

Լ.Ս. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ

ՀԱՆՔԱԹԵՔԱՏՈՎ ԼԵՈՆԱՅԻՆ ԶԱՆԳՎԱԾԻ ԳՐԱՎԻՏԱՑԻՈՆ ԹՈՂԱՆՑՄԱՆ ՏԵՍԱԿԱՆ ԵՎ ՄՈԴԵԼԱՑԻՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

Ներկայացվել են բացահայտում հանքաթեքատով հանքաքարի գրավիտացիոն եղանակով թողանցման տեսական և մոդելային հետազոտությունների արդյունքները: Տարբեր կառուցվածքներով մոդելային ստենդների վրա որոշվել է ապարակտորների թողանցման արագությունը, ինչպես նաև հորիզոնի նկատմամբ հանքաթեքատների մոդելային ստենդների տարբեր թեքությունների հաշվառմամբ կատարվել են համապատասխան հետազոտություններ, և մշակվել կախվածություններ՝ հանքաթեքատների սահմաններից ապարակտորների թռիչքի հեռավորության որոշման համար:

Առանցքային բառեր. հանքաթեքատ, մոդելավորում, մոդելային ստենդ, հանքաքար, թողանցում, գրավիտացիոն եղանակ, արագություն, ապարակտորների թռիչքի հեռավորություն:

Ներածություն: Բարդ ռելիեֆային պայմաններում տեղադրված բացահայտքերում հայտնի են բազմաթիվ եղանակներ, երբ լեռնային զանգվածը սեփական կշռի ազդեցությամբ հատուկ թեք փորվածքներով՝ ապարաթեքատներով, հանքաթեքատներով (հանքիջանցքներով) տեղափոխվում է դեպի հանքաքարի ընդունման հրապարակ կամ ստորգետնյա տարողություններ, այնուհետև՝ դեպի հանքաքարի ջարդման տեղամաս [1]:

Հանքաթեքատները, որոնք կառուցվում են լեռնային բացահայտքերի բնական թեքությունների վրա, հորիզոնի նկատմամբ իրենց թեքության անկյունով դասակարգվում են. թեք, զառիթափ և խիստ զառիթափ, համապատասխանաբար, մինչև 45° , $45\dots60^\circ$ և $60\dots80^\circ$ անկյուններով, ըստ ձևի՝ պլանում, պրոֆիլում և լայնական կտրվածքներով, սարքավորումների կառուցավորմամբ (ծածկի տիպով և ներքևի հրապարակում բարձր սարքավորման տեսակով):

Զառիթափ հանքաթեքատները սովորաբար կիրառվում են ամուր, մոնոլիտային (մենաքարային) ապարների թողանցման համար, որտեղ լեռնային զանգվածի անընդհատ աճող արագությունը դրան հաղորդում է զգալի կինետիկ էներգիա, ինչը կարող է նպաստել զանգվածի լրացուցիչ ջարդմանը: Մակայն, շինարարության համար անհրաժեշտ լեռնակապիտալ աշխատանքների կատարման մեծ ծավալների պատճառով, այս տիպի հանքաթեքատներն ունեն սակավ կիրառություն:

Բացահանքերում առավել լայն կիրառություն են ստացել այն հանքաթեքատները, որոնց կառուցման համար լեռնակապիտալ ծախսերը համեմատաբար քիչ են, և սարալանջի կամ բացահանքի կողի թեքության անկյունը մոտավորապես հավասար է հանքաթեքատի անկյանը:

Հանքաթեքատները զետեղարաններով և բարձող սարքավորումներով ավելի հաճախ կիրառվում են այնպիսի շրջաններում, որտեղ օդի ջերմաստիճանը բարձր է 0-ից, քանի որ ձմռանը լեռնային զանգվածը հանքաթեքատների ներքևի փակ մասում կարող է սառչել և առկախվել: Լեռնային զանգվածի առերևման վերջնական արագության նվազեցման համար, որպես կանոն, հանքաթեքատները հատկազօծում ունենում են շրջադարձի անկյուն: Այս դեպքում լեռնային զանգվածի առերևման արագությունը, շրջադարձային տեղամասերում կառուցված պաշտպանիչ պատին հարվածելուց հետո, զգալի կերպով նվազում է, և որքան շրջադարձային տեղամասի թեքության անկյունը մեծ է, այնքան կինետիկ էներգիան փոքրանում է [2]:

Հանքաթեքատներն իրենց հետագծով, առանց հիմքի վերին պաշտպանիչ ծածկի (մետաղական թերթեր, բետոն, ռելսեր և այլն), առավել պարզ են և տնտեսապես ձեռնտու: Այս դեպքում լեռնային զանգվածի թողանցման ժամանակ հնարավոր է թեքատի սահմաններից դուրս ապարակտորների թռիչքի երևույթների առաջացում, ինչը այլ պայմանների հետ միասին զգալիորեն պայմանավորված է հանքաթեքատի կտրվածքում սահքի ապարային մակերևույթի անհարթություններով:

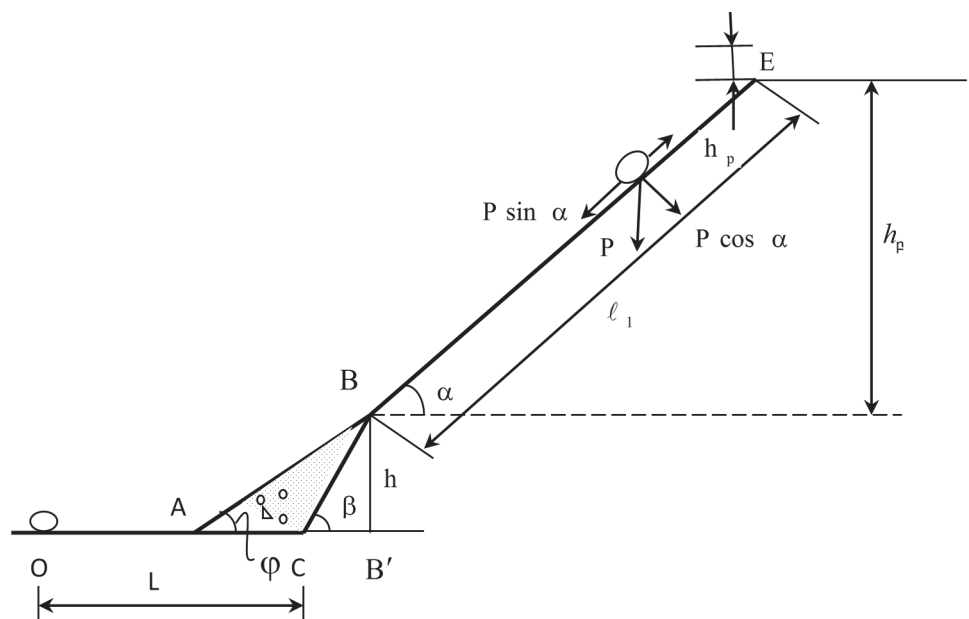
Հանքաթեքատներով լեռնային զանգվածի թողանցման ժամանակ ապարակտորների՝ հանքաթեքատի սահմաններից դուրս թռչելու պատճառով բացահանքի ներքին աշխատանքային հրապարակներում առաջանում են վտանգավոր գոտիներ: Այդ կապակցությամբ լեռնային ապարների թողանցման գործընթացի ուսումնասիրման համար առավել օբյեկտիվ տվյալներ հնարավոր է ստանալ արտադրական պայմաններում՝ համապատասխան հետազոտությունների կատարման միջոցով: Սակայն հայտնի է, որ արտադրական պայմաններում հանքաթեքատների ձևերի և պարամետրերի տարբերակների փոփոխումը և դիտարկումը կապված են զգալի դժվարությունների հետ, և դրանք, տարբերակների դիտարկումների դեպքում, գործնականում կիրառելի դառնում է անիրագործելի: Այդ կապակցությամբ հանքաթեքատի սահմաններից դուրս ապարակտորների թռիչքի սահմանները նպատակահարմար է որոշել ֆիզիկական մոդելային հետազոտություններով: Մոդելավորմամբ հնարավոր է որոշել նաև թողանցվող լեռնային զանգվածի ընդունող հրապարակի պարամետրերը, սահմանելով հանքաթեքատի հիմքին

հարող տեղամասում առանձին ապարակտորների թռիչքի հեռավորությունը հատակագծում, ինչպես նաև լեռնային զանգվածի ձևավորվող կիսվածքի պարամետրերը:

Խնդրի դրվածքը և մեթոդի հիմնավորումը: Հանքաթեքատով լեռնային զանգվածի թողանցման ժամանակ ապարակտորների շարժման հիմնական տեսակներն են գլորումը և ցատկ առաջացնող շարժումները: Մոդելային փորձարկումների հիման վրա ցույց է տրվել, որ բավարար թեքությամբ լանջով անկանոն ձևերով լեռնային ապարների ցատկային շարժման դեպքում տեղի է ունենում ցատկերի աստիճանաբար մարում և անցում ապարակտորների գլորմանը [3]:

