

ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի
ինստիտուտի տնօրեն՝
Ֆ.մ.գ.թ. Տ. Վ. Չաքարյան



«15» հուլիսի 2026թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔԸ

Նարեկ Հակոբի Համբարձումյանի «ՌՕԴ-54/2.6 ռադիոսպտիկական 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:

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը:

Քննարկվող ատենախոսական աշխատանքը նվիրված է ՌՕԴ-54/2.6 ռադիոսպտիկական դիտակի անտենայի ապակոնսերվացման, նախնական համալարման և հետագա կարգաբերման գիտամեթոդական ու ինժեներական խնդիրների լուծմանը: Խոշոր բացվածքով ռադիոդիտակների համար անդրադարձնող մակերևույթի երկրաչափական ճշտությունը, հանգույցների տարածական համաձայնեցումը, ինչպես նաև չափումների վերարտադրելիությունը անմիջականորեն որոշում են համակարգի արդյունավետությունը: Սֆերիկ հիմնական հայելիով երկհայելի համակարգերում այդ պահանջները հատկապես խիստ են, քանի որ անմիջական կիզակետի բացակայությունը, որը պայմանավորված է հայելու ձևով և հանգույցների փոխադարձ դիրքային շեղումները կարող են առաջացնել բացվածքում դաշտի փուլային աղավաղումներ, ուղղվածության դիագրամի վատթարացում և ուժեղացման գործակցի և մակերեսի օգտագործման գործակցի արժեքների նվազում:

ՌՕԴ-54/2.6 ռադիոսպտիկական դիտակը Հայաստանի գիտատեխնիկական ժառանգության եզակի օբյեկտներից է և հնարավոր է այն վերագործարկել:

Դիտակի երկարատև կոնսերվացված վիճակը, կանոնակարգված տեխնիկական սպասարկման բացակայությունը, կոռոզիոն և շրջակա միջավայրի ազդեցությունները պայմանավորել են դրա վերագործարկման նկատմամբ գիտականորեն հիմնավորված մոտեցման անհրաժեշտությունը: Այս տեսանկյունից նախնական համալարումը և կարգաբերումը դիտակի վերականգնման պարտադիր փուլեր են, որոնցից կախված են ինչպես հետագա ռադիոաստղագիտական դիտումների որակը, այնպես էլ համակարգի ներգրավումը ժամանակակից դիտողական ծրագրերում:

Ատենախոսության արդիականությունը պայմանավորված է նաև նրանով, որ աշխատանքում առաջարկված մոտեցումները սահմանափակված չեն միայն ՌՕԴ-54/2.6 համակարգով: Մեծ սֆերիկ հայելու թվային նկարագրությունը, իրական երկրաչափական կենտրոնի որոշման օրիգինալ մեթոդի համար մշակված համապատասխան տեխնոլոգիան, պանելների դիրքի ավտոմատացված մոնիթորինգի և հիբրիդային շտկման սկզբունքները կարող են կիրառական նշանակություն ունենալ համանման խոշոր անտենային համակարգերի արդիականացման և երկարաժամկետ շահագործման համար:

Ատենախոսության կառուցվածքը

Ատենախոսությունը կառուցված է ներածությունից, չորս գլուխներից, եզրակացությունից և օգտագործված գրականության ցանկից: Աշխատանքի ծավալը կազմում է 124 էջ:

Հրապարակումները

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրապարակվել են հեղինակի 7 գիտական աշխատանքներում:

Ատենախոսության ներածության մեջ հիմնավորված է արդիականությունը, ձևակերպված են հետազոտության նպատակը, գիտական նորույթը, որձնական արժեքը և պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները:

