

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱՆՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔԸ

Հրայր Ալբերտի Գալոյանի՝ «Մակրո և միկրոաստիճաններով հիբրիդային մանիպուլյացիոն համակարգերի կառուցվածքային սինթեզը, մոդելավորումը և օպտիմալ նախագծումը» թեմայով ատենախոսական աշխատանքի վերաբերյալ, որը ներկայացվում է Ե.02.01-«Մեքենագիտություն» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար

Ասպիրանտ Հ.Ա. Գալոյանի ատենախոսական աշխատանքում դիտարկված են հիբրիդային մանիպուլյացիոն համակարգերի սինթեզը և օպտիմալ նախագծման մեթոդները, որոնց նպատակն է նշված համակարգերի և դրանց տարրերի հաշվարկանախագծային գործընթացների կատարելագործումը:

Գործող միկրոմանիպուլյատորներն իրենց առավելությունների հաշվառմամբ՝ որոշ դեպքերում ըստ ճշտության աստիճանի և արագագործության չեն համապատասխանում արդի պահանջներին, որի պատճառով հաճախ սահմանափակվում են դրանց հնարավորությունները և կիրառման բնագավառները: Այդ կապակցությամբ միկրոէլեկտրոնիկայի տեխնոլոգիաներում, միկրոկենսաբանական և միկրովիրաբուժական հետազոտություններում խիստ արդիական են հիբրիդային մանիպուլյատորների կառուցվածքային սինթեզի, մոդելավորման և օպտիմալ նախագծման մեթոդների հետազոտությունները:

Ատենախոսական աշխատանքում տրված են հետազոտության նպատակը և խնդիրները, որոնց շնորհիվ հնարավոր է կատարել գերճշգրիտ հիբրիդային երկաստիճան մանիպուլյատորի կինեմատիկական և դինամիկական մոդելավորումները, իսկ արդյունքում՝ դրա նախատիպի ստեղծումը: Առաջադրված խնդիրների լուծման և ստացված տվյալների մշակման համար կիրառված են մեխանիզմների և մեքենաների տեսության հիմնադրույթները, ինչպես նաև արդի ծրագրային միջոցները:

Աշխատանքում գիտական նորույթ են հանդիսանում.

ա) մանիպուլյատորի կոնստրուկցիայի հաշվարկանախագծային գործընթացի կազմակերպումը և իրականացումը,

բ) զուգահեռ մանիպուլյատորների մոդելավորման մեթոդի կատարելագործումը, կիրառելով արդի կոնստրուկցիոն նյութեր և տեխնոլոգիաներ,

գ) մանիպուլյատորի նոր կինեմատիկական շղթայի և ճկուն կոնստրուկցիայի հողակապերի առաջադրումը, որոնց շնորհիվ ապահովվում է մանիպուլյատորի համընթաց շարժման ճշտությունը:

Աշխատանքի գիտագործնական նշանակությունը հիբրիդային մանիպուլյացիոն համակարգերի մոդելավորման մեթոդների կատարելագործումն է, որի շնորհիվ հնարավոր է ստեղծել նոր սերնդի մանիպուլյատորներ, որոնք պահանջարկված են գիտության և տեխնիկայի տարբեր ոլորտներում արդի հետազոտություններ իրականացնելու համար: Մշակված է գերճշգրիտ, զուգահեռ սկզբունքով և ազատության երեք աստիճաններով գործող մանիպուլյատոր, որն արտոնագրված է ՀՀ Կառավարության կից Մտավոր Սեփականության գործակալությունում: Աշխատանքի արդյունքներն անհրաժեշտ չափով հրապարակված են գիտական հոդվածներում, ինչպես նաև միջազգային և հանրապետական գիտաժողովներում:

Ատենախոսության *առաջին գլխում* կատարված է թեմային վերաբերող գիտատեխնիկական գրականության վերլուծություն և ցույց է տրված, որ հիբրիդային մանիպուլյատորները մեծ պահանջարկ ունեն արդի ճշգրիտ հետազոտություններում: Բացահայտված է, որ նպատակահարմար է կիրառել այլեզոհ էկտրական ակտուատորներ, որոնք ճշգրիտ են հետևում հոսանքի լարման փոփոխություններին և ունեն բարձր արագագործություն: Վերլուծումից հետևում է, որ անհրաժեշտ է զարգացնել հիբրիդային մանիպուլյատորների սինթեզի, մոդելավորման և օպտիմալ նախագծման նոր մեթոդներ, ինչպես նաև միասնական հիբրիդային համակարգում համակցել միկրո- և մակրոմանիպուլյատորները, որոնք թույլ կտան լուծել համալիր խնդիրներ ըստ բարձր ճշտության և մեծ տեղափոխությունների:

Աշխատանքի *երկրորդ գլխում* ապացուցված է միկրոմանիպուլյատորում “Թիթեռ” տիպի առաձգական հողակապի կիրառման հնարավորությունը և վերջավոր տարրերի մեթոդով մշակված է դրա նոր լավարկային տարբերակը: Առաձգական հողակապերում ուղղանկյուն ակոսների առկայության դեպքում կատարվել են դրանց համեմատական հետազոտությունները և մոդիֆիկացման մշակումները: Կախված ակոսի չափից և սահմանային լարումներից, որոշվել են հողակապերի կոշտությունները, թեքման անկյունները և համակարգչային հաշվարկային գործողություններով հաստատվել են փորձարարական եղանակով ստացված տվյալների հավաստիությունը:

Աշխատանքի *երրորդ գլխում* սահմանվել են մանիպուլյատորների կիրառումները և դրանցից բխող չափանիշները, որոշվել են ազատության աստիճանների թվերը, կինեմատիկական շղթայում կոնստրուկցիոն տարրերի միացման եղանակները և կատարվել է հիբրիդային մանիպուլյացիոն համակարգի սինթեզը՝ մուտքի պարամետրերի, չափանիշների և սահմանափակումների հաշվառմամբ: Ցույց է տրված, որ մակրոմանիպուլյատորների դեպքում առաձգական հողակապերի օգտագործումը սահմանափակում է դրանց տեղափոխությունները և կրողունակությունը, ինչի պատճառով նախագծված և մշակված է առաձգական հողակապերով և այեզոնեկտրական շարժաբերներով ճշգրիտ միկրոմանիպուլյատոր, որը հիբրիդային համակարգում կարող է կիրառվել մակրոմանիպուլյատորի հետ միասին: Նշված կոնստրուկցիան հաստատագրված է ՀՀ գյուտի արտոնագրով:

Ատենախոսության *չորրորդ գլխում* տրված են հիբրիդային մանիպուլյատորի աստիճանների կինեմատիկական, դինամիկական վերլուծությունները և մոդելավորումը, օգտագործելով տեսական մեխանիկայի շարժման հավասարումները և մատրիցները՝ մանիպուլյատորի ելքի հարթակի դիրքը ճիշտ գնահատելու նպատակով: Դիտարկված են նաև հողակապերի և ելքի օղակների դիրքի կապերը՝ կառավարման խնդիրներն արդյունավետ լուծելու համար: Կիրառելով վերջավոր տարրերի մեթոդը՝ ստացվում են

մանիպուլյատորների միկրո և մակրո աշխատանքային տարածությունների երկրաչափական պարամետրերը և ծավալները:

Աշխատանքի *հինգերորդ գլխում* տրված են օպտիմալ նախագծան արդյունքով մանիպուլյատորի առաձգական հողակապերի լավարկային բնութագրերը և աշխատանքային ծավալների աճը (~20%): Մշակվել են հիբրիդային մանիպուլյատորի աստիճանների նախատիպ-մոդելները, ընդ որում մակրոմանիպուլյատորի համար պատրաստվել է աշխատունակ նախագիպը, իսկ միկրոմանիպուլյատորի համար՝ նախատիպ-մոդելը:

Ատենախոսական աշխատանքը եզրափակվում է հիմնական եզրակացություններով, ուր ներկայացված են հիբրիդային մանիպուլյատորների հաշվարկանախագծային նոր գործողությունների արդյունքները, ինչպես նաև օգտագործված գրականության ցանկը (109 անվանում):

