

ԾՇՀԱՀ «Ճանապարհների և կամուրջների» ամբիոնի ասպիրանտ Խաչիկ Սիմոնի Զրույանի «Լրիվ խորությամբ վերաօգտագործման տեխնոլոգիայում բազալտե թելիկների ներմուծման ազդեցության օպտիմալ պարամետրերը» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ, ներկայացված Ե.23.02 - «Քաղաքացիական, արդյունաբերական, հիդրոտեխնիկական, տրանսպորտային և ստորգետնյա շինարարություն» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական ասպիրանտի հայցման համար:

Ինչպես բոլոր երկրների, այնպես էլ Հայաստանի հանրապետության համար տրանսպորտային ենթակառուցվածքների զարգացման խնդիրները շարունակվում են մնալ առաջնային: Կառավարության և այլ աղբյուրների օգնությամբ տարեցտարի միջոցներ են հատկացվում ոլորտի բարելավման և վերազինման համար: Առանձնահատուկ ուշադրություն է ցուցաբերվում ճանապարհների ցանցի նկատմամբ, ինչը մեր երկրի տնտեսության շարժիչ ուժերից է և ունի կարևոր ռազմավարական նշանակություն: Հատկացվող դրամական միջոցների օրինաչափ և հիմնավորված սպառման հնարավորություն ստեղծելու համար, տարեցտարի առաջնային են դառնում ճանապարհների վերակառուցման և վերականգնման այնպիսի տեխնոլոգիաների կիրառումը, որոնք հնարավորություն են տալիս վերաօգտագործել ծառայության ժամկետն անցած առկա նյութական միջոցները: Վերջին տարիներին Հայաստանում լայնորեն կիրառվում է ճանապարհային պատվածքների լրիվ խորությամբ վերաօգտագործման (FDR) տեխնոլոգիան, որը ենթադրում է ճանապարհի կրող կոնստրուկցիայի՝ պատվածքի ինչպես վերին՝ ծածկի, այնպես ստորին՝ հիմքի, շերտերի նյութերի վերաօգտագործում, որը նյութական խնայողություններից բացի թույլ է տալիս լուծել նաև էկոլոգիական խնդիրներ:

Ասպիրանտ Խ.Ս. Ջրոյանի կողմից ներկայացված ատենախոսության մեջ արծարծված է արդիական հիմնախնդիր, որի նպատակն է ուսումնասիրել FDR տեխնոլոգիայով վերականգնվող շերտերում բազալտե մանրաթելերի ներմուծման արդյունավետության և օպտիմիզացման խնդիրը, հաշվի առնելով ՀՀ-ում այդ տեխնոլոգիայի կիրառման ծավալները, ինչպես նաև բազալտե մանրաթելերի տեղական մատչելիությունը: Հետազոտության

նպատակներից է նաև FDR (Full Depth Reclamation) տեխնոլոգիայով ճանապարհաշինական աշխատանքների համար կիրառական լուծումների մշակումը, որոնք կարող են զգալիորեն բարելավել ստացվող կոնստրուկցիայի ամրությունն ու հուսալիությունը:

Ատենախոսության հիմնական դրույթները ներկայացված են հինգ գլուխներում: Աշխատանքի ծավալը կազմում է 126 էջ հիմնական տեքստ՝ ներառյալ 47 նկար, 22 հատ աղյուսակ: Գրականության ցանկը պարունակում է 141 գրականություն:

**Առաջին գլխում** ներկայացվել են ճանապարհաշինական պրակտիկայում կիրառվող վերաօգտագործման տեխնոլոգիաները՝ տեղում տաք (HIR), տեղում սառը (CIR), տաք կենտրոնացված (HCPR), սառը կենտրոնացված (CCPR) վերաօգտագործումները, որոնք հիմնականում վերաբերվում են ասֆալտբետոնային ծածկերի վերաօգտագործմանը: Առանձնահատուկ կերպով ներկայացված են FDR տեխնոլոգիայի ուսումնասիրության ուղղությամբ տարբեր երկրներում կատարված հետազոտությունները: Դիտարկվել են FDR տեխնոլոգիայով ստացվող շերտերում տարբեր հավելանյութերի (քլորիդներ, կիր, ցեմենտ, բիտումային էմուլսիա, փրփրեցված բիտում) կիրառման արդյունքում կոշտության և ամրության առումով ստացվող բարելավումները:

Առանձին ուշադրություն է դարձվել վերաօգտագործվող ասֆալտբետոնե ծածկերում բազալտե մանրաթելերի կիրառման արդյունավետության ուղղությամբ կատարված հետազոտություններին, որոնք իրականացվել են հիմնականում ԱՄՆ-ում և Չինաստանում:

