

Ա.Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՎԱՐՐՆԹԱՅ ՇԵՐՏԵՐԻ ՀԱՆՈՒՅԹՈՎ ԵՎ ՊԵՐԱՅՈՂ ԼՑԱՆՑՈՒԹՈՎ ՄՇԱԿՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՕՊՏԻՄԱԼԱՑՈՒՄ

Դիտարկվում է չափազանց հզոր հանքամարմնի մշակման վարընթաց շերտերի հանույթով և լցումով համակարգի օպտիմալացման խնդիրը: Շահագործական շերտի մշակման փուլերի թվից կախված հանքաքարի միաժամանակյա հանույթ իրականացնող մուտքափորվածքների քանակի կրճատումը մի կողմից հանգեցնում է լցվածքային զանգվածի պահանջվող ամրությամբ թելադրված լցանյութի արժեքի նվազմանը, մյուս կողմից, հանքի տարեկան արտադրողականությամբ պայմանավորված հանքաքարի արդյունահանման ինքնարժեքի մեծացմանը: Նշված օրինաչափությունների հաշվառմամբ տրվել է շահագործական շերտի մշակման փուլերի օպտիմալ թիվը:

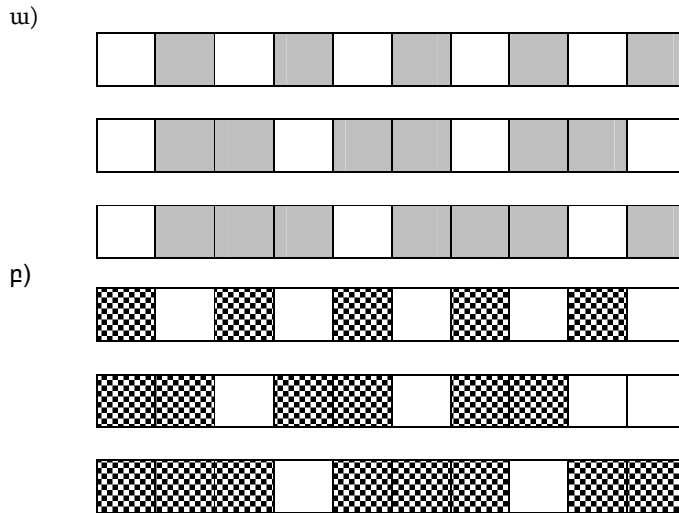
Առանցքային բառեր. հանքաքար, մշակման համակարգ, լցանյութ, փուլ, հանք, արտադրողականություն, մուտքափորվածք:

Վարընթաց շերտերի հանույթով և լցումով մշակման համակարգերը կիրառվում են բարձրարժեք հանքաքարի արդյունահանման դեպքում, քանի որ դրանք բարձր ծախսերին զուգնթաց ապահովում են ընդերքից օգտակար հանածոյի կորզման որակաքանակական բարձր ցուցանիշներ:

Վարընթաց շերտերի հանույթով և լցումով մշակման համակարգերի առանձնահատկությունն այն է, որ հանքամարմնի մշակումը իրականացվում է սակավաթեք շերտերով արհեստական առաստաղի պաշտպանության տակ: Այն ստեղծվում է վերտեղադրված շերտում հանքաքարի հանույթից հետո մշակված տարածությունը ամբողջովին պնդացող լցանյութով լցնելու արդյունքում: Հանույթային տարածությունում ստեղծված լցվածքային զանգվածը ծածկող և կողային ապարների պահպանման միջոց է ու հուսալի արհեստական առաստաղ՝ յուրաքանչյուր հաջորդական շերտի հանույթի ժամանակ [1]:

Հանքաքարի պաշարների շահագործման տեխնոլոգիան նախատեսում է առաջին հերթին մաքրման մուտքափորվածքների անցկացում, որոնք շերտում տեղադրվում են յուրաքանչյուր մեկ, երկու և ավելի մուտքափորվածքը մեկ, այսինքն՝ շահագործական շերտում մաքրման հանույթի գլխավոր առանձնահատկությունը մշակման փուլայնությունն է, որի էությունը առաջնային մաքրման մուտքափորվածքների և միջմուտքափորվածքային բնամասերի խիստ հաջորդական մշակումն է: Բնամասերը, կախված իրենց լայնությունից, հետագայում հանդես են գալիս որպես երկրորդ, երրորդ և այլ հերթերի մաքրման մուտքափորվածքներ՝ նախորդ մուտքափորվածքները պնդացող խառնուրդներով լցնելուց հետո (նկ. 1):

