

## ԿԱՐԾԻՔ

«Նյութագիտություն» մասնագիտությամբ (թվանիշ՝ Ե.16.01) տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար Գրիգոր Հովհաննեսի Ասյանի կողմից «Պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով արգելակային շփական արքեստազեթոն ներդիրների ստացման տեխնոլոգիայի մշակումը» թեմայով պաշտպանության ներկայացված ատենախոսական աշխատանքի վերաբերյալ

### Ատենախոսական թեմայի արդիականությունը

Տեսեսության տարբեր ոլորտներում պոլիմերային հիմքով կոմպոզիտային նյութերը ներկայումս լայն կիրառություն ունեն։ Բացառություն չեն նաև արգելակային շփանյութերը, որոնց անվանացանկը ներառում է տարբեր հատկություններով հարյուրավոր շփանյութեր։ Որակապես նոր շփանյութեր կարելի է ստանալ՝ համադրելով որոշակի նշանակությամբ բաղադրիչներ և ստանալ այնպիսի շփանյութեր, որոնց հատկություններն էականորեն տարբերվում են բաղադրիչների հատկություններից։ Պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով արքեստազեթոն շփական պոլիմերային նյութերի ստեղծման տեսական և տեխնոլոգիական սկզբունքների մշակումը ժամանակակից շփագիտության կարևոր գիտատեխնիկական նշանակություն ունեցող և արդիական խնդիրներից մեկն է։

ՀՀ ազգային բանակում շահագործվող «Ուրալ» մակնիշի մնջենաների և Երևանի մետրոպոլիտենի վագոնների արգելակային հանգույցներում օգտագործում են Ռ-Դ-ից և Ուկրաինայից ներկրված պոլիմերային կոմպոզիտային շփական ներդիրներ։ Հաշվի առնելով ՀՀ-ում ստեղծված իրավիճակը, չափազանց կարևոր է այդ տրանսպորտային միջոցների արգելակային հանգույցների համար տեղական հումքի օգտագործմամբ արգելակային շփական ներդիրների արտադրության ստեղծումը և կիրառումը։

Շփագիտության ոլորտում առաջատար գիտական կենտրոնների և գիտնականների կողմից վերջին տարիներին կատարած հիմնարար հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ հանքարդյունաբերության և մետալուրգիական արդյունաբերության թափոններն ու դրանց փոշիներն ունենալով իրարից խիստ տարբեր և բազմատեսակ հատկություններ, կարող են հանդես գալ որպես էժանագին հումք պոլիմերային կոմպոզիտային նյութերի մշակման համար։ Բնականաբար,

րացությունը չի կազմում նաև ՀՀ հանքարդյունաբերության և մետալուրգիական արդյունաբերության թափոնները և դրանց փոշիները, որոնք կարող են հանդիսանալ որպես էմանացիոն հումք ասբեստազերծ և էկոլոգիապես մաքուր պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով արգելակային շփանյութերի բաղադրակազմերի մշակման հումար:

Վերոիշյալ նկատառումները հիմք են տալիս հիմնավորելու, որ տեխնիկական ստացրիչության պայմաններում պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով ասբեստազերծ արգելակային ցերմակայուն կոմպոզիտային շփանյութերի մշակումը հանդիսանում է ժամանակից շփական նյութագիտության կարևոր գիտատեխնիկական նշանակություն ունեցող և արդիական խնդրիներից մեկը: Արդիականությունը հիմնավորվում է նաև ՀՀ կառավարության առջև դրված կարևոր խնդրիներից մեկի, այն է տեղական հումքի արդյունավետ կիրառումով նյութերի արտադրության ստեղծման անխրաժեշտությամբ:

Գրախոսության ներկայացված առենախոսության թեմայի հիմնական նպատակն է ՀՀ հանքարդյունաբերության և մետալուրգիական արդյունաբերության թափոնների կիրառմամբ մշակել պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով արգելակային շփական ասբեստազերծ ներդիրների ստացման տեխնոլոգիա և հետազոտել կառուցվածքագոյացման գործընթացը:

**Առենախոսական աշխատանքի բովանդակությունը**

Գրիվոր Հովհաննեսի Ասյանի առենախոսական աշխատանքը բաղկացած է ներածությունից, չորս գլխից, ընդհանուր եզրակացություններից և 151 անուն օգտագործված գրականության ցանկից: Այն շարադրված է 155 համակարգչային տպագիր էջի վրա, պարունակում է 34 նկար և 32 աղյուսակ:

