

ՀՏԴ 622.271+622.693.25

**Լ.Ա. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Վ.Վ. ՀՈՎԱԿԻՄՅԱՆ**

**«ԶԱՆԳԵԶՈՒՐ ՊՄԿ» ՓԲԸ ՔԱՋԱՐԱՆԻ ԲԱՅԱՀԱՆՔԻ ՀԱՐԱՎ-  
ԱՐԵՎՄՏՅԱՆ ԿՈՂԻ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ԶԱՆԳՎԱԾԻ ՎԻՃԱԿԻ ՌԵՅԹԻՆԳԱՅԻՆ  
ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ**

Ներկայումս հայտնի են լեռնային զանգվածի վիճակի գնահատման համակարգային տարբեր մեթոդներ, և դրանցից ամեն մեկն էլ ունի իր արդյունավետ կիրառման շրջանակները: Որոշ հետազոտողներ առաջարկում են կիրառել լեռնային զանգվածի վիճակի դասակարգման կոնկրետ համակարգ՝ որը հնարավորություն է ընձեռում՝ նախնական գնահատելու ուսումնասիրվող տեղամասի վիճակը: Ուսումնասիրված է լեռնային ապարային զանգվածի վիճակի ռեյթինգային գնահատման համաշխարհային առաջավոր փորձը, և առաջարկվում է այն կիրառել Հայաստանի Հանրապետության լեռնահանքային ձեռնարկությունների երկրատեխնիկական կառույցների կայունության գնահատման խնդիրների լուծման ժամանակ:

**Առանցքային բառեր.** ապարների որակի ռեյթինգային ցուցանիշ, ճեղքավորվածության համակարգ, կառուցվածքային բլոկ, ամրության սահման:

**Ներածություն.** Լեռնային ձեռնարկության՝ մշակված տարածությունների վիճակի ուսումնասիրման հարցերում լայն կիրառություն է ստացել լեռնային զանգվածի վիճակի դասակարգման համակարգերով ռեյթինգային գնահատումը, որը տալիս է ապարային զանգվածի որակական ստույգ գնահատական: Լայնորեն հայտնի են լեռնային զանգվածի վիճակի ռեյթինգային գնահատման հետևյալ մեթոդները.

▪ Q համակարգ (N. Barton 1974) – ապարային զանգվածի որակական գնահատական,

▪ RMR (Z. Bieniawski 1973) և ձևափոխված MRMR (D. Laubscher and J.Jakubec 1990, J.Jakybec and D. Laubscher 2000) – լեռնային ապարային զանգվածի ռեյթինգային ցուցանիշ:

▪ RQD (Rock Quality Designation) (D. Deere and etc. 1967) – ապարի որակի գնահատումը:

**Ապարի որակի քանակական գնահատական՝ RQD:** Այս մեթոդն ավելի ճիշտ կլինի անվանել հանուկի որակի ինդեքս, ինչը ներկայացնում է նմուշարկման արդյունքում հորատանցքից հանված 100 մմ և ավելի չափերով կետների

գումարային երկարության հարաբերությունը հանուկի հորատանցքի ընդհանուր երկարությանը [1],

$$RQD = \frac{\sum \text{ապարակտորներ } \geq 100 \text{ մմ}}{\text{հանուկի ընդհանուր երկարություն}} \times 100\% \quad (1)$$

RQD-ի որոշված արժեքները համեմատվում են ապարների որակի քանակական գնահատականների հայտնի տվյալների հետ՝ բերված աղ. 1-ում [1]:

Աղյուսակ 1

Ապարի որակի քանակական գնահատականի արդյունքները

Շատ վատ	RQD= 0 – 25%
Վատ	RQD= 25 – 50%
Բավարար	RQD= 50 – 75%
Լավ	RQD= 75 – 90%
Գերազանց	RQD= 90 – 100%

