

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՍՏԱՆԴԱՐՏ

Արևային ջերմահավաքիչների փորձարկման մեթոդներ

Մաս 3: Հեղուկ ջերմակիրով ոչ ապակեպատ ջերմահավաքիչների ջերմային բնութագրերը՝ ներառյալ ճնշման անկումը (միայն որոշակի ջերմության քանակության հաղորդման դեպքում)

Նախաբան

ISO-ն (Ստանդարտացման միջազգային կազմակերպություն) ազգային չափորոշիչների ինստիտուտների (ISO անդամ կառույցներ) համաշխարհային ֆեդերացիա է: Միջազգային ստանդարտների նախապատրաստական աշխատանքները սովորաբար իրականացվում են ISO-ի տեխնիկական հանձնաժողովների միջոցով: Որևէ խնդրով կամ առարկայով հետաքրքրված յուրաքանչյուր անդամ կառույց իրավունք ունի ընգրկվել այդ խնդրով զբաղվող հանձնաժողովում: Միջազգային կազմակերպությունները, լինեն դրանք կառավարական կամ հասարակական, ISO-ի հետ միասին նույնպես մասնակցում են այդ աշխատանքին: ISO-ն սերտորեն համագործակցում է Միջազգային էլեկտրատեխնիկական հանձնաժողովի հետ էլեկտրատեխնիկական ստանդարտացման հարցերի շուրջ:

Տեխնիկական հանձնաժողովի կողմից ընդունվող Միջազգային ստանդարտների նախագծերը շրջանառվում են անդամ կառույցներում քվեարկության համար: Որպեսզի տվյալ նախագիծը հրապարակվի որպես միջազգային ստանդարտ, պահանջվում է քվեարկող անդամ կառույցների առնվազն 75%-ի հավանությունը:

ISO 9803-2 Միջազգային ստանդարտը պատրաստվել է ISO/TC 180-ի կողմից, Արևային էներգիա, ենթահանձնաժողով SC 5, Ջերմահավաքիչներ և այլ բաղադրիչներ:

ISO 9806-ը բաղկացած է հետևյալ մասերից՝ Արևային ջերմահավաքիչների փորձարկման մեթոդներ ընդհանուր անվան տակ:

-Մաս 1: Ճնշման անկում պարունակող հեղուկ տաքացմամբ ապակեպատ ջերմահավաքիչների ջերմարտադրողականությունը

-Մաս 2: Որակավորման փորձարկման ընթացակարգեր

-Մաս 3: Ոչ ապակեպատ հեղուկ տաքացմամբ ջերմահավաքիչների ջերմարտադրողականությունն, այդ թվում՝ Ճնշման անկման պայմաններում (միայն ջերմության հաղորդման որոշակի չափաբաժնի դեպքում)

-Մաս 4: Օդային կամ գազային ջերմահավաքիչների ջերմարտադրողականությունը

Ա Հավելվածը ISO 9806-ի անբաժանելի մասն է, միչդեռ Բ, Գ, Դ, Ե Հավելվածները միայն տեղեկատվական են:

Սույն ստանդարտը չի կարելի լրիվ կամ մասնակիորեն վերարտադրել՝
բազմացնել տարածել որպես պաշտոնական հրատարակություն առանց ՀՀ էկոնոմիկայի նախարարության Ստանդարտների ազգային ինստիտուտ ՓԲԸ-ի թույլտվության

Բովանդակություն

Նախաբան	
Բովանդակություն	
1 Կիրառման ոլորտը.....	1
2 Նորմատիվ վկայակոչումներ.....	2
3 Սահմանումներ.....	2
4 Նշաններ և միավորներ.....	3
5 Ջերմահավաքչի տեղադրումը և դիրքը.....	3
6 Սարքավորումներ.....	6
7 Փորձնական տեղադրում.....	12
8 ՕԳԳ-ի բացթողա փորձարկում հաստատված պայմաններում.....	16
9 ՕԳԳ-ի փորձարկումը հաստատված պայմաններում արևային ճառագայթման նմանիչի գործադրմամբ.....	21
10 Ջերմահավաքչի օգտակար ջերմունակության ու ժամանակի հաստատուն մեծության սահմանում.....	24
11 Ջերմահավաքչում ճնշման անկման սահմանումը.....	26
Հավելված Ա Փորձարկման տվյալների ձևաչափ թերթիկներ.....	29
Հավելված Բ Ջերմահավաքչի անկման անկյան մոդիֆիկատոր.....	39
Հավելված Գ Ոչ ապակեպատ ջերմահավաքչի բնութագիր.....	42
Հավելված Դ Ջրի հատկանիշներ.....	45
Հավելված Ե	
Մատենագիտություն.....	46
Գծապատկեր 1 – Ջերմահաղորդիչ հեղուկի ներթող և բացթող ջերմաստիճանների չափման համար տվիչի նախընտրելի դիրքը.....	3
Գծապատկեր 2 – Փորձարկման փակ կոնտուրի օրինակ.....	15
Գծապատկեր 3 – Փորձարկման բաց կոնտուրի ճրինակ.....	17
Գծապատկեր Բ1 –Սովորական անկման անկյան մոդիֆիկատորներ.....	21
Աղյուսակ 1 – Ջերմաարտադրողականության փորձարկման պայմանների նվազագույն սահմանները.....	13
Աղյուսակ 2 – Հարաչափերի թույլատրելի շեղումները չափման ժամանակահատվածում.....	14
Աղյուսակ Ա1 – Փորձարկման արդյունքները, չափման տվյալները.....	29
Աղյուսակ Ա2 – Փորձարկման արդյունքները, դուրս բերված տվյալները.....	34
Աղյուսակ Դ1 – Ջրի հատկանիշները.....	45

Արևային ջերմահավաքիչների փորձարկման մեթոդներ

Մաս 3:

Ոչ ապակեպատ հեղուկ ջերմակիրով ջերմահավաքիչների ջերմային բնութագրերը՝ ներառյալ ճնշման անկումը (միայն որոշակի ջերմության քանակության հաղորդման դեպքում)

• 3.
,
(
)

Test methods for solar collectors – Part 3: Thermal performance of unglazed liquid heating collectors (sensible heat transfer only) including pressure drop

Փորձարկման թվականը

1. Կիրառման ոլորտը

1.1 ISO 9806-ի սույն մասում ներկայացված են ոչ ապակեպատ հեղուկ տաքացմամբարևային ջերմահավաքիչների ջերմարտադրողականությունը կարգավորող մեթոդները:

1.2 ISO 9806-ի սույն մասում ներկայացված են ջերմահավաքիչների փորձարկման մեթոդները՝ բացօթյա՝ բնական արևային ճառագայթման ու արհեստական քամու պայմաններում, և փակ տարածությունում՝ արհեստական արևային ճառագայթման ու քամու պայմաններում:

1.3 ISO 9806-ի սույն մասը կիրառելի չէ այն ջերմահավաքիչների դեպքում, որոնց ջերմության կուտակման միավոր-մասի չառանձնանալու պատճառով անհնար է դառնում այս երկու գործընթացների չափագրումը:

1.4 ISO 9806-ի սույն մասը կիրառելի չէ այն ջերմահավաքիչների դեպքում, որոնց մեջ ջերմահաղորդիչ հեղուկը կարող է ենթարկվել տատանումների: Հետևյալ մասը չի վերաբերում նաև մթնոլորտի ջրային գոլորշիների խտացումից վնասված ջերմահավաքիչներին:

2. Նորմատիվ վկայակոչումներ

Հետևյալ չափանիշները պարունակում են դրույթներ, որոնք տեքստում վկայակոչումների միջոցով կազմում են ISO 9806-ի տվյալ մասի դրույթները: Հրապարակման պահին նշված թողարկումները եղել են վավեր: Բոլոր չափանիշները ենթակա են վերանայման, և կողմերը, հիմք ընդունելով ISO 9806-ի տվյալ մասը, խրախուսվում են ուսումնասիրել ներքոհիշյալ չափանիշների ամենավերջին թողարկումների կիրառման հնարավորությունը: ՄԷՀ-ի (Միջազգային էլեկտրատեխնիկական հանձնաժողովի, IEC) և ISO-ի անդամների տրամադրության տակ է ներկայումս վավեր Միջազգային ստանդարտների ռեեստրը:

ISO 9060:1990, Արևային էներգիա: Կիսազնդային և ուղղակի արևային էներգիայի չափման գործիքների բնորոշումն ու աստիճանավորումը:

ISO 9806-1: 1994, Արևային ջերմահավաքիչների փորձարկման մեթոդներ: Մաս 1: Ապակեպատ հեղուկ ջերմահավաքիչների աշխատանքն, այդ թվում՝ ճնշման անկման պայմաններում:

ISO 9845-1: 1992, Արևային էներգիա: Տարբեր պայմաններում արևային սպեկտրալճառագայթման ազդեցությունը գետնի վրա: Մաս 1: 1.5 օդային զանգվածների դեպքում արևային ուղղակի և կիսազնդայինճառագայթումը:

ISO 9846: 1993, Արևային էներգիա: Ճառագայթաչափի աստիճանավորումը պերիելիոմետրի միջոցով:

ISO 9847: 1992, Արևային էներգիա: Դաշտային ճառագայթաչափերի աստիճանավորումը անշարժ ճառագայթաչափի համեմատ:

ISO/TR 9901: 1990, Արևային էներգիա: Դաշտային ճառագայթաչափեր: Կիրառման ցուցումներ:

ՀՕԸ: Օդերևութաբանական միջոցների և դիտարկման մեթոդների ուղեցույց, 5-րդ թող., ՀՕԸ-8, Համաշխարհային օդերևութաբանական ընկերության քարտուղարություն, Ժնև, 1983, Գլուխ 9:

3. Սահմանումներ

ISO 9806-ի սույն մասի նպատակներից ելնելով՝ գործածվում են ISO 9806-1-ում առկա սահմանումներն, ինչպես նաև հետևյալ սահմանումները՝

3.1 Ճառագայթում՝ Մակերեսի մեկ միավորին բաժին ընկնող էներգիայի ժամանակահատվածը (սովորաբար մեկ ժամ կամ օր), որը հաշվարկվում է որոշակի ժամանակի սահմաններում արձանագրված ճառագայթման խտացմամբ:

Ծանոթություն:

1. Ճառագայթումը որպես կանոն չափվում է մեգաջոուլներով քառակուսի մետրի համար ($ՄՋ/մ^2$)
2. Արևային ճառագայթումը հաճախ անվանում են «լուսնային ազդեցություն» կամ «ինսոլացիա»: Այս եզրույթների գործածումը հնացած է:

3.2 Երկարալիք էներգիա, ջերմային էներգիա՝ Ավելի քան 3 մկմալիքներ արձակող էներգիա, որի ծագման աղբյուրը սովորաբար երկրի ջերմությունն է (օր.՝ հողը կամ այլ ցամաքային օբյեկտներ):

3.3 Կայուն մասնիկային ճառագայթային ճառագայթային միջին միավորի քառակուսի արմատը բաժանվում է միջին արագության միավորի:

3.4 Կայուն ապակեպատ արևային ջերմահավաքիչ՝ Ջերմահավաքիչ, որի կլանիչը ծածկված չէ:

4. Նշաններ և միավորներ

ISO 9806-ի սույն մասում օգտագործված նշանները և դրանց միավորները ներկայացված են Հավելված Ա-ում:

5. Ջերմահավաքիչի տեղադրումը և դիրքը

5.1 Ընդհանուր դրույթներ

ISO 9806-ի սույն մասին համապատասխան փորձարկված ջերմահավաքիչները պետք է տեղադրվեն համաձայն 5.2-5.9 կետերում նշված դրույթների: Հավաքակցման աշխատանքներն արդյունքների հետ միասին պետք է արձանագրվեն ձևաչափ թերթիկներում: Ջերմահավաքիչի ամբողջական մոդուլները կամ շղթաները, որոնք հատուկ են ամբողջական տեղադրումներին, պետք է փորձարկվեն, քանի որ փոքր ջերմահավաքիչների չնչին կորուստները կարող են նշանակալիորեն նվազեցնել ընդհանուր ջերմարտադրողականությունը: Խորհուրդ է տրվում որպես ջերմահավաքիչ նվազագույն ընդհանուր մակերես սահմանել 3 մ²:

5.2 Ջերմահավաքիչի մոնտաժային կառուցվածքը

Ջերմաջերմահավաքիչը պետք է տեղադրել արտադրողի կողմից հաստատված կարգով: Ջերմահավաքիչի մոնտաժային շրջանակը ոչ մի դեպքում չպետք է փակի ջերմահավաքիչի փակվածքը, ինչպես նաև չպետք է էապես ազդի ետնամասային ու կողային մեկուսացմանն առանց հստակ մատնանշված պայմանների (օրինակ՝ երբ ջերմահավաքիչը տանիքի ջերմահավաքիչների շղթայի բաղադրիչ մասն է): Մարքը պետք է տեղադրել՝ ամենացածր եզրը՝ գետնի մակերեսից նվազագույնը 0,5 մ բարձրության վրա: Եթե հավաքակցման աշխատանքների ցուցումները բացակայում են, ջերմահավաքիչը պետք է տեղադրել էլեկտրահաղորդունակ մեկուսացված հենարանի վրա (2 ± 0.5) Վտ/(մ²Կ), իսկ վերին մակերևույթը՝ ներկել անփայլ սպիտակ՝ հետնամասում տեղադրելով օդափոխիչ համակարգ: Ստանդարտ տանիքային ծածկույթի համար նախատեսված ջերմահավաքիչները կարող են տեղադրվել արհեստականորեն ստեղծված տանիքային բաժնի վրա:

Ջերմահավաքիչների՝ խողովակներից կամ թիթեղներից բաղկացած շղթաները պետք է տեղադրել 10 մ կամ մեկ տրամագիծ (թիթեղի լայնությունը) հեռավորության վրա՝ ընտրելով ամենանեղ տարբերակը: Արտադրողի կողմից հաստատված մեկ այլ, որոշակի հեռավորության առկայության դեպքում պետք է պահպանել տվյալ հեռավորությունը: Եթե ջերմահավաքիչն առաքվում է մոնտաժային ներդիրների կամ խողովակների (թիթեղների) միջև հեռավորությունը ամրագրող սարքի հետ, առաքվելուն պես ջերմահավաքիչը պետք է փորձարկել, իսկ վերջինիս երկրաչափական առանձնահատկությունները՝ նշել փորձարկման հաշվետվությունում:

Ջերմահավաքիչը պետք է գերծ պահել տաք հոսանքներից (օրինակ՝ կառույցների պատերից բարձրացող տաք օդի հոսքերից): Կառույցների տանիքների վրա ջերմահավաքիչների փորձարկումների ժամանակ դրանք պետք է լինեն տանիքի եզրից նվազագույնը երկու մետր հեռավորության վրա:

5.3 Ջերմահավաքչի փորձնական մոդուլի չափերը

Մի խումբ ոչ ապակեպատ արևային ջերմահավաքիչների ջերմարտադրողականությունը մոդուլի չափի գործառույթներից է: Եթե ջերմահավաքիչը մատակարարվում է ավելի քան 1 մ² չափեր ունեցող ամրագրված միավորների տեսքով, մոդուլների բավարար քանակը պետք է միացնել իրար (շարքով կամ գուգահեռ) կլանիչների փորձարկման համակարգի՝ նվազագույնը 3 մ² մակերես ստանալու համար: Իսկ եթե ջերմահավաքիչը մատակարարվում է թիթեղների տեսքով, մոդուլի ամենափոքր մակերեսը պետք է լինի 3 մ² (ընդհանուր մակերես):