Այլ հավասար պայմաններում որքան շատ է շահագործական շերտի մշակման փուլերի թիվը, այնքան ցածր է լցվածքային զանգվածի պահանջվող ամրությունը և հետևաբար՝ լցանյութի արժեքը: [2]-ում տեսական երկրամեխանիկական հետազոտություններով հիմնավորվել է շերտի մշակման փուլերի թվից կախված լցանյութի ամրության որոշման բանաձևը՝ առանց ժամանակի գործոնի հաշվառման: Վերջինս ունի հետևյալ տեսքը.



Նկ.1. Վարընթաց շերտերի հանությունը և լցումով մշակման համակարգի դեպքում շահագործական շերտի հանության սկզբում (ա) ու վերջում (բ) մաքրման մուտքափորվածքների մշակման հաջորդականությունը. 1,2,3,4 - մուտքափորվածքների մշակման հերթականությունը

 - հանքաքար  - պնդացող լցանյութ

$$\sigma_u = 0,001 \gamma_w g H K_{\omega} h_2 \frac{n_{\phi}}{l_{\phi} (n_{\phi} - 1)^2}, \quad (1)$$

որտեղ σ_u - ն միջմուտքափորվածքային բնամասի լցանյութային զանգվածի ժամանակավոր դիմադրության սահմանն է ըստ միառանգք սեղմման, $U\eta w$, γ_w - ն՝ վերտեղադրված ապարային հատվածքի ծավալային զանգվածը, m/u^3 , g - ն՝ ազատ անկման արագացումը, $g=10 \text{ m/s}^2$, H - ը՝ շահագործական շերտի մշակման խորությունը, u , K_{ω} - ն՝ բնամասի ամրության պաշարի գործակիցը, $K_{\omega} = 2-3$, h_2 - ը շահագործական շերտի բարձրությունն է, u , l_{ϕ} - ը՝ մուտքափորվածքի լայնություն, u , n_{ϕ} - ը՝ շահագործական շերտի մշակման փուլերի թիվը, $h_{\text{ատ}}$:

Մյուս կողմից՝ պնդացող խառնուրդի բաղադրամասերից առավել արժեքավորի՝ ցեմենտային կապակցանյութի բնեղեն տեսակարար ծախսը (P_g) կարելի է որոշել հետևյալ փորձնական արտահայտությամբ [3].

$$P_g = \left[\frac{\sigma_u}{a \sigma_g} \right]^{\frac{1}{b}}, \quad lq/u^3, \quad (2)$$

որտեղ σ_g - ն չափանմուշային (էտալոնային) լցանյութային զանգվածի ժամանակավոր դիմադրության սահմանն է ըստ միառանգք սեղմման, $U\eta w$, a և b - ն էմպիրիկ գործակիցներ են (աղ. 1):

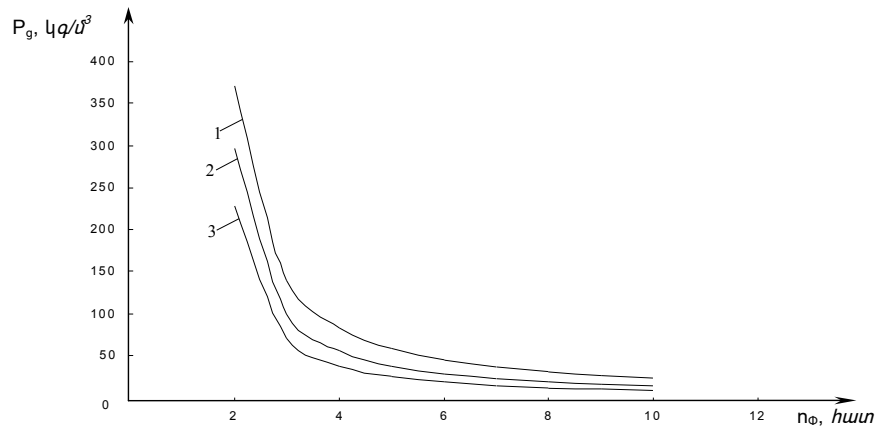
Ցեմենտային կապակցանյութի հաշվարկային պարամետրերը

