

**Ա. Գ. 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 աստենախոսության վերաբերյալ պաշտոնական ընդդիմախոսի
Կ Ա Ր Ծ Ի Ք**

Պատմականորեն հեռահաղորդակցական բնագավառում մեծ տեղ է հատկացվել բջջային կապի այն խնդիրներին, որոնք միտված են մատուցվող ծառայությունների որակի բարձրացմանը, պահանջարկի ապահովմանը և ընկերությունների շահույթի մեծացմանը: Այդ իսկ պատճառով իրականացվող ներդրումները, նորարական աշխատանքները և գիտակիրառական հետազոտությունները հիմնականում ուղղված էին բջջային կապի համակարգերի այն ֆունկցիոնալ պարամետրերի բարելավմանը, որոնք ապահովում էին մեծ թողունակություն, առավելագույն սպեկտրային արդյունավետություն, օգտագործողներին տվյալների հաղորդման մեծ արագություն և փոքր հապաղման ժամանակներ: Մյուս կողմից՝ ժամանակակից բջջային կապի համակարգերի շահագործման ընդհանուր ծախսերի մեջ էներգածախսի մեծ չափաբաժինը, ինչպես նաև էներգառեսուրսների գնի և էներգածախսի շարունակական աճը, նորարական էներգատար տեխնոլոգիական և ալգորիթմական լուծումների ներդրումը, բջջային կապի համակարգերի էներգաարդյունավետությանն առաջադրում են բավականին խիստ պահանջներ: Ասվածը հատկապես վերաբերվում է բազային կայաններին, որոնց վրա ծախսվում է անլար հեռահաղորդակցական համակարգերի էեկտրասնուցման ամբողջ ծավալի մոտ 60%-ը:

Բջջային կապի բազային կայանների էներգածախսի և էներգաարդյունավետության գնահատումն օգտակար և անհրաժեշտ է էներգահետևանքների ուսումնասիրման, էներգետիկական իրավիճակային վերլուծության, էներգաարդյունավետության բարձրացման և էներգախնայողության միջոցառումների վերաբերյալ հետևություններ, կարգավորումներ ու

փոփոխություններ իրականացնելու համար: Այդ տեսակետից, ատենախոսության թեման **արդիական** է, քանի որ միտված է նշված խնդիրների լուծմանը:

Ստորև ներկայացված է ատենախոսության բովանդակության **համառոտ նկարագիրը**:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 4 գլխից և հիմնական եզրակացությունից: Շարադրանքը կազմում է 132 էջ, ներառյալ գրականության ցանկը և հավելվածները:

Ներածությունում ամփոփ ձևակերպված է ատենախոսության արդիականությունը, խնդիրները, նպատակը, գիտական նորույթը և դրույթները:

Առաջին գլուխը գրականության ծավալուն ակնարկ է, որտեղ հաջորդաբար դիտարկված են բջջային կապի ցանցերի և բազային կայանների էներգաձախսին, էներգաարդյունավետությանը և արևային էներգասնուցմանն առնչվող խնդիրներն ու դրանց լուծման հնարավոր միջոցները: Վերլուծվել է բազային կայանների կառուցվածքի և լրակազմի, էներգաձախսի և էներգաարդյունավետության գնահատման առկա վիճակը, մատնանշվել են սահմանափակումները և առանձնահատկությունները: Կարևորվել է այդ ուղղություններով համալիր տեսական գնահատումները, հաշվարկային մոդելի մշակումը և ստուգաբանական փորձնական հետազոտությունների իրականացումը:

Ատենախոսության **երկրորդ գլխում** առաջարկված են բազային կայանների էներգասնուցման ընդհանրացված կառուցվածքը և համապատասխան հոսքագիծը, ներկայացված է էներգաձախսի գնահատման նոր պարզեցված մոդելը: Վերջինս ստուգաբանված է հայտնի EARTH և GreenTouch մոդելների հետ համեմատման ճանապարհով: Գնահատված են մակրո, միկրո, պիկո և ֆեմտո բազային կայանների էներգաձախսերի չափաբաժիններն ըստ բաղադրիչ տեխնիկական միջոցների, ինչպես նաև՝ կախված կայանի ելքային հաղորդման հզորությունից և ալեհավաքների տիրույթում կորուստների մեծությունից: Փորձնականորեն հստակեցված են էներգաձախսի կախվածությունը թրաֆիկի ծանրաբեռնվածությունից:

Մոդելավորմամբ նկարագրված են բազային կայանների էներգաարդյունավետության որակական օրինաչափությունները կախված հաճախաշերտի թողունակությունից, ազդանշան-ադմուկ հարաբերությունից, ընդունիչից հեռավորությունից, ալեհավաքների թվաքանակից և տեղանքից:

