

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՍՏԱՆԴԱՐՏ

Արևային ջերմամատակարարում. Կենցաղային ջրատաքացման
համակարգեր

Մաս 1: Արտադրողականության գնահատման ընթացակարգը փակ
տարածքում փորձարկման մեթոդների կիրառմամբ

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 կառույց անդամ իրավունք ունի ընգրկվել այդ խնդրով զբաղվող հանձնաժողովում: Միջազգային կազմակերպությունները, լինեն դրանք կառավարական կամ ոչ կառավարական, 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 9459-1 Միջազգային ստանդարտը մշակվել է ISO/TC 180-ի կողմից, Արևային էներգիա, ենթահանձնաժողով SC 4, Համակարգեր – Ջերմարտադրողականություն, հուսալիություն և երկարակեցություն:

ISO 9459-1-ը բաղկացած է հետևյալ մասերից Արևային ջերմամատակարարում – Կենցաղային նշանակության ջրամատակարարման համակարգերը ընդհանուր անվան տակ:

- Մաս 1: Արտադրողականության գնահատում նոր շենքային տարածքում փորձարկման մեթոդների կիրառմամբ
- Մաս 2: Միայն արևային համակարգերի արտադրողականության փորձարկում
- Մաս 3: Արևային և լրացուցիչ համակարգերի արտադրողականության փորձարկում
- Մաս 4: Համակարգի արտադրողականության բնութագրում բաղադրիչի փորձարկման և համակարգչային մոդելի միջոցով
- Մաս 5: Համակարգի արտադրողականության բնութագրում ողջ համակարգի փորձարկման և համակարգչային մոդելի միջոցով

ISO 9459-ի կարևոր մասն են կազմում նաև Ա, Բ, Գ և Դ հավելվածները: Հավելված Ե-ն կրում է տեղեկատվական բնույթ:

Բովանդակություն

Նախաբան

Բովանդակություն

Ներածություն

| | |
|--|-----------|
| 1 Կիրառման ոլորտը | 1 |
| 2 Նորմատիվ վկայակոչումներ | 2 |
| 3 Տերմիններ և սահմանումներ | 3 |
| 4 Նշաններ և չափման միավորներ | 7 |
| 5 Համակարգի դասակարգում | 10 |
| 5.1 Հատկություն 1 | 11 |
| 5.2 Հատկություն 2 | 11 |
| 5.3 Հատկություն 3 | 11 |
| 5.4 Հատկություն 4 | 11 |
| 5.5 Հատկություն 5 | 11 |
| 5.6 Հատկություն 6 | 12 |
| 5.7 Հատկություն 7 | 12 |
| 6 Կենցաղային ջրատաքացման արևային համակարգերի՝ փորձարկման պահանջները սենյակային պայմաններում | 12 |
| 6.1 Համակարգի պահանջները | 12 |
| 6.2 Չափագրման պահանջները | 14 |
| 6.3 Փորձարկման մեթոդի պահանջները | 16 |
| 7 Փակ տարածքային պայմաններում իրականացվող փորձարկման ընթացակարգ | 21 |
| 7.1 Միայն արևային և նախնական արևային ջերմամատակարարման համակարգերը | 21 |
| 7.2 Արևային և լրացուցիչ համակարգերը | 22 |
| 7.3 Տաք ջուր – շարունակական փորձարկում – միայն արևային էներգիա | 24 |
| 8 Տվյալները գրանցում և հաշվետվություն | 24 |
| Հավելված Ա: Ա Փորձարկման օրվա առանձնահատկությունները | 29 |
| Հավելված Բ: Ջերմահավաքիչի կոնտուրի տաքացուցիչ ջերմարտադրողականության վերահսկողության համար կիրառվող հավասարումները | 31 |
| Հավելված Գ: Լուսային հատկությունների /սպեկտրով կշռված ցուցանիշների հաշվարկը | 36 |
| Հավելված Դ: Համարժեք ճառագայթման հաշվարկ | 37 |

Հավելված Ե Մատենագիտություն

Ներածություն

ISO 9459 միջազգային ստանդարտը մշակվել է կենցաղային նշանակության արևային ջերմամատակարարման համակարգերի միջազգային համեմատությունը խթանելու նպատակով, քանի որ բոլոր համակարգերում արտադրողականության ընդհանրացված մոդելը դեռ մշակված չէ և փորձարկման մեկ մեթոդի, ինչպես նաև փորձարկման պայմանների մեկ ստանդարտի վերաբերյալ միջազգային մակարդակում համաձայնությունը

դեռ ապահովված չէ: Այդ նպատակով որոշում է կայացվել՝ հրապարակել ներկայում հասանելի պարզ մեթոդները, միաժամանակ՝ փորձելով ավարտին հասցնել ավելի լայն կիրառում ունեցող ընթացակարգերը: Այս մոտեցման առավելությունն այն է, որ գործընթացի յուրաքանչյուր մաս կարող է առանձին իրականացվել:

ISO 9459 բաժանված է հինգ մասի երեք լայնածավալ կատեգորիաների շրջանակներում այնպես, ինչպես ներկայացված է ստորև:

Գնահատման փորձարկում

ISO 9459-1, Արտադրողականության գնահատում փակ տարածքում փորձարկման մեթոդների կիրառմամբ, ներառում է մեկօրյա փորձարկումներ ստանդարտացված պայմանների համար: Այդ պատճառով արդյունքները թույլ են տալիս, որպեսզի համակարգերը համեմատվեն նույնացված արևային, շրջակա և ծանրաբեռնված պայմաններում:

Սև արկղի կորելացիայի ընթացակարգերը

ISO 9459-2 կիրառելի է միայն արևային և արևային նախնական ջերմամատակարարման համակարգերի դեպքում: Միայն արևային համակարգերի արտադրողականության փորձարկումը “սև արկղի” ընթացակարգն է, որը տալիս է համակարգի “մուտքային-ելքային” հատկանիշների խումբ: Փորձարկման արդյունքները կարող են անմիջապես օգտագործվել տեղական արևային ճառագայթվածության, շրջակա օդի ջերմաստիճանի և սառը ջրի ջերմաստիճանի օրեկան միջին ցուցանիշների տվյալների հետ համակարգի տարեկան արտադրողականության ցուցանիշը կանխատեսելու համար:

ISO 9459-3 վերաբերում է արևային և լրացուցիչ համակարգերին: Արտադրողականության փորձարկումը “սև արկղի” ընթացակարգն է, որը տալիս է գործակիցներ կորելացիայի հավասարման մեջ, որոնք կարող են օգտագործվել տեղական արևային ճառագայթվածության, շրջակա օդի ջերմաստիճանի և սառը ջրի ջերմաստիճանի օրեկան միջին ցուցանիշների տվյալների հետ համակարգի տարեկան արտադրողականության ցուցանիշը կանխատեսելու համար: Փորձարկումը սահմանափակ է մեկ բեռնվածության պայմանում տարեկան արտադրողականության կանխատեսման համար:

Փորձարկում և համակարգչային մոդել

ISO 9459-4 համակարգի տարեկան արտադրողականության բնութագրման ընթացակարգն է, որը օգտագործում է “TRNSYS” համակարգչային մոդելավորման ծրագրում չափագրված բաղադրիչի հատկությունները: Ջերմահավաքիչներից բացի համակարգի բաղադրիչների արտադրողականության բնութագրման ընթացակարգերը ևս ներկայացված են ISO 9459-ի այս մասում: Ջերմահավաքիչների արտադրողականության բնութագրման ընթացակարգերը ներկայացված են ISO 9806-1-ում, ISO 9806-2-ում և ISO 9806-3-ում:

ISO 9459-5-ը ներկայացնում է ամբողջական համակարգերի դինամիկ փորձարկման ընթացակարգ համակարգչային մոդելում կիրառվող համակարգի պարամետրերի որոշման համար: Այս մոդելը կարող է կիրառվել տեղական արևային ճառագայթվածության, շրջակա օդի ջերմաստիճանի և սառը ջրի ջերմաստիճանի յուրաքանչյուր ժամվա ցուցանիշների հետ համակարգի տարեկան արտադրողականությունը կանխատեսելու համար:

ISO 9459-2-ում, ISO 9459-3-ում, ISO 9459-4-ում և ISO 9459-5-ում ներկայացված ընթացակարգերը տարեկան արտադրողականության կանխատեսման համար թույլ են տալիս որոշել համակարգի արտադրողականությունը եղանակային մի շարք պայմանների համար:

ISO 9459-1-ի համաձայն իրականացված փորձարկումների արդյունքները ցույց են տալիս գնահատումը մեկ ստանդարտ օրվա համար:

ISO 9459-2-ի համաձայն իրականացված փորձարկումների արդյունքները թույլ են տալիս կատարել կանխատեսումներ համակարգի մի քանի բեռնվածության և աշխատանքային պայմանների համար, սակայն միայն երեկոյան ջրի հավաքման համար:

ISO 9459-4-ի կամ ISO 9459-5-ի համաձայն իրականացված փորձարկումների արդյունքները անմիջապես համեմատելի են: Այս ընթացակարգերը թույլ են տալիս կատարել կանխատեսումներ համակարգի մի քանի բեռնվածության և աշխատանքային պայմանների համար:

Համակարգի հուսալիությունն ու անվտանգությունը կդիտարկվեն հետագա ստանդարտներում:

Արևային ջերմամատակարարում. Կենցաղային ջրատաքացման
համակարգեր

Մաս 1

Արտադրողականության գնահատման ընթացակարգը փակ
տարածքում փորձարկման մեթոդների կիրառմամբ

1.

помещении

Solar heating- Domestic water heating systems –

Prt 1:

Performance rating procedure using indoor test methods

Գործարկման թվականը

1. Կիրառման ոլորտը

ISO 9459-ի այս մասը սահմանում է ելակետային պայմաններում կենցաղային նշանակության արևային ջրամատակարարման համակարգերի ջերմարտադրողականության գնահատման փակ տարածքում փորձարկման ընդհանրացված մեթոդը:

Սա վերաբերում է արևային ջրամատակարարման համակարգերին, որոնք մշակված են միայն կենցաղային անհրաժեշտության խմելու ջրով մատակարարման համար:

ISO 9459-ի այս մասում նկարագրված փորձարկման ընթացակարգերը կիրառելի են 0.6մ³ կամ ավելի փոքր անային կուտակման համակարգերի համար: Այն ներառում է կենցաղային նշանակության արևային ջրամատակարարման համակարգերի թե արևային ճառագայթման մոդելների, թե՝ ջերմային մոդելների (չճառագայթված) կիրառմամբ փորձարկումների ընթացակարգեր:

ISO 9459-ի այս մասում նկարագրված փորձարկման ընթացակարգերը, որոնք չեն նախատեսում արևային ճառագայթված ջերմահավաքիչների մարտկոցներ, որպես ջերմության պայմանական աղբյուր, չեն կիրառվում թե ջերմահավաքիչի կուտակման ընդհանուր համակարգերի, թե՝ ջերմահավաքիչի/ ջերմամատակարարող հեղուկի ցանկացած համակցության դեպքում, որոնք հնարավոր չէ փորձարկել ջերմահավաքիչի փորձարկման պայմանների համաձայն:

ISO 9459-ի այս մասում նկարագրված փորձարկման ընթացակարգերը չեն պահանջում, որպեսզի արևային ջրատաքացման համակարգը համապատասխանի սառեցման պայմաններին: Հետևաբար՝ սառցակալումից պաշտպանված ռեժիմում աշխատելու ընթացքում համակարգի կողմից ստացված կամ կորցրած էներգիան չի որոշվում:

ISO 9459-ի այս մասը ընդհանուր առմամբ կիրառելի չէ խտացնող կամ վակուումացված խողովակային համակարգերի դեպքում քանի դեռ 6.3.1.3 կենտրոնացնող պայմանները չեն ապահովվում:

Սա նախատեսված չէ համակարգի առանձին բաղադրիչները փորձարկելու համար, ինչպես նաև այն չպետք է սահմանափակի անվտանգության կամ առողջապահության պահանջները:

2Նորմատիվային հղումներ

Հետևյալ ստանդարտները ընդգրկում են դրույթներ, որոնք որպես հղում տվյալ տեքստում հաստատում են ISO 9459-ում այս մասի դրույթները: Տպագրման պահին նշված հրատարակությունները վավերական էին:

Բոլոր ստանդարտները վերանայման ենթակա են, ISO 9459-ի վրահիմնված պայմանագրերի կողմերին առաջարկվում է կիրառել ներքոնշյալ ստանդարտերի ամենավերջին հրատարակությունները:

ՄԷԿնՍՄԿ անդամները պահպանում են ներկայումս միջազգային ստանդարտների գրանցամատյանները:

ISO 9059:1990, Արևային էներգիա՝ դաշտային պիրիելիոմետրերի աստիճանավորումը Էտալոնային պիրիելիոմետրի հետ համեմատելով:

ISO 9060: 1990, Արևային էներգիա՝ կիսագնդաձև և ուղիղ արևային ճառագայթման չափման գործիքների դասակարգում և հատկորոշում:

ISO 9806-1:՝¹Արևային ջերմահավաքիչների փորձարկման մեթոդներ՝ Մաս 1. Հեղուկի ջերմամատակարարման ապակեպատ ջերմահավաքիչների ջերմարտադրողականությունը ներառյալ ճնշման անկումը:

ISO 9845-1 : 1992, Արևային էներգիա – Էտալոնային արևային ճառագայթման հոսքի սպեկտրալ խտությունը հողի վրա ընդունման տարբեր պայմաններում – Մաս 1. 1,5 օդի զանգվածի համար ուղիղ նորմալ և կիսագնդաձև արևային ճառագայթման հոսքի մակերեսային խտություն

ISO 9846: 1993, Արևային էներգիա – Պիրանոմետրերի աստիճանավորում պիրիելիոմետրի միջոցով:

ՀՕԿ, Օդերևութաբանական գործիքների և զննման մեթոդների ուղեցույց, 5-րդ հրատարակություն, Համաշխարհային Օդերևութաբանական Կազմակերպության քարտուղարություն, Ժնև, 1983, Գլուխ 9

3 Տերմիններ և սահմանումներ

ISO 9459 –ի սույն մասի համար կիրառվում են հետևյալ սահմանումները.

3.1 կլանիչ՝ Սարք է, որը տեղադրված է արևային ջերմահավաքիչի մեջ ճառագայթման էներգիան կլանելու և այդ էներգիան հեղուկին փոխանցելու համար:

3.2 ճշտությունը՝ Գործիքի ունակությունն է նշելու չափվող ֆիզիկական մեծության իրական արժեքը:

3.3 շրջակա օդը՝ Ջերմային էներգիայի կուտակիչ սարքի կամ արևային ջերմահավաքիչի շրջապատի օդն է (բաց օդում կամ փակ տարածքում):

3.4 անկման անկյունը (արևային ուղղակի ճառագայթման)՝ Արևի սկավառակի կենտրոնը ճառագայթարնկալող մակերեսին կետի հետ միացվող ուղղուն ճառագայթարնկալող մակերեսին իջեցված ուղղահայացի միջնընկած անկյունն է:

3.5 բացվածքի մակերես՝ Առավելագույն պրոեկտվող մակերեսն է, ով ոչ խտացված արևային ճառագայթումը մուտք է գործում ջերմահավաքիչ:

Ծանոթություն 1: Խտացնող ջերմահավաքիչների համար բացվածքի ընդհանուր մակերեսը ներառում է արտացոլիչի կամ բեկող լինզայի մակերեսը, որը ծածկված է ընդունիչով, վերջինիս հենարաններով և ջերմահավաքիչի մոդուլի շրջանակներում արտացոլիչի բաղադրիչների միջև բացերով: Բացվածքի զուտ մակերեսը, որը երբեմն կոչվում է բացվածքի փաստացի մակերես, չի ընդգրկում ցանկացած ծածկված մակերեսը կամ արտացոլիչի բաղադրիչների միջև բացերը:

3.6 բացվածքի հարթություն՝ Արևային ջերմահավաքիչի վրա կամ վերևում տեղադրված պանելն է, որով ընդունվում է ոչ խտացված արևային ճառագայթումը:

3.7 ջերմահավաքիչի ընդհանուր մակերես՝ Արևային ամբողջական ջերմահավաքիչի առավելագույն պրոեկտվող մակերեսն է առանց հեղուկի խողովակաշարի միացման և տեղակայման օժանդակ միջոցների: Հարթ թիթեղյա ջերմահավաքիչների, դատարկված խողովակների կամ խտացնող ջերմահավաքիչների դասավորման կամ տեղակայման դեպքում ջերմահավաքիչի համախառն մակերեսը ներառում է դասավորվածության ողջ մակերեսը, ինչպես նաև եղրագծերն ու շրջանակը:

3.8 լրացուցիչ էներգիա՝ Այն էներգիան է, որը ստացվում է ջերմության լրացուցիչ աղբյուրներից:

3.9 լրացուցիչ ջերմային աղբյուր՝ Արևայինից բացի, ջերմային էներգիայի այլ աղբյուրներն են, որոնք կիրառվում են արևային էներգիայի համակարգի ստացված արտադրողականությունը լրացնելու համար, այն սովորաբար էլեկտրական օմական ջեռուցման կամ ջերմային էներգիայի տեսքով, կամ ստացվում է վառելիքի այրումից:

3.10 արևային ջերմահավաքիչ՝ Արևային ջերմային հավաքիչ սարք է, որը նախատեսված է արևային ճառագայթումը կլանելու և սարքի միջով անցնող հեղուկին այդ կերպ ստացված ջերմային էներգիան փոխանցելու համար:

3.11 խտացնող ջերմահավաքիչ՝ Արևային ջերմահավաք է, որը օգտագործում է արտացոլիչներ, ոսպնյակներ կամ այլ օպտիկական միջոցներ արևային ճառագայթման

ուղղությունը փոփոխելու և կուտակելու համար՝ բացվածքից անցնելով դեպի կլանիչ, որի մակերեսը բացվածքի մակերեսից փոքր է:

3.12 հարթոչխտացնող ջերմահավաքիչ՝ Արևային ջերմահավաքիչ է, որում կլանող մակերեսը ամբողջությամբ հարթ է:

3.13 ջերմահավաքիչի կոնտուր՝ Շարունակական ուղին է, որով շարժվում է տաքացնող հեղուկը՝ համակարգում:

3.14 ջերմահավաքիչի կոնտուրի տաքացուցիչ՝ Սարք է, որը կենցաղային նշանակության ջրի արևային տաքացման համակարգի փորձարկման ժամանակ, տեղադրված է ջերմահավաքիչի կոնտուրի մեջ ոչ ճառագայթային մարտկոցով:

3.15 ջերմահավաքիչի թեքության անկյուն՝ Արևային ջերմահավաքիչի բացվածքի հարթության և հորիզոնական հարթության միջև կազմված անկյունն է:

3.16 ստուգիչ՝ Սարք է, որը նախատեսված է արևային ջերմային համակարգը ստուգելու համար կամ նորմալ աշխատանքի բաղադրիչ մասն է, որը հնարավոր է կարգավորել կամ ձեռքով կամ ավտոմատ կերպով:

3.17 ուղիղ ճառագայթում՝ Ուղիղ ճառագայթումից ստացված ճառագայթվածությունն է տվյալ պանելի վրա:

3.18 ուղիղ արևային ճառագայթում՝ Արևային սկավառակից տվյալ ընդունող մակերևույթի հարթության վրա ընկնող ճառագայթային էներգիայի հոսքն է բաժանած տվյալ մակերեսի մեծության վրա:

Ծանոթություն 1:

Սովորաբար ուղիղ արևային ճառագայթումը չափվում է այնպիսի սարքերով, որոնց տեսադաշտի անկյունները հասնում են 15⁰: Այդ պատճառով արևի սկավառակի (մերձարևային ճառագայթում) շուրջ ցրված ճառագայթման որոշ մաս ևս ներառվում է: Երկրի մակերևույթի վրա ուղիղ արևային ճառագայթման 99%-ից ավելին ալիքի երկարության 0.3միկրո-ից 3.0միկրո սահմաններում է:

Մակերեսի թեքությունը պետք է հստակ սահմանված լինի, օրինակ՝ հորիզոնական: Եթե այն ուղղահայաց տարածական անկյան առանցքին կատմամբ, ապա արևային ճառագայթումը ուղիղ նորմալ ճառագայթում է: Ժամանակակից ցանցի համապատասխան աղիքները փոքր տարածական անկյունը (տեսադաշտի անկյունը) 6⁰ է:

3.19 կենցաղային՝ Պետք է հասկանալ բնակելի և փոքր առևտրային շինությունների կիրառման համար նախատեսված:

3.20 ջրի արտաձգման արագությունը՝ Այն արագությունն է, որով տաք ջուրը մղվում է համակարգից տվյալ պահին:

3.21 փաստացի երկարություն՝ Խողովակի կամ խողովակաշարի ուղղագիծ հատվածի երկարությունն է, որը տալիս է այն նույն ճնշման անկումը, որը իրականում տեղի է ունենում համակարգի ներսում հեղուկի հոսանքի նույն արագության պայմաններում:

3.22 շիթային փոխադրում՝ Օղի, ջրի կամ այլ հեղուկի տեղափոխումն է համակարգի բաղադրիչներով:

3.23 ջերմափոխանակիչ՝ Սարք է, որը հատուկ նախատեսված է երկու ֆիզիկապես առանձնացված հեղուկների միջև ջերմությունը փոխանցելու համար: Ջերմափոխանակիչները կարող են ունենալ մեկ կամ երկու պատ:

3.24 ջերմատար հեղուկ՝ Այնհեղուկներ,
որիմիջոցովջերմայինէներգիանփոխանցվումէհամակարգիբաղադրիչներին:

3.25 ճառագայթում՝ Մակերևույթի վրա ընկնող ճառագայթայինէներգիայիհոսքնէ, օրինակ՝ մակերևույթի բաղադրիչի վրա ընկնող ճառագայթայինէներգիայիհոսքնէբաժանածովյալբաղադրիչիմակերևույթի վրա:

Ծանոթություն 3:

Արևայինճառագայթումըհաճախկոչվումէնաև «ընկնողարևայինինտենսիվություն», «ակնթարթայինինտյացիա», «ինսյույացիա» կամ «ընկնողճառագայթմանհոսքիխտություն»: Այդտերմիններկիրառումըխորհուրդչիտրվում:

3.26 բեռնվածություն՝ Համակարգում տաք ջրի օրեկան բեռնվածությունն է, որը սահմանվում է որպես ջրի զանգվածի տաքացում և ջերմաստիճանի բարձրացում արևային համակարգով տաք ջրի անցնելիս:

3.27 խմելու՝ Պետք է հասկանալ մարդկանց կողմից սպառման համար նախատեսված:

3.28 նախնական տաքացում՝ տես՝ արևային նախնական տաքացման համակարգ [5.1b)]

3.29 ճշգրտություն՝ նույն ֆիզիկական մեծության կրկնվող չափագրումների նույնության աստիճանն է:

3.30 պիրանոմետր՝ ռադիոմետր է, որը նախատեսված է կիսագնդից (երկնակամարից)ընկնող 0,3մմ-ից 3մմ երկարությամբ ալիքային ճառագայթային հոսքերից ընդունող մակերևույթի հարթության վրա ճառագայթման չափման համար:

Ծանոթություն 4:

Այս սպեկտրալ միջակայքը նման է մթնոլորտային երկար ալիքային ճառագայթմանը և պայմանական է: Պիրանոմետրի սպեկտրալ պատասխանը մեծապես կախված է մակերևույթը պաշտպանող գմբեթի նյութից, նրա պատասխանի սպեկտրալ սահմանները մոտավորապես մոտ են նշված սահմաններին:

3.31 պիրգեոմետր՝ Սարք է, որը նախատեսված է մոտավորապես 4մմ-ից 50մմ ալիքի երկարությամբ կիսագնդից ընկնող ճառագայթային հոսքերից ընդունող մակերեսի հարթության վրա ճառագայթման չափման համար:

Ծանոթություն 5:

Այս սպեկտրալ միջակայքը նման է մթնոլորտային երկար ալիքային ճառագայթմանը և պայմանական է: Պիրգեոմետրի սպեկտրալ պատասխանը մեծապես կախված է մակերևույթը պաշտպանող գմբեթի նյութից, նրա պատասխանի սպեկտրալ սահմանները մոտավորապես մոտ են նշված սահմաններին:

3.32 արևաճառագայթաչափ՝ Չափում է տարածական անկյունից ընկնող ուղիղ (ճառագայթը) ճառագայթումը՝ կենտրոնացված արևի սկավառակի վրա՝ ուղղահայաց հարթության վրա՝ դեպի տարածական անկյան առանցք:

Ծանոթություն 6:

Պիրիեթիումետրի այս սահմանման համաձայն վերջիններս կիրառվում են նորմալ անկման պայմաններում ուղիղ արևային ճառագայթումը չափելու համար: Պիրիեթիումետրի ընդունման անկյունը որպես կանոն 5° -ից 10° -ի սահմաններում է:

3.33 արևային էներգիան՝ Արևից ստացված էլեկտրոնագնիսական ճառագայթման տեսքով ստացված էներգիան է (նախնական ալիքի երկարության $0.3\mu\text{m}$ -ից $3\text{-}\mu\text{m}$ սահմաններում), կամ ցանկացած էներգիան է, որը ստացվում արևային ճառագայթումը ընդունելուց և փոխարկումից:

3.34 արևային մասնաբաժին՝ Համակարգի արևային մասից ստացված էներգիայի և համակարգի ընդհանուր բեռնվածության հարաբերությունն է:

3.35 արևային զենիթ՝ Ցանկացած վայրում օրվա այն տեղական ժամն է, երբ արևը այդ օրը գտնվում է առավելագույն բարձրության վրա, կամ այն ժամն է, երբ արևը հատում է դիտարկման վայրի միջօրեականը:

3.36 արևային ճառագայթում՝ Արևից ստացված ճառագայթումն է, որի եթե ողջ մասը ընկնում է երկրի մակերևույթի վրա 3մ ալիքի երկարությամբ, այն հաճախ կոչվում է “կարճաալիք ճառագայթում”:

3.37 արևային ճառագայթման մոդել՝ Արևային ճառագայթումը նմանակող ճառագայթման էներգիայի արհեստական աղբյուր է (սովորաբար էլեկտրական լամպի կամ այդ լամպերի ցանցն է):

3.38 արևային կուտակման կարողություն՝ Ջերմության զգալի քանակն է, որը կարող է կուտակվել ջերմաստիճանի յուրաքանչյուր աստիճանով փոփոխության պայմաններում:

3.39 արևային տաք ջրի համակարգ՝ Ենթահամակարգերի և բաղադրիչների ողջ համակարգն է, որը անհրաժեշտ է արևային էներգիան ջերմային էներգիայով փոխարկելու և ջուրը տաքացնելու համար, այն կարող է ներառել ջերմության լրացուցիչ աղբյուրներ:

3.40 ստանդարտ օդը՝ 1.204կգ/մ^3 կշռով օդն է, որը մոտավորապես է 20°C ջերմաստիճանով չոր օդը 101.325kPa բարոմետրական ճնշման դեպքում:

3.41 ստանդարտ բարոմետրական ճնշումը՝ 101.325կՊա բարոմետրական ճնշումն է օդի 0°C աստիճանում:

3.42 կուտակման սարք (ջերմային)՝ Ջերմային էներգիայի կուտակման համար նախատեսված տարողայինն իր ողջ պարունակությամբ:

Ծանոթություն 7:

Ջերմամկիր հեղուկը և լրացուցիչ պարագաները, ինչպիսիք են ջերմափոխանակիչները, հոսանքափոխանակիչ սարքերը, փականները և ուղղորդիչ թիակները, որոնք ամուր ֆիքսված են ջերմակուտակող կոնտեյներին դիտվում են որպես կուտակման սարքի մի մաս:

3.43 կուտակման բաքի տարողունակություն՝ Բաքի մեջ լցված ողջ հեղուկի քանակն է:

3.44 շրջակա օդի ջերմաստիճան՝ Ջերմային էներգիայի կուտակման սարքի կամ փորձարկվող արևային ջերմահավաքիչի շրջակայքի ջերմաստիճանն է:

3.45 Ժամանակի հաստատուն ցուցանիշը՝ Այն ժամանակն է, որը պահանջվում է համակարգին, նրա մուտքային տվյալի մեկ քայլով փոփոխությունը բերելու է ելքային տվյալի 63,2% փոփոխության:

3.46 ջերմամարտկոց՝ Ջերմագույգերի համակարգն է, որը միացված է հաջորդաբար կամ զուգահեռ ջերմաստիճանի փոքր կամ միջին փոփոխությունները չափելու համար:

4Նշաններ և չափման մավորներ

A_g - ջերմահավաքիչի բացվածքի մակերես, չափման միավորը m^2 է:

$$\frac{A_g F_R (\tau \alpha)_{g,n}}{A_g}$$

- ջերմահավաքիչի ՕԳԳ կորի հատումն է, որը որոշվում է ջերմահավաքիչի փորձարկումների համաձայն, չափման միավոր չունի:

$$\frac{A_g F_R U_L}{A_g}$$

- Ջերմահավաքիչի ՕԳԳ կորի թեքությունն է, որը որոշվում է ջերմահավաքիչի փորձարկումների համաձայն, չափման միավորը $kW/(m^2 \cdot ^\circ C)$ է:

A_G - ջերմահավաքիչի ընդհանուր մակերես, չափման միավորը m^2 է:

$C_{p,c}$ - ջերմահավաքիչում կիրառվող ջերմամակրի հեղուկի տեսակարար ջերմունակությունն է ջերմահավաքիչի փորձարկման ժամանակ, չափման միավորը $kW/(kg \cdot ^\circ C)$ է:

$C_{p,e}$ - ջերմահավաքիչում կիրառվող ջերմամակրի(հեղուկի)տեսակարար ջերմունակությունն է արևային տաք ջրի համակարգի փորձարկման ժամանակ, չափման միավորը $kW/(kg \cdot ^\circ C)$ է:

$C_{p,w}$ - ջրի տեսակարար ջերմունակությունն է, չափման միավորը $kW/(kg \cdot ^\circ C)$ է:

D - ծայրափողակի բկանցքի տրամագիծը, չափման միավորը մետր է:

F - ջերմահավաքիչի բացվածքի հարթության արդյունավետության գործակիցն է, չափման միավոր չունի:

F_R - ջերմահավաքիչի ջերմանջատման գործակից, չափման միավոր չունի:

$G_{b,p}$ - արևային ճառագայթումից ստացված ուղղակի ճառագայթումն է, որը չափվում է ջերմահավաքիչի բացվածքին զուգահեռ տեղադրված հարթության վրա, չափման միավորը $kW/(m^2 \cdot \theta)$ է:

G_d - արևային ճառագայթումից ստացված ցրված ճառագայթումն է, որը չափվում է ջերմահավաքիչի բացվածքին զուգահեռ տեղադրված հարթության վրա, չափման միավորը $kW/(m^2 \cdot \theta)$ է:

G_c - ընդհանուր ճառագայթումն է, որը ընկնում է ջերմահավաքիչի բացվածքի հարթության վրա, չափման միավորը $kW/(m^2 \cdot \theta)$ է:

$K_{\alpha\tau}$ - անկման անկյան վերափոխիչն է, չափման միավոր չունի:

M- ջերմահավաքիչի մարտկոցին զուգահեռ գտնվող ջերմահավաքիչի մոդուլների շարքերի թիվն է, չափման միավոր չունի:

m_c - ջերմահավաքիչի միջով հոսող ջերմամատակարարող հեղուկի զանգվածային հոսանքի արագությունն է ջերմահավաքիչի փորձարկման ժամանակ, չափման միավորը կիլոգրամ վարկյանում:

m_j – ջրի j-րդ հեռացվող ջրի զանգվածն է, չափման միավորը կիլոգրամ:

m_s - ջերմահավաքիչի մակերևույթով հոսող ջերմակրի հոսքի զանգվածային արագությունն է արևային տաք ջրի համակարգի փորձարկման ժամանակ, չափման միավորը կիլոգրամ վարկյանում:

N- ջերմահավաքիչի մատակարարում հաջորդաբար կամ զուգահեռ շարքով տեղադրված ջերմահավաքիչների մոդուլների թիվն է, չափման միավոր չունի:

Q_{AUX} - արևային տաք ջրի համակարգում լրացուցիչ տաքացման համար պահանջվող օրեկան էներգիան է, չափման միավորը կիլոջոուլն է:

Q_{LNS} - համակարգում տաք ջրի օրեկան բեռնվածությունն է, որը սահմանվում է որպես զանգվածի, տեսակարար ջերմունակության և ջրի ջերմաստիճանի բարձրացման արտադրյալն է, երբ ջուրը անցնում է արևային տաք ջրի համակարգի միջով արևային էներգիայի բացակայության պայմաններում, չափման միավորը կիլոջոուլն է:

Q_{LOS} փորձարկման օրվա ընթացքում արևային համակարգի ջերմային կորուստներն են, չափման միավորը կիլոջոուլն է:

Q_{LS} - համակարգի տաք ջրով օրեկան բեռնվածությունն է, որը սահմանվում է որպես զանգվածի, տեսակարար ջերմունակության և ջրի ջերմաստիճանի բարձրացման արտադրյալն է, երբ ջուրը անցնում է արևային տաք ջրի համակարգի միջով արևային էներգիայի առկայության պայմաններում, չափման միավորը կիլոջոուլն է:

Q_{th} - ոչճառագայթային(ձժանդակ) արևային ջերմահավաքիչ հանգույցի էներգատարության գործակիցն է (եթե կիռավում է), չափման միավորը կիլոջոուլ ժամում:

Q_{PAR} - արևային տաք ջրի համակարգում պոմպերի, կարգավորիչների, էլեկտրամագնիսական փականների և այլոչ արդյունաբար տեխնոլոգիական գործողություններ համար ծախսված օրեկան էներգիան գործողությունների համար օրեկան էներգիան է, կՋ:

Q_{OUTPUT} -փորձարկման ընթացքում ջերմահավաքիչի կոնսուրից դուրս հաղորդվող ջերմությունն է, կՋ:

Q_S - փորձարկման օրվա ընթացքում համակարգում արևային էներգիայից ստացված օրեկան զուտ էներգիան է, կՋ:

Q_w - ջերմահավաքիչից առաքված օգտակար ջերմությունն է, կՋ/ժ:

R- արևային օրվա ընթացքում լրացուցիչ և պարագիտ էներգիաների $[i(Q_{AUX} + Q_{PAR}) / Q_L]$ և համակարգի օրեկան բեռնվածության հարաբերությունն է, չափման միավոր չունի:

sf- արևային էներգիայից ստացված տաք ջրի բեռնվածության չափաբաժինն է, չափման միավոր չունի:

t_a - շրջակա օդի ջերմաստիճանն է, °C :

$t_{a,i}$ - համակարգի փորձարկման ընթացքում լաբորատորիայի շրջակա (ներսի) օդի ջերմաստիճանն է, °C:

$t_{a,e}$ - արևային օրվա ընթացքում փորձարկումների համար սահմանված շրջակա օդի ջերմաստիճանն է, °C:

$t_{f,i}$ - ջերմահավաքիչ մուտք գործող ջերմակրի ջերմաստիճանն է, °C:

$t_{f,e}$ - ջերմահավաքիչից դուրս եկող ջերմակրի ջերմաստիճանն է, °C է:

t_i - արևայինտաքջրիհամակարգիցտրված (խառնված)ջրիջերմաստիճաննէ, °C:

$t_{p,m}$ - ջերմահավաքիչիկլանիչիպանելիմիջինջերմաստիճաննէ, °C:

$t_{p,m,non}$ -

չճառագայթվածությանպայմաններումջերմահավաքիչիկլանիչիհարթությանմիջինջերմաստիճաննէ, °C:

t_{set} - լրացուցիչէներգիահաղորդելուցհետովերջնականխառնված մատակարարված տաքջրիջերմաստիճաննէ, °C:

$t_{w,j}$ - բեռնվածությանմեջջրի j-րդխառնումից հետո խառնված ջրիջերմաստիճաննէ, °C:

$t_{s,j}$ - արևայինբաքիցջրի j-րդխառնումից հետո խառնված ջրիջերմաստիճաննէ, °C:

t_{main} - արևայինտաքջրիհամակարգմատակարարվողսառըջրիջերմաստիճաննէ, °C:

U_L - ջերմահավաքիչի ջերմության ընդհանուր կորստի գործակիցնէ, կՋ/ (մ² · °C):

V- ընդհանուրծավալնէ, որոշվումէոչարևայինփորձարկումից առաջ,լ³:

Ստորինինդեքսները
NS - ոչարևայինէներգիակիրառելիս

S - արևայինէներգիակիրառելիս

Հունականնշանները

α_n -

նորմալանկմանպայմաններումարևայինսպեկտրիջերմահավաքիչիկլանիչիկլանմանցուցանիշնէ, չափմանմիավորչունի:

-

ուղիղարևայինփնջինջերմահավաքիչիբացվածքիվրաիջեցվածուղղահայացիմիջևանկմանանկյուննէ, չափմանմիավորըաստիճաննէ:

θ_m -

արևայինճառագայթմանմոդելիցստացվածճառագայթմանփնջինջերմահավաքիչիբացվածքիվրաիջեցվածուղղահայացիմիջևանկմանանկյուննէ, չափմանմիավորըաստիճաննէ:

P_d - 60⁰ անկման անկյան պայմանում ծածկի հարթության հայելային արտացոլման գործակիցն է:

τ_n - նորմալ անկման պայմանում ծածկի հարթության արևային սպեկտրի (արձակման) գործակիցն է, չափման միավոր չունի:

$(\tau\alpha)_{ext}$ - նորմալ անկման պայմանում ջերմահավաքիչի արձակման նկատմամբ աստացի գործակիցն է, չափման միավոր չունի:

$\sum_{j=1}^n$ - փորձարկման օրվարն թացքում ջրի առաքման ժամանակահատվածներին գումարն է:

5 Համակարգի դասակարգում

Կենցաղային տաք ջրամատակարարման արևային համակարգերը դասակարգվում են յոթ հատկանիշների հիման վրա, որոնցից յուրաքանչյուրը բաժանվում է երկու կամ երեք կարգերի: Յուրաքանչյուր հատկանիշի կարգը սահմանվում է Աղյուսակ 1-ում նշված կերպով:

Աղյուսակ 1

| Հատկանիշ | Կարգ | | |
|----------|--|-----------------------------|-----------------------|
| | Ա | Բ | Գ |
| 1 | Միայն արևային | Արևային նախատաքացմամբ | Արևային-հավելյալ |
| 2 | Ուղղակի | Անուղղակի | Փակ Դատարկող |
| 3 | Բաց | Օդափոխվող | |
| 4 | Լցված | Ցամաքեցնող | |
| 5 | Ջերմասիֆոնային | Լարմամբ | |
| 6 | Շրջանառող | Միակցված | |
| 7 | Հեռավորության վրա գործող կուտակային համակարգ | Միացված կուտակային համակարգ | Ամբողջացված կուտակում |

5.1 Հատկանիշ 1

Ա. Միայն արևային - համակարգ, որը նախատեսված է կենցաղային պայմաններում առանց հավելյալ էներգիայի օգտագործման արևային տաքացմամբ ջուր ապահովելու համար, բացառությամբ այն էներգիայի, որը պահանջվում է հեղուկի փոխանցման և կարգավորման համար:

Բ. Արևային նախատաքացմամբ - համակարգ, որը չի ենթադրում հավելյալ որևէ տաքացում և տեղադրվում է սառը ջրի նախնական տաքացման համար նախքան դրա՝ կենցաղային որևէ այլ ջրատաքացուցիչ մուտք գործելը:

Գ. Արևային - հավելյալ - համակարգ, որը կիրառում է էներգիայի և՛ արևային և՛ օժանդակ աղբյուրներ միասնական կերպով և հնարավորություն ունի ապահովել տաք ջրի նշված քանակը անկախ արևային էներգիայի առկայությունից:

5.2 Հատկանիշ 2

Ա. Ուղղակի – համակարգ, որտեղ սպառման գնացող ջուրն անցնում է հավաքչի միջով:

Բ. Անտղդակի (ջերմափոխանակում) - համակարգ, որտեղ ջերմակիր հեղուկը, բացառությամբ սպառման ենթակա տաք ջրի, անցնում է հավաքչի միջով:

5.3 Հատկանիշ 3

Ա. Բաց - համակարգ, որտեղ ջերմակիր հեղուկը շփման մեջ է մթնոլորտի հետ:

Ծանոթություն 8:

Միացյալ Նահանգներում «բաց համակարգ» տեքստը վերաբերում է այստեղ սահմանվող թե՛ բաց, թե՛ օդափոխվող համակարգերին:

Բ. Օդափոխվող- համակարգ, որտեղ ջերմակիր հեղուկի և մթնոլորտի միջև շփումը սահմանափակվում է կամ սնման ազատ մակերևույթով և բաց ջրամբարով կամ բաց օդափոխիչ խողովակով:

Գ. Փակ (փակված կամ ոչ օդափոխվող) - համակարգ, որտեղ ջերմակիր հեղուկը ամբողջովին մեկուսացված է մթնոլորտից:

5.4 Հատկանիշ 4

Ա. Լցված- համակարգ, որտեղ հավաքիչը լի է ջերմակիր հեղուկով:

Բ. Ցամաքեցնող - համակարգ, որտեղ որպես նորմալ աշխատանքային ցիկլի մաս, ջերմակիր հեղուկը դատարկվում է հավաքչից և լցվում է կուտակիչ անոթ հետագա վերաօգտագործման համար:

Գ. Դատարկվող – համակարգ, որտեղ ջերմակիր հեղուկը կարող է դատարկվել հավաքչից և վատնվել՝ թափվել գետին:

5.5 Հատկանիշ 5

Ա. Ջերմասփոնային - համակարգ, որում հավաքչի և կուտակիչի միջև շրջանառությունը իրականացվում է միայն ջերմակիր հեղուկի խտության փոփոխությամբ, կոչվում է նաև բնական գրավիտացիոն շրջանառությամբ:

Բ. Ստիպողական – համակարգ, որտեղ ջերմակիր հեղուկը մուտք է գործում հավաքիչ կամ մեխանիկական միջոցներով (պոմպով) կամ արտաքին ճնշմամբ:

5.6 Հատկանիշ 6

Ա. Շրջանառող – համակարգ, որտեղ աշխատանքի ընթացքում ջերմակիր հեղուկը շրջանառվում է հավաքչի և կուտակիչ անոթի կամ ջերմափոխանակիչի միջև, վերջինիս աշխատանքի ընթացքում:

Բ. Միակցված - համակարգ, որտեղ տաքացման ենթակա ջուրը մատակարարման աղբյուրից անմիջապես անցնում է հավաքիչից դեպի կուտակիչն անոթ կամ օգտագործման/սպառման կետ:

5.7 Հատկանիշ 7

Ա. Հեռավորության վրա գործող կուտակման համակարգ - համակարգ, որտեղ կուտակման անոթը գտնված է հավաքչից և տեղակայված է վերջինից որոշակի հեռավորության վրա:

Բ. Միացված կուտակային համակարգ - համակարգ, որտեղ կուտակման անոթը հարում է հավաքչին և տեղակայված է սովորական հենարանի վրա:

Գ. Ամբողջացված կուտակում - համակարգ, որտեղ արևային էներգիայի հավաքման և կուտակման գործառնությունները իրականանում են միևնույն սարքի ներսում:

6 Կենցաղային ջրատաքացման արևային համակարգերի՝ փորձարկման պահանջները սենյակային պայմաններում

6.1 Համակարգի պահանջները

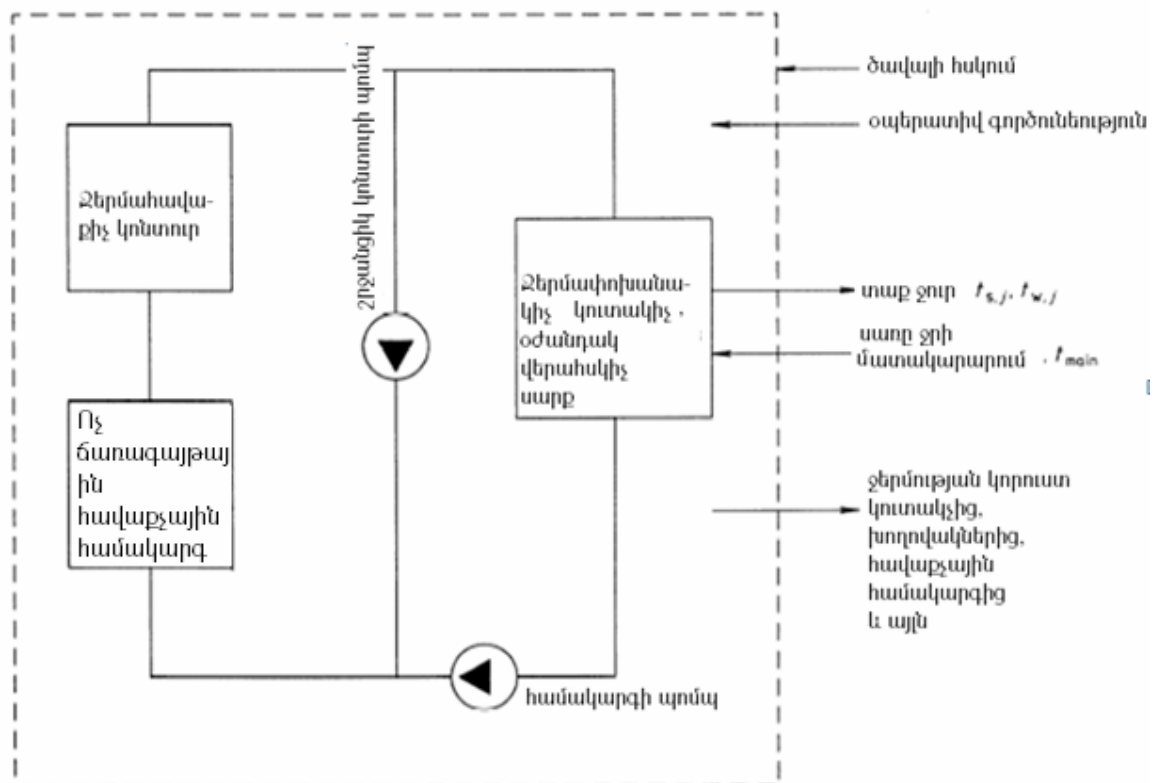
6.1.1. Փորձարկվող համակարգի ուրվագիծը (սխեման)

Իրականացման ենթակա փորձարկման սխեման պետք է համապատասխանի 5-րդ կետում նշված համակարգի դասակարգման դրույթներին:

Փորձարկման սխեմայի նմուշը տրված է նկար 1-ում, որը նախատեսված է ճառագայթային հավաքիչների և ոչ ճառագայթային հավաքիչների շարքի համար: Շրջանցիկ կոնտուրի նպատակն է շրջանառել հաղորդիչ հեղուկը հաղորդիչի ջերմամատակարարման կոնտուրին այն ժամանակահատվածում, երբ առկա է արևային ճառագայթում, բայց կենցաղային տաք ջրամատակարարման արևային համակարգի կարգավորող սարքը չի պահանջում, որ հաղորդիչի ջերմամատակարարման կոնտուրի պոմպը միացված լինի:

Արևային ճառագայթման նմանիչի կիրառման դեպքում Գծագիր 1-ում պատկերված ջերմամատակարարման կոնտուրը և շրջանցիկ կոնտուրը չպետք է կիրառվեն:

Գծագիր 1-ը միայն սխեմա է. Բոլոր բաղադրիչները պետք է տեղադրվեն համաձայն արտադրողի ցուցումներին/հրահանգներին:



Գծագիր 1. Ոչ ճառագայթային հավաքչային համակարգի հավաքիչների շղթայի ներսենյակային փորձարկման սխեմա

6.1.2. Փորձարկման համակարգի տեղադրում

Համակարգի բաղադրիչների փորձարկումը պետք է իրականացվի համաձայն արտադրողի ցուցումներին/հրահանգներին: Արտադրողի կողմից հատուկ հրահանգների բացակայության դեպքում և այն դեպքում, եթե հավաքիչը տեղադրվում է կուտակման համակարգից հեռու, փորձարկումները պետք է իրականացվեն կուտակման բաքը և հավաքիչները միացնող խողովակի ամբողջ երկարությամբ՝ նվազագույնը 15 մ. (7, 5 մ. մատակարարման գիծ, 7, 5 մ. հետադարձի գիծ): Օդահավաքչի առկայության դեպքում ընդհանուր երկարությունը պետք է հասակեցվի արտադրողի կողմից, իսկ ծորակ և խողովակի երկարությունը պետք է լինեն նվազագույնը ոչ ավել 15 մ.: Միացնող խողովակները և ծորակները պետք է մեկուսացվեն համաձայն արտադրողի կողմից նշված ցուցումների: Հավաքիչները պետք է տեղադրվեն արտադրողի կողմից նշված թեքությամբ: Եթե համակարգը պետք է փորձարկվի ոչ ճառագայթվող հավաքչային շարքահամակարգի կիրառմամբ, հավաքիչների շարքից մոտավորապես 0,6 մ. բարձրությամբ պետք է տեղադրվի ճառագայթման սև ծածկ, որը պետք է ձգվի կառույցի բոլոր կողմերով մոտավորապես 0,6 մ. բարձրությամբ: Ծածկը պետք է պատրաստված լինի շատ ցածր ջերմահաղորդականություն ունեցող նյութից (օրինակ՝ կարտոն):

6.1.3. Հեղուկի հոսքի համակարգ

Ջրամատակարարումը պետք է իրականանա փորձարկման համար նշված պայմաններում: Սառը ջրի մուտքի և տաք ջրի ելքի խողովակները դեպի համակարգ և դրանից դուրս, փորձարկման ժամանակ պետք է լինեն հորիզոնական դիրքում, երբ բոլոր սարքավորումները ուղղահայաց հարթության վրա են: Տաք ջրի բացթողումը պետք է ապահովվի արագ գործող փականի միջոցով, որը տեղադրվում է ջերմաչափից առաջ և գտնվում է բաքին հնարավորինս մոտ:

Մուտքի և ելքի հանգույցները և համակարգի՝ ջերմաչափին կցված բոլոր խողովակները փորձարկման ժամանակ պետք է մեկուսացվեն բարձր ջերմային դիմադրությամբ նյութով, որտեղ ջերմային դիմադրությունը՝ R , չպետք է ցածր լինի $0,70 \text{ }^\circ\text{C m}^2/\text{վ}\cdot\text{ից}$:

Փորձարկման համար պահանջվող հոսքն ապահովելու համար պետք է տեղադրվի հոսքը կարգավարող փական:

6.1.4. Կուտակման բաքի տեղադրում

Որպես առանձին բաղադրիչ կիրառվելու դեպքում կուտակման բաք(եր)ը պետք է տեղադրվեն 19մմ հաստությամբ նրբատախտակի վրա, որը հենված է 50մմ x 100մմ չափի գլանավակների վրա: Տեղադրման այս պահանջն անհրաժեշտ է միջլաբորատոր համեմատությունների համար, քանի որ կուտակման բաքի ներքնամասից ջերմության կորուստները կարող են զգալի լինել:

6.1.5. Օժանդակ էներգիայի՝ պինդ վառելիքով աշխատող աղբյուրներ

Ջրի օժանդակ բնական փողրակը պետք է տեղադրվի բացթող խողովակի փողրակի ծածկին միացված հեղուկատար խողովակին ուղղահայաց դիրքով, ինչպես նշված է գերիշխող կառույցի ազդանշանային սխեմայում:

6.2 Չափման պահանջներ

6.2.1. Արևային ռադիացիա

Արևային ճառագայթման նմանիչի կարճալիք ճառագայթումը պետք է չափվի ճառագայթաչաթով: Այն պետք է լինի առաջնակարգ ճառագայթաչափ, ինչպես նշված է ISO

9060-ում, և պետք է աստիճանավորվի ստանդարտ պիրիելիոմետրի կիրառմամբ, համաձայն ISO 9059 և ISO 9846: Մեկ տարվա ընթացքում զգայունության ցանկացած ± 1 % փոփոխություն հիմք կհանդիսանա ավելի հաճախ աստիճանավորման կիրառման կամ գործիքի փոխարինման համար, եթե անկայունությունը կրում է մշտական բնույթ: Եթե գործիքը լուրջ վնասված է, այն պետք է վերաաստիճանավորվի աստիճանավորման գործոնը և հաստատուն ժամանակի կայունությունը ստուգելու համար: Ծածկերից մեկի փոխարինման դեպքում կուսինուսը նույնպես պետք է ստուգվի:

6.2.2. Ջերմաստիճանը

6.2.2.1. Ճշգրտություն և հստակություն

Ջերմաչափ գործիքների ճշգրտությունը և հստակությունը, ներառյալ դրանց ընթերցման սարքերը, պետք է լինեն Աղյուսակ 2-ում նշված սահմաններում:

Աղյուսակ 2. Ջերմաստիճանիչափման գործիքների ճշգրտությունը և հստակությունը, °C

| Չափանիշ | Գործիքի ճշգրտություն | Գործիքի հստակություն |
|--|----------------------|----------------------|
| Ջերմաստիճան | $\pm 0,5$ | $\pm 0,2$ |
| Ջերմաստիճանային տարբերությունը հավաքյի ներսում (և ջերմամատակարարման կոնտուրում, եթե այն կիրառվում է) | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ |
| Ջերմաստիճանային տարբերությունը տաք ջրի համակարգում (ներթող սառը ջրից մինչև բացթող տաք ջուր) | $\pm 0,5$ | $\pm 0,2$ |

6.2.2.2. Շրջակա միջավայրի ջերմաստիճան

Հավաքիչների շրջայի շրջակա օդի ջերմաստիճանը փորձարկման ընթացքում պետք է որոշվի փորձարկման արևային օրվա համար (տես Ա. 4):

Արևային նմանիչի փորձարկման համար շրջակա միջավայրի թույլատրելի ջերմաստիճանը պետք է լինի $15^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ միջակայքում: Ցանկացած փորձարկման ընթացքում ջերմաստիճանի փոփոխությունը չպետք է գերազանցի $\pm 2^{\circ}\text{C}$:

Փորձարկման ընթացքում կուտակման բաքի և բաղադրիչների շրջակա միջավայրի օդի ջերմաստիճանը պետք է վերահսկվի 24 ժամ շարունակ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ արժեքով (տես Ա. 4): Ջերմաստիճանի զգալի տարբերություններ կարող են նկատվել կարճ տարածությունների վրա, հետևաբար, հատուկ դեպքերում չափման մեթոդը պետք է հստակեցվի:

Շրջակա օդի ջերմաստիճանը պետք է չափվի օդազրկման ներդիրի մեջ ուղիղ ճառագայթումից պաշտպանված սարքի կիրառմամբ, հատակից մոտավորապես 1,2 մ բարձրությամբ և կուտակման բաքից և համակարգի բաղադրիչներից նվազագույնը 1,5 մ. հեռավորությամբ:

Ծանոթություն 9

Բազմաթիվ կիսահաստատված վիճակների փորձարկման դեպքերում ջերմաստիճանի սովիչների ժամանակային արձագանքը երկրորդական կարևորություն ունի: Ժամանակային արձագանքը կարևոր է կարճատև հաստատուն փորձարկումների ընթացքում և անկման բարձր անկյան դեպքում անկման անկյան ցուցիչի փորձարկման դեպքում՝ կիրառելով 6.3.2.6. բ. կետը: Փորձից էլնելով՝ նախընտրելի են 1վայրկյանից ցածր հաստատուն ժամանակով թերմոզույգերը և ջերմաստարերը և 10 վ.-ից ցածր հաստատուն ժամանակով դիմադրողականությամբ ջերմաչափեր:

6.2.2.3. Մուտքի ջրի ջերմաստիճանը

Համակարգին մատակարարվող ջրի ջերմաստիճանը պետք է վերահսկվի Հավելված Ա-ում նշված t_{main} -ով $\pm 2^\circ \text{C}$ սահմաններում:

6.2.3. Հեղուկի հոսք

Հեղուկի հոսքի արագության ճշգրիտ չափումը աստիճանավորման կիրառմամբ պետք է $\pm 1,0\%$ զանգվածի չափված արժեքից տվյալ ժամանակի միավորով:

6.2.4. Օդի հոսք

Եթե հավաքիչը օդատաքացուցիչ է, փորձարկումն իրականացվում է ոչ ճառագայթային շղթայում, այս դեպքում օդի հոսքը հավաքչի կոնտուրում պետք է չափվի $\pm 2\%$ կամ ավել ճշգրտությամբ:

6.2.5. Էլեկտրաէներգիա

Կիրառվող էլեկտրաէներգիան պետք է չափվի գործիքով և ցուցասարքով, որոնք ունեն $\pm 1\%$ ճշգրտություն կամ 15 Վ/ժ, նայած, թե որն է ավելի մեծ:

6.2.6. Կարծր վառելիք

Լրացուցիչ էներգիայի համար տաք ջրամատակարարման արևային համակարգի սպառած վառելիքի քանակը պետք է չափվի գործիքով և ցուցասարքով, որոնք ունեն ցուցմունքի $\pm 1\%$ ճշգրտություն: Եթե լրացուցիչ էներգիան սպահովվում է գազի միջոցով, պետք է նշվի մատակարարված գազային վառելիքի ջերմատվության ճշգրտությունը:

6.2.7. Քաշը

Քաշի չափումները պետք է կատարվեն $\pm 1\%$ ճշգրտությամբ:

6.2.8. Ծախսված ժամանակը

Ծախսված ժամանակի չափումները պետք է կատարվեն $\pm 0,20\%$ ճշգրտությամբ:

6.2.9. Քամու արագությունը

Քամու արագությունը պետք է չափվի գործիքով և ցուցադրող սարքով, որը կարող է որոշել յուրաքանչյուր փորձարկման ընթացքում քամու միջին արագությունը $\pm 0,5$ մ/վ ճշգրտությամբ:

6.2.10. Տվյալների արձանագրում

Կիրառվող անալոգային և թվային ձայնագրիչները պետք է ունենան ընթերցման $\pm 0,5$ % կամ ավելի ճշգրտություն և հաստատուն ժամանակ, որը 1 վ.: Գագաթնային ազդանշանի ցուցմունքը պետք է լինի ընդհանուր քանակի 50 % և 100 % միջև: Կիրառվող թվային տեխնիկան և էլեկտրոնիկան պետք է ունենան չափված արժեքի ճշգրտություն, որը 1 %:

Տվյալների ձայնագրիչի ներթող դիմադրողականությունը պետք է լինի տվիչների դիմադրողականությունից 1000 անգամ ավել կամ $10 \text{ M}\Omega$, կախված այն բանից, թե որն է ավելի մեծ:

Ոչ մի դեպքում գործիքի կամ գործիքի համակարգի փոքրագույն չափաբաժանումը չպետք է գերազանցի նշված ճշգրտման կրկնապատիկը: Օրինակ, եթե նշված ճշգրտումը $\pm 0, 1^\circ \text{C}$ է, նվազագույն չափաբաժանումը չպետք է գերազանցի $0, 2^\circ \text{C}$:

6.3. Փորձարկման մեթոդի պահանջներ

6.3.1. Արևային ճառագայթման մոդելավորիչը

Արևային ճառագայթման մոդելավորիչը կարող է օգտագործվել սենյակային փորձարկման ժամանակ, ոչ ճառագայթված հավաքիչների շարքի փոխարեն ջերմության պայմանական աղբյուրի շղթայում, քանոն և շրջակա միջավայրի վերահսկվող պայմաններում արևային հավաքիչի կայուն վիճակի ջերմային վերջնարդյունքը որոշելու նպատակով: Արևային հավաքիչների ջերմարտադրողականության փորձարկման համար կիրառվող բնորոշ նմանիչներ նկարագրված են մատենագիտության մեջ (տե՛ս Հավելված Ե):

Փորձարկման ընթացքում կիրառվող արևային մոդելավորիչները պետք է օգտագործվեն համաձայն նշված ցուցումների և սահմանափակումների և պետք է ունենան հետևյալ նվազագույն հատկանիշները:

6.3.1.1. Լուսապատկերային հատկանիշներ

Մոդելավորիչը պետք է ապահովի ճառագայթման լուսապատկերային բաշխում, որը կրկնապատկում է ստանդարտ գլոբալ ճառագայթման լուսապատկերը, ինչպես նշված է ISO 9845-1-ում օդի զանգվածի համար 1,5 37° թեք մակերևույթի և 958, 931 2 Կ/մ^2 ընդհանուր ճառագայթմամբ:

Արևային մոդելավորիչի լուսապատկերային հատկանիշների չափումը պետք է արվի հավաքիչի մակերևույթին 0,3մկմ -3 մկ մ ալիքի երկայնքով և պետք է սահմանվի 0,1 մկմ կամ ավելի փոքր օղագոտու լայնությամբ:

Ճառագայթի նորմալ անկման դեպքում հաղորդման-կլանման հատկության արդյունքի լուսապատկերային արժեքը կամ փորձարկվող հավաքիչը բնութագրող օպտիկական հատկանիշներով որևէ այլ արդյունք, որը հաշվարկված է չափված արևային մոդելավորիչի լուսապատկերի կիրառմամբ, պետք է տարբերվի ստանդարտ լուսապատկերի կիրառմամբ հաշվարկված հաղորդման կլանման արդյունքի արժեքից ոչ ավել, քան 3%-ով: Համարժեք լուսապատկերային օպտիկական հատկանիշները պետք է ապահովվեն փորձարկվող հավաքիչի արտադրողի կողմից: Օպտիկական հատկանիշների լուսապատկերային արժեքը պետք է հաղորդվի թե՛ ստանդարտ, թե՛ արևային նմանիչի լուսապատկերի համար: Հավելված 3-ում ներկայացված է լուսապատկերային արժեքի հաշվարկման մեթոդ:

Արևային մոդելավորիչի լուսապատկերային չափումներ պետք է կատարվեն տեղադրվող յուրաքանչյուր լամպի համար: Լամպերի որոշ տեսակների համար, ինչպիսիք են թելավոր լամպերը, մոդելավորիչի լուսապատկերը կարող է զգալիորեն փոխվել լամպի շահագործման ընթացքում: Չափումները պետք է կատարվեն յուրաքանչյուր անհրաժեշտության դեպքում, ապահովելով, որ հաղորդման կլանման արդյունքի լուսապատկերային արժեքը տարբերվի ստանդարտ լուսապատկերի կիրառմամբ հաշվարկված հաղորդման կլանման արդյունքի արժեքից ոչ ավել, քան 3%-ով:

6.3.1.2. Ճառագայթում և ճառագայթման միօրինակություն

Արհեստական արևային ճառագայթումը պետք է չափվի արևային հավաքչի փորձարկման դաշտում/վայրում: Որպես փորձարկման դաշտ պետք է վերցնել հարթ ապակեպատ արևային հավաքչի առջևի ծածկը, ոչ ապակեպատ արևային հավաքչի կլանիչ մակերևույթը կամ խտացնող հավաքչի բացվածքը: Այս չափման ընթացքում հավաքիչների շարքը կարող է գտնվել սովորաբար, այն պայմանով, որ սովորապատ տարածքը կազմի ճառագայթված հավաքչի տարածքի 3 %-ից քիչ մասը ցանկացած ճառագայթման դեպքում:

Քանի որ հավաքչի բացվածքի վրա արհեստական արևային ճառագայթումը սովորաբար տարբերվում է, ճառագայթման արժեքը փորձարկման դաշտում/վայրում պետք է կազմի ճառագայթման չափումների միջինը, որն ուղղանկյուն ցանցի վրա ունի 15 սմ առավելագույն տարածք: Փորձարկման դաշտի/վայրի ճառագայթումը չափող սարքը պետք է համարժեք լինի բացօթյա փորձարկման ժամանակ կիրառվող սարքին կամ պետք է աստիճանավորվի արհեստական արևային ճառագայթման տակ, ի հակադրություն նման սարքի: Ճառագայթման միատարրությունը պետք է լինի այնպիսին, որ ճառագայթման չափված ամենաբարձր և ամենացածր արժեքների շեղումը միջին արժեքից չլինի ± 10 %-ից ավել:

Փորձարկման ընթացքում կարող են դիտվել ճառագայթման տարբերություններ շնորհիվ էլեկտրամատակարարման անկայունության, ջերմաստիճանի և վաղեմության հետ կապված լամպի արտադրողականության փոփոխությունների հետ: Փորձարկման ընթացքում ճառագայթման միջին արժեքը չպետք է տարբերվի ± 2 %-ից ավել: Ճառագայթման հաղորդվող և ջերմարտադրողականության հաշվարկվող արժեքը պետք է լինի յուրաքանչյուր փորձարկման ընթացքում գրանցված արժեքների միջինը:

6.3.1.3. Կենտրոնացում (Կոլլամինացիա)

Հարթ արևային հավաքիչների համար կոլլամինացիան պետք է լինի այնպիսին, որ հավաքչի փորձարկվող մակերևույթի վրա ստացվող էներգիայի առնվազն 90 % ճառագայթի արևային նմանիչի 20 ° կամ ավելի ցածր անկյամբ տարածքից: Այս պահանջը սահմանափակում է նմանիչների կիրառումը մինչև խտացնող նմանիչներ, 3:1 ցածր խտացման հարաբերակցությամբ: Այնուամենայնիվ, պետք է նշել, որ կոլլամինացիայի ավելի բարձր աստիճան կարող է պահանջվել որոշ խտացնող հավաքիչների համար, հատկապես խտացման բարձր հարաբերակցությամբ (մոտավորապես 3:1 հարաբերակցությամբ) հավաքիչների համար, ինչպես նաև ապակյա խողովակներ պարունակող հավաքիչների համար, ինչպիսիք են վակուումացված խողովակային արևային հավաքիչները: Նման դեպքերում պետք է հստակեցի, որ կա հավաքչին համարժեք բավարար կոլլամինացիա: Դա կարող է արտահայտվել սենյակային կամ բացօթյա փորձարկման հարաբերակցությամբ:

6.3.1.4. Հավաքիչ(ներ)ի վրա օդի հոսքը

Նախափորձարկային կայունացման և բուն փորձարկման ընթացքում հավաքչի վրա համաչափ օդի հոսք ապահովելու նպատակով պետք է կիրառվեն հովհարներ և այլ փչող միջոցներ: Օդի հոսքի ջերմաստիճանը պետք է լինի 6.2.2.-ում նշվող շրջակա միջավայրի օդի ջերմաստիճանի սահմաններում $\pm 1,0$ ° C: Օդի հոսքի ուղղությունը պետք է սկսվի հորիզոնական դիրքից և ուղղորդվի դեպի հավաքիչը 30° ուղղահայաց դիրքով՝ ընդգրկելով փորձարկվող հավաքչի կենտրոնագիծը: Արհեստական քամին պետք է պահպանվի միջինը 4,0 մ/վ $\pm 0,5$ մ/վ և պետք է չափվի յուրաքանչյուր փորձարկային շրջանից առաջ և հետո հավաքչի բացվածքին զուգահեռ տարածքում և հավաքիչների արտաքին ծածկից 50-150 մմ միջև: Օդի արագության արժեքը պետք է լինի բացվածքի կենտրոնի առնվազն մեկ u^2 հատվածի չափված արժեքի միջինը, տարբերությունը կարող է կազմել միջին արժեքի $\pm 0,5$ մ/վ-ից ոչ ավել:

6.3.1.5. Թեքման անկյուն

Փորձարկման ընթացքում հավաքյի թեքման անկյունը պետք է լինի 30° և 60° միջև, եթե հավաքյի արտադրողի կողմից այլ ցուցումներ չկան: Փորձարկման ընթացքում նշված թեքման անկյունը փոփոխման ենթակա չէ:

6.3.1.6. Արևային ճառագայթման նմանիչի անկման անկյուն

Արհեստական ճառագայթման ընթացքում անկման անկյունը չպետք է գերազանցի 60°: Փորձարկման ընթացքում անկման անկյունը պետք է լինի նշված անկման անկյան 5% սահմաններում փորձարկման օրվա տվյալ ժամի համար (տե՛ս Հավելված Ա, աղյուսակ Ա.1):

6.3.1.7. Արևային ճառագայթման նմանիչի էներգիայի վերջնարդյունքը

Օրեկան ընդհանուր ճառագայթվածությունը պետք է լինի փորձարկման օրվա համար նշված ճառագայթման $\pm 5\%$ սահմաններում (տե՛ս Հավելվածներ Ա և Դ):

6.3.1.8. Երկարալիք ճառագայթում

Երկարալիք (ջերմային) ճառագայթումը 4 μm և 50 μm միջև պետք է չափվի հավաքյի բացվածքի վրա պիրզեդուցող կամ այլ համարժեք գործիքով: Հավաքյի բացվածքի վրա չափվող երկարալիք ճառագայթումը չպետք է գերազանցի տեսական սև մարմնի երկարալիք ճառագայթմանը շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանում ավելի քան 50 V/m^2 :

6.3.2. Պայմանական ջերմության աղբյուրին համակցված ոչ ճառագայթված հավաքյի շղթա

6.3.1.-ում նկարագրված արևային ճառագայթման նմանիչի փոխարեն ճառագայթված արևային հավաքիչների շղթա ստանալու նպատակով կարելի է օգտագործել պայմանական ջերմության աղբյուրին համակցված ոչ ճառագայթված հավաքյի շղթա: Հավաքիչը փորձարկվում է առանձին 6.3.2.5-ում պահանջվող տեղեկությունն ապահովելու նպատակով և շղթայի ջերմարտադրողականության վերջնարդյունքը համակարգի փորձարկման ընթացքում ձեռք է բերվում ոչ ճառագայթված հավաքյի շղթային և հավաքյի կոնտուրին միակցված ջերմության աղբյուրի համակցության կիրառմամբ:

6.3.2.1. Հավաքիչը վերահսկող ջերմաստիճանի տվիչ

Ջերմաստիճանի տվիչը, որը տեղադրվում է արևային հավաքյի շղթայի վրա կամ մոտակայքում, և կապված է համակարգի վերահսկիչին հավաքյի կոնտուրի պոմպը միացնելու և անջատելու համար, պետք է տեղադրվի խողովակի կամ ծորանի (մեկուսիչի տակ) ներսում կամ մակերեսի վրա ոչ ճառագայթված շղթայի և հավաքյի կոնտուրի տաքացուցիչի տակ երկրորդ սարքի էլքին հնարավորինս մոտ:

6.3.2.2. Էլեկտրական տաքացուցիչներ

Եթե հավաքյի կոնտուրի տաքացուցիչում օգտագործվում է էլեկտրական տաքացուցիչ, այն պետք է ընկղմվի հաղորդիչ հեղուկի հոսքի մեջ և ջերմային կորուստները չպետք է գերազանցեն ներթող ներթող ջերմաստիճանի 2%: Նման պայմաններում հավաքյի չափված ներթող ջերմաստիճանը կարող է դիտվել որպես տաքացուցիչի ջերմային վերջնարդյունք: Եթե կորուստները գերազանցում են ներթող ջերմաստիճանի 2%, պետք է ապահովել տաքացուցիչի միջոցով հեղուկին փոխանցվող էներգիայի չափման միջոց:

6.3.2.3. Առավելագույն ջերմարտադրողականություն

Հավաքյի կոնտուրային տաքացուցիչը պետք է չափվի արևային հավաքյի կլանած էներգիայի առավելագույն քանակը փոխանցելու համար:

6.3.2.4. Ճնշման անկում

Հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչում ճնշման անկումը պետք է լինի ավելի ցածր, քան հավաքչի կոնտուրում համարժեք 6 մ. երկարությամբ խողովակի կամ ծորանի ճնշման անկումը:

6.3.2.5. Հաստատուն ժամանակ

Հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչում հաստատուն ժամանակը պետք է լինի 2 րոպեից կարճ տևողությամբ:

6.3.2.6. Արևային հավաքչի առանձին փորձարկում

Արևային հավաքիչը պետք է նախապես փորձարկված լինի և պետք է ապահովվեն հետևյալ տվյալները.

Ա. Հավաքչի ՕԳԳ ուրվագիծ որպես ($r_i - t_a$)/Gt գործառույթ, երբ հավաքիչը աշխատում է արևի ճառագայթների համարյա նորմալ անկման տակ:

Բ. Անկման անկյան ցուցիչի ուրվագիծ որպես θ' անկման անկյան գործառույթ կամ [(1/ cos 0) -1] չափանիշ:

Գ. Հավաքչի փորձարկման ընթացքում կիրառված հեղուկի զանգվածային հոսքը և հատուկ ջերմաստիճանը:

Արևային ջրատաքացուցիչ համակարգում կիրառվող հավաքչի ջերմակիր հեղուկը պետք է նույնը լինի, որն օգտագործվել է հավաքչի փորձարկման ընթացքում:

Ծանոթություն 10: Տե՛ս ISO 9806-1

Եթե արևային համակարգը նախատեսված է չսառչող հեղուկով կիրառման համար, ISO 9459-ի այս հատվածում նկարագրված փորձարկման ընթացքում հեղուկը պետք է կիրառվի արտադրողի ցուցումներին համաձայն:

6.3.2.7. Հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչի վերահսկում

Հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչի ջերմային վերջնարդյունքը հաշվարկվում և կանոնակարգվում է համաձայն մինչև փորձարկման օրը հստակեցված ժամանակահատվածներով (տե՛ս Հավելվածներ Ա և Դ)՝ կիրառելով

ջերմարտադրողականության հավասարումները՝ Հավելված Բ, $t_{f,i}$, \dot{m}_s և $c_{p,s}$ արժեքները, որոնք չափվում կամ հաշվարկվում են նախքան ներթող էներգիայի ցանկացած փոփոխություն:

Հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչի ջերմարտադրողականությունը սահմանելու հաշվարկման ընթացակարգը հետևյալն է.

Ա. Հավաքչի մակերևույթին ճառագայթման անկումը՝ G_i պետք է նշվի որպես փորձարկման օրվա ժամանակի գործառույթ (տե՛ս Հավելված Ա):

Բ. Անկման անկյունը պետք է նշվի կամ հաշվարկվի որպես փորձարկման օրվա ժամանակի գործառույթ (տե՛ս Հավելված Ա):

Գ. Օգտագործելով Բ. կետի տվյալները և անկման անկյան տվյալները՝ անկման անկյան ցուցիչը պետք է հաշվարկվի որպես օրվա ընթացքում ժամանակի գործառույթ:

Դ. F_R արժեքը պետք է հաշվարկվի որպես փորձարկման օրվա ընթացքում ժամանակի գործառույթ՝ օգտագործելով Բ.24-ում նշված հավասարումը:

Ե. \dot{Q}_h քանակը պետք է հաշվարկվի որպես փորձարկման օրվա ընթացքում ժամանակի գործառույթ՝ օգտագործելով Բ.15-ում նշված հավասարումը:

6.3.2.8. Հավաքչի կոնտուրի ջերմարտադրողականություն

Հավաքչի կոնտուրի ջերմարտադրողականությունը՝ $t_{i,j}$ և $m_{s,i}$, փորձարկման ընթացքում պետք է վերահսկվի որպես ժամանակի գործառույթ: Փորձարկման ավարտից հետո պահանջվում է հավաքչի ցանցի օրեկան ջերմարտադրողականության ընդհանուր հաշվարկ՝ օգտագործելով G_i և $t_{i,j}$ հայտնի տարբերությունները ամբողջ փորձարկման ընթացքում, $t_{i,j}$ և $m_{s,i}$ չափված արժեքները. հավաքչի ջերմարտադրողականության հատկանիշները սահմանվում են հավաքչի փորձարկումների ժամանակ: Համակարգի հավաքչի կոնտուրի ջերմարտադրողականության չափված արժեքը պետք է լինի այս հաշվարկված արժեքի $\pm 5\%$ սահմաններում:

7. Փակ տարածքային պայմաններում իրականացվող փորձարկման ընթացակարգ

Այս կետում նկարագրվում են կենցաղային տաք ջրամատակարարման արևային երեք տեսակի համակարգերի աշխատանքի փորձարկումը՝ միայն արևային համակարգեր, արևային նախաջերմային համակարգեր, արևային - հավելյալ համակարգեր: Փորձարկումը կարող է իրականացվել ընդհանուր համակարգը միավորելով և 6.3.1. կետում նկարագրված ձևով արևային ճառագայթման նմանիչի կիրառմամբ հավաքչի շղթան ճառագայթելով: Այլընտրանքային կերպով, հավաքչի շղթան կարող է չճառագայթվել, եթե հավաքչի շղթային ավելացվում է վերահսկող տաքացուցիչ սարք (հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչ), ինչպես նկարագրված է 6.3.2. կետում: Երկու դեպքում էլ համակարգը պետք է փորձարկվի մի ամբողջ փորձարկային օրվա ընթացքում առանց արևային ներթողի:

7.1. Միայն արևային և արևային նախատաքացմամբ համակարգեր

7.1.1. Նպատակը

Այս փորձարկման նպատակն է սահմանել միայն արևային և արևային նախատաքացմամբ համակարգերի աշխատանքը: Այս փորձարկումը կարող է կատարվել նաև արևային հավելյալ համակարգերի միայն արևային աշխատանքը ուսումնասիրելու համար:

7.1.2. Փորձարկման ընթացակարգը

Կուտակային սարք(եր)ը պետք է լցվեն նշված ջերմաստիճանի ջրով առաջին օրվա առավոտյան (տե՛ս Հավելված Ա): Համակարգին պետք է մատակարարել էներգիա և փորձարկման յուրաքանչյուր օրվա ընթացքում պետք է թողնել, որ այն աշխատի նորմալ հունով: Արևային էներգիայի հավաքման սարքի աշխատանքի վերահսկման կամ սահմանափակման համար նախատեսված ցանկացած սարք պետք է տեղադրվի արտադրողի կողմից նշված ձևով: Փորձարկային յուրաքանչյուր օր, ժամանակ առ ժամանակ համակարգի ջուրը պետք է դատարկվի փորձարկման օրվա համար սահմանված արագությամբ և ժամանակահատվածով (տե՛ս Հավելված Ա): Դատարկված ջրի էներգիայի պարունակությունը պետք է սահմանվի տեղադրված հոսքաչափով և ջերմաստիճանի տվիչներով: Բացթող ջրի ջերմաստիճանը պետք է չափվի և արձանագրվի հոսքի ժամանակահատվածներում ոչ ավել քան 4,5 կգ. ջրի դատարկման ընթացքում (տե՛ս Հավելված Ա):

Փորձարկումը պետք է իրականացվի այնքան ժամանակ, մինչև համակարգի արևային էներգիայի օրեկան արդյունքը (տե՛ս հավասարում 3) նախորդ փորձարկային օրվա արժեքի $\pm 3\%$ է: Եթե փորձարկային չորրորդ օրվա ավարտին արդյունքները այս գուգամետ չափանիշին չեն համապատասխանում, հինգերորդ օրվա տվյալները պետք է ձեռք բերվեն: Այնուհետև փորձարկումը դադարեցվում է և 3-րդ, 4-րդ և 5-րդ օրվա տվյալներից միջին է հանվում:

7.1.3. Չափումներ

Փորձարկման ընթացքում պետք է կատարվեն շրջանառող համակարգի (պոմպեր, վերահսկիչ համակարգեր, սոլենոիդ փականներ և այլն) կողմից սպառված օրեկան էներգիայի չափումներ, որոնց հիման վրա կսահմանվեն հավաքյալ կոնտուրային տաքացուցիչի օրեկան ջերմային էներգիայի վերջնարդյունքը: Այս ամենը պետք է արձանագրվի փորձարկային յուրաքանչյուր օրվա ավարտին: Շրջանցիկ կոնտուրային վերահսկիչների, պոմպի, հովհարի և անհրաժեշտության դեպքում փականների սպառած էներգիան պետք է մատակարարվի կենցաղային տաք ջրամատակարարման արևային համակարգի բաղադրիչների սպառած էներգիայից առանձին:

Ջրի դատարկման ժամանակահատվածում պետք է չափվի ներթող և դատարկվող ջրի ջերմաստիճանը և գանգվածը: Հավաքյալ կոնտուրային տաքացուցիչի կիրառման դեպքում տաքացուցիչի ջերմային էներգիայի վերջնարդյունքը, հավաքյալ շղթայի մեջ գանգվածի հոսքի արագությունը, ներթող ջրի ջերմաստիճանը, հավաքյալ կոնտուրում (որը բաղկացած է ոչ ճառագայթված արևային հավաքյալ շղթայից և ջերմության պայմանական աղբյուրից), ջերմաստիճանի աճը, պետք է սահմանվեն նախքան փորձարկման օրը հստակեցված ժամանակահատվածներով (տե՛ս Հավելված Ա):

7.1.4. Հաշվարկներ

Համակարգի տաք ջրի օրեկան բեռնումը պետք է հաշվարկվի հետևյալ ձևով

$$Q_L = \sum_{j=1}^n c_{p,w}(t_{set} - t_{main})m_j \quad (1)$$

Արևային էներգիայով մատակարարվող ցանցի օրեկան ընդհանուր էներգիան պետք է հաշվարկվի հետևյալ ձևով

$$Q_S = \sum_{j=1}^n c_{p,w}(t_{s,j} - t_{main})m_j \quad (2)$$

Արևային էներգիայի օրեկան վերջնարդյունքը տրվում է որպես

$$SC = Q_S/Q_L \quad (3)$$

Այս հաշվարկում կիրառված բոլոր չափումները պետք է վերջնական լինեն փորձարկման օրվա համար, երբ 7, 1, 2 չափանիշները բավարարվում են: Այլապես, միջին պետք է հանել 3-րդ, 4-րդ և 5-րդ օրվա արդյունքներից:

7.2. Արևային - հավելյալ համակարգեր

7.2.1. Նպատակը

Այս փորձարկման նպատակն է սահմանել հավելյալ տաքացուցիչներով արևային տաք ջրի համակարգի աշխատանքը թե՛ արևային էներգիայի ներթողմամբ, թե՛ առանց դրանց իրականացվող փորձարկումների համար:

7.2.2. Արևային էներգիայի ներթողմամբ փորձարկման ընթացակարգ

Կուտակային սարք(եր)ը պետք է լցվեն նշված ջերմաստիճանի ջրով առաջին օրվա առավոտյան (տե՛ս Հավելված Ա): Համակարգին, ներառյալ ինտեգրալ տաքացուցիչները և վերահսկող համակարգերը, պետք է մատակարարել էներգիա և փորձարկման յուրաքանչյուր օրվա ընթացքում պետք է թողնել, որ այն աշխատի նորմալ հունով: Առաջին և հաջորդ 24 ժամվա փորձարկման սկիզբը պետք է հստակեցվի փորձարկային օրվա համար (տե՛ս Հավելված Ա):

Արևային էներգիայի հավաքման սարքի աշխատանքի վերահսկման կամ սահմանափակման համար նախատեսված ցանկացած սարք պետք է տեղադրվի արտադրողի կողմից նշված ձևով: Եթե համակարգը կառուցված է այնպես, որ փոխանցվող ջրի ջերմաստիճանը վերահսկվի օժանդակ էներգիայի համակարգի վրա տեղադրված ջերմակայուն հսկիչի կողմից, կայունաջերմոցը պետք է առաքի ջուրը t_{set} ջերմաստիճանով: Եթե համակարգը կառուցված է այնպես, որ առաքվող ջրի ջերմաստիճանը վերահսկվի միացված փականի կողմից, միացված փականը պետք է առաքի ջուրը t_{set} ջերմաստիճանով և ջեռուցման օժանդակ համակարգը կվերահսկվի արտադրողի կողմից նշված ձևով: Փորձարկային յուրաքանչյուր օր, ժամանակ առ ժամանակ համակարգի ջուրը պետք է դատարկվի փորձարկման օրվա համար սահմանված արագությամբ և ժամանակահատվածով (տե՛ս Հավելված Ա): Եթե համակարգից բացթող ջրի ջերմաստիճանը չի պահպանվում t_{set} ջերմաստիճանով, կարելի է օգտագործել էներգիայի ինտեգրատոր և արտահոսքի ժամանակահատվածը պետք է հարմարեցվի այնպես, որ փոխանցվի ջերմային բացթող էներգիայի միննույն քանակը: Դատարկված ջրի էներգիայի պարունակությունը պետք է սահմանվի տեղադրված հոսքաչափով և ջերմաստիճանի տվյալներով: Հաղորդման ջերմաստիճանը պետք է չափվի և արձանագրվի հոսքի ժամանակահատվածներում ոչ ավել քան 4,5 կգ. ջրի դատարկման ընթացքում (տե՛ս Հավելված Ա): Արևային ներթող էներգիան (6.3.1. և 6.3.2. միջոցով) պետք է համապատասխանի Աղյուսակ Ա.1 և Հավելված Ա. նշումներին:

Փորձարկումը պետք է կատարվի մինչև համակարգի պահանջվող օրեկան լրացուցիչ էներգիան լինի փորձարկային նախորդ օրվա արժեքի 3% սահմաններում: Եթե փորձարկային չորրորդ օրվա ավարտին արդյունքները այս գուգամետ չափանիշին չեն համապատասխանում, հինգերորդ օրվա տվյալները պետք է ձեռք բերվեն: Այնուհետև փորձարկումը դադարեցվում է և 3-րդ, 4-րդ և 5-րդ օրվա տվյալներից միջին է հանվում:

7.2.3. Փորձարկման ընթացակարգը առանց արևային ներթող էներգիայի

7.2.2. բոլոր նշումներին պետք է հետևել, բացառությամբ այն դեպքի, երբ չկա արևային ներթող էներգիա:

7.2.4. Չափումներ

7.1.3. բոլոր նշումներին պետք է հետևել: Ի լրումն դրա, օժանդակ ջեռուցման համար սպառված էներգիան պետք է գրանցվի և հաղորդվի (տե՛ս Հավելված Ա):

7.2.5. Հաշվարկներ

Ա. Արևային ներթող էներգիայով

$$Q_{L,S} = \sum_{j=1}^n c_{p,w}(t_{w,j} - t_{main})m_j \quad (4)$$

Բ. Առանց արևային ներթող էներգիայի

$$Q_{L,NS} = \sum_{j=1}^n c_{p,w}(t_{w,j} - t_{main})m_j \quad (5)$$

R արտադրողականության թիվը սահմանվում և տրվում է հետևյալ հավասարումով:

$$R = (Q_{AUX,S} + Q_{PAR,S})/Q_{L,S} \quad (6)$$

Արևային էներգիայով սնուցվող ցանցի օրեկան էներգիան կարող է հաշվարկվել հետևյալ հավասարումով.

$$Q_S = Q_{L,S} + Q_{LOS} - Q_{AUX,S} - Q_{PAR,S} \quad (7)$$

Որտեղ՝

$$Q_{LOS} \approx (Q_{AUX,NS} + Q_{PAR,NS}) - Q_{L,NS} \quad (8)$$

Ծանոթություն 11:

Իրական Q –ը բաքերում ջերմաստիճանի բաշխման գործառույթն է, որն արևային ներթող էներգիայի դեպքում կարող է միանգամայն տարբերվել: Հետևաբար, արևային էներգիայի նպաստումը միայն լավ նախահաշիվ է արևային ներթող էներգիայի կրառմամբ փորձարկման ժամանակ առանց Q իմանալու:

Արևային էներգիայով համակարգի աշխատանքը կսահմանվի և կհաղորդվի՝ Հավելված Ա-ի և Աղյուսակ 4-ի փորձարկման տվյալների թերթիկի ընթացակարգերը կիրառելով:

7.3. Տաք ջուր - շարունակական փորձարկում- Միայն արևային էներգիա

7.3.1. Նպատակը

Այս փորձարկման նպատակն է սահմանել արևային տաք ջրի համակարգի՝ առանց էներգիայի օժանդակ աղբյուրի տաք ջրքմատակարարման հնարավորությունը անդադար շահագործման դեպքում:

7.3.2. Փորձարկման ընթացակարգը

Արևային տաք ջրի համակարգը պետք է տեղադրվի, հարմարեցվի և շահագործվի 7.1.2. և 7.2.2. կետերում նշված եղանակով: Փորձարկային վերջին օրը վերջին քարշումից 10 րոպե հետո, պետք է իրականացնել քարշման հատուկ փորձարկում: Օժանդակ էներգիայի աղբյուր բոլոր կայունաջերմոցները (եթե այդպիսիք կան) պետք է չեզոքացվեն: Սառը ջրի մատակարարումը պետք է հարմարեցվի $\pm 1,0$ ° C ջերմաստիճանով ջրի մատակարարմանը: Ջուրը պետք է ցամաքեցվի հոսքի միևնույն արագությամբ, ինչպես սահմանվել է փորձարկային օրվա համար (տե՛ս Հավելված Ա):

7.3.3. Չափումները

Ջրի ջերմաստիճանը պետք է չափվի կուտակման բաք(եր)ին հնարավորինս մոտ հատվածում և արձանագրվի անմիջապես քարշման սկզբում և ոչ ավել, քան ջրային զանգվածի 4,5 կգ. ինտերվալներով: Քարշումը պետք է շարունակվի այնքան ժամանակ, մինչև պարպման ջերմաստիճանը հավասարվի ներթող ջերմաստիճանին՝ ± 3 ° C:

7.3.4. Հաշվարկները

Կիրառելով փորձարկման արդյունքները՝ պետք է պատկերել բացթող ջրի ջերմաստիճանի կորը որպես օրդինատ և դատարկված ջրի քանակը որպես աբսցիս:

8. Տվյալների գրանցում և հաշվետվություն

Աղյուսակ 3-ում թվարկվում են այն չափումները, որոնք պետք է կատարվեն փորձարկումների ընթացքում արևային էներգիայի ապահոված օրեկան ընդհանուր տաք ջրի բեռնման մասնաբաժինը: Աղյուսակ 4-ը հստակեցնում է այն տվյալները և տեղեկությունը, որոնք պետք է հաղորդվեն կենցաղային տաք ջրամատակարարման արևային համակարգերի փորձարկման ժամանակ:

Աղյուսակ 3 - Կենցաղային տաք ջրամատակարարման արևային համակարգերի
սենյակային պայմաններում փորձարկման համար անհրաժեշտ տվյալներ

| Առարկան | Միայն արևային կամ միայն նախատաքացմամբ համակարգեր | Արևային-հավելյալ համակարգեր |
|--|--|-----------------------------|
| Ամսաթիվ | X | X |
| Դիտորդներ | X | X |
| Համակարգի բաղադրիչների սարքավորման պիտակի տվյալները | X | X |
| Հմակարգում հավաքիչների քանակը | X | X |
| Հավաքչի բացվածքի տարածքը (m^2) | X | X |
| Հավաքչի ընդհանուր տարածքը (m^2) | X | X |
| Կուտակման բաքի արտաքին չափերը (մ) | X | X |
| Կուտակման բաքի ծավալային հնարավորությունը (m^3) | X | X |
| Ինտեգրալ ջեռուցիչ տարրերի քանակը և տեղակայումը | 0 | X |
| Ինտեգրալ ջեռուցիչ տարրերի արտադրողականությունը | 0 | X |
| 1) Հավաքչի փորձարկման ընթացքում հավաքչի միջով զանգվածի հոսքի արագություն | X | X |
| 1) Հավաքչի փորձարկման ընթացքում կիրառված ջերմակիր հեղուկի հատուկ ջերմաստիճանը | X | X |
| 1) Հավաքչի ՕԳԳ կորի ընդհատում՝ համաձայնեցված հավաքչի փորձարկումների հետ $(A_a/A_g)F_R(\tau\alpha)_{e,n'}$, առանց հստակեցված չափսերի | X | X |
| 1) Հավաքչի ՕԳԳ կորի թեքություն՝ համաձայնեցված հավաքչի փորձարկումների հետ $(t_{set} - t_{a,t})/G_t$ արժեքով համակարգի փորձարկման ընթացքում $(A_a/A_g)F_R U_L [kJ/(h \cdot m^2 \cdot ^\circ C)]$ | X | X |
| 1) Նորմալ անկման անկյան դեպքում փոխանցման-կլանունակության արդյունավետ արդյունքը 6.3.1.-ում և Հավելված Բ-ում նշված եղանակով $(\tau\alpha)_{e,n'}$, առանց հստակեցված չափսերի | X | X |
| 1) Հավաքչի ջերմազատիչ գործոնը՝ նշված Հավելված Բ-ում, $F_{R'}$, առանց հստակեցված չափսերի | X | X |
| 1) Հավաքչի ընդհանուր ջերմակիր ՕԳԳ-ն՝ նշված Հավելված Բ-ում, $U_L [kJ/(h \cdot m^2 \cdot ^\circ C)]$ | X | X |
| 1) Հավաքչի արտադրողականության գործակիցը՝ նշված Հավելված Բ-ում, F' , առանց հստակեցված չափսերի | X | X |
| 1) Համակարգի փորձարկման ընթացքում (արձանագրված նշված ժամանակային ավելացումներում) արևային հավաքչի շարքում ջերմակիր հեղուկի հոսքի արագությունը m_s , կգ/վ | X | X |
| 1) Համակարգի փորձարկման ընթացքում (արձանագրված նշված ժամանակային ավելացումներում) արևային հավաքչի | X | X |

| | | |
|--|---|---|
| շարքում ջերմակիր հեղուկի տեսակարար ջերմունակությունը $c_{p,s}$ [kJ/(kg·°C)] | | |
| 1) Համակարգի փորձարկման ընթացքում (արձանագրված նշված ժամանակային ավելացումներում) արևային հավաքչի շարք մուտք գործող ջերմակիր հեղուկի ջերմաստիճանը $t_{i,i}$, (°C) | X | X |
| 1) Համակարգի փորձարկման ընթացքում (արձանագրված նշված ժամանակային ավելացումներում) արևային հավաքչի կոնտուրում ջերմաստիճանի տարբերությունը $t_{i,e} - t_{i,i}$, (°C) | X | X |
| Փորձարկման ընթացքում (արձանագրված նշված ժամանակային ավելացումներում) համակարգի շրջակա միջավայրի օդի ջերմաստիճանը $t_{a,i}$, (°C) | X | X |
| 1) Փորձարկման ընթացքում (արձանագրված նշված ժամանակային ավելացումներում) հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչից (եթե այդպիսին կիրառվում է) էներգիայի վերջնարդյունք, Q_{OUTPUT} , (ԿՋ) | X | X |
| Օժանդակ ջեռուցման համար սպառված էներգիա (արձանագրված նշված ժամանակային ավելացումներում), (ԿՎ/ժ) | 0 | X |
| Փորձարկման ընթացքում համակարգից բաց թողնվող ջրի ջերմաստիճանը (արձանագրված յուրաքանչյուր ներծծման ժամանակ) m_j , (կգ.) | X | X |
| 1) Հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչից (եթե այդպիսին կիրառվում է) էներգիայի օրեկան վերջնարդյունք, Q_{OUTPUT} , (ԿՋ) | X | X |
| Շրջանառող և վերահսկող սարքերի կողմից (պոմպեր, վերահսկող սարքեր, սղեմի փականներ, և այլն) օրեկան սպառվող էներգիան, Q_{PAR} , (ԿՋ) | X | X |
| Օժանդակ ջեռուցման համար օրեկան ծախսված էներգիան, Q_{AUX} , (ԿՋ) | 0 | X |
| 2) Ստանդարտ լուսապատկերի նորմալ անկման անկյան տակ փոխանցման-կլանտունակության արդյունքի լուսապատկերային արժեքը, առանց հատակեցված չափսերի | X | X |
| 2) Արևային նմանիչի լուսապատկերի նորմալ անկման անկյան տակ փոխանցման-կլանտունակության արդյունքի լուսապատկերային արժեքը, առանց հատակեցված չափսերի | X | X |
| 1) Հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչի կիրառման դեպքում միայն արձանագրվում է 2) Արևային ճառագայթման նմանիչի կիրառման դեպքում միայն արձանագրվում է | | |

Աղյուսակ 4 - Փորձի տվյալների գրանցման թերթիկի նմուշ

Ընդհանուր տեղեկություն

Արտադրողի
անունը.....

Կենցաղային տաք ջրամատակարարման արևային համակարգի
Համակարգի կառուցվածքային մանրամասներ

Հավաքչի բացվածքի չափսերը (մ) և տարածքը (մ²).....
Հավաքչի ընդհանուր չափսերը (մ) և տարածքը (մ²).....
Համակարգում հավաքչի
համարը.....

$(A_a/A_g) F_R(\tau\alpha)_{e,n}$ (հավաքչի փորձարկումներից)
.....

$(A_a/A_g) F_R U_L$, որը հաստատվում է համակարգի փորձարկման
ընթացքում $(t_{set} - t_{o,t})/G_t$ արժեքից (հավաքչի փորձարկումներից).....
Կուտակման բաքի չափսերը՝ ներառյալ մեկուսիչի հաստությունը (մ)
Չափսը..... Բարձրությունը..... Մեկուսիչի հաստությունը.....

Կենցաղային տաք ջրամատակարարման արևային համակարգի նկարագիրը՝ ներառյալ
մեկուսիչը, փականները, շրջանառությունը, խողովակները և վերահսկող
սարքերը.....
.....

Օգտագործվող ջերմակիր հեղուկը և դրա ջերմա-ֆիզիկական հատկանիշները
Հեղուկը

Տեսակարար ջերմունակությունը Խտությունը Թանձրությունը

Փորձարկման սարքերի նկարագիրը՝ ներառյալ փորձարկման ընթացքում կիրառվող կորը և
գործիքավորումը (ներառել լուսանկարները): Ջերմասիֆոնային համակարգի համար ընդգրկել
խողովակի չափերը և արևային հավաքչի շարքի նկատմամբ կուտակման բաքի
բարձրությունը.....
.....
.....

Փորձարկումներ

Արևային կուտակումները պետք է սահմանվեն և հաղորդվեն փորձարկվող համակարգի համար:

Փորձարկման սկզբում սահմանել արևի կուտակումը, այնուհետև փորձարկման օրվա ընթացքում ժամանակային աճը, հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչի կիրառման դեպքում հաղորդել հետևյալը

Q_{OUTPUT} ԿՋ

$t_{i,j}$ °C

\dot{m}_s կգ/վ

Համակարգից ջրի յուրաքանչյուր դատարկման համար փորձարկման ընթացքում սահմանել արևային կուտակում, հաղորդել հետևյալը

m_j կգ

$t_{w,j}$ °C

t_{main} °C

Փորձարկման ընթացքում օրեկան հիմունքներով սահմանել արևային կուտակումը, հաղորդել հետևյալը

$Q_{L,NS}$ ԿՋ

$Q_{l,s}$

ԿՋ

$Q_{AUX,NS}$ ԿՋ

$Q_{AUX,S}$ ԿՋ

$Q_{PAR,NS}$ ԿՋ

$Q_{PAR,S}$ ԿՋ

Q_{LOS} ԿՋ

Q_s ԿՋ

R ԿՋ

SC ԿՋ

Տաք ջրի մատակարարման հոսքի փորձարկման համար բացթող ջրի ջերմաստիճանի կորը որպես օրդինատ ի հակադրություն դատարկվող ջրի քանակը որպես աբսցիս նույնպես պետք է հաղորդվեն, թե՛ էներգիայի օժանդակ աղբյուրների կիրառման դեպքում, թե՛ առանց դրանց:

Հավելված Ա
(նորմատիվային)
Փորձարկման օրվա առանձնահատկությունները

Տվյալ հավելվածը ներառում է փորձարկման պայմանների ստանդարտացված խումբ, որն անհրաժեշտ է կենցաղային տարբեր ջրատաքացման համակարգերի համեմատման համար:

Ա.1 Համակարգով մատակարարվող տաք ջրի էներգիայի բեռնում կամ էներգատարողունակություն

$$Q_L \text{ Միայն -արևային} = \sum m_j c_{p,w} (t_{\text{set}} - t_{\text{main}})$$

$$Q_L \text{ Արևային -նախատաքացմամբ} = \sum m_j c_{p,w} (t_{\text{set}} - t_{\text{main}})$$

$$Q_L \text{ Արևային- հավելյալ} = \sum m_j c_{p,w} (t_{w,j} - t_{\text{main}})$$

Ա.2 Արևային էներգիայի մատակարարած էներգիա

$$Q_S \text{ Միայն- արևային} = \sum m_j c_{p,w} (t_{s,j} - t_{\text{main}})$$

$$Q_S \text{ Արևային -նախատաքացմամբ} = \sum m_j c_{p,w} (t_{s,j} - t_{\text{main}})$$

$$Q_S \text{ Արևային- հավելյալ} = \sum m_j c_{p,w} (t_{s,j} - t_{\text{main}})$$

Ա.3 Փորձարկման ժամանակահատվածը

Փորձարկման ժամանակահատվածը հնարավոր է կրճատել նվազագույնը մեկ օրով, եթե համակարգը նախապես տաքացվել է 45°C ջրով: Քանի որ փորձարկումն անցկացվում է փակ տարածքում, յուրաքանչյուր 24 ժամյա հատվածի սկիզբի ժամն կամայական է: Այնուամենայնիվ, փորձարկման օրվա ներքոհիշյալ առանձնահատկություններում էներգիայի հաշվարկման առաջին և հետագա փորձարկումների սկսման համար առանձնացված է 1700 ժամացույցային ժամ:

Ա.4 Փորձարկման պայմաններ

Փորձարկման պայմանները պետք է սահմանել հետևյալ կերպ՝

ա) հավաքչի թեքության անկյունը՝ հորիզոնականից 45° թեքություն, եթե բացակայում են արտադրողի հատուկ ցուցումները,

բ) շրջակա օդի միջին ջերմաստիճանը՝ $t_a: 20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C};$

գ) ջրի մուտքային ջերմաստիճանը՝ $t_{\text{main}}: 15 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C};$

դ) օժանդակ կաթսայի հաստատված ջերմաստիճանը՝ t_{set} ՝ նշված արտադրողի կողմից, բայց ոչ ավել քան 49°C,

ե) ջրի քարշուժը՝ $10 \text{ l/min} \pm 1 \text{ l/min};$

զ) քամու արագությունը՝ տե՛ս 6.3.1.4,

է/ ջրի քարշման ժամանակացույցը՝ տե՛ս աղյուսակ Ա.1: 100, 200 կամ 300 լիտր ընդհանուր քարշման համար անհրաժեշտ են հինգ հավասար ծավալով քարշումներ: Արևային- հավելյալ համակարգերի համար պետք է չափել քարշուժի ծավալը ոչ արևային մուտքային փորձարկման ընթացքում: Տվյալ փորձարկման անցկացման ժամանակ նախ ապահովե՛ք հավասարակշիռ վիճակ: Առաջին քարշուժը չափե՛ք որոշված հոսքի արագությամբ: Այնուհետև վերահսկե՛ք մատակարարման ջերմաստիճանը: Արձանագրե՛ք ծավալը, որի դեպքում ջերմաստիճանն

իջնում է մինչ 35°C: Որպես յուրաքանչյուր օրվա քարշման ծավալ պետք է ընտրել ծավալը, որն անմիջապես նախորդում է մյուս ծավալին, որի դեպքում ջերմաստիճանն իջել էր մինչ 35°C:

Միայն-արևային համակարգերի համար փորձարկման ծավալը պետք է ընտրված լինի արտադրողի կողմից՝ 100, 200 կամ 300 լիտր արժեքներից: Լաբորատորիան պետք է փորձարկումներ անցկացնի նշված պայմանների համար, ինչպես նաև՝ վերահսկի ջերմաստիճանը քարշման ժամանակ: Առկա արևային էներգիան և 35°C մատակարարման ջերմաստիճանից բարձր ու ցածր էներգիայի քանակը պետք է արձանագրել արդյունքների հետ միասին:

ը) արևային էներգիայի ժամանակացույց՝ տե՛ս աղյուսակ Ա.1: Ցրված ճառագայթումը պետք է լինի հաստատուն 160 W/m² արևային օրվա ընթացքում:

Աղյուսակ Ա.1 – ԿՏՁԱ համակարգերի ջերմարտադրողականության փորձարկման պայմաններ

| Ժամանակ (ժ) | Անկթարթային ճառագայթում | | | Ժամի անկյուն, (⁰) | Անկման Անկյուն, (⁰) | Բեռնվածություն (լիտր) |
|----------------|---|---|--|--------------------------------------|--|------------------------------|
| | Ոչ արևային օր [kJ/(m ² · h)] | Արևային օր | | | | |
| | | <i>G_{օր}</i> [kJ/(m ² · h)] | <i>G_ձ</i> [kJ/(m ² · h)] | | | |
| 0800-0900 | 0 | 694 | 576 | -60 | 60 | 0.2V |
| 0900-1000 | 0 | 1224 | 576 | -45 | 45 | |
| 1000-1100 | 0 | 1624 | 576 | -30 | 30 | |
| 1100-1200 | 0 | 1884 | 576 | -15 | 15 | |
| 1200-1300 | 0 | 1964 | 576 | 0 | 0 | 0.2V |
| 1300-1400 | 0 | 1884 | 576 | 15 | 15 | |
| 1400-1500 | 0 | 1624 | 576 | 30 | 30 | |
| 1500-1600 | 0 | 1224 | 576 | 45 | 45 | |
| 1600-1700 | 0 | 694 | 76 | 60 | 60 | 0.2V |
| 1700-1800 | | | | | | 0.2V |
| 1800-1900 | | | | | | |
| 1900-2000 | | | | | | 0.2V |
| | 0 | 12816 | 5184 | | | V |

Հավելված Բ
(նորմատիվ)

Հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչ- Ջերմարտադրության վերահսկման ընթացքում կիրառվող հավասարումները

Ինչպես նշված է ISO 9459 ի սույն մասի 6 և 7 կետերում, տաք ջրի արևային համակարգը կարելի է փորձարկել լաբորատորիայում՝ գործածելով արևային հավաքչի ոչ ճառագայթված շարք, որի հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչը տեղադրված է շարքի հոսքն ի վար և վերահսկվում է՝ հավաքչի կլանած էներգիան հոսքի կոնտուրին մատակարարելու համար: Տվյալ հավելվածի նպատակն է դուրս բերել որոշիչ հավասարումներ, որոնք պետք է կիրառել տաքացուցչի ջերմարտադրությունը վերահսկելու համար: Հավասարումները մեծամասամբ հիմնված են 11, 32, և 33 վկայակոչումների վրա (տե՛ս Հավելված Ե):

Բ.1 Ճառագայթված արևային հավաքիչ- Ջերմարտադրողականություն
Կիսահաստատված պայմաններում ճառագայթված արևային հավաքչի ջերմարտադրողականությունը կարելի է նկարագրել հետևյալ հավասարումներից որևէ մեկով՝

$$\frac{\dot{Q}_u}{A_a} = [K_{xt} F_R (\tau \alpha)_{e,n} G_t] - [F_R U_L (t_{f,i} - t_a)]$$

or

$$\frac{\dot{Q}_u}{A_a} = [K_{xt} (\tau \alpha)_{e,n} G_t] - [U_L (t_{p,m} - t_a)]$$

Երկու հավասարումների հավասարեցում և լուծում $t_{p,m}$ - ի համար՝

$$t_{p,m} = F_R (t_{f,i} - t_a) + \frac{K_{xt} G_t (\tau \alpha)_{e,n}}{U_L} (1 - F_R) + t_a$$

Եթե հավաքիչը լինել լաբորատորիայում՝ չլինելով ճառագայթված, Բ.3 հավասարումը կնվազեր մինչ՝

$$t_{p,m,non} = F_R (t_{f,i} - t_{a,i}) + t_{a,i}$$

Վերոհիշյալ հավասարումները կարելի է օգտագործել հավաքչի կոնտուրային տաքացուցչի էներգիայի անհրաժեշտ վերջնարդյունքի համար հավասարումներ դուրս բերելու նպատակով, ինչը կհանգեցնի ճառագայթված հավաքչով կատարվող աշխատանքին հավասար աշխատանքի:

Բ.2 Ոչ ճառագայթված հավաքչի շարքի հոսքն ի վար տեղադրված կոնտուրային տաքացուցիչ

Հավաքչի կոնտուրի էներգիայի վերջնարդյունքը պետք է լինի նույնը և՛ հավաքչի կոնտուրային տաքացուցչի ու ոչ ճառագայթված հավաքչի և՛ ճառագայթված հավաքչի գործածման դեպքում, հետևաբար՝

$$\frac{\dot{Q}_{th}}{A_a} - U_L (t_{p,m,non} - t_{a,i}) = K_{xt} F_R (\tau \alpha)_{e,i} G_t - F_R U_L (t_{f,i} - t_{a,i})$$

Հավասարման (Բ.5) ձախակողմյան հատվածը ներկայացնում է հավաքչի կոնտուրի էներգիայի վերջնարդյունքը լաբորատոր պայմաններում, երբ հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչը էներգիա է մատակարարում կոնտուրին, իսկ ջերմության կորուստը տեղի է ունենում ոչ ճառագայթված հավաքչից: Հավասարման աջակողմյան հատվածը ներկայացնում է էներգիայի վերջնարդյունքը ճառագայթված հավաքչի դեպքում: Հիշե՛ք, որ հավաքչի կորստի գործակիցը U_L համարվում է նույնը երկու ձևակերպությունների համար: Քանի որ հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչը տեղադրված է ոչ ճառագայթված հավաքչի հոսքն ի վար, հեղուկի

ներթող ջերմաստիճանը համարժեք է երկու ձևակերպությունների դեպքում: Հետևաբար, (Բ.4) հավասարումը կարելի է ներմուծել (Բ.5) հավասարման ձախ հատված՝ արդյունքում ստանալով հետևյալ հավասարումը \dot{Q}_{lh} -ի համար՝

$$\dot{Q}_{lh} = K_{\alpha\tau} \frac{A_a}{A_g} F_R(\tau\alpha)_{e,n} G_t A_g - \frac{A_a}{A_g} F_R U_L A_g (t_{a,i} - t_{a,t})$$

(Բ.6) հավասարումը նախատեսված է մեկ հավաքյից բաղկացած մոդուլի շարքի համար: Հետևյալ վերլուծությունը ներառում է միակցված N հավաքիչների M զուգահեռ շարքերի համակցությունը: Անհրաժեշտ է հաշվի առնել այն իրավիճակը, որի դեպքում առկա են զուգահեռ իրար կցված M հավաքիչներ և չկան շարքերով տեղադրված հավաքիչներ (N = 1): (Բ.6) հավասարումը ստանում է հետևյալ տեսքը՝

$$\dot{Q}_{lh} = K_{\alpha\tau} \frac{A_a}{A_g} F_R(\tau\alpha)_{e,n} G_t A_g - \frac{A_a}{A_g} F_R U_L M A_g (t_{a,i} - t_{a,t})$$

Շարքերով տեղադրված հավաքիչ մոդուլների դեպքում ջերմության հեռացման գործոնը $F_{R'}$ պետք է ենթարկել փոփոխության (Բ.7) հավասարման մեջ: Մեկ արևային հավաքից բաղկացած մոդուլի համար հավասարումը հետևյալն է՝

$$F_R = \frac{\dot{m}c_p}{U_L A_a} \left[1 - \exp\left(-\frac{A_a F' U_L}{\dot{m}c_p}\right) \right]$$

Այն դեպքում, երբ երկու մոդուլները կցված են շարքերով, յուրաքանչյուր մոդուլն ունի նույն զանգվածային հոսքի արագություն. ինչևէ, բացվածքի մակերեսն այս դեպքում կրկնապատկվում է: Եթե ընդունենք՝ U_L^S և F^S հավասար է երկու հավաքիչների համար, ապա (Բ.8) հավասարումը դառնում է՝

$$F_{R2} = \frac{\dot{m}c_p}{U_L 2A_a} \left[1 - \exp\left(-\frac{2A_a F' U_L}{\dot{m}c_p}\right) \right]$$

(Բ.8) և (Բ.9) հավասարումների հանրահաշվական փոխակերպումը կհանգեցնի հետևյալ արդյունքի՝

$$F_{R2} = F_R \left[1 - \frac{(A_a/A_g) F' U_L A_g}{2\dot{m}c_p} \right]$$

Հետևաբար, շարքով տեղադրված երկու հավաքիչի դեպքում՝

$$(F_R U_L)_2 = (F_R U_L) \left[1 - \frac{(F_R U_L) A_a}{2\dot{m}c_p} \right]$$

և

$$[F_R(\tau\alpha)_{e,n}]_2 = [F_R(\tau\alpha)_{e,n}] \left[1 - \frac{(F_R U_L) A_a}{2\dot{m}c_p} \right]$$

Շարքով տեղադրված նմանատիպ հավաքիչների ցանկացած քանակի ընդհանրացում`

$$(F_R U_L)_N = \frac{\dot{m}_{c_p}}{N A_g} \left\{ 1 - \left[1 - \frac{(F_R U_L) A_g}{\dot{m}_{c_p}} \right]^N \right\}$$

և

$$[F_R(\tau\alpha)_{e,n}]_N = \frac{[F_R(\tau\alpha)_{e,n}] \dot{m}_{c_p}}{(F_R U_L) A_{gN}} \left\{ 1 - \left[1 - \frac{(F_R U_L) A_g}{\dot{m}_{c_p}} \right]^N \right\}$$

Արդյունքում, ընդհանուր առմամբ, երբ ջերմության աղբյուրը տեղադրված է միակցված N հավաքիչների M շարքերի հոսքն ի վար`

$$\dot{Q}_{th} = \left\{ K_{at} \frac{A_g}{A_g} [F_R(\tau\alpha)_{e,n}] N G_t M N A_g \right\} - \left\{ \frac{A_g}{A_g} (F_R U_L) N M N A_g (t_{a,i} - t_{a,t}) \right\}$$

Բ.3 Ոչ ճառագայթված հավաքչի շարքի հոսքն ի վեր տեղադրված կոնտուրային տաքացուցիչ

Երկու այլընտրանքային փորձարկման ձևակերպության համար էներգիայի վերջնարդյունքի հավասարեցում (հավաքչի կոնտուրային տաքացուցիչ ոչ ճառագայթված ու ճառագայթված հավաքիչների հետ), ինչպես նշված է նախորդ ենթակետում`

$$\frac{\dot{Q}_{th}^* - U_L}{A_g} (t_{p,m,non}^* - t_{a,i}) = K_{at} F_R(\tau\alpha)_{e,n} G_t - F_R U_L (t_{i,j} - t_{a,t})$$

որտեղ $t_{p,m,non}^*$ ցույց է տալիս, որ $t_{p,m,non}^*$ տարբերվում է նախորդ դեպքից հավաքչի կոնտուրային տաքացուցչի նոր` հոսքն ի վեր, դիրքի պատճառով: (Բ.4) հավասարումը այս դեպքում նույնպես կիրառելի է` բացառությամբ ոչ ճառագայթված հավաքչի հեղուկի ներթող ջերմաստիճանի, որը կրկին տարբերվում է նախորդից կոնտուրային տաքացուցչի դիրքի պատճառով`

$$t_{p,m,non}^* = F_R (t_{i,j}^* - t_{a,i}) + t_{a,i}$$

Հավաքչի կոնտուրային տաքացուցչի էներգիայի հաշվեկշիռը հանգեցնում է տաքացուցչից հեղուկի ելքային ջերմաստիճանի (հեղուկի ներթող ջերմաստիճանը ոչ ճառագայթված հավաքչում) հետևյալ բանաձևին` արտահայտված հեղուկի` դեպի տաքացուցիչ ներթող ջերմաստիճանով (հավասար նախորդ դեպքի հեղուկի ներթող ջերմաստիճանին ոչ ճառագայթված հավաքչում $t_{i,j}^*$)`

$$t_{i,j}^* = t_{i,j} + \frac{\dot{Q}_{th}^*}{\dot{m}_s c_{p,s}}$$

(Բ.16), (Բ.17) և (Բ.18) հավասարումների համաժամանակյա լուծում`

$$\dot{Q}_{th}^* = \frac{K_{at} (A_g/A_g) F_R(\tau\alpha)_{e,n} G_t A_g - (A_g/A_g) (F_R U_L) A_g (t_{a,i} - t_{a,t})}{1 - [(A_g/A_g) (F_R U_L) A_g] / (\dot{m}_s c_{p,s})}$$

(Բ.19) հավասարումը նախատեսված է մեկ հավաքչից բաղկացած մոդուլային շարքի համար: Այն դեպքում, երբ M հավաքիչները միացված են զուգահեռ, իսկ շարքով կցված հավաքիչները բացակայում են ($N = 1$), (Բ.19) հավասարումը ստանում է հետևյալ տեսքը`

$$\dot{Q}_{th}^* = \frac{K_{at} (A_g/A_g) F_R(\tau\alpha)_{e,n} G_t M A_g - (A_g/A_g) F_R U_L M A_g (t_{a,i} - t_{a,t})}{1 - [(A_g/A_g) (F_R U_L) M A_g] / (\dot{m}_s c_{p,s})}$$

N հավաքիչների (շարքերով միացված) M շարքերի ամենաընդհանրացված դեպքում հավասարումը հետևյալն է՝

$$\dot{Q}_{th} = \frac{K_{xt}(A_a/A_g)F_R(\tau\alpha)_{e,n}G_tMNA_g - (A_a/A_g)(F_RU_L)MNA_g(t_{a,1} - t_{a,t})}{1 - [(A_a/A_g)(F_RU_L)MNA_g]/(m_s c_{p,s})}$$

Վերոհիշյալ վերլուծության ընթացքում կատարված ենթադրությունների շրջանակներում երկու ձևակերպությունից յուրաքանչյուրը կարելի է գործածել այն պայմանով, որ հավաքչի կոնտուրային տաքացուցչի վերահսկումը կիրականացվի համապատասխան հավասարման միջոցով ((Բ.15) կամ (Բ.21) հավասարում): Ինչևէ, կոնտուրային տաքացուցչի տեղադրումը հոսքն ի վար ընտրվել է (Բ.15) հավասարման մեջ \dot{Q}_{th} -ի ավելի պարզ արտահայտման պատճառով:

Բ.4 Հոսքի արագության ճշգրտման մեթոդներ

Հղում կատարելով (Բ.1) և (Բ.15) հավասարումներին անհրաժեշտ է նշել, որ F_R մեծությունը կախված է զանգվածային հոսքի արագությունից և ջերմահաղորդիչ հեղուկի տեսակարար ջերմության քանակից: Հետևաբար, եթե տաք ջրամատակարարման արևային համակարգի հավաքչի ջերմահաղորդիչ հեղուկի հոսքի արագությունը տարբերվում է հավաքչի փորձարկման ժամանակ գործածված մեծությունից, (Բ.15) հավասարման F_R մեծությունը պետք է ուղղել ելնելով հավաքչի փորձարկման ընթացքում ստացված մեծությունից: Տվյալ փոփոխությունը կարելի է անել հետևյալ ընթացակարգի միջոցով՝

ա) Հաշվե՛ք արևային հավաքչի $(\tau\alpha)_{e,n}$: Հասարակ հարթ սալիկ հավաքչի համար՝

$$(\tau\alpha)_{e,n} = \frac{\tau_n \alpha_p}{1 - (1 - \tau_n) \rho_d}$$

որտեղ՝

$\rho_d = 0,16$ ՝ միաշերտ ապակյա համակարգի համար,

$\rho_d = 0,24$ ՝ երկշերտ ապակյա համակարգի համար,

$\rho_d = 0,29$ ՝ եռաշերտ ապակյա համակարգի համար:

Խտացնող կամ այլ տեսակ հավաքիչների դեպքում $(\tau\alpha)_{e,n}$ մեծությունը պետք է սահմանել հիմք ընդունելով հավաքչի երկրաչափական և լուսային հատկանիշները:

բ) Հաշվե՛ք F_R մեծությունը հավաքչի փորձարկումից՝

$$F_R = \frac{y}{(A_a/A_g)(\tau\alpha)_{e,n}}$$

որտեղ՝

y ՝ ՕԳԳ-ի կորի հատումն է,

$(\tau\alpha)_{e,n}$ հաշվարկված է (Բ.22) հավասարումով:

գ) Հաշվե՛ք U_L մեծությունը հավաքչի փորձարկումից՝

$$U_L = \frac{(A_a/A_g)F_R U_L}{(A_a/A_g)F_R}$$

որտեղ $(A_g/A_g)F_{\Gamma}U_L$ ՕԳԳ-ի կորի թեքության բացարձակ մեծությունն է $(t_{set} - t_{a,i})/G_t$ մեծության դեպքում:

դ) Հաշվե՛ք հավաքչի ՕԳԳ-ն՝ F' հետևյալ կերպ՝

$$F' = \frac{-\dot{m}_c c_{p,c}}{A_g U_L} \ln \left[1 - \frac{F_R A_g U_L}{\dot{m}_c c_{p,c}} \right]$$

ե) F' որոշելուց հետո F_R կարելի է հաշվել ցանկացած համակարգի ջերմահաղորդիչ հեղուկի հոսքի արագությունն ու տեսակարար ջերմությունն օգտագործելով հետևյալ բանաձևը՝

$$F_R = \frac{\dot{m}_s c_{p,s}}{M A_g U_L} \left[1 - \exp \left(- \frac{M A_g U_L F'}{\dot{m}_s c_{p,s}} \right) \right]$$

Անհրաժեշտ է նշել, որ վերոհիշյալ ճշգրտման մեթոդը հիմնված է այն ենթադրության վրա, հավաքչի կլանիչի սալիկի ՕԳԳ-ն F' հոսքի արագության գործառույթ չէ: Այնուամենայնիվ, օդը որպես ջերմահաղորդիչ միջոց կիրառելու դեպքում տվյալ ենթադրությունը դառնում է սխալ: Ճշգրտման մեթոդը կարելի է կիրառել միայն այն դեպքում, եթե համակարգի փորձարկման ժամանակ հավաքչի մեկ միավոր մակերեսի համար օդի հոսքի արագությունը տարբերվում է հավաքչի փորձարկման ժամանակ արձանագրված օդի հոսքի արագությունից ոչ ավել քան 25%: Հակառակ դեպքում հավաքչի փորձարկումը պետք է կրկնել՝ օգտագործելով փորձարկային համակարգում առկա հավաքչի՝ մեկ միավոր մակերեսին բաժին ընկնող հոսքի արագությունը:

Հավելված Գ
(նորմատիվային)

Լուսային հատկանիշների սպեկտրակշիռ մեծությունների հաշվարկ

Լուսային հատկանիշի սպեկտրակշիռ մեծությունը P կարելի է հաշվել հետևյալ կերպ՝

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P(\lambda_i) E_{\lambda_i} \Delta\lambda_i}{\sum_{i=1}^n E_{\lambda_i} \Delta\lambda_i}$$

Որտեղ՝

E_{λ_i} սպեկտրալ ճառագայթումն է λ_i ալիքի երկայնքով,

$\Delta\lambda_i$ ալիքի երկարության հատվածն է,

$P(\lambda_i)$ լուսային հատկանիշի միջին մեծությունն է ալիքի երկարության հատվածում,

n ալիքի երկարությունների քանակն է, որի համար յուրաքանչյուր E_{λ} հայտնի է:

Ալիքի երկարության հատվածները հետևյալն են՝

$$\Delta\lambda_i = \frac{\lambda_{i+1} - \lambda_{i-1}}{2}$$

Բացառությամբ առաջին և վերջին հատվածների, որոնք հետևյալն են համապատասխանաբար՝

$$\Delta\lambda_1 = \lambda_2 - \lambda_1$$

և

$$\Delta\lambda_n = \lambda_n - \lambda_{n-1}$$

1.5 արևային սպեկտրի ստանդարտ մթնոլորտային զանգվածի λ_i և E_{λ_i} մեծությունները ներկայացված են աղյուսակի տեսքով ISO 9845-1-ում: Նմանիչի E մեծությունը պետք է չափել 6.3.1.1 ենթակետի համաձայն:

Տվյալ ընթացակարգը պետք է կիրառել սպեկտրալ լուսային հատկանիշների համապատասխան արդյունքի համար (օր.՝ τ_{α} , $\rho_{\tau\alpha}$):

Հավելված Դ
(նորմատիվային)

Համարժեք ճառագայթման հաշվարկ

Կենցաղային տաք ջրամատակարարման արևային (ԿՏՁԱ) համակարգերի ջերմարտադրության փորձարկման ընթացքում պետք է հաշվի առնել ցրված ճառագայթման և փնջային ճառագայթման անկման անկյան ազդեցությունը: Հավելված Ա-ի Ա.1 Աղյուսակը ներկայացնում է ցրված և փնջային ընկնող արևային էներգիայի մեծությունները, որոնք պետք է կիրառել արևային հավաքիչների շարքերի համար, և փնջային ճառագայթման համապատասխան անկման անկյունները: Արևային նմանիչով փորձարկման դեպքում հաճախ գործնականում անհնար է ապահովել այս պայմանները՝ անընդհատ փոփոխելով նմանիչի լամպից դեպի հավաքիչ ուղղությունը կամ նմանիչի խցիկում ցրված էներգիայի քանակը: Նմանատիպ դեպքերում կամ ջերմային նմանիչի կիրառման ժամանակ անհրաժեշտ է օգտագործել <<համարժեք ճառագայթում>>: Սա էլեկտրաէներգիայի քանակն է (ջերմային նմանիչի դեպքում) կամ էներգիայի քանակը, որը հավաքչի հարթության վրա արևային նմանիչի ճիշտ կիրառման դեպքում ներկայացնում է այն ճառագայթումը, որ կառաջանար, եթե Աղյուսակ Ա.1-ում (Հավելված Ա) նշված պայմանները իրականում պահպանվեին՝ ներառյալ նաև ուղղակի ու ցրված ճառագայթման և անկման անկյան ազդեցությունը: Կիսահաստատված պայմաններում աշխատող ճառագայթված արևային հավաքչի ջերմարտադրողականությունը կարելի է նկարագրել (Բ.1) հավասարման միջոցով՝

$$\frac{\dot{Q}_U}{A_g} = [K_{\text{ext}} F_R (\tau \alpha)_{e,n} G_t] - [F_R U_L (t_i - t_a)]$$

կամ ընդունելով՝ $t_{i,m} = (t_{i,e} + t_a)/2$:

$$\frac{\dot{Q}_U}{A_g} = [K_{\text{ext}} F' (\tau \alpha)_{e,n} G_t] - [F' U_L (t_{i,m} - t_a)]$$

Երկու դեպքում $K_{\text{ext}} G_t$ մեծությունը կարելի է հասցնել միջինի /26/.

$$K_{\text{ext}} G_t = K_{\text{ext}} G_{\text{bp}} + K_d G_d$$

կամ հատուկ անկման անկյան համար θ

$$K_{\text{ext}}(\theta) G_t = K_{\text{ext}}(\theta) G_{\text{bp}} + K_d G_d$$

Որտեղ՝

$K_{\text{ext}}(\theta)$ անկման անկյան մոդիֆիկատորի մեծությունն է հավաքչի բացվածքի հարթության համեմատ θ անկման տակ,

G_{bp} and G_d հավաքչի բացվածքի հարթության վրա ուղղակի փնջային և ցրված արևային ճառագայթման անկման մեծություններն են:

Մեծամասամբ K_d մեծությունը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$K_d = \int_{\theta=0}^{90^\circ} K_{\text{ext}}(\theta) \sin(2\theta) d\theta$$

Թիթեղապատ և կլանիչի մակերեսով հավաքիչների համար K_d մեծությունը կարելի է դարձնել միջին $K_{\text{ext}}(60^\circ)$ -ի մեծության միջոցով, այսինքն՝

$$K_d = K_{xt}(60^\circ)$$

Այն համակարգերի համար, որոնք կիրառում են K_{xt} ասիմետրիկ մեծությունը ունեցող հավաքիչներ, K_d կարող է տատանվել՝ կախված առանցքից, որի վրա վերջինս չափվում է (օր.՝ հորիզոնականը համեմատած ուղղահայաց անկման անկյան): Անհրաժեշտության դեպքում կարելի է անցկացնել K_d -ի ավելի բարդ հաշվարկ: Նման ազդեցությունը շատ մեծ նշանակություն կարող է ունենալ խողովակային հավաքիչների կամ փողրակներով, հայելիներով կամ լինզաներով հավաքիչների դեպքում երկառանցքային սիմետրիայի պատճառով (վկայակոչում 34, Հավելված Ե):

<<Համարժեք ճառագայթումը>> գնահատելու համար անհրաժեշտ է իմանալ ԿՏՁԱ համակարգում կիրառվող արևային հավաքչի շարքի անկման անկյան մոդիֆիկատորի K_{xt} , տատանումները համեմատած փնջային ճառագայթման անկման անկյան: Գործածելով տվյալ մեծությունները՝ կարելի է հետևյալ դեպքերից յուրաքանչյուրի համար հաշվել <<համարժեք ճառագայթումը>> :

Դ.1 Դեպք 1- Արևային նմանիչի կիրառմամբ

Այն դեպքում, երբ կիրառվում է արևային նմանիչ, իսկ լամպի դեպի հավաքիչ ուղղությունը հարմարեցված է θ_m մեծությանը, բայց օգտակար ճառագայթումն ամբողջությամբ ուղղակի փնջային էներգիա է, պետք է հաշվի առնել Աղյուսակ Ա.1-ում նշված ցրված ճառագայթման ազդեցությունը: Տվյալ դեպքում <<համարժեք ճառագայթումը>>՝ G_{eq} (հավաքչի բացվածքի հարթության վրա) հետևյալն է՝

$$G_{eq}K_{xt}(\theta_m) = G_{bp}K_{xt}(\theta) + G_dK_d$$

կամ

$$G_{eq} = [G_{bp}K_{xt}(\theta) + G_dK_d] / K_{xt}(\theta_m)$$

<<Համարժեք ճառագայթումը>> կարելի է հարաբերել ուղղակի նորմալ ճառագայթմանը՝ չափված արևային նմանիչից եկող փնջային ճառագայթմանը $G_{DN,m}$ ուղղաձիգ հարթության վրա՝ համաձայն՝

$$G_{eq} = G_{DN,m} \cos(\theta_m)$$

Դ.2 Դեպք 2- Արևային նմանիչի կիրառմամբ

Այն դեպքում, երբ լամպից դեպի հավաքիչ ուղղությունը հարմարեցվում է փորձարկման յուրաքանչյուր ժամի համար այնպես, որ $\theta_m = \theta$, որտեղ θ ներկայացնում է փորձարկման ժամին համապատասխան մեծությունները (Աղյուսակ Ա.1), հավասարումը հետևյալն է՝

$$G_{eq} = G_{bp} + [G_dK_d / K_{xt}(\theta)]$$

որտեղ G_{dp} և G_d հստակեցված են փորձարկման օրվա փորձարկային ժամի համապատասխան մեծության համար (Աղյուսակ Ա.1):

Դ.3 Դեպք 3- Արևային նմանիչի կիրառմամբ

Այն դեպքում, երբ լամպից դեպի հավաքիչ ուղղությունը ֆիքսված է այնպես, որ արևային նմանիչի էներգիան անմիջականորեն ընկնում է արևային հավաքչի բացվածքի վրա, այսինքն՝ $\theta_m = 0^\circ$, հավասարումը հետևյալն է.

$$G_{\theta q} = [G_{bp}K_{\alpha i}(\theta) + G_d K_d] / K_{\alpha i}(0^\circ)$$

Քանի որ $K_{\alpha i}(0^\circ) = 1$, վերոհիշյալ հավասարումից կարելի է դուրս բերել հետևյալը՝

$$G_{\theta q} = G_{bp}K_{\alpha i}(\theta) + G_d K_d$$

Դ.4 Դեպք 4- Ջերմային նմանիչի կիրառմամբ

Ջերմային նմանիչով փորձարկման ժամանակ տաքացուցչի էներգիայի վերջնարդյունքը պետք է սահմանել Հավելված Բ-ում ներկայացված մեթոդով՝ հաշվի առնելով Աղյուսակ Ա.1-ում հստակեցված ցրված ճառագայթման և փնջային ճառագայթման անկման անկյան ազդեցությունը: Այս դեպքում ջերմային նմանիչի վերջնարդյունքի (Հավելված Բ) հաշվարկի ընթացքում կիրառվող $K_{\alpha i} G_i$ մեծությունը պետք է որոշել հետևյալ կերպ.

$$K_{\alpha i} G_i = K_{\alpha i}(\theta) G_{bp} + K_d G_d$$

որտեղ θ , G_{bp} և G_d մեծությունները Աղյուսակ Ա.1-ում ներկայացված մեծություններն են՝ փորձարկման օրվա ժամին համապատասխան:

Հավելված Ե
(տեղեկատվական)

Մատենագիտություն

1. *ASHRAE* հավելվածների տեղեկատու, Ատլանտա (Ջորջ.), Ջեռուցման, սառեցման և օդորակման ճարտարագետների ամերիկյան միություն, 1978
2. ASTM E 892-87 ստանդարտ, Ուոդլի արևային սպեկտրալ (ցամաքային) ճառագայթումը 1.5 օդային զանգվածի պայմաններում 37** թեք մակերևույթի համար, Ֆիլադելֆիա (Ֆիլ.), Թեսթավորման և նյութերի ամերիկյան միություն, 1987
3. Արանովիչ Ա., Ջիլլետ Բ., Արևային նմանիչներին նվիրված սեմինար (քաղվածք), 9-11 փետրվար 1982, Եվրոպական համայնքների հանձնաժողով, Միասնական հետազոտական կենտրոն, Իսպրա, Ա.1.05.00.83.05
4. Բենեդիկտ Ռ.Պ., Ջերմաստիճանի, ճնշման և հոսքի չափման հիմունքներ, Նյու Յորք, Ուիլի, 1969
5. Բերնիեր Մ.Ա., Արևային հավաքիչների փորձարկման ժամանակ ջերմության կորուստների ճշգրտումը, Քաղվածք 85, ԱԷՄՄ (ISES) գազաթնամոդով, Հունիս 1985
6. Բլիս Ռ. Ու., Հարթ սալիկ արևային հավաքիչների նախագծման ժամանակ մի շարք կիրառելի <<սալիկների ՕԳԳ-ների>> սահմանումը, Արև. էներգիա, 1959, հատ. 3, թիվ 4, էջ 55
7. Չինեթի Դ.Ն.Ու., Ջրային ջերմամատակարարումը ՀԱՀ-ում, Տեղեկագիր թիվ 44 (Ջեկույց թիվ 248), Ազգային հետազոտությունների ինստիտուտ, Պրետորիա, Գիտական և արդյունաբերական հետազոտությունների խորհուրդ, 1971
8. Քոուլսն, Կ.Լ., Արևային ու ցամաքային էներգիա. Մեթոդներ և չափումներ, Նյու Յորք, Academic Press, 1975
9. Դաֆի Ջ.Ա. և Բեքման Ու.Ա. Ջերմային գործընթացների արևային ճարտարագիտություն, Ուիլի, Նյու Յորք, 1980
10. Ֆեննի Ա.Հ., Ջերմասիֆոն տաք ջրամատակարարման արևային համակարգերի ստուգման փորձնական մեթոդ, ASME արձանագրություն, Արևային ճարտարագիտության ամսագիր, 1984, հատ. 106, էջ 457-464
11. Ֆեննի Ա.Հ. և Թոմաս Ու. Ս., Երեք փորձնական մեթոդ ճառագայթված շարքի ջերմային վերջնարդյունքը կրկնապատկելու համար, ASME արձանագրություն, Արևային ճարտարագիտության ամսագիր, 1983, հատ. 105, էջ 92-100
12. Ջիլլետ Ու. Բ. և Մուն Ջ.Ե., Արևային հավաքիչներ. Փորձարկման մեթոդների և նախագծման ուղեցույց, Դորդրեքթ, Ռեյդլ, 1985, ISBN 90-277-2052-5
13. Համաշխարհային օդերևութաբանական կազմակերպություն, Օդերևութաբանական սարքավորումների և դիտարկման փորձերի ուղեցույց, 4-րդ թող., Ժնև, ՀՕԿ, 1971
14. Համաշխարհային օդերևութաբանական կազմակերպություն, Օդերևութաբանական սարքավորումների և դիտարկման մեթոդների ուղեցույց, Թիվ 8, 5-րդ թող., Ժնև, ՀՕԿ, 1983
15. Հարիսոն Մ.Ջ., Ճառագայթման աստիճանի ազդեցությունը արևային հավաքիչների ջերմարտադրության փորձարկումների վրա, Քաղվածք 85, ԱԷՄՄ (ISES) գազաթնամոդով, Հունիս 1985
16. Հիլ Ջ.Ե. և Ֆեննի Ա.Հ., Կենցաղային տաք ջրամատակարարման արևային համակարգերի կարգի փորձարկման առաջարկվող ընթացակարգ, *ASHRAE* արձանագրություն, 1980, հատ. 86, Մաս 1
17. Հիլ Ջ.Ե., Ջենկինս Ջ.Պ. և Ջոնս Դ.Ե., Արևային հավաքիչների փորձարկումը համաձայն *ASHRAE* 93-77 ստանդարտի, *ASHRAE* արձանագրություն, 1978, հատ. 84, Մաս 2

18. Հիլլ Ջ.Ե., Վուդ Բ.Պ. և Ռիդ Կ.Ա., Արևային հավաքիչների փորձարկում, Ժամանակակից արևային էներգիա, 1985
19. Հոթթել Հ.Ս. և Ուոլերգ Բ.Բ., Հարթ սալիկ հավաքիչների աշխատանքը, *ASME* արձանագրություն, 1942, հատ. 64, էջ 91
20. IGU (Միջազգային գեոֆիզիկական տարի) ուղեցույց- Մաս 6, Ճառագայթման սարքավորումներ և չափումներ, *IGU*, հատ. 5, թիվ 6, Օքսֆորդ, Պերգամոն, 1958
21. *ASME* Էլեկտրաէներգիայի փորձարկման կողերի հավելված. Սարքավորումներ և ապարատներ, Մաս 2, Ճնշման չափում. Նյու Յորք: Մեխանիկ ճարտարագետների ամերիկյան միություն, Հուլիս 1964
22. Լիու Ս.Տ. և Հիլլ Ջ.Ե., Կենցաղային ջրային ջեռուցման արևային համակարգերի աշխատանքի համադրման առաջարկվող մեթոդ, *ASHRAE* արձանագրություն, հատ. 85, Մաս 1, էջ 96-109, 1979
23. Մաֆեր Գ.Ռ., Կրտ. *ASHRAE* 93-77, Sunpak վակուումացված խողովակային հավաքչի ակնթարթային և երկարորյա փորձարկում. *ASME* արձանագրություն, Արևային էներգիայի գիտական հանդես, 1980, հատ. 102
24. *ISO 5167-1: 1991*, Ճնշման տարբերակված սարքերի միջոցով հեղուկի հոսքի չափումներ- Մաս 1: Ամբողջ ծավալով աշխատող խողովակաշարում լայնակի տեղադրված դիաֆրագմաներ, գլխադիրներ, վենտուրի խողովակներ
25. Պրոկտոր Դ., Արևային հավաքիչների բոլոր տեսակների փորձարկման ընդհանրացված մեթոդ- 1. Հասանելի ճշգրտություն, 2. Հավաքչի ջերմային հաստատուն մեծության սահմանում, 3. ՕԳԳ-ի գծային հավասարումներ. Արև. էներգիա, 1984, հատ. 32, թիվ 3. էջ 377-399
26. Փութման Ու. Ջ., Էվանս Դ.Լ. և Վուդ Բ.Դ., Երկնքի ազդեցությունը հարթ սալիկ և ստացիոնար հավաքիչների լուսային աշխատանքի վրա, *ASME* քաղվածք, Արևային էներգիայի բաժանմունք, 6-րդ ամենամյա գիտաժողով, Ապրիլ, 1984, էջ 209-219
27. Սիմոն Ֆ.Ֆ., Հարթ սալիկ արևային հավաքիչների աշխատանքի գնահատում՝ արևային նմանիչի կիրառմամբ՝ որպես հավաքչի ընտրության և աշխատանքի կանխատեսման հիմք. *NASA TM X-71793*, 1975, և Արև. էներգիա, 1976, հատ. 18
28. Սոուկա Ա.Ֆ. և Սաֆոթ Հ.Հ., Կրկնակի ցուցադրման, հարթ սալիկ հավաքչի և դրա անդրադարձող սարքերի ամենաբարենպաստ դիրքավորումները, Արև. էներգիա, 1966, հատ. 10
29. *ASHRAE* ստանդարտ 41:1974, Ստանդարտ չափումների ուղեցույց, Ատլանտա (Ջորջ). Ջեռուցման, սառեցման և օդորակման ճարտարագետների ամերիկյան միություն, Մարտ 1974
30. Վուդ Բ.Դ., Ֆիորե Պ.Ջ և Քրիստոֆերսոն Բ.Ռ., *ASHRAE* 93-77 ստանդարտի կիրառումը խտացնող հավաքիչների դեպքում դրանց երկարորյա աշխատանքը կանխատեսելու նպատակով. *1979 ISES* գիտաժողով (քաղվածք), Մայիս 1979
31. *WRR*-ն իրականացվում է Չափանիշների համաշխարհային խմբի (*WSG*) կողմից, որը ներառում է նվազագույնը չորս տարբեր նախագծերով պերիոդիկ տեսքեր, որոնք տարեկան համեմատվում են և գտնվում են էներգիայի համաշխարհային կենտրոնում, Դավոս, Շվեյցարիա
32. Ֆեննի Ա.Հ և Թոմաս Ու.Ք., Արևային հավաքիչների շարքերի ջերմարտադրության ստեղծում արհեստական պայմաններում, *ASME* արձանագրություն, Արևային էներգիայի ճարտարագիտության գիտական հանդես, 1981, հատ. 103, էջ 258-267
33. Ֆեննի Ա.Հ և Թոմաս Ու.Ք., Սկարբրոու Բ.Ա. և Տերլիցցի Բ.Պ., Կենցաղային տաք ջրամատակարարման արևային համակարգերի փորձարկման ընթացակարգերի վերլուծական և փորձնական վերլուծություն, *Building Science* թիվ 140, Չափանիշների ազգային բյուրո, Փետրվար 1982

34. ANSI/ASHRAE 93:1986 Ստանդարտ, Արևային հավաքիչների ջերմարտադրության սահմանման փորձարկման մեթոդներ, Ատլանտա, Ջեռուցման, սառեցման և օդորակման ճարտարագետների ամերիկյան միություն, 1986
35. ASHRAE 95:1987 Ստանդարտ, Կենցաղային ջրային ջեռուցման արևային համակարգերի ջերմարտադրության սահմանման փորձարկման մեթոդներ, Ատլանտա, Ջեռուցման, սառեցման և օդորակման ճարտարագետների ամերիկյան միություն, 1987

Հանգուցային բառերը. Արևային էներգիա, արևային ջերմամատակարարում, արևային ջրատաքացուցիչներ, դասակարգում, փորձարկումներ, շահագործման փորձարկումներ, փորձարկման պայմաններ.

SZ1 «Էներգետիկա» ստանդարտացման
տեխնիկական հանձնաժողովի
նախագահ,
«Էներգետիկայի գիտահետազոտական ինստիտուտ»
ՓԲԸ գլխավոր տնօրենի առաջին տեղակալ,
գիտական գծով տեղակալ, տ.գ.թ. դոցենտ

Տ. Գնունի

SZ1 «Էներգետիկա» ստանդարտացման

տեխնիկական հանձնաժողովի
պատասխանատու քարտուղար,
«Մտանդարտների ազգային ինստիտուտ»
ՓԲԸ ստանդարտացման բաժնի
գլխավոր մասնագետ

Ա. Պողոսյան

«Էներգետիկայի գիտահետազոտական ինստիտուտ» ՓԲԸ
տեխնիկական նորմատիվների
լաբորատորիայի վարիչ

Ս. Աբրահամյան