Այն դեպքում, երբ չկան հանուկային նմուշարկման տվյալներ, Ա.Պալմստրոմի կողմից առաջարկված արտահայտությամբ հնարավոր է մոտավոր գնահատել ապարային զանգվածի որակը (2).

$$RQD = 115 - 3,5 J_v, \quad (2)$$

որտեղ  $J_v$  – ն ապարների ճեղքավորվածության ծավալային գործակիցն է, հաշվի է առնում ապարային զանգվածի միավոր ծավալում ճեղքերի քանակությունը.

$$J_v = \sum_{i=1}^j \frac{1}{S_i}, \quad (3)$$

որտեղ  $S_i$  – ն  $i$  –րդ ճեղքի միջին երկարությունն է, մ:

Այս մեթոդի գլխավոր թերությունը ստացված արդյունքների կախվածությունն է հանուկի նմուշարկման տեղամասից և հորատանցքի թեքման անկյունից:

**Ն. Բարտոնի ռեյթինգային Q համակարգը** լայն կիրառություն է ստացել հանքավայրերի շահագործման ժամանակ ապարային զանգվածի որակի գնահատման հարցերում: Ըստ Ն. Բարտոնի՝ ռեյթինգային Q որակական ցուցանիշը որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ (3).

$$Q = \frac{RQD}{J_n} \times \frac{J_r}{J_a} \times \frac{J_w}{SRF}, \quad (4)$$

որտեղ  $J_n$  – ն ճեղքերի համակարգերի քանակությունն է,  $J_r$  – ն՝ ճեղքերի մակերևույթների անհարթությունը,  $J_w$  – ն՝ զանգվածի և ճեղքերի ջրահագեցվածությունը,  $J_a$  – ն ճեղքերի վիճակի փոփոխությունը և հողմահարվածությունն է,

*SRF* (*Strength Reduction Factor*) –ն՝ ամրության նվազեցման գործակիցը, որը որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

$$SRF = \frac{UCS}{\sigma'}, \quad (5)$$

որտեղ  $\sigma'$  –ը գլխավոր լարվածությունն է և որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ,

$$\sigma' = \rho g H, \quad (6)$$

որտեղ  $\rho$  –ն ուսումնասիրվող ապարի խտությունն է,  $kg/m^3$  [4],  $H$  –ը՝ հորատանցքի խորությունը, որտեղից վերցվել է ապարանմուշը լաբորատոր միառանցքային փորձարկման համար [4],  $g$  –ն՝ ազատ անկման արագացումը՝ հավասար  $9,81 m/s^2$ :

$Q$  ինդեքսը փոփոխվում է լոգարիթմական մասշտաբներով՝ 0,001-ից մինչև 1000: Ապարային զանգվածի որակը բաժանվում է դասերի՝ բացառիկ վատից մինչև բացառիկ լավ, և բերված է աղ. 2-ում [3],

Աղյուսակ 2

Ապարների դասակարգման  $Q$  համակարգը՝ ըստ Ն. Բարրոնի

$N$	$Q$ ինդեքսի արժեքը	Ապարային զանգվածի դասը
1	0,001-0,01	Բացառիկ վատ
2	0,01-0,1	Չափազանց վատ
3	0,1-1	Շատ վատ
4	1-4	Վատ
5	4-10	Բավարար
6	10-40	Լավ
7	40-100	Շատ լավ
8	100-400	Չափազանց լավ
9	400-1000	Բացառիկ լավ

$Q$  համակարգի թերությունն այն է, որ անհրաժեշտ ճշտությամբ չի գնահատում ապարային զանգվածի ամրության նվազեցման գործակիցը՝ *SRF*-ն:

**Լեռնային ապարային զանգվածի ռեյթինգային գնահատում՝ ըստ**

**Դ.Լոբշիրի:** Համաշխարհային պռակտիկայում առավել կիրառական է Դ. Լոբշիրի բազմաֆունկցիոնալ (MRMR – Mining Rock Mass Rating-լեռնային ապարային զանգվածի ռեյթինգ) ռեյթինգային դասակարգումը: Դասակարգման այս մեթոդը Ջ. Բինյակսկու RMR (Rock Mass Rating-ապարային զանգվածի ռեյթինգ) մեթոդի ձևափոխված տեսքն է:

