

**ԿԱՐԾԻՔ  
ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ**

Լուսինե Սուրիկի Բալասանյանի «Տեկտոնական խախտումներով թուլացած կողով լեռնային բացահանքում հանքաքարի տեղափոխման ռացիոնալ տեխնոլոգիայի մշակումը» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ, ներկայացված ԻԴ.02.01 «Օգտակար հանածոների հանքավայրերի մշակում և շահագործում» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար

**1. Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը**

«Ը լեռնային բացահանքերը տեղադրված են բարդ լեռնաերկրաբանական պայմաններում, դրանց հետագա անվտանգ ու շահավետ շահագործման հետ կապված հարցերը նշանակալից կերպով պայմանավորված են լեռնային ձեռնարկությունում արտադրական պրոցեսների ռացիոնալ եղանակներով կատարման հուսալիությամբ: «Չանգեզուրի ՊՄԿ» ՓԲԸ Քաջարանի լեռնային բացահանքի պայմաններում լեռնատեխնիկական պրոցեսների անխափան կատարումը բացի սեյսմիկ և այլ դինամիկ ազդեցություններից, զգալիորեն պայմանավորված է նաև բացահանքի հարավ-արևմտյան կողմի տակով անցնող և դեպի բացահանքի մշակված տարածությունը անկում ունեցող տեկտոնական խզվածքի առկայությամբ: Վերջինս Քաջարանի լեռնային բացահանքի մշակման տարբեր փուլերում պատճառ է հանդիսացել հարավ-արևմտյան կողմի վրա սողանքային դեֆորմացիաների առաջացման և զարգացման, ինչը հանգեցրել է լեռնային զանգվածի խոշոր փլուզումների: Բացահանքի հարավ-արևմտյան կողմ ներկայումս ունի առավելագույն բարձրություն, դրա վրա առկա է հանքաքարի զգալի պաշարներ, ինչի արդյունահանումից հետո ավտոինքնաթափերով հանքաքարի տեղափոխումը մինչև հանքաքարի ընդունման տարողություններ կապված է տրանսպորտային զգալի ծախսերի հետ: Գրախոսվող ատենախոսությունում բացահանքի հարավ-արևմտյան կողմի վերին հորիզոններից հանքաքարի տեղափոխումը դեպի հանքաքարի ընդունման տարողություններ իրականացնելու համար հիմնավորվել է գրավիտացիոն եղանակը՝ հանքաթեքատներով, հանքաքարի սեփական կշռի ազդեցությամբ: Մշակված նոր տեխնիկական լուծման համաձայն՝ հանքաթեքատը առաջարկվում է կառուցել բնազանգված հենապատի վրա, ինչը հնարավորություն է տալիս նաև կառավարել բացահանքի հարավ-արևմտյան թուլացած կողմի երկարաժամկետ կայունությունը:

Քննարկվող ատենախոսությունը նվիրված է վերը նշված հիմնահարցերի ուսումնասիրությանը և ընտրված թեմայի արդիականությունը պայմանավորված է լեռնային բացահանքում տեկտոնական խախտումներով թուլացած կողով հանքաքարի տեղափոխման ռացիոնալ տեխնոլոգիայի մշակմամբ ու թուլացած կողմի կայունության կառավարմամբ:

## 2. Հետազոտության նպատակը և խնդիրները

Ատենախոսության նպատակը՝ լեռնային բացահանքում տեկտոնական խախտումների վրա հենված թուլացած աշխատանքային կողի կայունության կառավարումն ու այդ կողով հանքաքարի գրավիտացիոն եղանակով թողանցման նոր տեխնոլոգիական սխեմայի ռացիոնալ պարամետրերի հիմնավորումն է:

Այդ նպատակին հասնելու համար հեղինակի կողմից առանձնացվել և քննարկվել են հետևյալ խնդիրները.

