

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Նարեկ Հակոբի Համբարձումյանի «ՌՕԴ-54/2.6 ռադիոալտիկական դիտակի անտենայի ապակոնսերվացման և նախնական համալարման ու կարգաբերման խնդիրների լուծումը» թեմայով, Ե.12.01 - «Ռադիոտեխնիկա, ռադիոհաճախականային սարքավորումներ, համակարգեր, տեխնոլոգիաներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Թեմայի արդիականության գնահատում

Ներկայացված աշխատանքը վերաբերում է այնպիսի գիտատեխնիկական խնդրի, որի լուծումը միաժամանակ կարևոր է Հայաստանի գիտական ենթակառուցվածքի պահպանման և խոշոր ռադիոաստղագիտական գործիքների զարգացման տեսանկյունից: ՌՕԴ-54/2.6 ռադիոալտիկական դիտակի նման համակարգի աշխատանքային բնութագրերը որոշվում են ոչ միայն առանձին հանգույցների տեխնիկական վիճակով, այլև գլխավոր հայելու երկրաչափությամբ, հայելիների և պտտման առանցքների փոխադարձ դիրքով, չափիչ տրակտի կարգաբերմամբ:

Երկարատև կոնսերվացման հետևանքով առաջացած խնդիրները չեն կարող լուծվել միայն նորոգման աշխատանքների թվարկմամբ: Պետք է վերականգնվի համակարգի չափագիտական հենքը, գնահատվի իրական երկրաչափական վիճակը և ձևավորվի այնպիսի թվային միջավայր, որտեղ հնարավոր կլինի հաշվել ու փաստագրել կատարվող շտկումների արդյունքը: Ատենախոսության նպատակը հենց այդ խնդրի գիտական ձևակերպումն ու լուծման սկզբունքների մշակումն է, ուստի թեմայի արդիականությունը կասկած չի հարուցում:

Աշխատանքի արդիականությունը չի սահմանափակվում միայն տվյալ դիտակով: Խոշոր պանելային հայելիների թվային քարտեզագրումը, լազերային և ջերմատեսիլ վերահսկման համակցումը, համակարգային շեղումների ավտոմատ գնահատումը և հիբրիդային շտկումը կիրառելի են նաև այլ մեծ բացվածքով անտենաների շահագործման կայունության ապահովման խնդիրներում:

Ատենախոսության կառուցվածքի և գիտական բովանդակության վերլուծություն

Ատենախոսությունը շարադրված է 124 էջում, բաղկացած է ներածությունից, չորս գլխից, եզրակացությունից և օգտագործված գրականության ցանկից: Կառուցվածքը համապատասխանում է հետազոտության տրամաբանությանը. սկզբում ներկայացվում են տեսական և պատմատեխնիկական նախադրյալները, այնուհետև գնահատվում է դիտակի փաստացի վիճակը, մշակվում են չափումների ու հաշվարկների մեթոդները և վերջում առաջարկվում են գործնական արդիականացման լուծումներ:

Առաջին գլխում իրականացված միջազգային փորձի ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տվել համեմատելու FAST, GBT և Arecibo համակարգերը ՌՕԴ-54/2.6-ի կառուցվածքային առանձնահատկությունների հետ: Հատկապես արժեքավոր է 1970-1987 թթ. արխիվային նյութերի վերլուծությունը, որի հիման վրա վերականգնվել են 3738 պանելներից կազմված մեծ հայելու պատրաստման, սֆերոմետրական վերահսկման, ձևանմուշային չափումների և հաջորդական համալարման տեխնոլոգիական սկզբունքները: Այս բաժինը ստեղծում է նախագծային պահանջների և ներկա վիճակի համեմատության անհրաժեշտ հիմքը:

Երկրորդ գլխում հեղինակը տարբերակում և միաժամանակ փոխկապակցում է «համալարում» և «կարգաբերում» հասկացությունները: Համալարումը ներկայացվում է որպես իրական երկրաչափական-կինեմատիկական վիճակի համապատասխանեցում հաշվարկային սխեմային, իսկ կարգաբերումը՝ որպես չափված ազդանշանի և որոշվող ֆիզիկական մեծության միջև կապի հաստատում՝ ուղղումների և անորոշությունների գնահատմամբ: Նույն գլխում համակարգված են տեխնիկական զննումների արդյունքները: Մեխանիկական, կոռոզիոն, էլեկտրատեխնիկական և կառավարման խնդիրների տարանջատումը, ինչպես նաև 4.5 ԳՀց տիրույթում կատարված փորձնական գրանցումները հիմնավորում են, որ դիտակը պահպանել է վերականգնման համար անհրաժեշտ գործառութային պիտանելիությունը:

Երրորդ գլխում վերագործարկման խնդիրը տեղափոխվում է հաշվարկների դաշտ: SOLIDWORKS միջավայրում ստեղծված եռաչափ մոդելը օգտագործվում է պանելների կառուցվածքի թվային նկարագրության, չափումների պլանավորման և շեղումների նախնական գնահատման համար: Առաջարկվել են մեծ հայելու իրական երկրաչափական կենտրոնի որոշման և փոքր հայելու կախոցային համակարգի պտտման կենտրոնի հետ դրա համաձայնեցման մոտեցումներ՝ 600 մմ գծային բազայի, անկյունաչափական ու հեռաչափական չափումների կիրառմամբ: C++ միջավայրում

կատարված սիմուլյացիան ցույց է տվել, որ չափման սխեմայի փոքր համակարգային շեղումները կարող են կենտրոնի գնահատման մեջ առաջացնել մինչև մոտ 7.75 սմ տեղաշարժ, ինչը հաստատում է մեթոդի կիրառման անհրաժեշտությունը:

Նույն գլխում մեխանիկական շեղումները կապվել են դրանց ռադիոտեխնիկական հետևանքների հետ: Պանելների տեղային շեղումների համար հաշվարկվել են բացվածքում առաջացող փուլային սխալները և Ռուզեի բանաձևով գնահատվել է ուժեղացման գործակցի նվազումը: Այս կապը հնարավորություն է տալիս համալարման առաջնահերթությունները որոշել անտենայի արդյունավետության իրական կորստով:

Չորրորդ գլխում առաջարկված տեխնիկական լուծումները միավորված են մեկ ամբողջական գաղափարի շուրջ՝ մեծ հայելու վիճակի անցում պարբերական ձեռքով ստուգումից դեպի անընդհատ թվային վերահսկում: Դիտարկվել են լազերային չափումներ, ջերմատեսիլ սկանավորում, տվյալների ծրագրային վերլուծություն, խոշոր ու մնացորդային շեղումների հիբրիդային շտկում և ձնահեռացման կառավարվող ենթահամակարգ: Արեգակնային ճառագայթման և կառուցվածքային ստվերման հաշվարկային քարտեզները ցույց են տալիս, որ ջերմային անհամասեռությունները պետք է դիտարկել որպես պանելների երկրաչափական վիճակի փոփոխության աղբյուրներից մեկը:

Հեղինակի ստացած հիմնական արդյունքները

1. ՌՕԴ-54/2.6-ի վերագործարկման համար ձևավորվել է երկրաչափական, չափագիտական և հաշվարկային խնդիրները միավորող գիտամեթոդական հիմք:
2. Արխիվային փաստաթղթերի և զննումների արդյունքների համադրմամբ հիմնավորվել է, որ հայտնաբերված հիմնական թերությունները երկարատև կոնսերվացման հետևանք են և վերականգնելի են:
3. Ստեղծվել է ամբողջական եռաչափ թվային մոդել, որը ներառում է մեծ հայելու պանելային մակերևույթը և հիմնական կրող հանգույցները և կարող է ծառայել չափումների վիրտուալացման ու տեխնիկական որոշումների նախնական ստուգման համար:
4. Մշակվել են մեծ հայելու իրական կենտրոնի որոշման, օղակաձև ռիգելի երկրաչափության ստուգման և փոքր հայելու կրող համակարգի դիրքային համաձայնեցման մեթոդական մոտեցումներ:

5. Քանակապես գնահատվել է պանելների շեղումների ազդեցությունը բացվածքում փուլային բաշխվածության և անտենայի ուժեղացման գործակցի վրա, որով հիմնավորվել է մակերևույթի շարունակական վերահսկման անհրաժեշտությունը:
6. Առաջարկվել է լազերային ու ջերմատեսիլ մոնիթորինգը, տվյալների վերլուծությունը, հիբրիդային շտկումը և սեկտորային ձնահեռացումը միավորող ինտեգրված համակարգ: Ներկայացված գնահատումներով այդ մոտեցումները կարող են համապատասխան աշխատանքների տևողությունը կրճատել 11.6 անգամ, չափման արդյունքների մշակումը արագացնել 5.9 անգամ և մարդկային գործոնով պայմանավորված սխալների հավանականությունը նվազեցնել 3.3 անգամ:

Գիտական նորույթը և գործնական նշանակությունը

Ատենախոսության գիտական նորույթը արտահայտվում է ոչ միայն առանձին սարքավորումների ընտրությամբ, այլ դրանց կիրառման միասնական տրամաբանությամբ: Նորույթ են ներկայացնում մեծ սֆերիկ հայելու սխալների թվային հաշվարկման և շտկման համակարգը, լազերային չափումները նպատակային դարձնող ջերմատեսիլ նախնական զննումը, կոպիտ մեխանիկական և ճշգրիտ պիեզոէլեկտրական շտկումների համադրումը, ինչպես նաև կլիմայական ազդեցությունները նույն թվային կառավարման միջավայրում ներառելու առաջարկը:

Գործնական արժեքը պայմանավորված է նրանով, որ մշակված մոտեցումները կարող են կիրառվել վերականգնման առաջին իսկ փուլերում՝ կենտրոնի և առանցքների փոխադարձ դիրքը ստուգելու, պանելների շեղումների քարտեզը կազմելու և հետագա շտկումների հերթականությունը որոշելու համար: Դրանք կիրառելի են նաև շահագործման ընթացքում՝ վիճակի մշտական վերահսկման և չափագիտական բնութագրերի պահպանման նպատակով:

Արդյունքների հավաստիությունը և հրապարակումները

Արդյունքների հիմնավորվածությունն ապահովվում է անտենաների տեսության, չափումների չափագիտական ապահովման, թույլատրությունների և սխալների վիճակագրական կուտակման դասական դրույթների կիրառմամբ: Տեսական հաշվարկները լրացվել են արխիվային տվյալների ուսումնասիրությամբ, իրական զննումներով, եռաչափ մոդելավորմամբ, C++ սիմուլյացիաներով և փորձնական ռադիոգրանցումների արդյունքների վերլուծությամբ: Այս աղբյուրների

փոխհամաձայնեցված օգտագործումը բավարար հիմք է տալիս հիմնական եզրակացությունները համարելու գիտականորեն հիմնավորված:

Ատենախոսության հիմնական արդյունքները ներկայացված են յոթ գիտական հրապարակումներում: Հրապարակումների թեմատիկան ընդգրկում է եռաչափ մոդելի ստեղծումը, նախնական համալարման խնդիրները, պանելների դիրքային շեղումների ծրագրային չափումները, վերագործարկման ինժեներական ասպեկտները և գլխավոր անդրադարձիչի դեֆորմացիաների ազդեցությունը բացվածքի դաշտի վրա: Սեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը և արտացոլում է պաշտպանության ներկայացվող դրույթները:

Դիտողություններ

Ատենախոսության վերաբերյալ կարելի է նշել հետևյալ դիտողությունները:

1. Մանրամասն նկարագրված չէ համալարման և կարգաբերման պրոցեսում կիրառվող սարքերին բնորոշ սխալանքների կապը անտենայի բացվածքում փուլային բաշխվածության հետ:

Նշված դիտողությունը հիմնականում վերաբերում է առաջարկված լուծումների հետագա փորձարարական ստուգմանը և տեխնիկական նախագծման մանրամասնեցմանը: Այն չի նվազեցնում աշխատանքի գիտական նորույթը, գործնական արժեքը և հիմնական եզրակացությունների հիմնավորվածությունը:

Եզրափակիչ գնահատական

Նարեկ Հակոբի Համբարձումյանի «ՌՕԴ-54/2.6 ռադիոսպտիկական դիտակի անտենայի ապակոնսերվացման և նախնական համալարման ու կարգաբերման խնդիրների լուծումը» թեմայով ատենախոսությունը ինքնուրույն և ավարտուն գիտահետազոտական աշխատանք է: Այն պարունակում է խոշոր սֆերիկ երկհայելի անտենայի վերագործարկման համար անհրաժեշտ գիտամեթոդական, չափագիտական և ինժեներական լուծումներ: Բարձր գնահատականի է արժանի անտենայի թվային եռաչափ մոդելի մշակված լինելու փաստը: Ժամանակակից տեխնոլոգիաների նմանատիպ կիրառումը բարձրացնում է հետազոտությունների որակական մակարդակը և հնարավորություն է տալիս մեծացնելու աշխատանքի միջազգային ճանաչումը:

Ատենախոսության արդյունքներն ունեն գիտական նորույթ, կիրառական նշանակություն և բավարար հավաստիություն: Աշխատանքի թեման ու բովանդակությունը համապատասխանում են Ե.12.01 - «Ռադիոտեխնիկա,

ռադիոհաճախականային սարքավորումներ, համակարգեր, տեխնոլոգիաներ» մասնագիտությանը և ՀՀ ԲԿԳԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին:

Հաշվի առնելով կատարված հետազոտության ծավալը, ստացված արդյունքների գիտական և գործնական նշանակությունը՝ գտնում եմ, որ Նարեկ Հակոբի Համբարձումյանը արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը Ե.12.01 - «Ռադիոտեխնիկա, ռադիոհաճախականային սարքավորումներ, համակարգեր, տեխնոլոգիաներ» մասնագիտությամբ:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

Ֆ.-մ. գ. դ. Ա. Ա. Հախումյան

«20» հուլիսի 2026 թ.

Ստորագրությունը հաստատում եմ՝

S. Grigoryan
Գրիգորյան Տ. Զորեհ

(կազմակերպության պատասխանատու անձի պաշտոնը, անունը, ազգանունը)

