

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Ե.13.02 - «Ավտոմատացման համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ներկայացրած

Մեջբնյալի Տաթևիկ Ռազմիկի

«Մագնիսառեոլոգիական հեղուկով էլեկտրամագնիսական սարքերի նախագծման ավտոմատացման համակարգի մշակումը» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ

Թեմայի արդիականությունը

Վերջին տասնամյակների ընթացքում ի հայտ է եկել առաջատար գիտատեխնիկական ոլորտ, որը համատեղում է կոլոիդային ֆիզիկական քիմիայի, մագնիսականության ֆիզիկայի և էլեկտրամեխանիկայի նվաճումները: Գիտական և գործնական հետազոտությունների արդյունքում ստեղծվել է մագնիսականորեն կառավարվող նյութերի նոր սերունդ, որոնց ֆիզիկական և ֆունկցիոնալ հատկությունները կարող են հատուկ կառավարվել մագնիսական դաշտերի ազդեցությամբ:

Այս համակարգերը աստիճանաբար փոխարինում են ավանդական հիդրավլիկ օգտագործող սարքերին: Ավանդական հիդրավլիկայի առավելությունների պահպանումը և մագնիսառեոլոգիական սարքերին բնորոշ եզակի տեխնիկական բնութագրերի առկայությունը բարձրացնում է դրանց մրցունակությունը: Ճշգրտության, ազդանշանների մշակման բարձր արագության և շահագործման հուսալիության համադրումը մագնիսառեոլոգիական համակարգերը դարձնում են գրավիչ արդյունաբերության բոլոր ոլորտներում, մասնավորապես՝ մեքենաշինության, ռոբոտաշինության, ավիատիեզերական ճարտարագիտության և բժշկության մեջ:

Մագնիսառեոլոգիական սարքերի օգտագործման հետ կապված կան նաև որոշ թերություններ՝ աշխատանքային միջավայրի տաքացումը արտաքին կառավարման դաշտում և աշխատանքային ճնշումների սահմանափակումները: Այս

թերությունները, ընդհանուր առմամբ, մեղմացվում են, պահանջելով նախագծային և մեթոդաբանական մոտեցումների մշակումներ:

Մագնիսոռեոլոգիական սարքերում օգտագործվող հեղուկի և դրա կիրառմամբ սարքերի նախագծման առանձնահատկությունների ուսումնասիրման, համապատասխան հետազոտական միջավայրի ստեղծման արդիական խնդիրներին էլ նվիրված է դիտարկվող թեկնածուական ատենախոսությունը:

Ատենախոսության կառուցվածքը:

Ատենախոսությունը ունի 114 էջ, բաղկացած է ներածությունից, չորս գլուխներից, եզրահանգումից և օգտագործված մասնագիտական գրականության ցանկից, որը պարունակում է 121 հղում:

Ներածության մեջ հիմնավորվել է կատարված գիտական աշխատանքի արդիականությունը, հիմնավորվել և ներկայացվել են նպատակը, հետազոտված և լուծված խնդիրները, պաշտպանության ներկայացված հիմնական դրույթները, գիտական նորույթը, կիրառական նշանակությունը, արդյունքների հրապարակման եղանակները, ատենախոսության կառուցվածքը և բովանդակությունը:

Առաջին գլխում նկարագրվել են մագնիսառեոլոգիական հեղուկները, նրանց ֆիզիկաքիմիական հատկությունները, պատրաստման սկզբունքը և օգտագործման առանձնահատկությունները: Բերված են մագնիսառեոլոգիական հեղուկ օգտագործող էլեկտրամագնիսական սարքերի տեսակները, նրանց կիրառման ոլորտները: Մասնավորապես, բերված են մագնիսառեոլոգիական հեղուկով կախոցի և արգելակի էլեկտրամագնիսական համակարգերը և նրանց հատկությունները:

Հատուկ տեղ է զբաղեցնում էլեկտրամագնիսական սարքերի նախագծման գործընթացում մոդելավորման և օպտիմալացման եղանակների նկարագրությունը: Բերված են բազմաթիվ օրինակներ և հղումներ իրականացված աշխատաքներին:

Նկարագրված են նաև համակարգչային փափեթներ, որոնց միջոցով իրականացվում են էլեկտրամագնիսական սարքերի մոդելների ստեղծումը:

Ոլորտի ակնարկը և նկարագրությունը եզրափակվում են աշխատանքում հետազոտվող առարկայի և նրա մաթեմատիկական մոդելավորման, օպտիմալացման և նախագծման ավտոմատացման անհրաժեշտության պահանջով:

Գլուխ երկրորդում նկարագրվում է վերջավոր տարրերի մեթոդը և ցույց է տրվում նրա օգտագործման հնարավորությունը մագնիսական դաշտերի հետազոտության համար: Բերված են տարբեր հետազոտողների կողմից մեթոդի օգտագործման օրինակներ: Նկատի ունենալով վերջավոր տարրերի մեթոդի արդյունավետությունը նման խնդիրների լուծման համար և գոյություն ունեցող համապատասխան ծրագրային փաթեթներն ու մոդելավորման միջավայրերը, հեղինակը առաջարկում է իրականացնել մագնիսառեոլոգիական հեղուկով էլեկտրամագնիսական սարքերի մագնիսական դաշտի մոդելավորումը FEMM բաց ծրագրային փաթեթի միջավայրում:

Նկարագրված միջավայրում տրված չափերով մագնիսառեոլոգիական հեղուկով արգելակի համար ընտրված է մոդելավորման օրինակ և կատարված է ստացված արդյունքների վերլուծությունը:

Երրորդ գլխում դիտարկվում են մագնիսառեոլոգիական հեղուկով սրաքեր օգտագործող համակարգերի մաթեմատիկական մոդելավորում: Մոդելավորումը իրականացվում է չորս փուլերով: Առաջին փուլում հաշվարկվում են համակարգի չափերը և օգտագործվող մասերի նյութերը տրված մագնիսական հոսքի համար: Դրա համար լուծվում է մագնիսական շղթայի ուղիղ խնդիրը: Արդյունքում որոշվում է մագնիսական ուժը: Երկրորդ փուլում լուծվում է մագնիսական շղթայի հակադարձ խնդիրը, երբ տրված ուղու դեպքում որոշվում է մագնիսական հոսքը: Երրորդ փուլում նախագծվում և ստուգվում է կառավարման կոճի պարամետրերը: Չորրորդ փուլում կատարվում է համակարգի օպտիմալացումը:

Հաշվարկվել են մագնիսառեոլոգիական հեղուկով էլեկտրամագնիսական համակարգերի երեք մաթեմատիկական մոդելներ՝ խորանարդներով, գնդերով և հիբրիդ:

Ընթացքում լուծվել են ոչ գծային հավասարումների համակարգեր, ինչպես նաև կազմվել է ավտոմատացված հաշվարկի ծրագիր:

Չորրորդ գլխում նկարագրված է մագնիսառեոլոգիական հեղուկով էլեկտրամագնիսական սարքերի ավտոմատացման համակարգի մշակման քայլերը:

Սկզբում առաջարկվում է ծրագրային միջավայրը՝ MATLAB-ը, որի շրջանակներում օգտագործվում է գրաֆիկական ինտերֆեյսը մուտքային և եկքային տվյալների հետ աշխատելու, նյութերի պարամետրերի սահմանման և խնդիրների լուծման համար:

Ձևավորվել է օպտիմալացման խնդիրները, նրանց հետ կապված պարամետրերի սահմանափակումները և նպատակային ֆունկցիաները:

Օպտիմալացման խնդիրները լուծվել են երկու էվրիստիկ ալգորիթներով: Արդյունքների վերլուծությունը բերված է աղյուսակի և գրաֆիկի տեսքով:

Նախագծման ավտոմատացման համակարգում հնարավոր է նաև օպտիմալացման խնդիրները լուծել գենետիկ ալգորիթմով:

Ատենախոսության գիտական նորույթը և դրա հիմնավորումը:

Ատենախոսություն մեջ ստացվել են հետևյալ գիտական արդյունքները.

Հետազոտվել է մագնիսառեոլոգիական հեղուկով էլեկտրամագնիսական սարքերի առանձնահատկությունները և ստեղծվել է նրանց նախագծման մաթեմատիկական մոդելը:

Օգտագործելով ստացված մաթեմատիկական մոդելը, իրականացվել են տարբեր պարամետրերի սահմանափակման դեպքում օպտիմալացման խնդիրներ: Մեծ քանակի փորձերի արդյունքները պահպանվել են տվյալների շտեմարանում, որի օգնությամբ մեքենայական ուսուցման մեթոդով ստացված համակարգը փորձարկվել է գիտահետազոտական լաբորատորիայում:

Աշխատանքի նկատմամբ կան հետևյալ դիտողությունները.


1. Առաջին գլխում բերված գրականության ակնարկը և նրանում ներկայացված որոշ մեթոդներն ու ալգորիթմները օգտագործում են մեքենայական ուսուցման ալգորիթմներ, արհեստական նեյրոնային ցանցեր, սակայն ատենախոսությունում չեն նշվում դրանց և առաջարկած մեթոդների տարբերությունը:
2. Երրորդ գլխում առաջարկվող վերջավոր տարրերի մեթոդի օգտագործումը ենթադրում է ճշտության գնահատում:
3. Չորրորդ գլխում նախագծման ավտոմատացման համակարգը օպտիմալացումը կատարվում է էվրիստիկ մեթոդով, որի ճշտությունը պետք է գնահատվի:

Նշված դիտողությունների բացատրությունները ատենախոսության տեքստում միայն ավելի կբարձրացնեն նրա որակը:

Համարում եմ, որ ատենախոսությունն ու սեղմագիրը

լիովին արտացոլում են ատենախոսությունում առկա գիտական դրույթները, մշակված եղանակները և գործիքային միջոցները: Ստացված հիմնական արդյունքները հրապարակված են 14 հոդվածներում: Աշխատանքն արդիական է, ունի գիտական և գործնական կարևոր նշանակություն: Այն ամբողջովին բավարարում է ՀՀ ԿԳՄՍՆ բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի պահանջներին և համապատասխանում է Ե.13.02 - «Ավտոմատացման համակարգեր» մասնագիտությանը, իսկ նրա հեղինակը արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝
Ֆ.-մ.գ.թ., պրոֆ.

 Վ.Գ.Սահակյան

Ֆ.մ.գ.թ., պրոֆեսոր Վ.Գ.Սահակյանի օգնությամբ հաստատում եմ՝
ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ անձնակազմի հաշվառման օգնությամբ պետ Լ. Հայրապետյան

08.12.2025թ.



