

Կ Ա Ր Ծ Ի Ք
ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ

Սպարտակ Հովհաննեսի Սարգսյանի «Բնակելի շենքերի արտաքին շինարարական կոնստրուկցիաների ջերմատեխնիկական պարամետրերի բարելավում» Ե.23.03 – «Շենքերի և կառույցների ճարտարագիտական (էներգետիկ, հիդրավլիկ և այլն) ապահովում» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ

Աշխատանքի արդիականությունը: Հաշվի առնելով, որ բնակելի շենքերի ջերմացրտապահանջի նվազեցման հայտնի լավագույն տարբերակներից է արտաքին պատող կոնստրուկցիաների ջերմամեկուսացումը և խոնավաթափանցելիության նվազեցումը, ինչպես նաև համաձայն գործող շինարարական նորմերի արտաքին պատող կոնստրուկցիաները պետք է բավարարեն սեզոնային ցածր ջերմաստիճան ունեցող օրերին համապատասխան համարժեք ջերմային դիմադրությունների պահանջներին՝ ատենախոսությունում դիտարկվել են տարբեր կլիմայական գոտիներում ջերմամեկուսիչ շերտի մի քանի հնարավոր հաստություններ և ջերմափոխանցման գործակիցներ: Բնակելի շենքերը հանդիսանում են ջերմության ու ցրտի խոշոր սպառիչներ, ուստի անհրաժեշտ են ճշգրիտ էներգետիկական մոտեցումներ դրանց ջերմամատակարարման, ինչպես նաև ցրտամատակարարման համակարգերում էներգախնայող լուծումների իրագործման համար: ՀՀ-ում բնակելի շենքերում նվազագույն ծախսերով միկրոկլիմայի ապահովումը, հետևաբար շենքերի արտաքին պատող կոնստրուկցիաների ջերմատեխնիկական հարաչափերի բարելավումն ունի կարևոր նշանակություն:

Աշխատանքն ուղղված է տեսական և գործնական խնդիրների լուծմանը և կարող է կիրառություն գտնել բնակելի շենքերի արտաքին կոնստրուկցիաների ջերմատեխնիկական հարաչափերի բարելավման նպատակով առաջադրված խնդիրների լուծմանը: Ատենախոսությունում մշակվել են գիտականորեն հիմնավորված մեթոդներ, տեխնոլոգիաներ և առաջարկներ, որոնց կիրառումը հնարավորություն կտա բարձրացնել բնակելի շենքերի ջերմացրտամատակարարման համակարգերի էներգատնտեսական արդյունավետությունը: Այդ տեսակետից Սպարտակ Հովհաննեսի Սարգսյանի ատենախոսության թեման արդիական է և ունի կարևոր նշանակություն:

Ատենախոսության նպատակն է՝ ուսումնասիրել և վերհանել հանրապետության տարբեր քաղաքներում տեղաբաշխված բնակելի շենքերի արտաքին պատող կոնստրուկցիաների ջերմամեկուսիչ նյութ(եր)ի տեսակները և որոշել օպտիմալ շերտի հաստությունը՝ կախված կլիմայական պայմաններից, արտաքին պատող կոնստրուկցիաների ջերմատեխնիկական բնութագրերից, ջերմացրտամատակարարման համակարգերի աշխատանքի առանձնահատկություններից և այլն:

Հրապարակումները: Ատենախոսության հիմնական դրույթներն ու հետազոտության արդյունքները հրապարակված են 6 հոդվածներում:

Ատենախոսության կազմը և ծավալը: Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 4 գլխից, եզրակացություններից, օգտագործված գրականության ցանկից և հավելվածներից: Այն շարադրված է 109 էջի վրա՝ ներառյալ 48 նկար և 40 աղյուսակ:

Առաջին գլխում կատարվել է գրական աղբյուրների վերլուծություն, ուսումնասիրվել է էներգախնայողությանն ու էներգաարդյունավետությանն ուղղված միջոցառումների համաշխարհային փորձը: Ուսումնասիրվել են ՄԱԿ հովանու ներքո ընդունված փաստաթղթերն ու դրանց կիրարկումը, ԵՄ-ում և ԵԱՏՄ-ում գործող համապատասխան օրենսդրական կարգավորումները, նորմատիվատեխնիկական բազան, ինչպես նաև տվյալ համատեքստում Հայաստան-ԵԱՏՄ (որպես անդամ պետություն) և Հայաստան-ԵՄ համագործակցությունը:

Ուսումնասիրվել են նաև աշխարհի տարբեր պետություններում, այդ թվում՝ Հայաստանում, առավել մեծ կիրառություն գտած ջերմամեկուսիչ նյութերը, դրանց ջերմատեխնիկական բնութագրերը, կյանքի ցիկլի տևողությունը (WLCA) և այլն:

Արդյունքում ատենախոսը եզրակացրել է, որ WLCA-ն հնարավորություն է տալիս գնահատել ինչպես ջերմամեկուսիչ նյութերի կիրառման պայմաններում կրճատվող ջերմոցային գազերի արտանետումները, այնպես էլ արտադրության, օգտագործման և վերամշակման փուլերում դրանց ազդեցությունը շրջակա միջավայրի և մարդու առողջության վրա:

Գրական աղբյուրների ուսումնասիրության և կատարված վերլուծությունների հիման վրա ձևավորվել են ատենախոսության իրականացման հիմնական ուղղությունները:

Երկրորդ գլխում դիտարկվել և վերլուծվել են ՀՀ Շրջակա միջավայրի նախարարության «Հիդրոօդերևութաբանության և մոնիթորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ կողմից տրամադրված Հայաստանի 6 քաղաքների 2010-2022 թթ. կլիմայական տվյալները՝ միջին ամսական ջերմաստիճանները, արևի ճառագայթային

ինտենսիվությունը, ջեռուցման սեզոնի տևողությունը, ըստ սկզբնական և վերջնական ամսաթվերի՝ համապատասխան մշակման համար:

Տվյալ 6 քաղաքների համար որոշվել է ջեռուցման սեզոնի ընթացքում $-24...+8^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանների պայմաններում և $\Delta t=4^{\circ}\text{C}$ տարբեր միջակայքերում տվյալ ջերմաստիճանային միջակայքի միջին արժեքի պահպանման և սեզոնի տևողությունը: Կառուցվել են ձմռան սեզոնում «աստիճան-ժամ» ինտեգրալային գրաֆիկները:

Ուսումնասիրվել է բնակելի շենքերի շին.կոնստրուկցիաների խոնավաթափանցելիության ազդեցությունը շինության ջերմախոնավային ռեժիմի վրա: Հետազոտությունների արդյունքում բացահայտվել են տարբեր քաղաքներում շենքերի արտաքին պատող կոնստրուկցիաներում խոնավաթափանցելիության գոտիները: ՀՀ 6 քաղաքների համար առաջարկվել է ջերմամեկուսիչ նյութի նվազագույն շերտի հաստությունը՝ ըստ էքստրուդացված պոլիստիրոլի (XPS), փրփրապոլիստիրոլի (EPS) և հանքային բամբակի (mineral wool / MWool):

Երրորդ գլխում ներկայացվել է քամու և արևի ճառագայթային ինտենսիվության ազդեցությունն արտաքին պատող կոնստրուկցիաների ջերմափոխանցման գործակիցների և պայմանական ջերմաստիճանի վրա:

Կատարվել է փորձարարական հետազոտություն՝ ճշգրտելու բնակելի շենքերի արտաքին պատող կոնստրուկցիաներում տեղի ունեցող ջերմափոխանցման պրոցեսի փոփոխությունը: Հետազոտությունն իրականացվել է Երևան քաղաքի Ավան վարչական շրջանի Ծարավ Աղբյուրի փողոցում գտնվող մի քանի շենքերում:

Փորձի միջոցով օրվա տարբեր ժամերին կատարվել է քամու արագության և արևի ճառագայթային հոսքի մշտադիտարկում, տվյալների գրանցում: Ստացված արդյունքներով կատարվել է համեմատություն արտաքին շին.կոնստրուկցիաների ջերմատեխնիկական բնութագրերի միջև:

Փորձերը ցույց են տվել, որ քամու մեծ արագությունը (10,5 մ/վ) բարձրացնում է արտաքին պատերից ջերմային կորուստները, հետևաբար՝ մեծացնում ջերմային բեռնվածությունը: Արդյունքում դիտարկված շենքերի պարագայում օրգանական վառելիքի ծախսը միջինում ավելանում է շուրջ 4%-ով: Իսկ քամու փոքր արագությունների պարագայում (0,4 մ/վ) տեղի է ունենում հակառակ պրոցեսը՝ արձանագրվում է ջերմային կորուստների նվազում:

Վերլուծությունների արդյունքում ատենախոսը եզրակացրել է, որ քամու արագության և արևի ճառագայթային հոսքի խտության փոփոխությունները թույլ են տալիս նվազեցնել ջերմային կորուստները և ապահովել ավելի կայուն ջերմային պայմաններ:

Չորրորդ գլխում կատարվել է բնակելի շենքերի պատող կոնստրուկցիաների ջերմամեկուսիչ օպտիմալ շերտի ընտրության և դրանց հաշվարկային մոդելի մշակում: Մասնավորապես, իրականացվել են ջերմատեխնիկական հաշվարկներ, որոշվել են ՀՀ տարբեր քաղաքներում գտնվող շենք(եր)ի պատերի օպտիմալ ջերմամեկուսիչ շերտ(եր)ի հաստությունը: Արտաքին պատող կոնստրուկցիաների համար որպես հնարավոր ջերմամեկուսիչ ընտրվել են EPS, XPS և MWool նյութերը:

Մշակված մեթոդի հիման վրա առաջարկվել է մաթեմատիկական մոդել, որը թույլ կտա իրականացնել տարբեր հարկայնության և արտաքին պատող կոնստրուկցիաներով բազմաբնակարան բնակելի շենքերի համար համապատասխան հաշվարկներ: Մշակված մաթեմատիկական մոդելով և ներկայացված մուտքային տվյալների կիրառմամբ հաշվարկներն իրականացնելու համար կազմվել է մոդելի հաշվարկային բլոկ-սխեմա:

Դիտարկվել են նաև ջերմային ցանցերում կորուստների ազդեցությունը ջերմացրտամատակարարման համակարգերի արդյունավետության վրա, դիտարկվել է ջեռուցման և հովացման համակարգերի աշխատանքը տարբեր ջերմաստիճանային ռեժիմներում, ջերմացրտամատակարարման համակարգերում վառելիքի ծախսի վրա ազդող հիմնական գործոնների ուսումնասիրություն: Իրականացվել է ջերմամեկուսիչ նյութերի կյանքի ցիկլի գնահատում:

Ատենախոսությունը գիտագործնական արժեք ներկայացնող աշխատություն է, որը հիմնված է գիտական նորույթ ներկայացնող հետևյալ դրույթների վրա.

1. Մշակվել է մաթեմատիկական մեթոդ՝ արտաքին պատող կոնստրուկցիաներում ջերմամեկուսիչ շերտի հաստության որոշման համար: Ստացված արդյունքների հիման վրա մշակվել է համակարգչային ծրագիր, որի կիրառումը հնարավորություն է տալիս ընտրել ՀՀ-ում լայնորեն կիրառվող ջերմամեկուսիչ նյութերի օպտիմալ շերտի հաստությունը՝ տարբեր կլիմայական գոտիների և պատող կոնստրուկցիաների համար՝ հիմնվելով տեխնիկատնտեսական վերլուծության, օրգանական վառելիքի և էլեկտրաէներգիայի արժեքների վրա:

2. Բացահայտվել է քանու ազդեցության հետևանքով պատող կոնստրուկցիայի արտաքին մակերևույթի ջերմատվության գործակցի արժեքի փոփոխությունը: Ինչը ցույց է տվել թաղամասում պատող կոնստրուկցիաներով շենքերի ջերմատեխնիկական բնութագրերի փոփոխություն:

Հետազոտության արդյունքները հավաստի են, քանի որ հիմնված են թերմոդինամիկական և ջերմազանգվածափոխանակության հաշվարկների ու դրանց վերլուծության իրականացման՝ ներկայումս գործող մեթոդների, համակարգային վերլուծության հայտնի դրույթների ճշգրիտ կիրառման վրա:

Աշխատանքն ունի գործնական կարևոր նշանակություն. բնակելի շենքերի արտաքին պատող կոնստրուկցիաների ջերմամեկուսիչ շերտի օպտիմալ հաստության որոշումը հնարավորություն կտա զգալիորեն կրճատել շենքերի ջեռուցման և հովացման բեռնվածությունները, խնայել օգտագործվող հանածո վառելիք(ներ)ի ծավալը, բարելավել բնապահպանական իրավիճակը: Ջերմամեկուսիչ նյութերի լայն կիրառումը կբերի շենքերի արտաքին պատող կոնստրուկցիաների ջերմատեխնիկական բնութագրերի բարելավմանը և կնպաստի բնակելի շենքերի երկարակեցությանը:

Ատենախոսության վերաբերյալ կան հետևյալ դիտողությունները.

1. Թեև ատենախոսությունում ներկայացված է կլիմայական տվյալների ուսումնասիրության արդյունքում ստացված և ՀՀՇՆ II-22.01-2024. «Շինարարական կլիմայաբանություն»-ում բերված ցուցանիշների համեմատական վերլուծություն, սակայն չի իրականացվել ՀՀ տարբեր քաղաքների համար 2000-2010 թթ. կլիմայական տվյալների՝ նախկինում կատարված հետազոտություններում ստացված արդյունքների հետ համեմատական վերլուծություն: Դա հնարավորություն կտար համապարփակ պատկեր ստանալ վերջին տասնամյակներում ՀՀ-ում տեղի ունեցած կլիմայական փոփոխությունների և որպես արդյունք՝ գնահատել ու մոդելավորել դրանց ազդեցությունը ջերմաէներգետիկական ցուցանիշների վրա:

2. Հարկ չկար ատենախոսությունում մանրամասն ներկայացնել ջեռուցման և հովացման համակարգերի աշխատանքը տարբեր ջերմաստիճանային ռեժիմներում ($80/60; 60/40; 45/25^{\circ}\text{C}$ և $5/12; 10/17^{\circ}\text{C}$), քանի որ նման հետազոտություններ նախկինում արդեն իրականացվել են, իսկ ՀՀ տարածքի էներգետիկական գոտիավորումը հնարավորություն է տալիս էներգաարդյունավետության հաշվարկները կատարել յուրաքանչյուր գոտու, այլ ոչ թե առանձին շենքերի կամ բնակավայրերի համար: Այնուամենայնիվ, ատենախոսության նպատակների համատեքստում նման հաշվարկներ/ուսումնասիրություններ իրականացնելու պարագայում, կարելի էր դիտարկել ներկայումս գործնական կիրառություն ունեցող հովացման այլ ջերմաստիճանային ռեժիմներ:

3. Տնտեսական ցուցանիշները հաշվարկվել են բերված ծախսերով, որոնք կարող են ընդհանրական պատկերացումներ տալ դիտարկվող տարբերակ(ներ)ի նպատակահարմար կիրառության մասին, քանի որ ներկայացնում են համեմատության արդյունքներն ըստ կապիտալ ներդրումների տեսակարար արժեքների, շահագործման ծախսերն ընդհանուր համակարգի վրա և այլն: Ուստի նպատակահարմար կլիներ էներգատնտեսական ցուցանիշները հաշվարկել/վերլուծել նաև այլ մեթոդներով:

4. Աշխատանքում առկա են ձևակերպումների և տերմինների կիրառման որոշակի անճշտություններ: Մասնավորապես, Գլուխ 1-ում օգտագործված է «տնտեսական հարմարավետություն» ձևակերպումը, 4.2. բաժինը վերնագրված է «Ջերմամեկուսիչ նյութերի ազդեցությունը շրջակա միջավայրի և ՀՀ-ի վրա» և այլն:

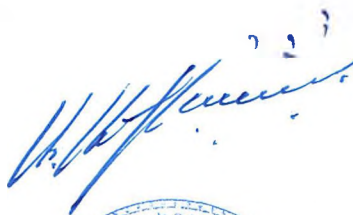
Եզրակացություն

Նշված թերությունները սկզբունքորեն չեն նսեմացնում աշխատանքի գիտական արժեքը: Այն ներկայացնում է հավաստի արդյունքներով գիտական աշխատանք, որը կարող է գտնել գիտագործնական լայն կիրառություն: Առաջարկվող մեթոդները կարող են կիրառվել նախագծային ու ինժեներական պրակտիկայում: Աշխատանքն ունի ավարտուն տեսք, ձևակերպված է անհրաժեշտ ծավալով ու մակարդակով, հրատարակված հոդվածներն ու սեղմագիրը բավարար չափով արտացոլում են ողջ աշխատանքի նպատակներն ու բովանդակությունը:

Ատենախոսությունը համապատասխանում է Ե.23.03 – «Շենքերի և կառույցների ճարտարագիտական (էներգետիկ, հիդրավլիկ և այլն) ապահովում» մասնագիտությանը, բավարարում է ՀՀ կառավարության 1997թ. օգոստոսի 8-ի №327 որոշմամբ հաստատված ՀՀ-ում գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի 7-րդ կետով առաջադրված պահանջներին, իսկ նրա հեղինակը՝ Սպարտակ Հովհաննեսի Սարգսյանն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍ

**Տեխ. գիտ. թեկնածու, դոցենտ,
«Գազպրոմ Արմենիա» ՓԲԸ
Ջարգացման ներդրումային
ծրագրերի բաժնի պետ**



Ա.Գ. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

Ա.Գ. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆԻ ՍՏՈՐԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ԻՍԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ:

**«Գազպրոմ Արմենիա» ՓԲԸ
Կադրերի և աշխատանքային
հարաբերությունների բաժնի պետ**



Ա.Մ. ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