- ✓ տեկտոնական խախտումներով թուլացած բացահանքի կողով լեռնային զանգվածի գրավիտացիոն եղանակով թողանցման նոր եղանակի մշակում,
- ✓ տեկտոնական խզվածքով թուլացած կողի վրա հանքաթեքատի կառուցման համար թողնված բնամասի պարամետրերի որոշում,
- ✓ հանքաթեքատների կոնստրուկտիվ պարամետրերի մշակում,
- ✓ հանքաթեքատով հանքաքարի թողանցման պրոցեսի հետազոտում և ռացիոնալ պարամետրերի մշակում՝ ֆիզիկական մոդելային հետազոտություններով:

## 3. Հետազոտությունում ստացված արդյունքները և ատենախոսության գիտական նորույթը

Ատենախոսության հիմնական գիտական նորույթը կայանում է հետևյալում.

- ✓ առաջին անգամ մշակվել է տեկտոնական խզվածքով թուլացած բացահանքի կողի կայունության կառավարման եղանակ՝ հիմնված այդ կողի վրա հատած բուրգի տեսքով բնազանգված-հենապատի կառուցման հետ,
- ✓ առաջին անգամ մշակվել է բացահանքի թուլացած կողի կառավարման հատած բուրգի տեսքով բնազանգված-հենապատի և դրա վրա կառուցվող հանքաքարի գրավիտացիոն եղանակով թողանցման հանքաթեքատի կոնստրուկտիվ պարամետրերը:
- ✓ մոդելային հետազոտությունների հիման վրա մշակվել է հանքաթեքատի սահմաններից դուրս ապարակտորների թռիչքի պարամետրերի որոշման մեթոդիկա:

## 4. Ատենախոսության արդյունքների գործնական և գիտական նշանակությունը

Ատենախոսության հիմնադրույթները և ստացված արդյունքները, կարող են օգտագործվել տեկտոնական խզումներով թուլացած կողերով լեռնային բացահանքի անվտանգ և շահավետ մշակման ժամանակ: Քանի որ տեկտոնական խզվածքով թուլացած բացահանքի կողը գտնվում է խզվածքի տարածմամբ մշտական դեֆորմացիաների զարգացման, սեյսմիկ ազդեցությունների և բացահանքում կատարվող պարբերաբար պայթեցումների դինամիկ ազդեցության տակ, մեծանում է լեռնային զանգվածի խոշորամասշտաբ փլուզումների առաջացման ռիսկը: Բացահանքի կողի վրա բրգածև բնազանգված հենապատի և վերջինիս վրա հանքաթեքատի կառուցումը հնարավորություն է տալիս հանքաքարը գրավիտացիոն եղանակով թողանցել



բացահանքի վերին հորիզոններից դեպի ներքին ընդունող տարողություններն ու հրապարակները: Դրա շնորհիվ նշանակալից կերպով կրճատվում են տրանսպորտային ծախսերը և, բացի դրանից, շնորհիվ բնագանգված հենապատի առկայության, հնարավորություն է ստեղծվում բարձրացնել թուլացած կողի կայունությունը նվազեցնել դրա վրա դեֆորմացիաների զարգացումը:

### 5. Ատենախոսության կառուցվածքը և ծավալը

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, չորս գլխից, եզրակացություններից, օգտագործված գրականության ցանկից և հավելվածից: Ատենախոսության տեքստը շարադրված է 140 էջի վրա, ներառյալ օգտագործված գրականության ցանկը (առանց հավելվածի):

Ներածությունում կարևորվել է թեմայի արդիականությունը, ներկայացվել է հետազոտության թեմայի ուսումնասիրվածության աստիճանը, ձևակերպվել են հետազոտության նպատակն ու խնդիրները, ներկայացվել են հետազոտության հիմնական արդյունքներն ու գիտական նորույթը, նշվել են հետազոտության արդյունքների գործնական նշանակությունը և օգտագործումը:

Ատենախոսության առաջին՝ «**ՀՀ լեռնային խոշոր բացահանքերի կողերի դեֆորմացիաների և ապարային զանգվածի կառուցվածքայն առանձնահատկությունները**» գլխում բերված է բարդ ռելիեֆային պայմաններում տեղադրված լեռնային բացահանքերում հանքաթեքատների և ապարաթեքատների կիրառման փորձի և լեռնային զանգվածի գրավիտացիոն եղանակով տեղափոխման եղանակներին նվիրված հայրենական և արտասահմանյան գրականության աղբյուրների վերլուծությունը: Ցույց է տրվել լեռնային բացահանքերում ապարային զանգվածի տեղափոխման համար հատուկ տրանսպորտային տեսակների և տեխնոլոգիական կոմպլեքսների կիրառման հնարավորությունը: Կարևորվել է լեռնային բացահանքերում տեկտոնական խախտումներով թուլացած բացահանքի կողերի կառավարման հիմնահարցը, ինչը ներկայումս բավարար մակարդակով ուսումնասիրված չէ:

Ատենախոսության երկրորդ՝ «**Քաջարանի լեռնային բացահանքի տեկտոնական խախտումներով թուլացած կողի ապարային զանգվածի լարվածային վիճակի գնահատում**» գլխում կատարված հետազոտությունները նվիրված են բացահանքի մերձկողային լեռնային ապարների լարվածա-դեֆորմացիոն վիճակի փոփոխությունների ուսումնասիրմանը: Կատարվել է բացահանքի հարավ-արևմտյան կողի լեռնային զանգվածը ապարային բլոկների բաժանման ճեղքերի դասակարգում՝ ըստ վերջիններիս անկման անկյան: Ցույց է տրվել, որ Տաշտունի խզվածքով թուլացած Քաջարանի բացահանքի հարավ-արևմտյան կողի կայունության որոշման ժամանակակից անալիտիկ եղանակներով կիրառման հետ միասին անհրաժեշտ է հաշվի առնել լեռնային զանգվածում օբյեկտիվորեն գոյություն ունեցող մի շարք գործոնների ազդեցությունները: Վերջիններս պայմանավորված են տեկտոնական խզվածքի, նրա

կախված կողին հարակից ջարդրտված և ճեղքավորված ապարային զանգվածի առկայության, դինամիկ ցնցումների, ինչպես նաև բացահանքի կողի վերջին աստիճանից տարածվող բնական լեռնալանջի գումարային ազդեցություններով:

Կատարվել է Քաջարանի բացահանքի վերին հորիզոնից տարածվող բնական լեռնալանջի զանգվածի ազդեցությունից բացահանքի հարավ-արևմտյան մերձկողային լեռնային զանգվածում լարվածությունների զարգացման և բաշխման մաթեմատիկական մոդելավորում: Մաթեմատիկական մոդելավորմամբ ստացված արդյունքներով մշակվել են կախվածություններ, որոնք հնարավորություն են տալիս դիտարկված կետերում որոշել նորմալ և շոշափող լարումների մեծությունները, կախված լեռնալանջի՝ հորիզոնի նկատմամբ ունեցած թեքության անկյուններից:

Ատենախոսության երրորդ՝ «**Բացահանքում հանքաթեքատներով լեռնային զանգվածի թողանցման բնութագրիչների հետազոտումը ֆիզիկական մոդելավորմամբ**» գլխում հանքաթեքատներով լեռնային ապարային զանգվածի թողանցման պրոցեսի 1:100 մասշտաբով մոդելային հետազոտություններով ուսումնասիրման նպատակով մշակվել են ուղիղ և բեկված առանցքով տարբեր կոնստրուկցիաների հանքաթեքատի մոդելային ստենդներ: Ուղիղ առանցքով մոդելային ստենդով հետազոտությունները կատարվել են երկու տարբերակով, առաջին տարբերակով մոդելի սեղանաձև հիմքի վրա սոսնձով ամրացվում են 0,5 մմ-ից փոքր ապարային չափամասեր, իսկ երկրորդ տարբերակով՝ մոդելի հիմքի երկարությամբ ամրացվում է մետաղյա թիթեղ:

Բեկված առանցքով հանքաթեքատի մոդելը բաղկացած է հողակապերով միացված երկու կամ ավելի հատվածամասերից, ինչը հնարավորություն է տալիս թողանցման գործընթացի կառավարման միջոցով նվազեցնել լեռնային զանգվածի կինետիկ էներգիան: Բեկված առանցքով հանքաթեքատի մոդելում հողակապերով միմյանց միացված երկու կամ ավելի հատվածամասերի անկյունները հնարավոր է փոփոխել իրարից անկախ: Ուղիղ և բեկված առանցքներով մոդելների աշխատանքային անկյունները հորիզոնի նկատմամբ կարող են փոփոխվել 40 -80° սահմաններում:

Մոդելային հետազոտություններով լուծվել են մի շարք խնդիրներ, որոնք հնարավորություն են տվել որոշել թողանցվող ապարակտորների շարժման արագությունը, հանքաթեքատի տարբեր կառուցվածքային պարամետրերի դեպքում հանքաթեքատից ապարակտորների թռիչքի հեռավորությունն ու անվտանգ գոտու չափերը, հանքաթեքատով ապարների կտորների շարժման արագության վրա ապարակտորների չափերի և խոնավության ազդեցությունը, տարբեր խոնավության ապարակտորների մասնիկների և հանքաթեքատի մոդելի հատակի միջև արտաքին շփման անկյան փոփոխության կախվածությունները:

Ատենախոսության չորրորդ՝ «**Տեկտոնական խախտումներով թուլացած բացահանքի կողով լեռնային զանգվածի գրավիտացիոն եղանակով թողանցման համակցված տեխնոլոգիական սխեմայի մշակում**» գլխում մշակվել է տեկտոնական խախտումներով թուլացած Քաջարանի բացահանքի հարավ-արևմտյան կողի



լեռնային զանգվածի դեֆորմացիաների կառավարման և հանքաքարի դեպի ընդունման տարողություններ գրավիտացիոն եղանակով թողանցման տեխնոլոգիական նոր սխեմա: Վերջինիս համար, որպես տեկտոնական խախտումներով թուլացած բացահանքի կողի լեռնային զանգվածի մեխանիկական եղանակով կայունության կառավարման նոր եղանակի, տրվել է ՀՀ արտոնագիր (արտոնագիր № 3137 A): Համաձայն հանքաքարի գրավիտացիոն եղանակով թողանցման առաջարկված նոր տեխնոլոգիական սխեմայի, բացահանքի կողի վրա տեկտոնական խզվածքի ազդեցությունների նվազեցման նպատակով բացահանքի կողի ամբողջ բարձրությամբ ձևավորվում է բնազանգված-հենապատ, ինչի վրա կառուցվում են հանքաթեքատները: Բնազանգված հենապատը բացահանքի կողի երկարությամբ կարող է կառուցվել մի քանի հատ և կախված է կողային ապարների լարվածա-դեֆորմացիոն փաստացի վիճակից: Բնազանգված-հենապատը իր վրա կրելով բացահանքի վերին հորիզոնի եզրից տարածվող բնական լեռնալանջի ապարների զանգվածի բաղադրիչը, թուլացնում է բացահանքի կողի լարվածային -դեֆորմացիոն վիճակը, նվազեցնում է նաև տեկտոնական խզվածքի ազդեցությունները և բացահանքի կողի կայունությունը դարձնում է կառավարելի: Բացի դրանից, դա հնարավորություն է տալիս զգալիորեն կրճատել բացահանքի կողից մինչև տեկտոնական խզվածքը հանքաքարից թողնվող բնամասի չափերը: Նոր տեխնոլոգիական սխեմայի համաձայն հնարավոր է դառնում մշտապես պահպանել տրանսպորտային կապերը տարածության մեջ իրենց դիրքերը անընդհատ փոփոխող մշակվող հանքաստիճանների և բացահանքի շահագործման ամբողջ ընթացքում բնազանգված-հենապատի վրա անփոփոխ դիրքերով ձևավորված հավաքող և մայրուղային հանքաթեքատների և հանքաքարի կուտակարանի միջև:

Բացահանքի թուլացած կողով հանքաքարը հանքաթեքատներով կողի վերին հորզոններից դեպի ընդունման հրապարակներ տեղափոխման առաջարկված նոր տեխնիկական առաջարկությունը կիրառվել է Քաջարանի բացահանքի արդյունաբերական պաշարների մշակման նոր նախագծում:

Կատարվել է Քաջարանի բացահանքի հարավ արևմտյան կողով հանքաքարը մինչև ընդունման տարողություններ ավտոինքնաթափերով շուրջ 450 մ տեղափոխման և հանքաթեքատով 121 մ հեռավորության վրա թողանցման տարբերակների տնտեսական համեմատությունը, որի արդյունքում ատենախոսությունում մշակված և Քաջարանի բացահանքի շահագործման նոր նախագծում ներդրված տեխնիկական լուծումը ձեռնարկությանը բերում է նշանակալից տնտեսական շահույթ:

**6. Դիտողություններ ատենախոսության վերաբերյալ**

Ներկայացված ատենախոսությունը զերծ չէ թերություններից, որոնցից կցանկանայի նշել հետևյալները:

1. Բացահանքի թուլացած կողով հանքաթեքատով հանքաքարի թողանցման նոր սխեման մշակվել է որպես ընդունման տարողություններ օգտագործելով հանքիջանցք-

ները: Հանքիջանցքները Քաջարանի բացահանքում չեն շահագործվելու, ինչպե՛ս է աշխատելու առաջարկված նոր տեխնոլոգիական սխեման:

2. Ատենախոսությունում բացակայում են հանքաթեքատով հանքաքարի թողանցման ժամանակ հանքաթեքատի սահմաններից դուրս հանքաքարի կտորների թռիչքի նվազեցմանը նվիրված միջոցառումներ:

**ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ**

Նշված դիտողությունները, սակայն, չեն նվազեցնում ատենախոսության արժանիքներն ու ստացված արդյունքները:

Լուսինե Սուրիկի Բալասանյանի «**Տեկտոնական խախտումներով թուլացած կողով լեռնային բացահանքում հանքաքարի տեղափոխման ռացիոնալ տեխնոլոգիայի մշակումը**» հետազոտությունն ինքնուրույն աշխատանք է: Ատենախոսությունում օգտագործված տեսական մոտեցումները և գործնական առաջարկությունները, ինչպես նաև ստացված արդյունքները, գիտականորեն հիմնավորված են և ընդունելի: Լինելով ինքնուրույն, ամբողջական և արժեքավոր հետազոտություն, ատենախոսությունը հագեցած է ինչպես տեսական, այնպես էլ կիրառական նշանակություն ունեցող նյութերով: Ատենախոսության սեղմագիրը համապատասխանում է հետազոտության բովանդակությանը և ընդգրկում է դրա հիմնական դրույթներն ու արդյունքները: Ատենախոսությունը և սեղմագիրը շարադրված են հստակ և ընկալելի ոճով, դրանց ձևավորումը համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից ներկայացվող պահանջներին: Ատենախոսության հիմնական դրույթներն արտացոլված են հեղինակի հրապարակած 7 (յոթ) գիտական աշխատանքում:

Լուսինե Սուրիկի Բալասանյանի «**Տեկտոնական խախտումներով թուլացած կողով լեռնային բացահանքում հանքաքարի տեղափոխման ռացիոնալ տեխնոլոգիայի մշակումը**» թեմայով ատենախոսությունը համապատասխանում է ՀՀ-ում գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգին և ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ ատենախոսության հեղինակն արժանի է ԻԴ.02.01 «Օգտակար հանածոների հանքավայրերի մշակում և շահագործում» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,  
տեխ. գիտ. թեկն., դոցենտ

Հ.Հ. Ալավերդյան

Տեխ. գիտ. թեկն., դոցենտ Հ.Հ. Ալավերդյանի  
ստորագրությունը հաստատում եմ.  
ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար



Ծ. Ս. Հովհաննիսյան  
12 մայիսի, 2022թ.