

## ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՍՏԱՆԴԱՐՏ

Արևային ջերմամատակարարում. Կենցաղային ջրատաքացման  
համակարգեր

Մաս 2. Միայն արևային ջերմամատակարարման համակարգերի  
շահագործման բնութագրման ստուգման և տարեկան շահագործման  
կանխատեսման մեթոդներ

## Նախաբան

ISO / Ստանդարտացման միջազգային կազմակերպությունը/ ազգային ստանդարտների մարմինների / ՄՄԿ անդամների/ համաշխարհային դաշնություն է: Միջազգային ստանդարտների պատրաստման աշխատանքները սովորաբար կատարվում են ՄՄԿ տեխնիկական կոմիտեների միջոցով: Յուրաքանչյուր անդամ-մարմին, որ հետաքրքրված է այն առարկայով, որի համար ստեղծվել է տեխնիկական կոմիտե, իրավունք ունի ներկայացված լինել տվյալ կոմիտեում: ՄՄԿ-ի հետ կապի մեջ գտնվող կառավարական կամ ոչ կառավարական կազմակերպությունները նույնպես մասնակցում են այդ աշխատանքին: ՄՄԿ սերտորեն համագործակցում է Միջազգային էլեկտրատեխնիկական կոմիտեի հետ /ՄԷԿ/ էլեկտրատեխնիկական ստանդարտացման բոլոր հարցերում:

Տեխնիկական կոմիտեների կողմից ընդունված միջազգային ստանդարտների նախագծերը ուղարկվում են անդամ կառույցներին քվեարկելու համար: Միջազգային ստանդարտ հայտարարելու համար անհրաժեշտ է անդամ մարմինների ձայների նվազագույնը 75 տոկոսի համաձայնությունը /բարեհաճությունը/:

ISO 9459-2 Միջազգային ստանդարտը նախապատրաստվել է ISO/TC 180 Տեխնիկական կոմիտեի, Արևային եներգիայի SC 4 ենթակոմիտեի, Ջերմային շահագործում, հուսալիություն և դիմացկունություն – Համակարգերի կողմից:

ISO 9459 –ը բաղկացած է հետևյալ մասերից, որոնք ունեն հետևյալ ընդհանուր անվանումը – Արևային էներգիայով տաքացման – խմելու ջրի տաքացման համակարգեր.

Մաս 1 – Շահագործման հաշվարկման ընթացակարգը փակ շինության պայմաններում անցկացվող թեստային մեթոդների օգտագործմամբ

Մաս 2 – Միայն արևային ջրատաքացման համակարգերի համար՝ համակարգի շահագործման և տարեկան շահագործման կանխատեսման համար բաց տարածքներում անցկացվող փորձարկման մեթոդներ:

Մաս 3 - Արևային պլյուս լրացուցիչ ջերմամատակարարման համակարգերի շահագործման փորձարկում:

Մաս 4 – Համակարգի աշխատանքի բնութագրումը բաղադրիչների ստուգման և համակարգչային մոդելավորման / simulation/ օգնությամբ:

Մաս 5 - Համակարգի աշխատանքի բնութագրումը ամբողջ համակարգի ստուգման և համակարգչային մոդելավորման օգնությամբ:

Ա հավելվածը ձևավորում է ISO 9459 այս մասի ամբողջական մասը: Բ, Գ, և Դ հավելվածները միայն տեղեկատվության համար են:

Սույն ստանդարտը չի կարելի լրիվ կամ մասնակիորեն վերարտադրել՝

բազմացնել տարածել լորպես պաշտոնական հրատարակություն առանց ՀՀ էկոնոմիկայի նախարարության Ստանդարտների ազգային ինստիտուտ ՓԲԸ-ի թույլտվության

## Բովանդակություն

Նախաբան

Բովանդակություն

Ներածություն

1 Կիրառման ոլորտը.....	1
2 Նորմատիվ վկայակոչումներ.....	2
3 Սահմանումներ.....	3
4 Նշագրեր.....	6
5 Համակարգի դասակարգումներ.....	7
6 Պահանջներ.....	9
7 Թեստի ընթացակարգ.....	14
8 Վերլուծություն և արդյունքների ներկայացում.....	19
9 Երկարատև շահագործման կանխատեսում.....	24
Հավելված Ա: Արևային կենցաղային ջրատաքացման համակարգերի համար տարեկան շահագործման կանխատեսման և փորձարկման ձևաչափային աղյուսակներ .....	31
Հավելված Բ Համակարգչային ծրագրեր երկարատև շահագործման կանխատեսման համար .....	55
Հավելված Գ Կեսոբյա ջրթողով համակարգերի փորձարկում	65
Հավելված Դ Մատենագիտություն	66

## Ներածություն

ISO 9459 Միջազգային ստանդարտը նախագծվել է որ օգնի աջակցել արևային էներգիայով խմելու ջրի տաքացման համակարգերի միջազգային համադրմանը: Քանի որ դեռ չի սահմանվել շահագործման ընդհանրացված մոդել, որը կիրառելի կլինի բոլոր համակարգերի համար, հնարավոր չէ հասնել միջազգային համաձայնության միասնական ստուգման մեթոդի և ստուգման պայմանների ստանդարտ համալիրի հաշվով: Այդ պատճառով որոշվել է հրապարակել ներկայումս ընդունելի պարզ մեթոդները, քանի որ շարունակվում է աշխատանքը ավելի լայնորեն կիրառելի ընթացակարգերը ավարտելու ուղղությամբ: Այս մոտեցման առավելությունը կայանում է նրանում, որ ամեն մի կողմը կարող է գործել ինքնուրույն:

ISO9459 բաժանված է 5 մասի 3 լայն կատեգորիաներում, ինչպես նկարագրված է ստորև:

### Գնահատման թեստ

ISO 9459-1 :1993, Արևային էներգիայով տաքացման – խմելու ջրի տաքացման համակարգեր – Մաս 1. Փակ շինության պայմաններում թեստային մեթոդի կիրառումով շահագործման հաշվարկման ընթացակարգը ներառում է մեկ օր տևողությամբ ստուգում մի շարք ստանդարտացված նախնական պայմաններում: Արդյունքները այսպիսով թույլ են տալիս համակարգերին համեմատվել նույնական արևային, մթնոլորտային և բեռնվածության պայմաններում:

### Սև արկղի կոռեյացիայի ընթացակարգերը

ISO 9459-2  
 կիրառելի է միայն արևային էներգիայով աշխատող համակարգերին և արևային էներգիայով նախնական /նախօրոք/ տաքացման համակարգերին: Միայն արևային էներգիայով աշխատող համակարգերի շահագործման թեստը <սև արկղի> ընթացակարգ է, որը համակարգի համար ստեղծում է մի շարք <մուտքի-ելքի> հատկություններ/բնութագրեր, characteristics/:

Թեստի արդյունքները կարելի է ուղղակիորեն օգտագործել տեղային արևի ճառագայթման, մթնոլորտային ջերմաստիճանի, և սառը ջրի ջերմաստիճանի օրեկան միջին ցուցանիշների հետ /ցուցանիշներով/ համակարգի տարեկան շահագործումը կանխատեսելու համար:

ISO 9459-3 կիրառելի է արևային սրբացուցիչ էներգիա համակարգերին: Շահագործման թեստը <սև արկղի> ընթացակարգ է, որն ստեղծում է գործակիցներ կոռեյացիայի հավասարման համար, որը կարող է օգտագործվել արևի ճառագայթման, մթնոլորտային ջերմաստիճանի, և սառը ջրի ջերմաստիճանի օրեկան միջին ցուցանիշներով՝ համակարգի տարեկան շահագործումը կանխատեսելու համար: Թեստը սահմանափակված է տարեկան շահագործման կանխատեսման բեռնվածության մեկ միավորի / pattern./ համար:

### Թեստավորում և համակարգչային մոդելավորում

ISO 9459-4՝ համակարգի տարեկան շահագործման բնութագրման ընթացակարգը, գործածում է չափված /չափագրված, տրված/ բաղադրիչի հատկությունները “TRNSYS”

համակարգչային ծրագրում: Կոլեկտորներից տարբեր համակարգի բաղադրիչների շահագործման բնութագրման ընթացակարգերը նույնպես ներկայացված են ISO 9459 այս մասում: Կոլեկտորների շահագործման բնութագրման ընթացակարգերը տրված են այլ Միջազգային ստանդարտներում:

ISO 9459-5 ներկայացնում է ամբողջական համակարգերի դինամիկ թեստավորման ընթացակարգ՝ համակարգչային մոդելում օգտագործելու համար: Այս մոդելը կարելի է օգտագործել տեղային արևիճառագայթման, մթնոլորտային ջերմաստիճանի, նսառըջրի ջերմաստիճանի մեկ ժամվա միջին ցուցանիշներով՝ համակարգի տարեկան շահագործումը կանխատեսելու համար:

ISO 9459-2, ISO 9459-3, ISO 9459-4 և ISO 9459-5-ում որոշված ընթացակարգերը՝ տարեկան շահագործման կանխատեսման համար թույլ են տալիս որոշել մի շարք կլիմայական պայմանների համար համակարգի արտադրանքը /output/:

ISO 9459-1 համաձայն կատարված ստուգման արդյունքները ապահովում են /նախատեսում են/ հաշվարկ `ստարնդարտ օրվա համար:

ISO 9459-2 համաձայն կատարված ստուգման արդյունքները թույլ են տալիս կանխատեսումներ անել համակարգի բեռնվածության և աշխատանքի պայմանների մի շարքի համար բայց միայն երեկոյան draw-offի համար:

ISO 9459-3 համաձայն կատարված ստուգման արդյունքները թույլ են տալիս կատարել համակարգի շահագործման տարեկան կանխատեսումներ միայն մեկ օրվա բեռնվածության կտրվածքով /pattern/:

ISO 9459-4 կամ ISO 9459-5 համաձայն կատարված ստուգման արդյունքները ուղղակիորեն համեմատելի են: Այս ընթացակարգերը թույլ են տալիս շահագործման կանխատեսումներ համակարգի բեռնվածության և շահագործման պայմանների մի շարքի համար:

Համակարգի հուսալիությունն ու անվտանգությունը գործ կունենա ISO 11924-ի հետ, Արևային էներգիայով տաքացման – Ջրային էներգիայով տաքացման համակարգեր – Հուսալիություն և անվտանգության գնահատման ստուգման մեթոդներ:

Արևային ջերմամատակարարում. Կենցաղային  
ջրատաքացման համակարգեր

Մաս 2. Միայն արևային էներգիա օգտագործող, բաց տարածքում  
շահագործվող համակարգերի աշխատանքային բնութագրերի  
փորձարկման և դրանց տարեկան կանխատեսման մեթոդներ

2.

**Solar heating – Domestic water heating systems – Part 2:  
Outdoor test methods for system performance characterization and  
yearly performance prediction of solar – only systems**

Գործարկման թվականը

1. Կիրառման ոլորտը

1.1 ISO 9459-ի այս մասը սահմանում է թեստային ընթացակարգեր՝  
բնութագրելու համար արևային կենցաղային ջրատաքացման համակարգերը,  
որոնք աշխատում են առանց ըրացուցիչ տաքացման և ցանկացած կլիմայական և աշխատանքային  
պայմաններում աշխատելու տարեկան կանխատեսման համար,  
բայց միայն երեկոյան ջրատոդի համար: Ընդունված է <Սևարկղի> մոտեցումը,  
որը չի ներառում ստուգման տակ գտնվող համակարգի տեսակի վերաբերյալ չմիեմթադրություն.  
այդպատճառով ընթացակարգերը հարմար են բոլոր տեսակի համակարգերի համար,  
ներառյալ հարկադիր շրջանառությունը, ջերմասիֆոնը,  
ֆրեոն պարունակող և ամբողջական արևային հավաքիչ-կուտակիչ համակարգերը:

1.2 ISO 9459  
այս մասը նախատեսված է ստուգելու այն արևային ջրատաքացման համակարգերը,  
որոնք ունեն օժանդակ տաքացուցիչ, որպես համակարգի ամբողջական մաս,  
քանի որ օժանդակաղբյուրի աշխատանքը կարող է ազդել արևային ջրատաքացման համակարգի աշ  
խատանքի վրա:

Էներգիայի աղբյուրների փախազդեցությունը հաշվարկելու համար խորհուրդ է տրվում ISO 9459-3-ում նկարագրված թեստի մեթոդաբանությունը:

**1.3 ISO**

9459-

ի այս մասը կիրառվում է միայն արևային կենցաղային ջրատաքացման այն համակարգերի համար, որոնք նախատեսված են խմելու ջուրը տաքացնելու

կենցաղային կարիքների համար նախատեսված համակարգերում կիրառելի նախատեսված չեն:

Փորձարկման մեթոդները կիրառելի են միայն

0,6

խորանարդ մետր տարողությամբ կամ ավելի փոքր համակարգերի համար:

ISO

9459

այս մասի փորձարկման մեթոդները չեն պահանջում,

որ արևային ջրատաքացման համակարգը հարմարեցված լինի սառեցման պայմաններին:

Հետևաբար,

սառեցումից պաշտպանված պայմաններում աշխատելիս համակարգի կողմից օգտագործված կամ կորցրած էներգիան սահմանված չէ:

ISO 9459 սովորաբար կիրառելի է խտարարների համար:

Այն նախատեսված է օգտագործել համակարգի անհատական բաղադրամասերը ստուգելու, ոչ էլ կրճատել անվտանգության նկատառող չափահաս կանոններն է պահանջ:

**2. Նորմատիվ վկայակոչումներ**

Հետևյալ ստանդարտները պարունակում են միջոցառումներ, որոնք այս տեքստի ցուցումների միջոցով սահմանում են ISO 9459-ի այս մասի միջոցառումները: Հրատարակման ժամանակ նշված խմբագրումները իսկական են: Բոլոր ստանդարտները ենթակա են վերանայման, և՛ ISO 9459 այս մասի վրա հիմնված համաձայնության եկած կողմերը խրախուսվում են ստորև բերված ստանդարտների ամենավերջին խմբագրումների կիրառման հավանականությունը հետազոտելու համար: ISO և IEC անդամները հետևում են ներկայումս գործող միջազգային ստանդարտների կատարմանը:

ISO 9459-2: 1995(E) 0 ISO

ISO 9060:1990, Արևային էներգիա – Ուղղակի արևային ճառագայթման և կիսազնդային արևային ճառագայթման չափման գործիքների դասակարգում և բնորոշում

ISO 9459-3: -, Արևային ջերմամատակարարման – Կենցաղային ջրատաքացման համակարգեր – Մաս 3: Արևային էներգիա պլյուս լրացուցիչ համակարգերի աշխատանքի փորձարկում:

ISO 9846: 1993, Արևային էներգիա – Արևաճառագայթաչափի օգտագործմամբ ճառագայթաչափի կալիբրացիա /աստիճանակարգում/:

ISO 9847:1992, Արևային էներգիա – Դաշտային ճառագայթաչափերի կալիբրացիան Էտալոնային ճառագայթաչափի հետ համեմատած

ISO/TR 9901: 1990 Արևային էներգիա – Դաշտային ճառագայթաչափեր – Օգտագործման հանձնարարականներ

ISO 11924: -l) Արևային ջերմամատակարարում – Կենցաղային ջրատաքացման համակարգեր – Դիմացկունության և անվտանգության գնահատման փորձարկման մեթոդներ

Համաշխարհային օդերևութաբանական կազմակերպություն, Դիտարկման մեթոդների և օդերևութաբանական գործիքների ուղեցույց, թիվ 8, 5-րդ հրատարակություն, WMO, Ժնև, 1983, Գլուխ 9 – Համաշխարհային ռադիոմետրիկ ուղեցույց, հայտնի որպես WRR:

### 3. Սահմանումներ

Ինչպես նշված է ներածության մեջ, ISO 9459 – ի ամենամիասնականացվում է որպես առանձին փաստաթուղթ: Այսպիսով, այս ամսում տրված որոշեղբերը իրենց սահմանումներով, կարող են նաև հայտնվել ISO 9459 – ի այլ մասերում:

Այս Միջազգային ստանդարտին պատկանող համար կիրառվում են հետևյալ սահմանումները:

**3.1** կլանիչ՝ Արևային ջերմահավաքչի մեջ գտնվող սարք, որ կլանում է ճառագայթված էներգիան և այն ջերմության տեսքով փոխանցում է հեղուկին:

**3.2** ճշգրտություն՝ Գործիքի և սակայն ընդունվող չափվող ֆիզիկական քանակի ճշտարժեքը

**3.3** մթնոլորտային օդ՝ Ներսում, թերթում տարածքի օդը, որ շրջապատում է ջերմային էներգիայի կուտակման սարքը, արևային հավաքիչը, կամ որևէ այլ բնության ենթակա օբյեկտ

**3.4** անկման անկյունը / ուղղակի արևային ճառագայթման / Արևի ճառագայթի շողի և արտաքին ուղղահայաց լիջն՝ քննարկվող / տվյալ, որոշակի / կայանից:

Ծանոթություն 1: Անկման անկյունը հաճախ կոչվում է “incidence angle” կամ “incident angle”: Այս երկերի օգտագործումը խորհուրդ չի տրվում:

**3.5** լուսային փնջի բացվածք՝ Նախագծված մաքսիմալ հատվածը, որի միջոցով կուտակիչ է մտնում չիտացված արևային ճառագայթումը:

**3.6** լուսային փնջի բացվածքի հարթակը՝ Արևային կուտակիչի կողքին կամ վերևում տեղակայված հարթությունը, որի միջով ընդունվում է չիտացված արևային ճառագայթումը:

**3.7** օժանդակ / լրացուցիչ / էներգիա՝ Տես լրացուցիչ / ջերմության / աղբյուր:

**3.8** լրացուցիչ / ջերմության / աղբյուր՝ Ջերմության աղբյուր, արևային իցտարբեր, որ օգտագործվում է արևային ջերմամատակարարման համակարգի կողմից սպասվող վաճ / մատակարարված / արտադրանքը լրացնելու համար:

**3.9** հավաքիչ՝ Կլանիչ պարունակող սարք:

### 3.10

հավաքիչի թեքության անկյուն՝ Արևային կուտակիչի լուսային բացվածքի հատվածի հոնի գոնական հարթության միջև

**3.11** բաղադրիչներ՝ Արևային ջրատաքացման համակարգի մասեր, ներառյալ կուտակիչները, պահուստը, պոմպերը, ջերմության փոխակերպիչը, կարգավորիչները, և այլն

**3.12** խտացնող հավաքիչ՝ Արևային հավաքիչ, որն օգտագործում է ռեֆլեկտորներ, ուսանյակներ կամ այլ օպտիկական տարրեր որպես զիվերակող մոնոշենսկեն տրոն սցենն արևային ճառագայթումը, որ լուսային բացվածքի միջով անցնում է կլանիչին, որի մակերեսը ավելի փոքր է, քան լուսային բացվածքի հատվածը:



**3.13** Պիֆերենցիալ ջերմաստիճանի կարգավորիչ՝ սարք, որն ունակ է վերհանել ջերմաստիճանի փոքր տարբերություն, նկատարել պոմպերը նայել է կտրական սարքերը՝ ջերմաստիճանի այս տարբերությանը համապատասխան:

**3.14** կենցաղային՝ փոքր կոմերցիոն կենտրոնների օգտագործման համար:

**3.15** ջրթողի արագությունը, ջրի էլեկտրիկ արագությունը՝ արագություն, որով ջուրը դուրս է գալիս միջատաքայտից անհամակարգից

**3.16** ջրթողի ջերմաստիճանը՝ Համակարգից դուրս եկող տաք ջրի ջերմաստիճանը:

**3.17** վակուումացված խողովակային հավաքիչ՝ Արևային հավաքիչ, որի մեջ մտնում է թափանցիկ խողովակաշար /սովորաբար պակուց/ խողովակի կլանիչի միջև վակուումացված տարածությամբ: Կլանիչը կարող է բաղկացած լինել ներքին խողովակից կամ նաև պլաստիկ խողովակից և արտաքին խողովակից:

Վակուումացված տարածքի ճնշումը սովորաբար 1 պակուց ցածր է: Կլանիչը կարող է բաղկացած լինել ներքին խողովակից կամ նաև պլաստիկ խողովակից և արտաքին խողովակից:

**3.18** Հարթ հավաքիչ՝ Չիտացված արևային հավաքիչ, որում կլանող մակերեսը երկու կողմից է:

**3.19** հեղուկի տեղաշարժը՝ Բաղադրիչների միջև ընդհատ, ջրի կամ այլ հեղուկի տեղաշարժը:

**3.20**

հավաքիչի մակրոսկոպիկ տարածքը՝ Ամբողջ արևային կուտակիչի նախագծված մաքսի մալարածքը, չհաշված որևէ ամբողջական տեղադրման միջոցով հացնող հեղուկի խողովակաշարը:

Հարթ մակերեսով հավաքիչների կոմպլեկտի, վակուումացված խողովակների կամ խտացող հավաքիչների համար մակրոսկոպիկ տարածքը ներառում է նաև սարքի ամբողջ մակերեսը, այն էն աներիզներն ու շրջանակը:

**3.21** ջերմության փոխանակիչ՝ Սարք,

որը հատուկ նախագծված է փոխակերպելու ջերմային էներգիան երկու ֆիզիկապես սիրարից անջատ հեղուկների միջև:

Ջերմության փոխանակիչները կարող են ունենալ կամ մեկ կամ երկու կողմեր:

**3.22** ջերմության փոխակերպման հեղուկ՝ Այն հեղուկը, որ օգտագործվում է համակարգում բաղադրիչների միջև ջերմային էներգիայի փոխակերպման համար

**3.23** ճառագայթվածություն՝ Մակերեսի վրա ճառագայթման նդեպի ուժգնությունը, այն է ճառագայթման հոսքից ու ցանի շրտարածքում մակերեսի վրա, կամ էլ մակերեսի վրա ճառագայթման ուժգնությունը՝ մակերեսի մեկ միավորի հաշվով:

Դասարտահայտված է վատերով՝ մեկ քառակուսի մետրի հաշվարկով:

Ծանոթագրություն 2

Արևային ճառագայթվածությունը հաճախ անվանում են նաև <արևային ճառագայթման ուժգնություն>, կամ <անհապաղ մեկուսացում>, <մեկուսացում> կամ <ճառագայթման հոսքի խտություն>: Նմանեզրերի կիրառումը չի խրախուսվում:

**3.24** ճառագայթում՝ մակերեսի միավորի վրա ընկող էներգիան, որը ընդունվում է որոշակի ժամանակահատվածում մեկ օրում կամ մեկ ժամում ճառագայթվածության հաշվարկով: Այն արտահայտվում է մեկ քառակուսի մետրի վրա մեկ գաջուլներով:

Ծանոթագրություն 3.

արևային ճառագայթումը հաճախ կոչում են <մեկուսացում> կամ <ճառագայթման քանակ>: Այս եզրերի օգտագործումը չի խրախուսվում:

**3.25** բեռնվածք՝ Սպառողի նմատակարարվող ջերմությունը, օրինակ տաք ջրի տեսքով:

Ծանոթություն 4.