Հարկ է նշել, որ ասպ. Հ.Ա. Գալոյանի ատենախոսական աշխատանքը նորարարական բնույթ է կրում և առնչվում է վերջին տասնամյակներում գիտության և տեխնիկայի տարբեր ոլորտներում իրականացվող հետազոտություններին, որոնցում դիտարկվում են արտադրական գործընթացների ավտոմատացման և աշխատանքի արտադրողականության բարձրացման, ինչպես նաև միկրոկառուցվածքային սարքերի առանձնահատկությունների և դրանցում տեղի ունեցող երևույթների բացահայտման և կառավարման հիմնախնդիրները: Նման հետազոտությունների կատարման համար անհրաժեշտ են արդի գործիքային միջոցներ, ինչպիսիք են՝ հիբրիդային միկրոմանիպուլյատորները, որոնցով հնարավոր է ուսումնասիրել և նաև կառավարել տարբեր ոլորտներում ընթացող միկրոկառուցվածքային երևույթները:

Աշխատանքում ընդգրկված են տարբեր աշխատանքային գործողություններ կատարող մանիպուլյատորների և առանձին հանգույցների կոնստրուկցիաներ.

ա) մշակված է նոր առաձգական հողակապ, որը կիրառված է հիբրիդային մանիպուլյացիոն համակարգում և ընդլայնում է դրա կինեմատիկական հնարավորությունները,

բ) առաջադրված է մեկ կոնստրուկցիայում ընդգրկված և համատեղ գործող մակրո-միկրոմանիպուլյատորների համակարգ, որի գործողությունները համապիտանի բնույթ են կրում և որը կարող է կիրառվել տարաբնույթ հետազոտություններում, ինչպես նաև արտադրական և վիրաբուժական գործընթացներում (մակրո- և միկրոմակարդակներում):

Արդյունքում, կատարված է մեծածավալ և տարբեր ոլորտներին առնչվող հետազոտություն, ուր ընդգրկված են տեսական, կիրառական և տեխնոլոգիական բնույթի խնդիրների լուծումներ և որոնց շնորհիվ կարելի է իրականացնել արտադրական և միկրոկատուցվածքային ուղղվածության աշխատանքներ:

Ատենախոսության վերաբերյալ կարելի է կատարել հետևյալ դիտողությունները.

1. քանի որ հետազոտությունն ընդգրկում է մանիպուլյատորների հաշվարկանախագծային և տեխնոլոգիական բնույթի աշխատանքների լայն տիրույթ, օպտիմալ պարամետրերի բացահայտման և կիրառման նպատակով կարելի էր կիրառել սվյալների համակարգային վերլուծության մեթոդը,
2. աշխատանքում առկա են մանիպուլյացիոն համակարգի հաշվարկի և նախագծման նոր մեթոդներ, ինչպես նաև հանգույցների նոր կոնստրուկցիաներ, որոնք կարելի էր հաստատագրել ՀՀ գյուտի արտոնագրերով,
3. հստակ չեն ներկայացված մանիպուլյացիոն նոր կոնստրուկցիաների կիրառման հնարավորությունները որոշակի բնագավառներում:

Չնայած կատարված դիտողություններին, ասպ. Հ.Ա. Գալոյանի ատենախոսությունն ինքնուրույն և ավարտուն աշխատանք է, կարևոր գիտագործնական բնույթ է կրում և առաջադրված դրույթներն իրենց արդիականությամբ և արդյունավետությամբ արժանի են բարձր գնահատականի:

Աշխատանքն իր ծավալով, նորությամբ և գիտագործնական նշանակությամբ համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կանոնակարգի դրույթներով թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին:

Հրատարակված գիտական հոդվածներում, ՀՀ գյուտի արտոնագրում և սեղմագրում լիարժեք ներկայացված են ատենախոսության դրույթները և արդյունքները:

Ատենախոսությունն ունի կարևոր գիտագործնական նշանակություն, ներկայացված են նոր սկզբունքով և համատեղ գործող մանիպուլյատորներ, այն բավարարում է թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջները, իսկ հեղինակը՝ ասպ. Հրայր Ալբերտի Գալոյանը, արժանի է Ե.02.01.-«Մեքենագիտություն» մասնագիտությամբ տեխն. գիտ. թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման:

ՀԱՊՀ Մեխանիկայի և մեքենագիտության

ամբիոնի պրոֆեսոր, տեխն. գիտ. դոկտոր՝ Միհրան Գրիգորի Ստակյան

Տեխն. գիտ. դոկտ., պրոֆ. Մ.Գ. Ստակյանի ստորագրությունը հաստատում եմ.

ՀԱՊՀ գիտ. քարտուղար,

Տեխն. գիտ. թեկն., դոցենտ՝

Օ.Ս. Հովհաննիսյան

25.09.2023թ.

