

Հաստատում եմ

«Էներգետիկայի գիտահետազոտական ինստիտուտ» ՓԲԸ



գլխավոր տնօրեն

Ա. Պետրոսյան

« 09 » հունվարի 2026թ.

Առաջատար կազմակերպության կարծիքը քննարկվել է «Էներգետիկայի գիտահետազոտական ինստիտուտ» ՓԲԸ-ի գիտական խորհրդի թիվ 1 առ հունվարի 09 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,

հրավիրվածներ՝

Ռ.Ավոյան,

Ռ.Գրիգորյան,

Մ.Մուրադյան,

Լ.Իվանյան:

Ե.14.04 «Վերականգնվող և այլընտրանքային էներգիայի աղբյուրներով էներգետիկ կայանքներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ներկայացրած

Ավոյան Ռոմիկ Հովհաննեսի

«Ջրածնային կուտակիչ համակարգին համակցված արևային կայանի մշակումը և հետազոտումը» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

1. Աշխատանքի արդիականությունը:

21-րդ դարում էներգետիկայի ոլորտն առաջնային է ոչ միայն Հայաստանի Հանրապետության, այլ նաև ողջ աշխարհի համար: Էներգետիկ ոլորտում տեղի ունեցող արագ փոփոխություններն առաջացնում են նոր հետազոտությունների և իննովացիաների պահանջարկ: Արևային էներգետիկան, համարվելով էներգիայի արտադրության վերականգնվող և անսպառ աղբյուր, ընձեռում է էներգետիկ անկախության հասնելու հնարավորություն, ինչը, սակայն, կապված է որոշակի բարդությունների հետ: Արևային էներգիայի էլեկտրական ցանցում մեծ մասշտաբներով ներդրումն առաջացնում է բարդություններ էներգետիկական համակարգի կառավարման, հուսալի և որակյալ էներգիայի մատակարարման տեսանկյունից: Էներգետիկ համակարգում արևային կայանների մասնաբաժինը կտրուկ ավելանում է, ինչը ստեղծում է մեծ և արդի պահանջարկ այդ էներգիայի կուտակման և հավասարաչափ ըստ անհրաժեշտության բաշխման համար: Հարցն արդիական է նաև ինքնաբավ կայաններում՝ կախված արևային էներգիայի սեզոնային և ժամային տատանումներից: Այս պարագայում անհրաժեշտ են էներգիայի արդյունավետ կուտակման, արևային էներգիայի օրվա ողջ ընթացքում արտադրության մեծացման և սպառողին ըստ պահանջարկի մատակարարման լուծումներ: Արևային էներգիայի կուտակման տարբերակները բազմաթիվ են, սակայն ինքնավար արևային կայանի և ջրածնային տեխնոլոգիաների համակցումը հնարավորություն է տալիս լիարժեքորեն բավարարել մեկուսացված կամ միասնական էլեկտրական ցանցերից հեռավոր օբյեկտների էներգետիկ պահանջարկը:

Հաշվի առնելով վերոնշյալը՝ «Ջրածնային կուտակիչ համակարգին համակցված արևային կայանի մշակումը և հետազոտումը» ատենախոսության թեման արդիական է:

2. Ատենախոսության հիմնական բովանդակությունը

Ատենախոսության **ներածությունում** հիմնավորված է ատենախոսության թեմայի արդիականությունը, ձևակերպված է աշխատանքի նպատակը, գիտական նորույթը, հետազոտության մեթոդները, կիրառական նշանակությունը և պաշտպանության ներկայացվող գիտական դրույթները:

Առաջին գլխում իրականացվել է գրական ակնարկ, որն իրենում ներառում է հետազոտություններ էներգետիկ մարտահրավերների և վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների արդի վիճակի և զարգացման միտումների վերաբերյալ: Վերծանվել են էլեկտրական էներգիայի կուտակման մեթոդները: Ընդգծված են յուրաքանչյուր մեթոդի թերություններն ու առավելությունները: Նկարագրված են հիմնական մեթոդների համակցված-համալիր կիրառության ուղղությունները:

Երկրորդ գլխում ուսումնասիրվել են ջրածնի արտադրության, կուտակման և փոխակերպման տեխնոլոգիաները: Առանձնացվել են ջրածնի կուտակման համակարգերի տեխնոլոգիական առանձնահատկությունները, և վառելիքային տարրերի համեմատական վերլուծության արդյունքում ընդգծվել են դրանց բեռի կտրուկ և կարճատև տատանումներին արձագանքելու սահմանափակումները հաղթահարելու ուղղությունները՝ հիմք ընդունելով հիբրիդային էներգակուտակիչ համակարգերի ինտեգրումը:

Երրորդ գլխում մշակվել է ինքնավար ջրածնային կուտակիչ համակարգին համակցված արևային ֆոտովոլտային էլեկտրակայանի (ՋԿՀՀԱՖՎԷԿ) ընդհանրացված կառուցվածքը, որտեղ ՖՎ էլեկտրակայանը համակցված է էներգիայի լրացուցիչ գեներացման ջրածնային ՎՏ-ով և էներգիայի կուտակման լիթիում-իոնային մարտկոցով՝ ապահովելով երկարաժամկետ և կարճաժամկետ էներգետիկ պահանջների հավասարակշռված բավարարում:

Մշակվել է ՋԿՀՀԱՖՎԷԿ -ի կառավարման և մոնիթորինգի ալգորիթմ, որը ծրագրավորվող տրամաբանական վերահսկիչի (ԾՏՎ) միջոցով իրական ժամանակում օպտիմալացնում է էներգահոսքերը՝ ապահովելով բեռնվածքի անխափան էներգամատակարարում ու առավելագույնի հասցնելով արևային

էներգիայի օգտագործման և ջրածնի տեսքով երկարաժամկետ պահեստավորման արդյունավետությունը:

Չորրորդ գլխում ինքնավար ՋԿՀՀԱՖՎԷԿ-ի տեխնիկատնտեսական գնահատման նպատակով իրականացվել է հետազոտվող օբյեկտի՝ Հանքավան գյուղում տեղակայված հանգստյան տան էներգետիկ պահանջարկի և արևային ներուժի համապարփակ վերլուծություն: ՋԿՀՀԱՖՎԷԿ-ի տնտեսական գնահատման համար որպես հիմնական ցուցանիշ դիտարկվել է էլեկտրաէներգիայի համահարթեցված արժեքը (ԷՀԱ), որն օգտագործվել է համակարգի և միասնական էլեկտրական ցանցի ընդլայնման հնարավորությունների համեմատության դեպքում: Մշակվել, պատրաստվել և լաբորատոր պայմաններում փորձարկվել է այլումինե խթանիչով աշխատող դյուրակիր ջրածնային գեներատորի նախանմուշ: Խթանիչի մակերևույթին կայուն բնական օքսիդի թաղանթի արդյունավետ քայքայման համար որպես հավելում օգտագործվել է նատրիումի հիդրօքսիդ: Փորձարարական հետազոտություններով որոշվել են գեներացվող ջրածնի ծավալի և արագության ֆունկցիոնալ կախվածությունները այլումինե թիթեղիկի մակերեսից և հիմնային լուծույթի խտությունից:

3. Հետզոտությունների և ստացված արդյունքների նորույթը

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

1. Մշակվել են ինքնավար ՋԿՀՀԱՖՎԷԿ-ի կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ մոդել, համակարգի կառավարման և մոնիթորինգի ալգորիթմ, որն ապահովում է էներգիայի շարունակական և հավասարակշռված մատակարարում՝ տարբեր ժամանակային ռեժիմներում:

2. Մշակվել է Արևի շարժմանը երկու առանցքներով հետևող հիբրիդային համակարգ, որն օգտագործում է Arduino UNO միկրոկոնտրոլեր և հիբրիդային ալգորիթմ, որի միջոցով հնարավոր է օրվա ցանկացած պահին գտնել համակարգի՝

թեքվածության առավելագույն հզորություն ապահովող անկյունը՝ անկախ եղանակային պայմաններից:

3. Հայաստանի օրինակով իրականացվել է ինքնավար ԶԿՀՀԱՖՎԷԿ-ի տեխնիկատնտեսական հետազոտություն, որը հնարավորություն է տալիս ուսումնասիրվող օբյեկտի դեպքում գնահատել ինքնավար համակարգի տարեկան էներգամատակարարման ծավալը, ապահովելով էներգետիկ հավասարակշռության պահպանման և «բեռնվածքը կորցնելու հավանականության» բացառման պահանջները, և գնահատել տնտեսական արդյունավետությունը միասնական էլեկտրական ցանցի ընդլայնման համեմատությամբ՝ հիմնվելով ինքնավար համակարգի և սահմանային կետում միասնական էլեկտրական ցանցի ընդլայնման ԷՀԱ- ների վրա:

4. Մշակվել և փորձարկվել է ալյումինե խթանիչով աշխատող դյուրակիր ջրածնային գեներատորի լաբորատոր նախատիպ, որը հիմնված է ջրի մոլեկուլների էկզոթերմային տրոհման գործընթացի վրա հիմնային լուծույթում: Փորձարարական հետազոտությամբ սահմանվել են ջրածնի առավել արդյունավետ գեներացման ռեժիմները:

4. Ստացված արդյունքների հավաստիությունը և կարևորությունը գիտության և արդյունաբերության ոլորտներում:

Աշխատանքում կիրառված համակարգային վերլուծության, մոդելավորման, տեխնիկատնտեսական հաշվարկների և փորձարարական ուսումնասիրությունների միջոցով ստացված արդյունքները «էներգետիկայի գիտահետազոտական ինստիտուտ» ՓԲԸ-ին հիմք են տալիս պնդելու, որ ձևակերպված գիտական դրույթները, կատարված եզրահանգումները և ստացված գործնական արդյունքները հավաստի են:

Գիտական կարևորություն ունեն հեղինակի կողմից մշակված ինքնավար ԶԿՀՀԱՖՎԷԿ-ի կառուցվածքը, էներգահոսքերի օպտիմալացման համար առաջարկված կառավարման ու մոնիթորինգի համակարգը, որոնք

հնարավորություն են տալիս ապահովել էներգիայի շարունակական և հավասարակշռված մատակարարում՝ բարձրացնելով համակարգի ընդհանուր արդյունավետությունը: Ստացված արդյունքների գործնական արժեքը կայանում է նրանում, որ առաջարկված կառուցվածքային լուծումները, մշակված մոդելներն ու ալգորիթմները կարող են կիրառվել ինքնավար վերականգնվող էներգետիկ համակարգերի օպտիմալ նախագծման և արդյունավետ կառավարման համար:

5. Ատենախոսության արդյունքների և եզրակացությունների օգտագործման առաջարկներ

Ռ.Հ. Ավոյանի կատարած թեկնածուական ատենախոսությունը կարևոր նշանակություն ունի գիտության տվյալ ոլորտում իրականացվող հետազոտությունների և պրակտիկ կիրառման համար, ատենախոսության մեջ մշակված ԶԿՀՀԱՖՎԷԿ-ը կարող է կիրառվել միասնական էլեկտրական ցանցից հեռավոր և մեկուսացված օբյեկտների ինքնավար էներգամատակարարման դեպքում, որտեղ էլեկտրական ցանցի ընդլայնումը տեխնիկապես իրագործելի չէ կամ տնտեսապես ոչ արդյունավետ է:

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 էներգետիկայի բնագավառի կարևոր նշանակություն ունեցող խնդրի լուծում և լիովին համապատասխանում է «Հայաստանի Հանրապետությունում գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգ»-ով թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող բոլոր պահանջներին:

8. Դիտողություններ ատենախոսության և սեղմագրի վերաբերյալ

1. Ատենախոսությունում բացակայում է առկա տեսական մեթոդների քննադատական վերլուծությունը:

2. Սեղմագրի 2-րդ նկարից հետո պարբերությունում E տառով նշանակված ֆիզիկական մեծությունը հեղինակի կողմից մի դեպքում մեկնաբանվում է որպես հզորություն, իսկ մյուս դեպքում՝ որպես էներգիա:

3. Ընտրված ՖՎ վահանակների էներգետիկ ավելցուկի և պակասորդի ժամային վերլուծական կորերը (ամփոփագրում՝ նկար 5) դժվարընթեռնելի են գույների վատ ընտրության պատճառով: Նաև բացակայում է կորերի գույների լեգենդը, որը թույլ կտար տարբերակել էներգիայի ավելցուկը և պակասորդը:

4. Չորրորդ գլխում ներկայացված տեխնիկատնտեսական հետազոտության վերաբերյալ առկա են հետևյալ դիտողությունները.

- Հանքավանի հանգստյան տան հզորության պահանջարկի գնահատումը մի շարք հարցեր է առաջացնում, մասնավորապես՝ հեռուստացույցի աշխատանքի ժամերի և օդորակման ու ջեռուցման սարքավորումների բացակայության վերաբերյալ.

- Բավարար կերպով հիմնավորված չէ էլեկտրական ցանցի ընդլայնման անհրաժեշտությունը: Արդյո՞ք 2.6 կՎտ հզորության պահանջարկ ունեցող հանգստյան տան համար անհրաժեշտ է էլեկտրական ցանցի ընդլայնում՝ 10 կՎԱ տրասֆորմատորի և 35 մմ² էլեկտրական գծի կիրառմամբ:

5. Արևի շարժմանը հետևող հիբրիդային համակարգի ալգորիթմը ներկայացվում է որպես եղանակային ցանկացած պայմաններում աշխատելու համար, չնայած նկարագրված չեն վթարային ռեժիմները՝ մասնավորապես քամու ուժգնացման ժամանակ ալգորիթմի աշխատանքը և պաշպանական միջոցների իրականացումը: Նկարագրված չէ՝ արդյոք ալգորիթմը հաշվի առնելու է ստվերների առկայությունը (մասնավորապես վահանակների ստվերը ամեն հաջորդ վահանակների գծի վրա), հատկապես արևային վահանակների խիտ տեղակայման ժամանակ և այդ պարագայում ինչպես է ձևափոխվելու ալգորիթմի աշխատանքը:

9. Եզրակացություն

Ռ.Հ. Ավոյանի աշխատանքը իրենից ներկայացնում է արդիական և ավարտուն գիտահետազոտական աշխատանք: Ատենախոսության հիմնական գիտական դրույթները և ստացված արդյունքները տպագրվել են 8 գիտական գրախոսվող ամսագրերում: Աշխատանքում նկատված թերությունները չեն նսեմացնում ատենախոսության որակը:

Անփոփելիվ, գտնում ենք, որ Ռոմիկ Հովհաննեսի Ավոյանի «Ջրածնային կուտակիչ համակարգին համակցված արևային կայանի մշակումը և հետազոտումը» թեմայով ատենախոսությունը լիովին համապատասխանում է թեկնածուական աշխատանքներին ներկայացվող պահանջներին, իսկ հեղինակը արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման Ե.14.04 «Վերականգնվող և այլընտրանքային էներգիայի աղբյուրներով էներգետիկ կայանքներ» մասնագիտությամբ:

Գիտական խորհրդի նախագահ՝



Տ.Ս. Գնունի

Գիտական խորհրդի քարտուղար՝



Վ.Գ. Հայրապետյան