5.4 Թեքության անկյուն

Փորձարկման ընթացքում ջերմահավաքիչը պետք է ստուգել թեքության այնպիսի անկյան տակ, որ ուղղակի արևային էներգիայի անկման անկյունը 30 °-ից քիչ լինի, կամ ջերմահավաքչի անկման անկյան մոդիֆիկատորը $\pm 2\%$ -ով տարբերվի մոդիֆիկատորի այն մեծությունից, որը կա նորմալ անկման դեպքում: Մինչ թեքության անկյունը որոշելը հնարավոր է անհրաժեշտ լինի ստուգել անկման անկյան մոդիֆիկատորը երկու անկյուններում (տե՛ս Հավելված Բ):

Ծանոթություն 3: Ոչ ապակեպատ ջերմահավաքիչների մեծ մասի համար թեքության անկյան և ճառագայթի անկման անկյան անզդեցությունը ջերմահավաքչի ՕԳԳ-ի վրա զգալի չէ, և, հետևաբար, ոչ ապակեպատ ջերմահավաքիչները տեղադրվում են չնչին թեքության վրա: Այնուամենայնիվ, անհրաժեշտ է զգուշավորություն ցուցաբերել օդային խցանումներից խուսափելու համար: Առանձին խողովակներից պատրաստված կլանիչները կարող են կրել անկման անկյան ազդեցությունը, որն աճում է անկման անկյանը համընթաց:

5.5 Ջերմահավաքչի բացօթյա տեղադրում

Ջերմաջերմահավաքիչը կարող է ունենալ ամրացված դիրք՝ ուղղված դեպի հասարակած, սակայն նմանատիպ դիրքը կսահմանափակի փորձարկման ժամանակը անկման անկյունների հնարավոր տարբերակների պատճառով (տե՛ս 8.6): Ավելի բազմակողմանի մոտեցում է ջերմահավաքիչն արևի ազիմուտով տեղաշարժելը՝ օգտագործելով կառավարման մեխանիկական կամ ավտոմատ միջոցներ:

5.6 Արևային ուղղակի ճառագայթումից պաշտպանումը

Փորձարկվող ջերմաջերմահավաքիչը պետք է այնպես տեղադրել, որ փորձարկման ընթացքում սարքի վրա ստվեր չընկնի:

5.7 Արևային ցրված և անդրադարձող ճառագայթում

5.7.1 Բացօթյա պայմաններ

Բացօթյա փորձարկման արդյունքների ճշգրիտ վերլուծության նպատակով անմիջապես արեգակի սկավառակից չեկող ճառագայթումը համարվում է ճառագայթման տեսակ, որը համաչափ գալիս է ջերմահավաքչի կիսագնդային տեսադաշտից: Նմանատիպ մոտեցումից բխող անճշգրտությունները նվազագույնին հասցնելու համար ջերմահավաքիչը պետք է տեղադրել տեղանքում, որը գերծ է շրջակա կառույցներից անդրադարձող զգալի էներգիայից և տեսադաշտը խոչընդոտող առարկաներից: Ջերմահավաքչի տեսադաշտի միայն 5%-ը կարելի է օգտագործել: Առանձնահատուկ ուշադրություն են պահանջում բարձրահարկ շենքերը կամ այլ մեծ շինությունները, քանի որ այս տեսակ կառույցները կազմում են 15°-ից ավելի մեծ անկյուն: Ավելի անհարթ մակերևույթներից՝ խոտից, բետոնից կամ մանրախճիգ, եկող անդրադարձը բավականաչափ մեծ չէ ջերմահավաքչի փորձարկման արդյունքների վրա ազդելու համար: Սակայն, ջերմահավաքչի տեսադաշտում չպետք է լինեն ապակու, մետաղի կամ ջրի մեծ մակերևույթներ:

5.7.2 Արևային ճառագայթման նմանակը

Արևային ճառագայթման նմանակների մեծ մասի արհեստական ճառագայթն իր հատկանիշներով մոտ է միայն արևային ուղղակի ճառագայթմանը: Արհեստական ճառագայթման չափագրումը հեշտացնելու համար անհրաժեշտ է նվազեցնել անդրադարձը՝ փորձարկման տեղանքում առկա մակերևույթները մուգ գույներով ներկելով:

5.8 Երկարալիք ճառագայթում

5.8.1 Բացօթյա պայմաններ

Ջերմահավաքչի շրջապատող մակերևույթների ջերմաստիճանը պետք է առավելագույնս մոտ լինի շրջակա օդի ջերմաստիճանին՝ երկարալիք ճառագայթման ազդեցությունը նվազագույնին հասցնելու համար: Օրինակ՝ ջերմահավաքչի տեսադաշտում չպետք է լինեն խողովակներ, տանիքի տաք մակերեսի սառեցման ու տաք արտանետումների աշտարակներ:

5.8.2 Արևային ճառագայթման նմանակը

Փակ տարածքում փորձարկումների ժամանակ ջերմահավաքիչը պետք է պաշտպանել տաք մակերեսներից՝ տաքացուցիչներից, օդափոխիչներից, հաստոցներից, և սառը մակերեսներից՝ պատուհաններից ու արտաքին պատերից: Ջերմահավաքչի առաջնամասն ու ետնամասը հավասարապես պետք է պաշտպանել: Ոչ ապակեպատ ջերմահավաքիչների դեպքում բացօթյա ու փակ տարածքում անցկացվող փորձարկումների էական տարբերությունը երկարալիք ջերմային ճառագայթումն է: Նմանակի երկարալիք ճառագայթումը չպետք է գերազանցի 9.2 կետում սահմանված չափանիշները:

5.9 Շրջակա օդի արագությունը

5.9.1 Ոչ ապակեպատ ջերմահավաքիչների ջերմարտադրողականությունն անմիջականորեն կապված է շրջակա օդի արագության հետ: Չափման արդյունքների վերարտադրողականությունը բարձրացնելու համար ջերմահավաքիչը պետք է տեղադրել այնպես, որ օդն առանց խոչընդոտ անցնի բացվածքի, ետնամասի ու կողային հատվածների վրայով: Այն ջերմահավաքիչները, որոնք նախատեսված են տանիքի բաղկացուցիչ մաս կազմելու համար, կարող են ետնամասում ունենալ քամուց պաշտպանիչ շերտ: Տվյալ դեպքում պաշտպանիչ շերտի առկայությունը պետք է արդյունքների հետ միասին արձանագրել հաշվետվությունում:

5.9.2 Ջերմահավաքչի բացվածքից 100 մմ հեռավորության վրա շրջակա օդի միջին արագությունը պետք է լինի 1.5 մ/վ- 4մ/վ` չգերազանցելով Աղյուսակ 2-ում նշված թույլատրելի սահմանները (տե՛ս 8.5): Արհեստական քամու գեներատորները պետք է օգտագործել 20%-40% տատանման ալիք ստեղծելու նպատակով, որն անհրաժեշտ է բնական քամու պայմաններ ստանալու համար: Տատանման աստիճանը պետք է վերահսկել նվազագույնը 100 հց հաճախականություն ունեցող հողմաչափով: Եթե կլանիչը չի տեղադրվում անմիջապես տանիքի կամ հատուկ հենարանի վրա, շրջակա օդի արագությունը պետք է ղեկավարել ու վերահսկել կլանիչի առաջնամասում և ետնամասում:

6 Սարքավորումներ

6.1 Արևային էներգիայի չափում

6.1.1 Ճառագայթաչափ

Արևից ու երկնքից արձակվող կարճալիքային էներգիան պետք է չափվի Ա դասի ճառագայթաչափի միջոցով (համաձայն ISO 9060-ի): Անհրաժեշտ է պահպանել ISO/TR 9901-ում ամրագրված ճառագայթաչափի կիրառման ցուցումները:

6.1.2 Նախագուշական միջոցներ ջերմաստիճանի շեղումների ազդեցության դեմ

Փորձարկման ընթացքում ճառագայթաչափը պետք է տեղադրել ստուգման դիրքում և չափումներն սկսելուց առաջ թույլ տալ նվազագույնը 30 րոպեում հավասարակշռություն ձեռք բերել:

6.1.3 Նախագուշական միջոցներ խոնավության և հեղուկի ազդեցության դեմ

Ճառագայթաչափի ճշգրիտ աշխատանքն ապահովելու համար կարևոր է ճառագայթաչափի մակերեսին առաջացող հեղուկի կուտակումը կանխարգելող սարքի առկայությունը: Անհրաժեշտ է կիրառել ստուգման հնարավորություն ունեցող գոլորշեցուցիչ: Գոլորշեցուցիչը պետք է ստուգել յուրաքանչյուր փորձարկումից առաջ և հետո:

6.1.4 Նախագուշական միջոցներ նմանակով փորձարկումների ընթացքում ճառագայթաչափի ճշգրտության վրա ինֆրակարմիր լույսի ազդեցության դեմ

Արևային ճառագայթման նմանակի հզորությունը չափող ճառագայթաչափերը պետք է տեղադրել այնպես, որ նվազագույնին հասնի նմանակի լույսի աղբյուրից արձակվող Յմկմ հզոր ալիքների ազդեցությունը սարքի ցուցումների վրա:

6.1.5 Ճառագայթաչափի տեղադրում

6.1.5.1 Ճառագայթաչափը պետք է տեղադրել այնպես, որ վերջինիս հաղորդիչը ($\pm 1^\circ$) լինի ջերմահավաքչիբացվածքի հետ միևնույն հարթության վրա: Փորձարկման ամբողջ ընթացքում այն չպետք է ստվերի ջերմահավաքչիբացվածքը: Ճառագայթաչափը պետք է ստանա ուղղակի, ցրված ու անդրադարձող արևային էներգիայի նույն չափաբաժինը, որ ստանում է ջերմահավաքիչը: Բացօթյա փորձարկման ժամանակ ճառագայթաչափը պետք է տեղադրել ջերմահավաքչի համեմատ միջին բարձրության վրա: Ճառագայթաչափի մարմինը և միակցիչը պետք է պաշտպանիչ շերտով պատել էլեկտրական լարերի տաքացումից խուսափելու համար: Անհրաժեշտ է նաև նվազեցնել արևային ջերմահավաքչից անդրադարձող ու արձակվող էներգիայի ազդեցությունը ճառագայթաչափի վրա:

6.1.5.2 Փակ տարածքում փորձարկման ժամանակ ճառագայթաչափերը կարելի է օգտագործել ջերմահավաքչիբացվածքի վրա արհեստական արևային ճառագայթման բաշխումը չափելու համար՝ գործածելով առավելագույնը 150 մմ բաժանումով ցանց: Ճառագայթաչափերը պետք է տեղադրել և պաշտպանել, ինչպես նշված է բացօթյա փորձարկմանը վերաբերող կետում: Որպես այլընտրանք, կարելի է օգտագործել ճառագայթման ուրիշ չափիչներ, եթե դրանք նախատեսված և աստիճանավորված են արհեստական արևային էներգիայի համար:

6.1.6 Ճառագայթաչափի աստիճանավորման պարբերականությունը

Ջերմահավաքչի փորձարկումից 12 ամսվա ընթացքում պետք է աստիճանավորել ճառագայթաչափն արևային ճառագայթների ընկալման համար: 12 ամսվա ընթացքում արձանագրված, 1%-ը գերազանցող ցանկացած փոփոխության դեպքում սարքը պետք է աստիճանավորել կամ փոփոխել: Նույնը պետք է կատարել սարքի վնասվելու դեպքում:

6.2 Երկարալիք էներգիայիչափում

6.2.1 Պիրզեոմետր

Երկարալիքճառագայթումը չափելու համար պետք է օգտագործել ջերմահավաքչի հետ նույն հարթության վրա տեղադրված պիրզեոմետր:

6.2.2 Նախագուշակյան միջոցներ ջերմաստիճանի շեղումների ազդեցության դեմՓորձարկման ընթացքում պիրզեոմետրը պետք է տեղադրել ջերմահավաքչի հետ նույն հարթության վրա և չափումներն սկսելուց առաջ թույլ տալ նվազագույնը 30 րոպեում հավասարակշռություն ձեռք բերել:

6.2.3 Նախագուշակյան միջոցներ խոնավության և հեղուկի ազդեցության դեմ

Պիրզեոմետրի ճշգրիտ աշխատանքն ապահովելու համար կարևոր է նրա մակերեսին առաջացող հեղուկի կուտակումը կանխարգելող սարքի առկայությունը: Անհրաժեշտ է կիրառել

ստուգման հնարավորություն ունեցող գոլորշեցուցիչ: Գոլորշեցուցիչը պետք է ստուգել յուրաքանչյուր փորձարկումից առաջ և հետո:

6.2.4 Նախագոլորշակյալ միջոցներ արևային տաքացման ազդեցության դեմ Պիրզեոմետրի ճակատային մասը պետք է օդափոխիչով սառեցնել արևային տաքացման ազդեցությունը նվազեցնելու համար:

6.2.5 Պիրզեոմետրի աստիճանավորման պարբերականությունը

Ջերմահավաքչի փորձարկումից 12 ամսվա ընթացքում պետք է աստիճանավորել պիրզեոմետրը: 12 ամսվա ընթացքում արձանագրված, 5%-ը գերազանցող ցանկացած փոփոխության դեպքում սարքը պետք է աստիճանավորել կամ փոփոխել: Նույնը պետք է կատարել սարքի վնասվելու դեպքում:

6.3 Ջերմաստիճանիչափումներ

Արևային ջերմահավաքչի փորձարկման համար պահանջվող ջերմաստիճանի չափումները հետևյալն են՝ հեղուկի ջերմաստիճանը ջերմահավաքչիներթող անցքում, հեղուկի ջերմաստիճանների տարբերությունները ջերմահավաքչիներթող և բացթող անցքերում և շրջակա օդի ջերմաստիճանը: Տվյալ չափումների համար պահանջվող ճշգրտությունն ու միջավայրը տարբերվում են, և, հետևաբար, հաղորդիչն ու կից սարքավորումներն կարող են լինել տարբեր:

6.3.1 Ջերմահաղորդիչ հեղուկի ներթող ջերմաստիճանի չափումը

6.3.1.1 Անհրաժեշտ ճշգրտություն

Ջերմահաղորդիչ հեղուկի ներթող ջերմաստիճանը պետք է չափվի $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ ճշգրտությամբ, սակայն հավաստիանալու համար, որ ջերմաստիճանը ժամանակի ընթացքում չի շեղվում անհրաժեշտ է $+0,02^{\circ}\text{C}$ -ից ավելի հզոր ազդակ:

6.3.1.2 Տվիչների տեղադրումը

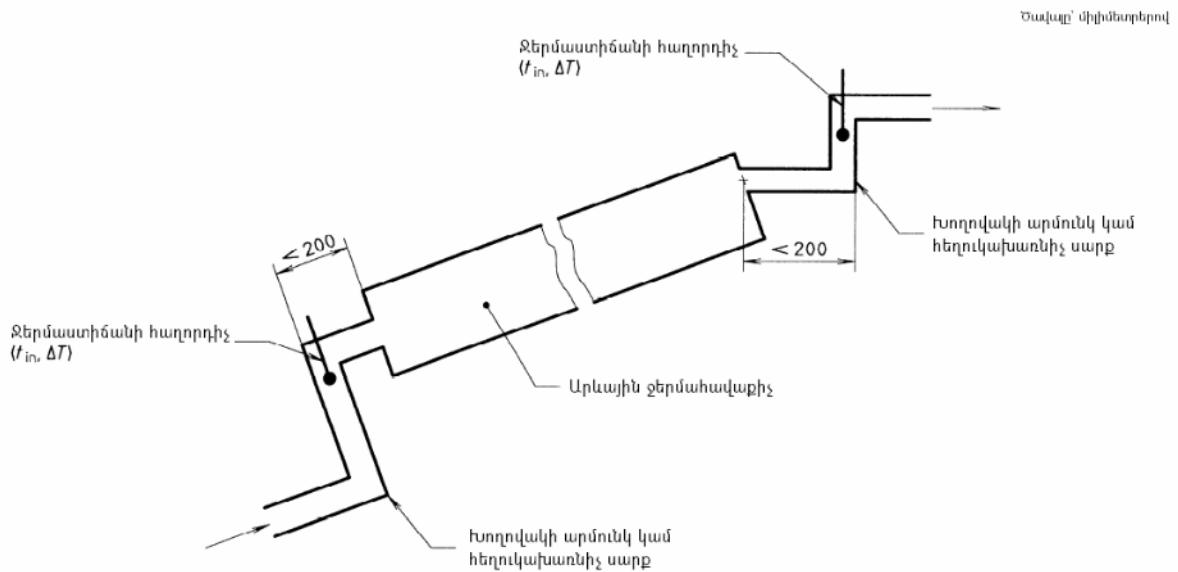
Ջերմաստիճանը չափագրող տվիչը պետք է տեղադրել ջերմահավաքչի մուտքից 200 մմ հեռավորության վրա, իսկ տվիչի երկայնքով՝ անցկացնել մեկուսիչ շերտ: Եթե հաղորդիչը ջերմահավաքչից 200 մմ-ից ավելի հեռու դիրքում է, ապա անհրաժեշտ է անցկացնել ստուգում հավաստիանալու համար, որ նմանատիպ հեռավորությունը չի ազդում հեղուկի ջերմաստիճանի չափման վրա:

Ջերմաստիճանի չափման կետում հեղուկի խառնումն ապահովելու համար խողովակի կորը, անցքերը կամ հեղուկը խառնիչ սարքը պետք է տեղադրել տվիչից վերև, իսկ տվիչի գոնդը պետք է լինի խողովակի հոսանքն ի վեր՝ որտեղ հոսքը մեծանում է (տվիչի մոտ օդի խցանումից խուսափելու համար), (տե՛ս Գծապատկեր 1):

6.3.2 Ջերմահաղորդիչ հեղուկի ջերմաստիճանային տարբերության սահմանումը (ΔT)

6.3.2.1 Անհրաժեշտ ճշգրտություն

Ներթող կբացթող ջերմաստիճանների տարբերությունը անհրաժեշտ է որոշել $\pm 0,1$ K ճշգրտությամբ: $\pm 0,02$ K-ից ավելի շատ ճշգրտությունը կարելի է որոշել ժամանակակից, լավ սարքավորված ու աստիճանավորված տվիչների միջոցով, որոնք թույլ են տալիս 1կ-ից ցածր ջերմաստիճանները չափել նշանակալի ճշգրտությամբ: Այնուամենայնիվ, 2K-ից ցածր ջերմաստիճանային տարբերությունները պետք է բացառել, սխալները նվազագույնին հասցնելու համար:



Գծապատկեր 1- Ջերմահաղորդիչ հեղուկի ներթող և բացթող ջերմաստիճանների չափման համար տվիչի նախընտրելի դիրքը

6.3.3 Շրջակա օդի ջերմաստիճանի չափումը (t_a)

6.3.3.1 Անհրաժեշտ ճշգրտություն

Շրջակա օդի ջերմաստիճանը (t_a) պետք է չափվի $\pm 0,1^\circ\text{C}$ ճշգրտությամբ, իսկ հալման ջերմաստիճանը՝ $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ճշգրտությամբ:

6.3.3.2 Հաղորդիչների տեղադրում

Շրջակա օդի ջերմաստիճանի չափիչ տվիչը պետք է տեղադրել արհեստական քամու գեներատորի մուտքում՝ ուղղակի ու անդրադարձող արևային ճառագայթներից պաշտպանված: Ջերմահավաքիչի ետնամասում շրջակա օդի ջերմաստիճանը չափելու նպատակով պետք է

օգտագործել հավելյալ հաղորդիչ, ինչը կօգնի որոշել միջին փաստացի տվյալները և հավաստիանալ, որ ջերմահավաքչի շրջակա օդը համասեռ է:

Արհեստական քամու գեներատորի օդի հոսանքը չպետք է տարբերվի շրջակա օդի ջերմաստիճանից ավելի քան $\pm 1^{\circ}\text{C}$:

6.4 Ջերմահավաքչի հեղուկի արագության չափումները

Հեղուկի հոսանքի զանգվածային արագությունը հնարավոր է չափել անմիջականորեն, կամ, որպես այլընտրանք, կարելի է համադրել ծավալային արագությունն ու ջերմաստիճանի չափումները: Հեղուկի արագության չափման ճշգրտությունը պետք է հավասար լինի կամ գերազանցի չափագրված արժեքի $\pm 1\%$ -ը՝ մեկ միավոր ժամանակում միավոր զանգվածի համադրմամբ: Ջերմահավաքչի փորձարկման ընթացքում գործածվող հոսքաչափը պետք է աստիճանավորել հեղուկի արագության ու ջերմաստիճանների համար:

Ծանոթություն 4: Հոսքաչափերում հեղուկի ջերմաստիճանն անհրաժեշտ է վերոհիշյալ սահմաններում հոսքի զանգվածը որոշելու համար:

Օդի կուտակումներից խուսափելու համար՝ հոսքի ուղղությունը հոսքաչափի միջով պետք է լինի հորիզոնական կամ վեր բարձրացող:

6.5 Շրջակա օդի արագությունը

Ջերմահավաքչի շրջակա օդի արագության⁽¹⁴⁾ հետ համընթաց մեծանում է ջերմության կորուստը: Արհեստական քամու գեներատորի միջոցով քամու արագությունը կառավարելով (տե՛ս 5.9) հնարավոր է հստակ սահմանել փորձերի ընթացիկ պայմանները:

6.5.1 Անհրաժեշտ ճշգրտություն

Ջերմահավաքչի առաջնամասում օդի արագությունը պետք է չափել $\pm 10\%$ ճշգրտությամբ: Բացօթյա պայմաններում շրջակա օդի արագությունը հազվադեպ է լինում հաստատուն, քանի որ հաճախակի են քամու ուժգնացումները: Այդ պատճառով փորձարկման ընթացքում անհրաժեշտ է չափել նաև օդի միջին արագությունը, ինչը կարելի է հաշվարկել հավաքագրված մեծությունների թվաբանական միջինի կամ փորձարկման ժամանակահատվածի ինտեգրման միջոցով:

6.5.2 Տվիչների տեղադրումը

Մի շարք չափումներ պետք է անցկացնել ջերմահավաքչի առաջնամասում ու ետնամասում օդի արագության տարբերությունները բացատրելու համար

ջերմահավաքչիբացվածքի առջևում՝ 100 մմ հեռավորության վրա՝ ինը,ջերմահավաքչի ամբողջ տարածքով հավասարաչափ բաշխված կետերում: Արդյունքում կորոշվի միջին մեծությունը: Ետնամասում մեկուսացում չունեցող կամ արհեստական տանիքի մակերևույթին չտեղադրված ջերմահավաքչի դեպքում օդի արագությունը պետք է չափել առաջնամասում ու ետնամասում, որտեղ արձանագրված օդի միջին արագությունը պետք է օգտագործել տվյալների համադրության ժամանակ: Փորձարկման ընթացքում օդի արագությունը պետք է դիտարկել համապատասխան կետից, որը նախապես աստիճանավորվել է ջերմահավաքչի շրջակայքի օդի միջին արագության համեմատ, իսկ հողմաչափը չպետք է ստվերի ջերմահավաքչիչը:

6.6 Ճնշման չափումները

Ջերմահավաքչիներթող անցքում ջերմահաղորդիչ հեղուկի ճնշումը և ջերմահավաքչում ճնշման անկումը պետք է չափել $\pm 3,5$ կՊա ճշգրտություն ունեցող սարքով: Եթե ջերմահավաքչիչը մատակարարվում է մոդուլներով, ճնշման անկումն անհրաժեշտ է չափել յուրաքանչյուր մոդուլի համար, իսկ թիթեղ կլանիչների դեպքում ճնշումը պետք է չափել թիթեղի գծամետրի համար:

6.7 Տևողությունը

Փորձարկման տևողությունը պետք է չափել $\pm 0,2$ % ճշգրտությամբ:

6.8 Սարքավորումներ/ տվյալներ գրանցող սարքեր

Սարքի կամ սարքավորման համակարգի սանդղակի ամենափոքր բաժանագիծընչ մի դեպքում չպետք է կրկնակի գերազանցի սահմանված ճշգրտությունը: Օրինակ՝ եթե սահմանված ճշգրտությունը $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ է, սանդղակի նվազագույն բաժանագիծը չպետք է լինի ավելին քան $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$: Անալոգային և թվային գրանցող սարքերի ճշգրտությունը պետք է հավասար լինի կամ գերազանցի սանդղակի չափման սահմանների $\pm 0.5\%$ -ը՝ ունենալով 1վայրկյան կամ ավելի քիչ ժամանակիհաստատուն մեծություն: Ազդակի առավելագույն սահմանի ցուցումը պետք է լինի սանդղակի սահմանների 50%-ի և 100%-ի միջև: Թվային սարքերի և էլեկտրոնային ինտեգրատորների ճշգրտությունը պետք է հավասար լինի կամ գերազանցի չափված մեծության $\pm 1.0\%$ -ը: Մուտքային դիմադրողականությունը պետք է 1000 անգամ գերազանցի հաղորդիչների դիմադրողականությունը կամ 10ՄՕմ: Փորձարկման ժամանահատվածը պետք է լինի ոչ ավելին քան 30 վայրկյանը:

6.9 Ջերմահավաքչի մակերեսը

Ջերմահավաքչի մակերեսը (ամբողջական կամ միայն կլանիչը) պետք է չափել $\pm 0.1\%$ ճշգրտությամբ:

6.10 Ջերմահավաքչի հեղուկի տարողունակությունը

Ջերմահավաքչի հեղուկի տարողունակությունը պետք է չափել $\pm 10\%$ ճշգրտությամբ: Չափումները պետք է անել դատարկ և հետո հեղուկով լի ջերմահավաքիչը կշռելով:

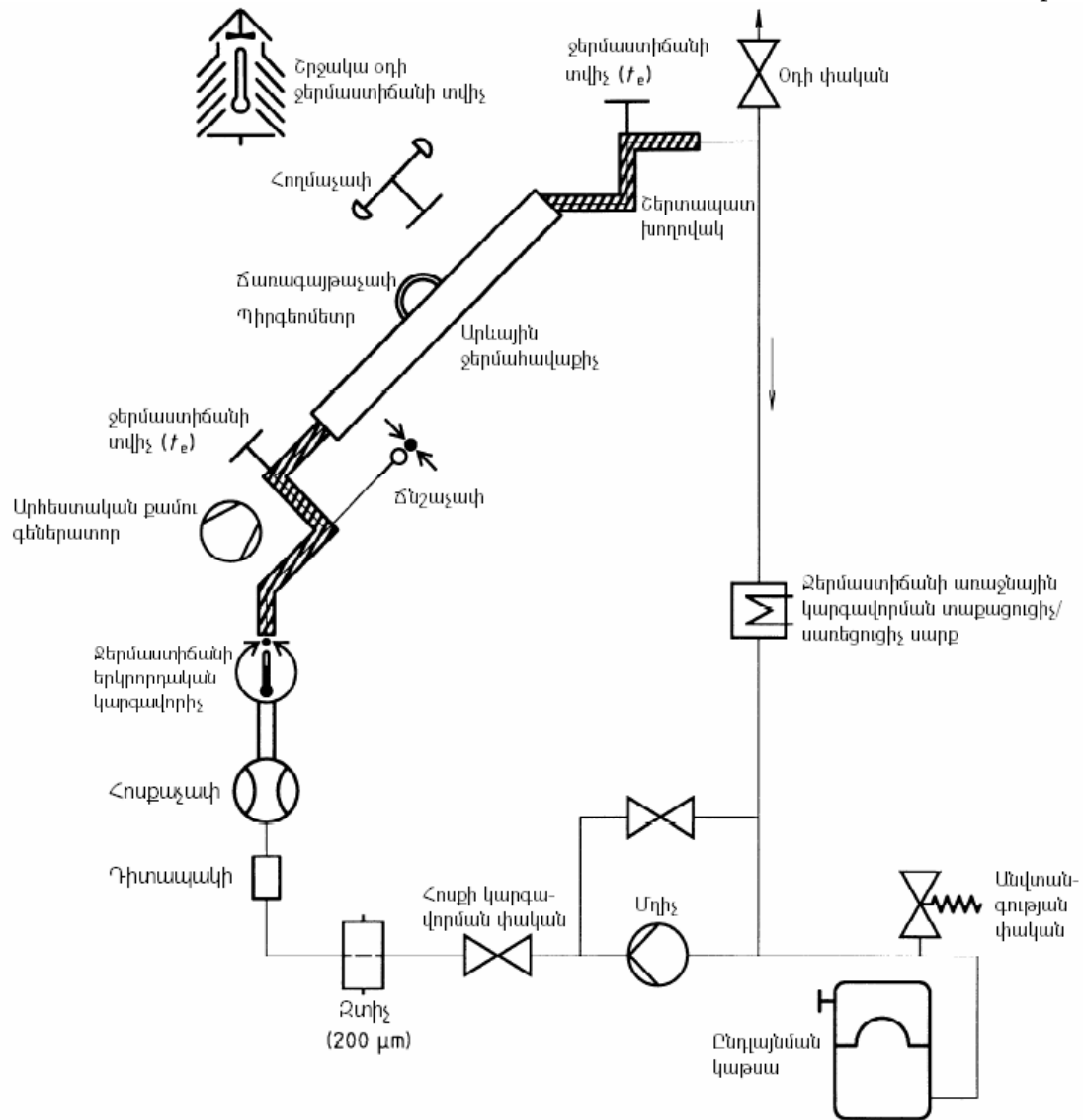
7 Փորձնական տեղադրում

7.1 Ընդհանուր դրույթներ

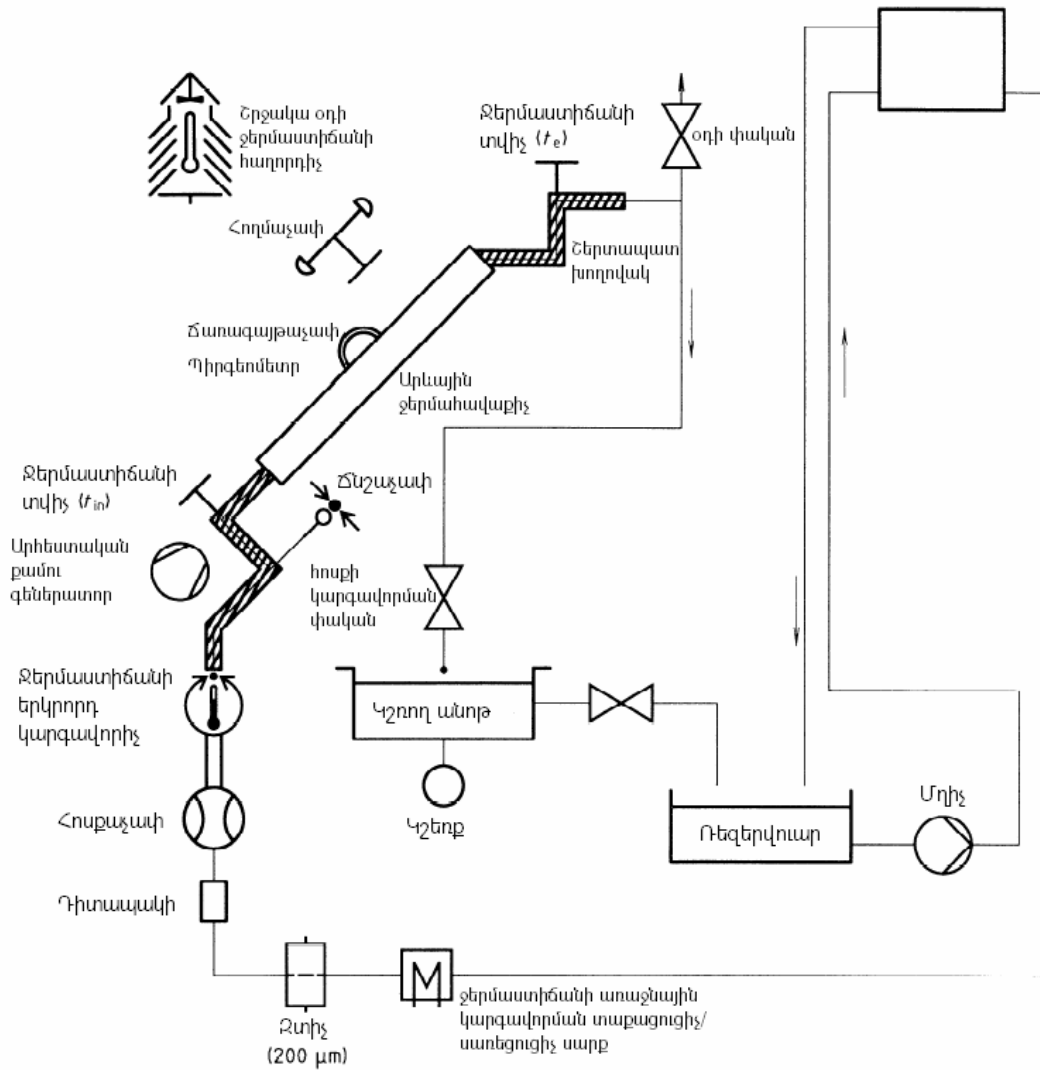
Ջերմահաղորդիչ հեղուկով զինված արևային ջերմահավաքիչների փորձնական ձևակերպությունների օրինակները ներկայացված են 2-րդ և 3-րդ գծապատկերներում: Վերջիններս միայն սխեմատիկ են, այլ ոչ թե ըստ սանդղակի կազմված:

7.2 Ջերմահաղորդիչ հեղուկ

Ջերմահավաքչի փորձարկման ժամանակ օգտագործվող ջերմահաղորդիչ հեղուկը կարող է լինել ջուր կամ արտադրողի կողմից նշված որևէ այլ հեղուկ: Հեղուկի տեսակարար խտությունն ու ջերմունակությունը պետք է հայտնի լինի հեղուկի՝ փորձարկման ընթացքում առկա ջերմաստիճանների սահմաններում՝ $\pm 1\%$ ճշգրտությամբ: Հավելված Դ-ում ներկայացված են ջրի համար կիրառվող մեծությունները: Ջերմահաղորդիչ հեղուկի արագությունը պետք է մնա անփոփոխ փորձարկման բոլոր փուլերի ընթացքում, որոնց միջոցով որոշվում է ջերմային ՕԳԳ-ի կորը, ժամանակի հաստատուն մեծությունը և անկման անկյան փոփոխությունները վերջիններիս առկայության դեպքում:



Գծապատկեր 2 – Փորձարկման փակ կոնտուրի օրինակ



Գծապատկեր 3 – Փորձարկման բաց կոնտուրի օրինակ

7.3 Խողովակաշարը և կցամասերը

7.3.1 Գործածվող խողովակաշարը պետք է դիմացկուն լինի կորոզիային կատմամբ: Ոչ ջրային հեղուկների օգտագործման դեպքում պետք է ստուգել տվյալ հեղուկի համատեղելիությունը ջերմահավաքչի կցամասերի նյութերի հետ մինչև փորձարկման սկիզբը: Ընդհանուր առմամբ, խողովակների երկարությունը պետք է լինի կարճ՝ հեղուկի ներթող ջերմաստիճանի վրա շրջակա միջավայրի ազդեցությունը նվազեցնելու համար: Ավելին՝ հեղուկի ջերմաստիճանի կարգավորիչի ելքից դեպի ջերմահավաքչի ներթող անցք ընկած խողովակի հատվածը պետք է մեկուսացվի ու ծածկվի անդրադարձնող մթնոլորտակայուն ծածկով՝ 0,2 Վտ/Կ-ից քիչ ջերմության կորուստ ապահովելու համար: Ջերմությունն ամրագրող կետերից դեպի ջերմահավաքիչը ձգվող խողովակաշարը պետք է մեկուսացնել ու

ծածկելանդրադարձնող մթնոլորտակայուն ծածկերով, որոնք լիովին կծածկեն ջերմությունն ամրագրող կետերը, և արդյունքում խողովակի երկու հատվածում ջերմության հաշվարկված ավելցուկը կամ կորուստը չի գերազանցի 0,01Կ: Ջերմաստիճանի հաղորդիչների հոսքն ի վեր անհրաժեշտ է տեղադրել հեղուկախառնիչ սարքեր, օրինակ՝ խողովակի արմունկներ(տե՛ս 6.3): Հեղուկի կոնտուրի մոտ պետք է տեղադրել թափանցիկ խողովակի կարճ հատված, որի միջոցով հնարավոր կլինի վերահսկել օդի պղպջակների կամ այլ աղտոտիչների առկայությունը: Տվյալ թափանցիկ խողովակը պետք է լինի ջերմահավաքչներթող անցքի մոտ, սակայն չպետք է ազդի հեղուկի ներթող ջերմաստիճանի կարգավորման կամ ջերմաստիճանի չափումների վրա: Այս դեպքում կիրառելի է շարժական հոսքաչափը, քանի որ այս սարքը միևնույն ժամանակ ցույց է տալիս նաև արագության չափը:

7.3.2 Օդամղիչ սեպարատորի և օդային փականի առկայությունը պարտադիր է ջերմահավաքչի բացթող անցքում ու համակարգի այլ կետերում, ուր կարող է կուտակվել օդը: Ձտիչները պետք է տեղադրել հոսքաչափից ու պոմպից վերև՝ համաձայն ընդունված պրակտիկայի (սովորաբար կիրառում են 200 մկմ չափսի գոխի):

7.4 Պոմպ և հոսքի վերահսկման սարքեր

Պոմպը ջերմահավաքչի փորձնական կոնտուրում պետք է տեղավորել այնպիսի դիրքում, որ հեղուկի մեջ ցրվող ջերմությունը չնվազեցնի ջերմահավաքչի ներթող ջերմաստիճանը կամ հեղուկի ջերմաստիճանի բարձրացման չափերը:

Պոմպերի մի քանի տեսակի դեպքում շրջանցող կոնտուրը և ձեռքով կառավարվող ասեղ փականը բավական են հոսքի համապատասխան վերահսկում ապահովելու համար: Պոմպը և հոսքի վերահսկման սարքը պետք է ± 1 % ճշգրտությամբ ապահովեն կայուն արագությունը՝ չնայած ջերմաստիճանի տատանումների:

7.5 Ջերմահաղորդիչ հեղուկի ջերմաստիճանի կարգավորումը

Պարտադիր պայմաններից է, որ ջերմահավաքչի փորձնական կոնտուրը կարողանա հաստատուն ներթող ջերմաստիճան պահպանել աշխատանքային ժամանակահատվածում ընտրված ցանկացած ջերմաստիճանում: Քանի որ ջերմահավաքչում է ներգիայի կուտակման արագությունը հաշվարկվում է հեղուկի ներթող և բացթող ջերմաստիճանների ակնթարթային մեծությունների չափումով, ներթող ջերմաստիճանի անգամ չնչին տատանումները կարող են

հանգեցնել հաշվարկներում սխալների: Յուրաքանչյուր փորձի ընթացքում թույլատրելի է միայն 0,1 Կ- ից պակաս շեղում:

Հետևապես, փորձարկման կոնտուրները պետք է ունենան հեղուկի ներթող ջերմաստիճանի կարգավորման երկու փուլ (տե՛ս Գծապատկեր 2 և 3): Առաջին կարգավորող սարքը պետք է տեղադրված լինի հոսքաչափն ու հոսքի վերահսկման սարքն ի վեր, իսկ երկրորդ կարգավորող սարքը պետք է կարգավորի հեղուկի ջերմաստիճանը ջերմահավաքչի մուտքում (մինչ ± 2 Կ հեղուկի ջերմաստիճան):

8 ՕԳԳ-ի բացօթյա փորձարկում հաստատված պայմաններում

8.1 Փորձնական տեղադրում

Ջերմահավաքիչը պետք է տեղադրել հինգերորդ կետում ներկայացված ցուցումների համաձայն և միակցել փորձնական կոնտուրին, ինչպես նկարագրված է յոթերորդ կետում: Ջերմահաղորդիչ հեղուկը պետք է հոսի ջերմահավաքչի ներքնից դեպի վեր կամ ըստ արտադրողի ցուցումների:

8.2 Ջերմահավաքչի նախապատրաստական աշխատանքներ

Ջերմահավաքչի մակերևույթը պետք է զննել և արձանագրել հնարավոր վնասվածքները:

Ջերմահավաքչի կլանիչի մակերեսը պետք է մանրակրկիտ մաքրել:

Ջերմահավաքչի խողովակաշարը պետք է ազատել օդի կուտակումներից օդի փականի միջոցով կամ անհրաժեշտության դեպքում հեղուկը բարձր արագությամբ ու ջերմաստիճանով շրջանառելով:

Թափանցիկ խողովակի միջոցով պետք է ստուգել հեղուկը և վերացնել հնարավոր բոլոր մասնիկները, օդի խցանումները և այլ աղտոտիչները:

8.3 Փորձարկման պայմանները

Ջերմահավաքչի կլանիչի հարթությունում մաքուր ճառագայթումը (G'') պետք է գերազանցի 650 Վտ/մ^2 : Ջերմահավաքչի բացվածքի վրա ուղղակի արևային էներգիայի անկման անկյունը պետք է լինի այն սահմանների շրջանակում, որոնց դեպքում ջերմահավաքչի անկման անկյան մոդիֆիկատորը մինչ ± 2 % տարբերվի նորմալ անկման պայմանում առկա մեծությունից: Մյուս անկյուններում ջերմահավաքչի ջերմարտադրողականությունը բնորոշելու համար անհրաժեշտ է որոշել անկման անկյան մոդիֆիկատոր (տե՛ս Հավելված Բ):

Եթե բացակայում են արտադրողի կողմից հատուկ ցուցումները, ապա հեղուկի հոսքի արագությունը պետք է սահմանել ջերմահավաքչի անցքի 1 մ² մակերեսի համար մոտավորապես 0.04 կգ/վ: Յուրաքանչյուր չափման ժամանակ արագությունը պետք է պահպանել կայուն՝ սահմանված մեծության±1 %-ի շրջանակներում՝ թույլ չտալով սահմանված մեծության±10 %-ից ավելի շեղումներ փորձերի ընթացքում:

1 Կ-ից ցածր ջերմաստիճանի տարբերությունները չպետք է ներառել փորձերի արդյունքների մեջ՝ ելնելով սարքերի ճշգրտության հետ կապված խնդիրներից:

8.4 Փորձարկման ընթացակարգը

Ջերմահավաքչի աշխատանքային ջերմաստիճանի սահմանները պետք է ստուգել պարզկա երկնքի տակ, որպեսզի հնարավոր լինի որոշել ՕԳԳ-ի հատկանիշները: Եթե ջերմահավաքիչը փորձարկվում է շրջակա օդի ջերմաստիճանից ավելի ցածր ներթող օդի ջերմաստիճանի պայմաններում, անհրաժեշտ է գննել ջերմահավաքչի կլանիչի մակերևույթը՝ վերջինիս վրա գոլորշու կուտակումները բացառելու համար(տե՛ս 1.4 կետը): Յուրաքանչյուր աշխատանքային պայմանի համար պետք է առանձնացնել նվազագույնը 4 կայուն չափման կետ(ընդհանուր առմամբ 32 կետից ոչ ավել): Փորձարկման ընթացքում 8.5 կետում սահմանված չափումները պետք է արձանագրել, ինչը հետագայում կարելի է օգտագործել և որոշել փորձարկման այն ժամանակահատվածները, որոնց ընթացքում հնարավոր է չափման բավարար կետեր դուրս բերել:

Աղյուսակ 1- Ջերմարտադրողականության փորձարկման համար անհրաժեշտ նվազագույն պայմանները

Փորձարկում	Ճառագայթման վերջնարդյունք G''Վտ/մ ²	Շրջակա օդի արագություն, u մ/վ	$(T_{in} - T_a) / G''$ մ ² Վ/Վտ	ՕԳԳ
1	>650	2-3	<0,002	η ⁰
2	>650	2-3		0,8η ⁰ -0,6 η ⁰
3	>650	2-3		0,8η ⁰ -0,6 η ⁰
4	>650	2-3		<0,4 η ⁰
5	>650	2-3	<0,002	
6	>650	<1,5		<0,5 η ⁰
7	>650	<1,5	<0,002	
8	>650	3-4		<0,5 η ⁰
	>650	3-4		<0,5 η ⁰

8.5 Չափումներ

Անհրաժեշտ է կատարել հետևյալ չափումները՝

- ա) ընդհանուր մակերևույթը A_G և կլանիչի մակերևույթը A_A
- բ) ջերմահաղորդիչ հեղուկի զանգվածային արագությունը m'
- գ) ջերմահավաքչի հարթությունում գլոբալ արևային ճառագայթումը, G
- դ) ջերմահավաքչի հարթությունում երկարալիք ճառագայթումը E_L կամ հալման աստիճանը T_{DP}
- ե) շրջակա օդի արագությունը u
- զ) շրջակա օդի ջերմաստիճանը, t_a
- է) ջերմահաղորդիչ հեղուկի ջերմաստիճանը ջերմահավաքչի ներթող անցքում t_n
- ը) ջերմահաղորդիչ հեղուկի ջերմաստիճանը ջերմահավաքչի բացթող անցքում, t_e :

8.6 Փորձարկման ժամանակահատվածը

Հաստատված պայմաններում չափման կետի համար փորձարկման ժամանակահատվածը պետք է իր մեջ ներառի 15 րոպեանոց պայմանական ժամանակահատված հեղուկի նախընտրելի ներթող ջերմաստիճանով ու ծավալային արագությունով, ինչին կհետևի նվազագույնը 15 րոպեանոց չափման փորձարկման ժամանակահատված հաստատված պայմաններում:

Ընդհանուր առմամբ, հաստատված պայմաններում չափման ժամանակահատվածի տևողությունը պետք է քառակի անգամ ավելին լինի, քան ջերմահավաքչի ջերմունակության C հարաբերակցությունը հեղուկի հոսքի ջերմունակությանը (տե՛ս կետ 10):