Հանքաթեքատներով ապարակտորների շարժմանը բնորոշ երկու տեսակների դեպքում ապարակտորների՝ հանքաթեքատի սահմաններից դուրս թռիչքի հաշվարկային հեռավորությունները որոշվում են ապարակտորների գլորման հաշվարկային արագությունների միջոցով՝ համաձայն հայտնի մեթոդի [4]:

Ինչպես ցույց է տրված նկ. 1 - ում, հանքաթեքատով շարժվող ապարակտորի անցած ճանապարհի սխեման բաժանվել է երեք տեղամասերի՝ EB, BA և AO:



Նկ. 1. Հանքաթեքատի մոդելային ստենդով թողանցման ժամանակ ապարակտորների արագության և թռիչքի հեռավորության որոշման հաշվարկային սխեման

Թողանցման EB տեղամասում ապարակտորի շարժումը հավասարաչափ արագացված է, և շարժման հավասարումն ունի հետևյալ տեսքը՝

$$F_1 = ma_1, \quad (1)$$

որտեղ F_1 -ը ապարակտորի շարժումն առաջացնող ուժն է, ℓ , m -ը՝ ապարակտորի զանգվածը, lq , a_1 - ը՝ ապարակտորի շարժման արագացումը, $l/\sqrt{p}l^2$:

Հաշվի առնելով, որ $F_1 = mg(\sin \alpha - f \cos \alpha)$, այստեղից՝

$$a_1 = g(\sin \alpha - f \cos \alpha), \quad (2)$$

որտեղ f -ը ապարակտորի և հանքաթեքատի հիմքի ապարի միջև արտաքին շփման գործակիցն է:

Հանքաթեքատի B կետում արագությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով [5].

$$v_B = \sqrt{2\ell_1 a_1} + v_0^2, \quad (3)$$

որտեղ ℓ_1 - ը հանքաթեքատի EB տեղամասի երկարությունն է, u :

BA տեղամասում շարժումը հավասարաչափ է, այսինքն՝ $F_2 = 0$ և $a_2 = 0$ և ապարակտորի շարժման արագությունը հաստատուն է: A կետում արագությունը որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$v_A = v_B \cos(\alpha - \varphi) = \cos(\alpha - \varphi) \cdot \sqrt{2\ell_1 a_1} + v_0^2, \quad (4)$$

որտեղ φ -ն ապարակտորների լցվածքի բնական թեքման անկյունն է, *այսինքն*:

AO տեղամասում շարժումը հավասարաչափ դանդաղող է, որի շարժման հավասարումն ունի հետևյալ տեսքը՝

$$\frac{1}{2} m(v^2 - v_A^2) = -mgf: \quad (5)$$

O կետում արագությունը հավասար է զրոյի, AO հեռավորությունը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$AO = \frac{v_A^2}{2gf}: \quad (6)$$

v_0 սկզբնական արագությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$v_0 = \sin \alpha \sqrt{2gh_p}, \quad (7)$$

որտեղ α -ն հանքաթեքատի հորիզոնի նկատմամբ թեքության անկյունն է, *այսինքն*, g -ն՝ ապարակտորի ազատ անկման արագացումը, $l/\sqrt{p}l^2$, h_p -ն՝ հանքաթեքատով հանքաքարի թողանցման բարձրությունը, u :

OC տեղամասում ապարակտորի թռիչքի հեռավորությունը՝

$$OC = AO + AC, \quad (8)$$

որտեղ՝

$$AC = h(ctg\varphi - ctg\beta): \quad (9)$$

Տեղադրելով (2), (4), (6) և (9) արտահայտությունները (8) բանաձևում, ստացվում է լեռնային ապարային զանգվածի հանքաթեքատից ապարակտորների թռիչքի հեռավորության որոշման արտահայտությունը.

$$OC = \frac{1}{f} \cos^2(\alpha - \varphi) \cdot \cos^2 \varphi [l_1(\sin \alpha - f \cos \alpha) + \sin^2 \alpha h_p] + h(ctg\varphi - ctg\beta), \quad (10)$$

որտեղ h –ը թողանցված ապարակտորների դարսակի բարձրությունն է, l_1 , f –ը՝ թողանցվող ապարի հանքաթեքատի հիմքի ապարի հետ կազմած արտաքին շփման գործակիցը, β –ն՝ հանքաթեքատի վերջնամասի թեքության անկյունը, $h_{տ.}$, h –ը՝ հանքաթեքատի վերջնամասի բարձրությունը, l_1 :