**Ներածությունում** հիմնավորված է առենախոսության թեմայի արդիականությունը, շարադարված են նպատակն ու պաշտպանության ներկայացվող դրույթները, հետազոտության օբյեկտն ու առարկան, ինչպես նաև աշխատանքի կիրառական նշանակությունը:

**Առաջին գլուխը** նվիրված է ասբեստազերծ արգելակների կոմպոզիտային շփանյութերի կիրառմանն ավտոմոբիլային և երկաթուղային տրանսպորտի արգելակներում: Քննարկվել են արգելակային շփանյութերի շփման և մաշման գործընթացի

տեսական հիմունքները, ավտոմոբիլային և երկաթուղային տրանսպորտի արգելակների շփանյութերի շահագործման պայմանները և դրանց աշխատունակության չափանիշները: Քննարկվել են արգելակային շփանյութերի աշխատունակության չափանիշների բարելավման հիմնական ուղղությունները, որոնք ամբողջացվել են նոմոգրամի տեսքով: Եզրակացությունում հիմնավորված են ատենախոսության հիմնական նպատակը և խնդիրները:

**Երկրորդ գլխում** կատարվել են արգելակային շփական ներդիրների և դրանց ելանյութերի ընտրություն և հիմնավորում: Մշակվել է միջազգային ստանդարտների պահանջներին համապատասխանող փորձագիտական հետազոտությունների ծրագիր և մեթոդակարգ՝ ելնելով ընտրված սարքավորումների վրա շփական գործընթացների ֆիզիկական մոդելավորման սկզբունքներից: Հետազոտման նպատակով որպես փորձարկման օբյեկտներ ընտրվել են «Ուրալ» մակնիշի մեքենաների և մետրոպոլիտենի վագոնների արգելակների շփական ներդիրները: Որպես փորձնական շփանյութեր ընտրվել են «Ուրալ» մակնիշի ավտոմեքենաների արգելակների համար ըստ ТУ 55571-3501105-10 նախատեսված ՌԴ-ում և Ուկրաինայում արտադրված շփանյութերը և մետրոպոլիտենի վագոնների արգելակների համար ըստ ТУ 2571-049-13173305-98 նախատեսված ՌԴ-ում արտադրված շփանյութերը: Համեմատական փորձագիտական հետազոտությունների համար որպես փորձնական շփանյութեր ընտրվել են ՌԴ-ում և Ուկրաինայում արտադրված 17828, 19032, 19620, 19283, ТИИР-457, 6КХ-16, ТРИБО մակնիշների և ՀԱՊՀ-ում մշակված Բաստենիտ տիպի բազմաբաղադրիչ կոմպոզիտային շփանյութերը: Հետազոտությունների ընթացքում ընտրված շփանյութերի մակերևութային շերտերի դինամիկական ձևափոխությունները, կառուցվածքային փոփոխությունները և ֆազային փոխակերպումներն ուսումնասիրվել են ռենտգենյան դիֆրակցիայի մեթոդներով Empyreon դիֆրակտաչափի կիրառմամբ, որը հատուկ պատրաստվել է ՀԱՊԻ-ի պատվերով:

**Երրորդ գլխում** հետազոտվել են պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով արգելակային ասբեստազերծ շփանյութերի շփման օրինաչափությունները, բացահայտվել են շփանյութերի մակերևութային շերտերի կառուցվածքային փոփոխությունները բարձրջերմաստիճանային շփման պայմաններում, հիմնավորվել է տեսա-

կարար ջերմունակության գործակցի ընտրությունը որպես արգելակային ասբեստազերծ շփանյութերի ֆունկցիոնալ պարամետր:

Ընտրված շփանյութերի լաբորատոր փորձարկումների արդյունքում բացահայտվել են հիմնական շփագիտական օրինաչափությունները: Առաջին անգամ մշակվել է պոլիմերային հիմքով բազմաբաղադրիչ արգելակային շփանյութերի բարձրջերմաստիճանային մաշման ֆիզիկական մոդելը՝ բացահայտվել են շփանյութերի մակերևութային շերտի քայքայման մեխանիզմը և կինետիկան:

Առաջին անգամ մշակվել է Windows ծրագրային միջավայրում հասանելիությամբ, winforms եղանակով ծրագրի ներմուծման և արտածման դաշտերի պատկերմամբ, ֆունկցիոնալ հատկություններով կոմպոզիտային շփանյութերի տեսակարար ջերմունակության գործակիցների ավտոմատ հաշվարկման ծրագրի՝ կախված բաղադրիչների ծավալային պարունակությունից: Ծրագիրը հնարավորություն է տալիս, համակարգչային եղանակով մոտազարելով բաղադրիչների տեսակարար ջերմունակության գործակիցների արժեքները, հաշվարկել շփանյութերի նվազագույն կամ առավելագույն տեսակարար ջերմունակության գործակիցները և ընտրել բաղադրիչների տոկոսային հարաբերությունները տարբեր տեսակարար ջերմունակության գործակիցներով շփանյութեր մշակելու համար:

**Չորրորդ գլուխը** նվիրված է բազմաբաղադրիչ նյութերի կիրառմամբ պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով ասբեստազերծ շփանյութերի և դրանց ստացման տեխնոլոգիայի մշակմանն ու տեխնիկատնտեսական հիմնավորմանը:

Նպատակ ունենալով բազմաբաղադրիչ նյութերի կիրառմամբ պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով ասբեստազերծ շփանյութերի բաղադրակազմերում կիրառելու « հանքարդյունաբերության և մետալուրգիական արդյունաբերության թափոնները, ընտրվել և փորձագիտական հետազոտության է ենթարկվել « Ալավերդու պղնձածուլական արտադրության խարամներում պարունակվող և բարձր ջերմունակության գործակից (628 Ջ/կգԿ) ունեցող ֆայալիտը, ինչն էական նշանակություն ունի նոր ֆունկցիոնալ հատկություններով շփանյութերի ստացման գործընթացներում: Պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով նոր շփանյութերի ստեղծման նպատակով ՀԱՊՀ-ում մշակված Բաստենիտ-8 (« Գյուտի արտոնագիր N

2909A, 2015 թ) շփանյութի քաղադրակազմը ընդունվել է որպես բազային քաղադրակազմ:

Կատարված հետազոտությունների և արգելակային շփանյութերում կիրառվող կապակցող նյութերի, ցուկների և շփման գործակցի կարգավորիչների ուսումնասիրման հիման վրա առաջին անգամ մշակվել և առաջադրվել է բազմաբաղադրիչ նյութերի կիրառմամբ ասբեստազերծ պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով արգելակային ջերմակայուն «Բաստենիտ-10» անվամբ կոմպոզիտային նոր շփանյութ: Առաջարկվող Բաստենիտ-10 շփանյութը՝ որպես գիտական նորույթ, ամրագրվել է ՀՀ գյուտի 2022թ. N 752Y արտոնագրով, համաձայն որի՝ պղինձ չպարունակող ասբեստազերծ շփական քաղադրանյութը ներառում է ֆենոլային խեժ և բուրբուխային կաուչուկ, թելքավոր միներալային ցանյութեր, բարիումի սուլֆատ, տիտանի երկօքսիդ, գրաֆիտ և տարբերվում է նրանով, որ որպես անօրգանական ցանյութ լրացուցիչ ներառում է բնական ցեոլիտ, մարմարի փոշի և վերմիկուլիտ, իսկ որպես շփման և մաշման կարգավորիչ՝ ֆայալիտ:

#### **Գիտական դրույթների և եզրակացությունների ճշտությունը**

Հայցորդի կողմից ներկայացված գիտական դրույթները, եզրակացություններն ու հանձնարարականները սահմանված են առաջին անգամ և հիմնավորված են որակապես նոր շփանյութերի պատրաստման ժամանակակից մեթոդների կիրառմամբ:

Գ.Հ.Ասյանի ատենախոսությունում պաշտպանության ներկայացված գիտական դրույթները նորույթ են: Հատկապես կարևոր է նշել պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով ասբեստազերծ կոմպոզիտային շփանյութերի ջերմունակության գործակիցի ազդեցությունն արգելակային հանգույցի աշխատունակության վրա, պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով ասբեստազերծ կոմպոզիտային շփանյութերի բարձրջերմաստիճանային շփման և մաշման մեխանիզմը և կինետիկան, ՀՀ հանքարդյունաբերության և մետալուրգիական արդյունաբերության թափոններից ստացված փոշիների կիրառմամբ կոմպոզիտային շփանյութերի կառուցվածքագոյացման մեխանիզմը և հատկությունները: Աշխատանքում բերված եզրակացությունները և հանձնարարականները հիմնավորված են համալիր տեսական և փորձարարական հետազոտություններով:

**Ստացված արդյունքների նորությունը և հիմնավորման աստիճանը**

Ստացված արդյունքների նորությը գնահատված է ժամանակակից սարքավորումների կիրառմամբ, տեսական և փորձարարական հետազոտություններով, նյութագիտական հիմնավորմամբ:

Տեսական հետազոտություններով հիմնավորվել է ՀՀ հանքարդյունաբերության և մետալուրգիական արդյունաբերության թափոններից ստացված թելքերի ու փոշիների կիրառմամբ բարձր ջերմաստիճանային կարճատև և կրկնվող ռեժիմի պայմաններում աշխատունակ ու պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով օժտված արգելակային ասբեստազերծ կոմպոզիտային շփանյութերի ստացման տեխնոլոգիան: Հիմնավորվել է վերմիկուլիտի, մարմարի փոշու, ցեոլիտի և ֆայալիտի համատեղ կիրառումը և նպատակը: Հետազոտությունների արդյունքները հիմնավորված են ժամանակակից հետազոտական մեթոդների կիրառմամբ, իսկ արդյունքները հավաստի են և ընդունելի:

Ընդհանուր առմամբ, Գ.Հ.Ասյանի կողմից կատարված է մեծ ծավալի գիտահետազոտական աշխատանք, որի արդյունքները նորություն են նյութագիտության ոլորտում: Հայցորդի կողմից հրատարակված 12 գիտական աշխատանքները համապատասխանում են ատենախոսության բովանդակությանը, որն իր հերթին համապատասխանում է «Նյութագիտություն» մասնագիտությանը (թվանիշ՝ Ե.16.01):

**Աշխատանքի գործնական կարևորությունը**

Կատարված համալիր հետազոտությունների արդյունքներում առաջին անգամ մշակվել են ՀՀ հանքարդյունաբերության և մետալուրգիական արդյունաբերության թափոններից ստացված թելքերի ու փոշիների կիրառմամբ բարձր ջերմաստիճանային կարճատև և կրկնվող ռեժիմի պայմաններում աշխատունակ ու պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով օժտված արգելակային ասբեստազերծ կոմպոզիտային Բաստենիտ-10 անվամբ շփանյութի ստացման տեխնոլոգիա, որը հնարավորություն է տալիս ապահովել բարձր աշխատունակություն և երկարակեցություն:

**Ատենախոսության համապատասխանությունը ՀՀ ԲԿԳԿ-ի գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի 6-րդ, 7-րդ, 10-րդ, 11-րդ և 13-րդ կետերի պահանջներին**

Գրիգոր Հովհաննեսի Ասյանի ատենախոսությունը հանդիսանում է ինքնուրույն ավարտուն գիտական աշխատանք, որտեղ հեղինակը կատարած տեսական և փորձարարական հետազոտությունների հիման վրա մշակել է ՀՀ հանքարդյունաբերության և մետալուրգիական արդյունաբերության թափոններից ստացված թելքերի ու փոշիների կիրառմամբ նոր՝ Բաստենիտ-10 անվամբ շփանյութ և դրա ստացման տեխնոլոգիա, որը ներառում է ջերմառեակտիվ կապակցանյութեր՝ ֆենոլֆորմալդեհիդային խեժ և բուտադիեն-նիտրիլային կաուչուկ, թելքավոր միներալային լցանյութեր՝ ապակեթել և բազալտաթելք, անօրգանական լցանյութեր՝ բարիումի սուլֆատ, տիտանի երկօքսիդ և շփման ու մաշման կարգավորիչ՝ գրաֆիտ, որպես անօրգանական լցանյութ լրացուցիչ ներառում է բնական ցեոլիտ, մարմարի փոշի և վերմիկուլիտ, իսկ որպես շփման և մաշման կարգավորիչ՝ ֆայալիտ: Ցույց է տրված, որ նոր տեխնոլոգիայով ստացված շփանյութն ունի բարձր ֆիզիկամեխանիկական հատկություններ՝ շնորհիվ կոմպոզիտի ջերմունակության գործակցի բարձրացման:

Ատենախոսության հիմնադրույթները և հետազոտության արդյունքները զեկուցվել ու քննարկվել են միջազգային գիտաժողովներում, Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի 2019-2022թթ. տարեկան գիտաժողովներում և «Մետալուրգիա և նյութագիտություն» ամբիոնի գիտական սեմինարներում:

Ատենախոսությունը բավարարում է ՀՀ ԲԿԳԿ-ի գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի 6, 7, 10, 11 և 13 կետերի պահանջներին, համաձայն որի այն կիրառական կարևոր խնդրի լուծումն ապահովող գիտականորեն հիմնավորված տեխնիկական և տեխնոլոգիական մշակում է: Ատենախոսությունը համապատասխանում է ՀՀ գիտական աստիճանաշնորհման անվանացանկի «Նյութագիտություն» մասնագիտությանը (թվանիշ՝ Ե.16.01): Ատենախոսության թեմայով հրատարակված 12 գիտական աշխատանքներում, որոնցից երկուսն առանց համահեղինակների են, իսկ մեկը՝ ՀՀ արտոնագիր, ամբողջությամբ ընդգրկված են ատենախոսության հիմնական դրույթներն ու պաշտպանության ներկայացված նյութը:

23

Սևղմագիրը և հրատարակված գիտական հոդվածներն ընդգրկում են ատե-  
նախոսության հիմնական բովանդակությունը: Ընդհանուր եզրակացությունները ներ-  
կառուցված են 14 կետով, որոնք որակապես նոր շփանյութերի պատրաստման քա-  
վավառում ունեն գիտական և կիրառական մեծ նշանակություն:

### Ատենախոսության վերաբերյալ առկա են հետևյալ դիտողությունները՝

1. Ատենախոսությունում ոչ լրիվ են ներկայացված Բաստենիտ-10 շփանյութի  
մաշման մեխանիզմը և դինամիկան բարձրջերմաստիճանային շփման պայմաններում,  
ինչն ավելի հավաստի կոչարձներ ֆայալիտի կիրառման նախապայմանները:

2. Համաձայն շերտատմամբ մաշման տեսության դրույթների շփանյութերի մա-  
կերևության շերտերի քայքայման գործընթացներում առաջնայնությունը տրվում է  
ենթամակերևութային ճաքերի առաջացմանը: Ատենախոսությունում կատարված են  
եզրահանգումներ այդ մաշման մեխանիզմի առակայության մասին, սակայն ուսում-  
նասիրված չեն շփանյութերի ենթամակերևութային շերտերում ճաքեր առաջացնող  
հանգամանքները կախված բեռնման և ջերմաստիճանային պայմաններից:

3. Ցանկալի կլիներ ուսումնասիրել նաև ֆայալիտի այլ ջերմաֆիզիկական հատ-  
կություններ ևս:

Նշված դիտողությունները չունեն էական նշանակություն և չեն կարող արժեզրկել  
աշխատանքի գիտական արժեքը, ինչպես նաև չեն ազդում նրա գիտական  
ուղղվածության և արդյունքների վրա: Տեսական վերլուծությամբ և փորձարարական  
հետազոտություններով հեղինակին հաջողվել է գիտական հավաստի արդյունքներով  
մշակել ՀՀ հանքարդյունաբերության և մետալուրգիական արդյունաբերության  
թափոնների կիրառմամբ պահանջվող ֆունկցիոնալ հատկություններով արգելակային  
շփական աքբետագեթո ներդիրների ստացման տեխնոլոգիա և հետազոտել կառուց-  
վածքազոյացման գործընթացը, որի օպտիմալ ռեժիմների ընտրումը և պահանջվող  
հատկությունների ապահովումը կատարվում է փորձի պլանավորման մեթոդով:

Նեղիսակը կիրառել է ժամանակակից հետազոտական մեթոդներ և գիտա-  
կանորեն հիմնավորել ստացված արդյունքները: Նրա կողմից առաջադրված և լուծված  
խնդիրներն իրենց արդիականությամբ, գիտական և գործնական արժեքներով  
գնահատվում են որպես էական ներդրում ժամանակակից նյութագիտության



բնագավառում: Այն գիտականորեն հիմնավորված տեխնիկական և տեխնոլոգիական լուծում է, որը հիմնավորապես կարող է նպաստել նյութագիտության բնագավառում գիտատեխնիկական առաջընթացին:

Նետազոտման ծավալով, գիտական նորոյթով և զործնական նշանակությամբ ատենախոսությունը համապատասխանում է ՀՀ ԲԿԳԿ-ի կողմից տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ատենախոսական աշխատանքներին ներկայացվող պահանջներին, իսկ Գրիգոր Հովհաննեսի Ասյանը արժանի է «Նյութագիտություն» մասնագիտությամբ (թվանիշ՝ Ե.16.01) տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝  
ՀԱՊՀ «Նյութագիտության և մետալուրգիա»

ամբիոնի ղրոցենտ, տ.գ.թ.

*[Handwritten signature]*

Լ. Գ. Գալստյան

Տ.գ.թ. ղրոցենտ Լյովա Գաբրիելի Գալստյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար  
տ.գ.թ., ղրոցենտ

*[Handwritten signature]*

Ս. Հովհաննիսյան

„ 27 „ 11 2023թ.