Առաջին գլխում ներկայացված են ռադիոդիտակների անտենաների համալարման և կարգաբերման ընդհանուր գիտական խնդիրները: Վերլուծվել է մեծ ռադիոդիտակների միջազգային փորձը, այդ թվում՝ FAST, GBT և Arecibo համակարգերի օրինակները: Ցույց է տրվել, որ խոշոր անտենային համակարգերի ճշգրտության պահպանումը պահանջում է գլխավոր հայելու ձևի վերահսկում, ֆոկալ և կրող հանգույցների դիրքային համաձայնեցում, ջերմային և

կառուցվածքային դեֆորմացիաների հաշվառում, ինչպես նաև պարբերական մոնիթորինգ: Առանահատուկ ուշադրություն է դարձվել ՌՕԴ-54/2.6-ի կառուցվածքային և տեխնոլոգիական առանձնահատկություններին, մասնավորապես՝ մեծ սֆերիկ հայելու պանելային կառուցվածքին, անկախ հենարաններին, օղակաձև ռիգեյին, փոքր հայելու կախոցային համակարգին և նախկին կարգաբերման մեթոդներին:

Արխիվային նյութերի ուսումնասիրության հիման վրա հեղինակը ներկայացրել է 1985-1987 թվականներին կիրառված պատրաստման, մոնտաժման և վերահսկման մեթոդները: Հատուկ ուշադրության են արժանացել մեծ հայելու 3738 պանելների տեխնոլոգիական ճշտության, ռադիալ շեղումների, սֆերոմետրական և ձևանմուշային չափումների, ինչպես նաև թույլատրելի սխալների կուտակման խնդիրները: Հիմնավորվել է, որ ՌՕԴ-54/2.6-ի ստեղծման ժամանակ կիրառված տեխնոլոգիական սխեման հաշվարկային առումով ապահովել է անդրադարձնող մակերևույթի այնպիսի ճշտություն, որն անհրաժեշտ է միլիմետրային և կարճ սանտիմետրային տիրույթներում աշխատանքի համար:

Երկրորդ գլխում ձևակերպվել են «համալարում» և «կարգաբերում» հասկացությունների մեկնաբանությունները սֆերիկ անտենաների համար: Նշվում է, որ նման համակարգերում համալարումը չի կարող դիտվել միայն որպես մեխանիկական դիրքավորում, իսկ կարգաբերումը՝ միայն որպես չափիչ տրակտի գործակիցների որոշում: Դրանք փոխկապակցված չափագիտական գործընթացներ են, որոնցում երկրաչափական շեղումները, հանգույցների փոխդիրքային սխալները և ջերմային դեֆորմացիաները անմիջականորեն ազդում են վերջնական չափման արդյունքի վրա:

Նույն գլխում տրված է ՌՕԴ-54/2.6 ռադիոապտիկական դիտակի անտենայի ներկայիս տեխնիկական վիճակի գնահատումը: Դիտարկվել են երկարատև կոնսերվացման, կոռոզիոն ազդեցությունների, շարժական հանգույցների անշարժության, կարդանային համակարգի և մալուխային ենթակառուցվածքների խնդիրները: Հիմնավորվել է, որ հայտնաբերված թերությունները հնարավոր է աստիճանաբար վերացնել, իսկ սֆերիկ գլխավոր հայելին և համակարգի մեխանիկական կոնստրուկցիան պահպանել են գործառության պիտանելիությունը: 4.5 ԳՀց հաճախությամբ կատարված փորձնական գրանցումների վերլուծությունը հաստատում է դիտակի ռադիոֆիզիկական սխեմայի սկզբունքային վերականգնելիությունը:

Անտենախոսության երրորդ գլխում ձևակերպված են ՌՕԴ-54/2.6-ի վերագործարկման համար անհրաժեշտ գիտական խնդիրները և դրանց լուծման եղանակները: SOLIDWORKS ծրագրային միջավայրում ստեղծվել է անտենայի եռաչափ մոդելը, ինչը ձևավորում է անտենայի մեխանիկական և երկրաչափական թվային պատճենը Մեծ հայելու մակերեսի պանելային կառուցվածքի թվային նկարագրության մեջ հաշվի է առնվել պանելների օղակային դասավորությունը, ինչը կարևոր է մակերևույթի իրական շեղումների քարտեզագրման և կարգաբերման համար: Մոդելը հնարավորություն է ընձեռում վիրտուալ միջավայրում փորձարկել տարբեր երկրաչափական սցենարներ, գնահատել պանելների տեղային շեղումները, ստուգել կրող համակարգի փոխդասավորությունը, նախապես հաշվարկել հնարավոր ուղղումները, որից հետո անցնել իրական համալարման աշխատանքների կազմակերպմանը:

Առաջարկվել են մոտեցումներ մեծ սֆերիկ հայելու իրական երկրաչափական կենտրոնի որոշման և փոքր հայելու կախոցային համակարգի պտտման կենտրոնի հետ դրա համաձայնեցման ստուգման տեխնոլոգիայի համար: Առաջարկվել է կիրառել թեոդոլիտային, անկյունաչափական և հեռաչափական սկզբունքներ, հայտնի չափերով գծային բազայի օգտագործում, ինչպես նաև նվազագույն քառակուսիների մեթոդով տվյալների համատեղ մշակում: Այս մոտեցումը թույլ է տալիս անցնել առանձին չափումներից դեպի ամբողջական կոորդինատային դաշտի վերականգնման:

Երրորդ գլխում քանակապես գնահատվել է մեծ հայելու պանելների երկրաչափական շեղումների ազդեցությունը անտենայի բացվածքում դաշտի փուլային բաշխվածության և անտենայի ուժեղացման գործակցի վրա: Ցույց է տրվել, որ պանելների նույնիսկ տեղային շեղումները կարող են առաջացնել զգալի փուլային սխալներ, իսկ այդ սխալների կուտակումը հանգեցնում է անտենայի արդյունավետության էական նվազման: Ռուզեի մոդելի կիրառմամբ ստացված հաշվարկները գործնականորեն հիմնավորում են գլխավոր հայելու պանելային մակերևույթի պարբերական մոնիթորինգի և շտկման անհրաժեշտությունը:

Չորրորդ գլխում մշակվել են մեծ հայելու համալարման և կարգաբերման տեխնիկական լուծումներ ու արդիականացման առաջարկներ: Առաջարկվել են օղակաձև ռիգելի և արտաքին եզրագծի հնարավոր դեֆորմացիաների գնահատման, իրական երկրաչափական կենտրոնի ճշգրտման և պանելների տեղային շեղումների հայտնաբերման մեթոդական քայլեր: C++ միջավայրում կատարված սիմուլյացիոն մոդելավորումը թույլ է տվել գնահատել չափումների սխալների ազդեցությունը,

ինչը ցույց է տալիս, որ փոքր համակարգային սխալները կարող են հանգեցնել կենտրոնի գնահատման նկատելի տեղաշարժերի:

Աշխատանքում առաջարկվում է կիրառել նաև ջերմատեսիլ սկանավորումը՝ որպես պանելների դիրքի լազերային մոնիթորինգը լրացնող արագ սկանավորման գործիք: Վերլուծվել է եռոտանու և «կնճիթի» կողմից ուղիղ արեգակնային ճառագայթման ստվերող ազդեցության հետևանքով առաջացող ջերմային անհամասեռությունները և դրանց հնարավոր ազդեցությունը պանելների տեղային դեֆորմացիաների վրա: Վերլուծության արդյունքները ներմուծվում են ինտեգրված թվային համակարգ, որը ներառում է մոնիթորինգ, տվյալների վերլուծություն, հիփրիդային շտկում և սեկտորային ձևափոխում:

Եզրակացության մեջ ամփոփված են աշխատանքում ստացված հիմնական արդյունքները:

Ամփոփելով, կարելի է եզրակացնել, որ ատենախոսական աշխատանքում ստացվել են արժեքավոր գիտական արդյունքներ, սակայն ատենախոսությունը գուրկ չէ նաև որոշ թերություններից: Մասնավորապես.