Բաշխման համակարգում ջերմության կորուստների պատճառով պետք է սահմանել ջերմության նմատակարարման տեղակայումը:

**3.26** Երկարալիքճառագայթում՝  
 միավորից մեծ ալիքի երկարություն ունեցող ճառագայթում,  
 որը որպես կանոն ձագում է երկրի ջերմաստիճանի աղբյուրներից /օրինակ,  
 հողը կամ այլ երկրային օբյեկտները/, երբ բեմն կոչվում է ջերմային ճառագայթում:

**3.27**  
 Ճշգրտություն՝ Նույն ֆիզիկական քանակության կրկնվող չափերի մեջ համապատասխանության մոտ  
 տիկության չափը

**3.28** ճառագայթաչափ՝ Ռադիոմետր՝  
 հարթը նկատման մակերեսի վրա ճառագայթվածության չափման համար,  
 որն արդյունք է ճառագայթային հոսքի incident?/ վերնի կիսասֆերայից, 0,3 μm-ից մինչև  
 3 μm ալիքի երկարության սահմաններում:

**3.29** Երկրաճառագայթաչափ՝ Գործիք՝  
 հարթը նկատման մակերեսի վրա ճառագայթվածության որոշման համար,  
 որն արդյունք է ճառագայթային հոսքի incident?/ վերնի կիսասֆերայից, 3 μm-ից մինչև 50  
 μm ալիքի երկարության սահմաններում:

Ծանոթագրություն 5  
 Տրված սպեկտրային սահմանը նույնական է մթնոլորտային երկարալիք ճառագայթման համար նզուտում ինակ  
 է:  
 Երկրաճառագայթաչափի ընկալող մակերեսը պաշտպանելու համար օգտագործվող թասակի նյութից կախվա  
 ծ, նրա զգայունության /ընկալունակության/  
 սպեկտրալ սահմանները քիչ թե շատ համընկնում են վերը նշված սահմաններին:

**3.30** արևաճառագայթաչափ՝ Ռադիոմետր՝ ճառագայթվածության չափման համար,  
 որն արդյունք է արևային ճառագայթային հոսքի incident?/ ճշգրտորեն որոշված տարածական անկյունից,  
 որի առանցքը ուղղահայաց է հարթը նկատման մակերեսին:

Ծանոթագրություն 6.  
 Արևաճառագայթաչափերը օգտագործվում են նորմալ արտահոսքի դեպքում ուղղակի /ուղիղ/  
 արևային ճառագայթումը չափելու համար: Արևաճառագայթաչափի բնորոշ իտանկյունը տատանվում է 5° -  
 ից 10°:

**3.31** ճառագայթման էներգիա՝ Էլեկտրամագնիսային ալիքների տեսքով էներգիա:

**3.32** ճառագայթման հոսք՝ ճառագայթման տեսքով ստացված,  
 փոխակերպված կամ արձակված հոսանքը:

**3.33** ճառագայթում՝ ճառագայթային էներգիայի փոխակերպումը՝  
 էլեկտրամագնետիկ ալիքների տեսքով

**3.34** ճառագայթաչափ՝ ճառագայթային էներգիայի չափման գործիք:  
 Նրա արտադրանքը կարող է լինել թե՛ ճառագայթահարումը թե՛ ճառագայթվածությունը:

**3.35** արևային /ջերմային/ հավաքիչ՝ Սարք,  
 որն ախազծված է արևային ճառագայթումը կլանելու և այսպիսով ստացված ջերմային էներգիան նրա  
 միջով անցնող հեղուկի փոխակերպելու համար:

Ծանոթագրություն 7: Երբ բեմն կոչվում է արևային <պանել>:  
 Այս եզրը չի ողջունվում որպես զիջչ փոթեցնեն ֆոտոգրավանական պանելների հետ:

**3.36**  
 արևային էներգիա. Արևի կողմից արձակվող էլեկտրամագնիսական ճառագայթման տեսքով  
 /սկզբնապես ալիքի երկարության 0.3 մկմ-ից մինչև 3 մկմ սահմաններում/ կամ որևէ ալիքի էներգիա,  
 որ առկա է դարձել արևային ճառագայթման փոխարկման կամ ստացման արդյունքում:

**3.37**

արևային կոնտրիբուցիա՝ Համակարգի արևային էներգիա տված շխատող մասի կողմից ապահովված ջերմությունը

**3.38**

արևային կետոր՝ Օրվա տեղային ժամանակը,

երբ արևը հատում է դիտվող տեղանքի միջօրեականը

Ծանոթագրություն 8. Արևադարձի /կետի/ համար արևային կետորը տեղի է ունենում, երբ արևը իր այդ օրվա բարձրակետում է:

**3.39**

արևային ճառագայթում՝ Արևի կողմից արձակած էներգիան,

որն ամբողջությամբ բնորոշ է երկրի մակերևույթի վրա

3

μm-

ից պակաս ալիքի երկարության դեպքում:

Ծանոթագրություն 9: Այն հաճախ կոչվում է <կարճ-ալիք ճառագայթում> եզրով: <ին սույն գլխի> եզրի օգտագործումը արևային ճառագայթումի մաստով չի խրախուսվում:

**3.40**

արևային ճառագայթվածության նմանակիչ՝ ճառագայթային էներգիայի արհեստական աղբյուր, որն ուղեկցվում է արևային ճառագայթում, սովորաբար էլեկտրական լամպ կամ այլ սիլանային կոմպլեկտ:

**3.41**

արևային էներգիայի պահուստի տարողությունը՝ Ձգալի ջերմության քանակություն, որ կարելի է պահեստավորել՝ ջերմության յուրաքանչյուր աստիճանի փոփոխության համար՝ պահուստի ծավալի մեկ միավորի հաշվով:

**3.42**

արևային ջրատաքացման համակարգ՝ Անհրաժեշտ է նաև համակարգերի կադրի չներհամբողջի ավաքածուն, որն անհրաժեշտ է արևային էներգիան ջերմային էներգիայի փոխանցելու համար՝ ջրի տաքացման համար: Կարող է ներառել լրացուցիչ /օժանդակ/ ջերմության աղբյուր:

**3.43**

պահեստավորման սարք /ջերմային/ Տարրա/ներ/ պլուս տարրայի/ների/ ամբողջ պարունակությունը, որն օգտագործվում է ջերմային էներգիան պահեստավորելու համար:

Ծանոթագրություն 10 Փոխակերպման հեղուկը կապես տարները, ինչպիսիք են ջերմության փոխակերպիչները, հոսքը միացնող-անջատող սարքերը, կափույրները և միջնորմերը, որոնք ամուրամրացված են ջերմային պահուստի տարրաների /ային/ համարվում են պահեստավորման սարքի մասեր:

**3.44** շրջակա օդի արագությունը՝ Օդի արագությունը, որ չափվում է հատուկ տեղանքում հավաքիչի կամ համակարգի կողքին:

**3.45** բաքի տարողությունը՝ Լիքը ժամանակ պահոցի մեջ ի հեղուկի չափված մասսան:

**3.46**

ջերմաստիճանը,

շրջակա օդ՝ Ստուգման էնթալպիա ջերմային էներգիայի պահուստի բաքի կամ արևային հավաքիչի շրջակա պիտի ջերմաստիճանը:

Ծանոթագրություն 11 շրջակա օդի ջերմաստիճանի զգալի տարբերություններ կարող են պատահել կարճ տարածության վրա, այդ պատճառով մասնավոր դեպքում չափման մեթոդը պիտի լինի հատուկ /սպեցիֆիկ/:

**3.47** ժամանակի հաստատուն՝ Ժամանակորպահանջվում է համակարգի համար, որի տևողությունը կարող է լինել մոտ արկված՝ առաջին կարգի հավասարման օգնությամբ, որ 63.2 տոկոսով փոխի վերջնական արտադրանքը, որը կհետևի մեկ քայլով ներդրումը փոխելուն:

**3.48**

ջերմամարտկոց՝ Հաջորդաբար միացված ջերմազույգերի հավաքածու, որ կարող է չափել ջերմաստիճանի փոքր տարբերություններ, ջերմաստիճանի փոփոխության նիշի հաշվով հենանիշային լարման ու ժեղացման միջոցով:

#### 4 Նշագրեր

Կիցտրվում են ISO 9459-1-ում տրված նիտրոյալիմվոլները  
 $a_1, a_2, a_3$  - հավասարում 2-ում օգտագործված գործակիցներ /համակարգի աշխատանք/ են  
 $b_1, b_2, b_3$  - հավասարում 3-ում օգտագործված գործակիցներ  
/ջրի ջերմաստիճանի փարձրացում/  
 $C_{pw}$  - ջրի հատուկ ջերմային մասսա, արտահայտված ջոուլներով՝ 1 կիլոգրամ կելվինի հաշվով  
[J/(kg.K)]  
 $f(V)$  - արտահոսքի ջերմաստիճանի կարգավորված պրոֆիլը, առանց չափսերի  
/dimensionless/  
 $g(V)$  - խառնարտահոսքի ջերմաստիճանի կարգավորված պրոֆիլը, առանց չափսերի  
H - օրեկան արևային ճառագայթումը /ճառագայթման էներգիայի կելվին/  
հավաքիչի լուսային բացվածքում մեկ խորանարդ մետրի հաշվով մեզաջոուլներով արտահայտված  
 $H_d$  -  
օրեկան ջրված արևային ճառագայթվածությունը հավաքիչի լուսային բացվածքում մեկ խորանարդ  
մետրի հաշվով մեզաջոուլներով արտահայտված  
 $H_h$  - ամսական միջին արևային ճառագայթվածությունը հորիզոնական հարթության վրա,  
մեկ խորանարդ մետրի հաշվով մեզաջոուլներով արտահայտված  
 $H_{\text{hit}}$  - ամսական միջին արևային ճառագայթումը թեք հարթության վրա,  
մեկ խորանարդ մետրի հաշվով մեզաջոուլներով արտահայտված  
Q - համակարգի զգալի մասը /դուրս երկրված/  
օգտակար էներգիան մեզաջոուլներով արտահայտված  
 $Q_c V_c$  - ջրի մասսայում պարունակվող էներգիան, մեզաջոուլներով արտահայտված  
 $Q_{os}$  - տարրային ջերմության կորուստը մեզաջոուլներով արտահայտված  
 $Q_R$  - տարրայում մնացած էներգիան, մեզաջոուլներով արտահայտված  
 $t_a$  - մթնոլորտային կամ շրջապատող ջերմաստիճանը,  
Ցելսիուս աստիճաններով արտահայտված  
 $t_{a,s}$  -  
տարրային կից մթնոլորտային օդի ջերմաստիճանը Ցելսիուս աստիճաններով արտահայտված  
 $t_d$  - ջր թողի րեռնվածքի ջերմաստիճանը Ցելսիուս աստիճաններով արտահայտված  
 $t_f$  - վերջնական ջրի ջերմաստիճանը /հավասարում 1/  
Ցելսիուս աստիճաններով արտահայտված  
 $t_h$  - պահանջվող տաք ջրի ջերմաստիճանը, Ցելսիուս աստիճաններով արտահայտված  
 $t_i$  - սկզբնական ջրի ջերմաստիճանը Ցելսիուս աստիճաններով արտահայտված  
 $t_{\text{main}}$  - սառը ջրի մատակարարման ջերմաստիճանը,  
Ցելսիուս աստիճաններով արտահայտված  
 $t_n$  - գիշերվա ընթացքում մթնոլորտային օդի միջին ջերմաստիճանը,  
Ցելսիուս աստիճաններով արտահայտված  
 $t_3$  - պահուստի ջրի միջին ջերմաստիճանը, Ցելսիուս աստիճաններով արտահայտված  
u - Շրջակա օդի արագությունը, մետր/վայրկյաններով  
 $U_s$  - պահուստի բաքի ջերմության կորուստի գործակիցը կելվին/վատտերով  
 $V_c$  - օրեկան տաք ջրի սպառման գանգվածը, լիտրերով  
 $V_d$  - ջր թողի զանգվածը խորանարդ մետրերով  
 $V_s$  - պահուստի հեղուկի տարողությունը, լիտրերով  
 $t$  - ժամանակահատվածը վայրկյաններով  
 $\rho_w$  - ջրի խտությունը կիլոգրամ/խորանարդ մետրի հաշվարկով

Հասպավումներ

(av) - պարամետրի միջին /ամենափոքր/ արժեքը

(day) - 6-ժամարևայինկեսօրիցառաջ - 6  
 ժամարևայինկեսօրիցհետոընկածժամանակահատվածումպարամետրիմիջին /ամենափոքր/  
 արժեքը

(max) - պարամետրիառավելագույնարժեքը

**5 Համակարգիդասակարգումները**

Արևայինէներգիայովկենցաղայինտաքշրիհամակարգերըդասակարգվումեն 7  
 բնորոշհատկանիշներով, որոնցիցյուրաքանչյուրըբաժանվումէրկուէրեքկատեգորիաների:  
 Յուրաքանչյուրբնորոշհատկանիշի/ատրիբուտի/ կատեգորիաներըներկայացվածենԱղյուսակ 1-  
 ում:

**5.1 Ատրիբուտ 1**

ա/ **Ջուտ արևային** – արևային կենցաղային ջրատաքացման մատակարարման համար նախագծված համակարգ՝ առանց լրացուցիչ էներգիայի օգտագործման, բացառությամբ այն էներգիայի, որը պահանջվում է հեղուկի փոխադրման և կառավարման նպատակներ համար:

բ/ **Նախապես տաքացված արևային** – համակարգը չի ներառում լրացուցիչ տաքացման որևէ մաս, և տեղադրված է որևէ նախապես տաքացնող սարքերով մինչև նրակ կենցաղային ջրատաքացման որևէ այլ տեսակի ջրատաքացուցիչի մեջ մտնելը:

գ/ **Արևային պլյուս լրացուցիչ** – համակարգ, որն օգտագործում է թե արևային, թե օժանդակ էներգիայի աղբյուրները ամբողջացված ձևով և նախապես տաքացված անձառայություն և նախաբարևային էներգիայի առկայության:

Աղյուսակ 1-Արևային կենցաղային ջրատաքացման համակարգերի դասակարգում

Բնորոշ հատկություն	Դաս		
	ա	բ	գ
1	Ջուտ արևային	Նախապես տաքացված արևային	Արևային պլյուս լրացուցիչ
2	Ուղղակի	Անուղղակի	
3	Բաց	Օդափոխված	Փակ
4	Լցված	Հետմղված	Դուրսմղված
5	Ջերմասփոն	Հարկադրված	
6	Շրջանառվող	Հաջորդաբար միացված	
7	Հեռապահեստավորում	Ամրակապված հավաքիչ-կուտակիչ	Ամբողջական կուտակային պահուստ

**5.2 Ատրիբուտ 2**

ա/ **Ուղղակի** – համակարգ, որում տաքացված ջուրը որը վերջում սպառվելու է, անցնում է հավաքիչի միջով:

բ/ **Անուղղակի /ջերմափոխանակություն/-** համակարգ, որում ջերմության փոխակերպման հեղուկը բացի տաքացրած ջրից, որը վերջում սպառվելու է, անցնում է հավաքիչի միջով:

**5.3 Ատրիբուտ 3**

ա/ **Բաց** – համակարգ, որում ջերմության փոխակերպման հեղուկը մթնոլորտի հետ լայն կոնտակտի մեջ է:

Ծանոթություն 12:

ԱՄՆ-ում <բաց համակարգ> եզրը ներառում է թե բաց, թե օդափոխվող համակարգերը, ինչպես սահմանված է այստեղ:

բ/ **Օդափոխվող** – համակարգ, որում ջերմության փոխակերպման հեղուկի և մթնոլորտի միջև շփումը սահմանափակված է կամ սնուցող և մեծացնող ցիստեռնի ազատ մակերեսով կամ միայն բաց օդափոխման խողովակով:

գ/ Փակ /հերմետիկացված կամ ոչ-օդափոխվող/ - համակարգ, որում ջերմության փոխակերպման հեղուկը ամբողջովին մեկուսացված է մթնոլորտից:

#### **5.4 Ատրիբուտ 4**

ա/ Լիցքավորված – համակարգ, որում հավաքիչը մնում է լիցքավորված ջերմության փոխակերպման հեղուկով:

բ/ Ետմղվող drainback/ Համակարգ, որում որպես համակարգի նորմալ աշխատանքային ցիկլի մի մաս, ջերմության փոխակերպման հեղուկը հավաքիչից քաշվում է պահուստային տարրա՝ հետագա վերաօգտագործման համար:

գ/ Դուրսմղվող /draindown/ համակարգ, որում ջերմության փոխակերպման հեղուկը կարող է հավաքիչից լրիվ դուրս մղվել որպես թափոն:

#### **5.5 Ատրիբուտ 5**

ա/ Ջերմասիֆոն – համակարգ, որն օգտագործում է միայն ջերմության փոխակերպման հեղուկի խտության փոփոխությունները՝ որպեսզի հասնի հավաքիչի և պահուստի միջև շրջանառության:

բ/ Ուժային – համակարգ որում ջերմության փոխակերպման հեղուկը մղվում է հավաքիչի միջով կամ մեխանիկական միջոցով կամ արտաքին ճնշման միջոցով:

#### **5.6 Ատրիբուտ 6 (բնութագրիչ հանգամանք)**

ա/ Շրջանառվող – համակարգ, որում ջերմության փոխակերպման հեղուկը շրջանառվում է հավաքիչի և պահուստի տարրայի կամ ջերմափոխանակիչի միջև՝ աշխատանքի ընթացքում:

բ/ Հաջորդաբար միացված – համակարգ, տաքացվող ջուրը անցնում է ուղիղ մատակարարման կետից հավաքիչի միջով դեպի պահուստի տարրա կամ օգտագործման կետ:

#### **5.7 Ատրիբուտ 7**

ա/ Հեռապահեստավորում – համակարգ, որում պահուստի տարրան անջատ է հավաքիչից և գտնվում է նրանից որոշ հեռավորության վրա:

բ/ Ամրակապված հավաքիչ-կուտակիչ – համակարգ, որում պահուստի տարրան կպած է հավաքիչին և տեղադրված է սովորական հենարանային շրջանակի վրա:

գ/ Ամբողջական հավաքիչ-կուտակիչ – համակարգ, որում արևային էներգիայի հավաքման և կուտակման ֆունկցիաները իրականացվում են նույն սարքի կողմից:

### **6. Պահանջներ**

#### **6.1 Համակարգի պահանջներ**

##### **6.1.1 Համակարգի տեսակը**

Մինչև կրկնորդով համակարգի ստուգման ընթացակարգին անցնելը պետք է հաշվի առնել հետևյալը.

##### **6.1.1.1 Անջատ կրկնորդով համակարգեր**

Փորձարկման մեթոդների օգտագործմամբ կստուգվեն միայն համակարգի արևային էներգիայով աշխատող մասը: Արևային էներգիայով տաքացվող պահուստի բաքից անջատ կրկնորդով համակարգերի աշխատանքի վրա կրկնորդը չի ազդելու: Այնուամենայնիվ, բեռնվածության չափի վրա կրկնորդի առկայությունը կազդի: Այդ պատճառով, եթե համակարգը պիտի ստուգվի թե նախնական տաքացման համակարգով և թե անջատ կրկնորդով, որոնք համարվելու են նույն համակարգի մասը, կկիրառվի ISO 9459-3 նկարագրված թեստի մեթոդաբանությունը:



### 6.1.1.2 Ձեռքով կառավարվող կրկնորդ համակարգեր

Այն համակարգերը, որոնք արևային ջերմամատակարարման պահուստի բաքում ունեն կրկնորդ, և որոնցում կրկնորդը միայն անկանոն ընդհատվող գործողության համար է /ձեռքով կառավարվող փոխարկիչ/, կստուգվեն կրկնորդը անջատված վիճակում:

### 6.1.1.3 Կրկնորդի ամբողջական գործարկումով /boosting/ համակարգեր

Թեստի մեթոդիկան չի կիրառվում այն համակարգերի համար, որոնք ունեն շարունակական կամ գիշերային կրկնորդ, որ տեղադրված է արևային ջերմամատակարարման պահուստի բաքում: Նման համակարգերը պիտի գնահատվեն ISO 9459-3-ով սահմանված թեստի մեթոդիկայով, կամ այլ հարմար Միջազգային ստանդարտով:

### 6.1.2 Փորձարկման համակարգի ներդրումը

Թեստերը կանցկացվեն՝ արտադրողի տեղադրման ցուցումների համաձայն համակարգային բաղադրիչների գործարկմամբ: Համակարգում ներառված ցանկացած կարգավորիչ պետք է տեղադրված լինի արտադրողի ցուցումների համաձայն: Արտադրողի կողմից հատուկ ցուցումների բացակայության դեպքում համակարգը գործի կգցվի հետևյալ կերպ:

Համակարգը կտեղադրվի այնպես, որ ապահովվի անձնակազմի անվտանգությունը: Պատշաճ ուշադրություն կդարձվի ապակու կոտրվելու և տաք հեղուկների հոսակորուստի վրա: Հարթակները կկարողանան դիմակայել քամու պոռթկումների ազդեցությանը:

Հնարավորության դեպքում համակարգը կամրացվի արտադրողի կողմից մատակարարված հարթակի վրա: Եթե հարթակ չի տրամադրվել, այդ դեպքում կօգտագործվի բաց տեղադրման համակարգ, եթե միայն գործողությունների այլ միջոց չի նշվել /օրինակ, երբ համակարգը ամբողջական տանիքային մարտկոցի մաս է/: Համակարգի հարթակը որ մի կերպ չի խանգարելու /խոչընդոտելու/ հավաքիչների լուսային փնջի բացվածքին և հարթակի կառուցվածքը նշանակալից ազդեցություն չի ունենալու հավաքիչի կամ պահուստի բաքի ետևի կամ կողքի մեկուսացման վրա:

Բացի այն համակարգերից, որտեղ պահուստի բաքը որևէ կերպ ամրացված է հավաքիչին /օրինակ՝ ամբողջական հավաքիչ-կուտակիչ համակարգեր և ամրակապված ջերմասփնոնային համակարգեր/ պահուստը կտեղադրվի արտադրողի տեղադրման ցուցումներում թույլատրված ամենացածր դիրքում:

Այն համակարգերի համար, որտեղ տաք ջրի պահուստը անջատ է հավաքիչից, հավաքիչի և պահուստի /պոմպով շրջանառվող համակարգեր/ միջև ձգվող միացնող խողովակների ամբողջ երկարությունը կլինի 15 մ: Խողովակների տրամագիծը նմեկուսացումը կլինի համաձայն արտադրողի տեղադրման ցուցումների:

### 6.1.3 Հավաքիչի տեղադրումը

Հավաքիչը կտեղադրվի ֆիքսված /ամրակայված/ դիրքում, հասարակածի ուղղությամբ՝  $\pm 10^\circ$  ճշգրտությամբ:

Հավաքիչը կտեղադրվի այնպես, որ ստվերը ստուգման ժամանակահատվածում երբևէ հավաքիչի վրա չընկնի:

Հավաքիչը կտեղակայվի այնտեղ, որտեղ շրջակայքի շինություններից կամ մակերեսներից նրա վրա արտացոլվող արևային նշանակալից ճառագայթում ստուգման ընթացքում չի լինի, և տեսադաշտում ոչ մի նշանակալից խոչընդոտ չի լինի:

Որոշ հավաքիչների աշխատանքը զգայուն է հավաքիչի վրայով անցնող օդային հոսքի արագության հանդեպ 0-ից 3 մետր/արագության սահմաններում: Արդյունքների վերարտադրելիությունը առավելագույնին հասցնելու համար շրջակա օդի արագության հանդեպ զգայուն հավաքիչները կտեղադրվեն այնպես, որ 3-ից 5 մետր/վայրկյան արագությամբ օդը ազատ կանցնի լուսային բացվածքի վրայով, հավաքիչի ետևով և կողքերով:

Տաք օդի հոսանքները, այնպիսիք, որ բարձրանում են շինությունների պատերից վեր, չեն թույլատրվելու որ անցնեն համակարգի վրայով: Շինության տանիքի վրա ստուգվող համակարգերը տեղադրված կլինեն տանիքի եզրից նվազագույնը 2 մ հեռավորության վրա:

Տանիքի մեջ տեղադրվելու նախագծված հավաքիչները կարող են հետևից պաշտպանված լինել քամուց, չնայած սա կարձանագրվի թեստի արդյունքների հետ:

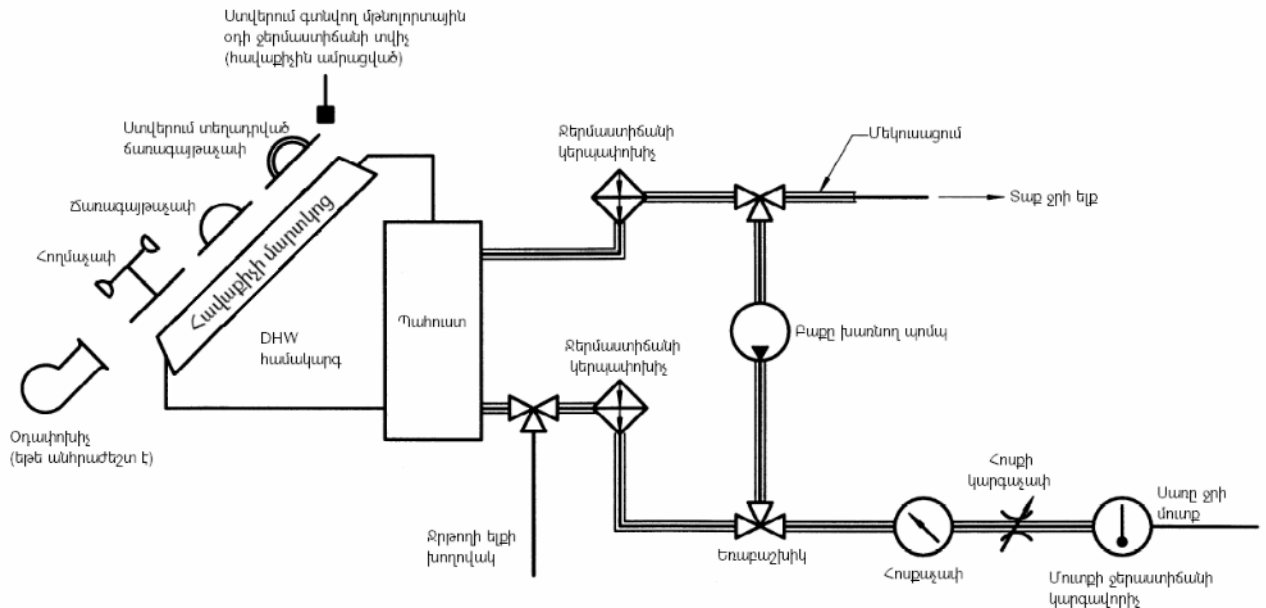
#### 6.1.4 Հեղուկի հոսքի համակարգ

Կօգտագործվի առաջին նկարում ցուցադրված տեսակի փորձարկային կոնստրուկցիոն /100p/. Կոնստրուկցիոն օգտագործված խողովակների նյութը համապատասխան կլինի համակարգում օգտագործված հեղուկին և հարմար մինչև 95 °C պայմաններում աշխատելու համար: Խողովակների երկարությունը պիտի կարճ լինի: Մասնավորապես, սառը ջրի ջերմաստիճանը կարգավորող սարքից դուրս եկող և պահուստի բաքի մեջ մտնող խողովակի միջև երկարությունը կհասցվի նվազագույնին որպեսզի թուլացնի շրջակա միջավայրի ազդեցությունը ջրի մուտքի ջերմաստիճանի վրա: Խողովակի այս հատվածը կմեկուսացվի որպեսզի ջերմության կորստի չափը հասցվի 0,2 W/K-ից պակաս չափերի և պաշտպանված լինի անդրադարձիչ եղանակադիմացկուն ծածկով:

Ջերմաստիճանը ցույց տվող կետերի և բաքի /մտնող և դուրս եկող/ միջև խողովակաշարը կպաշտպանվի մեկուսացումով և անդրադարձիչ եղանակադիմացկուն պատումով՝ ձգվելով ջերմաստիճանի տվիչների տակով այնպես, որ ստուգման պայմաններում երկու խողովակի երկարությամբ հաշվարկված ջերմաստիճանի շահույթը կամ կորուստը չի գերազանցի 0,01K: Հոսքերը խառնող սարքերից, ինչպիսիք են խողովակների ծալատեղերը, անմիջապես պահանջվում է բարձրանալ դեպի ջերմաստիճանի տվիչը:

Հոսքի կառավարողը և չափիչը կտեղադրվեն սառը ջրի մուտքի խողովակի վրա, այնպես որ ջերմաստիճանի փոփոխությունը չազդի գրվածքների վրա:

Ջրթողի խողովակը կտեղադրվի սառը ջրի խողովակի վրա բաքի մուտքից անմիջապես առաջ:



Նկար 1 – փորձնական սարքի սխեմատիկ նկարագիրը՝ համակարգի մեկօրվա աշխատանքի ստուգման համար

Արևային տաք կենցաղային ջրամատակարարման համակարգը կտեղադրվի հատուկ թեքությամբ անանկյան տակ և ստուգման համար օգտագործված թեքության անկյունը կարձանագրվի թեստի արդյունքների հետ: Հատուկ թեքության անկյունը կմասնավորապես փորձարկվան ընթացքում:

Փորձարկման ընթացքում համակարգում օգտագործված ջերմության փոխակերպման հեղուկը, կլինի այն, որ խորհուրդ է տրվել արտադրողի կողմից: Ուժային շրջանառության համակարգերը փորձարկելիս օգտագործվի արտադրողի կողմից խորհուրդ տրվող հեղուկի հոսքի արագությունը: Եթե արևային հավաքիչի կոնտուրը նախագծված է այնպես որ պիտի օգտագործվի չափառող հեղուկներ ի /հակասառիչ նյութեր/ հետ, փորձարկման ընթացակարգը այս ստանդարտում պետք է իրականացվի այդ հեղուկներով՝ համաձայն արտադրողի պահանջների:

## 6.2 Չափումների պահանջներ

### 6.2.1 Արևային ճառագայթում

Ճառագայթաչափերը կօգտագործվեն չափելու համար զոբալարևային ճառագայթումը նցրված արևային ճառագայթումը:

Ճառագայթաչափերը կլինեն առաջին կամ ավելի բարձր կարգի ինչպես սահմանված է ISO 9060 – ում: Կդիտարկվեն ISO/TR 9901 ու մներառված հանձնարարելի գործողությունները:

Ճառագայթաչափերը ստուգաճշտված կլինեն օգտագործելով կամ ստանդարտ արևաճառագայթաչափ / ISO 9846 ի համաձայն, կամ reference ճառագայթաչափ՝ ISO 9847-ի համաձայն: Մեկ տարվա ընթացքում  $\pm$  1%-

ից ավել զգայունության ցանկացած փոփոխությունը իմքդ առնա ավելի հաճախ ստուգաճշտման կամ գործիքի փոխարինման համար, եթե անկախությունը մշտական է:

Եթե գործիքը վնասված է, որն են նշանակալից փոփոխություններ, այն կվերաստուգաճշտվի՝ ստուգաճշտման գործոն ինժեներական կազմակերպությունը ստուգելու համար:

Թասակներից մեկի փոխարինման դեպքում կոսինուսի թեակցիան նույնպես պետք է ճշտվի:

**6.2.2** Ջերմաստիճանը

**6.2.2.1** Ճշգրտությունը, հստակությունը և գործարկման ժամանակը

Ջերմաստիճանի չափման գործիքների ճշգրտությունն ու հստակությունը ներառյալ նրանց վերաբերվող ցուցիչների սարքերի նրկլին են 2-րդ աղյուսակում տրված լիմիտների սահմաններում: Գործարկման ժամանակը կլինի 5 վայրկյանից պակաս:

**6.2.2.2** Մթնոլորտի ջերմաստիճանը

Մթնոլորտային ջերմաստիճանը չափվելու է սովորաբար մտեղադրված արտածծիչն մուշտոյի զետնից մոտավորապես 1 մետր բարձրության վրա հավաքիչին համակարգային բաղադրիչներին 1,5 մետրից մոտ սահմակարգից չհեռու քան 10 մետր հեռավորության վրա: Համակարգի նկից մակերեսների ջերմաստիճանը պետք է լինի նարավորինս մոտ մթնոլորտային ջերմաստիճանին: Օրինակ՝ համակարգի տեսադաշտում մեծ չափերի ենթակետեր, սառեցնող աշտարակներ կամ տաքարտանետումներ:

Ծանոթագրություն

13

Մթնոլորտային ջերմաստիճանի չափման ժամանակ կարևոր է տրվում ներդրված օդափոխիչները վառագայթային էկրանների օգտագործումը:

**6.2.2.3** Մտնող ջրի ջերմաստիճանը

Համակարգի մատակարարվող ջրի ջերմաստիճանը  $t_{main}$  կկառավարվի որպես զիտրվեն ստուգման նպայմանների համար 7,2-ում սահմանված արժեքները:

Աղյուսակ 2 - Ջերմաստիճանի չափման գործիքների ճշգրտությունն ու հստակությունը

Պարամետր	Գործիքի ճշգրտությունը	Գործիքի հստակությունը
Մթնոլորտի ջերմաստիճան	$\pm 0.5$ °C	$\pm 0.2$ °C
Սառը մտնող ջրի ջերմաստիճան	$\pm 0.1$ °C	$\pm 0.1$ °C
Տաք ջրամատակարարման համակարգի ջերմաստիճանի տարբերությունը / սառը մտնող ջուր – տաք ջուր սեկոդ ջուր /	$\pm 0.1$ K	$\pm 0.1$ K

Եթե պահուստի տարային մուտքի մոտ օգտագործվում է հոսքային ջերմաստիճանի կարգավորիչ, սակայն հանջի բարձր զորությունը ստուգմանը նթացքում մեծ հոսքի արագությանը համապատասխան: Որպես այլընտրանք ջերմաստիճանի կարգավորմանը կարելի է հասնել շտական ջերմաստիճանի տաք և սառը ջրերի ռեգերվուարներից ջրի վերահսկվող խառնման միջոցով: Ջերմաստիճանի կարգավորիչը կամ խառնիչ ծորակ կարող են սահմանվել նաև սեկոդ ջրի մտնող հեղուկի ջերմաստիճանի տեղաշարժը 0,2 K սահմաններում, երբ հոսքի արագությունը 600 լիտր ժամե շրջապտույտի սկզբի և վերջի միջև ընկած ժամանակահատվածում: Թույլատրվում են մուտքի հեղուկի ջերմաստիճանի  $\pm 0.25$  K շեղումներ, եթե դրա պատճառը ջերմաստիճանի կարգավորիչի հիստերեզիսն է և այն պայմանով, եթե դրա արդյունքը լրացուցիչ հոսքը չէ:

**6.2.3** Հեղուկի հոսքը

Հեղուկի հոսքի չափումների ճշգրտությունը կհավասարվի կամավելի ավելի քան չափված արժեքի  $\pm 1,0$  % մասսային միավոր/ժամանակի միավոր հաշվով:

Պոմպով շրջանառվող համակարգերի ստուգման ժամանակ հավաքիչի լուսային քաղցրում կտեղադրվի հոսքի չափ՝  $\pm 5\%$  ճշգրտությամբ հեղուկի հոսքի արագությունը չափելու համար:

**6.2.4** Զանգվածը

Զանգվածի ճափումը կարվի  $\pm 1\%$  ճշգրտությամբ:

**6.2.5** Ծախսված ժամանակը

Ծախսված ժամանակը կչափվի  $\pm 0,20\%$  ճշգրտությամբ:

**6.2.6** Շրջակա օդի արագությունը

Շրջակա օդի արագությունը կչափվի գործիքով նրա հետ կապված հաշվարկող սարքով, որը կարող է որոշել շրջակա օդի հոսանքի միասնական միջինը  $\pm 0.5$  մետր/վայրկյան ճշգրտությամբ ուրաքանչյուր փորձարկման ընթացքում:

**6.2.7** Տվյալների գրանցման սարքերը

Անալոգային կամ փայլագրանցող սարքերը կունենան սահմանային հաշվարկի  $\pm 0.5$  %-ից բարձր կամ հավասար ճշգրտություն և կունենան ժամանակի մշտական հավասար 1 վայրկյանի նկատմամբ: Ամենաբարձր ազան շանից ուցումը կլինի սահմանային հաշվարկի 50-ից 100 %-ի արանքում:

Օգտագործված թվային տեխնիկան և էլեկտրոնային ինտեգրատորները չափված արժեքի 1 % ժիցլավ կամ հավասար ճշգրտություն կունենան:

**6.2.8** Գրանցող սարքերի մուտքի դիմադրողականությունը կլինի 1000 անգամից ավելի մեծ քան տվյալների դիմադրողականությունը կամ 10M ից, որ մեկը որ ավելի մեծ է:

Ոչմիդեպքում գործիքի կամ գործիքային համակարգի նվազագույն սանդղակի բաժանքը երկու անդամ չպիտի գերազանցի սահմանված ճշգրտությունը: Օրինակ, եթե սահմանված ճշգրտումը  $\pm 0,1$  °C է, ապա սանդղակի նվազագույն բաժանքը չի գերազանցելու  $\pm 0.2$  °C-ից:

**7** Թեստի մեթոդաբանությունը

**7.1** Սկզբունքը

Այս փորձարկումը բաղկացած է մեկ օրյա դրսև մկատարվող թեստերի շարքից /տես 7.6/ ամբողջական համակարգի վրա /նվազագույնը 6 մեկ օրյա թեստեր/ կարճատև թեստի հետ միասին /տես 7.7/ որպեսզի որոշվի խառնման ստիճանը պահուստի բաքում ջրթողի ժամանակ, կպահուստի բաքի ջերմության կորստի գործակիցը որոշելու համար՝ գիշերվարն թացքում ջերմության կորստի թեստ /տես 7.8/: Ներառվում են անցերեկային ջրթողի լրացուցիչ թեստ /հավելված C/:

Փորձարկման մեթոդի կանխադրված միջարք մեկ օրյա իրարից անկախ թեստերից:

Թեստի յուրաքանչյուր թույլատրվում է համակարգն աշխատեցնել դրսև մև օրվա վերջում կատարել մեկ ջրթող:

Թեստի յուրաքանչյուր օրվա սկզբում համակարգը առատորեն լվացվում է հայտնի ջերմաստիճանի ջրով: Հումքը???1616/input/ այն է համակարգի վրա ճառագայթման առկայությունը/ և արտադրանքը/ այն է դուրս եկած տաք ջրում պարունակվող էներգիան/ չափվում են թեստի յուրաքանչյուր օր և գրանցվում են մուտքի-էլքի դիագրամի վրա: Թեստի օրերը կնախատեսեն ճառագայթման և / $t_{a(day)} - t_{main}$ ) արժեքների մի շղթա այնպես որ սահմանվի համակարգի աշխատանքի ազդեցությունը այդ պարամետրերի վրա:

**7.2 Ստուգման պայմանների շրջանակը**

Կստացվենարդյունքներառնվազն 4 տարբերօրերիհամարմոտավորապես  $[t_{\text{aday}}-t_{\text{main}}]$  նույնարժեքներովևճառագայթմանարժեքներովորոնքհավասարապեսբաշխվածեն8 MJ/m<sup>2</sup>-իցմինչև 25 MJ/m<sup>2</sup>սահմաններում:  
Նակստացվենարդյունքներառնվազնևսերկուօրվահամար $[t_{\text{aday}}-t_{\text{main}}]$  առնվազն 9 K-իցբարձրկամցածրքանառաջին 4 օրվարնթացքումստացված  $[t_{\text{aday}}-t_{\text{main}}]$  արդյունքից:  $[t_{\text{aday}}-t_{\text{main}}]$ -իարժեքըկլինի -5 K-իցմինչև +20 K յուրաքանչյուրթեստայինօրվահամար:

**7.3 Թեստային համակարգի / համակարգի փորձարկման ??/ նախապատրաստումը**

Զննեք համակարգը աչքով կգրանցեք ցանկացած վնասվածք: Լավ / ամբողջովի նմաքրեք հավաքիչի լուսային բացվածքի կափարիչը:

Յուրաքանչյուր թեստային օրվա սկզբում, մինչև փորձարկումը սկսելը փակեք հավաքիչը տիղարն ի ճառագայթներից և նախապատրաստեք համակարգը  $t_{\text{main}}$  ջերմաստիճանի սառը ջուրը համակարգի միջով անցկացնելով՝ առնվազն 600 լիտր/ժամ արագությամբ այն պետք է սառնեցնեք համակարգը բերվի միասնական ջերմաստիճանի:

Այն տեղորոտեղի հավաքիչի կոնտուրը կարիքում ի ուժային շրջանառության, օգտագործեք պոմպը՝ հավաքիչի կոնտուրը նախնական ջերմաստիճանի բերելու համար: Այն տեղորոտեղի արիք կանախապատրաստման հատուկ միջոցների, ապաստուգման գրառումը կներառի կիրառված ստուգման մանրամասները:

Եթե միայն համակարգը այնպիսինչէ, որում ձորակի նհասնող տաք ջուրը տաքացվում է անցնելով ջերմության փոխարկիչի միջով, համակարգը ենթադրաբար պիտի հասնի միասնական ջերմաստիճանի, երբ համակարգի ելքի ջերմաստիճանի նհամակարգի մեջ մտնող ջերմաստիճանի միջև տարբերությունը առնվազն 1 K-ից պակաս է 15 րոպե ժամանակահատվածում:

Երբ համակարգը հասնի միասնական ջերմաստիճանի, դադարեցրեք շրջանառությունը, բայց / ուժային / խթանված / շրջանառության համակարգերի դեպքում / թողեք, որ արևային հավաքիչի լուսային բացվածքի պոմպը աշխատի:

$t_{\text{main}}$ -ի արժեքը յուրաքանչյուր թեստային օրվա համար սահմանված է 7.2-ում: Սառը ջրի ջերմաստիճանը կպահվի  $t_{\text{main}}$ -ի չափի ջերմաստիճանի կարգավորիչի օգնությամբ, ինչպես նշված է 6.2.2.3-ում: Շրջանառությունը դադարեցրեք ստուգումը սկսելուց անմիջապես առաջ և մեկուսացրեք շրջանցվող բացվածքը փականի օգնությամբ՝ բնական շրջանառությունը կանխելու համար:

**7.4 Շրջակա օդի արագությունը**

Հավաքիչի վրայով անցնող օդի միջին արագությունը պետք է լինի 3 մետր/վայրկյան և 5 մետր/վայրկյան արագության միջև, երբ չափվում է հավաքիչի տարածքում կափարիչի / ծածկի / մակերեսից 50 մմ տարածության վրա, և ոչ մի դեպքում հավաքիչի լուսային բացվածքի վրա արագությունը չպետք է շեղվի նվազագույն արժեքից  $\pm 25$  տոկոսով: Անհրաժեշտության դեպքում կօգտագործվեն արհեստական քամու գեներատորներ՝ քամու այդպիսի արագության հասնելու համար: Ամեն դեպքում հավաքիչի վերնի բացվածքի քամու արագությունը պիտի մնա կայուն, իսկ քամու գեներատորից դուրս եկող քամու ջերմաստիճանը պետք է լինի  $\pm 1$  °C մթնոլորտային ջերմաստիճան:

**7.5 Չափումները թեստի ընթացքում**

1 ժամվա միջինի հիմքի վրա կգրանցվեն 6-րդ բաժնում տրված պահանջների համաձայն արված հետևյալ չափումները՝ արեգակնային կեսօրից 6 ժամ առաջ և 6 ժամ հետո.  
ա/ հավաքիչի լուսային բացվածքի վրայի ամբողջական արևային ճառագայթումը  
բ/ հավաքիչի լուսային բացվածքի վրայի ցրված արևային ճառագայթումը

զ/ հավաքիչների շրջակայքի/կից/ մթնոլորտային օդի ջերմաստիճանը  
դ/ շրջակա օդի ջերմաստիճանը /եթե օգտագործվում էօդափոխիչ, ապա կարելի է  
օգտագործել մեկ չափում որպես օրեկան միջին ցուցանիշ/  
ե/ համակարգի կառավարման ապարատների և շրջանառության կողմից ծախսված  
էլեկտրական էներգիան /պոմպեր, կառավարիչներ, էլեկտրամագնիսական փականներ և այլն/:

**7.6 Համակարգի օրեկան աշխատանքի սահմանումը**

Համակարգի նյութային առավել աշխատել 12 ժամ՝ արևային կետուրից 6  
ժամ առաջ ժամանակահատվածից մինչև արևային կետուրից հետո 6 ժամ: Արևային կետուրից 6  
ժամ հետո հավաքիչը կծածկվի, իսկ ջուրը կթափվի՝ 600 լիտր/ժամ հոսքի արագությամբ:  
Սառը քողարկող /makeup??/18 ջուրը կլինի t<sub>main</sub> ջերմաստիճանի,  
որոշվել է համակարգի նախապատրաստման ժամանակ:

Համակարգի ցուրդը որսեր էրելուց կարժամանակահատված առաջ /արևային կետուրից 6  
ժամ հետո/ որոշքանակությամբ տնող ջուրը որս կբերվի համակարգից թափվող /արտաթորման/  
խողովակով, որպեսզի համոզվեք, որ խողովակաշարում ջուրը՝  
սառը ջրի մուտքի ջերմաստիճանի կարգավորիչի նպահուստի մուտքի միջև պահանջվող  
t<sub>main</sub> ջերմաստիճանի է: Պահուստի ցուրդը սեկոդի հոսքի արագությունը խողովակի միջով կլինի 0:

Դուրս մղված ջրի ջերմաստիճանը /t<sub>d</sub>/ կչափվի առնվազն 15  
վայրկյանը մեկ կգրանցվի նվազագույն միջին արժեքը մենանգամ երբ քաղցր մեկ տասներորդ մասը  
ուրս կմղվի:

Ջերմաստիճանները կօգտագործվեն դուրս մղվող ջերմաստիճանի պրոֆիլը կառուցելու համար,  
ինչպես սուցողը կառուցված է կար 2-ում:  
Պահուստի բաքն տնող ջրի ջերմաստիճանի և բաքից դուրս եկող ջրի ջերմաստիճանի չափումները կկատարվեն՝ 6-րդ բաժնում տրված պահանջների համաձայն:

Բաքի գանվածից 3 անգամ ավել ջրի մասսայի արևում կլինի:  
Եթե ջերմաստիճանի տարբերությունը դուրս մղված ջրի և բաքն տնող սառը ջրի միջև կլինի 1 K-ից ավել  
էրեք բաքը կնեղուցի հետո,

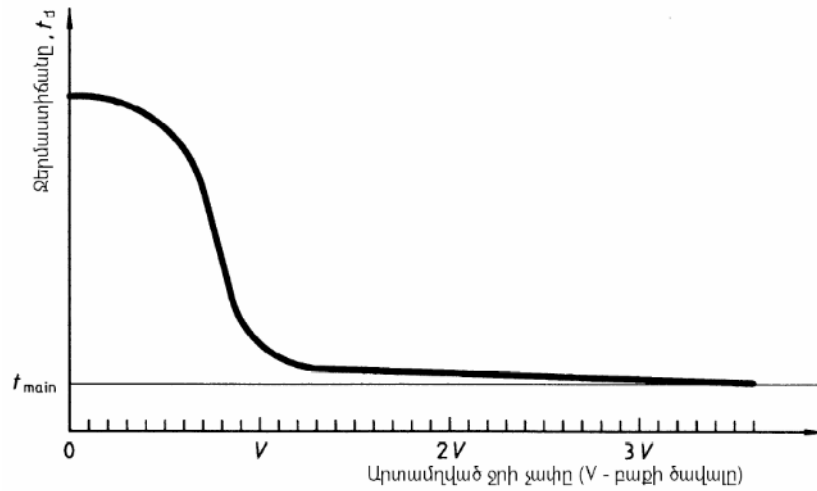
այդ դեպքում ջրը թողնելու անհրաժեշտ է ջերմաստիճանի տարբերությունը դառնա 1 K-ից ավել:  
Ջրի թողի ժամանակ բաքն տնող սառը ջրի ջերմաստիճանը չի տատանվի ավելի քան ±25 K  
և չի շեղվի ավելի քան 0,2 K՝ արտամղմանը նթացքում:

Բաքից տաք ջրի արտամղման հոսքի արագությունը շատ կարևոր է նկարող է մեծ ապաստանել ջրի  
թողի ջերմաստիճանի պրոֆիլի վրա:  
Հոսքի կարգավորիչը այդպիսի տաք ջրի արտաշտպանի մշտական հոսքի արագություն՝  
պահուստի բաքի միջով՝ 600 լիտր/ժամ ± 50 լիտր:

**7.7 Արտամղման ժամանակ պահուստի տարրայումիս առնման աստիճանի սահմանումը**  
**7.7.1 Ընդհանուր**

Այս փորձարկումը կանցկացվի 7.6  
ում սահմանված համակարգի աշխատանքի օրեկան ստուգումների հավելյալ:  
Թեստը նախագծված է հաշվելու խառնման քանակը՝ բաքի տաք ջրի և բաքն տնող սառը ջրի միջև՝  
տաք ջրի արտամղմանը նթացքում:  
<Խառնման >??mixing ջրի թողի կորը կարող է ստացվել դուրս մղելով ջուրը բաքից,  
որը նախապես տաքացվել է ստանդարտ բարձր ջերմաստիճանի:

Ծանոթություն 14: Մրանկարելի է հասնել պահուստի բաքը տաք ջրով լցնելով, կամ թույլ տալով,  
որ այն տաքանահամակարգն աշխատանքի էրկառնանց ջրի, ինչպես անհրաժեշտ է:



Նկար 2 -Արտամուկած ջրի մաստիճանի գրաֆիկ

**7.7.2 Փորձարկման մեթոդը**

Փորձարկումը կարելի է անցկացնել համակարգը թեներում թեղարտում տեղադրելով: Եթե փորձարկումն անցկացվում է շինությունից դուրս, հավաքիչը կաշտպանվի/կատվերվի/արևից: Պահուստի բաքը կնախապատրաստվի՝ ստանդարտ ձևով տաքացնելով մինչև 60 °C:

Մինչև փորձարկումն սկսելը, խառնեք ջուրը պահուստի բաքում, օգտագործելով փոքր պոմպ՝ ջուրը ներքևից վերև շրջանառելու համար: Ջուրը շրջանառեք առնվազն 5 անգամ բաքի զանգված/ժամ արագությամբ: Ենթադրվում է, որ բաքի ջուրը պետք է լինի միասնական աստիճանի, երբ /մինչդեռ/ բաքից դուրս եկող ջրի ջերմաստիճանը կտատանվի 1 K-ից պակաս արժեքով՝ 15 րոպե ժամանակահատվածի համար: Հետո կանգնեցրեք շրջանառությունը նվազեցնելով կաշտարի փականները, որում գտնվում է խառնող պոմպը:

Դուրս մղեք ջուրը բաքից 600 լիտր/ժամ նշտական արագությամբ: Պահուստում տող սառը ջուրը կլինի 30°-ից ցածր նշտական ջերմաստիճանի, չի փոփոխվի ավելի քան ±0,25 K և չի տեղաշարժվի ավելի քան 0,2 K ջրի թողի ժամանակ: Չափեք դուրս մղվող ջրի ջերմաստիճանը այնքան հաճախ, որպեսզի կառուցվի /գծվի/ Նկար 3-ում ցուցադրված ինման կոր: Ջերմաստիճանը չափեք ամեն 15 վայրկյանը մեկ կգրանցեք միջին արժեքը առնվազն ամեն անգամ երբ արտամուկումը բաքի ջրի տասներորդ մասը:

Պահուստի բաքի մտնող ջրի և բաքից դուրս եկող ջրի ջերմաստիճանի չափումները պետք է արվեն 6-րդ բաժնի պահանջներին համաձայն:

Դուրս մղեք ջրի մասսա, որն հավասար է բաքի ծավալի եռապատիկին: Եթե բաքի ծավալը 3 անգամ դատարկելուց հետո արտամուկող ջրի և սառը ջրի ջերմաստիճանի տարբերությունը 1 K-ից ավել է, արտամուկումը պետք է արունակել այնքան ժամանակ մինչև ջերմաստիճանի տարբերությունը լինի 1 K-ից պակաս:

**7.8 Պահուստի բաքի ջերմաստիճանի կոր ստի որոշումը**

**7.8.1 Ընդհանուր**

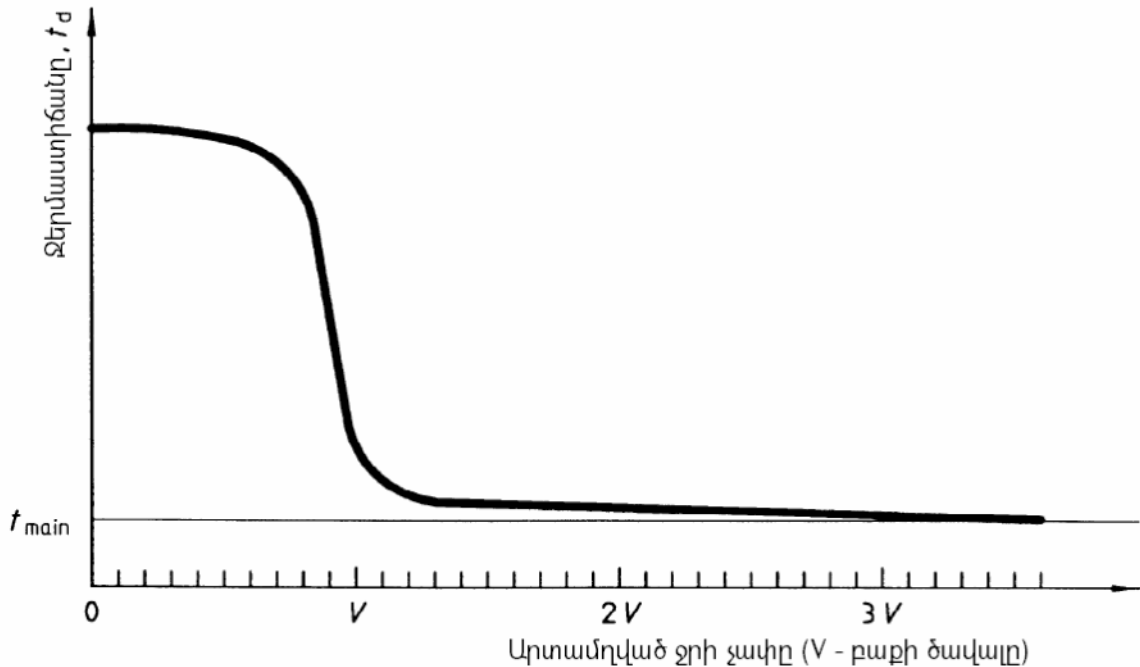
Այս փորձարկումը կանցկացվի ամբողջ համակարգի աշխատանքի ստուգմանը լրացուցիչ: Ջերմության կոր ստի գործակիցը կորոշվի համակարգը հավաքած ստեղծված վիճակում՝ 6-



րդբաժնիցուցումներհիամաձայն:  
որհաշվարկվածէջերմությանկորստիճիշտարժեքը՝  
համակարգիաշխատանքիհաշվարկներհիամար,  
հավաքիչիլուսայինբացվածքումհետադարձհոսքիպատճառովառաջացածէջերմությանկորուստն  
երբ: Այսգործակիցըկօգտագործվիհամակարգիերկարատևաշխատանքիկանխատեսմանհամար:

Սառապետգլխամոզվածությունլինի,  
ներառյալօրինակ,

Թեստըկարելիէանցկացնելհամակարգիթեշինությաններսում, թեդրսումեղածժամանակ:  
Եթեստուգումըկատարվումէներսումհավաքիչիդիմացկտեղադրվիմթնոլորտից 20 K  
ցածրջերմաստիճանիճառագայթայինվահան:



Նկար 3 - Խառնողարտամղմանգրաֆիկ

Եթեփորձարկումանցկացվումէդրսում, այդդեպքումայնպիտիկատարվիգիշերը,  
երբհամակարգըբացերկնքիտակէանպաշտպան /չքողարկված/  
Որոշվողառավոտյաննուշերեկոյանլույսժամերկարելիէօգտագործել, այնպայմանով,  
որայդընթացքումամբողջհամակարգըպաշտպանվածկլինիարևայինճառագայթումից:

Պահուստիբաքիջուրընախապատրաստվածկլինի՝ միասնականձևով 60 °C-  
իցավելտաքացվածլինելով:

Ծանոթագրություն 15 Սրանկարելիէհասնելպահուստիբաքիմեջտաքջուրլցնելումիջոցով,  
կամթույլտալով, որայնտաքանա՝  
համակարգըառանցարտամղմանաշխատացնելուվանհրաժեշտությանդեպքում:

**7.8.2 Փորձարկմանմեթոդը**

Մինչևստուգումըսկսելըանջատեքօժանդակտաքացուցիչընխառնեքնախապատրաստվածջուրըբաքում օգտագործելովպոմպը՝ ջուրըբաքիվերնիցներքնշրջանառելուհամար:  
Շրջանառեքջուրըժամումամռնվազնբաքիմասայիհնգապատիկիչափով: Ենթադրվումէ,  
որպահուստիջուրըպետքէլինիմիասնականջերմաստիճանի, երբ /մինչդեռ/  
պահուստիցդրսեկողջրիջերմաստիճանը 15 րոպեումպիտիփոփոխվի 1K-իցպակաս: Այս 15  
րոպեներիընթացքումջրիմիջինջերմաստիճանպետքէհամարվիբաքիսկզբնականջերմաստիճան

ը: Հետոդադարեցրեք շրջանառությունը, փակեք քառուխառնիչ պոմպի խողովակաշարի փականները կողքի, որքաքը սառի 12ից 24 ժամվարնթացքում:

Սառելու ընթացքում 3-ից 5 մետր/վայրկյան քամու միջին արագությամբ ռազատկանցնիլու սային բացվածքի վրայով, հավաքիչի կողքերով և ետևով կապահուստի տարրայի վրայով, եթե սանախագծված է դրսում տեղադրելու համար՝ 6-րդև 7.8 բաժիններում սահմանված ի համաձայն:

Փորձարկման ընթացքում մենժամաչափ թնորտի ջերմաստիճանը պահուստի բաքի գտնվելու տեղում:

Փորձարկման ժամանակահատվածի վերջում, նորից շրջանառեք բաքի ջուրը, այնպես, որ այն հասնի միասնական ջերմաստիճանի: Ենթադրվում է, որ ջերմաստիճանը պետք է միասնական լինի, երբ բաքի գոլուրսեկող ջրի ջերմաստիճանը տատանվում է մեկ վելի պակասքան 1 K 15 րոպե ժամանակահատվածում: Այդ 15 րոպեներ ի ընթացքի ջրի միջին ջերմաստիճանը կհամարվի բաքի վերջնական ջերմաստիճան:

Անցկացրեք երկրորդ նման ստուգում՝ որոշելու համար պահուստի բաքի ջերմության կորստի գործակիցը, հավաքիչի կոնտուրնան ջատածվիճակում /այն է կոնտուրում հոսք կա/: Այս թեստն անցկացնելուց առաջ համակարգը պիտի անհրաժեշտ կերպով ձևավորվի, որպեսզի համոզված լինեք, որ հավաքիչի կոնտուրում հոսք կա /այն է նաև բացառելով հետադարձ հոսքի հնարավորությունը/:

**7.8.3** Պահուստի բաքում ջերմության կորստի գործակցի հաշվարկները

Բաքի ջերմության կորստի Ս գործակիցը վատ/կելվի ներքևի հաշվարկի հետևյալ հարաբերության օգտագործմամբ.

$$U_s = \frac{\rho_w c_{pw} V_s}{\Delta t} \ln \left[ \frac{t_i - t_{as(av)}}{t_f - t_{as(av)}} \right] \quad (1)$$

որտեղ  $t_i$  նառեցման ժամկետի տևողությունն է /վայրկյաններով/, որ վերցված է որպես ժամանակ՝ ջրի շրջանառությունը բաքում կանգնեցնելու և այն վերսկելու միջև, իսկ մյուս սիմվոլները, ինչպես սահմանված է 4-րդ բաժնում:

**8** Վերլուծություն և արդյունքներ ի ներկայացում

**8.1** Ներածություն

**8.1.1** Համակարգի ստուգման փորձնական արդյունքները կներկայացվեն Ա հավելվածում մուց ադրված ձևաչափային աղյուսակներն օգտագործելով: Կներկայացվեն նաև 8.2 ում 8.4-ում նկարագրված ջրի թողի պրոֆիլը, ջերմաստիճանի բարձրացման դիագրամն և մուտքի-ելքի դիագրամն:

Փորձի արդյունքները չեն օգտագործվի եթե ստիպայմաններում համակարգի աշխատանքի վերաբերյալ իստարարություններն են լուհամար: Դրանք փորձարկման մեթոդի միջին ստադիան են և կօգտագործվեն միայն որպես 9-րդ բաժնում նկարագրված հաշվարկային մեթոդներ ի ներածություն **input:**

**8.1.2** Թեստի արդյունքները բաղկացած են համակարգից օրական էներգիայի էլքից՝  $H$ -իև  $t_{a(day)} - t_{main}$ -ի տարբերություններից:  
Կենցաղային միայն արևային ջրատաքացման համակարգերի աշխատանքը կարելի է արտահայտել հետևյալ հավասարմամբ.

$$Q = a_1 H + a_2 (t_{a(day)} - t_{main}) + a_3 \quad /2/$$

$a_1$ ,  $a_2$  և  $a_3$  համակարգի գործակիցները որոշված են թեստի արդյունքների հիման վրա՝ օգտագործելով նվազագույն քառակուսիներ ինչպես նաև տրոյության մեթոդը:  $Q$ -ն վերաբերում է օրվա ընթացքում պահուստի բաքի կողմից ձեռք բերված նվազագույն /մաքուր/ արևային էներգիային:  $Q$ -ն վերցված է որպես արտամղված տաք ջրի ամբողջ մասսայում պարունակող էներգիա՝ 7,6 բաժնում սահմանված սուղման մեթոդի կայի համաձայն:

Բացի դրանից,  $H$ -իև  $(t_{a(day)} - t_{main})$ -ի տարբերությունների համար  $(t_{dmax} - t_{main})$  ջրի ջերմաստիճանի բարձրացումը բաղկացած է թեստի արդյունքները կներկայացվեն հետևյալ հավասարմամբ.

$$t_{d(max)} - t_{main} = b_1 H + b_2 (t_{a(day)} - t_{main}) + b_3 \quad /3/$$

$b_1$ ,  $b_2$  և  $b_3$  համակարգի գործակիցները սահմանված են թեստի արդյունքների հիման վրա՝ օգտագործելով նվազագույն քառակուսիներ ինչպես նաև տրոյության մեթոդը:  $t_{d(max)}$ -ը հավասարման մեջ արտամղված ջրի մաքսիմալ ջերմաստիճանի համար է:

**8.2 Մուտքի-Ելքի դիագրամ**

Փորձի արդյունքները կներկայացվեն գրաֆիկի տեսքով, ինչպես նույնպես նաև 4-ում: Գրաֆիկի վրա կանցկացվեն հավասարում 2-ով կանխատեսված  $(t_{a(day)} - t_{main}) = -10 \text{ K}, 0 \text{ K}, 10 \text{ K}, 20 \text{ K}$ -ի համար համակարգի աշխատանքի բնորոշ գծերը և փորձնական կետերը /փորձի արդյունքները/: Եթե  $(t_{a(day)} - t_{main})$ -ի այս արժեքները չեն ծածկում /համապատասխանում/  $(t_{a(day)} - t_{main}) -$  ի թեստի արժեքների շարքը, ապակա վերացվեն լրացուցիչ նութագրող գծեր:

**8.3  $(t_{a(day)} - t_{main})$ -ի ջերմաստիճանի բարձրացման դիագրամ**

Փորձի արդյունքները կներկայացվեն ինչպես նույնպես նաև 5-ում: Գրաֆիկի վրա կանցկացվեն հավասարում 3-ով կանխատեսված  $(t_{a(day)} - t_{main}) = -10 \text{ K}, 0 \text{ K}, 10 \text{ K}, 20 \text{ K}$ -ի համար համակարգի աշխատանքի ջերմաստիճանի բարձրացումը և փորձնական կետերը /փորձի արդյունքները/: Եթե  $(t_{a(day)} - t_{main})$ -ի այս արժեքները չեն ծածկում /համապատասխանում/  $(t_{a(day)} - t_{main})$ -ի թեստի արժեքների շարքը, ապակա վերացվեն լրացուցիչ կորեր:

**8.4 Սպառվող ջրի ջերմաստիճանի գրաֆիկները**

**8.4.1 Սպառվող ջրի ջերմաստիճանի չափման գրաֆիկները**

Բոլոր համակարգերի համար տաք ջրի թողի պրոֆիլները կներկայացվեն /1/ և /2/ փորձարկման օրերի պայմանների համար, ինչպես նույնպես նաև Աղյուսակ 3-ում: /3/ փորձարկման օրվա պայմանների համար ջրի թողի պրոֆիլները նույնպես կարող են ներկայացված լինել, եթե հաշվի է առնվում կես օրվա ջրի թողը /տես հավելված 3/:

**8.4.2 Կարգավորված արտամղման ջերմաստիճանի պրոֆիլները  $f(V)$**

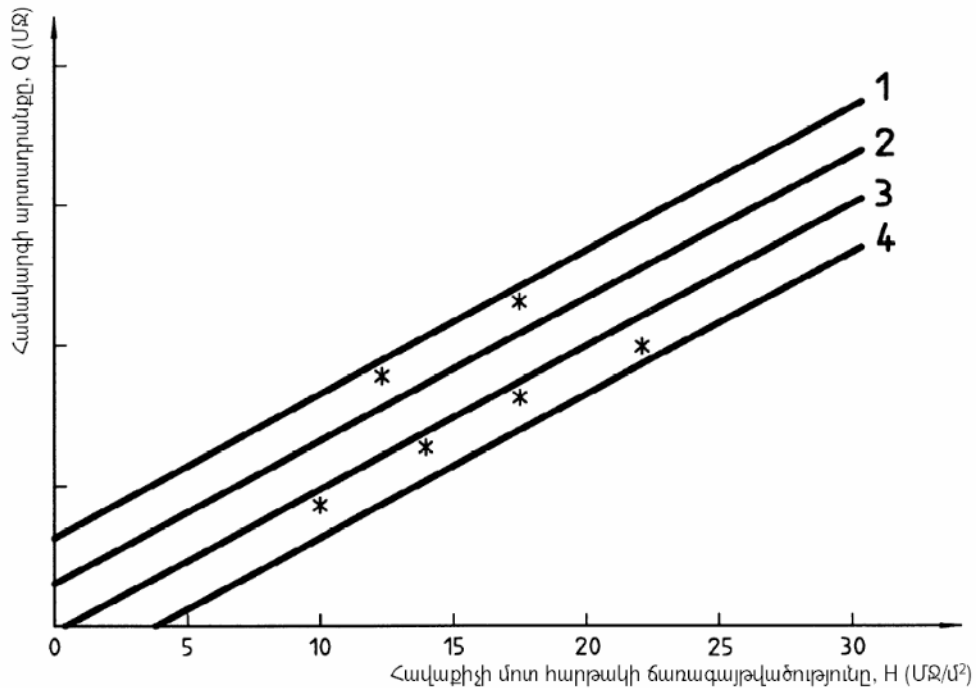
Չափված արժեքներն օգտագործելով՝  $Q_i$  էներգիան, որն առկա է/պարունակվում է/  
 $V_i$  բաքից արտամղված ջրի զանգվածի յուրաքանչյուր մեկ տասներորդ մասում,  
 կհաշվարկվի հետևյալ կերպ.

$$Q_i = \Delta V_i \rho_w c_{pw} [t_{di}(V_i) - t_{main}] \quad /4/$$

որտեղ  $t_{di}(V_i)$ -ը արտամղված ջրի  $V_i$  զանգվածի միջին ջերմաստիճանն է, իսկ  $V_i$  -  
 ը արտամղված ջրի ամբողջ զանգվածն է:

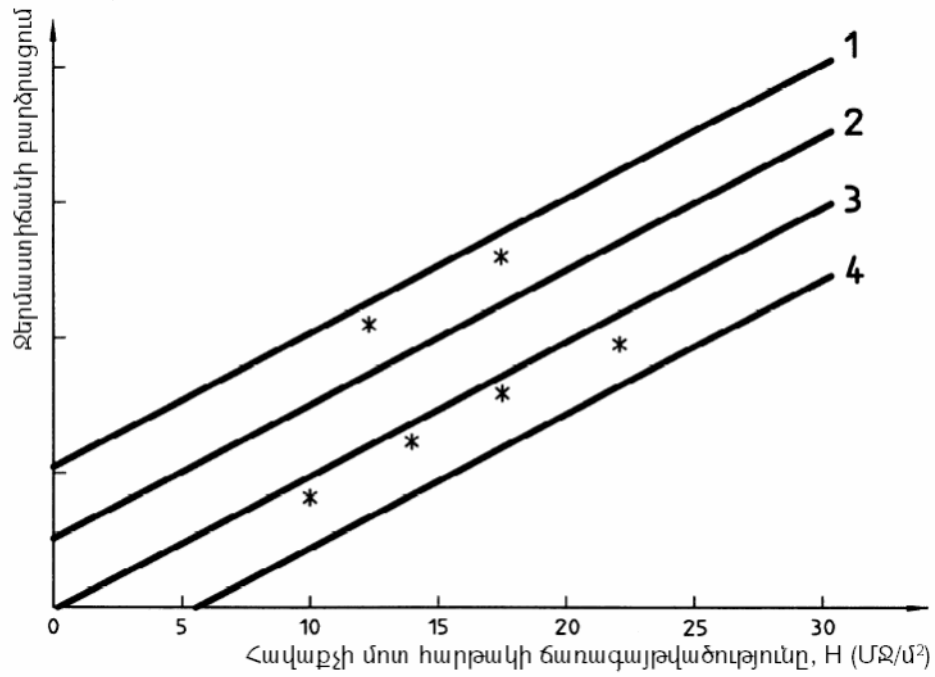
$Q_i$  էներգիան կհաշվարկվի ամեն  $V_i$  -ի համար /բաքի զանգվածի մեկ տասներորդը/  
 որի համար գրացված է ջերմաստիճան /կամ մինչև  $3V_s$  -ի արտամղված ջրի զանգված,  
 կամ էլ մինչև այն զանգվածը, որում /որտեղ/  $(t_d - t_{main}) \geq 1$  K:  
 Բաքից դուրս մղված տաք ջրում առկա ամբողջ էներգիան բոլոր  $Q_i$  -երի գումարն է, այսինքն.

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i \quad /5/$$



- 1  $t_{a(day)} - t_{main} = 20$  K
- 2  $t_{a(day)} - t_{main} = 10$  K
- 3  $t_{a(day)} - t_{main} = 0$  K
- 4  $t_{a(day)} - t_{main} = -10$  K

Նկար 4 - Համակարգի արտադրանքի  $Q$  էներգիան, որպես ճառագայթվածության ֆունկցիա



- 1  $t_{a(\text{day})} - t_{\text{main}} = 20 \text{ K}$
- 2  $t_{a(\text{day})} - t_{\text{main}} = 10 \text{ K}$
- 3  $t_{a(\text{day})} - t_{\text{main}} = 0 \text{ K}$
- 4  $t_{a(\text{day})} - t_{\text{main}} = -10 \text{ K}$

Նկար 5 -Համակարգի ( $t_{d(\text{max})} - t_{\text{main}}$ )  
ջերմաստիճանի բարձրացումը պես ճառագայթվածության ֆունկցիա

Աղյուսակ 3 - Արտամղված տաք ջրի ջերմաստիճանի պրոֆիլները

Ժամանակահատված	Արևային ճառագայթվածություն MJ/m <sup>2</sup>	Արտամղված տաք ջրի զանգված	Ժամանակ
1-ին թեստային օր	8-16	3.0 V <sub>s</sub>	Արևային կեսօր + 6 ժամ
2-րդ թեստային օր	16-25	3.0 V <sub>s</sub>	Արևային կեսօր + 6 ժամ
3-րդ թեստային օր	16-25	0.5 V <sub>s</sub>	Արևային կեսօր
3-րդ թեստային օր	16-25	1.5 V <sub>s</sub>	Արևային կեսօր + 6 ժամ

$f(V)$  կարգավորված արտամղված ջրի ջերմաստիճանի  $F_1$  արժեքը, որ կապված է յուրաքանչյուր  $V_1$  -ի արժեքի հետ, դուրս է բերված արտագատված  $Q_1$  էներգիայի հարաբերությունից /գործակցից/ արտագատված ամբողջ էներգիայից  $Q$ , որ դուրս է բերված արտամղված ջրի յուրաքանչյուր փոքր զանգվածից:

$$F_i = \frac{Q_i}{Q} \quad /6/$$

Ջրթողի կարգավորված ջերմաստիճանի  $f(V)$  պրոֆիլները դուրս կբերվեն 1-ին, 2-րդ և 3-րդ թեստային օրերի համար /երբ կիրառելի են/ և կներառվեն ձևաչափային աղյուսակների մեջ /արժեքների և դիագրամների/:

**8.4.3** Հաշվարկված ջրթողի ջերմաստիճանի պրոֆիլները:

Կարգավորված արտամղված ջրի ջերմաստիճանի  $f(V)$  պրոֆիլները /8.4.2/ կարելի է օգտագործել՝ որոշելու արտամղված ջրի ջերմաստիճանի պրոֆիլը

- $H^*$  հավաքիչի լուսային բացվածքի մոտ օրեկան արևային ճառագայթվածության
- $t_{a(day)}^*$  մթնոլորտային միջին ջերմաստիճանի
- $t_{main}^*$  սառը ջրի ջերմաստիճանի

ցանկացած համակցության դեպքում:

Այսպիսի օրվա ընթացքում ստացված արևային էներգիան հաշվարկվում է հավասարում 2-ով.

$$Q^* = a_1 H^* + a_2 (t_{a(day)}^* - t_{main}^*) + a_3 \quad /7/$$

Իսկ ջրի ջերմաստիճանը գտնվում է հետևյալ հավասարումով.

$$t_{di}(V) = t_{main} + \frac{Q^* F_i}{0,1 V_s \rho_w c_{pw}} \quad /8/$$

Ջրթողի ջերմաստիճանի գրաֆիկները կհաշվարկվեն և կներկայացվեն ձևաչափային աղյուսակներում՝ աղյուսակ 4-ում ցուցադրված /տրված/ պայմանների համար:

**8.5** Խառնելու ջրի սպառման ջերմաստիճանի գրաֆիկը

**8.5.1** Չափված խառնելու ջրի ջերմաստիճանի գրաֆիկը

Խառնելու ջրի ջերմաստիճանի պրոֆիլը, որստացվել է 7.7  
բաժնում նկարագրված համաձայն, կներկայացվեն ձևաչափային աղյուսակներում՝  
պահուստի բաքմտնող սառը ջրի ջերմաստիճանի հետմիասին:

**8.5.2** Կարգավորված խառնելու ջրի ջերմաստիճանի գրաֆիկը (V)

Կարգավորված խառնելու արտամղված ջրի ջերմաստիճանի պրոֆիլը դուրս կբերվի 8.4.2  
բաժնում հստակ եցված մեթոդի կիրառմամբ նկներառված ձևաչափային աղյուսակներում  
/արժեքներն էլի գրամներ/

Աղյուսակ 4 – Պայմաններ՝  
հաշվարկված արտամղված ջրի ջերմաստիճանի պրոֆիլների համար

H ՄՁ/մ <sup>2</sup>	t <sub>a(day)</sub> °C	t <sub>main</sub> °C	t <sub>a(day)</sub> – t <sub>main</sub> K	մեկնաբանություններ
10	25	20	5	Փարնանային կամ ամառային օր
20	25	20	5	
10	10	10	0	Զմեռային կամ գարնանային օր
20	10	10	0	

**9** Երկարատև աշխատանքի կանխատեսում

**9.1** Ընդհանուր

Թեստի արդյունքները տրված են համակարգի աշխատանքի բնութագրման տեսքով, որոնք անկախ են կլիմայական պայմաններից, որոնցում դրանց դուրս են բերվել: Համակարգի բնութագրումն օգտագործվում է որոշելու համար համակարգից դուրս եկող տարեկան և ամսական արևային էներգիան՝ պահանջվող կլիմայական պայմանների և բեռնվածության /ծանրաբեռնվածության/ համար:

Մեթոդն ունակ է կանխատեսել համակարգի երկարատև արտադրանք

- արևային ճառագայթվածության
- մթնոլորտային ջերմաստիճանի
- ցանցի սառը ջրի ջերմաստիճանի
- բեռնվածության չափի
- տաք ջրի պահանջվող ջերմաստիճանի

տարբեր արժեքների համար:

Մեթոդի /վերջնական/ նպատակն է կանխատեսել համակարգի երկարատև աշխատանքը մոտավորապես ± 5%-ի ճշգրտությամբ:

**9.2** Օր-օրի հաշվարկման մեթոդ

Համակարգի աշխատանքը հաշվարկված է տարվա յուրաքանչյուր օրվա համար՝ օրվա տաք ջրի սպառման ծավալի և օրվա կլիմայական տվյալների հիման վրա, հաշվի առնելով պահուստի բաքում էներգիան, որը փոխանցվել է նախորդ օրվանից: Էներգիան կարող է փոխանցվել նախորդ օրվանից կամ այն պատճառով, որ բաքից նախորդ օրը արտամղվել է քիչ

քանակությամբ ջուր, կամ էլ այն պատճառով, որ արտամղման ընթացքում բաքում տեղի է ունեցել խառնում: Այս էներգիայի մի մասը կկորի գիշերվա ընթացքում, որպես բաքի ջերմության կորստի արդյունք, բայց հավանական է, որ նոր /հաջորդ/ օրը համակարգը սկսի աշխատել ջրատար համակարգի սառը ջրի ավելի բարձր ջերմաստիճանով, քան սկզբնականը:

Օր-օրի հաշվարկի ընթացակարգում արվող միակ ենթադրությունն այն է, որ էթե պահուստի բաքի ջուրը ավելի բարձր ջերմաստիճանի է, քան օրվա սկզբում սառը ջրի ջերմաստիճանը /սախորդ օրվանից փոխանցված էներգիայի շնորհիվ/, ապա այս էներգիան խառնված է բաքի ծավալին նոր օրվա սկզբում, այնպես, որ պահուստի բաքը յուրաքանչյուր օրվա սկզբում միշտ միասնական ջերմաստիճանի:

Հաշվարկի մեթոդաբանությունը ներառում է 7-րդ բաժնում նկարագրված համակարգի աշխատանքի փորձարկման արդյունքները, հետևաբար կանխատեսումները վերաբերում են արևային կետից հետո 6 ժամվա ընթացքում?? միայն մեկ ջրթողի համար: Համակարգի երկարատև աշխատանքը գտնվում է քննվող ժամանակահատվածի յուրաքանչյուր օրվա համար համակարգի աշխատանքը գումարելով:

### 9.3 Հաշվարկի մեթոդաբանությունը

Հաշվարկի մեթոդաբանության համար պահանջվող տվյալները բերված են 9.4 բաժնում, իսկ հաշվարկներում ներառված քայլերը ներկայացված են 9.5 և 9.6 բաժիններում:

Համակարգի արտադրանքը ցանկացած տրված ժամանակահատվածի համար օրական էներգիայի արտադրանքի գումարն է, որ հաշվարկված է 9.5 և 9.6 բաժիններում:

$$Q = Q_{c(1)} + Q_{c(2)} + \dots + Q_{c(n)} / 9 /$$

Կանխատեսված երկարատև աշխատանքը պիտի արտացոլվի /գեկուցվի/ Հավելված Ա-ի ձևաչափային աղյուսակներն օգտագործելով: Հաշվարկների կատարման /համար/ Ա համակարգչային ծրագիրը նկարագրված է Հավելված Բ-ում:

9.4 և 9.6 բաժիններում ջրթողի ջերմաստիճանի գրաֆիկները և խառման արտամղման ջերմաստիճանի գրաֆիկը ներկայացված են համապատասխանաբար  $f(v)$  և  $g(V)$  ֆունկցիաներով: Սա օգտագործվում է միայն որպես հարմար գրառման ձև, և անհրաժեշտություն չկա ստանալ ջրթողի ջերմաստիճանի պրոֆիլների և խառնելու ջրթողի ջերմաստիճանի պրոֆիլների վերլուծական արտահայտությունները՝ որպես ծավալի ֆունկցիա: Անհրաժեշտ է միայն իմանալ  $f(V)$  և  $g(V)$  արժեքը բաքի զանգվածի յուրաքանչյուր 1 տասներորդ կանոնավոր ժամանակահատվածում տես Ա 4.4/:

### 9.4 Հաշվարկի համար անհրաժեշտ տվյալները

#### 9.4.1 Փորձարկման արդյունքները

Անհրաժեշտ են թեստի հետևյալ տվյալները.

ա/ Համակարգի արտադրանքի ամբողջ էներգիայի բնութագիրը, որը որոշվել է թեստից՝ որպես օրական ճառագայթվածություն և մթնոլորտային ջերմաստիճանի և սառը ջրի ջերմաստիճանի տարբերությունը.

$$Q = a_1 H + a_2 [t_{a(\text{day})} - t_{\text{main}}] + a_3 \dots \dots \dots (10)$$

բ/ արտամղման ջերմաստիճանի պրոֆիլը արտահայտված որպես ծավալի,  $f(V)$ -ի նկարագրված այնպես, որ արտամղման պրոֆիլի տակ գտնվող տարածությունը հավասար է 1 /տես 8.4.2 և Ա 4.4/



$$\int_0^{\infty} f(V) dV = 1 \quad /11/$$

$f(V)$ -

իարժեքը հայտնի է որպես քիմիական էներգիայի արտասնեքորդման փոխարկի միջակայք:

Երկու ջրթողի ջերմաստիճանի պրոֆիլները շվեդական ճանաչողականության տարբեր նորմերի /դիսպոզիցիոն/ համար, այն է 9 MJ/m<sup>2</sup> –ից մինչև 15 MJ/m<sup>2</sup> և 16 MJ/m<sup>2</sup> –ից մինչև 25 MJ/m<sup>2</sup>:

$q$ / խառնելու ջրթողի ջերմաստիճանի պրոֆիլը արտահայտված որպես ճանաչողական էներգիայի  $g(V)$  նկարգավորվածայնպես, որ արտամղման պրոֆիլի տակ գտնվող տարածությունը հավասար է 1 /տես 8.5.2 և Ա.4.4/

$$\int_0^{\infty} g(V) dV = 1 \quad /12/$$

$g(V)$ -

իարժեքը հայտնի է որպես քիմիական էներգիայի արտասնեքորդման փոխարկի միջակայք:

$\eta$ / պահուստի քիմիական էներգիայի նկարագրող  $U_s$ -ը վատտ/կեվիլիմետր արտահայտված /տես 7.8.3 և Ա.4.4/

#### 9.4.2 Կլիմայական տվյալները

Անհրաժեշտ են հետևյալ կլիմայական տվյալները.

$w$ / օրեկան արևային ճառագայթվածությունը  $H$  հավաքիչի հարթակի վրա, մեգաջոուլ/քառակուսի մետր վարտահայտված

$p$ / միջին մթնոլորտային ջերմաստիճանը  $6$  ժամ արևային կեսօրից առաջ և  $6$  ժամ արևային կեսօրից հետո ընկած ժամանակահատվածում, յուրաքանչյուր օրվա համար,  $t_a(\text{day})$

$q$ /

միջին մթնոլորտային ջերմաստիճանը զիջերվարն թացքում յուրաքանչյուր զիջերվա համար,  $t_n$ :

#### 9.4.3 Համակարգի օգտագործման տվյալները

Անհրաժեշտ են համակարգի օգտագործման հետևյալ տվյալները.

$w$ / օրական տաք ջրի սպառման ծավալը,  $V_c$ , կամ մինիմալ օգտակար ջերմաստիճանի սահմանափակում՝ տաք ջրի սպառման համար

$p$ / մուտքի սառը ջրի ջերմաստիճանը յուրաքանչյուր օրվա համար,  $t_{\text{main}}$

#### 9.5 Առաջին օրվա համար հաշվարկի քայլերը

##### 9.5.1 Տվյալների մուտքը առաջին օրվա համար

Առաջին օրվա համար պայմաններն են.

- ճառագայթվածություն =  $H(1)$

- ցերեկվա մթնոլորտային միջին ջերմաստիճանը =  $t_{a(\text{day})}(1)$

- սառը ջրի ջերմաստիճանը =  $t_{\text{main}}(1)$

- արտամղման ծավալը  $V_c(1)$  կամ արտամղման ջերմաստիճանի լիմիտը =  $t_n(1)$

Համակարգն օրը սկսում է ցանցի սառը ջրի  $t_{\text{main}}(1)$  ջերմաստիճանով:  $V_c(1)$  ծավալով արտամղումը կատարվում է արևային կեսօրից  $6$  ժամ հետո:

##### 9.5.2 Քայլ 1 – Արևային կեսօրից $6$ ժամ հետո առկա /հասանելի/ էներգիան

Համակարգում պարունակվող ամբողջ էներգիան արևային կեսօրից  $6$  ժամ հետո,  $Q(1)$ -ը, հաշվարկվում է օգտագործելով հավասարում 2-ը  $t_{\text{main}} = t_{\text{main}}(1)$ ,  $t_{a(\text{day})} = t_{a(\text{day})}(1)$  և  $H = H(1)$  արժեքներով, այսինքն.

$$Q(1) = a_1 H(1) + a_2 [t_{a(\text{day})}(1) - t_{\text{main}}(1)] + a_3 \quad \dots\dots(13)$$

**9.5.3**Քայլ

2

Արտամղման ծավալը նվազագույն ջերմաստիճանի իմիտին համապատասխան

Ծանոթագրություն 16 Այս քայլը պահանջվում է միայն այն դեպքում, եթե պահանջվող տաք ջուրն ունի ջերմաստիճանի սահմանափակում: Ծավալով սահմանափակ տաք ջրի պահանջարկի դեպքում, բացթողեք քայլ 2-ը և շարունակեք քայլ 3-ից:

Արտամղված տաք ջրի ջերմաստիճանի պրոֆիլը որպես ծավալի ֆունկցիա հաշվարկվում է (8) հավասարման օգնությամբ, որը տալիս է նաև պաղ էներգիայի բալանս տաք ջրի արտամղման ժամանակ, այն է.

$$t_d(V) = t_{main}(1) + \frac{Q(1)f(V)}{0,1V_s\rho_w c_{pw}} \quad (14)$$

Սպառված ծավալ  $V_c(1)$ -ը հաշվարկվում է առավելագույն ծավալը որոշելով, որի դեպքում  $t_d$  ինչպես հաշվարկված է (14) հավասարման մեջ մնում է ավելի ավելի բարձր քան  $t_n(1)$ :

**9.5.4** Քայլ 3 – Արտամղված էներգիան

$Q_c(1)$  էներգիան որ պարունակվում է ջրթողի  $V_c(1)$  ծավալում /որը կարող է հավասար չլինել համակարգում պարունակվող անբողջ էներգիային/ հաշվարկվում է  $f(V)$  ֆունկցիայով, որն ինտեգրված է  $V=0$   $V=V_c(1)$ -ից.

$$Q_c(1) = Q(1) \int_0^{V_c(1)} f(V) dV \quad (15)$$

**9.5.5**Քայլ 4 – Բաքում մնացած էներգիան

Կարող է հաշվարկվել բաքում մնացած  $Q_R$  էներգիան.

$$Q_R(1) = Q_R(1) - Q_c(1) \quad /16/$$

**9.5.6**Քայլ 5 էներգիայի կորուստը գիշերվա ընթացքում

Գիշերվա ընթացքում կորցրած էներգիան կարելի է հաշվարկել բաքի ջերմության կորստի գործակիցն օգտագործելով: Այսպիսով կարելի է որոշել հաջորդ առավոտյան բաքում մնացած էներգիան: Հաշվարկված է, որ մինչ առավոտ բաքը վերադարձել է լիովին խառնված վիճակին և ջուրը միասնական  $t_s$  ջերմաստիճանի է: Կարելի է հաշվարկել այս  $t_s$  ջերմաստիճանը:

$$t_s(2) = t_{main}(1) + \frac{Q_R(1) - Q_{LOS}}{\text{tank heat capacity}} \quad (17)$$

**tank heat capacity**- բաքի ջերմության ծավալը

որտեղ  $Q_{los}$ -ը բաքից կորուստն է գիշերվա ընթացքում:

Բաքի գիշերային կորուստները՝  $Q_{los}$ -ը կարելի է հաշվել հետևյալ կերպ.

$$Q_{LOS} = V_s \rho_w c_{pw} [t_i - t_{a(night)}] \left[ 1 - \exp \left( - \frac{U_s \Lambda_t}{V_s \rho_w c_{pw}} \right) \right] \quad (18)$$

որտեղ  $t_r$ -ը գիշերվա սկզբում բաքի միջին ջերմաստիճանն է իսկ  $t_{a(night)}$ -ը գիշերվա ընթացքում մթնոլորտային միջին ջերմաստիճանն է.  $t_r$ -ը կարելի է հաշվարկել  $Q_R$ -ի արժեքից, որ որոշվել է հավասարում (16)-ում:

$$t_i = \frac{Q_R(1)}{V \rho_w c_{pw}} + t_{main}(1) \quad (19)$$

**9.6 Հաշվարկի քայլերը 2-րդ և հաջորդող օրերի համար**

**9.6.1 Տվյալների մուտքը 2-րդ և հաջորդող օրերի համար**

2-րդ օրվա պայմաններն են.

- ճառագայթվածություն  $=H(2)$
- ցերեկվա միջին մթնոլորտային ջերմաստիճանը  $= t_{a(day)}(2)$
- սառը ջրի ջերմաստիճանը  $= t_{main}(2)$
- ջրթողի ծավալը  $= V_c(2)$  կամ ջրթողի համար ջերմաստիճանի լիմիտը  $= t_h(2)$

Համակարգը սկում է օրը  $t_s(2)$  ջերմաստիճանով, ինչպես հաշվարկված է առաջին օրվա 5-րդ քայլով:  $t_s(2)$ -ը կարող է լինել ավելի մեծ քան  $t_{main}(2)$ :  $V_c(2)$  ծավալը արտամղվել է արևային կեսօրից 6 ժամ հետո:

**9.6.2 Քայլ 1 - Արևային կեսօրից 6 ժամ հետո հասանելի էներգիան**

Հասանելի էներգիայի մի մասը այն է, որը կհավաքվեր, եթե համակարգը վերալիցքավորվեր արևային կեսօրից 6 ժամ անց տաք ջրի արտամղման ժամանակ  $t_s(2)$  սկզբնական ջերմաստիճանի ջրով: Այս էներգիան հաշվարկված է հավասարում 7-ի օգնությամբ, որտեղ  $t_{main}=t_s(2)$ ,  $t_{a(day)}=t_{a(day)}(2)$ , իսկ  $H=H(2)$ :

$$Q(2:part1) = a_1 H(2) + a_2 [t_{a(day)}(2) - t_s(2)] + a_3/20/$$

Հասանելի էներգիայի մյուս մասն էլ այն փաստիչնորհիվ է, որ համակարգը լցվել է  $t_{main}(2)$  ջերմաստիճանի ջրով, որն ավելի ցածր է, քան  $t_s(2)$ -ը: Այս էներգիան որովհետև մեծ է քան  $t_s(2)$ -ի և  $t_{main}(2)$ -ի միջև տարբերության կողմից:

$$30Q(2:part 2) = V_{spw} c_{pw} [t_s(2) - t_{main}(2)] \quad (21)$$

Հետևաբար, հասանելի ամբողջ էներգիան հետևյալն է.

$$Q(2) = Q(2:part 1) + Q(2:part2) \quad (22)$$

**9.6.3 Քայլ**

2

–

Ջրթողի ծավալը նվազագույն ջերմաստիճանի սահմանափակման համապատասխան

Ծանոթագրություն

17

Այս քայլը պահանջում է միայն այն դեպքում եթե տաք ջրի ջերմաստիճանի պահանջարկը սահմանափակված է ջերմաստիճանով: Եթե տաք ջրի պահանջարկը սահմանափակված է ծավալով, բացթողնելով 2-րդ և 3-րդ քայլից:

Տաք ջրի ջերմաստիճանի պրոֆիլը, հաշվարկվում է հավասարում Ջերմաստիճանի պրոֆիլը հաշվարկելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել երկու էներգիաներին՝  $Q(2:part 1)$  և  $Q(2:part2)$ :

որպես ծավալի ֆունկցիա, (23)-ի օգնությամբ:

$$t_d(V) = t_{\text{main}}(2) + \frac{Q(2:\text{part 1}) \cdot f(V)}{0,1V_s\rho_w c_{pw}} + \frac{Q(2:\text{part 2}) \cdot g(V)}{0,1V_s\rho_w c_{pw}} \quad (23)$$

Սպառված ձևով  $V_c(2)$ -ը հաշվարկվում է մաքսիմալ ծավալը որոշելով, որի դեպքում  $t_d$ -ը, ինչպես հաշվարկված է հավասարում (23)-ում ավելի բարձր է քան  $t_h(2)$ -ը:

**9.6.4** Քայլ 3 - Արտամղված էներգիան

$V_c(2)$  արտամղման ծավալում պարունակվող էներգիայի մի մասը դա  $Q_c(2:\text{part 1})$  էներգիան է, որը պիտի առաքվի, եթե համակարգը վերալցրել են  $t_s(2)$  սկզբնական ջերմաստիճանի ջրով: Սահմանված է հասանելի էներգիայի վրա, որը որոշվել է քայլ 1-ում հաշվարկված է  $V=0$  և  $V=V_c(2)$ -ի գոյություն ունեցող  $f(V)$  ֆունկցիան օգտագործելով:

$$Q_c(2:\text{part 1}) = Q(2:\text{part 1}) \int_0^{V_c(2)} f(V) dV \quad (24)$$

Բախշված էներգիայի համամասնությունը, որը դուրս է բերվել  $V_c(2)$  սպառված ձևով, կարող է հաշվարկվել օգտագործելով խառնման պրոֆիլի որը  $g(V)$ :

$$Q_c(2:\text{part 2}) = Q(2:\text{part 2}) \int_0^{V_c(2)} g(V) dV \quad (25)$$

$V_c(2)$  ծավալով դուրս է բերված մեղմված էներգիան նշված էներգիաների գումարն է. 2

$$Q_c(2) = Q_c(2:\text{part 1}) + Q_c(2:\text{part 2}) \quad (26)$$

**9.6.5** Քայլ 4 – Բաքում մնացած էներգիան

2-րդ օրվա վերջում բաքում մնացած մեղմված էներգիան է /հավասարումներ 22 և 26/.

$$Q_R(2) = Q(2) - Q_c(2) \quad (27)$$

**9.6.6** Քայլ 4 - Գիշերվա ընթացքում կորցրած էներգիան

Գիշերվա ընթացքում կորցրած էներգիան կարելի է հաշվարկել օգտագործելով բաքի ջերմության կորստի գործակիցը, Ենթադրվում է,  
 նայալի սովորաբար դառավոտյան բաքում մնացած էներգիան հայտնի է: և ջուրը միասնական  
 որմին չնառավոտ բաքը վերադարձակ լինի լրիվ խառնման վիճակին, և ջուրը միասնական  
 $t_s$  ջերմաստիճանի է:  $t_s$  ջերմաստիճանը կարող է հաշվարկվել:

$$t_s(3) = t_{\text{main}}(2) + \frac{Q_R(2) - Q_{\text{LOS}}}{\text{tank heat capacity}} \quad (28)$$

Բաքի գիշերային  $Q_{\text{los}}$  կորուստները կարելի է հաշվարկել որպես.

$$Q_{\text{LOS}} = V_s \rho_w c_{pw} [t_i - t_{a(\text{night})}] \left[ 1 - \exp \left( - \frac{U_s \Delta t}{V_s \rho_w c_{pw}} \right) \right] \quad (29)$$

որտեղ  $t_i$ -ը գիշերվասկզբում բաքիմիջին ջերմաստիճանն է,  
ը գիշերվարն թացքում մթնոլորտի միջին ջերմաստիճանն է:  
ը կարելի է հաշվարկել հավասարում 27 ու մ հաշվարկված  $Q_R$  խարժեքից.

$$t_i = \frac{Q_R(2)}{V_s \rho_s c_{pw}} + t_{main}(2) \quad (30)$$

#### 9.6.7 Քայլ 6-Հաջորդողորեր

Ընթացակարգը կարելի է շարունակել նորից սկսելով 2-րդ օրվա 1-ին քայլից:

Հավելված Ա  
Լորնատիվային/

Ձևաչափային աղյուսակներ արևային տաք կենցաղային ջրամատակարարման համակարգերի տարեկան աշխատանքի կանխատեսման և փորձարկման համար

Համակարգի ծածկագիրը.....

Փորձարկման վաբորատորիա.....

Հասցե.....

Հեռախոս..... Ֆաքս.....

Հավատարմագրված վաբորատորիա..... Այո..... Ոչ.....

Թողարկման ամսաթիվը.....

Ա.1 Արևային կենցաղային տաք ջրամատակարարման համակարգի նկարագրությունը  
/ամբողջական ինչպես կիրառելի է/

Ա.1.1 Արտադրող

Արտադրողի անուն.....

.....

Հասցե.....

.....

Ա.1.2

Մոդելը

/տեսակը/.....

Համակարգի մոդելը.....

.....

Մերիական համարը.....

.....

Ա.1.3 Համակարգի դասակարգումը

Ջերմասիֆոն

ուղղակի

բաց

լցված /լիցքավորված/

հեռակարավարվող պահուստ

ամբողջական հավաքիչով պահուստ

ուժային

անուղղակի

օդավոխվող

հետմղումով

երկկոնտուրանի հավաքիչի պահուստ

փակ

դուրսմղվող ????? draindown

Այլ /հատուկ/.....

Ա.1.4 Ջերմության փոխակերպման հեղուկ

Տեսակը..... ջուր/գլիկոլ խառնուրդ, գլիկոլի խտանյութ.....

յուղ  
Քլորֆտորածխաջրածին  
օդ  
այլ /հատուկ/.....  
Տեխնիկական պայմանները.....  
Հեղուկի ամբողջ ծավալը..... կգ  
Այլընտրանքային ընդունելի հեղուկ.....

Համակարգի ծածկագիրը.....

**Ա.1.5** Հակասառեցում  
Հակասառեցման պաշտպանություն Այո..... Ոչ.....  
Այլ.....

**Ա.1.6** Հավաքիչի համակարգը  
Համակարգում հավաքիչների քանակը.....  
Հավաքիչի ամբողջ ընդհանուր մակերեսը.....մ<sup>2</sup>

**Ա.1.7** Հավաքիչի դիզայնը  
Տեսակը ..... տիպի հարթակ..... վակուումացված խողովակ....  
այլ /հատուկ/.....

Ընդհանուր մակերեսը .....մ<sup>2</sup>  
Լուսային բացվածքի մակերեսը .....մ<sup>2</sup>  
կլանիչի մակերեսը .....մ<sup>2</sup>  
ծածկերի /կափարիչների/ քանակը  
Ծածկերի պատրաստման նյութ/եր/ը  
Ծածկի հաստություն/ներ/ը .....մմ  
Մեկուսացման նյութ/եր/ը  
մեկուսացման հաստություն/ներ/ը .....մմ  
Պատող նյութը  
Հավաքիչի քաշը առանց հեղուկի ..... կգ  
**Gross????** չափսերը .....մմ

**Ա.1.8** Կլանիչը  
Նյութ/եր/ը.....  
Կոնստրուկցիայի տեսակը.....

Մակերեսի մշակումը.....  
Խողովակների կամ ջրանցքները /առունները/.....  
Խողովակի տրամագիծը կամ ջրանցքի չափերը .....մմ  
խողովակների կամ ջրանցքների միջև հեռավորությունը .....մմ

Համակարգի ծածկագիրը.....

**1.9 Պահուստի բաքը**

Արտադրողը.....  
Մոդելը.....  
Ծավալը ..... Լ  
Բաքի դրսի տրամագիծը ..... մ  
Բաքի դրսի երկարությունը ..... մ  
Մեկուսացման նյութը .....  
Մեկուսացման հաստությունը ..... մմ  
Ջերմափոխանակիչի???? Տեսակը..... պարուրաձև խողովակ..... ուղիղ խողովակ  
կրկնակի պատում.....  
այլ /հատուկ/.....

**Ա.1.10 Պոմպը**

Արտադրողը.....  
Մոդելը.....  
Հզորությունը ..... Վտ  
Արագությունը ..... r/min

**Ա.1.11 Կարգավորիչը /կառավարիչը/**

Արտադրողը.....  
Մոդելը.....

**Ա.1.12 Համակարգի սխեմատիկ /գծագրային/ դիագրամը**

Համակարգի ծածկագիրը.....

**Ա.1.13 Հավաքիչ/ներ/հերաքիմիջև միացնող խողովակները**

Տրամագիծը ..... մմ



Երկարությունը ..... մ  
Մեկուսացման նյութը .....  
Մեկուսացման հաստությունը ..... մմ

**Ա.1.14** Համակարգի տվյալները

Հավաքիչի թեքության անկյունը ..... աստիճաններ

Հավաքիչի կոնտուրի հոսքի արագությունը /ծախսը/ ??? ..... լ/վ

Կարգավորչի տեղադրումը .....

**Ա.1.15** Հանակարգի դեզայնի վերաբերյալ մեկնաբանություններ

**Ա.1.16** Համակարգի լուսանկարը

Համակարգի ծածկագիրը.....

**Ա.2** Համակարգի աշխատանքի փորձարկում

**Ա.2.1** Փորձարկման կոնտուրի սխեմատիկ դիագրամը

**Ա.2.2** Փորձարկման ստենդի լուսանկարը

Համակարգի ծածկագիրը.....

**Ա.2.3** Համակարգի աշխատանքի փորձարկման արդյունքներն ու ածանցյալ տվյալները

Փորձարկման արդյունքներն ու ածանցյալ տվյալները կներկայացվեն Ա.1 աղյուսակում

Փորձարկման տեղի լայնությունը.....երկարությունը

Հավաքիչի ազիմուտը.....

Աղյուսակ Ա.1

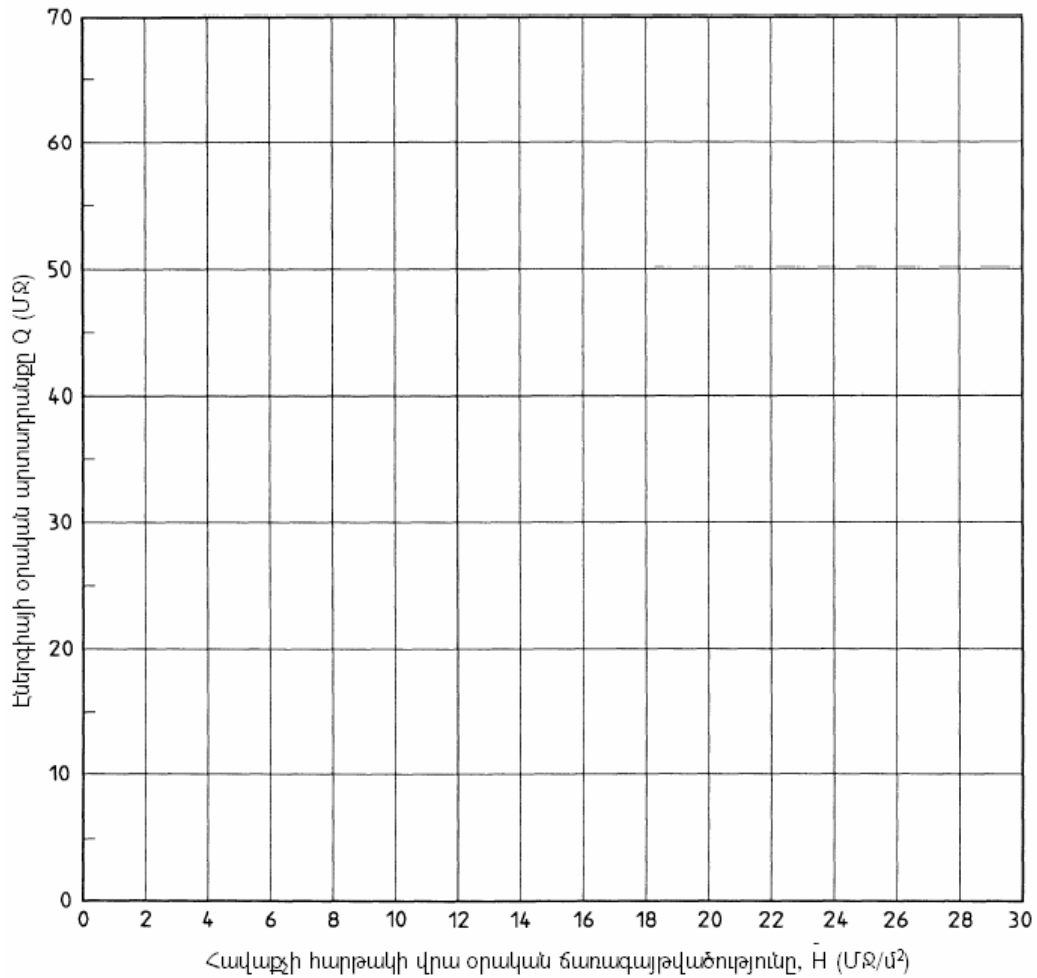
Տվյալ	12-ժամյա փորձարկման ընթացքում						Արտամղում				Արտադրանք
	H MJ/m <sup>2</sup>	H <sub>d</sub> MJ/m <sup>2</sup>	t <sub>a(day)</sub> °C	t <sub>main</sub> °C	(4)-(5) K	u m/s	V <sub>d</sub> l	t <sub>d(av)</sub> °C	t <sub>d(max)</sub> °C	(10)-(5) K	Q MJ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)

Ծանոթագրություն – Միավորները տրված են Ա.6 բաժնում

Համակարգի ծածկագիրը.....

**Ա.2.4** Համակարգի աշխատանքի կորերը

Չափված տվյալների կետերը կանցկացվեն գրաֆիկում, ինչպես Ա.1  
պատկերում նհամապատասխանեցվեն նվազագույն քառակուսիների մեթոդի հավասարման եզրեկետով /Ա.1/:  $[t_{a(\text{day})} - t_{\text{main}}] = -10 \text{ K}, 0 \text{ K}, 10 \text{ K}, 20 \text{ K}$   
արժեքների համար կգծվի հոլդագիծ գրաֆիկ,  $a_1, a_2, a_3$  տրված գործակիցներն օգտագործելով, նկնշվի հորցույց տանշված  $[t_{a(\text{day})} - t_{\text{main}}]$  արժեքները:



Նկար Ա.1

Համակարգի օրական էներգիայի արտադրանքի տվյալների հոլդագիծը ներդրություն.

$$Q = a_1 H + a_2 [t_{a(\text{day})} - t_{\text{main}}] + a_3 (U1)$$

որտեղ՝

$a_1 = \dots \dots \dots \text{մ}^2$

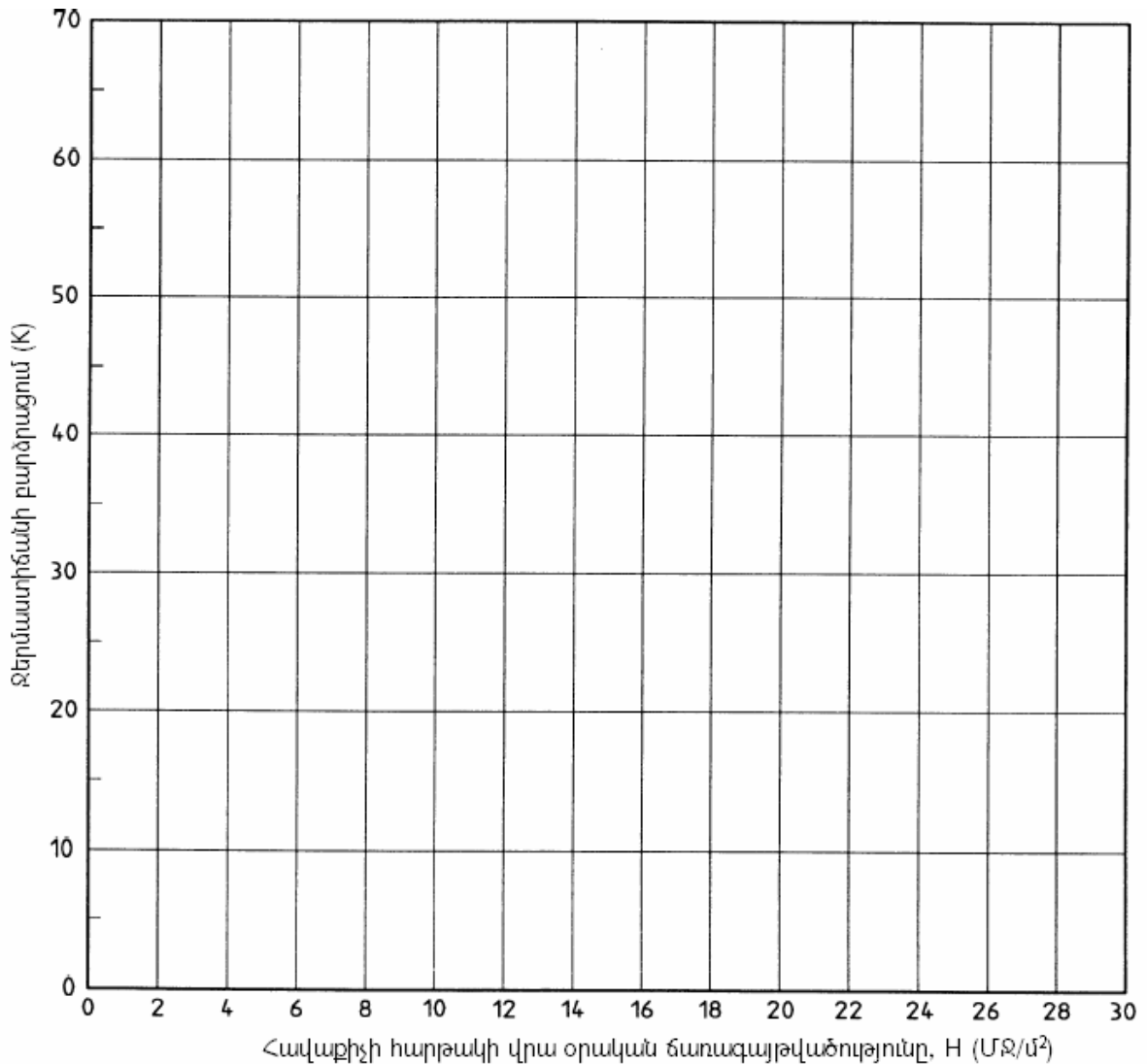
$a_2 = \dots \dots \dots \text{ՄՄՋ/Կ}$

$a_3 = \dots \dots \dots \text{ՄՋ}$

Համակարգի ծածկագիրը.....

**Ա.2.5** Համակարգի ջերմաստիճանի բարձրացման  $[t_{d(\text{max})} - t_{\text{main}}]$  կորերը

Չափված տվյալների կետերը կանցկացվեն գրաֆիկում, ինչպես Ա.2 պատկերում նհամապատասխան ցվեն նվազագույն քառակուսիների մեթոդի հավասարման եզրեսիայով /Ա.2/:  $[t_{a(\text{day})} - t_{\text{main}}] = -10 \text{ K}, 0 \text{ K}, 10 \text{ K}, 20 \text{ K}$  արժեքների համար կգծվի իտղոկա գիծ գրաֆիկ,  $b_1, b_2, b_3$  տրված գործակիցներն ոգտագործելով, կկնշվի իորցույց տանշված  $[t_{a(\text{day})} - t_{\text{main}}]$  արժեքները:



Նկար Ա.2

Ջերմաստիճանի բարձրացման տվյալների իտղոկա գիծը նտրություն.

$$t_{d(\text{max})} - t_{\text{main}} = b_1 H + b_2 [t_{a(\text{day})} - t_{\text{main}}] = b_3 \dots \dots \dots (\text{U2})$$

որտեղ՝

$b_1 = \dots \dots \dots \text{ }^\circ\text{C}^2 / \text{ՄՋ}$

$b_2 = \dots \dots \dots$

$b_3 = \dots \dots \dots$

Համակարգի ծածկագիրը.....

Ա.3 Պահուստի բաքի ջերմության կորստի գործակիցը

Ա.3.1 Հավաքիչի միացված հանգույցը

Փորձարկումն անցկացվել է դրսում ..... ներսում  
 Բաքի տարողությունը ( $V_s$ ) .....լ  
 Բաքում ջրի սկզբնական միջին ջերմաստիճանը ( $t_i$ ) ..... °C  
 Բաքում ջրի վերջնական ջերմաստիճանը ( $t_f$ ) ..... °C  
 Պահուստին կից մթնոլորտային  
 միջին ջերմաստիճանը փորձարկման ընթացքում [ $t_{a,s(av)}$ ] ..... °C  
 Հավաքիչի վերևում միջին քամու արագությունը ..... մ/վ  
 Բաքի վերևում միջին քամու արագությունը ..... մ/վ  
 Ծանոթագրություն: Քամու արագությունը պետք է լինի 3 մ/վ կամ 5 մ/վ միջև

Փորձարկման տևողությունը  $t$  ..... վ  
 Պահուստի նվազագույն ջերմության կորստի գործակցի դուրս բերված արժեքը  
 ( $U_s$ ) ..... Վտ/Կ

$$U_s = \frac{4180V_s}{\Delta t} \ln \left( \frac{t_i - t_{a,s(av)}}{t_f - t_{a,s(av)}} \right) \quad (U.3)$$

$U_s$  գործակցից ուղղակիորեն հավասարման մեջ, որորոշի A2 աղյուսակում բաքի ջրի վերջնական  $t_f$  ջերմաստիճանը և միջին մթնոլորտային  $t_{a,s(av)}$  ջերմաստիճանը A2 աղյուսակում տրված 12-ժամյա հատվածի ընթացքում:

Աղյուսակ U.2 - Ջերմաստիճանները տրված են աստիճան ցելսիուսով

Ջրի սկզբնական ջերմաստիճանը	Բաքի ջրի վերջնական ջերմաստիճանը			
	12 ժամվա ընթացքում բաքի շուրջ մթնոլորտային միջին ջերմաստիճանը			
	0	5	10	15
70				
60				
50				
40				
30				

U.3.2 Հավաքիչի կոնտուրն անջատված է  
 Փորձարկումն անցկացվել է դրսում ..... ներսում .....  
 Բաքի տարողությունը ( $V_s$ ) .....լ  
 Բաքում ջրի սկզբնական միջին ջերմաստիճանը ( $t_i$ ) ..... °C  
 Բաքում ջրի վերջնական ջերմաստիճանը ( $t_f$ ) ..... °C  
 Պահուստին կից մթնոլորտային միջին ջերմաստիճանը փորձարկման ընթացքում  
 [ $t_{a,s(av)}$ ] ..... °C  
 Հավաքիչի վերևում միջին քամու արագությունը ..... մ/վ  
 Բաքի վերևում միջին քամու արագությունը ..... մ/վ  
 Ծանոթություն: Քամու արագությունը պետք է լինի 3 մ/վ կամ 5 մ/վ միջև:

Փորձարկման տևողությունը  $t$  ..... վ  
 Պահուստի նվազագույն ջերմության կորստի գործակցի դուրս բերված արժեքը  
 ( $U_s$ ) ..... Վտ/Կ

$$U_s = \frac{4180V_s}{\Delta t} \ln \left( \frac{t_i - t_{a,s(av)}}{t_f - t_{a,s(av)}} \right)$$

Ծանոթություն: Փորձարկման ընթացքում չի թույլատրվում հակադարձ հոսք և պահուստի բաքի ջերմության կորստի գործակիցը ակնկալվում է որ հավասար լինի /եթե համակարգում առկա չէ հետադարձ հոսք/ կամ ավելի փոքր լինի /եթե համակարգում առկա է հետադարձ հոսք/ քան այն գործակիցը, որ որոշվել է հավաքիչի միացված կոնտուրի դեպքում: /տես Ա.3.1/

Համակարգի ծածկագիրը.....

**Ա.4** Ջրթողի ջերմաստիճանի գրաֆիկները

**Ա.4.1** Ջրթողի ջերմաստիճանի պրոֆիլը փորձարկման օրվա համար օրեկան  $H$  ճառագայթվածությանը  $8 \text{ MJ/M}^2$ -ից մինչև  $15.99 \text{ MJ/m}^2$  դիապազոնում:

Տվյալ .....

Ջրթողի հոսքի արագությունը ..... $l/d$

Բաքի տարողությունը ( $V_s$ ) ..... $l$

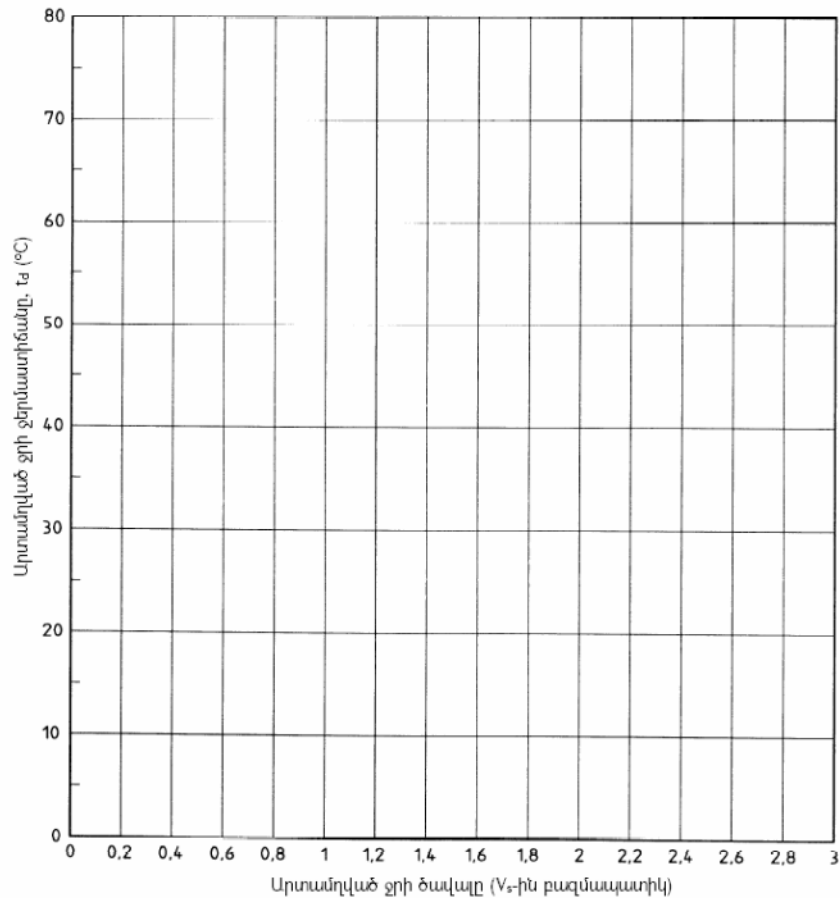
Հավաքիչի հարթակի վրա օրական ճառագայթումը ( $H$ ).....  $\text{ՄՋ/մ}^2$

Մթնոլորտային ջերմաստիճանը [ $t_{a(day)}$ ].....  $^{\circ}\text{C}$

Մատակարարվող սառը ջրի ջերմաստիճանը ( $t_{main}$ )..... $^{\circ}\text{C}$

Ջերմաստիճանների տարբերությունը [ $t_{a(day)} - t_{main}$ ]..... $^{\circ}\text{C}$

Կպատրաստվի գրաֆիկ ինչպես ցուցադրված է Ա.3 նկարում: Գրաֆիկը կներառի արտամղված ջրի ջերմաստիճանը և մատակարարված սառը ջրի ջերմաստիճանը:



Նկար Ա.3

Համակարգի ծածկագիրը.....

Ա.4.2 Ջրթողիջերմաստիճանի պրոֆիլը փորձարկման օրվա համար օրեկան ճառագայթվածության 16 ՄՋ/մ<sup>2</sup>-ից մինչև 25 ՄՋ/մ<sup>2</sup> դիսպոզիցիայով:

H

Տվյալ .....

Ջրթողի հոսքի արագությունը .....լ/ժ

Բաքի տարողությունը ( $V_s$ ) .....

Հավաքիչի հարթակի վրա օրական ճառագայթվածությունը (H)..... ՄՋ/մ<sup>2</sup>

Մթնոլորտային ջերմաստիճանը [ $t_{a(day)}$ ]..... °C

Մատակարարվող սառը ջրի ջերմաստիճանը ( $t_{main}$ )..... °C

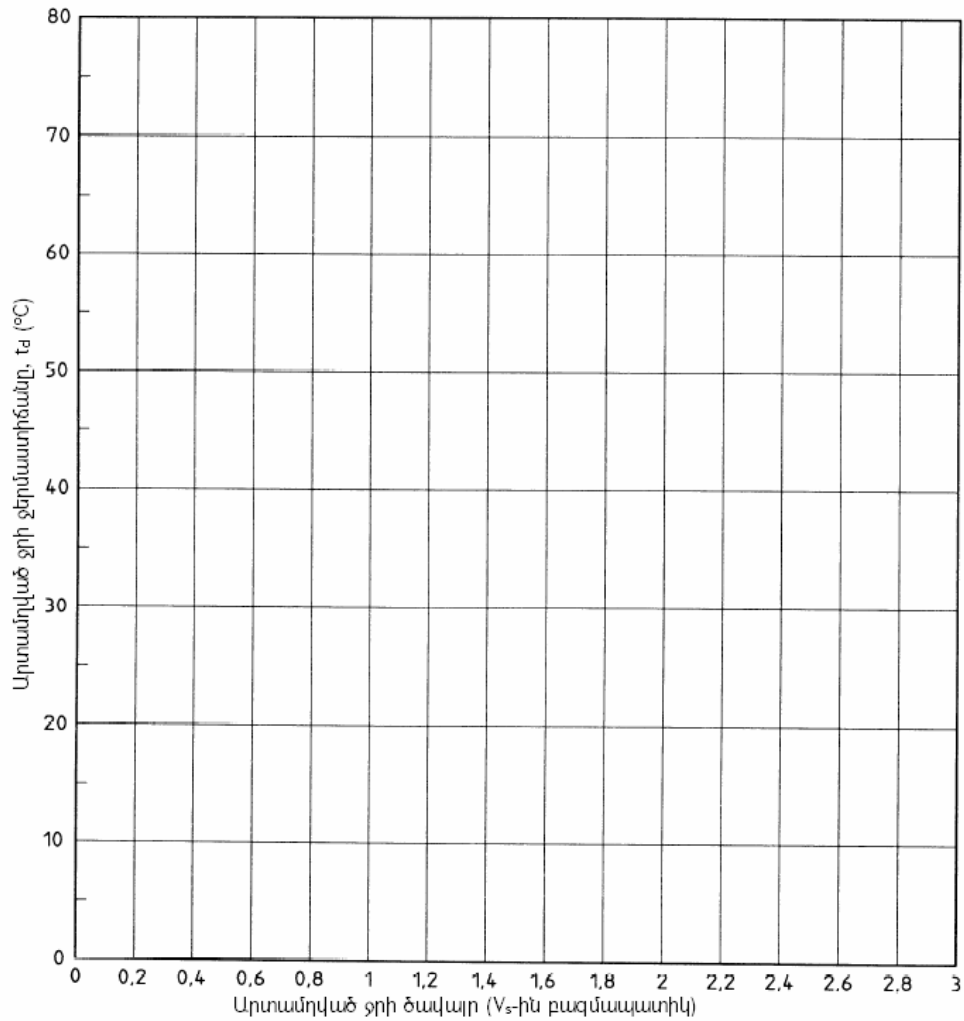
Ջերմաստիճանների տարբերությունը [ $t_{a(day)} - t_{main}$ ]..... K

Կատարաստվող գրաֆիկին չպետք է սցալդվի Ա.4

նկարում:

Գրաֆիկը կներառի արտանդված ջրի ջերմաստիճանը և մատակարարված սառը ջրի ջերմաստիճանը:





Նկար Ա.4

Համակարգի ծածկագիրը.....

**Ա.4.3** Խառնման ջրթողի ջերմաստիճանի գրաֆիկը

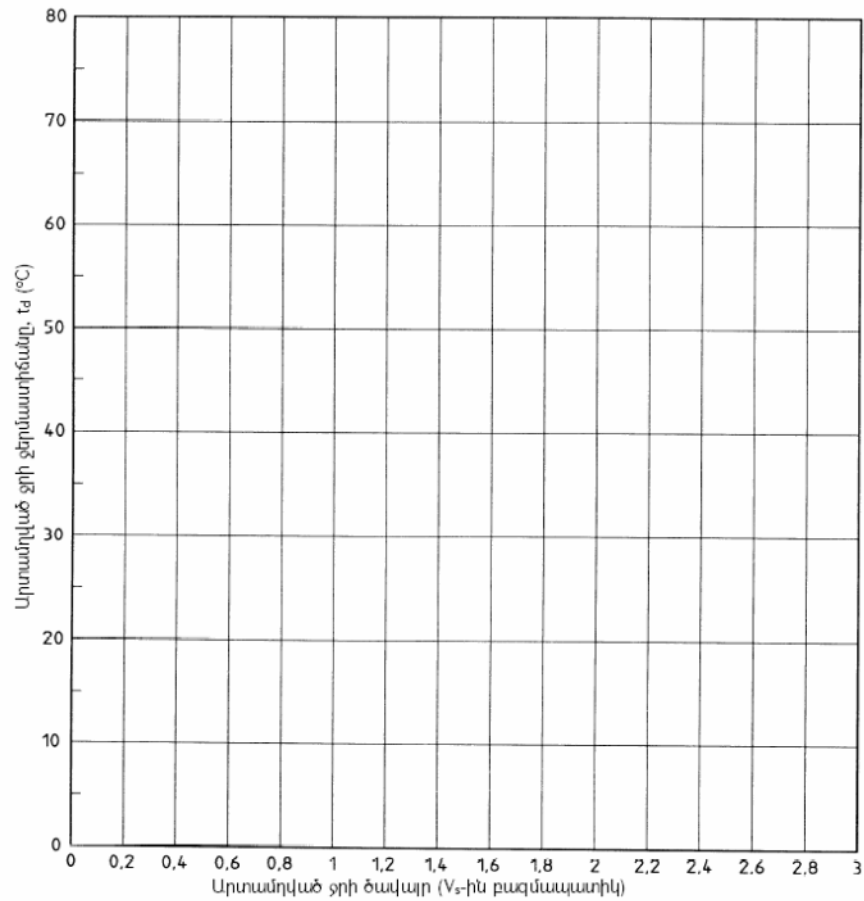
Տվյալ .....

Արտամղման հոսքի արագությունը ..... 1/ժ

Բաքի տարողությունը ..... Լ

Մատակարարվող սառը ջրի ջերմաստիճանը ( $t_{main}$ )..... °C

Կատարաստվող գրաֆիկին չպետք է սցառված է Ա.5 նկարում:  
Գրաֆիկը կներառի արտամղված ջրի ջերմաստիճանը նմատակարարված սառը ջրի ջերմաստիճանը:



ՆկարԱ5

Համակարգի ծածկագիրը.....

Ա.4.4 Կարգավորված ջերմաստիճանի պրեֆիլները /տես Աղյուսակ Ա/3 և Նկարներ Ա.6 և Ա.7/

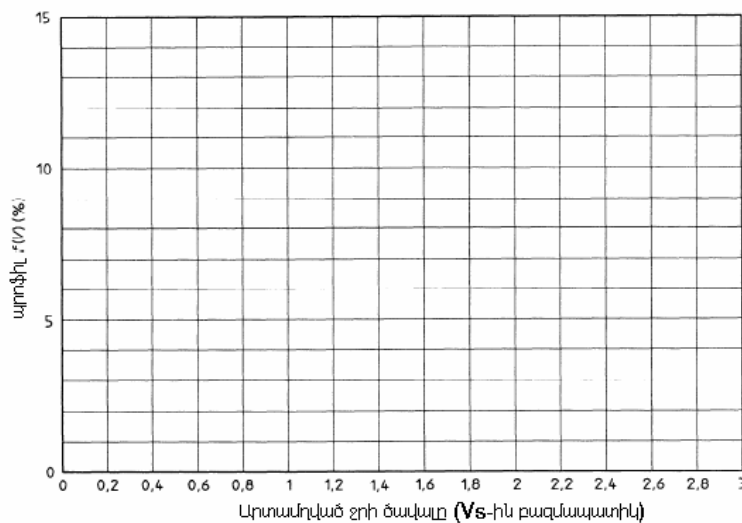
Ա.4.4.1 Կարգավորված արտանդման նկատման ջերմաստիճանի  $f(V)$  և  $g(V)$  պրոֆիլները՝ Ա.4.1, Ա.4.2 և Ա.4.3 փորձարկման տվյալների հիման վրա:

Աղյուսակ Ա.3

Բաքի ամբողջ տարողության բազմապատիկը	f(V) %		g(V) %	Բաքի ամբողջ տարողության բազմապատիկը	H<16MJ
	H<16MJ/m <sup>2</sup>	H 16MJ/m <sup>2</sup>			
0-0,1				1,5-1,6	
0,1-0,2				1,6-1,7	
0,2-0,3				1,7-1,8	
0,3-0,4				1,8-1,9	
0,4-0,5				1,9-2,0	
0,5-0,6				2,0-2,1	
0,6-0,7				2,1-2,2	
0,7-0,8				2,2-2,3	
0,8-0,9				2,3-2,4	
0,9-1,0				2,4-2,5	
1,0-1,1				2,5-2,6	
1,1-1,2				2,6-2,7	
1,2-1,3				2,7-2,8	
1,3-1,4				2,8-2,9	
1,4-1,5				2,9-3,0	
0-1,0				0-3,0	

Համակարգի ծածկագիրը.....

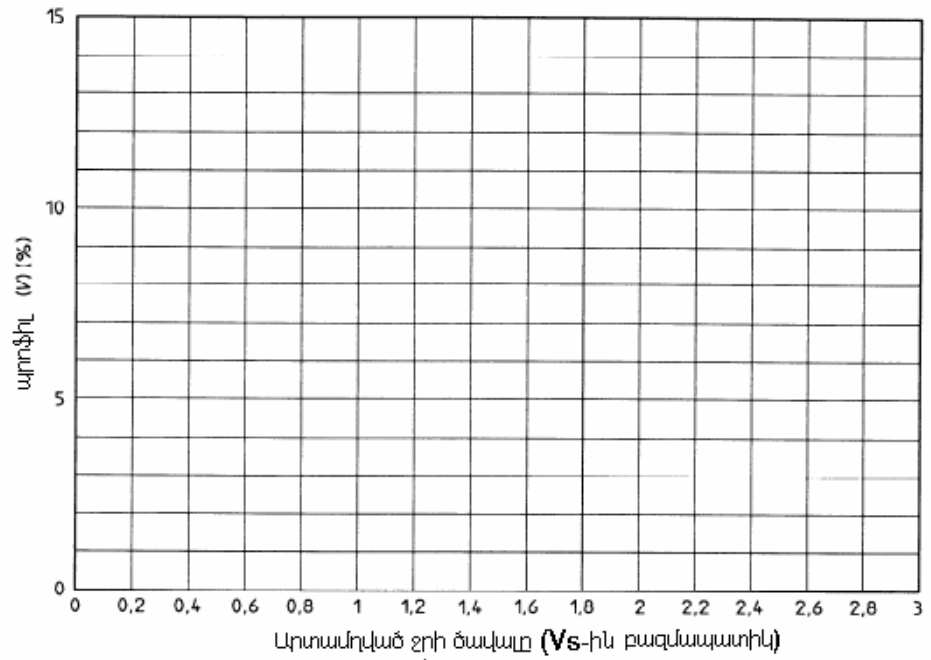
**Ա.4.4.2** կարգավորված սպառվողքի ջերմաստիճանի  $f(V)$  ( $H < 16 \text{ MJ/m}^2$  և  $H \geq 16 \text{ MJ/m}^2$ ) գրաֆիկները



Նկար Ա.6

Համակարգի ծածկագիրը.....

**Ա.4.4.3** Կարգավորված խառնման ջրթողի ջերմաստիճանի  $g(V)$  պրոֆիլների գրաֆիկը

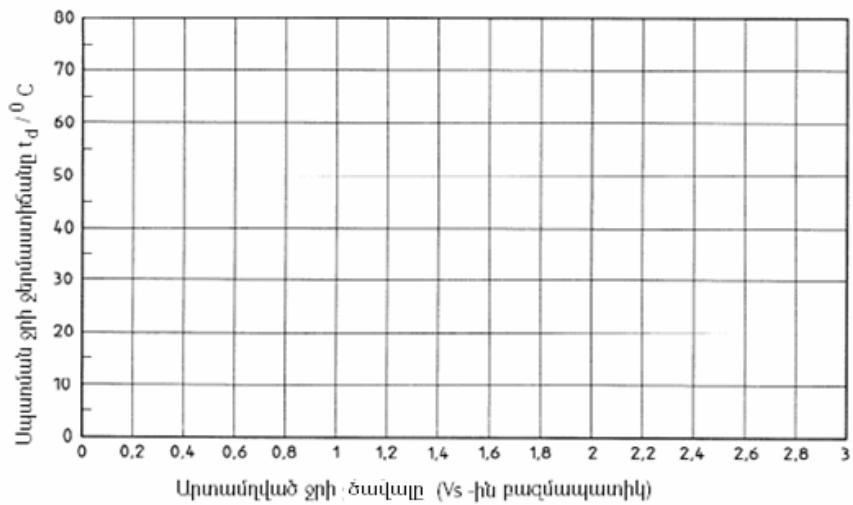


Նկար Ա.7

Համակարգի ծածկագիրը.....

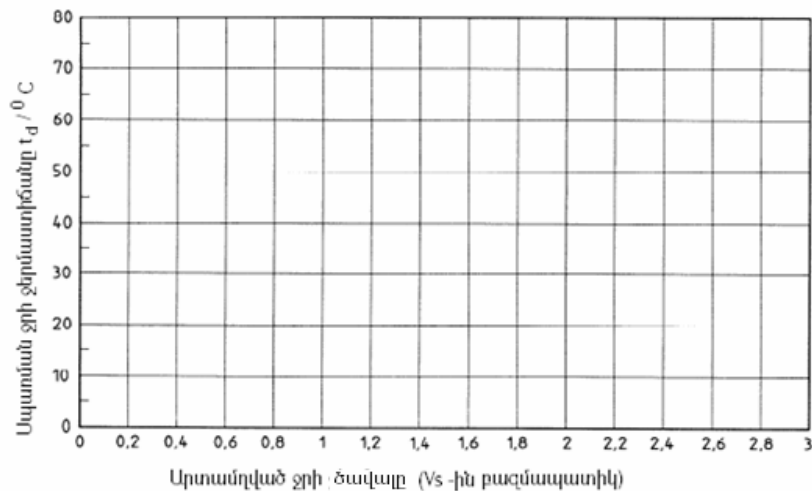
Ա.4.5 Հաշվարկված ջրթողի պրոֆիլները /տես Ա.8-ից Ա.11 նկարները/  
Ծանոթագրություն Ա.8-ից Ա. 11 նկարներում ներառված է  $t_{main}$ -ի համար գրաֆիկը

Ա.4.5.1  $H=20 \text{ MJ/m}^2$ ,  $t_{a(day)} = 25^\circ\text{C}$ և  $t_{main}=20^\circ\text{C}$  համար ջրթողի ջերմաստիճանի պրոֆիլը



Նկար 8

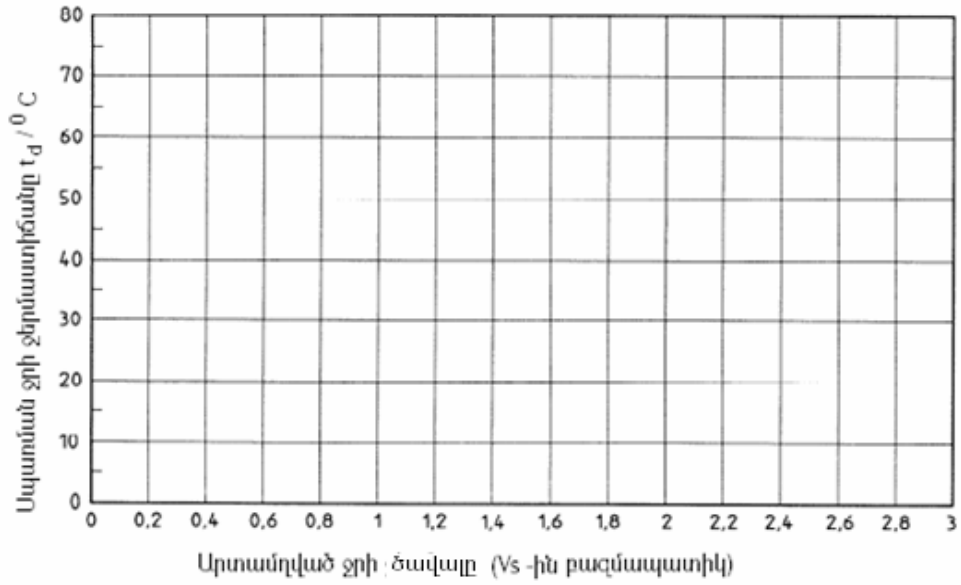
Ա.4.5.2  $H=10 \text{ MJ/m}^2$ ,  $t_{a(day)} = 25^\circ\text{C}$ և  $t_{main}=20^\circ\text{C}$  համար ջրի  
սպառման ջերմաստիճանի գրաֆիկը



Նկար Ա.9

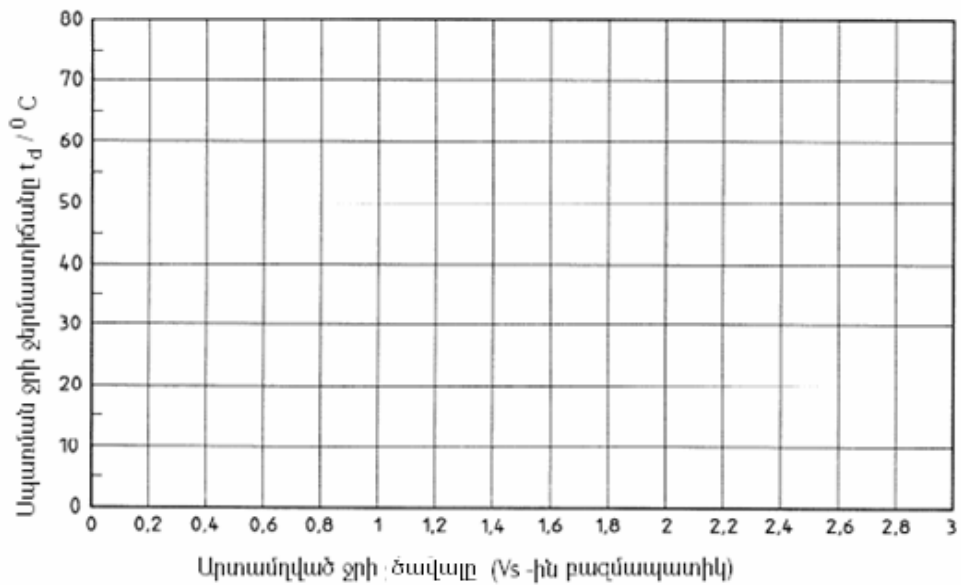
Համակարգի ծածկագիրը.....

Ա.4.5.3  $H=20 \text{ MJ/m}^2$ ,  $t_{a(\text{day})} = 10^\circ\text{C}$  և  $t_{\text{main}}=10^\circ\text{C}$  համար ջրթողի ջերմաստիճանի պրոֆիլը



Նկար Ա.10

Ա.4.5.4  $H=10 \text{ MJ/m}^2$ ,  $t_{a(\text{day})} = 10^\circ\text{C}$  և  $t_{\text{main}}=10^\circ\text{C}$  համար ջրթողի ջերմաստիճանի պրոֆիլը

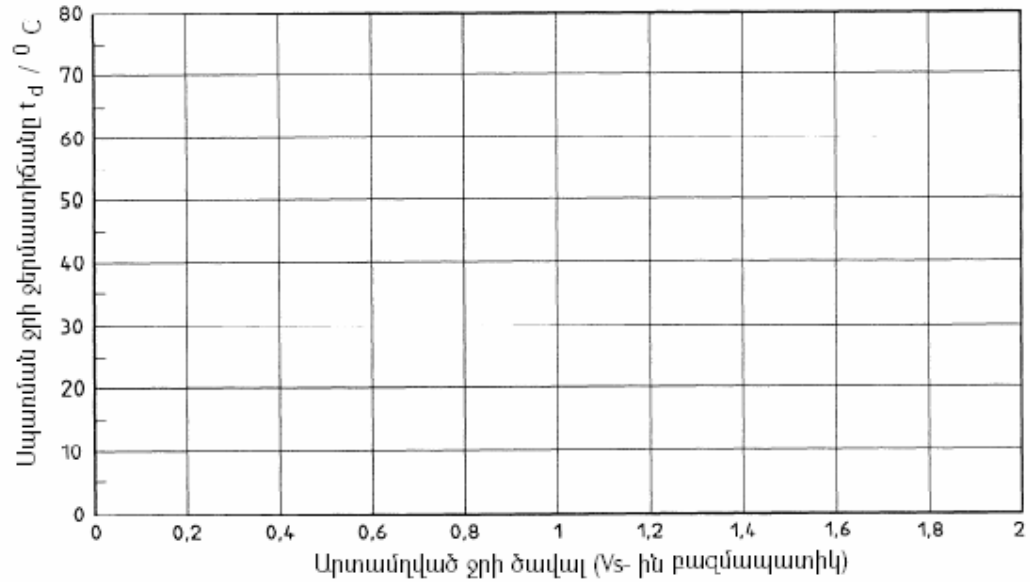


Նկար Ա.11

Համակարգի ծածկագիրը.....

Ա.4.6 Ջրթողի (H 16MJ/m<sup>2</sup>)  
նխառնման ջերմաստիճանի պրոֆիլներ իռոդակի համեմատությունը /տես Ա.12 նկարը/

Ծանոթություն: Միներառեք սառը ջրի մատակարարման ջերմաստիճանը  $t_{main}$



Նկար Ա.12

Համակարգի ծածկագիրը.....

Ա.5 Տարեկան աշխատանքի կանխատեսումը

Ա.5.1 Տարեկան կանխատեսման մեջ ենթադրյալ կլիմայական տվյալները /լրացնել կիրառման???? դեպքում

Ծածկագիր.....????? կլիմայական տվյալների համար

Տեղակայություն 1. Անունը....., Լայնությունը....., Երկարությունը.....		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ամիսը													
$H_h$ (MJ/m <sup>2</sup> )													
$H_{\text{tilt}}$ (MJ/m <sup>2</sup> )													
$t_{\text{main}}$ (°C)													
$t_{a(\text{day})}$ (°C)													
$t_n$ (°C)													

Տեղակայություն 2. Անունը....., Լայնությունը....., Երկարությունը.....		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ամիսը													
$H_h$ (ՄՋ/մ <sup>2</sup> )													
$H_{\text{tilt}}$ (ՄՋ/մ <sup>2</sup> )													
$t_{\text{main}}$ (°C)													
$t_{a(\text{day})}$ (°C)													
$t_n$ (°C)													

Տեղակայություն 3. Անունը....., Լայնությունը....., Երկարությունը.....		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ամիսը													
$H_h$ (ՄՋ/մ <sup>2</sup> )													
$H_{\text{tilt}}$ (ՄՋ/մ <sup>2</sup> )													
$t_{\text{main}}$ (°C)													
$t_{a(\text{day})}$ (°C)													
$t_n$ (°C)													

Ծանոթություն: Միավորները որոշված են /սահմանված են/ Ա.6 բաժնում



Համակարգի ծածկագիրը.....

Ա.5.2 Համակարգի ռեգուլյացիոն ստվյալներ /լրացնել կիրառման դեպքում/

Տեղակայություն 1												
Ամիսը	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$V_c(1)$												
$t_h (^{\circ}\text{C})$												

Տեղակայություն 2												
Ամիսը	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$V_c(1)$												
$t_h (^{\circ}\text{C})$												

Տեղակայություն 3												
Ամիսը	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$V_c(1)$												
$t_h (^{\circ}\text{C})$												

Ծանոթություն: Միավորները որոշված են /սահմանված են/ Ա.6 բաժնում

Համակարգի ծածկագիրը.....

Ա.5.3 Կանխատեսված արևային էներգիայի արտադրանքը Q(MJ) Ա.5.2  
բաժնու մորոշված բեռնվածության պայմաններում, ինչպես հաշվարկված է 9-րդ բաժնում

Ամիսը	Սպառված ծավալը Vc			Ջերմաստիճանի նվազագույն սահմանը th		
	Տեղակայությունը			Տեղակայությունը		
	1	2	3	1	2	3
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
Տարին /ամբողջ/ (MJ)						
Տարի 1)(MJ/m <sup>2</sup> )						
1) Կանխատեսված տարեկան էներգիայի արտադրանքի ավաքիչի լուսային բացվածքի մակերեսի քառակուսի մետրի հաշվով						

Համակարգի ծածկագիրը.....

**Ա.5.4** Կանխատեսված արևային էներգիայի Պարտադրանքը օգտագործման ստանդարտ պայմաններում ( $V_c=V_s$ ,  $t_i=35^{\circ}\text{C}$ ,  $t_h=40^{\circ}\text{C}$ ) ինչպես հաշվարկված է 9-րդ բաժնում

Ամիսը	$V_c=V_s$			$t_h=35^{\circ}\text{C}$			$t_h+40^{\circ}\text{C}$		
	Տեղակայությունը			Տեղակայությունը			Տեղակայությունը		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
Տարին /ամբողջ/ (MJ)									
Տարի 1)(MJ/m <sup>2</sup> )									
Ծանոթագրություն 1 Կանխատեսումը իմնված է Ա.5.1 բաժնում ներառված կլիմայական պայմաններով									
1) Կանխատեսված տարեկան էներգիայի արտադրանքը հավաքիչի լուսային բացվածքի մակերեսի քառակուսի մետրի հաշվով									

Համակարգի ծածկագիրը.....

Ա.5.5 Կանխատեսված միջին օրեկան տաք ջրի քանակությունը /լիտրերով/  
ամսվարը նթացքում ստանդարտ պայմաններում ( $t_h=35^\circ\text{C}$  կ  $t_h=40^\circ\text{C}$ ) ինչպես հաշվարկված է 9.5.3 և  
9.6.3 բաժիններում

Ամիսը	$t_h=35^\circ\text{C}$			$t_h=40^\circ\text{C}$		
	Տեղակայությունը			Տեղակայությունը		
	1	2	3	1	2	3
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Համակարգի ծածկագիրը .....

## Ա.6 Սիմվոլները

Հետևյալ սիմվոլներն օգտագործված են փորձարկման ձևաչափային աղյուսակներում

$f(V)$  - կարգավորված արտամղման ջերմաստիճանի պրոֆիլը,  
չափագուրկ/անչափս/dimensionless

$g(V)$  - կարգավորված խառնման ջրթողի ջերմաստիճանի պրոֆիլը, չափագուրկ  
dimensionless

$H$ - օրեկան արևային ճառագայթման /ճառագայթման ենթարկվելը/ հավաքիչի լուսային  
բացվածքում, մեգաջոուլ/քառակուսի մետրի հաշվով

$H_d$ - օրեկան ցրված արևային ճառագայթումը հավաքիչի լուսային բացվածքում, մեգաջոուլ/  
քառակուսի մետրի հաշվով

$H_h$ - ամսեկան միջին օրեկան արևային ճառագայթումը հորիզոնական հարթակի վրա,  
մեգաջոուլ/քառակուսի մետրի հաշվով

$H_{\text{hit}}$  - ամսեկան միջին օրեկան արևային ճառագայթումը թեք հարթակի վրա,  
մեգաջոուլ/քառակուսի մետրի հաշվով

$Q$ - համակարգից դուրս բերված օգտակար էներգիան, մեգաջոուլներով

$t_a$ - մթնոլորտային կամ շրջակա օդի ջերմաստիճանը, ցելսիուս աստիճաններով

$t_{a,s}$ - պահուստի շուրջ մթնոլորտային ջերմաստիճանը, ցելսիուս աստիճաններով

$t_d$ - բեռնված արտամղված ջրի ջերմաստիճանը, ցելսիուս աստիճաններով

$t_f$ - Վերջնական ջրի ջերմաստիճանը, ցելսիուս աստիճաններով

$t_h$ - տաք ջրի պահանջվող ջերմաստիճանը, ցելսիուս աստիճաններով

$t_i$ - ջրի սկզբնական ջերմաստիճանը ցելսիուս աստիճաններով

$t_{\text{main}}$ - մատակարարված սառը ջրի ջերմաստիճանը, ցելսիուս աստիճաններով

$t_n$ - միջին մթնոլորտային ջերմաստիճանը գիշերվա ընթացքում, ցելսիուս աստիճաններով

$u$ - շրջակա օդի արագությունը, մետր/վայրկյաններով

$U_3$ . պահուստի բաքի ջերմության կորստի գործակիցը, վատտ/կելվիններով

$V_c$ - օրական տաք ջրի սպառման ծավալը, լիտրերով

$V_d$ - արտամղված ջրի ծավալը, խորանարդ մետրերով

$V_s$ - պահուստի հեղուկի տարողունակությունը, լիտրերով

## Կրճատումներ

(av) - պարամետրի միջին /նվազագույն/ արժեքը

(day) - պարամետրի միջին /նվազագույն/ արժեքը արևային կեսօրից 6 ժամ առաջ և 6 ժամ  
հետո ընկած ժամանակահատվածում

(max) - պարամետրի առավելագույն արժեքը

ԲՀավելված  
/տեղեկատվական/

Երկարատև աշխատանքի կանխատեսման համար համակարգչային ծրագրեր

Բ.1 Ընդհանուր դրույթներ

Հաշվարկման մեթոդը մանրամասնորեն ներկայացված է 9-րդ բաժնում:  
Քանի որ մեթոդը պահանջում է, որ նույն մեթոդաբանությունը կրկնվի ու սույն սահմանափակումները չհարկադրվեն, հարկադրված ժամանակաշրջանի յուրաքանչյուր օրվա համար, զարգացվել է/ստեղծվել է/ հաշվարկների ծրագրավորված /կոմպյուտերացված/ տարբերակը: Ծրագիրն աշխատում է MS-DOS-ով երացված համակարգում, IBM համակարգիչների համապատասխան անձնական համակարգիչների /PC/ վրա:

Օր-օրի համակարգչային հաշվարկային DAY-B-D.BAS ծրագիրը կիրառելի է առանց քրաքրա ցուցիչ տաքացուցիչի արևային ջերմամատակարարման համակարգերի համար: Այս ծրագիրը գրված է BASIC լեզվով GW-BASIC կոմպիլյատորի համար: Ծրագրի տված տարբերակը /ցուցակը/ ներկայացված է Բ.4 բաժնում նաև կանկրիչը /դիսկետը/ /մանրամասն երի համար կապվել է ISO/TC 180 Արևային էներգետիկայի քարտուղարության հետ/:

Բ.2 Երկար ժամկետի հաշվարկների ծրագրի համար տվյալների մուտքագրումը

Բ.2.1 Համակարգի պարամետրերը

Ծրագրի համար պահանջվող համակարգի պարամետրերը հետևյալն են.

- պահուստի բաքի տարողությունը, լիտրերով
- պահուստի բաքի ջերմության կորստի գործակիցը, վատտ/կելվիններով
- ամբողջ հասանելի արևային էներգիայի  $a_1$ ,  $a_2$  և  $a_3$  գործակիցները արևային կետից 6 ժամ հետո, այն է հավասարում (2)-ը հետևյալ կերպ.

ա/ զծային ռեգրեսիայի համար ( $t_{a(day)} - t_{main}$ ) էտալոնային /reference/ ջերմաստիճանի տարբերության մեկ ընտրություն /selection/

բ/ /այս էտալոնային ջերմաստիճանի տարբերության համար/ 0 MJ/m<sup>2</sup> օրական արևային ճառագայթման արժեքի համար համակարգի օրական ջերմային արտադրանքի արժեքները /նույնիսկ եթե էներգիայի արտադրանքի արժեքը բացասական է/ և 25 MJ/m<sup>2</sup> է:

գ/ համակարգի ջերմային արտադրանքի զգույնությունը որպես ( $t_{a(day)} - t_{main}$ )-ի ֆունկցիա /հավասարման  $a_2$  գործակիցը/ մեզաջուր/կելվիններով

- ջրթողի 2 կորերը /մեկը ներկայցնում է ամպամած օրվա համար սպառման ընթացքում դուրս եկող ջերմաստիճանի ձևը [ $H < 16 \text{ MJ/m}^2$ ], երկրորդը արևոտ օրվա [ $H = 16 \text{ MJ/m}^2$ ] և մեկն էլ խառնման կոր: Այս կորերը պետք է մուտքագրվեն կարգավորված ձևով, պետք է տրվեն պահուստի բաքի մեկ տասներորդի հաշվարկով և  $f(V)$   $g(V)$  ֆունկցիաներ են /տես 8.4.2, 8.5.2 և Ա.4.4/
- Բոլոր տվյալները գրացված են տվյալների ֆայլում դիսկի վրա, որի համար ծրագրի կողմից անուն է պահանջվել:

**Բ.2.2** Կլիմայական տվյալները

Յուրաքանչյուր օրվա համար պահանջվող կլիմայական տվյալները հետևյալն են.

- Հավաքիչի հարթակի վրա օրական արևային ճառագայթումը, կիլոջոուլ/քառակուսի մետրերով
- 24 ժամվա միջին մթնոլորտային ջերմաստիճանը, Ցելսիուս աստիճաններով
- Օսնոթագրություն 18 Ծրագիրը ենթադրում է, որ
- $t_{\text{aday}} = t_{a(24h)} + 2.5 \text{ K}$
- $t_n = t_{a(24h)} - 2.5 \text{ K}$

Տվյալների ծրագիրը բաղկացած է օրվա քանակով գծերով, կամ են գիծ բաղկացած է 30 նիշերից, որտեղ ծված են նիշ պես /տես ծրագրի գիծ 1210/

- 1-10 նիշեր. տարվա օրերի քանակը /1-ից 365/
- 11-20 նիշեր օրվա ընթացքում միջին մթնոլորտային ջերմաստիճանը
- 21-30-նիշեր. օրական արևային ճառագայթվածությունը

**Բ.2.3** Համակարգի օգտագործման տվյալները

Համակարգի օգտագործման պահանջվող տվյալներն են.