Ապարային զանգվածի ռեյթինգը MRMR արտահայտվում է հետևյալ կախվածությամբ՝

$$MRMR = IRMR \times A, \quad (7)$$

$$IRMR = R_{RBS} + J_S + J_C, \quad (8)$$

որտեղ IRMR-ը (Insitu Rock Mass Rating) ընդերքում ապարային զանգվածի ռեյթինգային ցուցանիշն է,  $R_{RBS}$  –ը՝ ապարային բլոկի ռեյթինգը,  $J_S$  –ը՝ ըստ ճեղքերի քանակության ապարային ռեյթինգը,  $J_C$  – ն՝ ճեղքավորվածության պայմանի ռեյթինգը,  $A$  –ն՝ գործակից, որը հաշվի է առնում մերկացված ապարների հողմնահարությունը, ճեղքերի տեղադրվածությունը, զանգվածում լարվածությունը, պայթեցիկությունը, ստորգետնյա ջրերի առկայությունը:

Դ. Լորշիրի կողմից առաջարկված ապարային զանգվածի ռեյթինգային դասերը ցույց են տրված աղ. 3-ում [5]:

Աղյուսակ 3

Դ. Լորշիրի ռեյթինգային գնահատման դասերը

Դաս I	Դաս II	Դաս III	Դաս IV	Դաս V
A *) - B *)	A - B	A - B	A - B	A - B
100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	20 - 0
Կապույտ	Կանաչ	Դեղին	Կարմիր	Շագանակագույն
Գերազանց	Լավ	Բավարար	Վատ	Շատ վատ

\*) A-ն և B-ն դասերում ապարների որակի ռեյթինգային ենթադասերն են:

**Նկարագրված մեթոդներով Քաջարանի բացահանքի հարավ-արևմտյան կողմի ապարների ռեյթինգային գնահատումը:** Քաջարանի հանքավայրում հստակորեն առանձնացված են տեկտոնական ճեղքեր, որոնք երբեմն հասնում են մինչև 40-50մ երկարության և միաժամանակ հատում են 1-2 հանքաստիճան: Այս ճեղքերը ամենից հաճախ հանդես են գալիս բաց, սակայն, երբեմն նաև լցված կավային գրունտներով կամ խախտված կազմությամբ մանր ապարակտորներով: Հանքավայրում լայն տարածում են ստացել մանր կամ առանձնացված ճեղքերը, որոնցով էլ սահմանվում է ապարի բլոկայնությունը: Ճեղքերը, որպես կանոն, ուղղաձային են և տարածվում են 1-3 մ հեռավորության վրա: Նրանք շատ հաճախ լինում են բաց, հարթ, հազվադեպ թեթև անհարթ պատերով, որոնք էլ լցված են մանր, քայքայված ապարներով: Քաջարանի հանքավայրում նախկինում կատարված ուսումնասիրությունների հիման վրա պարզվել է, որ հարավ-արևմտյան կողմում առավել տարածված են ճեղքերի հետևյալ 5 համակարգերը՝ բերված աղ. 5-ում [4]:

Աղ. 5-ի տվյալներից որոշվել է ճեղքերի տարրական կառուցվածքային բլրկի միջին ծավալը հիմնական 3՝ առավել ինտենսիվ համակարգերի դեպքում (II, IV և VII), ինչը կազմել է 0,045-0,060 մ<sup>3</sup>, իսկ բլրկների միջին գծային չափը կազմում է 0,35-0,40 մ:

Քաջարանի բացահանքում առավել տարածված 5 ապարատեսակների ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների ընդհանրացված տվյալները բերված են աղ. 4-ում:

Աղյուսակ 4

Քաջարանի բացահանքում առավել տարածված 5 ապարատեսակների ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները

Ապարներ	Ապարների ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները						
	Խտություն, գ/սմ <sup>3</sup>	Ըստ սեղմման, $\sigma_{սեղ.}$ կգ/սմ <sup>2</sup>	Ըստ ման, $\sigma_{մզ.}$ կգ/սմ <sup>2</sup>	Ըստ սահքի, $\sigma_{սահք.}$ կգ/սմ <sup>2</sup>	Ներքին շփման անկյուն, $\varphi$ աստ.	Կառուցվածքային թուլացման գործակից, $\lambda$	Կապակցվածության, $C$ , կգ/սմ <sup>2</sup>
Խիստ հողմահարված և կավայնացած մոնցոնիտներ	2,44	232-587	8,4-21,8	111,8-341,0	35°	0,062	87
Թույլ փոփոխված քվարցայնացած մոնցոնիտներ	2,48-2,64	745-854	25,3-43,7	742,7-859,2	36°30'	0,062	153
Չփոփոխված մոնցոնիտներ	2,56	926-1532	28,4-37,1	909,2-1352,8	37°	0,062	154
Դայկաներ և դաշտային շպատներ	2,58-2,71	1243-1675	39,4-44,9	293,8-143,5	33°	0,047	274
Կավեր	1,96-1,98	2-2,2	0,25-0,7	0,5-0,7	19-22°	1	0,5
Մանրացման գոտու ապարներ	---	60-65	7,5-7,8	15-18	24°	0,024	15

Աղ. 5-ում բերված տվյալների (առավել ինտենսիվ 3 համակարգերի՝ II, IV, և VII) համար կատարվել է Քաջարանի բացահանքի հարավ-արևմտյան կողմի ապարների որակի գնահատում՝ այս աշխատանքում դիտարկված հայտնի մեթոդներով: Տարրական կառուցվածքային բլրկում, ունենալով 10 մ-ի վրա ճեղքերի քանակությունը, հեշտությամբ կարելի ստանալ RQD-ի հաշվարկային արժեքը: Ըստ Ա. Պալմստրոմի՝ հաշվարկային RQD-ի և ճեղքերի ծավալային գործակցի ( $J_v$ ) միջև էմպիրիկ կախվածությունն ունի հետևյալ տեսքը (2).

Քաջարանի բացահանքի հարավարևմտյան կողում տարածված ճեղքերի համակարգերը

Ճեղքերի համակարգերը	10 մ երկարության վրա ճեղքերի քանակությունը	Ճեղքերի միջև հեռավորությունը, մ
II	17	0,6
IV	12	0,8
VI	11	0,9
VII	33	0,3
VIII	11	0,9

$$RQD = 115 - 3,3 J_v, \quad (9)$$

որտեղից էլ՝

$$J_v = \frac{1}{J_1} + \frac{1}{J_2} + \frac{1}{J_3}, \quad (10)$$

որտեղ  $J_1$  –ը 10 x 10 մ տեղամասի անկյունագծի երկարության (13,8 մ) հարաբերությունն է այդ երկարությամբ ճեղքերի քանակությանը,  $J_2$  –ը՝ այդ տեղամասի լայնության հարաբերությունը երկրորդ ինտենսիվ համակարգի ճեղքերի քանակությանը,  $J_3$  –ը՝ նույն տեղամասի երկարության հարաբերությունը այդ երկարության վրա երրորդ ինտենսիվ համակարգի ճեղքերի քանակությանը:

Ճեղքերի ծավալային գործակիցը հավասար կլինի.