Ցեմենտի ակտիվությունը, $U\eta_{\text{ա}} (R_g)$	Ցեմենտի մակնիշը	σ_g	a	b
30	300	8,1	0,0025	1,0
40	400	9,7	0,0046	0,9
50	500	11,2	0,0074	0.83

Տեղադրելով (1) բանաձևը (2)-ի մեջ՝ կստանանք շերտի մշակման փուլերի թվից կախված ցեմենտի բնեղեն տեսակարար ծախսի որոշման բանաձևը.

$$P_g = \left[\frac{0,001 \gamma_w g H K_{\text{ա}} h_z n_{\Phi}}{a \sigma_g l_{\text{ս}} (n_{\Phi} - 1)^2} \right]^{\frac{1}{b}} : \quad (3)$$

Նկար 2-ում բերված է շերտի մշակման փուլերի թվից (n_{Φ}) կախված ցեմենտի բնեղեն տեսակարար ծախսի (P_g) փոփոխման օրինաչափության գծանկարը, երբ $\gamma_w = 2,5$ տ/մ³, $H = 50$ մ, $K_{\text{ա}} = 3$, $h_z = 3$ մ և $l_{\text{ս}} = 3$ մ:



Նկ. 2. n_{Φ} -ից կախված P_g -ի փոփոխման օրինաչափությունը.

- 1 - ցեմենտի $R_g=30$ $U\eta_{\text{ա}}$ ակտիվության դեպքում
- 2 - ցեմենտի $R_g=40$ $U\eta_{\text{ա}}$ ակտիվության դեպքում
- 3 - ցեմենտի $R_g=50$ $U\eta_{\text{ա}}$ ակտիվության դեպքում

Ըստ ներկայացված տեսական կախումների՝ այլ հավասար պայմաններում շահագործական շերտի մշակման փուլերի թվի մեծացմանը զուգընթաց նվազում է պնդացող լցանյութի արժեքավոր բաղադրամասի՝ ցեմենտի տեսակարար ծախսը: Հետևաբար, մուտքափորվածքի ողջ բարձրությամբ հավասարաչափ ամրությամբ պնդացող լցանյութի լցման դեպքում, ցեմենտի արժեքային տեսակարար ծախսը (3_g) կորոշվի հետևյալ արտահայտությամբ.

$$3_g = \frac{U_g}{\gamma_h} \left[\frac{0,001 \gamma_w g H K_{\omega} h_2 n_{\phi}}{a \sigma_g l_{\phi} (n_{\phi} - 1)^2} \right]^{\frac{1}{b}}, \$/m, \quad (4)$$

որտեղ U_g - ն 1 կգ ցեմենտի շուկայական գինն է, որը կախված է ցեմենտի մակնիշից (300 մակնիշի ցեմենտի դեպքում ընդունվում է $U_g=0,044 \text{ \$/կգ}$, 400 մակնիշի ցեմենտի դեպքում՝ $U_g=0,050 \text{ \$/կգ}$ և 500 մակնիշի ցեմենտի դեպքում՝ $U_g=0,06 \text{ \$/կգ}$), γ_h - ն հանքաքարի ծավալային զանգվածն է, $\gamma_h=2.5 \text{ տ/մ}^3$:

Միևնույն ժամանակ, ինչպես պարզորոշ երևում է նկար 1-ից, որքան փոքր է շահագործական շերտի մշակման փուլերի թիվը, այնքան շատ է միաժամանակյա անցման մեջ գտնվող հանքաքարի հանույթ իրականացնող մուտքափորվածքների թիվը և, հետևաբար, շերտի մշակման ինտենսիվության ավելացման շնորհիվ, մեծ է հանքի արտադրական հզորությունը:

Դիտարկենք ստորգետնյա հանքի տարեկան արտադրողականության (A , տ/տարի) որոշման խնդիրը՝ միաժամանակյա հանույթ իրականացնող մուտքափորվածքների թվից կախված, առանց պահուստային բլոկների և նախապատրաստական ու կտրման աշխատանքների ժամանակ հանքաքարի արդյունահանման ծավալների հաշվառման: Այն կարելի է ներկայացնել հետևյալ արտահայտությամբ.