1. Չի հիմնավորվում ապակոնսերվացումից հետո ՄՄ տրույթում աշխատելու պիտանիություն, երբ անտենայի ուժեղացման գործակիցը ենթադրաբար կընդունի առավելագույն արժեքը:

2. Աշխատանքում չի ներկայացված համակարգի երկրորդ հայելու ներկա վիճակը և նախատեսվող աշխատանքները՝ հնարավոր թերությունների վերացման համար, քանի որ այդ երկու հայելիները համատեղ են մասնակցում ուղղորդվածության դիագրամի ձևավորմանը:

3. Աշխատանքում կան վրիպակներ և այլ տեխնիկական սխալներ:

Նշված թերությունները, սակայն չեն նսեմացնում ատենախոսության գիտական և գործնական արժեքը:

Աշխատանքում ստացված արդյունքների հավաստիությունը կասկած չի հարուցում:

Ատենախոսության սեղմագիրը ամփոփողին համապատասխանում է ատենախոսությանը և արտացոլում է դրա հիմնական դրույթները:

Եզրակացություն:

Նարեկ Հակոբի Համբարձումյանի «ՌՕԴ-54/2.6 ռադիոապտիկական դիտակի անտենայի ապակոնսերվացման և նախնական համալարման ու կարգաբերման

խնդիրների լուծումը» թեմայով ատենախոսությունը ավարտուն գիտահետազոտական աշխատանք է, որտեղ լուծված են խոշոր սֆերիկ երկհայելային անտենայի վերագործարկման, նախնական համալարման, կարգաբերման և արդիականացման համար էական գիտամեթոդական և ինժեներական խնդիրներ:

Աշխատանքում ստացված արդյունքները կարող են կիրառվել ՌՕԴ-54/2.6 ռադիոսպտիկական դիտակի ապակոնսերվացման, նախնական համալարման, հետագա կարգաբերման և տեխնիկական արդիականացման փուլերում:

Ելնելով վերը նշվածից՝ գտնում ենք, որ Նարեկ Հակոբի Համբարձումյանի ատենախոսությունը համապատասխանում է ՀՀ ԲԿԳԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ հեղինակն արժանի է Ե.12.01 - «Ռադիոտեխնիկա, ռադիոհաճախականային սարքավորումներ, համակարգեր, տեխնոլոգիաներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Կարծիքը կազմված է 2026թ հուլիսի 02-ի ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի ինստիտուտի գիտական սեմինարի ընթացքում ատենախոսության վերաբերյալ քննարկման արդյունքների հիման վրա:

Սեմինարին ներկա էին՝ ֆ.մ.գ.դ. Ա.Հախումյանը, ֆ.մ.գ.դ. Ժ. Գևորգյանը, ֆ.մ.գ. թ. Տ. Զաքարյանը, ֆ.մ.գ.թ. Ա. Մակարյանը, ֆ.մ.գ.թ. Է. Ասմարյանը, ֆ.մ.գ.թ. Ա. Մուսայելյանը, ֆ.մ.գ.թ. Ս. Ներսեսյանը, տ.գ.թ. Ա. Սարգսյանը և ինստիտուտի այլ աշխատակիցներ:

Ելույթ ունեցան՝ Ա. Սարգսյանը, Ա. Հախումյանը, Ժ. Գևորգյանը, Տ. Զաքարյանը, Ա. Մակարյանը:

Կարծիքը կազմեց՝

ՌՏԷԻ ԿՌ Լաբորատորիայի վարիչ, Ֆ.մ.գ.թ.

 Ա. Մակարյան

Ա. Մակարյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՌԻՏԵԻ գիտքարտուղար, ֆ.մ.գ.թ.

Ս. Ներսեայան

