

L.A. MANUKYAN, V.V. HOVAKIMYAN

**THE RATING ESTIMATION OF THE ROCK MASS OF THE NORTH-WEST WALL IN QAJARAN QUARRY "ZANGEZUR CMP"**

Nowadays, there are different well-known classification systems to estimate the state of the rock mass. By several researchers, it is recommended to use an exact classification system which allows to estimate the stability of the studied object and to solve other engineering problems. In this paper, the advanced worldwide experience of the rock mass rating classification systems is analyzed. It is offered to use it for estimating the stability of the geotechnical constructions of the Armenia's mining enterprises.

**Keywords:** rock mass rating index, fracturing (jointing) system, structural block, rock strength envelop.

ՀՏԴ 622.243.572.051.7

**Ա.Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ն.Հ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ**

**ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՀԱՄԱԼԻՐ ՅՈՒՐԱՑՄԱՆ ՁԵՎԵՐԸ**

Ներկայացվել են ընդերքի համալիր յուրացման ձևերը: Հիմնավորվել է հիմնահարցի խնդիրների լուծման համար օպտիմալության միասնական չափանիշը, ու վերջինիս հիման վրա առաջարկվել է այդ խնդիրների լուծման նպատակային ֆունկցիան՝ էկոլոգիական վնասակարության հաշվառմամբ:

**Առանցքային բաներ.** օգտակար հանածո, համալիր յուրացում, գերնորմատիվային շահույթ, էկոլոգիական վնաս:

**Ներածություն.** Լեռնային աշխատանքների իրականացումն անխուսափելիորեն ուղեկցվում է շրջակա միջավայրի վրա բացասական ազդեցությամբ, ինչը հանգում է գյուղատնտեսական շրջանառությունից հողային մակերեսների օտարմանը, բաց լեռնային աշխատանքների դեպքում, այսպես կոչված, «տեխնածին» լանդշաֆտների առաջացմանը, սահմանակից տարածքներում ջրաերկրաբանական ռեժիմի խախտմանը, ջրային և օդային ավազանների աղտոտմանը և այլն:

Միևնույն ժամանակ, հասարակությունը չի կարող զարգանալ առանց բնական ռեսուրսների և բնական միջավայրի օգտագործման: Հետևաբար, իր զարգացման յուրաքանչյուր փուլում պետությունը ստիպված է լուծել երկակի հիմնախնդիր՝ ռեսուրսների ռացիոնալ և համալիր օգտագործում, հատկապես՝ չվերականգնվող հանքահումքայինը, միաժամանակ վերականգնելով բնական միջավայրի էկոլոգիական խախտված կապերը և նվազագույնի հասցնելով շրջակա միջավայրի վրա բացասական տեխնածին ազդեցությունը:

Ստեղծված իրավիճակում խնդիրն այն է, որ անհրաժեշտ է ապահովել մի կողմից՝ ընդերքի ռացիոնալ և համալիր յուրացում՝ հաշվի առնելով բնապահպանական նորմերը, մյուս կողմից՝ բնական միջավայրի էկոլոգիական խախտված կապերի վերականգման և շրջակա միջավայրի վրա բացասական տեխնածին ազդեցության նվազեցում:

**Խնդրի դրվածքը.** Յուրաքանչյուր երկրի տնտեսական ներուժը մեծ մասամբ պայմանավորված է սեփական հանքահումքային հենքով ապահովված լինելու հանգամանքով: Այս առումով, չնայած համեմատաբար փոքր տարածքին, Հայաստանը բավականին հարուստ է տարբեր օգտակար հանածոների պաշարներով, որոնց մի մասի հենքի վրա գործում ու մոտ ապագայում ևս կգործեն խոշոր, միջին և փոքր լեռնարդյունաբերական ձեռնարկություններ:

Հանրապետության հանքահումքային հենքի ընդլայնման և արտադրության արդյունավետության բարձրացման կարևորագույն ուղիներից է օգտակար հանածոների հանքավայրերի համալիր յուրացումը, որի տեսանկյունից լեռնարդյունաբերության լրիվ հնարավորությունների օգտագործումը պետք է համարել անբավարար:

Ընհանուր առմամբ, ընդերքից արդյունահանվող մեծ ծավալի լեռնային զանգվածի միայն չնչին մասն է հիմնական վերջնարտադրանքի տեսքով օգտագործվում: Մնացած մասը լցակույտերի, պոչամբարների և խարամակույտերի տեսքով պահեստավորվում է երկրի մակերևույթում՝ զբաղեցնելով զգալի հողային տարածքներ: Այսպես, օրինակ, Քաջարանի պղնձամոլիբդենային հանքավայրում արդյունահանված լեռնային զանգվածից վերջնարտադրանքի ելքը կազմում է մոտ 1%, այսինքն՝ լեռնային զանգվածի 99%-ը չի օգտահանվում: Նման պատկեր է դիտվում նաև բնական շինանյութերի արտադրության ոլորտում, որտեղ, մասնավորապես, որմնաքարերի և երեսապատման քարերի արդյունահանման դեպքում պատրաստի արտադրանքի ելքը կազմում է 15-40%, իսկ թափոնները, որոնք կարող են պիտանի լինել շինարարական արդյունաբերությունում, գործնականում չեն օգտագործվում:

Խորքային տեղադրում ունեցող օգտակար հանածոների հանքավայրերի հետախուզումն ու մշակումն իրականացվում է զգալի կապիտալ ներդրումներ պահանջող ստորգետնյա լեռնային փորվածքների միջոցով, որոնց ճակատագիրը հետագայում, որպես կանոն, անորոշ է մնում, այն դեպքում, երբ այդ ստորգետնյա տարածությունները կարող են օգտագործվել տնտեսության տարբեր բնագավառներում:

Միևնույն ժամանակ, լեռնարդյունաբերությունն իր տեխնոլոգիական առանձնահատկություններով, լանդշաֆտի մեծածավալ խախտմամբ և տարածքային ընդգրկմամբ առավել մասշտաբային և վնասակար ազդեցություն է գործում շրջակա բնական միջավայրի վրա, ստեղծելով անբարենպաստ բնապահպանական իրավիճակ: Հետևաբար, լեռնարդյունաբերության զարգացմանը զուգընթաց՝ էկոլոգիական անվտանգության հիմնահարցը առաջնային նշանակություն է ձեռք բերում:

Վերը շարադրվածը վկայում է, որ ընդերքի համալիր յուրացման աստիճանի բարձրացմանն ուղղված հետազոտությունները, համապետական շահերի տեսանկյունից, չափազանց արդիական և կարևոր են, որոնց իրականացման արդյունքում ստացվող լուծումների կիրառումը կնպաստի հանրապետության հանքահումքային հենքի ընդլայնմանը, միաժամանակ ապահովելով բնապահպանական հնարավորինս անխաթար իրավիճակ:

**Հետազոտության արդյունքները.** Հանքային հումքի օգտագործումից և մշակման տարբեր եղանակների զուգակցումից կախված՝ կարելի է առանձնացնել օգտակար հանածոների համալիր յուրացման հետևյալ ձևերը [1].

1. Ընդերքից արդյունահանված հումքի համալիր օգտագործում: Այն ենթադրում է հիմնական օգտակար հանածոյի արդյունահանման հետ մեկտեղ ուղեկից օգտակար հանածոների օպտիմալ արդյունահանում, իսկ հարստացման և մետալուրգիական վերամշակման ժամանակ՝ նաև ուղեկից օգտակար բաղադրիչների օպտիմալ կորզում:

Հանքային հումքի համալիր վերամշակումը գունավոր մետալուրգիայի ճյուղում ապահովում է արտադրանքի թողարկման համախառն ծավալի աճ 20-30% չափով, քիմիական և շինարարական նյութերի արդյունաբերության մեջ՝ 15-20% չափով:

2. Էականորեն տարբերվող միներալաքիմիական կազմով օգտակար հանածոների համատեղադրված հանքակուտակների համալիր յուրացում: Այս ձևը նախատեսվում է մեկ ստորգետնյա հանքով կամ բացահանքով, լեռնային փորվածքների միասնական ցանցով տարբեր միներալաքիմիական կազմ ունեցող օգտակար հանածոների համատեղադրված հանքամարմինների համալիր մշակում: Վերջինս հանգեցնում է ամբողջ վերջնարտադրանքի կորզվող արժեքի զգալի ավելացման, գումարային բերված ծախսերի և էկոլոգիական վնասակարության ոչ մեծ ավելացման՝ արդյունքում ապահովելով հանքավայրի յուրացման տնտեսական արդյունավետության աճ:

3. Պարփակող և մակաբացման ապարների, վերամշակվող արտադրության թափոնների օգտագործմամբ հանքավայրերի համալիր յուրացում:

Լեռնային արտադրության թափոններից ստացվող արտադրանքը 2-4 անգամ էժան է, քան հատուկ այդ նպատակով արդյունահանված հումքից արտադրվող արտադրանքը, իսկ կապիտալ ներդրումների ետզնման ժամկետը չի գերազանցում 1.5-2 տարին: Թափոնների օգտահանումը երկրի մասշտաբով կարող է 20-25%-ով կրճատել լեռնային զանգվածի արդյունահանման ծավալը և 10-15%-ով՝ լեռնաարդյունահանման արտադրանքի ընդհանուր ինքնարժեքը:

4. Արտահաշվեկշռային պաշարների ուղեկից արդյունահանմամբ հանքավայրերի համալիր յուրացում, որն ուղղված է հանքավայրերի արտահաշվեկշռային պաշարների կորուստների կանխարգելմանը:

5. Բաց և ստորգետնյա մշակման եղանակների համատեղ կիրառում: Հանքավայրերի համալիր յուրացման այս ձևը թույլ է տալիս 20-30%-ով ավելացնել մշակման ինտենսիվությունը, բարձրացնել ձեռնարկության արտադրական հզորությունը, 10-12%-ով կրճատել ստորին հորիզոնների բացման տեսակարար կապիտալ ծախսերը և 10-30%-ով պակասեցնել օտարվող հողատեսքերը:

6. Ստորգետնյա մշակման տարբեր համակարգերի համատեղ կիրառում: Այդպիսի զուգակցումն ապահովում է տարբեր լեռնաերկրաբանական և լեռնատեխնիկական պայմաններով ներկայացված հանքավայրի տեղամասերի մշակման բարձր արդյունավետություն:

7. Ընդերքում տեխնածին դատարկությունների օգտագործմամբ հանքավայրերի համալիր յուրացում: Հանքավայրերի յուրացման ընթացքում առաջացող դատարկ տարածությունների օգտագործումը տնտեսության տարբեր բնագավառներում, սկսած արտադրական թափոնների տեղադրումից մինչև ատոմակայանների կառուցումը, զգալիորեն բարձրացնում է հանքավայրի մշակման տնտեսական արդյունավետությունը:

Այսպիսով, ընդերքի համալիր յուրացման վերը թվարկված սխեմաները, ի հաշիվ ողջ վերջնարտադրանքի գումարային կորզվող արժեքի աճի և այդ վերջնարտադրանքի ստացման համար անհրաժեշտ գումարային ծախսերի աննշան մեծացման ու շրջակա միջավայրին հասցվող վնասակարության նվազման, էականորեն ավելացնում են տնտեսական արդյունավետությունը ինչպես առանձին ձեռնարկության, ճյուղի, այնպես էլ հանրապետության մասշտաբով:

Համաձայն Հայաստանի Հանրապետությունում գործող հրահանգչական փաստաթղթի [2, 3] պահանջի՝ հանքավայրի այն պաշարների դեպքում, որոնք նախատեսված են արդյունահանել կապիտալ ներդրումների ետզնման ժամկետի

սահմաններում, որպես օպտիմալության միասնական չափանիշ անհրաժեշտ է ընդունել այդ ժամանակահատվածում ստացվող առավելագույն գերնորմատիվային շահույթը: Հետևաբար, ընդերքի համալիր յուրացման հիմնահարցի շրջանակներում ընդգրկվող խնդիրների լուծման համար նպատակային ֆունկցիան՝ շրջակա միջավայրի պահպանության հաշվառմամբ, ընդհանուր առմամբ կունենա հետևյալ տեսքը.

$$\sum_{t=1}^{T_{bq}} \mathcal{C}_{q.u.t} + \sum_{t=T_{bq}+1}^T \mathcal{C}_t - \sum_{t=1}^T \mathcal{U}_{p_t} \rightarrow \max, \quad (1)$$

որտեղ  $\sum_{t=1}^{T_{bq}} \mathcal{C}_{q.u.t}$ -ն կապիտալ ներդրումների ետզնման ժամկետում ( $T_{bq}$ ) ստացվող գերնորմատիվային շահույթն է,  $\sum_{t=T_{bq}+1}^T \mathcal{C}_t$ -ն՝ կապիտալ ներդրումների ետզնման ժամկետից մինչև հանքավայրի յուրացման ավարտը ( $T-T_{bq}$ ) ստացվող շահույթը,  $\sum_{t=1}^T \mathcal{U}_{p_t}$ -ն՝ հանքավայրի մշակման ողջ ընթացքում շրջակա միջավայրին հասցվող վնասակարությունը, որը, անմիջականորեն կապված լեռնարդյունաբերության՝ բնական ռեսուրսների օտարման հետ, կրում են գյուղատնտեսությունը, անտառային, ջրային և տնտեսության այլ ճյուղերը՝ համապատասխան քանակի ապրանքային արտադրանք չստանալու հետևանքով:

Ինչ վերաբերում է լեռնային արտադրության գործունեության հետևանքով էկոլոգիական վնասակարության մյուս մասին, ապա դա շրջակա բնական միջավայրի բացասական ազդեցության կանխարգելիչ միջոցառումներին ուղղված և խաթարված հողերի վերականգման ծախսերի տեսքով հաշվի է առնվում հանքարդյունաբերական ձեռնարկության կապիտալ և շահագործական ծախսերում:

Իր հերթին՝

$$\sum_{t=1}^{T_{bq}} \mathcal{C}_{q.u.t} = \sum_{t=1}^{T_{bq}} \mathcal{Q}_{ut} - \sum_{t=1}^{T_{bq}} \mathcal{D}_{p_t}, \quad (2)$$

$$\sum_{t=T_{bq}+1}^T \mathcal{C}_t = \sum_{t=T_{bq}+1}^T \mathcal{Q}_{ut} - \sum_{t=T_{bq}+1}^T \mathcal{H}_{p_t}, \quad (3)$$

$$\sum_{t=1}^T \mathcal{D}_{p_t} = \sum_{t=1}^T \mathcal{F}_{p_t} + \sum_{t=1}^T \mathcal{E}_{i(p)} K: \quad (4)$$

Տեղադրելով (2), (3) և (4) հավասարումներ (1) նպատակային ֆունկցիայի մեջ և կատարելով որոշ ձևափոխումներ, կստանանք.

$$\sum_{t=1}^T \mathcal{Q}_{ut} - \sum_{t=1}^{T_{bq}} \mathcal{H}_{p_t} + \sum_{t=1}^{T_{bq}} \mathcal{E}_{i(p)} K - \sum_{t=1}^T \mathcal{U}_{p_t} \rightarrow \max, \quad (5)$$

որտեղ  $\sum_{t=1}^T \mathcal{Q}_{ut}$ -ն հանքավայրի յուրացման ողջ ընթացքում ստացվող ապրանքային արտադրանքների գումարային արժողությունն է,  $\sum_{t=1}^{T_{bq}} \mathcal{H}_{p_t}$ -ն՝ հանքավայրի յուրացման ողջ ընթացքում հանքաքարի արդյունահանման, տեղափոխման և վե-

րամշակման լրիվ ինքնարժեքը,  $\sum_{t=1}^{T_{\text{ետ}}}$   $E_{i(t)}$   $K$  - ն՝ կապիտալ ներդրումների ետգնման ժամկետում ստացվող նորմատիվ շահույթը:

**Եզրակացություն.** Ընդերքի համալիր յուրացումը, հանքարդյունաբերության արդյունավետությանը զուգընթաց, ապահովում է շրջակա միջավայրի բացասական ազդեցության նվազեցում:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Терпюгов З.А.** Формы комплексного освоения месторождений и их влияние на народнохозяйственную эффективность. // В сб.: Комплексное освоение минерально-сырьевых ресурсов.-М.: Ротопринт ИПКОН АН ЦЦЦР, 1989.
2. «Հրահանգ պինդ օգտակար հանածոների հանքավայրերի արդյունաբերական գնահատման և կոնդիցիաների պարամետրերի հիմնավորման նյութերի բովանդակության, ձևավորման և պետական փորձաքննությանն ենթակայացման կարգի մասին». - Երևան, ՀՀՊՊՀ, 2001:
3. **Агабян Ю.А.** Общая теория оптимального освоения недр (твердые полезные ископаемые). – Saarbrücken, Германия: Palmarium Academic Publishing, 2015. – 288 с.

**Ա.Գ. ՕԳԱՆԵՏՅԱՆ, Ն.Գ. ՏԱԿՅԱՆ**

#### ФОРМЫ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР

Даны формы комплексного освоения недр. Обоснован единый критерий оптимальности и на его основе, с учетом экологического ущерба, предложена целевая функция для решения задач проблемы.

**Ключевые слова:** полезные ископаемые, комплексное освоение, сверхнормативная прибыль, экологический ущерб.

**A.H. HOVHANNISYAN, N.H. SAHAKYAN**

#### FORMS OF THE COMPLEX SUBSOIL DEVELOPMENT

The forms of the complex subsoil development are introduced. The unified optimality criterion is substantiated and, on its basis, the objective function is proposed to solve the assigned tasks, given the environmental damage.

**Keywords:** minerals, complex development, excess profit, environmental damage.