Վերևում նշված հայտնի մեթոդով հանքաթեքատով թողանցվող ապարակտորների թռիչքի հեռավորության որոշման (10) բանաձևը ոչ միշտ է տալիս ճշգրիտ արդյունք, քանի որ պայթեցված լեռնային ապարային ցանկացած զանգված բաղկացած չէ միայն ապարակտորներից, այլ ներկայացնում է տարբեր ձևերի և չափերի կտորների համախումբ, որտեղ հատիկաչափական կազմի չափամասերի մեծությունը տատանվում է միլիմետրի հազարերորդական մասերից մինչև մետրեր: Բացի դրանից, հանքաթեքատով լեռնային զանգվածի շարժման բնութագիրը պայմանավորված է նաև լեռնային զանգվածում առանձին մասնիկների ձևերով, չափերով և մասնիկների ու հանքաթեքատի կտրվածքի ապարների միջև շփման գործակցով:

Ակնհայտ է, որ լեռնային զանգվածի հանքաթեքատով թողանցման բնութագիրը և հատկությունները ամբողջովին որոշվում են նրա բաղադրիչների առանձին չափամասերի հատկություններով և միավոր ծավալում դրանց հարաբերակցությամբ:

Այդ կապակցությամբ ապարային կտորների շարժման արագությունը և դրանց թռիչքի հեռավորությունը որոշվում են՝ կախված այդ գործոններից [5]:

Մեր կողմից կատարված ուսումնասիրությունների ժամանակ պահպանվել են համակարգի նմանության պայմանները և մոդելային հետազոտություններին ներկայացվող պահանջները [6]:

Մասնավորապես, բնական պայմաններում և մոդելավորման ժամանակ ապարակտորների շարժման արագության մասշտաբի որոշման համար, ըստ Ֆրուդի չափանիշի, օգտագործվել է հետևյալ արտահայտությունը [7]՝

$$a_v = \frac{V_{\rho G}}{V_{\dot{m} \eta}} = \sqrt{\frac{\mathcal{G}_{\rho G} I_{\rho G}}{\mathcal{G}_{\dot{m} \eta} I_{\dot{m} \eta}}} : \quad (11)$$

Ծանրության դաշտում մոդելավորման ժամանակ ապարակտորների ազատ անկման արագացման մասշտաբը պետք է լինի հավասար մեկի, այսինքն՝

$$\mathcal{G}_{\rho G} = \mathcal{G}_{\dot{m}} :$$

Այստեղից (11) բանաձևը կրնո՞ւնի հետևյալ տեսքը.

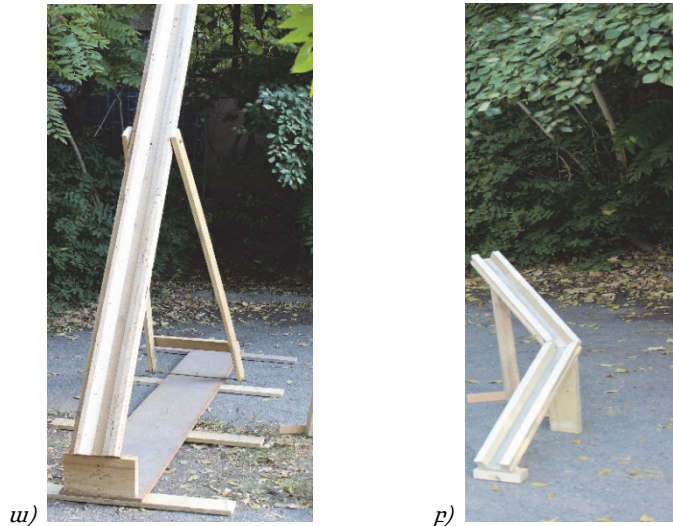
$$a_v = \sqrt{\frac{I_{\rho G}}{I_{\dot{m} \eta}}} = \sqrt{a_{q\delta}} , \quad (12)$$