Ատենախոսության երրորդ գլխում վերլուծված են բջջային կապի ցանցերի և բազային կայանների էներգաարդյունավետության բարձրացման տեխնիկական միջոցները և լուծումները՝ կենտրոնանալով էներգաարդյունավետ ուժեղարարների, դինամիկ մեթոդի և օպտիմալ ճարտարապետությամբ ցանցի տրանսպորտային գծերի կիրառման հնարավորությունների վրա: Մշակված է էներգախնայողության ալգորիթմ, ըստ որի կախված թրաֆիկից որոշակի կարգով անջատվում-միացվում են կայանի կապուղիների ռադիոհաճախային հաղորդիչ-ընդունիչ համակարգը և ուժեղարարը: Ալգորիթմի կիրառման արդյունավետությունը փորձարկված է բջջային կապի ցանցերի իրական շահագործման պայմաններում:

Չորրորդ գլուխը նվիրված է բազային կայանների ավտոնոմ արևային և արևային-դիզելային էներգասնուցման համակարգերի նախագծմանը և փորձարկմանը: Մշակված է կայանների արևային սնուցման համակարգերի նախագծման ընթացակարգ, որը կիրառվել է գ. Դաշտադեմի բազային կայանի օրինակով: Համակարգչային մոդելավորմամբ վերլուծված է Հայաստանի պայմաններում բազային կայանների արևային-դիզելային էներգասնուցման համակարգերի կիրառման արդյունավետությունը ըստ արտադրված էլեկտրաէներգիայի ինքնարժեքի և ավելցուկի: Ծովինար գյուղի բազային կայանի մոդելային օրինակի վրա հիմնավորված է հիբրիդային էներգասնուցման համակարգի օպտիմալ լրակազմը: Ձևակերպված են գործնական առաջարկություններ գերադասելի պարամետրերով ավտոնոմ էներգասնուցման համակարգերի նախագծման համար:

Եզրահանգումում ամփոփված են ատենախոսությունում ստացված հիմնական արդյունքները: **Գրականության ցանկը** ընդգրկված են 163 մեջբերված

տպագրված աշխատանքներ: Հավելվածներում բերված են ատենախոսության արդյունքների ներդրման ակտերը:

Ընդհանուր առմամբ, ատենախոսությունում ստացվել են հետևյալ կարևոր արդյունքները.

1. Առաջարկվել է բջջային կապի ցանցերի և բազային կայանների էներգաձախսի գնահատման ինժեներական մոդել:
2. Հետազոտվել են տարբեր մասշտաբությամբ բազային կայանների էներգաձախսի չափաբաժիններն ըստ բաղադրիչ տեխնիկական միջոցների, ինչպես նաև կախված էլքային հաղորդման հզորությունից և թրաֆիկի ծանրաբեռնվածությունից:
3. Հետազոտվել է բջջային կապի ցանցերի և բազային կայանների էներգաարդյունավետությունը՝ կախված շահագործման պարամետրերից և տրանսպորտային բաշխիչ գծերի առանձնահատկություններից:
4. Վերլուծվել են բազային կայանների տարբեր դասի ուժեղարարների ՕԳԳ-ն և էներգաձախսը, ինչպես նաև ձևակերպվել են գործնական առաջարկություններ դրանց լավարկման համար:
5. Մշակվել և իրական շահագործման պայմաններում փորձարկվել է բջջային կապի ցանցում էներգախնայողության դինամիկ մեթոդի կիրառման ալգորիթմ:
6. Մշակվել է բազային կայանների անխափան շուրջտարյա արևային էներգասնուցման համակարգի հաշվարկային մոդել:
7. Համակարգչային մոդելավորմամբ ուսումնասիրվել են դիզելային-արևային անխափան էներգասնուցման համակարգի ֆինանսական և տեխնիկական ցուցանիշները: Ներկայացվել են հիբրիդային համակարգի գործնական ներդրման վերաբերյալ գիտականորեն հիմնավորված առաջարկություններ:

Անհրաժեշտ էմ համարում նշել, որ մշակված ինժեներական մոդելը, տեխնիկական միջոցները և ալգորիթմն անցել են համապատասխան փորձարկումներ, այդ թվում նաև իրական շահագործման պայմաններում:

- Ատենախոսության **գիտական դրույթների հավաստիությունը** հաստատված է.
- մոդելավորման և փորձարկումների արդյունքների ընդունելի համադրմամբ,
 - հիմնական դրույթների հրապարակումներով,
 - տեխնիկական լուծումների ներդրմամբ:

Հեղինակի կողմից ստացված **արդյունքների կարևորությունը գիտության և արդյունաբերության համար** պայմանավորված է հետևյալով.