$$J_v = \frac{1}{0,6} + \frac{1}{0,8} + \frac{1}{0,32} = 6,28: \quad (11)$$

Իսկ RQD-ի արժեքները՝ ըստ ճեղքերի դիտարկված համակարգերի՝

$$RQD_{II} = 115 - 3,3J_v = 115 - 20,8 = 94,2\%, \quad (12)$$

$$RQD_{IV} = 115 - 3,3 \times 7.1 = 91,4\%, \quad (13)$$

$$RQD_{VII} = 115 - 3,3 \times 6.01 = 95,17\%: \quad (14)$$

Հետագա հաշվարկների համար միջինացված արժեքը ընդունվել է՝

$$RQD = 93\%: \quad (15)$$

Իսկ ըստ դասակարգման Q համակարգի՝ ռեյթինգային արժեքը կլինի.

$$R_{RQD} = 13: \quad (16)$$

**Խիսար հողմանահարված և կավայնացված մոնոցոնիդների ռեյթինգային գնահատումը:** Ըստ Ն. Բարտոնի՝ ռեյթինգային  $Q$  որակական ցուցանիշը որոշվում է (4) արտահայտությամբ, որտեղ  $J_n$  –ը ճեղքերի հարթությունների քանակությունն է՝  $J_n = 3$ , ռեյթինգային ցուցանիշը՝  $R_{J_n} = 9$ ,  $J_r$  –ն՝ ճեղքերի անհարթությունը, իսկ ռեյթինգային ցուցանիշն է  $R_{J_r} = 1,5$ ,  $J_w$  –ն՝ ճեղքերում ջրերի առկայությունը, որի ռեյթինգային ցուցանիշն է  $R_{J_w} = 0,66$ ,  $J_a$  –ն՝ ճեղքերի փոփոխությունը, և այն, թե ինչ նյութերով է լցված, և ռեյթինգային ցուցանիշը կլինի՝  $R_{J_a} = 2,0$ , իսկ ամրության նվազեցման գործակիցը կլինի՝

$$SRF = \frac{60}{4,01} = 14,96: \quad (17)$$

Համաձայն Ն. Բարտոնի ռեյթինգային ցուցանիշների աղյուսակի՝  $R_{SRF} = 1$ : Այդ դեպքում ռեյթինգային  $Q$  որակական ցուցանիշը կունենա հետևյալ արժեքը.

$$Q = \frac{90}{9} \times \frac{1,5}{2,0} \times \frac{0,66}{1,0} = 10 \times 0,75 \times 0,66 = 4,95: \quad (18)$$

Ըստ Դ. Լոբշիրի MRMR դասակարգման համակարգի ճեղքերի միջև հեռավորության ռեյթինգային  $J_S$  ցուցանիշը, համաձայն (10) արտահայտության, որոշվում է առավելագույն 3 ճեղքերի հարթության և ճեղքերի միջև հեռավորության կախվածության գրաֆիկից [6] և ունի հետևյալ ռեյթինգային արժեքը՝

$$J_S = 25 \times 0,74 \times 0,78 \times 0,8 = 11,5: \quad (19)$$

25 –ը ռեյթինգային ցուցանիշի առավելագույն արժեքն է: Ապարային բլոկի ամրությունը (RBS) որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

$$RBS = IRS \times 0,8 \times K: \quad (20)$$

Աղ. 4-ում բերված ամրության ամենամեծ և ամենափոքր սահմանային արժեքների համար միջին IRS (Intact Rock Strength-ապարանմուշի ամրություն), համաձայն Դ. Լոբշիրի [5]-ում ստացված կախվածությունների, կունենա հետևյալ արժեքը.

$$Average\ IRS = 44,25\ ՄՊա: \quad (21)$$

$K$  –ն IRS –ի որոշման ճշտության գործակիցն է և վերցվում է [5] նոմոգրամներից:

Այսպիսով, ապարային բլոկի ամրությունը կստացվի.

$$RBS = IRS \times 0,8 \times A = 44,25 \times 0,8 \times 0,95 = 33,63\ ՄՊա: \quad (22)$$

Իսկ ռեյթինգային ցուցանիշը կլինի [5].

