

I.S. AVANESOVA, N.H. SAHAKYAN

**THE IMPACT OF PRODUCTION PROCESSES OF OPEN DEPOSIT
ON THE ENVIRONMENT AND THE WAYS OF REDUCING THE HARM
CAUSED BY THEM**

Environmental issues arising at the development of deposits in Armenia by open-pit mining are considered, and the directions to reduce the environmental impact of the production processes are introduced.

Keywords: blasting, dusting, gas-dust cloud, plastic bag, explosive material.

ՀՏԴ 622.288:622.236.52

L.A. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, L.U. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ

**ՔԱՋԱՐԱՆԻ ԲԱՑԱՀԱՆՔԻ ՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ԽԶՎԱԾՔՈՎ ԹՈՒԼԱՑԱԾ ԿՈՂԻ
ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԼՈՒԾՄԱՆ ՄՇԱԿՄԱՆ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
(Կապան)**

Ուսումնասիրվել են բացահանքի կողերի անկայուն տեղամասերի ամրացման եղանակները և հիմնավորվել է Քաջարանի բացահանքի Դեբակլիխյան խզվածքին հենված հարավ-արևմտյան կողի ամրացման եղանակի մշակման անհրաժեշտությունը, ինչը կապահովի հանքաքարի արդյունահանման տեխնոլոգիական գործընթացների անվտանգությունն ու արդյունավետությունը:

Առանցքային բաներ. բացահանք, տեկտոնական խզվածք, թուլացած մակերևույթ, սահք, կողերի կայունություն, ամրացում, ամրացման եղանակներ:

Ներածություն: Հանքավայրերի բաց մշակման ժամանակ խիստ արդիական է բացահանքերի կողերի, լցակույտերի և այլ լեռնատեխնիկական կառույցների կայունության ապահովումը: Դրանցից է կախված լեռնային աշխատանքների անխափան կատարման արդյունավետությունը և անվտանգությունը, ինչպես նաև ընդերքից օգտակար հանածոյի կորզման ամբողջականությունը: Բացահանքի կողը համարվում է կայուն այն դեպքում, եթե նրա նախագծային պարամետրերը մինչև մշակման ավարտը պահպանվում են: Սակայն շատ դեպքերում բացահանքի կողերի նախագծային պարամետրերը խախտվում են, քանի որ հաշվարկներում հնարավոր չէ հաշվի առնել ապարային զանգվածում օբյեկտիվորեն գոյություն ունեցող մի շարք գործոնների ազդեցությունները, այդ թվում նաև կլիմայական և սեյսմական ազդեցությունները [1]:

Հայտնի է, որ բացահանքերում կողերի և հանքաստիճանների պարամետրերը որոշվում են՝ համաձայն գործող մեթոդական ցուցումների: Հաշվարկային պարամետրերի հուսալիությունը կախված է մշակվող օգտակար հանածոյի և պարփակող լեռնային ապարների ինժեներա-երկրաբանական և հիդրոերկրաբանական ելակետային տվյալների ամբողջականությունից և ճշտությունից: Վերջիններիս վերաբերյալ հուսալի տվյալների ստացումը համարվում է երկրատեխնիկական բարդ և կարևոր խնդիր [2]:

Լեռնային բացահանքերի կողերի վրա դեֆորմացումների առաջացման և զարգացման վերևում նշված պատճառների հետ միասին զգալի ազդեցություն ունեն բացահանքում կատարվող զանգվածային պայթեցումները, սեյսմիկ ազդեցությունները, ինչպես նաև հանքավայրի լեռնային զանգվածում գոյություն ունեցող տեկտոնական խախտումները: Վերջիններիս պատճառով մի շարք լեռնային բացահանքերի՝ «Տիրնիաուզի ՎՄԿ» Մուկուլանի (Ռուսաստանի Դաշնություն), «Մադնեուլիի ԼՀԿ» (Վրաստանի Հանրապետություն), «Մեդետ» ակցիոներական ընկերության (Բուլղարիա), «Չանգեզուրի ՊՄԿ» ՓԲԸ, «Ագարակի ՊՄԿ» ՓԲԸ (Հայաստանի Հանրապետություն), «Բաշկիրիայի պղինձ-ծծմբային կոմբինատի» Սիբայսկի և Կոմտոր հանքավայրի Կենտրոնական բացահանքերում աշխատանքային կողերի վրա տարբեր ժամանակներում առաջացել են սողանքային դեֆորմացումներ և լեռնային զանգվածի խոշորամասշտաբ փլուզումներ [1]:

Լեռնային բացահանքերում տեկտոնական խախտումների առկայության դեպքում հանքաքարի արդյունահանման համար կատարվող լեռնային աշխատանքների անվտանգ և արդյունավետ եղանակներով կատարման համար առաջ է գալիս բացահանքի կողերի լեռնային ապարների զանգվածի վիճակի կառավարման արդիական հիմնահարցի լուծման անհրաժեշտություն: Այստեղ, տեկտոնական խզումներով թուլացած բացահանքի կողի ապարների զանգվածի վիճակի կառավարումը հասկացվում է որպես գիտական և տեխնիկական համալիր միջոցառումների մշակում, որոնք նպատակաուղղված են բացահանքի կողերի բաղադրիչ մաս կազմող լեռնային ապարների հեռացմանը, ինչպես նաև հանքաքարի արդյունահանման հետ կապված տեխնոլոգիական գործընթացների անվտանգության և դրանց իրականացման առավելագույն տնտեսական արդյունավետության ապահովմանը:

Խնդրի դրվածքը և մեթոդիկայի հիմնավորումը: Ժայռային և կիսաժայռային ապարների կայունության ապահովման համար հաճախ անհրաժեշտ է նվազեցնել լեռնային ապարների քայքայման նպատակով կատարվող զանգվածային պայթեցումներից առաջացած սեյսմական ազդեցությունը՝ հանքաստիճանների մշակման սահմանային եզրագծից դուրս: Բացահանքի ոչ աշխատանք-

քային կողերի ապարային զանգվածի երկարաժամկետ կայունության ապահովման և արդյունավետության համար անհրաժեշտ է դրանց տալ թեքություն այնպիսի անկյան տակ, որը հիմնավորվում է ապարների փաստացի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունների վերլուծությամբ [3]:

Գոյություն ունեցող փորձը և տեխնիկա-տնտեսական հաշվարկները ցույց են տվել, որ բացահանքի կողերի ամրացման եղանակների կիրառումը առավել նպատակահարմար է, քան կողերի թեքությունների նվազեցումը: Շեպերի ամրացման մեխանիկական եղանակների կիրառման անհրաժեշտ պայմանն այն է, որ քայքայվող լեռնային զանգվածի ետևում կամ շեպի հիմքում պետք է առկա լինի ամուր և կայուն լեռնային զանգված:

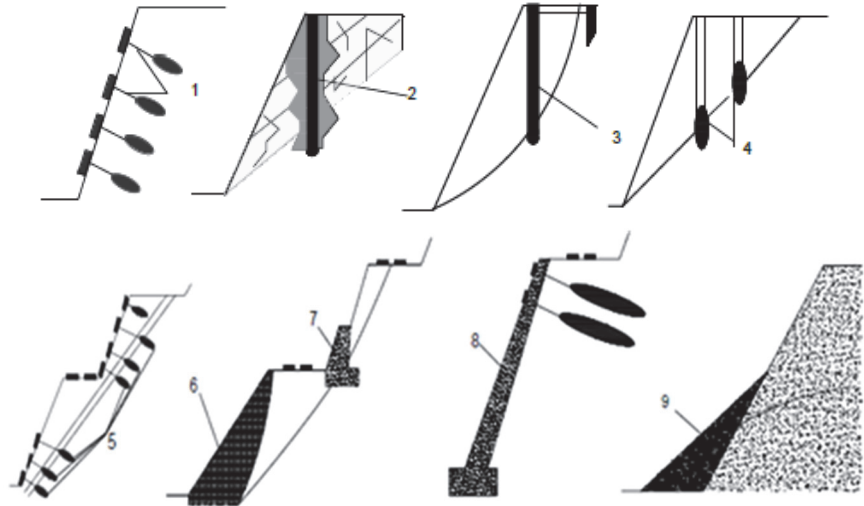
Համաձայն ամրացվող լեռնային զանգվածի վրա ազդեցության ձևի՝ բացահանքերում թուլացած շեպերի ամրացման համար ներկայումս հայտնի են մի շարք եղանակներ:

Շեպերի մեխանիկական ամրացման համար որպես միջոցներ կիրառում են առանձին կոնստրուկցիաներ (որմնակապեր, ճկուն ճոպանային ձգաններ, երկաթբետոնե ցցեր և այլն) և համատարած կառուցվածքներ (հենապատեր, որմնահեցեր): Առաջինները կիրառում են հիմնականում ժայռային և կիսաժայռային ապարներով ներկայացված շեպերի ամրացման, երկրորդները՝ փլուզումներից նախազգուշացման և կավային ընտանիքի ապարների և ջրաթափանց շեպերի ամրացման նպատակով:

Ժայռային և կիսաժայռային ապարներից կազմված հանքաստիճանների շեպերի արհեստական ամրացման և դրանց կայունության բարձրացման մի շարք եղանակներ, որոնք հնարավորություն են տալիս կառավարելու լեռնային զանգվածում ընթացող դեֆորմացումները, ցույց են տրված նկ. 1-ում:

Թույլ հողմնահարված խոշորաբլուկ ապարներով ներկայացված շեպերը որմնակապերով ամրացնելիս, ճաքճքված ապարային բլոկները պոկվելուց պաշտպանելու և որմնակապերի համատեղ աշխատանքի լավացման համար, որմնակապերի գլխիկների տափօղակների տակ դնում են շվեյթերներ կամ երկաթբետոնե սկավառակներ, իսկ որմնակապերն ամրացնում են այնպես, որ ուժեղանում է շփումը ապարների թուլացման մակերևույթին: Այս եղանակի գործնական կիրառման տիրույթը լայն է, հուսալի, շահավետ ու պարզ [3]:

Երկաթբետոնե ցցերը առավել նպատակահարմար է կիրառել անկայուն հանքաստիճանների ամրացման ժամանակ, որոնք հատվում են դեպի մշակման տարածությունն ուղղված սահքի մակերևույթներով: Այս եղանակի առավելությունները նրա բարձր կրողունակությունը և հուսալիությունն են, կատարվող աշխատանքների լրիվ մեքենայացումը և տեղամասերի մեծ չափերի ամրացումը նույնիսկ այն դեպքերում, երբ սահքի մակերևույթը խորքային է:



Նկ. 1. Բացահանքի հանքաստիճանների ամրացման եղանակները.

- 1.- որմնակապերով, 2.- երկաթբետոնե զցերով՝ զցերի շուրջը ապարների ցեմենտացումով, 3.- մեծ փրամագծով զցերով, որոնք աշխատում են ծունան ռեժիմով, 4.- որմնակապերով, որոնք նպատակահարմար է կիրառել երկաթբետոնե նրբատախտակներով թեքությունների ամրացման համար, 5.- որմնակապային ձգաններով, 6. որմնահեցով, 7.- գրավիդացիոն հենապատով, 8.- դիմհար-պաշտպանիչ պատով, 9.- ֆիլտրվող նյութից նախաբեռնվածքով

Հենապատերը սահքին կարող են դիմակայել միայն այն դեպքում, երբ դրանց լայնությունը մեծ է սահքի տարածման ճակատի լայնությունից, իսկ բարձրությունը բավարար է, որպեսզի դիմակայի հենապատի վրայով ապարների փլուզմանը: Հենապատի հիմքը պետք է գտնվի լեռնային ապարների սահքի գոտու ազդեցության գոտուց դուրս, ինչի համար հենապատերը կառուցում են ամուր ժայռային կամ կիսաժայռային ապարների վրա:

Որմնահեցերը օգտագործում են բացահանքերի չգործող հանքաստիճանների, շեպերի, ինչպես նաև կապիտալ խրամների և փխրուն ապարների ամրացման համար: Որմնահեցերը կառուցում են ժայռային և կիսաժայռային ապարների լցման միջոցով, դրանք հանդես են գալիս շեպերից փլուզվող ապարների համար որպես հենման ուժեր, փաստորեն կատարում են նույն գործողությունը, ինչ հենապատերը, սակայն, դրանցից տարբերվում են նրանով, որ ավելի քիչ աշխատատար են և էժան, հատկապես այն տեղերում, որտեղ մակաբացման ապարները ժայռային են: Սովորաբար որմնահեցերը չունեն հիմքեր, դրանք կառուցվում են հատուկ նախապատրաստված հիմքերի վրա, ինչը նպաստում է գրունտների սահքի նկատմամբ դիմադրության մեծացմանը:

Ապարային զանգվածների ամրացման եղանակներից լայնորեն օգտագործվում է ցեմենտման մեթոդը, ինչը կարող է լինել մակերևութային և խորքային:

Ավազային զանգվածների ամրացման համար օգտագործում են սիլիկատացման եղանակը, որի էությունն այն է, որ լուծույթով լցվում են ավազային զանգվածներում եղած դատարկությունները, և դրանք ձեռք են բերում որոշակի ամրություն:

Շեպերի ապարների թույլ տեղամասերի ամրացման համար հաճախ կիրառում են ամրացման համալիր եղանակներ, որոնք ներկայացնում են մեկ կամ մի քանի մեխանիկական եղանակների համակցություն [3]:

Բացահանքերում սողանքների և փլուզումների դեմ պայքարի համար կիրառում են նաև շեպերից ծանրաբեռնվածության հանման, սողանքի կամ փլուզման օջախի բեռնաթափման, ինչպես նաև բնամասերի պահպանման եղանակները:

Շեպերից ծանրաբեռնվածության նվազեցումը կիրառում են ակտիվ, խոր տեղադրված սողանքային գոտիներում, երբ փլուզվող զանգվածը կարելի է բաժանել պահող պրիզմայի և ակտիվ ճնշման կամ տանող պրիզմայի: Այս դեպքում ակտիվ ճնշման պրիզմայի կշիռը նվազեցնում են շեպի վերին մասը կտրելով, իսկ պահող բոլոր պրիզմաները երկարացնում (աճեցնում են) են շեպի ստորին մասում ապարներ լցնելով:

Հետազոտության արդյունքները: Հայաստանի լեռնային բացահանքերի հետագա խորացումը մինչև 250-450մ առաջացնում է դրանց կողերի արդյունավետ պարամետրերի որոշման, դրանց կազմավորման, կառավարման և սեյսմակայունության գնահատման գոյություն ունեցող մեթոդների բարելավման անհրաժեշտություն:

Ներկա պայմաններում Քաջարանի բացահանքում սկզբունքային նշանակություն ունեն նաև հարավ-արևմտյան կողի մեխանիկական եղանակներով դեֆորմացումների կառավարման հիմնահարցերը, որոնք զգալիորեն պայմանավորված են բացահանքի կողին հարող Դեբակլինյան խզվածքի ազդեցությամբ: Համաձայն Քաջարանի հանքավայրի կենտրոնական տեղամասի ուսումնասիրման աշխատանքների՝ խզվածքը հատած տասնյոթ հորատանցքերի տվյալներով խզվածքի կախված կողը ներկայացված է կիսաժայռային, հիդրոթերմալ փոփոխված, երկաթայնացված մոնոցնիտներով, որոնք ճմռթվածության գոտուց կտրուկ սահմանափակում են տեկտոնական կարով՝ բաղկացած բաց դարչնագույն և մանուշակագույն երանգով շփման կավից:

Խզվածքի հզորությունը կազմում է 50-55մ, թեքությունը հորիզոնի նկատմամբ՝ 45-50°: Խզվածքին հարող լեռնային ապարները շուրջ 100մ լայնությամբ

շատ ուժեղ փշրված են և փոփոխված, այդ պատճառով հանդիսանում են առավել բարենպաստ տեղամասեր մակերևութային ջրերի և տեղումների կլանման համար [4]:

Խախտման գոտիների միմյանց նկատմամբ հակադարձ անկման ժամանակ առաջանում են, այսպես կոչված, «հիդրոտերկրաբանական կառուցվածքային բունկերներ», որտեղ կուտակվում են ֆիլտրվող և գրունտային ջրեր:

Բացահանքի արևմտյան կողի վրա լեռնային զանգվածի առաջին զգալի դեֆորմացումներն առաջացել են 1971թ. գարնանը, երբ դեյուվիալ գոյացումների մեջ առաջացած սողանքի պոկման ճեղքի լայնությունը կազմել է 0,4մ, իսկ տարածման խորությունը՝ 8,7մ (նկ.2):



Նկ. 2. Դեյուվիալ գոյացումներում սողանքի մարմնի պոկման ճեղքը

Նմանատիպ ճեղքեր ծակուտկեն գրանիտներում առաջացել են 1972թ.-ին, իսկ 1974թ. մայիսին տեղի է ունեցել շուրջ 70,0հազ.մ³ ծավալով գրունտային զանգվածների և ապարների սահք:

Այդ պատճառով, համաձայն նախագծի՝ ժամանակին Դեբակլինյան խզվածքի լեռնային զանգվածը բացահանքի 2240-ից մինչև 2160մ հորզոնը հեռացվել է, սակայն այս հորիզոնում, մեծ մասամբ բնական տեղումներից, ներկայումս հավաքվում է զգալի քանակությամբ ջուր, որը ներթափանցելով Դեբակլինյան խզվածքի մեջ, կարող է հանգեցնել լեռնային զանգվածի խոշորամասշտաբ փլուզումների:

Եզրակացություն: Մեր կարծիքով, բացահանքի հարավ-արևմտյան կողի հետագա անվտանգ շահագործումը, բացի Դեբակլինյան խզվածքի և դրան հարող լեռնային ապարազանգվածի համալիր երկրատեխնիկական հետազոտությունների հիման վրա կողի կայունության որոշման աշխատանքներից, պայմանավորված է նաև բացահանքի կողի մեխանիկական ամրացման նոր եղանակի մշակման անհրաժեշտությամբ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Геодезия и маркшейдерия Учебник для вузов /В.Н. Попов, В.А. Букринский, П.Н. Бруевич и др. - 3-е изд. –М.: Издательство <Горная книга>, Издательство Московского государственного горного университета, 2010.-453с.
2. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов, уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров / ВНИМИ.- Л., 1972.– 162 с.
3. Турчанинов И.А., Иофис М.А., Каспарьян Э.В. Основы механики горных пород.-Л.: Недра, 1989.-488с.
4. Արզումանյան Ս.Ս., Մանուկյան Լ.Ա., Սարգսյան Է.Ս., Ղազարյան Ա.Ա., Ղազարյան Գ.Հ. Տեկտոնական խզվածքին հարող լեռնային բացահանքի կողի կայունությունն ապահովող պարամետրերի որոշման մեթոդ // Հանքագործ և մետալուրգ. - 2009.-N1.-էջ 32-33:

Լ.Ա. МАНУКЯН, Լ.Տ. БАЛАСАՆՅԱՆ

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ОСЛАБЛЕННОГО ТЕКТОНИЧЕСКИМ РАЗЛОМОМ БОРТА КАДЖАРАНСКОГО КАРЬЕРА

Рассмотрены некоторые известные способы укрепления неустойчивых участков бортов карьеров. Обоснована необходимость разработки способа укрепления юго-западного борта Каджаранского карьера, ослабленного влиянием Дебаклинского разлома, что обеспечит безопасность и эффективность отработки карьера.

Ключевые слова: карьер, тектонический разлом, поверхность ослабления, сдвиг, устойчивость бортов, способы укрепления.

L.A. MANUKYAN, L.S. BALASANYAN

FEATURES OF WORKING-OUT THE TECHNIAL SOLUTION OF THE KADJARAN OPEN PIT LEDGE MAINTENANCE IMPARIED BY THE TECTONIC FAULT

Some known ways of strengthening the unstable areas of open pit ledges are considered. The necessity of the strengthening way of the south-western ledge of Kadjaran open pit is substantiated imparied under the influence of Debaklin fault which will provide the security and efficiency of the open pit development.

Keywords: open-pit, ledge, tectonic fault, abatement, slip surface, mechanical method of strengthening.