

Ճարտարապետության և շինարարության

Հայաստանի ազգային համալսարանի

գիտական աշխատանքների գծով պրոռեկտորի ժ/պ

Ֆիզմաթ. գիտ. դոկտոր

Ս. Գ. Բարսեղյան

20 նոյեմբերի 2020 թ.



**ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ
ԿԱՐԾԻՔԸ**

Գրիգոր Սուրենի Չիբուխյանի «Միկրոավտոբուսների տրանսմիսիայի հուսալիության գնահատումը և բարելավումը» թեմայով թեկնածուական ատենախոսության վերաբերյալ, ներկայացված ՀՀ ԲՈԿ-ի 033 մասնագիտական խորհրդին Ե.05.01. - «Ավտոմեքենաներ և տրակտորներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար

Մասնակցում էին՝ Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարանի Շինարարական մեքենաների և երթևեկության կազմակերպման ամբիոնի վարիչի ժ/պ տ.գ.թ., դոցենտ Վալերիկ Մամիկոնի Հարությունյանը, տ.գ.թ. պրոֆեսոր Սլավիկ Արտավազադի Բուռնուսուզյանը, տ.գ.թ., դոցենտ Ռազմիկ Շահբազի Ներսիսյանը, տ.գ.թ. դոցենտ Ռոբերտ Ալքեսանդրի Մեջլումյանը, դասախոսներ՝ Արմեն Վալերիկի Հարությունյանը, Արուսյակ Արտուշի Խաչատրյանը:

Հրավիրվածներ՝ Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարանի Ճանապարհների և կամուրջների ամբիոնի վարիչ՝ տ.գ.թ., դոցենտ Հակոբ Հարությունի Գյուլգադյանը, նույն ամբիոնի ասիստենտներ տ.գ.թ. Գևորգ Կամոյի Ոսկանյանը, տ.գ.թ. Դենիս Թեյմուրազի Պետրոսյանը:

ԱՏԵՆԱԽՈՍԱԿԱՆ ԹԵՄԱՅԻ ԱՐԴԻԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ատենախոսական աշխատանքի թեման արդիական է, այն նվիրված է ք. Երևանում ուղևորափոխադրումներ իրականացնող շարժակազմերի մեջ մեծ տեսակարար կշիռ կազմող ԳԱԶԷԼ ընտանիքի միկրոավտոբուսների տրանսմիսիայի մեխանիզմների և հանգույցների

հուսալիության գնահատմանը և բարելավմանը, որն ունի կարևոր գործնական նշանակություն:

**ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՀԵՂԻՆԱԿԻ ԿՈՂՄԻՑ
ՍՏԱՅՎԱԾ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ԿԱՐԵՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆ ՈՒ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Բացահայտվել են տրանսմիսիայի մեխանիզմների և հանգույցների մեքենամասերի հուսալիությունը սահմանավորող մեքենամասերը, ըստ դրանց ֆիզիկական և երկրաչափական փոփոխության բնույթի ու օրինաչափությունների:

Կատարված ուսումնասիրությունների և վերլուծությունների, ինչպես նաև 45 միկրոավտոբուսների թվով 520 մերժերի պատճառահետևանքային կապերի հիման վրա ծրագրային փաթեթի կիրառման միջոցով ճշտվել են ք. Երևանում շահագործվող միկրոավտոբուսների տրանսմիսիայի հանգույցների անմերժ ծառայության ժամկետները, որոնք նախօրոք տրված ժամկետների հավանական գնահատմամբ կարող են ապահովել տեխնիկական սպասարկման հիմնավորված ժամանակացույցի ձևակերպումը:

Տրվել են միկրոավտոբուսների տրանսմիսիայում կոռոզիոն-հոգնածային և մաշային երևույթների քանակական գնահատումները, բազմագործոն սկզբունքը հաշվի առնող նոր հավանական գործակիցներով և դրանց ֆունկցիաներով, որոնք նշված գործընթացների մաթեմատիկական մոդելներն են: Ներկայացվել են նշված ֆունկցիաների փոփոխման բնույթն ըստ ցիկլային լարումների և երկարակեցությունների միջակայքերի, ինչպես նաև դրանց կիրառման հնարավորությունները միկրոավտոբուսների տրանսմիսիայի կրողունակության բարձրացման, ծառայության ժամկետների ճշգրտման և կոնստրուկցիայի նյութատարության նվազեցման հաշվարկներում:

Երևան քաղաքի միկրոավտոբուսային երթուղիների ուղեգծերի ռելիեֆային առանձնահատկությունների գնահատումը և մաթեմատիկական մոդելավորումը հնարավորություն կտա ապահովել ուղևորատար ավտոտրանսպորտային միջոցների հուսալի աշխատանքը և օպտիմալ աշխատանքային ռեժիմը, երթուղային նոր ցանցի ձևավորման նպատակով:

**ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏԱԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ
ՆԵՐՂՈՒՄԸ**

Հետազոտությունների ընթացքում ներկայացվել են ք. Երևանում շահագործվող ԳԱԶել ընտանիքի միկրոավտոբուսների շահագործման առանձնահատկությունները, կատարվել է բեռնվածության ռեժիմների և կոռոզիոն միջավայրի ազդեցությունների վերլուծությունը, բացահայտվել են տրանսմիսիայի մեխանիզմների և հանգույցների մեքենամասերի տարրերի վնասվածքների բնույթը և տրվել դրանց վնասվածքաբանական գնահատումները: Կատարվել

են տրանսմիսիայի մեխանիզմների մերժերի հավաքագրումը պատճառահետևանքային կապերի ուսումնասիրումը և հուսալիության գնահատումը: Մեքենամասերի վնասվածքների միկրո- և մակրոերկրաչափական հետազննման միջոցով բացահայտել են վնասվածքների առաջացման և զարգացման գործընթացները և առաջադրվել մեթոդներ այդ գործընթացների հնարավորինս դանդաղեցման և միկրոավտոբուսների ծառայության ժամկետի երկարացման համար:

Կատարվել են ավտոմոբիլի հուսալիության ցուցանիշների վրա ազդող գործոնների, տրանսմիսիայի մեխանիզմների և տարրերի բեռնվածության ռեժիմների և կոռոզիոն միջավայրի ազդեցությունների վերլուծությունները: Մշակվել են միկրոավտոբուսի տրանսմիսիայի մեխանիզմների հուսալիության կառուցվածքահետևանքային կապերի բլոկ-սխեմաները, որոնք հնարավորություն են տալիս գնահատել դրանց տարրերի միջև փոխադարձ կապը և ազդեցությունը մեխանիզմների հուսալիության վրա: Կատարվել են ք. Երևանի միկրոավտոբուսների բնորոշ երթուղիների վերլուծություն և ստացվել են դրանք բնութագրող ֆուկցիաները, որն ունի գործնական նշանակություն և կարող է կիրառվել տրանսպորտային ծառայություններ մատուցող և ավտոտրանսպորտային միջոցներ շահագործող ընկերություններում և կազմակերպություններում:

Միկրոավտոբուսների տրանսմիսիայի իրանային կոնստրուկցիայի և տրանսմիսիայի մեքենամասերի կոռոզիադիմացկունության բարձրացման նպատակով կիրառվել է խեժային հիմքով պոլիմերային կոմպոզիցիոն ծածկույթ, որի արդյունավետությունը հաստատված է կոռոզիոն-հոգնածային լաբորատոր փորձարկումներով:

Ատենախոսությունում կոռոզիադիմացկունության բարձրացման նպատակով մշակված տեխնոլոգիական օպերացիաները ներդրված են <<Կապանի բեռնաուղևորատար ավտոտարնսպորտային >> ՓԲԸ-ում:

ԱՏԵՆԱԽՈՍԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆԸ

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 4 գլուխներից, ընդհանուր եզրակացությունից և առաջարկություններից, օգտագործված գրականության ցանկից՝ 124 անվանումով և հավելվածից: Այն շարադրված է 147 տպագիր էջի վրա, ընդգրկում է 47 նկար, 13 աղյուսակ: Հավելվածը կազմում է 41 տպագիր էջ:

Ներածությունում հիմնավորված է ատենախոսական թեմայի արդիականությունը և բերված են պաշտպանության ներկայացված հիմնական դրույթները:

Առաջին գլխում տրվել են ք. Երևանում շահագործվող հասարակական ավտոտրանսպորտի աշխատանքի ցածր արդյունավետության հիմնական պատճառները, շահագործական հուսալիության նշանակությունը դրանց անվտանգ և արդյունավետ աշխատանքի ապահովման համար: Ներկայացվել են հուսալիության հաշվարկային մեթոդները, որոնք ձևակերպվել են Ռ.Ռ. Վազապովի, Մ.Գ. Ստակյանի, Ա.Գ. Սխերլիդձեի, Ա.Մ. Շիրշիկովի, Վ.Վ. Կուրչատկինի, Ե.Ս. Կուզնեցովի, Ե.Ա. Պուչինի, Բ.Վ.Գուլիի և այլոց կողմից իրականացված հետազոտություններում: Բերվել են 2017-2020 թթ. ընթացքում ԳԱԶԷԼ ընտանիքի 45 միկրոավտոբուսների հետազոտությունների արդյունքում բացահայտված տրանսմիսիայի 520 մերժ, որի հիման վրա գնահատվել է տրանսմիսիայի ընդհանուր հուսալիությունը աշխատունակության ըստ հաջորդական կապերի սխեմայի:

Ներկայացված են եզրակացություններ:

Երկրորդ գլուխում ներկայացված է միկրոավտոբուսի տրանսմիսիայի մեխանիզմների տարրերի վնասվածքների բնույթը և դրանց գնահատումները: Ավտոմեքենայի մերժերի 10...15% -ը բաժին է ընկնում տրանսմիսիայի մեխանիզմներին, ազդեգատներին և հանգույցներին, որոնց աշխատունակության վերականգնման ծախսերը կազմում են բոլոր ծախսերի մոտ 40% -ը, վառելիքի ծախսն ավելանում է մինչև 15...20%, իսկ բարձր մածուցիկության յուղերի օգտագործման արդյունքում այդ ծախսը մեծանում է ևս մինչև 8 %: Հեղինակի կողմից ուսումնասիրությունների արդյունքում պարզվել է, որ տրանսմիսիայի մեքենամասերի հուսալիության և երկարակեցության վրա հիմնական ազդեցություն է ունենում հոգնածային մաշումը, որն առաջանում է մեքենամասի նյութի կրկնակի դեֆորմացման և երկարատև բեռնվածքի ազդեցության արդյունքում: Հոգնածային մաշման հետևանքներն ակնառու արտահայտվում են միկրոավտոբուսի փոխանցումների տուփի ատամնանիվների և գլորման առանցքակալների վրա, որոնք հաճախ աշխատում են մեծ բեռնվածքների տակ և քայքայման են ենթարկվում: ԳԱԶԷԼ ընտանիքի միկրոավտոբուսների շահագործումը ցույց է տվել, որ միջավայրի կոռոզիոն ազդեցության առավել թույլ տեղերն են կոնստրուկցիայի եռակցված հատվածները, որտեղ առաջանում և զարգանում են կոռոզիոն-հոգնածային վնասվածքները: Ներկայացված են եզրակացություններ:

Երրորդ գլուխը նվիրված է հուսալիության գնահատման ըստ աշխատունակության չափանիշների: Դիտարկված են տրանսպորտային միջոցների հուսալիության ապահովման, ինչպես նաև անմերժ աշխատանքի հավանականության գնահատման մեթոդները: Առաջարկված է հաշվարկի նոր մեթոդ, որի էությունն է՝ հետազոտվող գործընթացի հաշվարկային և սահմանային ցուցանիշների համեմատումը հավանականության

տեսակետից, երբ սահմանային ցուցանիշներն ընտրվում են ըստ չափանիշային և տեղեկատվական տվյալների կամ ստացվում են փորձարարական եղանակով, իսկ հաշվարկային ցուցանիշները՝ հետազոտությամբ և տվյալ գործընթացի իրականացման ռեժիմների հավանական գնահատմամբ: Առաջարկվել է տրանսպորտային միջոցների համար, բացի ամրության ապահովման պայմանից, հաշվարկել նաև աշխատունակության հատուկ ցուցանիշները (կոշտությունը, մաշակայունությունը, կոռոզիակայունությունը, ջերմակայունությունը, թրթռակայունությունը և այլն), որը թելադրված է նշված մեխանիկական համակարգերին ներկայացվող պահանջներով և աշխատանքի առանձնահատկությամբ. մեքենամասերի և հանգույցների բնականոն դիրքավորումը խախտող դեֆորմացիաների սահմանափակումներով, լծորդվող մեքենամասերի տեղաշարժման և փոխադարձ դիրքավորման անհրաժեշտ ճշտությունն ապահովող մաշման աստիճանի փոքրացմամբ, կոռոզիոն և քիմիական ակտիվ միջավայրերում աշխատանքով, թրթռումների և տատանումների ոչ բարենպաստ ազդեցության վերացմամբ:

Ներկայացվել են եզրակացություններ:

Չորրորդ գլխում ներկայացված է Երևան քաղաքի միկրոավտոբուսային երթուղիների ռելիեֆային առանձնահատկությունների հաշվառումը և վերլուծությունը: Դիտարկված երկրաչափական և գեոդեզիական պարամետրերը փոխկապակցված մեծություններ են և իրար հետ բազմաֆունկցիոնալ կապերի մեջ են, որը ներկայացվել է ընդհանուր ֆունկցիայի տեսքով՝ $F(L, L_i, H_i, \Delta H_i, K_i) = 0$,

SU-ի օպտիմալ պարբերականության որոշման համար հավաքվել և մշակվել է ք. Երևանի տարբեր երթուղիներում աշխատող ԳԱԶԷԼ ընտանիքի միկրոավտոբուսների տրանսմիսիայի տարրերի մերժերի սկզբնական տեղեկատվությունը, որը մշակվել է WebFOCUS RSTAT ծրագրային փաթեթի միջոցով: Առաջին փուլում մշակվում է տարրերի մերժերի առաջնային տեղեկատվությունը և կառուցվում են մերժերի բաշխման հիստոգրամներն ըստ աշխատաքանակի:

Հինգ երթուղիների ուղեգծերի պարամետրերի և տրանսմիսիայի 520 մերժերի ամփոփ տվյալների կանխատեսող վերլուծության հիման վրա ստացվել է երթուղիների պրոֆիլների բարդությունը գնահատող միջինացված գործակից: Արդյունքում ստացվում են ք. Երևանի շահագործական պայմանների համար միկրոավտոբուսների տեխնիկական սպասարկումների պարբերականությունների ճշգրտված հետևյալ արժեքները.

SU-1՝ 2736 կմ, SU-2՝ 10944 կմ:

Քանի որ ճշգրտված նորմատիվային պարբերականությունը կազմում է. SU-1-ի համար՝ 2736 կմ, ապա փոխանցումների տուփի SU-ի օպտիմալ պարբերականությունը կլինի

$L_{TO}^{KL}=2736 \cdot 10=27360$ կմ, իսկ տանող կամրջակի համար՝ $L_{TO}^{BM}=2736 \cdot 12=32832$ կմ: Սա հիմնավորված է, քանի որ տեխնիկական ազդեցության այս ճշգրտված պարբերականությունը չի անցնում մերժերի (ոխակերի) թույլատրելի հավանականության սահմաններից՝ $F_D = 15\%$:

Ելնելով տրանսմիսիոն յուղերն ավելի բարձր կարգի յուղով փոխարինելու երաշխավորությունից, հնարավոր է փոխարինումը համատեղել երրորդ SU-2-ի անցկացման ժամկետների հետ $L_{TO-2} = 32832$ կմ վազքի դեպքում:

Ապացուցվել է, որ փոխանցումների տուփի և տանող կամրջակի մերժերը բաշխվում են Վեյբուլի բաշխման օրենքով: Ներկայացվել են ԳԱԶԵԼ ընտանիքի միկրոավտոբուսների փոխանցումների տուփի և տանող կամրջակի մերժերի բաշխման պարամետրերի ընդհանուր տեսքը, հավանականության խտությունը, մերժերի և անմերժ աշխատանքի հավանականությունները, մերժերի ինտենսիվությունը:

Տրված են միկրոավտոբուսի մեքենամասերի բնութագրական մերժերը, բացահայտված են դրանց առաջացման պատճառահետևանքային կապերը:

Հաշվի առնելով ըստ σ_i գերբեռնվածքների մակարդակների՝ N_{ij} ցիկլային երկարակեցությունների դիսպերսիայի փոփոխության բնույթը, ստացվել են հոգնածային քվանտիլային գծերի հավասարումները և այդ գծերի ($\lg \overline{\sigma}_R, \lg \overline{N}_G$) բեկման կետերի կոորդինատները: Իրականացված համալիր գիտափորձնական հետազոտությունները և քվանտիլային հոգնածային գծերի ընտանիքների փոխադարձ դասավորությունը հաստատել են Belzona 1111 մակնիշի պաշտպանիչ ծածկույթի կիրառման արդյունավետությունը, որը լիսեռի լարումների կուտակիչի (гаптель) տեղամասում դանդաղեցնում է հոգնածային ճաքերի և կոռոզիոն օջախների առաջացման և զարգացման գործընթացները և գումարային արդյունքով բարձրացնում լիսեռների կոռոզիոն-հոգնածային դիմադրությունը:

Ներկայացված են եզրակացություններ:

Ատենախոսության վերջում բերված են ընդհանուր եզրակացություններ և առաջարկություններ:

Ատենախոսական աշխատանքն ունի գիտագործնական նշանակություն, որի արդյունքները կարող են օգտագործվել գիտահետազոտական կազմակերպություններում, ուսումնական հաստատություններում, ինչպես նաև ուղևորատար տրանսպորտային ծառայություններ մատուցող ընկերություններում:

Ատենախոսության վերաբերյալ կան հետևյալ դիտողությունները.

1. Տրանսմիսիայի տեխնիկական սպասարկման պարբերականության ճշգրտման համար ներկայացված է ճշտորոշման գործակից: Արդյոք այն բավարար է նշված երթուղիների փոփոխական պրոֆիլների հաշվի առնելու համար:
2. Աշխատանքում ներկայացված չեն 520 մերժեր արձանագրված միկրոավտոբուսների շահագործման երթուղիները և ծառայության հստակ ժամկետները:
3. Առաջարկվող տրանսմիսիոն յուղի և կիրառվող յուղերի որակական հատկանիշների համեմատական վերլուծությունը ներկայացված չէ: Արդյոք դրանք նույն որակի են, թե կան տարբերություններ:
4. Ցանկալի կլիներ ներկայացնել տրանսմիսիայի մեքենամասերի կոռոզիակայունության բարձրացման համար առաջարկվող պաշտպանիչ նյութի կիրառմամբ և նմանատիպ այլ նյութերի կիրառմամբ փորձարկումների համեմատական տվյալները:
5. Նպատակահարմար կլիներ ներկայացնել կոնկրետ տարբեր երթուղիներում շահագործվող ԳԱԶել ընտանիքի միկրոավտոբուսների տրանսմիսիայի բնութագրական մերժերը:
6. Աշխատանքում կան որոշ տեխնիկական բացթողումներ էջեր 52 և 113-ում:

Արված դիտողությունները սկզբունքային չեն և ամենևին չեն ազդում թեկնածուական ատենախոսության որակի վրա:

ԵԶՐԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆ

Գրիգոր Սուրենի Չիբուխյանի ատենախոսությունն ավարտուն գիտական աշխատանք է, որտեղ հեղինակի կողմից կատարված հետազոտությունների հիման վրա լուծվում են ԳԱԶԷԼ ընտանիքի միկրոավտոբուսի տրանսմիսիայի մեխանիզմների և հանգույցների հուսալիության գնահատման և բարելավման խնդիրները:

Ատենախոսության սեղմագրում արտացոլված է աշխատանքի հիմնական բովանդակությունը:

Ատենախոսության հիմնական դրույթները ներկայացված են հեղինակի կողմից հրատարակված տասնչորս գիտական հոդվածներում:

Ատենախոսի կողմից հետազոտական աշխատանքը կատարվել է պատշաճ մակարդակով:

Ատենախոսությունը բավարարում է «Հայաստանի Հանրապետության գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի» 7-րդ կետի, ինչպես նաև ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, համապատասխանում է Ե.05.01 - «Ավտոմեքենաներ և տրակտորներ» մասնագիտությանը, իսկ ատենախոսության հեղինակը՝ Գրիգոր Սուրենի Չիբուխյանն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Առաջատար կազմակերպության կարծիքը ձևավորվել է Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարանի Շինարարական մեքենաների և երթևեկության կազմակերպման ամբիոնի 19.11.2020 թ. առցանց կայացած նիստի քննարկման արդյունքում (արձանագրություն թիվ 02):

Շինարարական մեքենաների և երթևեկության

կազմակերպման ամբիոնի վարիչի Ժ/պ՝

տեխնիկական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

Վ.Ս. Հարությունյան

Վ.Ս. Հարությունյանի ստորագրությունը հաստատում եմ,

Ճ ՀՀԱՀ գիտական քարտուղար,

տեխնիկական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

Լ.Հ. Էհոնյան