**Երկրորդ գլխում** ներկայացվել է FDR վերականգնման տեխնոլոգիայի փորձարկման համար հետազոտողի կողմից ընտրված ճանապարհահատվածի տեղադիրքը: Ներկայացվել են փորձարարական տեղամասում FDR տեխնոլոգիայի ընդունման, ինչպես նաև վերաօգտագործման խորության սահմանման հիմնավորումները: Հիմնվելով ճանապարհային պատվածքի շերտերի առկա հաստությունների վերլուծության վրա հեղինակի կողմից վերաօգտագործման խորությունն ընդունվել է 25 սմ, որից 9-12 սմ-ը գոյություն ունեցող ասֆալտբետոնե ծածկն է, մնացած մասը՝ հիմքի շերտերը: Կատարվել է փորձարարական տեղամասում քերման և մանրացման արդյունքում ստացված նախնական խառնուրդի նմուշներ, որոնց միջոցով լաբորատոր պայմաններում կատարվել են հատիկաչափական վերլուծություններ և բիտումի պարունակության որոշում: Ներկայացվել են փորձարարական աշխատանքներում օգտագործված ցեմենտի և բազալտե թելիկների քիմիական կազմերը:

**Երրորդ գլխում** ներկայացված է փորձարարական աշխատատեղամասից ստացված FDR նախնական խառնուրդից լաբորատոր պայմաններում պատրաստված փորձանմուշների սեղմման ամրության բարելավման վրա բազալտե թելիկների և ցեմենտի ազդեցության գնահատումը: Ասպիրանտի կողմից պատրաստվել են փորձարարական նմուշների չորս խմբաքանակներ, որոնք իրարից տարբերվել են բազալտե թելիկների ինչպես պարունակություններով (0,3 %, 0,4 % և 0,5 %), այնպես էլ երկարություններով (5, 10 և 20 մմ): Փորձարկումների արդյունքները ցույց են տվել, որ FDR խառնուրդի սեղմման ամրության



տեսակետից առավել օպտիմալ է բազալտե թելիկների 0,4 % պարունակությունը և 20 մմ երկարությունը:

Գնահատվել է նաև FDR խառնուրդի սեղմման ամրության փոփոխության վրա ցեմենտի և բազալտե թելիկների համալիր ազդեցությունը: Փորձարարական նմուշներում ցեմենտի պարունակությունն ընդունվել է 4 %, իսկ բազալտե թելիկներինը՝ 0,4 %: Արձանագրվել է, որ միայն ցեմենտի ներմուծումը բերել է սեղմման ամրության 115,5 % աճի, իսկ ցեմենտի և բազալտե թելիկների համալիր ներմուծումը՝ ևս լրացուցիչ 16,2 % աճի:

**Չորրորդ գլխում** ներկայացված է FDR նախնական խառնուրդից լաբորատոր պայմաններում պատրաստված փորձանմուշների ձգման ամրության վրա ներմուծվող հավելանյութերի ազդեցության գնահատումը: Ձգման ամրության գնահատման համար հետազոտողի կողմից ընդունված է համապատասխան ստանդարտով սահմանված ընթացակարգը, որում ենթադրվում է գլանաձև նմուշի փորձարկում ըստ խզման: Լաբորատոր փորձարկումներով սահմանվել է, որ միայն բազալտե թելիկների ներմուծումը բերել է ձգման ամրության 10–31 % աճի՝ կախված թելիկների երկարությունից, ընդ որում, ինչպես և սեղմման ամրության դեպքի համար, որպես օպտիմալ են սահմանվել բազալտե թելիկների 0,4 % պարունակությունը և 20 մմ երկարությունը:

Գնահատվել է նաև ձգման ամրության աճի վրա ցեմենտի և բազալտե թելիկների համալիր ազդեցությունը: Արձանագրվել է, որ միայն 4 % ցեմենտի ներմուծումը խառնուրդի ձգման ամրությունը բարձրացրել է շուրջ 189 %-ով, իսկ լրացուցիչ 0,4 % բազալտե թելիկների ներմուծումը՝ լրացուցիչ 24,7 %:

**Հինգերորդ գլխում** կատարվել է փորձարարական աշխատատեղամասում FDR տեխնոլոգիայով վերականգնված ճանապարհային հիմքից վերցված փորձանմուշների և լաբորատոր պայմաններում ստացված փորձանմուշների ամրության բնութագրերի ստուգում: Ասպիրանտի կողմից ընտրված փորձարարական տեղամասը գտնվել է Մ2 Երևան-Գորիս-Մեղրի ավտոճանապարհի կմ 93+750–93+950-ում, որտեղ ստեղծվել են չորս տարբեր հատվածներ՝ առանց հավելանյութերի, միայն բազալտե թելիկներով, միայն ցեմենտով և համատեղ: Ինչպես նշվում է աշխատանքում փորձարարական հանուկներ հաջողվել է ստանալ միայն երրորդ և չորրորդ հատվածքներից, որոնք լաբորատոր պայմաններում ենթարկվել են փորձարման ըստ սեղմման և ձգման ամրության: Փորձարկումների արդյունքները թույլ են տվել եզրակացնել, որ իրական աշխատատեղում ձևավորված միայն ցեմենտի ներմուծմամբ փորձանմուշների սեղմման ամրության սահմանը ստացվել է ոչ էականորեն (մոտ 8 %-ով) ցածր լաբորատոր պայմաններում ձևավորված նմուշների համապատասխան արժեքներից: Ձգման ամրության սահմանի դեպքում նշված նվազեցումը կազմել է մոտ 11 %:

Ասպիրանտի կողմից ստացված և առենախոսությունում ներկայացված արդյունքների հավաստիությունը հիմնավորվում է նրանով, որ կատարված փորձերը իրականացվել է ըստ

պետականորեն սահմանված ճանապարհաշինարարական ստանդարտների և պահանջների:

Ատենախոսության հիմնական արդյունքները ներկայացվող գիտական 6 հոդվածները տպագրվել են վարկանիշ ունեցող գիտական ամսագրերում: 22 էջի վրա շարադրված սեղմագրի հիման վրա կարելի է ամբողջական կարծիք կազմել ասպիրանտի կողմից իրականացրած և ատենախոսությունում ներկայացրած հետազոտությունների ծավալի, ստացված հիմնական արդյունքների, դրանց գիտական և պրակտիկ նշանակության վերաբերյալ:

Նշենք այդպիսի արդյունքներից, մեր կարծիքով, առավել կարևորները.

- Լաբորատոր փորձարկումների արդյունքում պարզվել են, թե ինչ քանակական ազդեցություն ունի բազալտե թելիկների ներմուծումը FDR խառնուրդի ամրության բնութագրերի վրա:

- Տրված է FDR խառնուրդում բազալտե թելիկների հիմնական պարամետրերի՝ երկարության և պարունակության, օպտիմալ արժեքները:

- Հաշվի առնելով բազալտե թելիկների հավելումը ցեմենտի հետ համատեղ, որոշվել են FDR խառնուրդի ամրության բնութագրերի վրա դրանց լրացուցիչ ազդեցության քանակական ցուցանիշները:

- Կատարվել է փորձարարական աշխատատեղում FDR տեխնոլոգիայով ստացված փորձանմուշների ամրության բնութագրերի համեմատություն լաբորատոր պայմաններում ստացված փորձանմուշների համապատասխան բնութագրերի հետ:

### **Ատենախոսության վերաբերյալ առկա են հետևյալ դիտողությունները.**

1. Ատենախոսության և սեղմագրի ամբողջ տեքստում կիրառված են բազմաթիվ հապավումներ, որոնք ներկայացված են օտարալեզու տերմիններով՝ հայերենի վերափոխված տարբերակով, սակայն բացակայում է դրանց օտար՝ մայրենի լեզվով ամբողջական անվանումների նշումը: Նշված հանգամանքը էապես սահմանափակում է ընթերցողի հնարավորությունները՝ հապավումների իմաստային բովանդակությունը և կիրառության ոլորտը ճշգրիտ ընկալելու տեսանկյունից (օրինակ՝ OPC, CAC և այլն):
2. Ատենախոսության եզրափակիչ բաժնում բացակայում է հետազոտությունների տեխնիկատնտեսական և արդյունավետության գնահատման ցուցանիշների վերլուծությունը, ինչի առկայությունը կբարձրացներ աշխատանքի գործնական արժեքը և կիրառելիությունը՝ ինչպես հետագա գիտական ուսումնասիրությունների, այնպես էլ պրակտիկ կիրառությունների համատեքստում:
3. Ատենախոսության մեջ անդրադարձ է կատարվում գլանաձև նմուշների ձգման ամրության սահմանի որոշմանը, սակայն բավարար չափով չի հիմնավորվում տվյալ ցուցանիշի կիրառման անհրաժեշտությունը ասֆալտբետոնե ծածկույթների համար, ինչպես նաև լիարժեքորեն չի ներկայացվում դրա որոշման մեթոդաբանությունը:

4. Աշխատանքում չի արտացոլվում բազալտե թելիկներով ամրացված ասֆալտբետոնե ծածկույթի ազդեցության համալիր գնահատականը տրանսպորտային գործընթացի վրա՝ հաշվի առնելով այն փաստարկը, որ առաջարկվող լուծումների վերջնական ուղղվածություններից է տրանսպորտի աշխատանքի արդյունավետության լավարկման գործընթացը:

**Եզրակացություն:** Բերված դիտողությունները չեն նվազեցնում ատենախոսության նշանակությունը: Այն ավարտուն, փորձնականորեն հիմնավորված գիտա-գործնական ուսումնասիրություն է, որը կարող է կիրառվել Հայաստանում ճանապարհների վերակառուցման և հիմնանորոգման ոլորտում: Ձեռք բերված արդյունքները հիմնվել են իրական հիմնանորոգվող աշխատատեղամասում կատարված փորձարարական աշխատանքների վրա և ստացել են փաստացի ներդրում: Նորմատիվային հիմնավորման դեպքում աշխատանքում բերված նյութերը կարող են կիրառվել նաև ճանապարհների նախագծման գործընթացներում:

Հաշվի առնելով ատենախոսությունում իրականացված հետազոտությունների կարևորությունն ու առաջարկված մեթոդաբանության գործնական նշանակությունը, գտնում ենք, որ.

✓ Ատենախոսությունը լիովին համապատասխանում է Ե.23.02 - «Քաղաքացիական, արդյունաբերական, հիդրոտեխնիկական, տրանսպորտային և ստորգետնյա շինարարություն» մասնագիտությանը և այն երաշխավորվում է հրապարակային պաշտպանության:

✓ Ասպիրանտի հեղինակած վեց գիտական հոդվածներում հիմնականում լուսաբանված են ատենախոսության հիմնական դրույթները:

✓ Ատենախոսությունն ավարտուն և հավաստի արդյունքներով գիտական հետազոտություն է՝ կատարված պատշաճ գիտական մակարդակով և ունի գործնական արժեք, և իր բովանդակությամբ ու գիտական մակարդակով համապատասխանում է «Հայաստանի Հանրապետությունում գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգ»-ի 7-րդ կետով թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ հեղինակը՝ **Խաչիկ Սիմոնի Չոլյանը**, արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Կարծիքը ձևավորվել է 2026թ հունվարի 12-ին կայացած Հայաստանի ազգային ազրարային համալսարանի «Ազրարային ճարտարագիտության» ֆակուլտետի ընդլայնված նիստում: Նիստին մասնակցում էին ԱԾ ֆակուլտետի դեկան տ.գ.թ. դոցենտ Ա.Ռ. Սիմոնյանը, «Պարենամթերքի տեխնոլոգիաների» ֆակուլտետի դեկան տ.գ.դ., պրոֆեսոր Ս.Հ. Դավեյանը, «Ավտոտրակտորների և գյուղատնտեսական մեքենաների» ամբիոնի վարիչ տ.գ.դ., պրոֆեսոր Ա.Մ. Եսոյանը, «Հողային և ջրային ռեսուրսների կառավարում» ամբիոնի վարիչ տ.գ.դ., պրոֆեսոր Գ.Մ. Եղիազարյանը, «Մեքենասարքավորումների



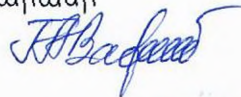
ճարտարագիտության և տեխնիկական անվտանգության» ամբիոնի վարիչի պաշտոնակատար տ.գ.թ. դոցենտ Մ.Ս. Բարսեղյանը, տ.գ.դ պրոֆեսորներ՝ Ա.Ս. Մարգարյանը, Հ.Թ. Հակոբյանը, տ.գ.թ. դոցենտներ՝ Ս.Ռ. Սիրեկանյանը, Վ.Զ. Մելիքյանը, Հ.Դ. Մկրտչյանը, Ն.Գ. Ալոյանը, Ա.Վ. Ալթունյանը, Ա.Ս. Գրիգորյանը, Լ.Հ. Խաչատրյանը, Ա.Ա. Մկրտչյանը:

«Ագրարային ճարտարագիտության»  
Ֆակուլտետի դեկան



Ա. Ռ. Սիմոնյան

Ա. Ռ. Սիմոնյանի ստորագրությունը հաստատում եմ  
Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի  
գիտ. քարտուղար, գ.գ.թ., դոցենտ



Գ. Վ. Ավագյան