$$R_{RBS} = 13. \quad (23)$$

$J_c$  – ճեղքերի կողմնորոշման ռեյթինգային ցուցանիշն է, որն ըստ իր առավելագույն արժեքի՝ որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ. [6]

$$J_c = 45 \times \frac{A}{100} \times \frac{B}{100} \times \frac{C}{100} \times \frac{D}{100} \times \frac{E}{100}, \quad (24)$$

որտեղ  $A$  – ն ճեղքերի ուղիղ տարածվածությունը հաշվի առնող գործակից է, ինչը կատարված ուսումնասիրությունների համաձայն՝ ուղղագծային է [7] և վերցվել է հավասար  $A = 85\%$  [6],  $B$  – ն՝ ճեղքերի պատերի անհարթությունը հաշվի առնող գործակիցը, ըստ նախկինում կատարված հետազոտությունների՝ դրանք հարթ և թեթև անհարթ են և վերցվել են հավասար  $B = 70\%$ ,  $D$  – ն՝ ճեղքերի լցված նյութի գործակիցը, և քանի որ, համաձայն [4] աշխատանքի, այն լցված է քայքայված մանր ապարներով, համաձայն [6]-ի  $D = 75\%$ ,  $C$  և  $E$ -ն, համապատասխանաբար, ճեղքերի պատերի փոփոխությունը և փքվածությունը հաշվի առնող գործակիցներ են, որի մասին ներկայումս չկան տեղեկություններ:

Արդյունքում կստանանք.

$$J_c = 45 \times \frac{85}{100} \times \frac{70}{100} \times \frac{75}{100} = 17,85: \quad (25)$$

Իսկ ռեյթինգային ցուցանիշը, ըստ Դ. Լոբշիրի, կլինի հավասար.

$$R_{JC} \approx 18: \quad (26)$$

Հաշվի առնելով որոշված բոլոր ռեյթինգային ցուցանիշները՝ բնական պայմաններում ապարային զանգվածի ռեյթինգային IRMR ցուցանիշի համար կստանանք.

$$IRMR = 13 + 11,5 + 18 = 42,5: \quad (27)$$

Ապարային զանգվածի փաստացի լեռնաերկրաբանական պայմանների համար [4, 7] լեռնային ապարային զանգվածի ռեյթինգային ցուցանիշը կորոշվի (5).

$$MRMR = IRMR \times K_1, \quad (28)$$

$$K_1 = A_1 \times A_2 \times A_3 \times A_4 \times A_5, \quad (29)$$

որտեղ՝

$$K_1 = 0,7 \times 0,94 \times 0,95 \times 0,87 = 0,45: \quad (30)$$

Այսպիսով, լեռնային ապարային զանգվածի ռեյթինգային ցուցանիշը խիստ փոփոխված և կավայնացած ապարների դեպքում կլինի հավասար.

$$MRMR = IRMR \times 0,7 \times 0,94 \times 0,95 \times 0,87 = 42,5 \times 0,45 = 23,1, \quad (31)$$

$$MRMR = 23: \quad (32)$$

Դիտարկված մեթոդներով նույն հաջորդականությամբ իրականացվել են կավերի ու մանրացման գոտու ապարների և չփոփոխված մոնոցոնիտների ռեյթինգային գնահատումները՝ ըստ Ն. Բարտոնի ու Դ. Լոբշիրի ռեյթինգային դասակարգման համակարգերի: Ստացված արժեքները ներկայացված են աղ. 6-ում:

Աղյուսակ 6

*Քաջարանի հարավարևմտյան կողմի 3 փարբեր տեղամասերի ռեյթինգային ցուցանիշների համեմատությունը*

Ուսումնասիրվող տեղամասը	Ռեյթինգային ցուցանիշը՝ ըստ Դ.Լոբշիրի	Ռեյթինգային որակական ցուցանիշը՝ ըստ Ն.Բարտոնի
Խիստ հողմահարված և կավայնացած մոնոցոնիտներ	23	4,95
Տաշտոնի խզվածքի կավեր և մանրացման գոտու ապարներ	18	1,2
Չփոփոխված մոնոցոնիտներ	22	1,3