$$A = N n_h n_p n_{\phi} P_{\phi}, \quad (5)$$

որտեղ N - ը տարեկան աշխատանքային օրերի թիվն է, ϕ , n_h - ը՝ օրական աշխատանքային հերթափոխերի թիվը, *հերթափոխ*, n_p - ն՝ հանքում միաժամանակյա մշակման մեջ գտնվող շահագործական բլոկների թիվը, *հատ*, n_{ϕ} - ը՝ 1 շահագործական բլոկի հանությամբ շերտում միաժամանակյա անցման մեջ գտնվող մուտքափորվածքների թիվը, *հատ*, P_{ϕ} - ը 1 մուտքափորվածքի հանքախորշի հերթափոխային արտադրողականությունն է, տ/հերթ :

Ելնելով տեխնոլոգիական նկատառումներից և հաշվի առնելով այն կազմակերպչական հանգամանքը, որ նախքան ստորին շերտի հանքաքարի մաքրահանությի սկսելը, վերին շերտի լցանյութը պետք է լինի պնդացած, ժամանակ շահելու տեսակետից շերտի մշակումը նպատակահարմար է իրականացնել հաջորդաբար՝ այն բաժանելով 2 մասի: Հետևաբար.

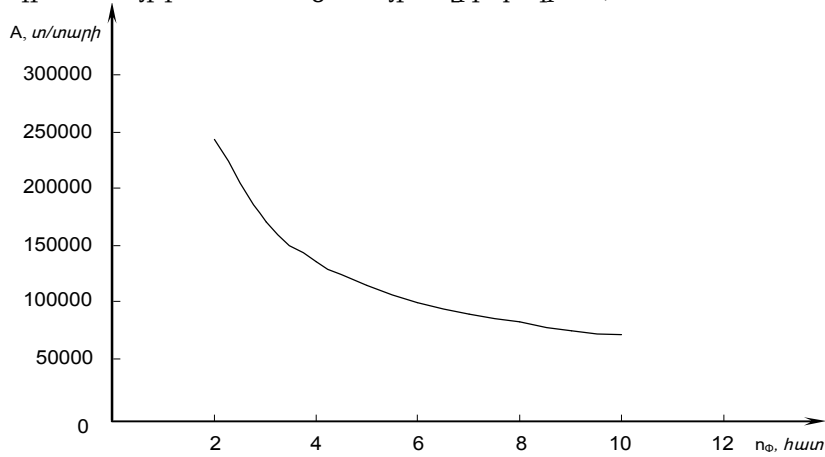
$$\frac{L_p}{2} = l_{\phi} n_{\phi} + b_p (n_{\phi} - 1), \quad (6)$$

որտեղ L_p - ն հզոր հանքամարմնի տարածման ուղղությամբ շահագործական բլոկի երկարությունն է (բարձող-առբերող լեռնային մեքենաների օգտագործման պարագայում բլոկի երկարության ռացիոնալ չափը կազմում է $100 \dots 150 \text{ մ}$), b_p - ն՝ միջմուտքափորվածքային արհեստական բնամասի լայնությունն է, որը ըստ [2] աշխատանքում բերված հիմնավորման $b_p=(n_{\phi}-1)l_{\phi}$:

Տեղադրելով b_p որոշման արտահայտությունը (6) բանաձևի մեջ և կատարելով որոշ ձևափոխություններ՝ կստանանք շահագործական շերտի մշակման փուլերի թվից կախված հանքաքարի միաժամանակյա հանույթ իրականացնող մուտքափորվածքների թվի որոշման արտահայտությունը.

$$n_{\phi} = \frac{L_p}{2n_{\phi}l_{\phi}} - \frac{1}{n_{\phi}} + 1: \quad (7)$$

Նկար 3-ում ներկայացված է շերտի մշակման փուլերի թվի (n_{Φ}) աճից կախված հանքի տարեկան արտադրողականության (A , տ/տարի) նվազման գրաֆիկը, երբ $N=305$ օր, $n_h=3$ հերթ., $n_p=1$ հատ, $L_p=100$ մ, $l_{\text{մ}}=3$ մ, $P_{\text{մ}}=30$ տ/հերթ. (մուտքավորվածքի 9 մ² լայնակի հատույթի և 1,3 մ անցումային ելքի դեպքում):