որտեղ $V_{\rho G}$ -ն բնական պայմաններում ապարակտորների շարժման արագությունն է, $u/\sqrt{r l}$, $V_{\dot{m} \eta}$ -ը՝ հանքաթեքատի մոդելում ապարակտորի շարժման արագությունը, $u/\sqrt{r l}$, $a_{q\delta}$ -ը՝ գծային մասշտաբը, $\mathcal{G}_{\rho G}$ -ն՝ ազատ անկման արագացումը բնական պայմաններում, $u/\sqrt{r l^2}$, $\mathcal{G}_{\dot{m} \eta}$ -ը՝ ազատ անկման արագացումը մոդելում, $u/\sqrt{r l^2}$, $I_{\rho G}$, $I_{\dot{m} \eta}$ -ը՝ գծային չափերը, համապատասխանաբար, բնական և մոդելային պայմաններում, u :

Վերևում բերված (12) արտահայտությունից հետևում է, որ հանքաթեքատով ապարային զանգվածի թողանցման գործընթացի մոդելավորման ժամանակ, մոդելային ստենդում ապարների կտորների թռիչքի ուսումնասիրման և անվտանգ գոտու որոշման նպատակով, բավարար է պահպանել համակարգի երկրաչափական նմանությունը:

Հետազոտության արդյունքները: Թողանցման գործընթացի համալիր ուսումնասիրման և ապարակտորների թռիչքի հեռավորության և անվտանգ գոտու որոշման նպատակով աշխատանքում բերվել են նաև հանքաթեքատով լեռնային զանգվածի թողանցման մոդելավորման գործընթացի հետազոտությունների արդյունքները՝ ստացված տարբեր կառուցվածքներով մոդելային ստենդների վրա:

Հանքաթեքատի մոդելային ստենդները պատրաստվել են փայտից և ցույց են տրված նկ. 2-ում:



Նկ. 2. Բացահանքի կողի վրա կառուցվող հանքաթեքատով լեռնային զանգվածի թողանցման պրոցեսի ուսումնասիրման մոդելային ստենդներ.
ա) ուղիղ առանցքով, բ) հատակագծում բեկված առանցքով միմյանց հոդակապերով միացված երկու հատվածամասերից բաղկացած մոդելային ստենդ

Հանքաթեքատի մոդել՝ ուղիղ առանցքով (նկ. 2 ա): Հանքաթեքատի այս մոդելի կտրվածքը սեղանաձև է, և փորձարկումների ժամանակ ապարային զանգվածի թողանցումը կատարվել է մոդելի հիմքով, որի կառուցվածքն ունեցել է.

- մոդելի հիմքի վրա սոսնձով ամրացված 0,5 մ/հ-ից փոքր ապարային չափամասեր,

- մոդելի հիմքի երկարությամբ ամրացված է եղել երկաթյա թիթեղ,

- մոդելային հետազոտության դեպքում ապարակտորների թողանցման համար մոդելային ստենդի թեքության անկյունն ապահովվում է մոդելի հիմնակմախքի հիմքի վրա նախատեսված առանձին անշարժ հենարանների տեղադրման միջոցով: Վերջիններիս միջև հեռավորությունը նախագծվել է այնպես, որ մոդելի հենակի անշարժ հենարանների միջև տեղադրումով ապահովվում են մոդելային ստենդի հորիզոնի նկատմամբ թեքության տրված անկյունները:

Հատակագծում բեկված առանցքով հանքաթեքատի մոդել (նկ. 2 բ): Հանքաթեքատի այս մոդելը ներկայացնում է հատակագծում բեկված առանցքով և միմյանց հոդակապերով միացված երկու կամ ավելի հատվածամասերից բաղկացած փայտե ճոռ: Դա կառուցվել է թողանցվող լեռնային զանգվածի կինետիկ էներգիայի նվազեցման և թողանցման գործընթացի կառավարման նպատակով:

Հոդակապերով միմյանց միացված երկու կամ ավելի հատվածամասերի անկյունները փոփոխվում են իրարից անկախ: Դրանց աշխատանքային անկյուն-

ները հորիզոնի նկատմամբ կարող են փոփոխվել 40...90° սահմաններում, փոփոխման քայլը՝ կախված մոդելավորման փորձի կատարման պայմաններից, կազմում է 1°:

Լեռնային ապարային զանգվածի հանքաթեքատով թողանցման գործընթացի մոդելային ստենդով ուսումնասիրման համար վերցվել են «Զանգեզուրի ՊՄԿ» ՓԲԸ Քաջարանի բացահանքի մանր մանրահատիկ չափամասերի գրունտներ և ապարակտորներ:

Վերջիններիս չափերի և բացահանքի պայմաններում պայթեցված լեռնային զանգվածի ապարակտորների չափերի հարաբերությունը, ինչպես նաև պատրաստված մոդելների չափերը վերցված են 1:100 մասշտաբով:

Մոդելային հետազոտություններ կատարելիս պարզվել է, որ ոչ միշտ է հնարավոր լինում պահպանել բնական և մոդելային նյութերի կտորների գծային չափերի երկրաչափական նմանությունը: Փորձերը ցույց են տվել, որ մասշտաբային հարաբերակցությունները տրված ճշտությամբ պահպանվում են մոդելավորվող նյութի միայն խոշոր կտորների դեպքում, ինչը էական ազդեցություն չի գործում հետազոտման վերջնարդյունքի ճշտության վրա:

Բացահանքի ընդունման հրապարակում ապարակտորների թռիչքի հեռավորության որոշումը մոդելային հետազոտություններով: Մոդելային ստենդի ճոշին տրվում է որոշակի անկյունով թեքություն, և հանքաթեքատի մոդելի վերջնամասը ամրացվում է ընդունման հորիզոնական հարթությունից 10 սմ բարձրության վրա: Այնուհետև ստենդի վերին ծայրից բաց թողնելով ապարների կտորները, ընդունման հրապարակի վրա մոդելի վերջնամասում ֆիքսվում է ապարակտորի թռիչքի L հեռավորությունը ընդունման հարթության վրա: Փորձերը կրկնվել են մոդելային ստենդի հորիզոնի նկատմամբ թեքության մի շարք անկյունների դեպքում:

Նկ. 2-ում բերված հանքաթեքատի մոդելային ստենդներով հորիզոնի նկատմամբ տարբեր թեքությունների դեպքում հետազոտությունների կատարման ընթացքում իրականացվել են համապատասխան չափումներ: Մոդելային հետազոտություններով կատարված չափումների արդյունքները, ըստ նկ. 2 –ում բերված (նկ. 2 ա) ուղիղ և հատակագծում բեկված առանցքով (նկ. 2 բ) ու միմյանց հետ հողակապերով միացված երկու հատվածամասերից բաղկացած մոդելային ստենդների դեպքում, բերված են, համապատասխանաբար, աղ. 1...2-ում, ինչպես նաև նկ. 3 ... 4-ում:

Ապարակտորների՝ մոդելավորման ստենդներով թողանցման ժամանակ վերջիններս թռչելով ցրվում են ընդունման հրապարակում հանքաթեքատի հիմքից տարբեր ուղղություններով, որոնց հեռավորությունները տարբերվում են (10) արտահայտությամբ որոշված արժեքներից: Մոդելավորմամբ ստացված արդ-

յունքների հարաբերական շեղումը հաշվարկայինից կազմում է շուրջ 20...30%, ինչը վկայում է հանքաթեքատով լեռնային զանգվածի թողանցման անվտանգ գոտու չափերի որոշման անալիտիկ արտահայտության ոչ բավարար չափով ճշտության մասին:

Աղյուսակ 1

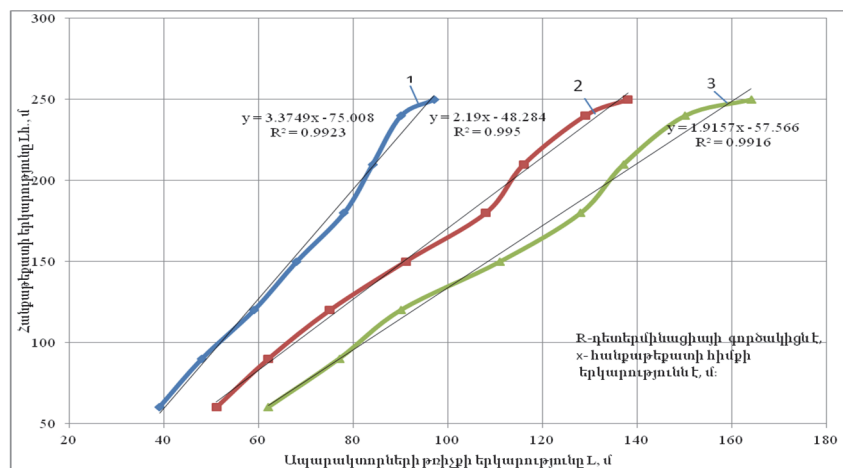
Հանքաթեքատի 'ուղիղ առանցքով մոդելի դեպքում ապարակտորների թռիչքի հեռավորությունների որոշման արդյունքները