### **Եզրակացություն.**

- RQD-ի եղանակով ապարների որակի գնահատման արդյունքերը ուսումնասիրվող տվյալ տեղամասի համար ստացվել են զգալի բարձր: Դա հետևանք է այն բանի, որ այս աշխատանքում RQD-ն որոշված է անալիտիկ եղանակով, շրջանցելով այն պահանջը, որ երաշխավորված ճշտությամբ հետազոտությունների արդյունքներ կարող են ստացվել միայն հորատանցքերից հանված հանուկների ուսումնասիրմամբ:

- Խիստ հողմահարված և կավայնացած մոնոցոնիտները, ըստ Դ. Լոբշիրի դասակարգման աղյուսակի, պատկանում են 4-րդ դասի B ենթախմբին և գնահատվում են վատ, իսկ ըստ Ն. Բարտոնի՝ ընկած են 4-10 միջակայքում և գնահատվում են բավարար:

- Կավերը և մանրացման գոտու ապարները, ըստ Դ. Լոբշիրի դասակարգման աղյուսակի, պատկանում են 4-րդ դասի B ենթախմբին և գնահատվում են վատ, իսկ ըստ Ն.Բարտոնի՝ ընկած են 1-4 միջակայքում և գնահատվում են նույնպես վատ:

• Չփոփոխված մոնցոնինտները ըստ Դ. Լոբշիրի դասակարգման աղյուսակի, պատկանում են 4-րդ դասի В ենթախմբին և գնահատվում են վատ, իսկ ըստ Ն.Բարտոնի՝ ընկած են 1-4 միջակայքում և գնահատվում են դարձյալ վատ:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Deere D.U.** and **Deere D.W.** Rock Quality designation (RQD) after twenty years. Contract Report GI-89-1. Us Army Corps of Enginneers, 1989.-12p.
2. **Palmstrom A.** Measurements of and correlations between block size and rock quality designation (RQD) // Tunnelling and Underground Space Technology. -2005.-20(4).- P. 362-377.
3. **Barton N.** Rock mass classification and tunnel reinforcement using the Q- system //ASTM, STP.- 1988.-984.-P. 59-84.
4. Отчет о научно-исследовательской работе «Оценка устойчивости бортов и отвалов Каджаранского карьера в связи с разработкой технологического регламента расширения комбината ЗАО «Зангезурский ММК» (Том 1) .- Ереван, 2006. - 59 с.
5. **Laubscher D.H.** and **Jakubec J.** The MRMR Rock Mass Classification for Jointed Rock Masses.- 2000.-481 p.
6. **Laubscher D.H.** A geomechanics classification sustem for the rating of rock mass in mine design //J. S afr. Inst. Min. Metall.- Oct., 1990.- Vol 90, no. 10.- P. 257-273.
7. Отчет “Разработка классификаций горных пород по буримости и взрываемости для рудников цветной металлургии Армянской ССР”. -Ереван, 1976.-136 с.

**Լ. Ա. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Վ. Վ. ՕՎԱԿԻՄՅԱՆ**

#### **РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МАССИВА ГОРНОЙ ПОРОДЫ ЮГА-ЗАПАДНОГО БОРТА КАДЖАРАНСКОГО КАРЬЕРА ЗАО "ЗАНГЕЗУРСКИЙ ММК"**

В настоящее время известны разные рейтинговые классификационные системы для оценки состояния горного породного массива. Ряд исследователей рекомендуют использовать рейтинговую классификационную систему для предварительной оценки состояния горного породного массива, что дает возможность оценить устойчивость исследуемого объекта, а также для решения ряда инженерных задач. В этой работе исследован общемировой передовой опыт рейтинговой оценки состояния горного породного массива. Предлагается ее использовать при оценке устойчивости геотехнической конструкции горного предприятия Республики Армения.

**Ключевые слова:** рейтинговый индекс качества породы, система трещиноватости, структурный блок, предел прочности.

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: