

«01» հունիսի 2026թ.

 Վ. Հալրապետյան

«Հաստատում եմ»

«Էներգետիկայի գիտահետազոտական
ինստիտուտ» ՓԲԸ-ի գլխավոր տնօրեն



Ա. Պետրոսյան

01 » հուլիսի 2026թ.

Առաջատար կազմակերպության կարծիքը քննարկվել է «Էներգետիկայի
գիտահետազոտական ինստիտուտ» ՓԲԸ-ի գիտական խորհրդի թիվ 4 առ հուլիսի 1
2026թ. նիստում, որին ներկա էին՝

տ.գ.թ. Տ.Ս. Գնունի՝ գիտական խորհրդի նախագահ,

տ.գ.թ. Վ. Գ. Հայրապետյան՝ գիտական խորհրդի քարտուղար,

անդամներ՝

տ.գ.դ. Վ.Ս.Սաֆարյան,

տ.գ.թ. Ա.Ս. Հարությունյան,

տ.գ.թ. Վ.Հ. Սարգսյան,

Ա.Ա. Պետրոսյան,

Լ.Փ. Հակոբյան,

Է.Մ.Գևորգյան,

հրավիրվածներ՝

Վ.Դ. Հովհաննիսյան,

Ռ.Ֆ.Գրիգորյան,

Ե. 09.01 - «Էլեկտրատեխնիկա, էլեկտրամեխանիկա, էլեկտրատեխնոլոգիաներ»
մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական
աստիճանի հայցման ներկայացրած

Հովհաննիսյան Արսեն Արամայիսի

«Էլեկտրամագնիսական համակարգերի նախագծումը մեքենայական ուսուցման
կիրառմամբ» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

1. Աշխատանքի արդիականությունը

Ժամանակակից տեխնիկական համակարգերում կարևոր դեր ունեն տարատեսակ էլեկտրամագնիսական (ԷՄ) սարքերը, որոնք էլեկտրական էներգիան փոխակերպում են մագնիսականի, իսկ մագնիսականը՝ մեխանիկականի: Էլեկտրամագնիսական ուժի շնորհիվ դրանք կատարում են տարատեսակ գործողություններ՝ հրում/ձգում, բռնում, պտտում, տեղափոխում և այլն: ԷՄ սարքերը կիրառվում են բազմաթիվ բնագավառներում՝ ոռոգատեխնիկա, արդյունաբերություն, բժշկություն և այլն: Չնայած այդ համակարգերի բավականին լայն հնարավորություններին, որոշ դեպքերում անհնար է լինում դրանց ինտեգրումը տարաբնույթ տեխնիկական կառուցվածքներում՝ էլեկտրամագնիսական ուժի, կառուցվածքային չափերի, սպառվող էլեկտրական հզորության, գնի, կշռի և այլ բնութագրերի տեսանկյունից: Ուստի, նոր ստեղծվող ԷՄ սարքերի նախագծման փուլում կարևորագույն խնդիր է առաջադրվող պայմանների բավարարումը՝ ընդունելի կառուցվածք և չափեր, համեմատաբար փոքր կշիռ, էլեկտրաէներգիայի ոչ մեծ ծախս, աշխատանքային հնարավորինս բարձր ջերմաստիճան և այլն: Այս տեսանկյունից կարևորվում է ինչպես արդյունավետ հաշվարկանախագծային մեթոդների կիրառումը, այնպես էլ պարամետրերի արժեքների օպտիմալացման խնդիրների ձևակերպումն ու լուծումը: Ուստի, ԷՄ սարքերի նախագծման և օպտիմալացման գործընթացում մեքենայական ուսուցման ժամանակակից մեթոդների կիրառումն արդիական գիտատեխնիկական խնդիր է:

2. Ատենախոսության հիմնական բովանդակությունը

Ատենախոսության **ներածությունում** հիմնավորված է ատենախոսության թեմայի արդիականությունը, ձևակերպված են աշխատանքի նպատակը, գիտական նորույթը, հետազոտության մեթոդները, կիրառական նշանակությունը և

պաշտպանության ներկայացվող գիտական դրույթները ու հետազոտությունների արդյունքները:

Առաջին գլխում իրականացվել է գրականության ակնարկ՝ ուղղված մեքենայական ուսուցման երեք հիմնական տեսակներին՝ ուսուցում ուսուցչով, ուսուցում առանց ուսուցչի և խրախուսամբ ուսուցմանը: Հիմնավորվել է դրանց կիրառելիությունը բարդ գործընթացների ավտոմատացման, նախագծման և համակարգերի օպտիմալացման խնդիրներում: Ընդգծվել են էլեկտրամագնիսական համակարգերի նախագծման դասական եղանակների սահմանափակումները, բարդությունները, ցույց է տրվել ՄՈՒ մեթոդների կիրառման արդյունավետությունն ու անհրաժեշտությունը նախագծման և համակարգերի օպտիմալացման խնդիրներում: Հետազոտության օբյեկտներ ընտրվել են ավտոմատացման և ոռոգատետխնիկայի տարաբնույթ համակարգերում կիրառվող ուղղընթաց խարսխով էլեկտրամագնիսը, վերամբարձ էլեկտրամագնիսը և մագնիսառեոլոգիական հեղուկով էլեկտրամագնիսական արգելակը, որոնց վերլուծության հիման վրա ձևավորվել է ատենախոսության շրջանակներում լուծում պահանջող խնդրի դրվածքը:

Երկրորդ գլխում ներկայացվել են հետազոտության օբյեկտների՝ ուղղընթաց խարսխով էլեկտրամագնիսի և ՄՌ հեղուկով էլեկտրամագնիսական արգելակի մաթեմատիկական մոդելները, քննարկվել են դրանց կազմման համար կիրառված մեթոդները: Վերլուծվել են այս էլեկտրամագնիսական համակարգերի նախագծման ավտոմատացված համակարգերը, ստացվել են նախագծային տվյալների շտեմարանները, որոնք անհրաժեշտ են ԷՄ համակարգերի նախագծման գործընթացում ՄՈՒ մեթոդների կիրառման համար: Նախագծային հաշվարկների տվյալներով կազմվել է վերամբարձ էլեկտրամագնիսի նախագծային տվյալների շտեմարանը՝ մեքենայական ուսուցման մեթոդներով էլեկտրամագնիսի նախագծային խնդիրը լուծելու համար:

Երրորդ գլխում քննարկվել են էլեկտրամագնիսական համակարգերի նախագծման գործընթացում ՄՈՒ դասակարգման և կանխատեսման մեթոդների

կիրառման առանձնահատկությունները (ՄՈՒ կիրառմամբ էլեկտրամագնիսների նախագծման եղանակները): Նախագծվող էլեկտրամագնիսի աշխատունակության գնահատման համար ընտրվել և իրագործվել են ՄՈՒ ուսուցչով ուսուցման դասակարգման ալգորիթմները: Ըստ նախնական նախագծային պարամետրերի՝ ուղղընթաց խարսխով էլեկտրամագնիսի բնութագրական մեծությունների կանխատեսման համար (էլեկտրամագնիսի նախագծման համար) ընտրվել և իրագործվել են ուսուցչով ուսուցման կանխատեսման մի քանի ալգորիթմներ՝ Decision Tree, Gradient Boosting, Random Forest, Support Vector, MLP Regressor: Ուսուցումը կատարվել է երկշերտ նեյրոնային ցանցով. 1-ին շերտում՝ 100, իսկ երկրորդում՝ 50 նեյրոնների քանակներով: Հիմնավորվել է էլեկտրամագնիսական համակարգերի նախագծման գործընթացներում շահագործողական և տեխնիկատնտեսական բնութագրերի օպտիմալացումը:

Չորրորդ գլխում առաջարկվել է էլեկտրամագնիսների օպտիմալ նախագծման խնդիրների լուծման հիբրիդ եղանակ՝ օպտիմալացման ալգորիթմների ու մեքենայական ուսուցման մեթոդների համակցմամբ: Առաջարկված ալգորիթմով լուծվել են ուղղընթաց խարսխով էլեկտրամագնիսի և մագնիսառեուլոգիական հեղուկով էլեկտրամագնիսի օպտիմալ նախագծման միաչափանիշային և բազմաչափանիշային խնդիրները:

3. Հետազոտությունների և ստացված արդյունքների նորույթը

Ատենախոսության մեջ լուծված են մի շարք արդիական նոր խնդիրներ, որով էլ պայմանավորված է ատենախոսության գիտական նորույթը.

1. Վերամբարձ էլեկտրամագնիսի մաթեմատիկական մոդելն ու մագնիսական շղթայի ուղիղ և հակադարձ խնդիրների համար մագնիսական շղթան նկարագրող ոչ գծային հավասարումների համակարգի լուծումը:

2. Մշակվել են նախագծային տվյալների ուսուցանված շտեմարանները, մեքենայական ուսուցման դասակարգման ու կանխատեսման մեթոդներով

նախագծային խնդիրների լուծման եղանակները հետազոտվող էլեկտրամագնիսական համակարգերի համար.

- ուղղընթաց խարսխով էլեկտրամագնիս,
- վերամբարձ էլեկտրամագնիս,
- մագնիսառեոլոգիական հեղուկով էլեկտրամագնիսական արգելակ:

3. էլեկտրամագնիսական համակարգերի բնութագրական պարամետրերի օպտիմալացման միաչափանիշային և բազմաչափանիշային խնդիրների լուծման մեթոդներն օպտիմալացման և մեքենայական ուսուցման եղանակների զուգակցմամբ:

4. Ստացված արդյունքների հավաստիությունը և կարևորությունը գիտության և արդյունաբերության ոլորտներում

Ատենախոսության շրջանակներում մշակված վերամբարձ էլեկտրամագնիսի մաթեմատիկական մոդելը, և առաջարկված մագնիսական շղթան նկարագրող ոչ գծային հավասարումների համակարգի լուծման եղանակը, ինչպես նաև փորձարարական մոդելի հիման վրա ստացված արդյունքները բարձր հավաստիություն ունեն և կարող են հիմք ծառայել նմանատիպ համակարգերի նախագծման և ուսումնասիրման համար:

Գիտական կարևորություն ունի հեղինակի կողմից մշակված նախագծման սկզբնական փուլում նախագծվող սարքերի աշխատունակության գնահատման եղանակն ըստ առաջադրված տվյալների համախմբերի՝ մեքենայական ուսուցման դասակարգման մեթոդների կիրառմամբ, որոնք հնարավորություն են տալիս շրջանցելով պարտադիր դասական նախագծային փուլերը, նախագծման սկզբնական շրջանում դասակարգել հետազոտվող էլեկտրամագնիսների առաջադրված տվյալների համախմբերն ըստ նախագծային տարբերակի աշխատունակության ցուցանիշի, բացառելով ոչ աշխատունակ տարբերակների հետագա դիտարկումը նախագծային գործընթացում: Էլեկտրամագնիսների օպտիմալ նախագծման խնդիրների լուծման հիբրիդ եղանակը՝ օպտիմալացման

ալգորիթմների ու մեքենայական ուսուցման մեթոդների համակցմամբ նորովի մոտեցում է և կարող է ունենալ լայն կիրառում նմանատիպ խնդիրների լուծման համար: Ստացված արդյունքների հավաստիությունը և գիտական արժեքը հիմնավորված են փորձնական տվյալներով, որոնք կարող են կիրառվել նմանատիպ սարքավորումների նախագծման և ուսումնասիրության համար:

5. Ատենախոսության արդյունքների և եզրակացությունների օգտագործման առաջարկներ

Ա.Ա.Հովհաննիսյանի կողմից կատարված թեկնածուական ատենախոսությունը կարևոր նշանակություն ունի էլեկտրամագնիսական համակարգերի նախագծման ոլորտում իրականացվող գիտական հետազոտությունների և դրանց գործնական կիրառման տեսանկյունից:

Ատենախոսության շրջանակներում մշակված էլեկտրամագնիսական համակարգերի օպտիմալացման միաչափանիշային և բազմաչափանիշային խնդիրների լուծման հիբրիդ մեթոդներն օպտիմալացման և մեքենայական ուսուցման եղանակների համակցությամբ կարող են կիրառվել տարբեր էլեկտրամագնիսական համակարգերի արդյունավետ նախագծման և հուսալի շահագործման համար:

6. Սեղմագրում ատենախոսության հիմնական դրույթների ներկայացման աստիճանը

Սեղմագրում ամբողջությամբ ներկայացված են ատենախոսության գիտական և կիրառական դրույթները, եզրահանգումները և արդյունքները:

7. Ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջների համապատասխանությունը

Աշխատանքը գնահատվում է էլեկտրամագնիսական համակարգերի նախագծման կարևոր նշանակություն ունեցող խնդրի լուծում և լիովին համապատասխանում է «Հայաստանի Հանրապետությունում գիտական

աստիճանների շնորհման կարգով» թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող բոլոր պահանջներին:

8. Դիտողություններ ատենախոսության և սեղմագրի վերաբերյալ

1. Արդիականության հիմնավորումը բավարար չափով չի բացահայտում մեքենայական ուսուցման կիրառման անհրաժեշտությունը և այլ մեթոդների նկատմամբ առավելությունը:

2. Մեքենայական ուսուցումը արհեստական բանականության ենթաբազմություն է, ուստի, ատենախոսության նպատակը ոչ թե ուսուցումն է որպես այդպիսին, այլ ուսուցման արդյունքում տարբեր էլեկտրամագնիսական գործընթացներ նկարագրող տվյալների միջև օրինաչափությունների բացահայտումը և բավարար ճշգրտությամբ եզրակացությունների ձևավորումը:

3. Ատենախոսության մեջ ներկայացված են մեքենայական ուսուցման երեք հիմնական եղանակները՝ ուսուցում ուսուցչով, ուսուցում առանց ուսուցչի և խրախուսմամբ ուսուցում: Սակայն բացակայում է հետազոտություններում կիրառված եղանակի ընտրությունը և հիմնավորումը:

9. Եզրակացություն

Ա.Ա. Հովհաննիսյանի ատենախոսությունն իրենից ներկայացնում է արդիական և ավարտուն գիտահետազոտական աշխատանք: Ատենախոսության հիմնական գիտական դրույթները և ստացված արդյունքները տպագրվել են հեղինակի հրատարակած 6 գիտական աշխատանքներում: Աշխատանքում տեղ գտած որոշակի դիտողություններն ու նկատված թերությունները չեն նսեմացնում ատենախոսության որակը:

Ամփոփելով, գտնում ենք, որ Արսեն Արամայիսի Հովհաննիսյանի «Էլեկտրամագնիսական համակարգերի նախագծումը մեքենայական ուսուցման կիրառմամբ» թեմայով ատենախոսությունը լիովին համապատասխանում է

Թեկնածուական աշխատանքներին ներկայացվող պահանջներին, իսկ հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման՝ Ե.09.01 «Էլեկտրատեխնիկա, էլեկտրամեխանիկա, էլեկտրատեխնոլոգիաներ» մասնագիտությամբ:

Գիտական խորհրդի նախագահ՝



S.U. Գնունի

Գիտական խորհրդի քարտուղար՝



Վ.Գ. Հայրապետյան