Ջերմահավաքիչը համարվում է չափման ժամանակահատվածում հաստատված պայմաններում աշխատած, եթե փորձի չափորոշիչները չեն շեղվում միջին մեծություններից ավելին, քան նշված է Աղյուսակ 2-ում: Որպես ապացույց՝ անհրաժեշտ է համեմատել յուրաքանչյուր չափորոշիչի միջին մեծությունը (30 վայրկյանանոց հաջորդական հատվածների ընթացքում) չափման շրջանում գրանցված միջին մեծության հետ:

Աղյուսակ 2–Հարաչափերի թույլատրելի շեղումները չափման ժամանակահատվածում

Հարաչափ	Նշան	Միջին մեծությունից թույլատրելի շեղում
Գլոբալ արևային ճառագայթում	G	± 50 Վտ/մ
Երկարալիք ճառագայթում	E_L	± 20 Վտ/մ
Շրջակա օդի ջերմաստիճան	t_a	± 1 Կ
Հալման աստիճան	t_{dp}	± 1 Կ
Հեղուկի հոսքի զանգվածային	m'	$\pm 1\%$

արագություն		
Հեղուկի ջերմաստիճանը ջերմահավաքչի ներթող անցքում	t_m	$\pm 0,1$ Կ
Շրջակա օդի արագություն	u	$\pm 10\%$

8.7 Արդյունքների ներկայացումը

Չափումները պետք է դասակարգել և ներկայացնել չափման կետերի խումբ, որը համապատասխանում է փորձի պարտադիր պայմաններին՝ ներառյալ նաև աշխատանքի հաստատված պայմանները: Արդյունքների ներկայացման համար պետք է օգտագործել Հավելված Ա-ում տրված ձևաչափերի կները:

8.8 Ջերմահավաքչի ՕԳԳ-ի հաշվարկը

Փորձարկման արդյունքները պետք է կիրառել ջերմահավաքչի ՕԳԳ-ը η հետևյալ հավասարումից դուրս բերելու համար՝

$$\eta = \frac{\dot{Q}}{A_p G''} \quad (1)$$

Որտեղ՝

A_p - ջերմահավաքչի ընդհանուր մակերևույթն է, կամ՝ կլանիչի մակերևույթը,

G'' - ճառագայթումն է՝ որոշված հետևյալ հավասարումով

$$G'' = G + \frac{\varepsilon}{\alpha} (E_L - \sigma T_a^4) \quad (2)$$

որտեղ՝

E_L - ջերմահավաքչի հարթությունում երկարալիք ճառագայթումն է, իսկ $\varepsilon/\alpha = 1$, եթե չկա ոչ մի առանձին ցուցում:

\dot{Q}

- օգտակար էլքային հզորությունն է՝ հաշվարկված հետևյալ հավասարումով

$$\dot{Q} = \dot{m} c_f (t_e - t_m) \quad (3)$$

Եթե անկման անկյունը 30° -ից քիչ է, անկման անկյան մոդիֆիկատորը պարտադիր չէ, ինչպես նշված է Հավելված Բ-ում:

Հեղուկի միջին ջերմաստիճանին համապատասխան c_f մեծությունը պետք է օգտագործել:

Եթե հեղուկի զանգվածային արագությունը \dot{m} հաշվվում է հոսքի ծավալային արագության չափումներով, հեղուկի խտությունը պետք է որոշել հոսքաչափի հստակ ջերմաստիճանի դեպքում:

Փորձարկման տվյալները փոխկապակցվում են կորի հավասարեցմամբ՝ օգտագործելով նվազագույն քառակուսիների մեթոդը ՕԳԳ-ի գործառույթը հաշվելու համար՝

$$\eta = \eta_0 - (b_1 + b_2 u) \frac{t_{in} - t_a}{G''} \quad (4)$$

որտեղ՝

η_0 , b_1 and b_2 - կորի հավասարեցմամբ որոշվող գործակիցներն են:

Ծանոթություն 5: Ոչ ապակեպատ ջերմահավաքիչների ամենատարածված տեսակների կոմերցիոն փորձի համաձայն՝ ՕԳԳ-ի հավասարման մեջ փոխկապակցող փոփոխականը $(t_{in} - t_a)/G''$ է: ISO 9806-1-ում G փոխարինում է G'' , իսկ t_m նույնպես կարելի է օգտագործել (t_m -ի փոխարեն) ապակեպատ ջերմահավաքիչների համար:

8.9 Երկարալիք ճառագայթման սահմանումը բացօթյա պայմաններում

E_L երկարալիք ճառագայթման չափման սարքերի բացակայության դեպքում հալման աստիճանի մեծության միջոցով t_{dp} կարելի է որոշել երկնքի լուսարձակման չափը՝ կիրառելով երկնքի երկարալիք ճառագայթման հետևյալ մոդելը՝

$$\varepsilon_s = 0.711 + 0.56 \frac{t_{dp}}{100} + 0.73 \left(\frac{t_{dp}}{100} \right)^2 \quad (5)$$

որտեղ՝ հալման աստիճանը t_{dp} պետք է չափել 6.3.3.1 կետում նշված ճշգրտությամբ:

Հորիզոնական հարթությունում երկնքի երկարալիք ճառագայթումը հաշվվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$E_S = \varepsilon_s \sigma T_a^4 \quad (6)$$

Եթե ջերմահավաքիչը թեքված է, ապա տեղի կունենա ջերմային էներգիայի փոխանակություն երկնքի ու գետնի հետ:

E_β Երկարալիք ճառագայթումը անկյան տակ թեքված ջերմահավաքիչի վրա որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$E_\beta = \varepsilon_s \sigma T_a^4 \frac{1 + \cos \beta}{2} + \varepsilon_g \sigma T_g^4 \frac{1 - \cos \beta}{2} \quad (7)$$

45°-ից ցածր անկյան տակ թեքված ջերմահավաքչի վրա գետնի ջերմաստիճանը կարող է ունենալ չնչին ազդեցություն, քանի որ ջերմահավաքչի ու գետնի հեռավորության գործոնը $\beta = 45^\circ$ -ի համար ընդամենը 0,15 է: Այս դեպքում հավասարումը կարող է լինել՝

$$E_{\beta} = \epsilon_s \sigma T_{\text{գ}}^4 \frac{1 + \cos \beta}{2} \tag{8}$$

Հետևաբար, 2-րդ հավասարման մեջ ջերմահավաքչի հարթությունում E_{β} էրկարալիք ճառագայթումը հավասար է E_{β} , երբ ջերմահավաքչի տեղադրված է բացօթյա:

9 Հաստատված պայմաններում արևային ճառագայթման նմանակի գործադրմամբ ՕԳԳ-ի փորձարկումը

9.1 Ընդհանուր դրույթներ

Ջերմահավաքիչների մեծամասնության ջերմարտադրողականությունն ավելի արդյունավետ է ուղղակի արևային էներգիայի դեպքում, քան ցրված ճառագայթների, որոնք ավելի քիչ են փորձարկված նմանակով: Հետևապես, փորձարկման տվյալ մեթոդը նախատեսված է միայն այն նմանակների համար, որոնցում արհեստական արևային էներգիայի չափաքանակին մոտ անկման անկյուն ունեցող ճառագայթը հնարավոր է ուղղել ջերմահավաքչի վրա: Քանի որ գործնականում դժվար է համասեռ արհեստական արևային ճառագայթ ստանալը, պետք է չափել ճառագայթման միջին աստիճանը ջերմահավաքչի բացվածքի վրա:

9.2 Հաստատված պայմաններում արևային ճառագայթման նմանակը ՕԳԳ-ի փորձարկման համար

Հաստատված պայմաններում նմանակը ՕԳԳ-ի փորձարկման համար պետք է ունենա հետևյալ հատկանիշները.

- լամպերը պետք է արձակեն նվազագույնը 650 Վտ/մ² միջին ճառագայթում ջերմահավաքչի բացվածքի վրա
- փորձարկման ժամանակ ջերմահավաքչի մակերևույթի վրա միջին ճառագայթումը չպետք է ± 50 Վտ/մ² ավել տատանվի: Ջերմահավաքչի մակերևույթի ցանկացած կետում ճառագայթումը կարող է տարբերվել ճառագայթման միջին միավորից միայն $\pm 15\%$
- արհեստական արևային էներգիայի սպեկտրալ բաշխումը պետք է մոտավորապես հավասար լինի արևի սպեկտրի էներգիային 1.5 մթնոլորտային զանգվածում (տե՛ս ISO 9845-1:1992 կամ ISO 9806-1:1994, Հավելված Գ): Մի խումբ լամպերի համար (օր.՝

մետաղյա հալոնիդե նմուշների համար) խորհուրդ է տրվում նախօրոք որոշել սպեկտրը լամպերի օգտագործման սկզբնական փուլից հետո

- ջերմահավաքչի վրա երկարալիք ճառագայթումը չպետք է գերազանցի բացարձակ լուսարձակի խոռոչի ճառագայթումը ավելի քան 50 Վտ/մ² -ով: Որոշ նմանակների դեպքում այս պայմանն իրագործելու համար կարող են պահանջվել հատուկ նախագրուշական աշխատանքներ:

9.3 Փորձնական տեղադրում

Ջերմահավաքչի մոնտաժային աշխատանքների ու դիրքի նկարագրությունը ներկայացված են 5-րդ կետում:

Ջերմահավաքչի թեքման անկյունը պետք է լինի 30°(կամ արտադրողի կողմից նշված թեքության վրա), որպեսզի ջերմահավաքիչը ստանա արհեստական արևային էներգիայի նորմային մոտ անկման անկյուն ունեցող ճառագայթ:

Արևային նմանակի հետ պետք է օգտագործել քամու գեներատոր, որը կարտադրի օդի հոսանք՝ համաձայն 5.9 կետի:

Նմանակի կալիբրացիան պետք է լինի այնպիսին, որ արհեստական արևային ճառագայթման (նվազագույնը) 80 %-ի անկման անկյունները լինեն այն սահմաններում, որի դեպքում ջերմահավաքչի անկման անկյան մոդիֆիկատորը մինչև ±2 %-ով տարբերվի իր մեծությունից՝ նորմալ անկման պայմաններում: Հարթ սալի ջերմահավաքիչների դեպքում այս պայմանն իրագործելու համար նվազագույնը 80% արհեստական արևային ճառագայթումը պետք է արձակել 60° ձգտող անկյուն ունեցող նմանակի հատվածից:

Փորձարկման ժամանակ ճառագայթումը պետք է վերահսկել և հետևել, որ վերջինս 3%-ից բարձր շեղում չունենա: Ճառագայթման չափման մեթոդը պետք է արձանագրի միջին ճառագայթման մեծությունները, որոնք համընկնում են տարածական ինտեգրամբ հաշվարկված արդյունքների հետ ±1 % ճշգրտությամբ:

9.4 Ջերմահավաքչի նախապատրաստական աշխատանքներ

Ջերմահավաքչի նախապատրաստման համար անհրաժեշտ է պահպանել 8.2 կետում նշված գործընթացը:

9.5 Փորձարկման պայմանները

Բացօթյա փորձարկման համար պետք է հետևել 8.3 կետում նկարագրված պայմաններին: Ի հավելումն՝ ջերմահավաքչիբացվածքի հարթության վրա երկարալիք ճառագայթումը չպետք է գերազանցի 9.2 կետում նշված սահմանը:

9.6 Փորձարկման ժամանակահատվածը

Փորձարկման ժամանակահատվածը հնարավոր է հաշվարկել հաստատված պայմաններում բացօթյա փորձարկման նման: Չնայած փակ տարածքում կատարվող փորձարկման կայուն պայմանները թույլ են տալիս, որ գործընթացն ավելի հեշտ անցնի, ջերմահավաքչի ճիշտ հաստատված աշխատանքի համար պետք է առանձնացնել համապատասխան ժամանակահատված (տե՛ս 8.6):

9.7 Փորձարկման ընթացակարգը

Ջերմահավաքչի աշխատանքային ջերմաստիճանի ընդգրկույթի փորձարկման մեթոդը նկարագրված է 8.4 կետում: Ընթացիկ չափումները պետք է անել 9.8 կետի համաձայն: Վերջիններս կարելի է օգտագործել և որոշել փորձարկման այն ժամանակահատվածները, որոնց ընթացքում հնարավոր է չափման բավարար կետեր դուրս բերել:

9.8 Արևային ճառագայթման նմանակների չափումներ

Չափումների անհրաժեշտ պայմանները ներկայացված են 8.5 կետում:

9.8.1 Արհեստական արևային ճառագայթման չափումը

Ծանոթություն 6: Քանի որ արհեստական արևային ճառագայթումը ջերմահավաքչի տարբեր հատվածներում և փորձի ընթացքում տատանվում է, անհրաժեշտ է ստեղծել ջերմահավաքչի մակերևույթի վրա ճառագայթման կարգավորման կարգ: Նմանատիպ տատանումների պատճառը կարող են լինել էլեկտրաէներգիայի մատակարարման խնդիրներն, ինչպես նաև լամպի աշխատանքի փոփոխությունները:

Արևային ճառագայթման նմանակի լուսարձակումը կարելի է չափել ճառագայթաչափով՝ համաձայն 6.1 կետում նշված պայմանների: Որպես այլընտրանք կարելի է օգտագործել այլ՝ համապատասխանորեն աստիճանավորված սարքեր և դրանց ու կիրառված մեթոդների մասին նշումներ կատարել փորձարկման արդյունքներում:

Ջերմահավաքչիբացվածքի վրա ճառագայթման բաշխումը պետք է չափել օգտագործելով առավելագույնը 150 մմ բաժանում ունեցող ցանց, իսկ տարածական միջին մեծությունը հաշվվում է արդյունքներից պարզ միջինը դուրս բերելով:

9.8.2 Նմանակում երկարալիք ճառագայթման չափումը

Քանի որ նմանակումերկարալիք ճառագայթումն ավելի հզոր է, քան բացօթյա պայմաններում, անհրաժեշտ է չափել ճառագայթումը, որպեսզի այն չգերազանցի 9.2 կետում նշված սահմանը:

Յուրաքանչյուր փոփոխության ժամանակ պետք է չափել երկարալիք ճառագայթման միջին մեծությունը (նվազագույնը մեկ չափում տարվա ընթացքում): Երկարալիք ճառագայթման միջին մեծությունն ու չափման ամսաթիվը պետք է նշել փորձարկման արդյունքներում:

9.8.3 Շրջակա օդի ջերմաստիճանը արևային ճառագայթման նմանակներում

Առանձնահատուկ ուշադրություն է պահանջում t_a չափումը: Անհրաժեշտ է երկու մեծությունների միջինը (6.3.3.2): Տվիչները պետք է պաշտպանիչ շերտով առանձնացնել ճառագայթների փոխանակումը նվազեցնելու համար: Քամու գեներատորի ելքում օդի ջերմաստիճանը պետք է օգտագործել ջերմահավաքչիջերմարտադրողականության հաշվարկներում:

9.9 Արդյունքների հաշվարկ և ներկայացում

8.8 կետում ներկայացված վերլուծությունը կիրառելի է նաև արևային նմանակների համար, իսկ արդյունքները պետք է ներկայացնել Հավելված Ա-ում տրված ձևաչափ թերթիկներում:

10 Ջերմահավաքչիօգտակար ջերմունակության ու ժամանակի հաստատուն մեծությանսահմանում

10.1 Ընդհանուր դրույթներ

Ջերմահավաքչի արդյունավետ ջերմունակությունն ու ժամանակի հաստատուն մեծությունը կարևոր չափորոշիչներ են, որոնցով պայմանավորված էջերմահավաքչի անցումային ջերմարտադրողականությունը:

Ջերմահավաքչի աշխատանքի ժամանակ դրա յուրաքանչյուր բաղադրիչ տարբեր է արձագանքում փոփոխություններին, հետևաբար ավելի նպատակահարմար է ամբողջ ջերմահավաքչի արդյունավետ ջերմունակության չափումը:

Արդյունավետ ջերմունակությունը կախված է աշխատանքային պայմաններից՝ չունենալով մեկ միասնական մեծություն: Քանի որ մի շարք տարբեր մեթոդներ ցույց են տվել նմանատիպ արդյունքներ, ներքոհիշյալ մեթոդն է առաջարկվում վերջինիս պարզության պատճառով:

Ջերմահավաքիչների դեպքում բացակայում է նաև մեկ միասնական ժամանակի մեծությունը: Տվյալ դեպքում կարևորվում է հեղուկի արագությունը: Ավելին՝ ջերմահավաքիչների մեծամասնության համար որոշիչ են աշխատանքային պայմանները:

10.2 Ջերմունակության սահմանումը

Ջերմահավաքչի ջերմունակությունը C (ջոուլ/կելվին) ջերմահավաքչի քառակուսի մետրին բաժին ընկնող m զանգվածի (արտահայտված կգ/մ²) և c , տեսակարար ջերմունակության (ջոուլ/կգ կելվին) գումարն է՝ ջերմահավաքչի յուրաքանչյուր բաղադրիչ մասի համար առանձին (կլանիչ, ջերմահաղորդիչ հեղուկ):

$$C = \sum_i m_i c_i$$

10.3 Ջերմահավաքչի ժամանակի հաստատուն մեծության փորձարկման ընթացակարգը

Բացօթյա և արևային ճառագայթման նմանակի մեջ իրականացվող փորձարկման ժամանակ G'' մաքուր ճառագայթումը ջերմահավաքչի մակերևույթի վրա պետք է լինի 650 Վտ/մ²-ից հզոր:

Ջերմահաղորդիչ հեղուկը պետք է շրջանառվի այն նույն արագությամբ, որն օգտագործվում է ջերմահավաքչի ջերմային ՕԳԳ-ի փորձարկման ընթացքում:

Ջերմահավաքիչը պետք է պաշտպանել արևային ճառագայթներն անդրադարձնող շերտով, իսկ ջերմահավաքչի ներքող անցքում հեղուկի ջերմաստիճանը՝ հավասար շրջակա օդի ջերմաստիճանին:

Մի այլ հաստատված պայմանների դեպքում ծածկը պետք է հանել ու շարունակել չափումները, մինչև նախնական հաստատված պայմանները կրկին վերականգնվեն: Նման պայմաններն առկա են, երբ հեղուկի բացթող ջերմաստիճանը տատանվում է նվազ քան 0.05 Կ/ր:

Հետևյալ չափումները պետք է կատարել համաձայն վեցերորդ կետի.

ա) ջերմահավաքչի հեղուկի ներթող ջերմաստիճանը (t_m):

բ) ջերմահավաքչի հեղուկի բացթող ջերմաստիճանը [t_c (or ΔT):

գ) շրջակա օդի ջերմաստիճանը (t_a):

10.4 Ջերմահավաքչի ժամանակի հաստատուն մեծության հաշվարկը

Ջերմահավաքչի բացթող անցքում հեղուկի ջերմաստիճանի տարբերությունը շրջակա օդի ջերմաստիճանի համեմատ ($t_e - t_a$) պետք է ներկայացնել գրաֆիկի տեսքով. նախնական հաստատուն վիճակից ($t_e - t_a)_0$ մինչև երկրորդ հաստատուն վիճակն՝ ավելի բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում ($t_e - t_a)_1$:

Ջերմահավաքչի ժամանակի հաստատուն մեծությունը սահմանվում է որպես ժամանակահատված, որի ընթացքում ջերմահավաքչի բացթող անցքում ջերմաստիճանը բարձրանում է ($t_e - t_a)_0$ -ից ($t_e - t_a)_1$. ամբողջ աճի 63.2%-ով՝ հետևելով գրոյական ժամանակում արևային ճառագայթման աստիճանական աճին:

11 Ջերմահավաքիչում ճնշման անկման սահմանումը

11.1 Ընդհանուր դրույթներ

Արևային ջերմահավաքիչների համակարգեր նախագծողների համար ջերմահավաքիչում ճնշման անկումը կարող է էական լինել: Փորձարկումների ընթացքում պետք է կիրառել ջերմահավաքիչում սովորաբար օգտագործվող հեղուկը:

Ճնշման անկման օրինակը նդգրկույթը որոշելու համար անհրաժեշտ է գործածել հեղուկի արագության մի շարք աստիճաններ:

11.2 Փորձարկման տեղակայանք

Ջերմահավաքիչը պետք է տեղադրել՝ ըստ 5-րդ կետում տրված ցուցումների, և միակցել փորձնական կոնտուրին՝ 7-րդ կետում տրված ցուցումների համաձայն: Ջերմահաղորդիչ հեղուկը պետք է ջերմահավաքչի հատակից հոսի դեպի վեր, եթե բացակայում են արտադրողի կողմից այլ ցուցումներ: Առանձնահատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել խողովակների կցամասերին, որոնք պետք է տեղադրել ջերմահավաքչներին և բացթող անցքերում (տե՛ս 7.3 կետ): Ճնշման անկման փորձարկման ժամանակ ջերմահավաքիչը պետք է պաշտպանել արևային ճառագայթումից:

11.3 Փորձարկման ընթացակարգը

Ջրմահավաքչներին և բացթող անցքերի միջև ճնշման անկումը պետք է որոշել այնպես, որ ջերմահավաքչի ու դրա հեղուկի ջերմաստիճանը մոտ լինի շրջակա օդի ջերմաստիճանին:

Եթե առկա չեն ջերմահավաքչի մատակարարի կողմից հատուկ ցուցումներ հոսքի արագության վերաբերյալ, ապա ճնշման անկման չափումները պետք է անցկացնել արագության 0.02 կգ/վ- 0.1 կգ/վ ընդգրկությամբ ջերմահավաքչի մակերեսի m^2 համար:

Նվազագույնը պետք է կատարել հինգ չափումներ արագության ընդգրկությամբ հավասարաչափ բաշխված մեծությունների նկատմամբ:

11.4 Փորձարկման պայմանները

Փորձնական չափումների ժամանակ հեղուկի արագությունը պետք է լինի հաստատուն անվանական մեծության $\pm 1\%$ -ի սահմաններում:

Փորձնական չափումների ժամանակ հեղուկի ներթող ջերմաստիճանը պետք է լինի անվանական արժեքի $\pm 1^\circ\text{C}$ -ի սահմաններում: Փորձի ընթացքում ջերմահավաքչի ջերմաստիճանը պետք է լինի շրջակա օդի ջերմաստիճանի $\pm 1^\circ\text{C}$ -ի սահմաններում: Այլ ջերմաստիճանների պայմաններում ճնշման անկման փորձերը կարող են կարևոր լինել յուրային ջերմահաղորդիչ հեղուկների համար:

11.5 Չափումներ

6-րդ կետում տրված ցուցումների համաձայն անհրաժեշտ է կատարել հետևյալ չափումները՝

ա) հեղուկի ջերմաստիճանը ջերմահավաքչիներթող անցքում (t_n);

բ) հեղուկի արագությունը (m);

գ) ջերմահավաքչիներթող և բացթող անցքերի միջև ջերմահաղորդիչ հեղուկի ճնշման անկումը (Δp):

11.6 Կցամասերի առաջացրած ճնշման անկումը

Հեղուկի ճնշման չափման համար օգտագործվող կցամասերն իրենք կարող են պատճառել ճնշման անկում: Զրոյական չափում պետք է կատարել ջերմահավաքիչը հեղուկի կոնտուրից հանելով և փորձերը կրկնելով՝ արդեն կցամասերը անմիջապես իրար միացրած:

11.7 Արդյունքների հաշվարկ և ներկայացում

Ճնշման անկումը պետք է ներկայացնել գրաֆիկի տեսքով, որպես հեղուկի արագության ֆունկցիա՝ կատարված յուրաքանչյուր փորձի համար օգտագործելով Հավելված Ա-ում ներկայացված ձևաչափերիցները:

Հավելված Ա
(նորմատիվ)
Փորձարկման տվյալների ձևաչափ թերթիկներ

Ա.1 Նշաններ և միավորներ

Նշան	Նշանակություն	Չափման միավորներ
A_a	ջերմահավաքչի բացվածքի մակերես	$մ^2$
A_A	ջերմահավաքչի կլանիչի մակերես	$մ^2$
A_G	ջերմահավաքչի ընդհանուր մակերես	$մ^2$
b_1	ջերմահավաքչի ՕԳԳ, հավասարում (4), 8.8 ենթակետ	$Վտ / (մ^2 Կ)$
b_2	ջերմահավաքչի ՕԳԳ, հավասարում (4), 8.8 ենթակետ	$Վտ վ / (մ^3 Կ)$
c_f	ջերմահաղորդիչ հեղուկի տեսակարար ջերմունակություն	$Ջ / (կգ Կ)$
C	ջերմահավաքչի արդյունավետ ջերմունակություն	$Ջ / Կ$
E_L	երկարալիք ճառագայթում ($\lambda > 3 \mu m$)	$Վտ / մ^2$
E	երկարալիք ճառագայթում թեքված մակերևույթի վրա բացօթյա պայմաններում	$Վտ / մ^2$
E_S	երկնքի երկարալիք ճառագայթում հորիզոնական հարթության վրա	$Վտ / մ^2$
F_R	ջերմահավաքչի ջերմության հեռացման գործոն	առանց հստակեցված չափսերի
G^1	գլոբալ արևային ճառագայթում	$Վտ / մ^2$
G''	մաքուր ճառագայթում, հավասարում (2), 8.8 ենթակետ	$Վտ / մ^2$
h_c	ջերմահավաքչի սալիկից շրջակա միջավայր անցնող կոնվեկտիվ ջերմության կորուստի գործակից	$Վտ / (մ^2 Կ)$
h_T	ջերմահավաքչի սալիկից շրջակա միջավայր անցնող էներգիայի ջերմության կորուստի գործակից	$Վտ / (մ^2 Կ)$
LT	տեղական ժամանակ	Ժամ:րոպե
K_V	անկման անկյան մոդիֆիկատոր	առանց հստակեցված չափսերի
m	ջերմահաղորդիչ հեղուկի զանգվածային արագություն	$Կգ / վ$
Q	ջերմահավաքչից դուրս բերվող օգտակար էլեկտրաէներգիա	$Վտ$
t	ժամանակ	$վ$
t_a	շրջակա միջավայրի օդի ջերմաստիճան	$^{\circ}C$
t_{dp}	մթնոլորտային հավման ջերմաստիճան	$^{\circ}C$
t_e	ջերմահավաքչի բացթող (ելքում) ջերմաստիճան	$^{\circ}C$
t_g	գետնի ջերմաստիճան	$^{\circ}C$
t_{in}	ջերմահավաքչի ներթող ջերմաստիճան	$^{\circ}C$

1) Արևային էներգիայի ոլորտում որպես արևային ճառագայթման նշան գործածվում է G նշանը E ընդհանուր նշանի փոխարեն, որը կիրառվում է ճառագայթման համար:

Նշան	Նշանակություն	Չափման միավորներ
T_a	շրջակա միջավայրի օդի ջերմաստիճան	Կ
T_g	գետնի ջերմաստիճան	Կ
T_s	մթնոլորտային կամ դրան համարժեք երնկրի էներգիայի ջերմաստիճան	Կ
u	շրջակա օդի արագություն	մ/վ
U_L	կլանիչի համասեռ ջերմաստիճան ունեցող ջերմահավաքչի ջերմության կորուստի ընդհանուր գործակից t_{in}	Վ.տ/(մ ² Կ)
ρ	հեղուկի ներթող ու բացթող անցքերում ճնշման տարբերություն	Պա
T	հեղուկի ներթող ու բացթող անցքերում ջերմաստիճանի տարբերություն ($t_e - t_{in}$)	Կ
l	կիսագնդային (արևային) կլանում, կարճալիք	առանց հստակեցված չափսերի
l	հորիզոնականի համեմատ հարթության թեքման անկյուն	°
l	կիսագնդային լուսարձակում, երկարալիք	առանց հստակեցված չափսերի
g	գետնի կիսագնդային լուսարձակում, երկարալիք	առանց հստակեցված չափսերի
s	երկնքի կիսագնդային լուսարձակում, երկարալիք	առանց հստակեցված չափսերի
l	ալիքի երկարություն	մմ
l	ջերմահավաքչի ջերմային ՕԳԳ	առանց հստակեցված չափսերի
d	ջերմահավաքչի ջերմային ՕԳԳ $t_{in} = t_a$ պայմաններում	առանց հստակեցված չափսերի
l	ջերմահավաքչի ու արևի ճառագայթի միջև առկա անկման անկյուն	°
l	Ստեֆան-Բոլցմանի հաստատուն մեծություն $= 5.67 \times 10^{-8}$	Վ.տ/(Կ ⁴ մ ²)
c	ջերմահավաքչի ժամանակի հաստատուն մեծություն	վ
Ինդեքսներ		
A	հղում կլանիչի մակերևույթին	
G	հղում ջերմահավաքչի ընդհանուր մակերևույթին	

Փորձարկման հաշվետվություն

Ջերմահավաքիչ #:

Փորձարկումը կատարված էկողմից

Հասցե

Ամսաթիվ Հեռ. Ֆաքս Տելեքս

Ա.2 Ոչ ապակեպատ արևային ջերմահավաքչի նկարագրություն

Ա.2.1 Արտադրողի անվանում.....

և ջերմահավաքչի մոդել.....

