

«ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ»

Ճարտարապետության և Շինարարության Հայաստանի
Ազգային Համալսարանի գիտական աշխատանքների
գծով պրոռեկտոր



Մ.Գ. Բարսեղյանը
«07» հուլիսի 2023 թ.

ԿԱՐԾԻՔ

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ

Վրեժ Վարուժանի Հովակիմյանի «Լեռնային բացահանքի տեկտոնական խզումներով թուլացած կողի կայունության երկրամեխանիկական հիմնավորումը» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ, ներկայացված ԻԴ.02.01 - «Օգտակար հանածոների հանքավայրերի մշակում և շահագործում» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը

Հայաստանի Հանրապետության բարդ ռելիեֆային պայմաններում տեղադրված լեռնաբարձրունքային երկրամեխանիկական միջավայրերում բացահանքի կողերի կոնստրուկտիվ տարրերի կայունության հիմնավորումը կարևոր և արդիական խնդիր է: Տեկտոնական խզումներից, բացահանքում կատարվող մշտական պայթեցումներից ու սեյսմիկ ցնցումների հետևանքով առաջացող դինամիկ ազդեցություններից թուլացած բացահանքի կողի կայունության երկրամեխանիկական հիմնավորման խնդիրը ավելի է բարդանում, երբ լեռնային բացահանքի կողի վերին եզրից առկա է բնական լեռնալանջի տարածումը: Կատարված վերլուծությունները ցույց են տվել, որ ներկայումս հայտնի են սահմանափակ թվով հետազոտություններ, որտեղ առաջ է քաշվել այն գաղափարը, որ լեռնային բացահանքի կողի կայունությունը պայմանավորված է նաև կողի վերին եզրից տարածվող բնական լեռնալանջի ազդեցությամբ՝ կախված վերջինիս երկրաչափական պարամետրերից ու տարածության մեջ ունեցած դիրքից:

Այս կարևոր խնդրի լուծման համար ատենախոսությունում մշակվել է մոդելավորման նոր եռաչափ ստենդ, ինչպես նաև կատարվել են ֆիզիկական մոդելավորման աշխատանքներ՝ բնական լեռնալանջի ազդեցությունից լեռնային բացահանքի կողում լարվածադեֆորմացիոն դաշտի տարածման օրինաչափությունների

բացահայտման, գնահատման և լեռնային բացահանքի կողի կայունության երկրամեխանիկական մոդելի ստեղծման նպատակով: Դա հնարավորություն է տվել նաև մշակել բեռնված երկրամեխանիկական միջավայրում բնական լեռնալանջի կողմից ձևավորվող ուղղաձիգ սեղմող լարվածության և բացահանքի կողի բարձրության միջև մի շարք կախվածություններ: Վերջիններիս կիրառումը հնարավորություն է տալիս բարձրացնել բացահանքերի կողերի կայունության երկրամեխանիկական հիմնավորման գործող մեթոդական ցուցումների ճշտությունը և հնարավորություն է ստեղծում բարձրացնել բարդ լեռնային պայմաններում շահագործվող բացահանքի կողերի կայունության պաշարի գործակիցների որոշման օբյեկտիվությունը, ինչը ունի վճռորոշ նշանակություն լեռնային բացահանքի երկարաժամկետ անվտանգ ու շահավետ շահագործման հարցերում:

Արենախոսության հիմնական բովանդակությունը

Ներածական մասում հիմնավորված է հետազոտության թեմայի արդիականությունը, բերված է գիտական նորույթը, լուծված խնդիրները և տրված է ատենախոսական աշխատանքի հիմնական դրույթների համառոտ բնութագիրը:

Առաջին գլխում կատարվել է լեռնային բացահանքերի կողերի կայունության երկրամեխանիկական հիմնավորմանն ու որոշմանը նվիրված գիտական ու կիրառական մեթոդների վերլուծությունը: Վերջինիս հիման վրա կատարվել է եզրակացություն, որ ներկայումս լեռնային գիտության մեջ լայնորեն կիրառվող հարթ մոդելավորման հայտնի կառուցվածքների ստեղծներով հնարավոր չէ որոշել լեռնային բացահանքի վերջին աստիճանից վեր տարածվող բնական լեռնալանջի ազդեցությունը բացահանքի միջկողային ապարային զանգվածի լարվածային վիճակի վրա:

Երկրորդ գլխում հիմնավորվել է Քաջարանի բացահանքի հարավ-արևմտյան աշխատանքային կողի լեռնային ապարային զանգվածի վիճակի գնահատման համար Հուկի GSI դասակարգման համակարգի կիրառումը: Բերվել է Քաջարանի բացահանքի Տաշտունի տեկտոնական խզվածքի ջրհագեցած և հավելյալ ծակոտկենային ճնշումներով չդրենացված, կոնսոլիդացված կավային գրունտների սահքի ամրության ցուցանիշների (Su) և ֆիզիկամեխանիկական մի շարք հատկությունների որոշման համար մշակված տեխնիկական առաջարկությունը:

Գնահատվել է Քաջարանի բացահանքի հարավ-արևմտյան բեռնված կողի՝ միջկողային լեռնային ապարային զանգվածում ձգման լարումներից առաջացած ճեղքերի զարգացման և փոխադարձ հատման սահմանները: Հիմնավորվել է, որ ձգման ճեղքերով ներկայացված խախտված գոտիների, լեռնային ապարային զանգվածի ամրությունը նվազում է նաև բարձր ծակոտենային ջրերի ճնշման պատճառով:

Երրորդ գլխում մշակվել և կառուցվել է ծավալային ֆիզիկական մոդելավորման եռաչափ ստենդ, ինչը հնարավորություն է տալիս հայտնաբերել կապված բնական լեռնալանջով բեռնված բացահանքի կողում լարվածությունների տեղաբաշխումը, գրանցումը ու գնահատումը, ինչպես նաև կողի կայունության մեթոդի ճշտության բարձրացում: Ֆիզիկական մոդելավորման համար ընտրվել է համարժեք նյութի տեսակ, որի ֆիզիկամեխանիկական և դեֆորմացիոն բնութագրերը որոշվել են զգայուն ուղիղ և եռառանցք կտրման լաբորատոր փորձասարքերով, ինչպես նաև երկրատեխնիկական հետազոտությունների կատարման CPT համալիր սարքով:

Չորրորդ գլխում բերված են մոդելավորման մեջ կիրառված տենզոտվիչների ստուգաչափման արդյունքները: Մշակվել է բացահանքի ապարային զանգվածի լարվածադեֆորմացիոն վիճակի վրա ազդող բացահանքի կողի վերին եզրից տարածվող բնական լեռնալանջի առավելագույն բարձրության որոշման եղանակ: «Զանգեզուրի ՊՄԿ» ՓԲԸ Քաջարանի հարավ-արևմտյան բացահանքի կողի բարձրությամբ որոշվել են այն սահմանները, որտեղ լեռնալանջի ապարային զանգվածը ազդում է բացահանքի կողի ապարների լարվածադեֆորմացիոն վիճակի վրա: Կատարվել են նաև մոդելային ուսումնասիրություններ և մշակվել են նոմոգրամներ բնական լեռնալանջի հորիզոնի նկատմամբ թեքության տարբեր անկյունների և բացահանքի կողի վերին նիշից հաշված՝ լեռնալանջի տարածման տարբեր հեռավորությունների միջև:

Աշխատանքի գիտական նորույթը

1. Ռեյտինգային գնահատման մեթոդով որոշվել է լեռնային ապարային զանգվածի ամրությունը, որով իրականացվել է կողի կայունության բացահայտումը:
2. Ճեղքերի ներթափանցման ստորին սահմանի գնահատմամբ որոշվել է բացահանքի կողում ձգման ճեղքերի ձևավորման գոտիները, որով գնահատվել է ապարային զանգվածի ամրությունը և կայունությունը:

3. Ստատիկ կոնի ներթափանցմամբ, լեռնային ապարային զանգվածում գտնվող տեկտոնական խզվածքի գրունտների երկրամեխանիկական ուսումնասիրման առաջարկված եղանակով, բացահայտվել է Քաջարանի բացահանքի հարավ-արևմտյան կողի կայունությունը:
4. Մշակվել է բազմաֆունկցիոնալ եռաչափ ֆիզիկական մոդելային ստենդ, որը հնարավորություն է տալիս գնահատել բնական լեռնալանջի ազդեցությունը ապարային զանգվածի կայունության վրա:
5. Տարբեր երկրաչափական տեղադիրքերի համար հայտնաբերվել է բնական լեռնալանջի անմիջական ազդեցությունը՝ բացահանքի միջկողային ապարային զանգվածի լարվածային դաշտի վրա:
6. Առաջարկվել է բարդ ռելիեֆային պայմաններում շահագործվող բացահանքի բեռնված կողի կայունության որոշման մեթոդիկայի բարելավված ցուցումներ:

Աշխատանքի արդյունքների նշանակությունը գիտության և արտադրության ոլորտներում

Լեռնային բացահանքերի բնական լեռնալանջերով բեռնված կողերում լարվածային վիճակի փոփոխությունների օրինաչափությունների ուսումնասիրման արժանահավատությունը՝ կապված կողի վերին եզրից տարածվող բնական լեռնալանջի զանգվածից բացահանքի կողում և դրանում պարփակված տեկտոնական խախտման մեջ լրացուցիչ լարվածային ուժերի հայտնաբերման և դրանց հետագա ազդեցության բացահայտման հետ, ունի հիմնավոր հրատապություն և գիտական ու գործնական հետևյալ նշանակությունները.

1. Բացահանքի կողի տակով տարածվող տեկտոնական խզվածքի գրունտների վիճակի գնահատումը կատարվում է դաշտային երկրատեխնիկական ստատիկ կոնի ներթափանցման մշակված սխեմայի միջոցով: Դաշտային կոնի ստատիկ հետազոտությունների արդյունքները հնարավորություն են տալիս որոշելու տեկտոնական խզվածքում տարածվող կավային կազմության գրունտների անխախտ մեխանիկական բնութագրիչները և ծակոտենային ճնշումների բաշխվածության օրինաչափությունը:

2. «Ջանգեզուրի ՊՄԿ» ՓԲԸ Քաջարանի բացահանքի հարավ-արևմտյան աշխատանքային կողի օրինակով, ֆիզիկական մոդելավորմամբ ցույց է տրվել, որ լեռնաբարձունքային բացահանքի կողի վերին աստիճանից տարածվող բնական անխախտ լեռնալանջը ազդում է բացահանքի կողի ապարային զանգվածի լարվածային

դաշտի վրա: Վերաբաշխված լարվածային դաշտի բաշխվածային օրինաչափությունները գնահատվել են եռաչափ ֆիզիկական մոդելային հետազոտություններով, որը հնարավորություն է տվել գնահատել բացահանքի բեռնված կողի ապարային զանգվածի լարվածադեֆորմացիոն վիճակը: Մշակված եռաչափ ֆիզիկական մոդելային ստենդի համար ստացվել է ՀՀ արտոնագիր:

3. Բացահանքի հարավ-արևմտյան կողի վերին նիշից վեր տարածվող լեռնալանջի թեքության տարբեր անկյունների և կողի վերին աստիճանից մինչև լեռնալանջի սկիզբը եղած տարբեր հեռավորությունների դեպքում բացահանքի բեռնված կողում լարվածային ուժերի տեղաբաշխման օրինաչափությունների գնահատումը կատարվում է կառուցված բազմաֆունկցիոնալ եռաչափ ֆիզիկական մոդելային ստենդով: Մշակվել են տվյալների բանկ, որը հնարավորություն է տալիս լեռնալանջի տարբեր թեքությունների դեպքում որոշել մոդելի ստորին հիմնակմախքում համարժեք նյութում տեղադրված սվիչներով բացահանքի կողի և լեռնալանջի համարժեք նյութերի զանգվածների գումարային արժեքները, ինչպես նաև մոդելի ստորին հիմնակմախքում սվիչների վրա լեռնալանջի համարժեք նյութի բեռնվածքների մեծությունները:

4. Լեռնային բացահանքի լեռնալանջով բեռնված կողի ապարային զանգվածի երկրամեխանիկական միջավայրի կայունության օբյեկտիվ գնահատման համար անհրաժեշտություն է դառնում կողի կայունության հիմնավորման նոր մոտեցման մշակումը: Նախքան կայունության երկրամեխանիկական հիմնավորմանը, մշակվել է բացահանքի ապարային զանգվածի լարվածադեֆորմացիոն վիճակի վրա ազդող բացահանքի կողի վերին եզրից տարածվող բնական լեռնալանջի առավելագույն բարձրության որոշման եղանակ, ըստ որի բացահանքի կողը և դրանից վեր տարածվող բնական լեռնալանջը դիտարկվում է որպես ապարային զանգվածի մեկ երկրամեխանիկական ամբողջություն: Առաջարկվել է ճշտում մտցնել ներկայումս լեռնային բացահանքերի պայմաններում կիրառվող կողերի կայունության որոշման մեթոդական ցուցումներում, հաշվի առնելով բնական լեռնալանջի ազդեցությունը: Դա կատարվում է կողերի կայունության հաշվարկային տարրական բլոկների զանգվածին գումարելով լեռնալանջի կողմից փոխանցվող բեռնվածքները, համաձայն ֆիզիկական մոդելավորման ժամանակ ստացված լարվածության բաշխվածության օրինաչափությունների: Գնահատվել է բնական լեռնալանջի տարբեր երկրաչափական տեղադիրքերի ժամանակ բացահանքի կողի կայունության պաշարի գործակիցները առաջարկված հաշվարկային նոր մոտեցմամբ և կառուցվել է կախվածություններ ըստ բնական լեռնալանջի թեքության անկյան:

Մոդելավորման փորձերի արդյունքներից ստացվել է, որ բնական լեռնալանջի թեքության անկյան մեծացման և բացահանքի կողին վերին եզրից լեռնալանջի տարածման հեռավորության նվազման դեպքում բացահանքի բեռնված կողի կայունությունը նվազում է:

Լեռնային բացահանքերի շահագործման ինտենսիվության բարձրացումը և անվտանգ շահագործումը նշանակալից չափով պայմանավորված է տվյալ ատենախոսական աշխատանքում մշակված գիտական և գիտատեխնիկական լուծումների օգտագործման և ներդրման հետ: Վերջիններս հնարավորություն են տալիս դեռ նախագծային փուլում որոշել լեռնային բացահանքի լեռնալանջով բեռնված կողի կայունության գործակիցը: Ատենախոսական աշխատանքում մշակված եռաչափ ֆիզիկական ստենդի միջոցով կատարված մոդելային հետազոտություններից ստացված գիտագործնական արդյունքների հիման վրա հնարավորություն է ստեղծվում բարձրացնել լեռնային բացահանքերի կողերի թեքության անկյունների որոշման ներկայումս կիրառվող մեթոդական ցուցումների ճշտությունը:

***Արենախոսությունում ձևակերպված գիտական դրույթների,
եզրակացությունների պարզաբանման աստիճանը, դրանց
արժանահավաստությունը***

Աշխատանքում դիտարկված խնդիրների լուծումների արդյունքները և արված եզրակացությունների հիմնավորվածությունը ապահովված է մաթեմատիկական վերլուծության և հավանականության տեսության բազմաչափ դասակարգման, ինչպես նաև ֆիզիկական և մաթեմատիկական մոդելավորմամբ, հաշվարկային նոր կախվածությունների մշակմամբ, իսկ գիտական դրույթների հավաստիությունն ապահովվում է հետազոտությունների ընդունված մեթոդաբանությամբ և գիտական ու գործնական արդյունքների համընկնելիությամբ: Ատենախոսությունը պարունակում է գիտական և գործնական նոր լուծումներ, որոնք կիրառելի են բարդ ռելիեֆային պայմաններում գործող լեռնահանքային ձեռնարկության անխափան գործունեության համար: Ատենախոսությունում ձևակերպված գիտական դրույթները և եզրակացությունները պարզաբանված են բավարար չափով, քանի որ դրանք հիմնավորված են տպագրված աշխատանքների արդյունքների ընդհանրացման և մանրամասն

վերլուծության հիման վրա, ինչպես նաև հեղինակի տեսական և փորձնական հետազոտությունների նյութերի հիման վրա:

Ատենախոսությունում լուսաբանված գիտական արդյունքները նվիրված են բարդ ռելիեֆային պայմաններում տեղադրված լեռնային բացահանքի կողի խորությամբ լեռնալանջի կողմից ուղղաձիգ սեղմող լարվածության բացարձակ արժեքների գնահատմանը, որը հնարավորություն է տալիս բարելավել լեռնային բացահանքի կողի կայունության որոշման ներկայումս գործող հայտնի մեթոդական ցուցումները:

Ատենախոսական աշխատանքի վերաբերյալ հարկ է նշել հետևյալ դիտողությունները

1. Աշխատանքի առաջին գլխում իրականացված է թեմայի շրջանակներում առկա հետազոտությունների քննադատական վերլուծություն: Այս վերլուծություններից հետո ճիշտ կլիներ հստակորեն ձևակերպվել աշխատանքի նպատակը և ուսումնասիրության ենթակա խնդիրների շրջանակները:

2. Աշխատանքում բերված չէ եռաչափ ֆիզիկական մոդելավորման համար ընտրված գետային ավազի հատիկաչափական կազմը:

3. Ատենախոսությունում կատարված հետազոտությունների հիման վրա լեռնային բացահանքերի լեռնալանջով բեռնված կողի կայունության գործակցի որոշման առաջարկվող մեթոդական ցուցումների ճշտությունը պայմանավորված է նաև մշակված մոդելային եռաչափ ստենդի վրա դինամիկ ազդեցություններից, ինչը ատենախոսությունում ուսումնասիրված չէ:

Եզրակացություն

Չնայած արված դիտողություններին՝ պաշտպանությանը ներկայացվող ատենախոսական աշխատանքում լուծված խնդիրներն ու մշակված գիտակիրառական մեթոդները հնարավորություն են տալիս բարձրացնել բարդ ռելիեֆային պայմաններում նախագծվող և շահագործվող լեռնահանքային ձեռնարկությունների բացահանքերի բնական լեռնալանջով բեռնված կողի կայունության գործակցի որոշման ճշտությունը:

Հայցորդ Վ.Վ. Հովակիմյանի ներկայացրած ատենախոսությունը ավարտուն գիտական աշխատանք է և միտված է լուծելու գիտատեխնիկական կարևոր խնդիրներ, կապված բարդ լեռնային պայմաններում շահագործվող հանքավայրերի

բացահանքերում տեկտոնական խախտումներով թուլացած և բնական լեռնալանջի ազդեցությամբ բեռնված կողի կայունության երկրամեխանիկական հիմնավորմանը:

Վրեժ Վարուժանի Հովակիմյանի «**Լեռնային բացահանքի տեկտոնական խզումներով թուլացած կողի կայունության երկրամեխանիկական հիմնավորումը**» թեմայով ատենախոսությունը բավարարում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ հեղինակը արժանի է ԻԴ.02.01 - «Օգտակար հանածոների հանքավայրերի մշակում և շահագործում» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Աշխատանքը քննարկվել և կարծիքը հաստատվել է 15.06.2023թ. ՃՇՀԱՀ շինարարական ֆակուլտետի գիտական խորհրդի թիվ 01-05/23 նիստում: Նիստին մասնակցել են ՃՇՀԱՀ շինարարական ֆակուլտետի դեկան, գիտ խորհրդի նախագահ տ.գ.թ. Ա.Սահակյանը, գիտ. քարտուզար Վ.Պարտիզպանյանը, գիտ. խորհրդի անդամներ ԳԱԱ անդամ, տ.գ.դ., պրոֆ. Է.Խաչյանը, տ.գ.դ., պրոֆ., Տ.Դադայանը, , տ.գ.դ., պրոֆ., Վ.Գրիգորյանը, , տ.գ.դ., պրոֆ., Մ.Բադայանը, , տ.գ.դ., պրոֆ., Ռ.Ազոյանը, , տ.գ.թ., դոցենտ Հ.Գուլզադյանը, , տ.գ.դ., պրոֆ., Կ.Աղայանը, , տ.գ.թ., դոցենտ. Ա.Գուրգենյանը, , տ.գ.թ., դոցենտ, Ս.Կրոյանը, տ.գ.թ., դոցենտ, Հ.Քելեջյանը, տ.գ.թ., դոցենտ, Մ.Քալանթարյանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,
Ճարտարապետության և Շինարարության Հայաստանի
Ազգային Համալսարանի «Ջրային համակարգերի, հիդրոտեխնիկայի և
հիդրոէներգետիկայի» ամբիոնի վարիչի ժ/պ,

տեխ. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր  Ա.Սարուխանյան

Ա.Սարուխանյանի ստորագրության իսկությունը հաստատում եմ՝
ՃՇՀԱՀ գիտական քարտուզար, տ. գ. թ, դոցենտ
Լ.Լևոնյան



06.07.2023թ.