Նկ. 3. n_{Φ} -ից կախված A փոփոխման օրինաչափությունը

Իր հերթին, ակադ. Մ.Բ. Ազոշկովի հիմնարար հետազոտության [4] համաձայն, 1տ հանքաքարի ստորգետնյա արդյունահանման լրիվ ինքնարժեքն (C_l , \$/տ) արտահայտվում է հետևյալ հավասարությամբ.

$$C_l = C_1 A + \frac{C_2}{A} + C_3, \quad (8)$$

$$C_1 = \frac{K'_{l2}}{Q_2}, \quad (9)$$

$$C_2 = E_2 + q''_{\text{տհ}} + \frac{K''_t}{t}, \quad (10)$$

$$C_3 = e_1 + q'_{\text{տհ}} + a_1 + \frac{K''_{l2}}{Q_2} + \frac{K'_t}{t}, \quad (11)$$

որտեղ K'_{l2} - ը հանքի լեռնակապիտալ փորվածքների և տեխնիկական, տնտեսական ու տրանսպորտային շինությունների կառուցման տեսակարար կապիտալ ներդրումների համամասնական մասն է, \$/տարի/տ, K''_{l2} - հանքի լեռնակապիտալ փորվածքների և տեխնիկական, տնտեսական ու տրանսպորտային շինությունների կառուցման կապիտալ ներդրումների հաստատուն մասն է, որը կախված չէ A -ից, \$, Q_2 - հանքաքարի շահագործական պաշարներն են, տ, E_2 - ջրհեռացման ու հիմնական հորիզոնի փորվածքների պահպանման տարեկան շահագործական ծախսերն են, որոնք կախված չեն A -ից, \$/տարի, $q'_{\text{տհ}}$ - ներհանքային տեղափոխման (բացատարման ու վերելքի) և համահանքային տեսակարար շահագործական ծախսերի համամասնական մասն է, \$/տ, $q''_{\text{տհ}}$ - հանքաքարի ներհանքային տեղափոխման (բացատարման ու վերելքի) և համահանքային տարեկան

շահագործական ծախսերն են, որոնք կախված չեն A -ից, $\$/տարի$, K'_t - բացատարման, վերելքի, հանքի էներգետիկական տնտեսության, օդափոխման և օժանդակ արտադրամասերի էլեկտրամեխանիկական սարքավորումների ձեռքբերման տեսակարար կապիտալ ներդրումների համամասնական մասն է, $\$/տարի/տ$, K''_t - բացատարման, վերելքի, հանքի էներգետիկական տնտեսության, օդափոխման և օժանդակ արտադրամասերի էլեկտրամեխանիկական սարքավորումների ձեռքբերման կապիտալ ներդրումների հաստատուն մասն է, որը կախված չէ A -ից, $\$$, a_1 - ը մաքրման և նախապատրաստական աշխատանքներում անմիջական օգտագործվող սարքավորումների տեսակարար ամորտիզացիոն հատկացումներն են, $\$/տ$, e_1 - ը հանքաքարի մաքրահանույթի և նախապատրաստման, բլոկի նախապատրաստական փորվածքների ու հանքափողի վերանորոգման տեսակարար շահագործական ծախսերն են, $\$/տ$:

Հարկ է նշել այն, որ e_1 մեծությունը կարելի է դիտարկել որպես հաստատուն շահագործական ծախսեր միայն այն դեպքում, երբ մշակման համակարգի տեխնիկատեխնոլոգիական և կազմակերպչական լուծումներն ու կառուցվածքային տարրերի պարամետրերը անփոփոխ են:

Տվյալ պարագայում e_1 մեծությունը հաստատուն չէ, քանի որ, համաձայն վերը նշվածի, փոփոխական է հանքաքարի մաքրահանույթի ինքնարժեքի մաս կազմող պնդացող խառնուրդի ցեմենտի ծախսը:

Հետևաբար՝ կարելի է գրել.

$$e_1 = e'_1 + 3_g, \quad (12)$$

որտեղ e'_1 - ը հանքաքարի մաքրահանույթի և նախապատրաստման (մշակման համակարգի), բլոկի նախապատրաստական փորվածքների ու հանքափողի վերանորոգման տեսակարար շահագործական ծախսերն են, առանց պնդացող խառնուրդի ցեմենտի ծախսի հաշվառման, $\$/տ$:

Վերջինս, վարընթաց շերտերի հանույթով ու լցումով մշակման համակարգի կիրառման դեպքում կազմում է՝ $e'_1 = 5.6 \$/տ$: Հետևաբար՝

$$C_h = 5,6 + \frac{\Pi_g}{\gamma_h} \left[\frac{0,001 \gamma_w g H K_{\omega} h_2 n_{\phi}}{a \sigma_g l_d (n_{\phi} - 1)^2} \right]^{\frac{1}{b}}, \quad \$/տ: \quad (13)$$

Ստորգետնյա հանքի շահագործման տեխնիկատնտեսական հաշվարկների արդյունքները թույլ են տալիս սահմանել հետևյալ կախվածությունները.

$$K_{12} = 8A + 1800000, \quad \$, \quad (14)$$

$$3_{\omega l} = 3,6 + \frac{206000}{A}, \quad \$/տ, \quad (15)$$

որտեղ K_{12} - ը հանքի լեռնակապիտալ փորվածքների և տեխնիկական, տնտեսական ու տրանսպորտային շինությունների կառուցման կապիտալ ներդրումների ընդհանուր գումարն է, $\$$, $3_{\omega l}$ - ը հանքի այլ տեսակարար շահագործական ծախսերն են՝ առանց մշակման համակարգի ինքնարժեքի հաշվառման, $\$/տ$:

Եթե ընդունենք, որ հանքամարմնում հանքաքարի շահագործական պաշարները կազմում են $Q_2 = 1300 \text{ հազ. տ}$, ապա կարող ենք որոշել C_1 , C_2 և C_3 թվային մեծությունները.

$$C_1 = \frac{8}{1300000} = 0,000006, \quad C_2 = 206000, \quad C_3 = \frac{1800000}{1300000} + 3,6 + 5,6 = 10,6:$$

Բոլոր անհրաժեշտ մեծությունների որոշման բանաձևերը տեղադրելով (8) արտահայտության մեջ կստանանք.

$$C_l = 0,000006 N n_h n_p P_{\phi} \left(\frac{L_p}{2 n_{\phi} l_{\phi}} - \frac{1}{n_{\phi}} + 1 \right) + \frac{206000}{N n_h n_p P_{\phi} \left(\frac{L_p}{2 n_{\phi} l_{\phi}} - \frac{1}{n_{\phi}} + 1 \right)} + \frac{P_g}{\gamma_h} \left[\frac{0,001 \gamma_w g H K_w h_z n_{\phi}}{a \sigma_g l_{\phi} (n_{\phi} - 1)^2} \right]^{\frac{1}{b}} + 10,6: \quad (16)$$

Աղյուսակ 2-ում բերված են վերն ընդունված որոշակի տեխնիկատեխնոլոգիական հավասար պարամետրերի դեպքում (3) և (16) բանաձևերի հաշվարկման արդյունքները, իսկ նկար 4-ում՝ շահագործական շերտի մշակման փուլերի թվից (n_{ϕ}) կախված՝ հանքաքարի արդյունահանման ինքնարժեքի (C_l) փոփոխման օրինաչափության գծանկարը:

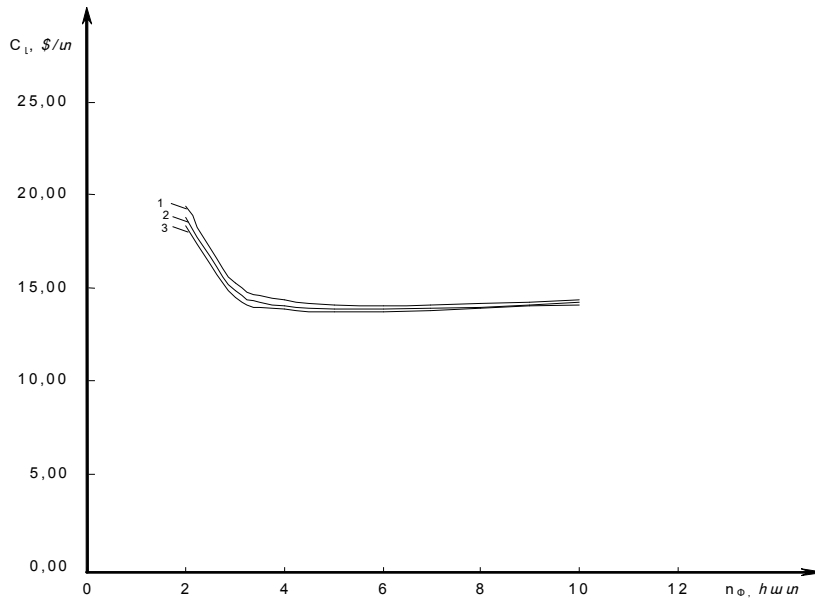
Աղյուսակ 2

Հաշվարկման արդյունքների ամփոփ տվյալները		
$n_{\phi}, \text{ հատ}$	$C_l, \$/տ$	$P_g, \text{ կգ/մ}^3$
1	2	3
300 մակնիշի ցեմենտ		
2	19,42	370
3	15,28	139
4	14,38	82
5	14,11	58
6	14,06	44
7	14,08	36
8	14,16	30
9	14,25	26
10	14,35	23
400 մակնիշի ցեմենտ		
2	18,85	297
3	14,83	100
4	14,05	56
5	13,85	38
6	13,84	28
7	13,90	22
8	13,99	18
9	14,10	16
10	14,22	13

Աղյուսակ 2-ի շարունակությունը

500 մակնիշի ցեմենտ		
2	18,37	228
3	14,51	70
4	13,83	37
5	13,68	24
6	13,70	18
7	13,78	14
8	13,89	11
9	14,01	9
10	14,14	8

Աղյուսակ 2-ի տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ 300 և 400 մակնիշի ցեմենտի օգտագործման դեպքում, օպտիմալ է շերտի մշակման 6- փուլանի ենթատարբերակը, իսկ 500 մակնիշի ցեմենտի օգտագործման դեպքում՝ 5- փուլանի ենթատարբերակը, քանի որ դրանք ապահովում են հանքաքարի արդյունահանման նվազագույն ծախսեր:



Նկ. 4. ոֆ-ից կախված C_u -ի փոփոխման օրինաչափությունները.

- 1 - ցեմենտի $R_g=30$ ՄՊա ալտիվության դեպքում
- 2 - ցեմենտի $R_g=40$ ՄՊա ալտիվության դեպքում
- 3 - ցեմենտի $R_g=50$ ՄՊա ալտիվության դեպքում

Միևնույն ժամանակ, ինչպես նշված է վերը, շերտում հանքաքարի հանույթը իրականացվում է պնդացող լցանյութից ստեղծված արհեստական առաստաղի պաշտպանության տակ: Հետևաբար՝ առաստաղի ամրության ու կայունության

ապահովման համար անհրաժեշտ է ունենալ օգտագործվող ցեմենտի նվազագույն տեսակարար ծախսը, ինչը ելնելով համակարգի կիրառման փորձից, կազմում է մոտ 100 կգ/մ³:

Ըստ կատարված տեսական հետազոտության եկել ենք այն եզրահանգմանը, որ դիտարկվող համակարգի կիրառման դեպքում շերտի մշակման փուլերի օպտիմալ թվի որոշումը միայն ծածկող ապարների պահպանման խնդրի լուծման արդյունքներով ծախսերի նվազարկմամբ, անբավարար է: Անհրաժեշտ է լցանյութի մերկացման մակերևույթի կայունության ապահովման համար, որպես տեխնիկական սահմանափակում, հաշվի առնել նաև լցանյութում ցեմենտի բնեղեն տեսակարար ծախսի սահմանաքանակը:

Ամփոփելով վերը շարադրվածը՝ կարելի է կատարել հետևյալ առաջարկությունները.

1. Վարընթաց շերտերի հանույթով և պնդացող լցանյութով մշակման համակարգի կիրառման դեպքում, երբ որպես կապակցանյութ օգտագործվում է 300 և 400 մակնիշի ցեմենտ, ապա տնտեսապես առավել նպատակահարմար է շերտի մշակումն իրականացնել 6 փուլերով, իսկ 500 մակնիշի ցեմենտի օգտագործման դեպքում՝ 5 փուլերով, քանի որ դրանք ապահովում են հանքաքարի արդյունահանման նվազագույն ինքնարժեքներ (համապատասխանաբար 14,06, 13,84, 13,68 \$/տ): Սակայն, քանի որ այդ ենթատարբերակները բնութագրվում են կապակցանյութի այնպիսի ծախսերով (համապատասխանաբար՝ 44, 28, 24 կգ/մ³), որոնք չեն կարող ապահովել արհեստական առաստաղի կայունությունը, ապա նախքան մուտքափորվածքների լցնելը ցեմենտի նշված ծախսերով բնութագրվող լցանյութերով, անհրաժեշտ է դրանց բարձրության որոշակի մասը լցնել 100 կգ/մ³-ից ոչ պակաս ցեմենտի ծախսով լցանյութ, կամ էլ դրանց հատակին կառուցել երկաթբետոնե սալ: Այդ տարբերակները կոչվում են վարընթաց շերտերի հանույթով և մաքրման մուտքափորվածքի բարձրությամբ տարբեր ամրությամբ պնդացող լցանյութի լցմամբ մշակման համակարգեր:

2. Վարընթաց շերտերի հանույթով և մաքրման մուտքափորվածքի ողջ բարձրությամբ հավասարաչափ ամրությամբ պնդացող լցանյութի լցմամբ մշակման համակարգի տարբերակի կիրառման դեպքում, երբ օգտագործվում է 300 և 400 մակնիշի ցեմենտ, օպտիմալ է երեք փուլերով շերտի մշակումը, քանի որ դա, համապատասխանաբար 139 ու 100 կգ/մ³ ցեմենտի ծախսով պայմանավորված, արհեստական առաստաղի կայունության ապահովման հետ մեկտեղ, բնութագրվում է հանքաքարի արդյունահանման համեմատաբար նվազագույն ծախսերով (15,28 և 14,83 \$/տ):

Ինչ վերաբերում է 500 մակնիշի ցեմենտի օգտագործմանը, ապա ակնհայտ է շերտի մշակման երկփուլ ենթատարբերակի կիրառման նպատակահարմարությունը, որի դեպքում ցեմենտի ծախսը կազմում է 228 կգ/մ³, իսկ հանքաքարի արդյունահանման ինքնարժեքը՝ 17,46 \$/տ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Агошков М.И., Борисов С.С., Боярский В.А.** Разработка рудных и нерудных месторождений. -М.: Недра, 1983. – 424 с.
2. **Оганесян А.Г.** Геомеханическое обоснование порядка очистной выемки при нисходящей системе разработки с послойной выемкой руды с твердеющей закладкой// Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. -2004.- Т. 57, N2.- С. 260-265.
3. **Баранов А.О.** Проектирование технологических схем и процессов подземной добычи руд: Справочное пособие. -М.: Недра, 1993. – 283 с.
4. **Агошков М.И.** Определение производительности рудника. -М.: Metallurgizdat, 1948. – 271 с.

ՀՊՃՀ: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 30.05.2005:

А.Г. ОГАНЕСЯН

ОПТИМИЗАЦИЯ НИСХОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ С ПОСЛОЙНОЙ ВЫЕМКОЙ РУДЫ С ТВЕРДЕЮЩЕЙ ЗАКЛАДКОЙ

Рассматривается задача оптимизации нисходящей системы разработки с послойной выемкой руды с твердеющей закладкой. В зависимости от числа стадий отработки эксплуатационного слоя сокращение количества заходов, осуществляющих одновременную выемку руды, приводит, с одной стороны, к снижению стоимости закладки требуемой прочности закладочного массива, с другой стороны – к увеличению себестоимости добычи руды, обусловленной годовой производительностью рудника. С учетом отмеченных закономерностей дано оптимальное число стадий отработки эксплуатационного слоя.

Ключевые слова: руда, система разработки, закладка, стадия, рудник, производительность, заходка.

A.H. HOVHANNESYAN

OPTIMIZATION OF THE FALLING DEVELOPMENT SYSTEM WITH LAYER ORE EXTRACTION AND HARDENING FILLING

An optimization problem of the falling development system with layer ore extraction and hardening filling is considered. Depending on optimization stage number of the operating layer the filling quantity reduction realizing at the same time ore extraction, results, on the one hand, in decreasing filling cost of the required strength for filling mass, and, on the other hand, increasing ore mining cost due to annual mine productivity. Taking into account the mentioned regularities the optimum step number of operating layer is given.

Keywords: extraction, ore, operating layer, mass, falling, cost, filling.