

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Կարեն Աշոտի Մովսիսյանի «Ջերմապոմպային տեղակայանքներով բնակելի շենքերի ջերմացրտամատակարարման համակարգի հետազոտում» թեմայով Ե.23.03- «Շենքերի և կառույցների ճարտարագիտական (էներգետիկ, հիդրավիկ և այլն) ապահովում» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար

Հայաստանի Հանրապետությունում բնակելի շենքերի ջերմային միկրոկլիմայի ապահովումը՝ ներառյալ ջեռուցումը, հովացումն ու տաք ջրամատակարարումը, պահանջում է զգալի քանակությամբ էներգառեսուրսներ, հիմնականում՝ օրգանական վառելիք: Սակայն հանրապետությունը չունի սեփական վառելիքաէներգետիկ ռեսուրսներ, ինչը հանգեցնում է էներգետիկ կախվածության, ֆինանսական մեծ ծախսերի և շրջակա միջավայրի վրա բացասական ազդեցության: Ավելին՝ հիմնական բնակարանային ֆոնդի շենքերը կառուցվել են խորհրդային տարիներին՝ երբ ըստ շինարարական նորմերի ու կանոնների էներգախնայողության պահանջը գրեթե անտեսվել է: Այսօր այդ շենքերի ճարտարապետաշինարարական և ջերմատեխնիկական առանձնահատկությունները չեն բավարարում ժամանակակից սանիտարահիգիենիկ և էներգախնայողության նորմերին, ինչն էլ հանգեցնում է առաջնային էներգիայի բարձր՝ համակարգերի (ՋՑՄՀ) և դրանց էներգամատակարարման սխեմաների նախագծման հարցում: Այս համատեքստում, բնակելի շենքերի էներգաարդյունավետության գնահատումը և օպտիմալ ջերմամատակարարման լուծումների մշակումն ունի ռազմավարական նշանակություն: Հետազոտությունն ուղղված է այդ խնդիրների գիտական վերլուծությանը՝ նպատակ ունենալով ապահովել շենքերում առաջնային էներգիայի սպառման նվազեցում, ինչպես նաև բնակիչների համար համապատասխան ներքին միկրոկլիմայի ապահովում՝ հաշվի առնելով ՀՀ բնակլիմայական առանձնահատկությունները և առկա շենքային ֆոնդի կառուցվածքային պայմանները:

Աշխատանքում խնդիրներ էր դրված՝

- Բնական աղբյուրների՝ շրջապատող օդի, արևի, գրունտի և ստորգետնյա ջրերի ջերմային էներգիայի կիրառման հնարավորությունների ուսումնասիրություն:

- Ջերմային պոմպերի (ՋՊ) համար ժամանակակից սառնագենտների կիրառման տեխնիկական հնարավորությունների վերլուծություն:
- Ջերմության և ցրտի առանձին ու համատեղ ստացման տեխնոլոգիական սխեմաների մշակում ու հետազոտում:
- ՋՊ-ների էներգաարդյունավետության բարձրացման ուսումնասիրումը միջանկյալ ջերմակրի կիրառմամբ:
- Ռեգեներացիոն ջերմափոխանակիչների կիրառմամբ՝ առավելագույնս էժան ջերմային էներգիայի ու ցրտի արտադրություն ապահովող տեխնոլոգիական սխեմաների մշակում:
- Կիրառված նոր տեխնոլոգիական լուծումների շնորհիվ ՋՑՄՀ-ների ներդրումային ծախսերի և շահագործման ընթացքում ծախսվող վառելիքի և էլեկտրաէներգիայի նվազեցման ուսումնասիրություն:

Ատենախոսությունը բաղկացած է աշխատանքի ընդհանուր բնութագրից, 4 գլուխներից, եզրակացություններից և հավելվածներից: Աշխատանքի ծավալը կազմում է 120 էջ հիմնական տեքստ՝ ներառյալ 56 հատ նկար, 8 հատ աղյուսակ, ինչպես նաև լրացուցիչ 23 էջ ծավալով հավելվածներ: Գրականության ցանկը պարունակում է 119 վերնագիր:

Ատենախոսության **առաջին գլուխը** նվիրված է էներգախնայողության և էներգաարդյունավետության պահանջներին: Գլխավոր նպատակն է՝ Հայաստանի շինարարական ոլորտում, մասնավորապես բնակելի շենքերի ջերմացրտամատակարարման համակարգերում, ապահովել կոմֆորտ միկրոկլիմա՝ հիմնված օրգանական վառելիքի և էլեկտրաէներգիայի օգտագործմամբ բարձր արդյունավետությամբ էներգահամակարգերի մշակման և կիրառման վրա: Դիտարկվել են Հայաստանի համար բնորոշ էներգախնայողության բարձրացման հնարավորությունները, կատարվել է ՀՀ կլիմայական պայմանների վերլուծություն: Որպես ջերմային էներգիայի այլընտրանքային աղբյուր՝ քննարկվել է ջերմային պոմպերի կիրառումը՝ ներկայացնելով դրանց աշխատանքի սկզբունքը, գործարկման եղանակները և կիրառման ոլորտները՝ որպես հիմնավոր լուծում ժամանակակից էներգախնայող շինարարության պայմաններում:

Երկրորդ գլուխը նվիրված է ջերմապոմպային կայանների նորարարական տեխնոլոգիական սխեմաների մշակմանն ու բարձր արդյունավետությամբ էներգահամակարգերում դրանց ինտեգրմանը:

Վերլուծվել է մի շարք սառնարագենտների (R134a, R22, R32, R410a, R407C) կիրառումը ջեռուցման և հովացման համակարգերում՝ դիտարկելով դրանց ազդեցությունը ջերմային պոմպերի արդյունավետության և շրջակա միջավայրի վրա: Տարածական վերլուծության շրջանակում ուսումնասիրվել են նաև բազմաբնակարան շենքերի ջերմամատակարարման համակարգերը՝ մասնավորապես «Ծարավ Աղբյուր» թաղամասի 14- և 13-հարկանի շենքերը:

Անդրադարձ է կատարվել նաև գեոթերմալ ջերմային պոմպերի կիրառմանը՝ որպես բարձր էներգաարդյունավետություն և էկոլոգիական օգուտ ապահովող լուծում: Քննարկվել են արևային կոլեկտորների և գեոթերմալ պոմպերի համակցված համակարգերը՝ վերլուծելով մոդելավորման արդյունքներով ստացված տարբերությունները:

Բացի այդ, ուսումնասիրվել են նաև բնական կամ երկրորդային ցածր ջերմաստիճան ունեցող ջերմաէներգիայի աղբյուրներ օգտագործող համակարգերը՝ որպես տեղական ջեռուցման և հովացման արդյունավետ տարբերակ: Վերլուծվել է նաև ռեգեներացիոն ջերմափոխանակիչների կիրառումը, որը թույլ է տալիս բարձրացնել սառնարանային գործակիցը:

Առանձնացված է միջանկյալ ջերմակրով համակարգերի դերը՝ որպես տեխնոլոգիական բարելավում, որը միաժամանակ նվազեցնում է սառնարագենտի ծավալը, մեծացնում է համակարգի էկոլոգիական անվտանգությունը և պարզեցնում շահագործումը՝ հատկապես ոչ աէրոտրոպ սառնարագենտների դեպքում (օրինակ՝ R404A, R407C):

Ատենախոսության **երրորդ գլուխը** նվիրված է ջերմային պոմպերի արդյունավետության հետազոտությանը՝ փորձարարական պայմաններում՝ հատուկ ուշադրություն դարձնելով դրանց աշխատանքի ցուցանիշներին Հայաստանի ցուրտ կլիմայական պայմաններում:

«Օդ-ջուր» տիպի ջերմային պոմպի աշխատանքը փորձնական կարգով ուսումնասիրվել է Երևան քաղաքի Դավթաշեն վարչական շրջանում գտնվող երեք հարկանի առանձնատանը, որտեղ արդեն տեղադրված է համապատասխան ջեռուցման համակարգ: Տունը համալրված է յոթ ֆանկոյլներով և ջեռուցվող հատակով, ինչը հնա-

րավորություն է տվել գնահատել պոմպի արդյունավետությունը բարդաբարդ համակարգում: Բացի դրանից, համակարգը համալրված է նաև էլեկտրական կաթսայով, որն ավտոմատ կերպով ապահովում է ջեռուցման բեռը ջերմային պոմպի ՕԳԳ-ի նվազման դեպքում:

Տաք ջրամատակարարման համակարգը ամբողջությամբ աշխատում է էլեկտրական ջեռուցիչի հիման վրա: Կատարված գիտափորձի արդյունքում ձեռք են բերվել մանրամասն և ճշգրիտ տվյալներ ջերմային պոմպի աշխատանքի վերաբերյալ՝ թույլ տալով գնահատել դրա արդյունավետությունը տարբեր արտաքին ջերմաստիճանային պայմաններում առանձնատան ջեռուցման համակարգում:

Չորրորդ գլխում ներկայացված է ջերմային պոմպերի ներդրման ֆինանսական հիմնավորումը: Մասնավորապես, ուսումնասիրվել են համակարգերի ներդրման նախնական ծախսերը, դրանց արդյունքում ծախսերի կրճատման հնարավորությունները, էներգախնայողության մակարդակները, ինչպես նաև բնապահպանական դրական ազդեցությունները:

Գլխում առանձնահատուկ ուշադրություն է դարձվել ջերմապոմպային տեղակայանքների թերմոդինամիկական վերլուծությանը՝ ժամանակակից, բարձր արդյունավետությամբ ու բնապահպանական անվտանգությամբ սառնարագենտների կիրառման շրջանակում: Վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ջերմային պոմպերի ընդհանուր արդյունավետությունն անմիջականորեն կախված է հենց կիրառվող սառնարագենտների ընտրությունից, որոնք պետք է ապահովեն ինչպես էներգախնայողություն, այնպես էլ հնարավորինս անվանս լինեն շրջակա միջավայրի համար:

Թերմոդինամիկական վերլուծությունից զատ, հեղինակն անդրադարձել է նաև ջերմապոմպային համակարգերի տնտեսական գնահատմանը: Տնտեսական վերլուծության շրջանակում հաշվի են առնվել ներդրումային և շահագործման ծախսերը, էներգիայի սպառման ծավալները, ինչպես նաև բերված ծախսերի հաշվարկը: Այս ամենի համադրումը թույլ է տվել գնահատել տվյալ համակարգերի մրցունակությունը շուկայում և դրանց ներդրման դրական ազդեցությունը էկոլոգիական ցուցանիշների բարելավման վրա:

Աշխատանքի վերաբերյալ կան հետևյալ դիտողություններն ու ցանկությունները

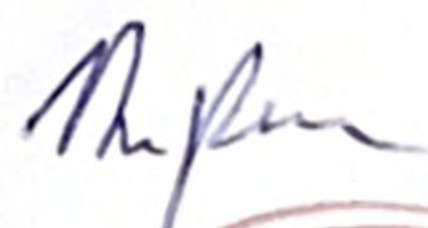
1. Աշխատանքի 2-4-րդ գլուխներում վերլուծության են ենթարկվել երեք տարբեր տեխնոլոգիական սխեմաներ, որոնք ներառում են արևային ջրատաքացուցիչների և օդային ջերմային պոմպի համակցված կիրառումը, մինչդեռ 4-րդ գլխում ուսումնասիրվել է ջեռուցման համակարգի արդյունավետությունը բնական գազով աշխատող ջրատաքացուցիչ կաթսայի համադրությամբ: Տեխնոլոգիական համեմատական վերլուծության ամբողջականությունն ու արդյունքների համադրելիությունը զգալիորեն կբարելավվեին, եթե բոլոր դեպքերում ուսումնասիրման առարկան հանդիսանար նույն տեխնոլոգիական սխեման՝ կիրառելով միասնական մոդել և հաշվարկային մեթոդաբանություն:
2. Աշխատանքում ներկայացված են ջերմային պոմպերի տեխնոլոգիական նոր սխեմաներ, որոնց արդյունավետության գնահատումը կատարվել է տեսական հաշվարկների միջոցով: Ավելի պատկերավոր այդ արդյունքները ակնառու կլինեին փորձնական եղանակով:
3. Աշխատանքում փորձի միջոցով իրականացվել է տեսական հետազոտությունների հիմնավորումը, սակայն փորձը կատարվել է առանձնատան համար: Նմանատիպ փորձի իրականացումը թաղամասի համար կտար ավելի պատկերավոր և հիմնավոր արդյունքներ:
4. Աշխատանքում տեղ են գտել որոշ ձևակերպման անճշտություններ:
Թեպետ ատենախոսության վերաբերյալ բարձրացված դիտողությունները արժանի են ուշադրության, սակայն դրանք չեն նսեմացնում կատարված գիտական աշխատանքի արժեքը: Աշխատանքն իր բովանդակությամբ հանդիսանում է հեղինակային ինքնուրույնությամբ իրականացված ավարտուն հետազոտություն, որն ունի ինչպես տեսական խորություն, այնպես էլ կիրառական արժեք: Ատենախոսության շրջանակում ուսումնասիրվել են շինարարության ոլորտի համար ակտուալ տնտեսական և բնապահպանական խնդիրներ, առաջարկվել են հիմնավորված լուծումներ, որոնք կարող են արդյունավետորեն կիրառվել ոլորտային պրակտիկայում:
Ատենախոսության հիմնական դրույթները ներկայացված են հեղինակային 7 գիտական հրապարակումներում, իսկ սեղմագիրը և տպագրված աշխատանքները լիարժեք արտացոլում են կատարած հետազոտության բովանդակությունն ու արդյունքները:

Վերագրյալը հիմք ընդունելով՝ վստահաբար կարելի է պնդել, որ Կարեն Աշոտի Մովսիսյանի «Ջերմապոմպային տեղակայանքներով բնակելի շենքերի ջերմացրտամատակարարման համակարգի հետազոտում» թեմայով ատենախոսությունը լիովին համապատասխանում է ՀՀ գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի 7-րդ կետի պահանջներին, և հեղինակը արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման՝ Ե.23.03՝ «Շենքերի և կառույցների ճարտարագիտական (էներգետիկ, հիդրավլիկ և այլն) ապահովում» մասնագիտությամբ:

Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի նախագահ
տ.գ.դ., պրոֆեսոր

 Ս.Ա. Մինասյան

Ս.Ա. Մինասյանի ստորագրությունը հաստատում եմ
Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի
Գլխավոր գիտ. քարտուղար տ.գ.թ., դոցենտ՝

 Ռ.Ն.Բարսեղյան