Հանքաթեքատի մոդելի թեքության անկյունը, <i>աստ.</i>	Ապարակտորների թռիչքի հեռավորությունը, <i>սմ</i>							
	Հանքաթեքատի երկարությունը, <i>սմ</i>							
	60	90	120	150	180	210	240	250
45	39	48	61	68	78	84	89	97
50	51	62	75	100	118	123	125	150
55	62	77	90	115	146	137	131	164

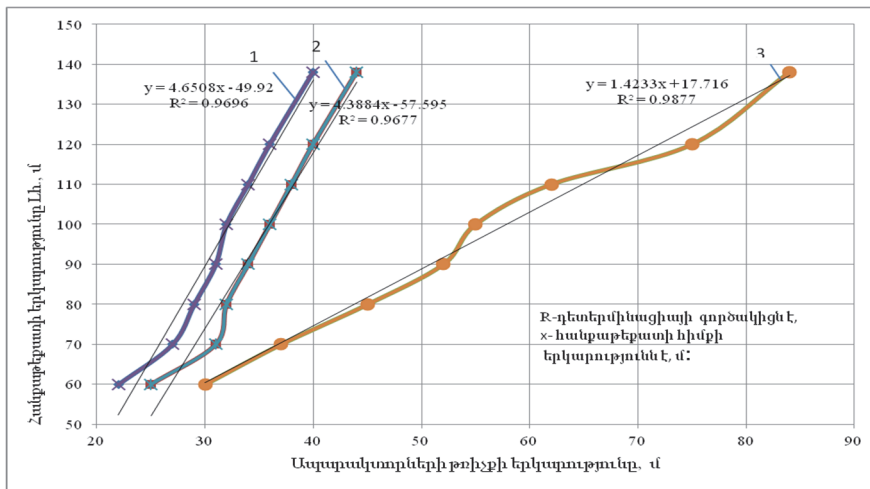
Աղյուսակ 2

Հանքաթեքատի 'հատակագծում բեկված առանցքով մոդելի դեպքում ապարակտորների թռիչքի հեռավորությունների որոշման արդյունքները

Հանքաթեքատի մոդելի առանձին հատվածամասերի թեքության անկյունները, <i>աստ.</i>		Ապարակտորների թռիչքի հեռավորությունը, <i>սմ</i>							
		Հանքաթեքատի երկարությունը, <i>սմ</i>							
		60	70	80	90	100	110	120	138
45	50	22	27	29	31	32	34	36	40
50	55	25	31	32	40	36	38	40	44
55	60	30	37	45	52	55	62	75	84



Նկ. 3. Ապարակտորների թռիչքի հեռավորության կախվածությունը մոդելային ստենդի երկարությունից և թեքության անկյունից. 1- մոդելի թեքության անկյունը $\alpha = 45^\circ$; 2- նույնը ' $\alpha = 50^\circ$; 3- նույնը ' $\alpha = 55^\circ$



Նկ. 4. Ապարակտորների թռիչքի հեռավորության կախվածությունը մոդելային ստենդի երկարությունից և առանձին հատվածամասերի թեքության անկյուններից.
1-մոդելի հատվածամասերի թեքության անկյունները $\alpha_1 = 45^\circ$, $\alpha_2 = 50^\circ$; 2- նույնը $\alpha_1 = 50^\circ$, $\alpha_2 = 55^\circ$; 3- նույնը $\alpha_1 = 55^\circ$, $\alpha_2 = 60^\circ$

Ապարակտորների թռիչքի հեռավորության և հանքաթեքատի երկարության միջև կորելյացիոն կապի դետերմինացման գործակիցը տատանվում է 0,9678- 0,9877 սահմաններում, ինչը վկայում է այս պարամետրերի միջև հուսալի գծային կապի մասին:

Եզրակացություն: Ներկայացված է լեռնային բացահանքերի բնական թեքությունների վրա և ըստ ձևի՝ պլանում, պրոֆիլում և լայնական կտրվածքում, սարքավորումների կառուցավորմամբ (ծածկի տիպով և ներքևի հրապարակում բարձր սարքավորման տեսակով) ու հորիզոնի նկատմամբ իրենց թեքման անկյուններով հանքաթեքատների դասակարգումը:

Բացահանքում հանքաթեքատով հանքաքարի թողանցման գործընթացի համալիր ուսումնասիրման և ընդունող հրապարակում ապարակտորների թռիչքի հեռավորության և անվտանգ գոտու չափերի որոշման նպատակով տարբեր կառուցվածքներով մոդելային ստենդների վրա կատարվել են մոդելային հետազոտություններ: Վերջիններիս միջոցով որոշվել են հանքաթեքատով թողանցվող լեռնային զանգվածի թռիչքի հեռավորությունն ու անվտանգ գոտու չափերը: Մտացված արդյունքները համեմատվել են հանքաթեքատի սահմաններից դուրս ապարակտորների թռիչքի հաշվարկային հեռավորությունների և ապարակտորների գլորման արագությունների որոշման հայտնի մեթոդիկայով ստացված տվյալների հետ:

Մոդելավորմամբ ստացված տվյալների հարաբերական շեղումը հաշվարկայինից կազմում է շուրջ 20...30%, ինչը վկայում է հանքաթեքատով լեռնային զանգվածի թողանցման անվտանգ գոտու չափերի որոշման անալիտիկ արտահայտության ոչ բավարար չափով ճշտության մասին:

Մոդելավորման հետազոտություններով լուծվել են հետևյալ խնդիրները.

1. Ստեղծվել են տարբեր կառուցվածքներով հանքաթեքատների մոդելային ստենդներ՝ լեռնային զանգվածի թողանցման գործընթացի համալիր ուսումնասիրման նպատակով:

2. Մոդելային հետազոտություններով որոշվել են լեռնային ապարների թողանցման ժամանակ հանքաթեքատի սահմաններից դուրս ապարակտորների թռիչքի պարամետրերը, ինչպես նաև հանքաթեքատով թողանցվող լեռնային զանգվածի թռիչքի հեռավորությունն ու անվտանգ գոտու չափերը:

3. Ուղիղ առանցքով և հատակագծում բեկված առանցքով ու միմյանց հորակապերով միացված երկու հատվածամասերից բաղկացած մոդելային ստենդների համար մշակվել են ապարակտորների թռիչքի հեռավորության կախվածությունները մոդելային ստենդների երկարություններից և հորիզոնի նկատմամբ դրանց թեքության անկյուններից:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Карьерные рудоспуски / **В.В. Ржевский, А.И. Арсентьев, Р.С. Пермиков и др.** - М.: Недра, 1969.- 208 с.
2. **Ржевский В.В.** Технология и комплексная механизация открытых горных работ. - М.: Недра, 1980. - 631 с.
3. **Боннер Неу.** Обоснование параметров технологической схемы с породоскатами при открытой разработке нагорных месторождений строительных материалов Камбоджи: Автореф. дис... канд. техн. наук / МГИ. - М., 1994. - 22 с.
4. **Ройнишвили Н.М.** Защита железнодорожного пути от горных обвалов и осыпей.- М.: Транспорт, 1973.-304с.
5. **Турчанинов И.А., Иофис М.А., Каспарян Э.В.** Основы механики горных пород.- Л.: Недра, 1989.- 488 с.
6. Моделирование проявления горного давления / **Г.Н. Кузнецов, М.Н. Бұдько, Ю.И. Васильев и др.** - Л.: Недра, 1968.-279 с.
7. **Мкртчян Б.И., Петросян Ф.А., Мкртчян К.Б.** Опыт эксплуатации карьерных рудоспусков в условиях Каджаранского месторождения // Горный журнал.- М., 1988.- № 9. - С. 42-43.

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 29.05.2019:

Л.С. БАЛАСАНЯН

**РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И МОДЕЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ГРАВИТАЦИОННОГО ПЕРЕПУСКА ГОРНОЙ
МАССЫ РУДОСКАТОМ**

Приведены результаты теоретических и модельных исследований по гравитационному перепуску руды на карьере. На модельных стендах разной конструкции определены скорость перепуска кусков породы. По ориентированным под разными углами к горизонту стендам рудоскатов выполнены соответствующие исследования и разработаны зависимости определения расстояния полета кусков породы за пределы рудоскатов.

Ключевые слова: рудоскат, моделирование, модельный стенд, руда, перепуск, гравитационный способ, скорость, расстояние полета породных кусков.

L.S. BALASANYAN

**THE RESULTS OF THEORETICAL AND MODEL INVESTIGATIONS OF
THE GRAVITATIONAL BYPASS OF THE MOUNTAIN MASS BY ORE
CHUTE**

The results of theoretical and model studies on the gravitational bypass of ore at the open-pit mine are given. On model stands of different designs, the bypass rate of rock pieces is determined. Adequate studies are carried out and oriented for the determination of the distance of the rock pieces out of the rock ore range to determine the distance of the orescale stands.

Keywords: ore chute, modeling, model stand, ore, bypass, gravity method, speed, distance of flight of rock pieces.