



ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ

«Արմենիա Կապի միջոցների ԳՀԻ» ՓԲԸ
տնօրեն, տ.գ.դ., պրոֆեսոր

Մ.Վ. Մարկոսյան

«25» մարտի 2024 թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Արմեն Գագիկի Այվազյանի «Բջջային կապի ցանցերի բազային կայանների էներգաարդյունավետության բարձրացման միջոցների մշակումը» թեմայով Ե.12.03 - «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը

Ատենախոսությունում հետազոտության առանցք են հանդիսանում բջջային ցանցի բազային կայաններին առնչվող էներգետիկական խնդիրները՝ էներգաճախսի և էներգաարդյունավետության գնահատումն ու հետազոտումը, էներգախնայողության և էներգաարդյունավետության միջոցների մշակումը, ինչպես նաև էներգիայի այլընտրանքային աղբյուրների կիրառումը: Այս ուղղությամբ տարվող հետազոտությունները ոչ լիարժեք են և պահանջում են նոր մոտեցումներ, տեսական և փորձնական վերլուծություններ, էներգաարդյունավետությունն ապահովող նոր լուծումներ: Մասնավորապես, բազային կայանների էներգաճախսի առկա հաշվարկային մոդելներով գնահատվում է էներգաճախսի միայն տվյալ պահի, «ակնթարթային» արժեքը, հաշվի չեն առնվում ելքային հզորության դինամիկ բնույթը և կորուստները բաշխիչ տրանսպորտային գծերի վրա: Բացի այդ, էներգաարդյունավետության բարձրացման մեթոդները համակողմանի ստուգաբանված չեն շահագործման իրական պայմաններում, դիտարկված չեն տրանսպորտային գծերի վրա կորուստների նվազեցման հնարավորությունները:

Ինչ վերաբերվում է բազային կայանների ավտոնոմ (արևային, դիզելային-արևային) էլեկտրասնուցմանը, ապա առկա հետազոտություններում հաշվի չեն առնվում բազային կայանների աշխատանքային առանձնահատկությունները, իրականացված չեն համալիր ֆինանսա-տեխնիկական վերլուծություններ, առավել ևս ՀՀ պայմանների համար: Այս առումով ատենախոսական աշխատանքն արդիական է, հեռանկարային և ունի կարևոր գործնական նշանակություն:

Ատենախոսական աշխատանքի բովանդակությունը

Ատենախոսությունը շարադրված է 136 էջի վրա, ներառված է 56 նկար, 8 աղյուսակ, 2 հավելված և մեջբերվող գրականության ցանկ: Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, չորս գլխից և հիմնական եզրակացություններից:

Ներածությունում ներկայացված են հետազոտման արդիականությունը, հիմնական նպատակը և ատենախոսական աշխատանքի կոնկրետ խնդիրները: Դրված նպատակին հասնելն ու ներկայացված խնդիրների լուծումը հեղինակի կողմից իրականացվում է աստիճանաբար, յուրաքանչյուր գլխում կատարված հետազոտությունների միջոցով, որոնք թույլ են տալիս ստանալ գիտական նորույթ պարունակող արդյունքներ:

Առաջին գլուխն ամփոփ ակնարկ է՝ նվիրված հեռահաղորդակցման համակարգերի և հատկապես բջջային ցանցի բազային կայաններին առնչվող էներգետիկական խնդիրներին: Այն ընդգրկում է հետևյալ երեք միմյանց փոխկապակցված թեմաներ. էներգածախս և էներգաարդյունավետություն, էներգաարդյունավետության բարձրացում, ինքնաշխատ էներգասնուցում: Այս թեմաներով իրականացվել է արդի վիճակի վերլուծություն, հիմնավորվել են ատենախոսության հիմնական խնդիրները և դրանց լուծման հնարավոր ուղիները:

Երկրորդ գլխում նկարագրված է բազային կայանների էներգածախսի գնահատման մոդելը, որը հաշվի է առնում տեխնիկական միջոցների ՕԳԳ-ն, էներգետիկական կորուստները և կայանի ելքային հզորության դինամիկ բնույթը: Դինամիկ բնույթն արտահայտվում է էներգածախսի կախվածությամբ ելքային հաղորդման հզորությունից: Ցանցում էներգածախսի գնահատման բանաձևում ներառված են նաև էներգետիկական կորուստները բաշխիչ տրանսպորտային գծերի վրա: Առաջարկված մոդելով գնահատվել են տարբեր մասշտաբայնությամբ (մակրո, միկրո, պիկո և ֆեմտո) բազային կայանների էներգածախսի բաշխվածություններն ըստ համալրող տեխնիկական միջոցների (փոխակերպիչ, ռադիոհաճախային համակարգ, ուժեղարար և թվային ազդանշանի մշակման սարք): Դիտարկվել են բազային կայանների էներգաարդյունավետության որակական կախվածությունները

շահագործման մի շարք առանձնացված պարամետրերից, այդ թվում հաճախաշերտի թողունակությունից, ազդանշան/աղմուկ հարաբերությունից, ընդունիչից հեռավորությունից, անտենաների թվաքանակից և տեղանքից: Այդպիսի մոտեցումը թույլ է տալիս իրականացնել ընդհանրացված մոդելային վերլուծություններ բազային կայանների իրական շահագործման պայմանների դեպքում:

Երրորդ գլխում դիտարկված են բջջային ցանցի և բազային կայանների էներգաարդյունավետության բարձրացման մի շարք լուծումներ և միջոցներ: Հիմնական ուշադրություն է դարձվել բազային կայանների համար նախատեսված ուժեղարարների համեմատական վերլուծությանը, դինամիկ մեթոդի կիրառման արդյունավետության փորձարկմանը և ցանցի տրանսպորտային գծերում կորուստների նվազեցմանը: Մասնավորապես, ցույց է տրվել որ իրական շահագործման պայմաններում կախված թրաֆիկի ծանրաբեռնվածությունից դինամիկ մեթոդի կիրառումը հանգեցնում է էներգածախսի մինչև 31% նվազեցմանը:

Չորրորդ գլուխն իրենից ներկայացնում է նախորդ գլխի տրամաբանական շարունակությունը և վերաբերվում է բազային կայանների շահագործմանն արևային էներգասնուցման համակարգերի կիրառմանը: Առաջարկվել է արևային համակարգերի ելքային բնութագրերի գնահատման ընթացակարգ և ստացվել են ինժեներական հաշվարկների համար համապատասխան անալիտիկ արտահայտություններ: Այն կիրառվել կոնկրետ բազային կայանի օրինակով: Ֆինանսական և տեխնիկական ցուցանիշների համակարգչային վերլուծությամբ դիտարկվել է << պայմաններում դիգելային-արևային համակարգի օպտիմալ լրակազմի ընտրության խնդիրը:

Եզրահանգմամբ ամփոփվում են աշխատանքի շրջանակներում ստացված հետազոտական և գիտակիրառական հիմնական արդյունքները:

Գրականության ցանկը ընդգրկում է 163 մեջբերված անվանում (հիմնականում՝ անգլալեզու):

Հավելվածներում բերված են ատենախոսության արդյունքների ներդրումը հավաստող ակտերը:

Ատենախոսության գիտական արդյունքների նորոյթը և հիմնավորվածությունը

1. Մշակվել է բջջային ցանցի բազային կայանների էներգածախսի գնահատման հաշվարկային ինժեներական մոդել և արտաձևվել են համապատասխան անալիտիկ արտահայտություններ:

2. Վերլուծվել են բարձր թողունակությամբ բջջային կապի ցանցերում օպտոմանրաթելային և ռադիոալիքային բաշխիչ գծերի վրա էներգետիկական կորուստները և դրանց նվազեցման ուղիները:

3. Առաջարկվել է շահագործման իրական պայմաններում բջջային կապի ցանցում էներգախնայողության դինամիկ մեթոդի կիրառման ալգորիթմ՝ կապուղիների անջատմամբ ըստ թրաֆիկի ծանրաբեռնվածության:

4. Մշակվել է բազային կայանների առանց բեռնվածքի կորուստի արևային էներգասնուցման հաշվարկային մոդել:

5. ՀՀ պայմանների համար մոդելավորվել և հիմնավորվել են բազային կայանների արևային-դիզելային էներգասնուցման համակարգերի նախընտրելի տարբերակները:

Աշխատանքում ստացված արդյունքները և օրինաչափությունները, մշակված տեխնիկական միջոցները և լուծումները հանգեցնում են բազային կայանների էներգաարդյունավետության բարձրացմանը և բջջային ցանցի աշխատանքի լավարկմանը: Կատարված հետազոտությունները կարող են խթանել ինքնաշխատ էլեկտրասնուցման լայնամասշտաբ կիրառությանը հեռահաղորդակցության ոլորտում: Հետազոտությունների արդյունքները կիրառվել են U-Com ընկերության շարժական բջջային կապի ցանցում և «Բարվա» ինովացիոն կենտրոնի արևային սնուցման միջոցների նախագծման և շահագործման աշխատանքներում:

Գիտական դրույթների հավաստիությունը

Ատենախոսությունում արտացոլված բոլոր տեսական և կիրառական արդյունքները ստացվել են հայցվորի կողմից ինքնուրույն: Հետազոտության արդյունքների հավաստիությունն ապահովված է ստացված գիտական արդյունքների մոդելավորմամբ և գործնական փորձարկումների արդյունքների հետ կատարված ընդունելի համադրմամբ:

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրապարակվել են հեղինակի 11 գիտական աշխատանքում: Անհրաժեշտ է շեշտել հայցվորի մասնակցությունը գիտակիրառական նախագծում: Իրականացված հետազոտությունների համար Ա. Այվազյանին ՀՀ Գիտության կոմիտեի կողմից շնորհվել է «Ասպիրանտների հետազոտությունների աջակցության ծրագիր-2022» մրցույթի հաղթողի դրամաշնորհ:

Նկատված թերությունները

1. Ատենախոսությունում բացակայում են բազային կայանների հովացման համակարգերի էներգածախսին առնչվող տվյալները:
2. Ատենախոսությունում վերլուծվել են կորուստները տրանսպորտային գծերի վրա, սակայն չի նշվում դրանց չափաբաժինը ընդհանուր էներգածախսում: Գտնում ենք, որ ժամանակակից բջջային ցանցերի համար այդ կորուստներն աննշան են և դրանք անհրաժեշտ է հաշվի առնել միայն գերբարձր թողունակությամբ ապագա ցանցերի նախագծման ժամանակ:
3. Բազային կայանների արևային-դիզելային էներգասնուցման համակարգերի նախագծման ժամանակ հաշվի չի առնվել դիզելային գեներատորների աշխատանքային հզորության դինամիկ բնույթը՝ կախված շահագործման պայմաններից, մասնավորապես, կայանի տեղակայման վայրի բարձրությունից:
4. Գործնական տեսակետից ատենախոսությունն էականորեն կշահեր, եթե վերլուծվեին և այնուհետև հաշվի առնվեին ՀՀ ներկայումս առկա ինքնաշխատ էներգասնուցման համակարգով ավելի քան 2 տասնյակ բազային կայանների աշխատանքային սահմանափակումները և առավելությունները:

Սակայն նշված թերությունները չեն ստվերում կատարված աշխատանքը, որը ամբողջական է իր էությամբ և կարևոր է ստացված արդյունքների գիտական և գործնական նշանակությամբ:

Աշխատանքի համապատասխանությունը ՀՀ ԲՈԿ-ի պահանջներին

Ատենախոսությունը և սեղմագիրը կազմված և ձևավորված են պատշաճ մակարդակով, սեղմագիրը ճիշտ է արտահայտում ատենախոսության մեջ ներկայացված հիմնական դրույթները: Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրատարակված են գրախոսվող հեղինակավոր գիտաժողովներում:

Աշխատանքը իր արդիականությամբ, նորույթով, գիտական մակարդակով, գործնական արժեքով և ձևավորմամբ լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի պահանջներին Ե.12.03 - «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությանը, իսկ հեղինակ Արմեն Գագիկի Այվազյանի արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Ատենախոսությունը զեկուցվել, մանրամասն քննարկվել և հավանության է արժանացել «Երևանի կապի միջոցների գիտահետազոտական ինստիտուտ» ՓԲԸ-ի 2024 թ. մարտի 25-ին կայացած գիտական սեմինարում:

Ներկա էին՝ 9 անձ՝ տ.գ.դ. Մ. Մարկոսյանը, տ.գ.դ. Ս. Խուդավերդյանը, տ.գ.դ. Հ. Գոմցյանը, տ.գ.թ. Ա. Ահարոնյանը, բաժնի վարիչներ՝ Ա. Ասատրյանը, Ա. Մակարյանը, լաբ. վարիչ՝ Ա. Հովհաննիսյանը, առաջատար ճարտարագետներ՝ Գ. Սուրյանը, Հ. Գրիգորյանը:

ԵրԿՄԳՀ-ի գիտական գծով փոխտնօրեն,
տ.գ.դ., պրոֆեսոր՝

Վ. Ավետիսյան

Գիտական քարտուղար՝

Ա. Մակարյան

Ստորագրությունները հաստատում են՝
կազմակերպության կադրերի բաժնի վարիչ



Ի. Վանդունց