1. Բջջային կապի ցանցերի և բազային կայանների էներգաձախսի գնահատման ինժեներական մոդելը հնարավորություն է տալիս իրականացնել էներգաձախսի տարբեր իրավիճակային վերլուծություններ շահագործման տարբեր պայմաններում:
2. Բազային կայանների ուժեղարարների էներգաարդյունավետության լավարկման սխեմատեխնիկական, կառուցվածքային և տեխնոլոգիական լուծումները և առաջարկները համապիտանի են նաև այլ օբյեկտներում ուժեղարարների կիրառման համար:
3. Առաջարկված ալգորիթմով էներգախնայողության դինամիկ մեթոդի կիրառումը հանգեցնում է էներգաձախսի ավելի քան 30% նվազեցմանը:
4. Կատարված հետազոտությունները և առաջարկված տեխնիկական լուծումները կարող են նպաստել ավտոնոմ արևային և արևային-դիզելային էներգասնուցման համակարգերի նախագծմանը և շահագործմանը՝ խթանելով դրանց լայնամասշտաբ կիրառությունը ոչ միայն հեռահաղորդակցական ոլորտում:

Ատենախոսության վերաբերյալ ցանկանում եմ նշել հետևյալ **դիտողությունները**.

1. Ատենախոսությունում հատուկ շեշտվում է հեռահաղորդակցական համակարգերի էներգաարդյունավետության գնահատման համար կիրառվող չափանիշների բազմազանությունը (տես՝ §1.4): Սակայն հստակեցված չէ, թե կոնկրետ որ չափանիշով է հիմնավորված հինգերորդ սերնդի կապի ցանցերի

- Էներգասարդյունավետության առնվազն երկու կարգով բարձրացման անհրաժեշտությունը և նպատակահարմարությունը (տես՝ նկ. 1.5):
2. Դինամիկ մեթոդի փորձարկման համար ատենախոսությունում մշակվել է կապուղիների անջատման ալգորիթ (տես՝ նկ. 3.12, սեղմագրում՝ րիս. 7), որտեղ ցույց չեն տրված No պայմանների դեպքում իրականացվող քայլերը (գործողությունները):
 3. Ատենախոսությունում բազային կայանների արևային էներգասնուցման համակարգերի նախագծման և շահագործման առանձնահատկությունները դիտարկվել են անշարժ և որոշակի անկյան տակ թեքված արևային մարտկոցների դեպքում (տես՝ §4.2): Ատենախոսությունն էականորեն կշահեր, եթե իրականացվեին տնտեսա-տեխնիկական վերլուծություններ նաև արևային մարտկոցների միառանցք և/կամ երկառանցք արևին հետևման դեպքում:
 4. Հրմուգեն և հետերոգեն բջջային ցանցերի բաշխիչ տրանսպորտային գծերի վրա էներգետիկական կորուստների համեմատական վերլուծության համար կիրառվել է «Atoll» ծրագրային հարթակը (էջ 83): Սակայն ատենախոսությունում բացակայում է այդ ծրագրի նկարագրությունը, պարզաբանված չի գործառույթը և հստակեցված չեն ելակետային պահանջները:
 5. Ատենախոսությունում առկա են մի շարք ուղղագրական և դարձվածքային սխալներ, որոշ նկարներ պարունակում են ոչ հայերեն արտահայտություններ (տես, օրինակ՝ նկ. 1.7, 2.5, 3.12, 4.1), տեքստում բազմաթիվ են անգլերեն տերմինները, միննույն ցուցանիշը՝ «զուտ բերված արժեքը» նշանակված է տարբեր հապավումներով՝ NPV (էջ 103) և NPC (էջ 110), իսկ նկ. 4.8 և 4.9-ում ձևեռային (դեկտեմբեր) և ամառային (հունիս) օրերի էներգիայի արտադրության կորերը խառնված են:

Եզրակացություն

- Վերը նշված դիտողությունները չեն նվազեցնում ատենախոսության արժեքը:
- Այն գրված է տեխնիկապես գրագետ լեզվով, հազեցած է դիտարվող խնդիրներին առնչվող գրական տվյալների համակողմանի վերլուծություններով: Ստացվել են

նորարական բնույթի և գործնական նշանակություն ունեցող արդյունքներ, որոնց մի մասը ներդրվել է: Ատենախոսության բովանդակությունը լիովին ընդգրկված է հայցվորի հրատարակած գիտական աշխատանքներում: Սեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը և արտացոլում է դրա հիմնական դրույթները:

Արմեն Այվազյանի «Բջջային կապի ցանցերի բազային կայանների էներգաարդյունավետության բարձրացման միջոցների մշակումը» թեմայով ատենախոսությունն իր բովանդակությամբ համապատասխանում է Ե.12.03 - «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությանը և բավարարում է ՀՀ ԲՈԿ-ի պահանջներին, իսկ հայցվորն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,
տ.գ.դ., պրոֆ.

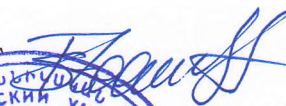


Հ.Ա. Գոմցյան

27.03.2024 թ.

Հ.Ա. Գոմցյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՀԱՊՀ գիտական քարտուրսը



Ծ.Ս. Հովհաննիսյան

