղ. 1-ում բերվում է ցինկի և կապարի խտանյութերի արտադրման դեպքում հավելաճային կորզվող արժողությունների խոշորացված հաշվարկը:

Հավելաճային կորզվող արժողությունների հաշվարկը

Ցուցանիշները	Չափման միավորը	Ցուցանիշներ արժեքները
Հանքաքարի հաստատված պաշարները	հազ. տ	6818
Հաստատված պաշարներում կապարի պարունակությունը	%	0,88
Հաստատված պաշարներում ցինկի պարունակությունը	%	0,35
Արդյունահանման ժամանակ հանքաքարի որակի փոփոխման գործակիցը	միավորի մաս	0,72
Հարստացվող հանքաքարում ցինկի պարունակությունը	%	0,25
Հարստացվող հանքաքարում կապարի պարունակությունը	%	0,63
Հնարավոր լավագույն տեխնոլոգիաներով մետաղների կորզումը հանքաքարից խտանյութ	%	75
Պոչանքներում կապարի պարունակությունը	%	0,1584
Պոչանքներում ցինկի պարունակությունը	%	0,063
Կապարի խտանյութում կապարի պարունակությունը	%	50
Ցինկի խտանյութում ցինկի պարունակությունը	%	50
Հանքաքարից կապարի ելքը համանուն խտանյութ	միավ. մաս	0,0095
Հանքաքարից ցինկի ելքը ցինկի խտանյութ	միավ. մաս	0,0038
Կապարի շուկայական գինը	ԱՄՆ \$/տ	2100
Ցինկի շուկայական գինը	ԱՄՆ \$/տ	3000
Կապարի խտանյութի գինը	ԱՄՆ \$/տ	702
Ցինկի խտանյութի գինը	ԱՄՆ \$/տ	1080
Հանքաքարի կորզվող արժողությունն ըստ կապարի	ԱՄՆ \$/տ	6,69
Հանքաքարի կորզվող արժողությունն ըստ ցինկի	ԱՄՆ \$/տ	4,09

Վերը բերված աղյուսակում կորզվող արժողության հաշվարկները կատարվել են հանքաքարից խտանյութ մետաղների 75% հավանական կորզման դեպքում: Ստորև ներկայացվող աղ. 2-ում բերվում են տվյալներ այլ տեսակի խտանյութեր ստանալու հավանական հավելաճային ծախսերի մասով:

Այլ տեսակի խտանյութեր ստանալու հավանական հավելաճային ծախսերը

1 տ հանքաքարի հարստացման ինքնարժեքը պղնձի խտանյութ արտադրող կոմբինատում, ԱՄՆ \$/տ	8,3
1 տ հանքաքարի հարստացման ինքնարժեքը պղնձի և ցինկի խտանյութեր արտադրող կոմբինատում, ԱՄՆ \$/տ	15,3
1 տ ցինկի խտանյութ ստանալու ուղղակի հավելաճային ծախսերը, ԱՄՆ \$/տ	7,00

Հարկ է նշել, որ յուրաքանչյուր տեսակի խտանյութի արտադրման համար լրացուցիչ կպահանջվի 1,0...1,5 մլն ԱՄՆ \$: Հատկանշական է այն հանգամանքը, որ երկու տարբեր տեսակի խտանյութ ստանալու դեպքում հնարավոր է նվազի հանքահարսացման արտադրության գումարային հասույթը՝ այն պատճառով, որ ոսկու որոշ քանակ կկորզվի նաև երկրորդ խտանյութ: Արդյունքում, ի տարբերություն մեկ տեսակի խտանյութի արտադրության, այս դեպքում չի վճարվի ոչ թե ոսկու մեկ գրամը, այլ՝ 1+1=2 գրամը: Նշված հանգամանքը կնվազեցնի խտանյութերի գումարային հասույթն ըստ ոսկու:

Աղ. 1-ից և 2-ից ակնհայտ երևում է, որ ցինկի և կապարի համաշխարհային գների ներկայիս մակարդակի պարագայում նպատակահարմար չէ դիտարկել ցինկի կամ կապարի խտանյութերի արտադրման հարցը: Այն արդիական կլինի համաշխարհային գների որոշակի մակարդակի դեպքում, երբ կապահովվի ըստ կապարի կամ ցինկի հանքաքարի կորզվող արժողության 7,0 ԱՄՆ \$/տ-ից մեծ ցուցանիշ: Դրան կարելի է հասնել կապարի և ցինկի շուկայական գների 3000 և 5000 ԱՄՆ \$/տ մակարդակների դեպքում՝ համապատասխանաբար: Հաշվարկների արդյունքները բերված են աղ. 3-ում:

Աղյուսակ 3

Ցինկի և կապարի նվազագույն միջազգային գնի հաշվարկման ամփոփ տվյալները

Ցուցանիշները	Չափման միավորը	Ցուցանիշների արժեքները
Հաստատված պաշարները	հազ. տ	6818
Հաստատված պաշարներում կապարի պարունակությունը	%	0,88
Հաստատված պաշարներում ցինկի պարունակությունը	%	0,35
Հանքաքարի որակի փոփոխման գործակիցը	միավ. մաս	0,72
Հարստացվող հանքաքարում ցինկի պարունակությունը	%	0,25
Հարստացվող հանքաքարում կապարի պարունակությունը	%	0,63
Մետաղների կորզումը հանքաքարից խտանյութ	%	75
Պոչանքներում կապարի պարունակությունը	%	0,1584
Պոչանքներում ցինկի պարունակությունը	%	0,063
Կապարի խտանյութում կապարի պարունակությունը	%	50
Ցինկի խտանյութում ցինկի պարունակությունը	%	50
Հանքաքարից կապարի ելքը կապարի խտանյութ	միավ. մաս	0,0095
Հանքաքարից ցինկի ելքը ցինկի խտանյութ	միավ. մաս	0,0038
Կապարի շուկայական գինը	ԱՄՆ \$/տ	3000
Ցինկի շուկայական գինը	ԱՄՆ \$/տ	5000
Կապարի խտանյութի գինը	ԱՄՆ \$/տ	1080
Ցինկի խտանյութի գինը	ԱՄՆ \$/տ	1920
Հանքաքարի կորզվող արժողությունն ըստ կապարի	ԱՄՆ \$/տ	10,30
Հանքաքարի կորզվող արժողությունն ըստ ցինկի	ԱՄՆ \$/տ	7,27

Եզրակացություն. Դիտարկվող հանքավայրի հանքաքարերից ցինկի և կապարի խտանյութերի արտադրությունը ցինկի և կապարի համաշխարհային գների ներկա մակարդակում տնտեսապես վնասաբեր է, սակայն այն կարող է տնտեսապես նպատակահարմար դառնալ դրանց համաշխարհային գների 3000...3500 ԱՄՆ \$ (կապարի պարագայում) և 5000...5500 ԱՄՆ \$ (ցինկի պարագայում) դեպքում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Աղաբալյան Յու.Ա., Հովհաննիսյան Ա.Հ., Բաղդասարյան Ա.Թ. Պինդ օգտակար հանածոների հանքավայրերի արդյունաբերական գնահատում և մշակման պարամետրերի օպտիմալացում. Դասագիրք / ՀԱՊՀ. - Եր.: Ճարտարագետ, 2017. - 260 էջ:
2. Агабалян Ю.А. Теория и практика оптимального освоения недр.- М.: Недра, 1994.- 176 с.
3. Агабалян Ю.А. Общая теория оптимального освоения недр (твердые полезные ископаемые).- Saarbrücken (Германия): Palmarium Academic Publishing, 2015.- 288 с.
4. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых / В.И. Смирнов, А.П. Прокофьев и др.-М.: Госгеолтехиздат, 1960. -672 с.
5. Курс рудных месторождений / В.И. Смирнов, А.И. Гинзбург и др. – М.: Недра, 1981. -348 с.
6. Асланян А.Т. Региональная геология Армении. – Ереван: Айпетрат, 1958. -431 с.

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 14.12.2022:

Ա.Գ. ՕԳԱՆԵՍՅԱՆ, Ա.Դ. ԲԱԳԺԱՏԱՐՅԱՆ, Տ.Վ. ՄԱՄՅԱՆ

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РУД

Проведен краткий анализ горно-геологических и горно-технических условий месторождения, а также технологии переработки руды. Техничко-экономическими расчетами обоснованы минимальные международные цены на цинк и свинец и целесообразность производства концентратов одноименных металлов.

Ключевые слова: месторождение, руда, извлекаемая ценность, концентрат, минимальная цена.

A.G. HOVHANNESYAN, A.T. BAGHDASARYAN, S.V. MAMYAN

JUSTIFICATION OF THE FEASIBILITY OF OBTAINING DIFFERENT TYPES OF CONCENTRATES FROM MULTICOMPONENT ORES

A brief analysis of the mining-geological and mining-technical conditions of the deposit, as well as the technology of ore processing, is carried out. Feasibility studies substantiate the minimum international prices for zinc and lead, and it is advisable to produce concentrates of the same metals.

Keywords: deposit, ore, recoverable value, concentrate, minimum price.