Ա.2.2 Ջերմահավաքիչ

Տեսակ: - Ոչ ապակեպատ հարթ սալիկ - թիթեղ կլանիչ

- Այլ (նշել):

Ընդհանուր մակերեսը:մ²

Կլանիչի մակերեսը:մ²

Խողովակների կամ ջրատար գծերի քանակ:

Խողովակի տրամագիծը կամ ջրատար գծի չափսերը:մմ

Խողովակի կամ ջրատար գծի երկարությունը:մմ

Ա.2.3 Ջերմահաղորդիչ հեղուկ

Տեսակ: - Ջրագլիկոլային խառնուրդ, գլիկոլի կոնցենտրատ.....%

- Այլ (նշել):

Մասնավորեցում (հավելումներ և այլն):

Այլընտրանքային ջերմահաղորդիչ հեղուկներ:

Ա.2.4 Կլանիչ

Նյութ:

Մակերեսի մշակում:

Կառույցի տեսակ:

Հեղուկի բաղադրություն:լիտր

Քաշ դատարկ վիճակում:կգ

Ջերմահավաքիչ#:

Ա.2.5 Ջերմային մեկուսացում և ծածկ

Ջերմային մեկուսացման հաստություն:մմ

Մեկուսացման նյութ:

Ծածկի նյութ:

Ա.2.6 Սահմանափակումներ

Աշխատանքի առավելագույն ջերմաստիճան:°C

Առավելագույն ճնշում:Pa

Այլ սահմանափակումներ:

Ա.2.7 Ոչ ապակեպատ արևային ջերմահավաքչիսխեմատիկ
դիագրամ(անհրաժեշտության դեպքում կցել առանձին էջ)

Ա.2.8 Ջերմահավաքչի լուսանկար(անհրաժեշտության դեպքում կցել առանձին էջ)

Ա.2.9 Նշումներ ջերմահավաքչիկառուցվածքի վերաբերյալ(անհրաժեշտության դեպքում
կցել առանձին էջ)

Ջերմահավաքիչ#:

Ա.3 Ակնթարթային ՕԳԳ

Ա.3.1 Մեթոդ

- + Բացօթյա հաստատված պայմաններ
- + Փակ տարածքում հաստատված պայմաններ

Ա.3.2 Փորձարկման կոնտուրի սխեմատիկ դիագրամ(անհրաժեշտության դեպքում կցել առանձին էջ)

Ա.3.3 Ջերմահավաքչի տեղադրման սխեմատիկ դիագրամ(անհրաժեշտության դեպքում կցել առանձին էջ)

Ջերմահավաքիչ#:

Ա.3.4 Փորձարկման արդյունքներ, չափված ու հաշվարկված տվյալներ

Ընդհանուր մակերես:մ² Կլանիչի մակերես:

Լայնություն:Երկարություն:

Ջերմահավաքչի թեքություն:աստիճանՋերմահավաքչի ազիմուտ:

Ջերմահաղորդիչ հեղուկ:Տեղական ժամանակ կեսօրին:

Աղյուսակ Ա.1 - Փորձարկման արդյունքներ, չափման տվյալներ

Ամսաթիվ SS/ԱԱ/ՕՕ	LT Ժ:րոպե	G Վտ/մ ²	E_L Վտ/մ ²	t_a °C	t_{dp} °C	u մ/վ	t_{in} °C	$t_a - t_{in}$ Կ	m կգ/վ

Ջերմահավաքիչ #:

Աղյուսակ Ա.2 - Փորձարկման արդյունքներ, դուրս բերված տվյալներ

Ամսաթիվ SS/ԱԱ/ՕՕ	LT Ժ:րոպե	G Վտ/մ ²	c_f Ջ/(կգ Կ)	Q Վտ	$\frac{t_{in} - t_a}{G''}$ մ ² Կ/Վտ	A	G

Ջերմահավաքիչ #:

Ա.3.5 Ակնթարթային ՕԳԳ-ի կոր՝ հիմնված ջերմահավաքչի ընդհանուր մակերեսի ու ջերմահաղորդիչ հեղուկի ներթող անցքում ջերմաստիճանի վրա

Ակնթարթային ՕԳԳ սահմանվում է հետևյալ բանաձևով՝ $\eta_G = \frac{\dot{Q}}{A_G G''}$

Որտեղ՝

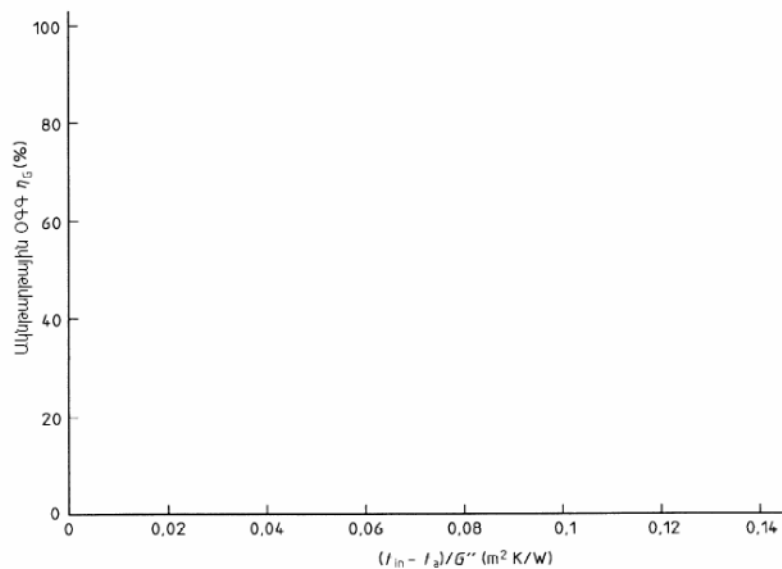
$$G'' = G + \frac{\varepsilon}{\alpha} (E_L - \sigma T_a^4);$$

$$\frac{\varepsilon}{\alpha} = \dots\dots\dots \text{(typically 1.0)} \quad \text{(սովորաբար 1.0)}$$

Կորի համար օգտագործված ջերմահավաքչի ընդհանուր մակերեսմ²

Փորձարկման համար օգտագործված հեղուկի արագությունկգ/վ

Ջերմահավաքչի կլանիչ մակերեսմ²



$$\eta_G = \eta_{0G} - (b_{1G} + b_{2G}u) \left(\frac{t_{in} - t_a}{G''} \right)$$

$$\eta_{0G} = \dots\dots\dots$$

$$b_{1G} = \dots\dots\dots \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$$

$$b_{2G} = \dots\dots\dots \text{ W s/(m}^3 \text{ K)}$$

Ծանոթություն 7: Շրջակա օդի համար անհրաժեշտ է ներկայացնել ՕԳԳ-ի գծեր^u = 1, 2, 4 մ/վ (վավեր է միայն հալման աստիճանից բարձր աշխատանքային ջերմաստիճանների համար):

Ջերմահավաքիչ#:

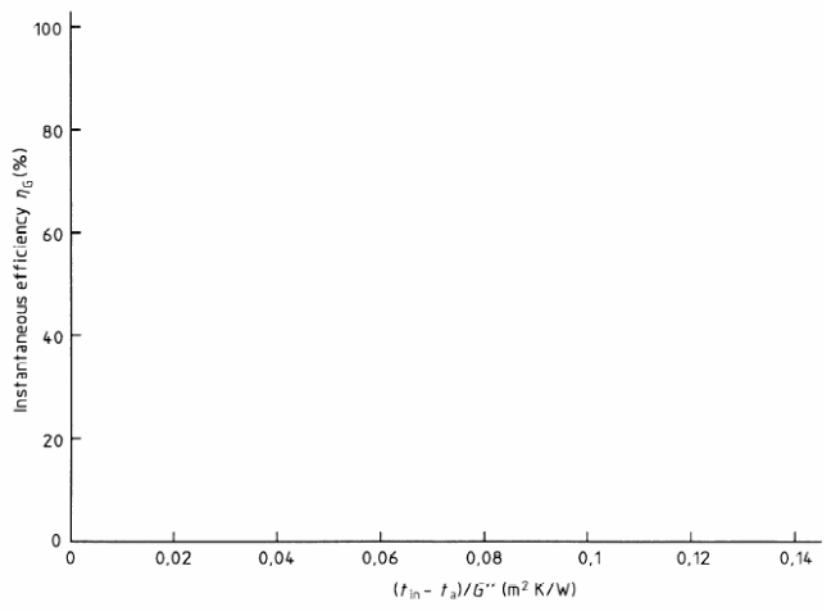
Ա.3.6 Ակնթարթային ՕԳԳ-ի կոր՝ հիմնված կլանիչի մակերեսի ու ջերմահաղորդիչ հեղուկի ներթող անցքում ջերմաստիճանի վրա

Ակնթարթային ՕԳԳ սահմանվում է հետևյալ բանաձևով՝ $\eta_A = \frac{Q}{A_A G''}$
Որտեղ՝

$$G'' = G + \frac{\varepsilon}{\alpha} (E_L - \sigma T_a^4);$$

$$\frac{\varepsilon}{\alpha} = \dots\dots\dots \text{(typically 1,0)} \text{ (սովորաբար 1.0)}$$

Կորի համար օգտագործված ջերմահավաքչի կլանիչ մակերես:մ²
Փորձարկման համար օգտագործված հեղուկի արագություն:կգ/վ
Ջերմահավաքչի ընդհանուր մակերես:մ²



$$\eta_A = \eta_{0A} - (b_{1A} + b_{2A} u) \left(\frac{t_{in} - t_a}{G''} \right)$$

$\eta_{0A} = \dots\dots\dots$
 $b_{1A} = \dots\dots\dots \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$
 $b_{2A} = \dots\dots\dots \text{ W s/(m}^3 \text{ K)}$

Ծանոթություն 8: Շրջակա օդի համար անհրաժեշտ է ներկայացնել ՕԳԳ-ի գծեր^u = 1, 2, 4 մ/վ (վավեր է միայն հալման աստիճանից բարձր աշխատանքային ջերմաստիճանների համար):

Ջերմահավաքիչ *****:

Ա.4 Ճնշման անկում

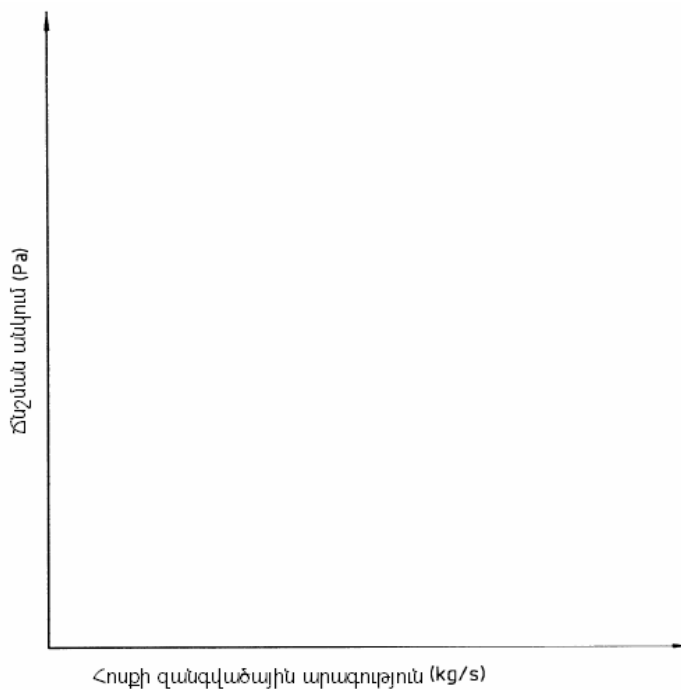
Ճնշման անկումը վերաբերում է՝

+ ջերմահավաքչի մոդուլին

+ կլանիչի մեկ գծամետրին

Հեղուկ:

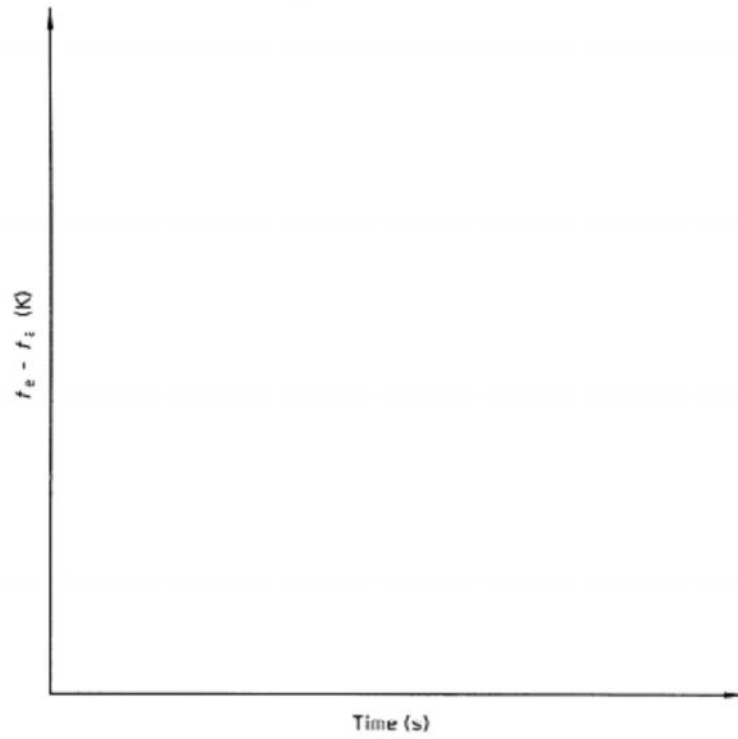
Ջերմաստիճան:°C



Ջերմահավաքիչ#:

Ա.5 Ժամանակի հաստատուն մեծություն

$\tau_c = \dots\dots\dots$ s



Ա.6 Արդյունավետ ջերմունակություն (հաշվարկված)

$C = \dots\dots\dots$ J/K

Հավելված Բ
(տեղեկատվական/
Ջերմահավաքչի անկման անկյան մոդիֆիկատոր

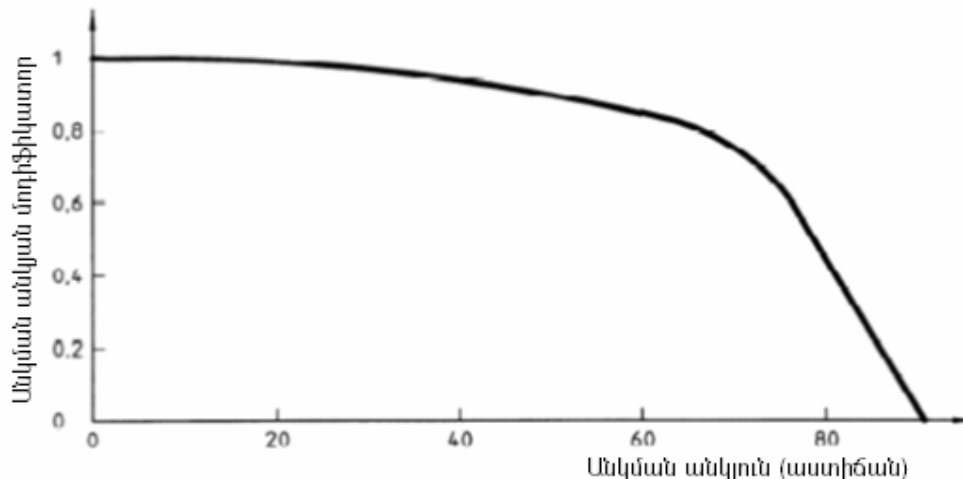
Բ.1 Ներածություն

Բնականոն մեծությունից շեղվող ճառագայթի անկման համար (5) հավասարման մեջ ՕԳԳ η_0 կարելի է փոխարինել $K_v \eta_0$, ուր K_v անկման անկյան մոդիֆիկատորն է:

$$\eta = K_v \eta_0 - U_L \frac{t_{in} - t_a}{G''}$$

Գծապատկեր Բ.1 ներկայացնում է K_v -ում անկման անկյան սովորական տարբերությունը ոչ ապակեպատ ջերմահավաքչի համար:

Տվյալ կետում նշված փորձարկման կարգը պահպանելու համար կարևոր է անկման անկյան մոդիֆիկատորը, քանի որ ջերմային ՕԳԳ մեծությունը որոշվում է բնականոն կամ բնականոնին մոտ անկման պայմաններում: Հետևաբար, γ առանցքի վրա ՕԳԳ-ի կորը հավասար է η_0 : Քանի որ K_v մեծությունը որոշելու համար կատարվում է առանձին չափում, (Բ.1) հավասարման միջոցով հնարավոր է կանխորոշել ջերմահավաքչի ջերմարտադրողականությունը՝ պայմանների և/ կամ օրվա ընթացքում հնարավոր տարբերակներով հանդերձ:



Գծապատկեր Բ.1- Սովորական անկման անկյան մոդիֆիկատորներ

Բ.2 Ջերմահավաքչի անկման անկյան մոդիֆիկատորի փորձնական սահմանում

Ջերմահավաքչի ակման անկյունը կարելի է որոշել երկու մեթոդով: Յուրաքանչյուր փորձարկման ժամանակ ջերմահավաքչի դիրքավորումը պետք է այնպիսին լինի, որ ջերմահավաքիչը լինի փորձարկվող անկման անկյան $\pm 2,5^\circ$ -ի սահմաններում:

Բ.2.1 Մեթոդ 1

Տվյալ մեթոդը կիրառելի է փակ տարածքում արևային նմանակի գործածմամբ կամ բացօթյա՝ օգտագործելով փորձարկման շարժական կախիչ (ալտագիմուտ տեղադրում) այնպես, որ ջերմահավաքչի դիրքը հնարավոր լինի փոփոխել ընկնող արևային ճառագայթների ուղղության հետ համընթաց:

Ջերմահավաքիչը դիրքավորելիս վերջինիս և ուղղակի արևային էներգիայի միջև առկա անկման անկյունները պետք է լինեն մոտավորապես $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ փորձարկման չորս պայմանների համար: Այս բոլոր տվյալները նախընտրելի է չափել մեկ օրվա ընթացքում: Մի շարք ջերմահավաքիչների դեպքում, որոնք ունեն լուսային ջերմարտադրողականության առանձնահատկություններ, անկման այլ անկյունները կարող են լինել ավելի համապատասխան:

Գրաֆիկի յուրաքանչյուր կետի համար ջերմահաղորդիչ հեղուկի ներթող ջերմաստիճանը պետք է պահպանել հնարավորինս մոտ շրջակա օդի ջերմաստիճանին (նախընտրելի է $\pm 1^\circ\text{C}$): Համաձայն 8.4 ենթակետի՝ անհրաժեշտ է հաշվել չորս առանձին ՕԳԳ-ի մեծություն:

Բ.2.2 Մեթոդ 2

Տվյալ մեթոդը կիրառելի է բացօթյա փորձարկման համար՝ ստացիոնար կախիչի գործածմամբ, երբ ջերմահավաքչի դիրքը չի կարող փոփոխվել ընկնող արևային ճառագայթների ուղղության հետ համընթաց:

Գրաֆիկի յուրաքանչյուր կետի համար ջերմահաղորդիչ հեղուկի ներթող ջերմաստիճանը պետք է պահպանել հնարավորինս մոտ շրջակա օդի ջերմաստիճանի $\pm 1^\circ\text{C}$ -ի սահմանում: ՕԳԳ-ի մեծությունները ներկայացվում են որպես մեկ գույգ՝ ՕԳԳ-ի մեծությունը կեսօրից առաջ և կեսօրից հետո: Երկու կետերի համար ջերմահավաքչի ու արևային ճառագայթի միջև միջին անկման անկյունը նույնն է: Տեսակարար անկման անկյան դեպքում ջերմահավաքչի ՕԳԳ պետք է համարել հավասար երկու մեծության միջինին:

ՕԳԳ-ի մեծությունները որոշվում են համաձայն 8.3 ենթակետում նկարագրված մեթոդի: Ինչպես առաջին մեթոդի դեպքում, երկրորդ մեթոդը պահանջում է տվյալներ $0^\circ, 30^\circ$,

45°, 60° անկման անկյունների համար: Մի շարք ջերմահավաքիչների դեպքում, որոնք ունեն լուսային ջերմարտադրողականության առանձնահատկություններ, անկման այլ անկյունները կարող են լինել ավելի համապատասխան:

Բ.3 Ջերմահավաքչի անկման անկյան մոդիֆիկատորի հաշվարկ

Անկախ ընտրած մեթոդի՝ ջերմահավաքչի ջերմային ՕԳԳ-ի մեծությունը պետք է որոշել անկման անկյան յուրաքանչյուր մեծության համար: Ոչ ապակեպատ ջերմահավաքիչների դեպքում սովորաբար չորս անկման անկյուն է անհրաժեշտ՝ 0°, 30°, 45°, 60°: Քանի որ հեղուկի ներթող ջերմաստիճանը պահպանվում է շրջակա օդի ջերմաստիճանին մոտ ($(t_{in} - t_a) \approx 0$), K_v -ն ՕԳԳ-ի միջև հարաբերակցությունը հետևյալն է՝

$$K_v = \frac{\eta}{\eta_0}$$

Այն դեպքում, երբ η_0 արդեն հաշվարկված է ՕԳԳ-ի կորի հատումը y առանցքի վրա, K_v -մեծությունը կարելի է հաշվել հետևյալ կերպ՝

$$K_v = \frac{\eta + (b_1 + b_2 u) \frac{t_{in} - t_a}{G''}}{\eta_0}$$

Որտեղ՝ η - անհրաժեշտ անկման անկյան տակ չափվող ՕԳԳ է:

Որպես այլընտրանք, կարելի է գրաֆիկի վրա նշել կետերը, իսկ ՕԳԳ-ի կորը՝ որոշել 8 և 9 կետերի համաձայն և յուրաքանչյուր կետից՝ զուգահեռ տանել դեպի ՕԳԳ-ի կորը: y առանցքի մեծությունները ՕԳԳ-ի մեծություններն են, որոնք ճիշտ կհաշվարկվեն, եթե հեղուկի ներթող ջերմաստիճանը պահպանվել է հավասար շրջակա օդի ջերմաստիճանին: Հետևաբար, տվյալ մեծությունները կարելի է օգտագործել (Բ.1) հավասարման հետ միասին K_v -ի տարբեր մեծություններն հաշվելու համար:

Հավելված Գ

(տեղեկատվական)

Ոչ ապակեպատ ջերմահավաքչի բնութագիրը

Գ.1 Ստեղծված էներգիայի հիմնական հավասարումները

Հաստատված պայմաններում համասեռ ջերմաստիճանով աշխատող ոչ ապակեպատ կլանիչի ստեղծած մաքուր էներգիան՝ \dot{Q}_t -ն կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ.

$$\dot{Q}_t = A_a[\alpha G - h_c(T_t - T_a) - \varepsilon\sigma(T_t^A - T_s^A)] \quad (Գ.1)$$

Որտեղ՝ A_a - ջերմահավաքչի բացվածքի մակերեսն է:

Ծանոթություն 9: Սույն հավելվածում բոլոր ջերմաստիճանները պետք է արտահայտված լինեն K-ով °C-ի փոխարեն: Այդ պատճառով մեծատառ T է գործածվում որպես ջերմաստիճանի նշան:

(Գ.1) հավասարման մեջ երկարալիք էներգիայի փոխանակումը վերաբերում է միայն երկնքի ջերմաստիճանին T_3 : Եթե ջերմահավաքիչը թեքված է, տեղի կունենա էներգիայի փոխանակում արևի և գետնի հետ: Էներգիայի փոխանակման մեծությունը չի ներառում գետնի ջերմաստիճանը, քանի որ փորձարկման ընթացքում գետնի ջերմաստիճանն ունի չնչին ազդեցություն:

Ջերմաստիճանի երկու տարբեր **եզրույթների** գործածության հնարավոր բարդություններից խուսափելու համար անհրաժեշտ են հետևյալ փոխակերպումները՝

$$\dot{Q}_t = A_a[\alpha G - h_c(T_t - T_a) - \varepsilon\sigma(T_t^A - T_a^A + T_a^A - T_s^A)]$$

or

$$\dot{Q}_t = A_a[\alpha G + \varepsilon\sigma(T_s^A - T_a^A) - h_c(T_t - T_a) - \varepsilon\sigma(T_t^A - T_a^A)]$$

or

$$\dot{Q}_t = A_a[\alpha G + \varepsilon(E_L - \sigma T_a^A) - h_c(T_t - T_a) - h_r(T_t - T_a)]$$

or

$$\dot{Q}_t = A_a[\alpha G + \varepsilon(E_L - \sigma T_a^A) - U_L(T_t - T_a)] \quad (Գ.2, Գ.3, Գ.4, Գ.5)$$

որտեղ՝ E_L - երկարալիք ճառագայթումն է ջերմահավաքչի հարթությունում:

Հետևաբար, ոչ ապակեպատ ջերմահավաքչի օգտակար էներգիայի ստացումը կարելի է արտահայտել ջերմության հեռացման գործոնի ու հեղուկի ներթող ջերմաստիճանի համադրությամբ՝

$$\dot{Q}_{ti} = F_R A_a [\alpha G + \varepsilon(E_L - \sigma T_a^A) - U_L(T_{in} - T_a)] \quad (Գ.6)$$

Գ.2 ՕԳԳ-ի ֆունկցիայի հիմնական հավասարումներ

Ընկնող էներգիայի G'' սահմանումով ՕԳԳ-ի ֆունկցիան ներկայանում է Հոթթել-Ուիլլիեր-Բլիսս-ի ֆունկցիայի ստանդարտ ձևով՝

$$\eta = \frac{Q}{A_s G''} = F_{R\alpha} - F_{R U_L} \frac{T_{in} - T_a}{G''} \quad (7)$$

որտեղ՝

$$G'' = G + \frac{\varepsilon}{\alpha} (E_L - \sigma T_a^4); \quad (8)$$

- ջերմահավաքչի մակերևույթի՝ արևային էներգիայի կլանման գործակիցն է;

- ջերմահավաքչի մակերևույթի լուսարձակման գործակիցը երկարալիք ճառագայթման համար, $\varepsilon/\alpha \geq 1$ (typically = 1). (սովորաբար =1)

Բացօթյա պայմաններում E_L անկյան տակ թեքված ջերմահավաքչի հարթությունում երկարալիք ճառագայթումը ներկայացված է հետևյալ բանաձևով՝

$$E_L = \varepsilon_s \sigma T_a^4 \frac{1 + \cos \beta}{2} \quad (9)$$

45°-ից մեծ անկյան դեպքում, երբ առկա է ջերմային փոխանակում գետնի հետ, բանաձևը հետևյալն է՝

$$E_L = \varepsilon_s \sigma T_a^4 \frac{1 + \cos \beta}{2} + \varepsilon_g \sigma T_g^4 \frac{1 - \cos \beta}{2} \quad (10)$$

ՕԳԳ պետք է հաշվել ջերմարտադրողականության փորձարկման սվյալներով հետևյալ կերպ՝

$$\eta = \frac{\dot{m} c_f (T_e - T_{in})}{G''} \quad (11)$$

Չնայած (Գ.7) հավասարումը նման է է Հոթթել-Ուիլլիեր-Բլիսս-ի հավասարմանը, այս դեպքում գործակիցների վրա մեծ է շրջակա օդի արագության ազդեցությունը⁽¹¹⁾։ Ոչ ապակեպատ ջերմահավաքչի դեպքում գործակիցները կարելի է ներկայացնել հետևյալ գծային հավասարեցմամբ՝

$$\eta = \eta_0 - (b_1 + b_2 u) \frac{T_{in} - T_a}{G''} \quad (12)$$

ՕԳԳ-ի հատումը նույնպես կարող է կախված լինել օդի արագությունից։ Ինչևէ, սվյալ կախվածությունը շատ դժվար է սահմանել բացօթյա փորձարկումների ժամանակ։

Հավելված Դ
(տեղեկատվական)
Ջրի հատկանիշները

Աղյուսակ Դ.1- Ջրի հատկանիշները

Ջերմաստիճան °C	Խտություն $\rho \cdot 10^3 \left(\frac{\text{կգ}}{\text{մ}^3} \right)$	Տեսակարար ջերմունակություն $c_p \left[\frac{\text{կՋ}}{(\text{կգ} \cdot \text{°C})} \right]$	Կինեմատիկ մածուցիկություն $\nu \cdot 10^{-6} \left(\frac{\text{մ}^2}{\text{վ}} \right)$	Դինամիկ մածուցիկություն $\mu \cdot 10^{-6} \left(\text{ն} \cdot \frac{\text{վ}}{\text{մ}^2} \right)$
5	0,9999	4,204	1,5010	1501
10	0,9997	4,193	1,3000	1300
15	0,9990	4,186	1,1370	1136
20	0,9982	4,183	1,0040	1002
25	0,9970	4,181	0,8927	890
30	0,9956	4,179	0,8005	797

ՀՍՏ
նախագիծ

35	0,9940	4,178	0,7223	718
40	0,9922	4,179	0,6561	651
45	0,9902	4,181	0,5999	594
50	0,9881	4,182	0,5505	544
55	0,9852	4,183	0,5085	501
60	0,9833	4,185	0,4709	463
65	0,9804	4,188	0,4386	430
70	0,9875	4,191	0,4092	400
75	0,9747	4,194	0,3837	374
80	0,9718	4,198	0,3612	351
85	0,9690	4,203	0,3406	330
90	0,9653	4,208	0,3222	311
95	0,9615	4,213	0,3058	294

Հավելված Ե

(տեղեկատվական)

Մատենագիտություն

1. Արանովիչ Ե., Ջիլիարտ Դ., Ջիլետ Ու.Բ., Բեյտս Ջ. Ե. Ցուցումներ արևային ջերմահավաքիչների և ջրատաքացուցիչ համակարգերի աշխատանքի և դիմացկունության համար: Եվրոպական համայնքների հանձնաժողով, Միասնական հետազոտական կենտրոն, Իսպրա, Իտալիա, Մայիս 1989
2. ASTM E 424-71. Թիթեղյա նյութերի արևային էներգիայի հաղորդունակության և անդրադարձունակության (ցամաքային) փորձարկման ստանդարտային մեթոդներ
3. Դաֆի Ջ.Ա. և Բեքման Ու.Ա. Ջերմային գործընթացների արևային ճարտարագիտություն: Ուիլի, Նյու Յորք, 1980
4. Ջիլետ Ու. Բ. և Մուն Ջ.Ե., Արևային ջերմահավաքիչներ. Փորձարկման մեթոդներ և կառուցվածքի ուղեցույց, Ռեյդըլ, Դորդրեքթ, 1985
5. Գրին Ա.Ա. և Ջիլետ Ու. Բ. Երկարալիք ճառագայթման կարևորությունը հարթ սալիկ ջերմահավաքչի փորձարկման ժամանակ. Ապագայի էլեկտրաէներգիայի կոնցեպտները, Լոնդոն, Մեծ Բրիտ., 1979
6. Հարիսոն Ա.Ջ., Մակկլենահան Դ. և Նիլսոն Վ.Հ. Որ ապակեպատ արևային ջերմահավաքչի ջերմաարտադրողականության փորձարկում. Արևային համաշխարհային կոնգրես, Կոբե, Ճապոնիա, 1989
7. Մարտին Մ. և Բերդալ Պ.Երկնքի ինֆրակարմիր ճառագայթման հատկությունները ԱՄՆ-ում. Արևային էներգիա, 33, 321-336, 1984
8. Սոլիո Հ., Ոչ ապակեպատ արևային ջերմահավաքիչների ջերմարտադրողականության հաշվարկի փորձարկման մեթոդ, ՄԷԳ կետ III, Հունիս 1989

Հանգուցային բառեր. Արևային Էներգիա, ջերմահավաքիչ, ջերմություն, կլանիչ,
ջերմամատակարարում, հզորություն

SՀ1 «Էներգետիկա» ստանդարտացման
տեխնիկական հանձնաժողովի
նախագահ,
«Էներգետիկայի գիտահետազոտական ինստիտուտ»

ՓԲԸ գլխավոր տնօրենի առաջին տեղակալ,
գիտական գծով տեղակալ, տ.գ.թ. դոցենտ

Տ. Գնունի

ՏՀ1 «Էներգետիկա» ստանդարտացման
տեխնիկական հանձնաժողովի
պատասխանատու քարտուղար,
«Ստանդարտների ազգային ինստիտուտ» ՓԲԸ
ստանդարտացման բաժնի գլխավոր մասնագետ

Ա. Պողոսյան

«Էներգետիկայի զիտահետազոտական ինստիտուտ» ՓԲԸ
տեխնիկական նորմատիվների
լաբորատորիայի վարիչ

Ս. Աբրահամյան