- տաք ջրի օրական սպառումը՝  $V_c$ , կամ մինիմալ օգտակար ջերմաստիճանի լիմիտը՝ տաք ջրի սպառման համար,  $t_h$
- սառը ջրի ջերմաստիճանի՝  $t_{\text{main}}$ -ի տվյալները /ծրագիրը ենթադրում է, որ այս ջերմաստիճանը տատանվում է տարվա ընթացքում սինուսիդալ պրոֆիլի համաձայն, նոր պենետրացիոն երկրապահանջում է տարվա ընթացքում միջին արժեք, որը ենթադրվում է, որ պետք տեղի ունենա մարտի 21-ին նսեպ տեմբերի 21-ին նստվյալ տեղանքում տարվա տարվա տատանումների լայնությամբ /ամպլիտուդը/

**Բ.3** Արդյունքները

Հաշվարկների արդյունքները միջին ացված կամ խմբավորված /ինտեգրացված/ են մեկ ամսյա հիմքի վրա /կտրվածքով/ նտպված:

Նրանք ներառում են կամ համակարգի օգտակար արևային էներգիան, կամ օրական տաք ջրի հասանելի քանակը  $t_h$  հատուկ մինիմալ պահանջվող ջերմաստիճանով:

Բոլոր երկանարժեքները /եղանակի նկներ գիայի արտադրանքի տվյալները/ ծրագրում մնում են հասանելի 2110-ից մինչև 2180 տողերում (J) ինդեքսով, որի ամսապատասխանում է տարվա օրվան:

Բ.4 Հաշվարկող համակարգչային ծրագրի տպած օրինակը /???listing/

```
10 * 30 / 9 / 1988 *
20 *
30 * Օրօրի հաշվարկի ծրագիր որոշելու համար արևային ջրատաքացման
32 * համակարգերի երկարատև ջերմամատակարարման աշխատանքը,
34 * որի հիմնված է չափումների վրա, որ կատարվել են ISO 9459 այս մասում
36 * հրատարակության 5-րդ գլխում նկարագրված փորձարկման մեթոդի համաձայն:
38 * Խորհուրդներ արևային հավաքիչների ջրատաքացման համակարգերի
40 * ջերմամատակարարման նիստի լուծումների փորձարկման համար:
42 * CEC, Միավորված հետազոտական կենտրոն, 21020 Իսպրա, Իտալիա
50 *
54 * Ինչպես նկարագրված է ISO 9459 այս մասում CEC հրատարակության Ա
55 * 6,3 աղյուսակում, հաշվարկման ընթացակարգի հիմնարար մասը
57 * համապատասխանում է այս համակարգչային ծրագրի 1570-ից 1930
58 * տողերին:
60 *
70 *
90 * Օպցիաների բազա 1
110 DIM տվյալների ֆայլ(42), Արևային(366), մթնոլորտի ջերմ(366), տվյալ
(366), դուրս եկող էներգիա (366), Tcoldin(366)
115 DIM Cons(366), նկարագրություն[80]
120 DIM Enperc mix(30), Enperc20(30), Enperc10(30)
125 DIM Percen mix$(30), Percen20$(30), PercenIO$(30)
130 '
140 տպել <Տուրանուն ֆայլին, որտեղ տեղակայված են համակարգի պարամետրերը
142 տպել </ցանկալի էավելացնելով դիսկի անուն, օրինակ A:SYSPARA/
144 տպել <**** էթե ֆայլը գոյություն չունի, տպել NEW
145 ներմուծել Filepar$
150 IF LEFT$(Filepar$,1)="N" OR LEFT$(Filepar$,1)="n" THEN GOTO 3000
155 '
157 ' **jc*****Ֆայլը գոյություն չունի *****
159 '
165 բացիր "R", #I, Filepar$, 82
170 դաշտ #1, 60 որպես մեկնաբանություն $, 20 որպես արժեք $
172 ստացիր #1, 5
174 բաքիտարողություն =val(value$) [L]
180 '
183 ստացիր #1, 6
186 Hlctank =val(value$) [W/K]
190 '
193 ստացիր #1, 7
196 EnoutO =val(value$) [MJ]
200 I
203 ստացիր #1, 8
206 Enout25 =val(value$) [MJ]
210 '
213 ստացիր #1, 9
216 Reftemp =val(value$) [K]
220 '
223 ստացիր #I, IO
```



```
226 Senstemp=val(value$) [MJ/K]
230 '
232 դաշտ #1,62 որպեսմեկնաբանություն$,6 որպես Perc20$ ,6 որպեսPercIO$ ,6 որպես
Mix$
240 for l=1-իցմինչև 30
242 GET #1,14+1
245 Enperc2O(l)=VAL(Perc20$)
247 EnperclO(l)=VAL(PercIO$)
249 Enpercmix(l)=VAL(Mix$)
252 NEXT 1
300 CLOSE #1
800 D
820 PRINT;CHR$(15)
825 60Նկարագրություն $="**** Հաշվարկայինծրագրիտարբերակ 30 / 9 / 1988 *****"
830 PRINT Description$
840 '
950 B=EnoutO
960 A=(Enout25-B)/25.
970 '
1100 ' SHELL "DIR *.dat"
1102 print " "
1103 print " "
1105 PRINT;"Տալեղանակիտվյալներիֆայլիանուն (պարտադիրչեղանակները(սկիանուն
(օրինակ. A:))
1107 PRINT;"նուսումնասիրելառաջինուվերջինօրը"
1109 PRINT;" ( օրինակ : A:CARPTR.DAT ,1,365 )"
1112 INPUT Weatherfile$,Firstday,Lastday
1113 print " "
1114 PRINT;"Սպառումըարևայինկեսուր + 6 ժամիդեպքում : "
1116 PRINT;"
Եթելիմիտըտարողություննէայդդեպքումմուտքագրիքանակըբաքիտարողությանմիավորներ
ըով "
1117 PRINT;" (e-g. : 192 l/day for 160 1 tankvolume , then type : 1.2 )"
1118 PRINT;"Եթելիմիտըչերմաստիճանիէլիմիտըվազագույնչերմաստիճաննէ,
ապամուտքագրեքարժեքըցելիուսաստիճաններով
1135 INPUT Help
1136 IF Help<5 THEN GOTO 1140
1137 PRINT 'Դուքընտրելեքչերմաստիճանիլիմիտ '
1138 Toutlimit=Help
1139 GOTO 1148
1140 PRINT;դուքընտրելեքծավալիլիմիտ '
1142 Consvolume=Help
1144 Toutlimit=O
1148'
1149 PRINT "Տվեքսառըչրիմուտքիչերմաստիճանըհետևյալկերպ : "
1151 PRINT " ջերմաստիճանըտատանվումէհամաձայնմեկտարվասինոսոդիալարոֆիլի
1152 PRINT ' the year ; Կառը= Կմիջին + Կամալիտուդ. * SIN (Day nr - 90 )"
1153 PRINT " *** 21 մարտ and 21 սեպտեմբեր Կառը= Կմիջին ***** II
1154 INPUT "մուտքագրեքարժեքներ Կմիջինին Կամալիտուդիհամար
:",Tcoldbas,Tcoldampl
1156'
1160 OPEN "R",#,Weatherfile$,32
1180'
```

```

1190 FOR I=առաջինօր TO վերջինօր
1210 FIELD #I,IO AS Day$,IO AS Tamb$,IO AS Solar$
1310 GET #I,I
1320 Date(I)=VAL(Day$) ' օրվահամարը
1330 Դմթնոլորտ (I)=VAL(Tamb$)+2.5
' Tamb. ցերեկ = Tamb. 24h + 2.5 degrees
1340 արևային(I)=VAL(արևային$)/1000. ' c MJ 1
1360 Tcoldin(I)=Tcoldbas+Tcoldamp*I*SIN(2*3.1415*(I-80)/365.)
1380 NEXT 1
1390'
1400 LPRINT;CHR$(I2) ' New page
1410 LPRINT;Description$
1420 LPRINT;' 1

1425 LPRINT;"համակարգի պարամետրերի ֆայլ : ";Filepar$
1430 LPRINT;"Եղանակի ֆայլ .:"; $
1440 IF Toutlimit=0. THEN LPRINT;"Օրեկան սպառման ծավալ :";"
անգամ քիչ ծավալ Արևային կեսօր + 6 ժ"
1445 IF Toutlimit>0. THEN LPRINT;"Սպառման ծավալը սահմանափակված է ";Toutlimit;-
ի դուրս եկող ջրի ջերմաստիճանով "1 C 1"
1450 LPRINT;"Բաքի բնորոշումները : Ծավալ ";Բաքի ծավալ
;"լիտրեր ջերմության կորստի գործակից." ;Hlctank;" W/K"
1460 LPRINT;"ref. էներգիայի էլք .:";Enout0;" MJ at 0 AND ";Enout25;" MJ at 25
'MJ/m2.day *** (Tamb - Tcold)ref. =";Reftemp;" K"
1470 LPRINT;' համակարգի ջրուրսեկող ջերմաստիճանի կոռեկցիա "; Զգայուն ջերմ;" MJ/K
համար
'(Դմթնոլորտ.- Կսառը)"
1560'
1570 FOR I=առաջինօր մինչև վերջինօր
1590 '
1600 IF I=Առաջինօր THEN Ttank=Tcoldin(I) ' 1st day : սկզբնական tankt. = Tcold-in
1610'
1620 Enout3v=(A*Solar(I)+B)+Senstemp*((Tamb(I) 'էներգիա R/R
փորձարկման պայմաններում
1630 IF Enout3v<0. THEN GOTO 1660 ' Եթե դուրս եկող էներգիան բացասական է,
ապամիայն քիչ կորուստները օրվա ընթացքում
1635 GOTO 1700
1660 Tankhl=Tankvolume*4.18*/Ttank-Tamb(I))*(1-EXP(-Hlctank*12*3.6/ (Tankvolume
*4.18))) ' CKI
1670 Ttank=Ttank-Tankhl/(Tankvolume*4.18)
1680 Enout3v=0.
1700p
1710 Percrr=0. ' փորձարկման պայմաններում դուրս եկող էներգիայի մաս . f ( V )
1715 Percmix=0. 1 11 11 01 II for the carry - over . . . . g ( V )
1718 էներգիայի խառնում = բաքի տարողություն *(Ttank-Tcoldin(I))*4.18/1000.
'նախորդ օրվա նիցիասանելի էներգիան մեզ աջոուլներով [ MJ ]
1719'
1720'
Դուրս եկող ջրի ջերմաստիճանի նարտամղման ծավալի հաշվարկը ջերմաստիճանի սահման
ափակման դեպքում
1721 IF Toutlimit=0. THEN GOTO 1737 ' սահմանափակումն արտահայտված է ծավալում
1722 FOR J=I TO 30.

```

```

1723 IF SOLAR(I)>=15. THEN HLP=Enper&O(J) ELSE HLP=EnpercIO(J)
1727 Enout=Enout3v*HLP/IOO.+Enmixing*Enpercmix(J)/IOO. ' c MJ 1
1728 Tout=Tcoldin(I)+Enout*IOOO./((Tankvolume/IO.)*4.18) ' CKI
1729 Consvolume=(J-I)/IO.
1731 IF Taut< THEN GOTO 1737
1733 NEXT J
1734'
1735 Consvolume=3. '
1737 FOR J=I TO Consvolume*IO. 'Steps of 0.1 tankvolume
1740 IF Solar(I)>=15 THEN Percrr=Percrr+Enperc20(5) ELSE Percrr= Percrr+
'EnpercIO(J)
1750 Percmix=Percmix +Enpercmix(J)
1760 NEXT J
1780'
1790 Enout(I)=Enout3v*Percrr/IOO.+E~ixing*Percmix/IOO.
1800 Rest=Enout3v*(I-Percrr/IOO.)+E~ixing*(1.-Percmix/IOO.)
1810'
1820 Ttank=Tcoldin(I)+Rest*IOOO./(Tankvolume*4.18) ' CU
1830 'գիշերային ջերմության կորուստներ

```

ISO 9459-2: 1995(E)

```

1840 Tankhl=Tankvolume*4.18*(Ttank-(Ta~(I)-5.))*(I-exp((-Hlctank*12*3.6)/
'(Բաքիտարողություն*4.18 ))) ' c kJ 1
1850 Ttank=Ttank-Tankhl/(Tankvolume*4.18 '[ C] ; Ջերմաստիճանը բաքում արևային կեսօր
+626 ժամ
1870'
1930 NEXT 1
1940'
1960' ***** տպելարդյունքները * -Pr*****
1982'
1983 LPRINT " "
1984 LPRINT " ***** արդյունքները ամսական միջին հաշվարկով *****
1985 LPRINT " "
1990 LPRINT " -ից մինչև Արևային on toll. Tamb.
ջրի մարակարար անընթացքում միջին էներգիան
1994 LPRINT " օրօր հարթակ ցերեկվա ջերմաստիճանի ելք"
1996 LPRINT " [ MJ / m2.day ] [ CI [ CI [ MJ / day ] "
1997 LPRINT " "
1998'
2002 FOR 1=1 TO 331 STEP 30 ' LPRINT ամսական արդյունքների հիդուրս
2004 IF առաջին օր > I+29 OR վերջին օր < I THEN GOTO 2012
2006 IF առաջին օր > I AND առաջին օր <= I+29 THEN Day1=Առաջին օր այլ օր I=I
2009 IF վերջին օր >= I AND վերջին օր < I+29 THEN Day2=վերջին օր այլ օր 2=1+29
2011 GOSUB 2026 ' LPRINT արդյունքներ ամիս ամսական
2012 NEXT 1
2013'
2014 LPRINT II-----|
2015 օր I=առաջին օր
2016 օր 2=վերջին օր
2018 GOSUB 2026 ' LPRINT արդյունքներ ամբողջ ժամանակահատվածի համար
2019 GOTO 2253
2022'
2026 Solarav=O.

```

```
2028 Tambav=O.
2030 Enoutav=O.
2040 Tcoldav=O.
2050 Consav=O.
2095'
2100 FOR J=Day1 to Day2
2105 Dif=Day2-Day1+1
2110 Solarav=Solarav+Solar(J)/Dif 'Solar rad. on collector plane
2130 Tambav=Tambav+Tamb(J)/Dif 'Ambient temp. during daytime
2150 Enoutav=Enoutav+Enout(J)/Dif 'Energy output for given draw-off volume
2170 Tcoldav=Tcoldav+Tcoldin(J)/Dif 'cold water temperature
2180 IF Toutlimit>O. THEN Consav=Consav+Enout(J)/(O.OO418*(Toutlimit-Tcoldin(J)))
'տաք ?botջրիծավալը (ջերմաստիճանինվազագույնսահմանափակմանդեպքում
2190 ' LPRINT;J, Tamb(J),Solar(J),Enout(J),Tcoldin(J)
2200 NEXT J
2210 LPRINT USING " ###. ###. #####.# #####.# #####.#
#####.#";Day1,Day2,Solarav,Tambav,Tcoldav,Enoutav
2215 IF Toutlimit> 0. THEN LPRINT "ամբողջջրիսպառումը
(ամբողջժամանակահատվածիհամար):
'համապատասխան է ",Consav," liters AT ",Toutlimit," deg. C
(յուրաքանչյուրօրարևայինկեսօր '+ 6 ժամ-ին)"
2230 LPRINT II 11
2235 RETURN
2250'
2253 PRINT "Ավարտված"
2255 BEEP
```

ISO 9459-2: 1995(E)

```
2257 BEEP
2258 STOP
2259 '
3000 r***** Համակարգի պարամետրերի մուտքագրում*****
3005 t*****
3010 print chr$(12)
3020 print "տալ անուն այն ֆայլին որտեղ պահվելու են համակարգի պարամետրերը
3030 print " (պարտադիր չէ ավելացնել դիսկի ֆայլի անվանում: օրինակ. A:SYSPARA ) '1
3035 input Filepar$
3037 OPEN "R",#,Filepar$,82
3038 FIELD #1,80 AS Text$,2 as CrLf$
3039 LSET CrLf$=chr$(13)+chr$(10)
3040'
3050 print "Առաջին երեք տողերը հղում կամ մեկնաբանություն են "
3060 FOR 1=1 TO 3
3070 PRINT "Line nr .:;1;" max. 80 նիշ "
3080 INPUT Help$
3085 LSET Text$=Help$
3090 PUT #,1
4000 NEXT 1
4005'
4010 Help$=" համակարգի պարամետրեր : "
4020 PRINT Help$ : LSET Text$= Help$
4030 PUT #1,4
4040'
```

```
4045 FIELD #I, 65 AS Comment$, 15 AS Value$,2 AS Crlf$
4047'
4050 Help$= "Բաքի տարողությունը [ լիտրեր ] :
4060 1=5 : GOSUB 4500
4080'
4090 Help$= "Բաքի ջերմության կորստի գործակից [W/K]: "
4100 1=6 : GOSUB 4500
4110'
4112 PRINT " ----- '1
4113 PRINT "Հետևյալ արժեքները համապատասխանում են գծային ռեգրեսիային "
4116 PRINT "
4120 Help$=" Էներգիայի արտադրանքը փորձարկման 0 MJ/m2 LJ 1 . 1'պայմանների
համար
.
4130 1=7 : GOSUB 4500
4140'
4150 Help$= " " 1' '1 '1 '1 25 MJ/m2 [ MJ ] : "
4160 1=8 : GOSUB 4500
4170'
4180 Help$=" Reference ջերմաստիճանի տարբերությունը. (TC - Ta) այս արդյունքների
համար [K]: "
4190 1=9 : GOSUB 4500
4200'
4210 Help$=" արտադրվող Էներգիայի ջերմաստիճանի տարբերությունը [MJ / K]:
4220 I=IO : GOSUB 4500
4230 GOTO 4540
4455'
4500 PRINT Help$ : INPUT VA$
4505 LSET Comment$ = Help$
4510 LSET VALUES = VA$
4520 PUT #I,I
4530 RETURN
4540'
5000 Help$=" Ջերմաստիճանի պրոֆիլները անչափ ձևում (in Steps of 0.1 tankvolumes)*
5010 PRINT Help$ : LSET Text$ = Help$ : PUT #1,11
5020 Help$=" - : 16-25 րդ օրերի արտամղման պրոֆիլ MJ / m2 11
5030 PRINT Help$ : LSET Text$ = Hdp$ : PUT #1,12
5040 FOR I=I TO 30
5050 PRINT "Արժեք ";(I-I)/IO.;"-ից մինչև ";I/IO.;" Բաքի ծավալը IN [ % 1"
5060 INPUT Percen20$(1)
5070 NEXT 1
5080'
5100 Help$=" + : արտամղման պրոֆիլը օրերի համար 0 - 15.99 MJ / m2 lt
5110 PRINT Help$ : LSET text$ = Help$ : PUT #1,13
5120 FOR 1=1 TO 30
5130 PRINT *Vahe ";(I-I)/IO.;" ից մինչև ";I/IO.;"Բաքի ծավալներ IN [ % 1"
5140 INPUT PercenIO$(I)
5150 NEXT 1
5160'
5170 Help$=" " : խառնման արտամղման պրոֆիլ Profile "
5180 PRINT Help$ : LSET Text$ = Help$ : PUT #1,14
5190 FOR I=I TO 30
5200 PRINT "Արժեքը ";(I-I)/IO.;զգ-ից մինչև qi;I/IO.;" Բաքի ծավալ IN [ % 1'1
5210 INPUT Percenmix$(I)
```

```
5220 NEXT 1
5230'
5235 FIELD, #1,62 AS ProfileS ,6 AS *S20$, 6 AS SIO$ AS SMIX$,2 AS Crif$
5237'
5240 FOR 1 =
5250 A = INT
1 TO 30
(VAL (Percen20$(1)) * 4.)+ 6.
THEN A=62
(VAL (PercenIO$(I)) * 4.)+ 6.
THEN B=62
(VAL (Percenmix$(I))* 4.)+ 6.
THEN C=62
5255 IF A>61
5260 B = INT
5265 IF B>61
5270 C = INT
5275 IF C>61
5280 Help$="
5290 MID$(Help$,A) = "-lt
5300 IF B=A THEN MID$(Help$,B)=qq@ ELSE MID$(Help$,B)df+~~
5310 IF C=B OR C=A THEN MID$(Help$,C)="oM ELSE MID$(H~~~$,C)=ll*ll
5320 PRINT Help$
5325 LSET ProfileS = Help$
5330 LSET S20$ = LEFT$(Percent20$(1),5)
5340 LSET SIO$ = LEFT$(PercenIO$(I),5)
5350 LSET SMIX$= LEFT$(Percenmix$(I),5)
5360 PUT #1,(14 + 1)
5370 NEXT 1
5380'
5390 CLOSE #1
5400 GOTO 165
5500'
6000 END
```

ISO 9459=2:1995(E)

Հավելված Գ  
/տեղեկատվական/

Կեսորվա ջրթողով համակարգերի համար թեստ

Գ.1 Ներածություն

Որոշ երկրներում կեսորին կարող է, որպես կանոն, լինել մեծ քանակությամբ տաք ջրի սպառում: Համակարգի կողմից կեսորին բարձր ջերմաստիճանի որոշակի քանակությամբ ջուր առաքելու կարողությունը /ունակությունը/ որոշելու համար կներկայացվի մեկօրյա թեստ. որտեղ բաքի ծավալի կես քանակությամբ ջուր կարտամղվի կեսորին, և բաքի տարողության մեկուկեսի չափով ջուր՝ օրվա վերջում:

Գ.2 Փորձարկման պայմանները

Համակարգը կնախապատրաստվի ինչպես նկարագրված է 7.3 բաժնում: Փորձարկման օրը պետք է ընդանուր ճառագայթման  $H$  ցուցանիշը լինի  $20 \text{ MJ/m}^2$ -ից մեծ, արևային կեսօրից 6 ժամ առաջ և արևային կեսօրին՝  $10 \text{ MJ/m}^2$ -ից մեծ, և  $10 \text{ MJ/m}^2$ -ից մեծ արևային կեսօրի և նրանից 6 ժամ հետո ընկած ժամանակահատվածում: Բաքը նախապատրաստելու համար օգտագործված  $t_{\text{main}}$  սառը ջրի ջերմաստիճանը կլինի ( $t_{\text{a(day)}} - 5\text{K}$ ):

Գ.3 Փորձարկման մեթոդը

7.3 բաժնում նկարագրված համակարգի նախապատրաստումը կդադարեցվի արևային կեսօրից 6 ժամ առաջ և կթույլատրվի /կթողնվի/, որ համակարգն աշխատի 12 ժամ: Այդ ժամանակահատվածում չափումները կարվեն, ինչպես նկարագրված է 7.6 բաժնում: Արևային կեսօրին բաքի տարողության կեսին հավասար ջրի քանակություն կարտամղվի պահուստից՝  $600 \text{ ր/ժամ}$  մշտական արագությամբ: Սրան փոխարինող, /տեղը լցվող/ ջուրը կլինի  $t_{\text{main}}$  ջերմաստիճանի, որ սահմանվել է համակարգի նախապատրաստման ժամանակ:

Արտամղված ջրի ջերմաստիճանը արևային կեսօրին և կեսօրից 6 ժամ հետո կչափվի ինչպես պատվիրված է 7.7 բաժնում: Արտամղման ջերմաստիճանի պրոֆիլը, ինչպես նույն տրված Նկար 2-ում, կգրանցվի 2 տաքջրի արտամղման համար:

ՀավելվածԴ  
/տեղեկատվական/  
Մատենագիտություն

[1] Բելեսիոտիս, Վ. Արևային էներգիա – Կենցաղային տաք ջրամատակարարման համակարգեր – Համակարգի շահագործման բնութագրման և տարեկան շահագործման կանխատեսման մեթոդաբանությունը: Առաջարկ ELOT 879 Standard-ի համար, Արտադրողականության հունական կենտրոն (EL. KE.PA), Հունաստան, 1989

[2] Դուֆֆի Ջ. Ա. և Բեքման, ՈԻ. Ա., Ջերմային պրոցեսների արևային էներգետիկա, Ուիլեյ, Նյու Յորք, 1991

[3] Ջիլետ, ՈԻ, Բ., Բեյթս, Ջ., Գիլերտ, Դ. և Արանովիչ, Ե. Խորհուրդներ՝ արևային հավաքիչների ջրատաքացման համակարգերի շահագործման նդիմացկունության փորձարկման համար, Եվրոպական Միության Հանձնաժողով, JRC Իսպրա, 1989

[4] Ջիլետ, ՈԻ, Բ., Մուն, Ջ. Ե./Ի?/ Արևային հավաքիչներ, փորձարկման մեթոդներ և ևս ավորման ցուցումներ, Ռեյդել, Դորդրեխտ, 1985

[5] Ջիլետ, ՈԻ, Բ. և Բեյթս, Ջ. Ե., DHW համակարգի փորձարկման մեթոդներ քննարկման փաստաթուղթ. Ջեկոյց DHW համակարգերի փորձարկման համաժողովում. Իսպրա, փետրվար, 1986, Ընթացակարգային 4րդ CSTG համաժողով, Լիսաբոն, Հունիս, 1986

[6] Գիլերտ, Դ. և Հեթինգեր, Հ. Կենցաղային ջրի արևային տաքացման համակարգերի դրսև ներսի չափումների հետազոտություն. 1-ին EC Արևային տաքացման խորհրդաժողով, Ամստերդամ, Նիդերլանդներ, ապրիլ, 1984. Եվրախորհրդի հանձնաժողով

[7] Գիլերտ, Դ. և Տեբալդի, Փ. Բնակելի SDHW համակարգերի շահագործումը սահմանելու փորձարկման մեթոդաբանությունը. Երկրորդ Ազգային կոնգրես, Էներգիայի վերականգնողաբյուրներ, Թեսալոնիկի, Հունաստան, Նոյեմբեր, 1985

[8] Գիլերտ, Դ. և Տեբալդի Փ., Եվրոպական կլիմայի համար փորձարկման ստանդարտների մշակման տղեցույցում SDHW համակարգերի երկարաժամկետ շահագործման վերլուծությունը, ASME արևային էներգետիկայի խորհրդաժողով, Անահեյմ, Կալիֆոռնիա, ԱՄՆ, ապրիլ, 1986

[9] Գիլերտ, Դ., Ռումենգուս, Ք. /Ս/ և Տեբալդի Փ., Եվրոպական կլիմայի համար փորձարկման ստանդարտների մշակման տղեցույցում SDHW համակարգերի երկարաժամկետ շահագործման վերլուծությունը, Intersol, ISES, Մոնրեալ, Կանադա, հունիս, 1986

[10] Գիլերտ, Դ. և Տեբալդի Փ., SDHW համակարգերի երկարաժամկետ շահագործման հաշվարկման համար՝ ստանդարտ փորձարկման ընթացակարգի մշակումը. North 86 Sun, Լինգբի, Կոպենհագեն, հունիս, 1986

[11] Գիլերտ, Դ. և Տեբալդի Փ., SDHW երկարատև շահագործման կանխատեսման հաշվարկման մեթոդաբանությունը, Արևային հավաքիչների համակարգերի իթեստավորման խումբ. JRC Ispra 5-րդ ընթացակարգային ժողով, Սեվիլ, Իսպանիա, դեկտեմբեր, 1986

[12] Գիլերտ, Դ. և Տեբալդի Փ., SDHW համակարգերի երկարաժամկետ շահագործման ստանդարտի մեթոդաբանության մշակումը. 1987 Ճարտարապետության եվրոպական կոնֆերանս, Սյունիսեն, Գերմանիա, ապրիլ, 1987

[13] Գիլերտ, Դ. և Տեբալդի Փ., SDHW համակարգերի ջերմամատակարարման շահագործման տարբեր տվածության պրոֆիլների արդ



յունավետությունը. Արևայինհավաքիչներիևհամակարգերիիթեստավորմանխումբ. JRC Ispra 6-րդընթացակարգայինժողով, Կոպենհագեն, Դանիա, հունիս, 1987

[14] Գիլերտ, Դ. ևՏերալդիՓ., SDHW համակարգերինորընդհանուրդասակարգմանմեթոդ. Արևայինհավաքիչներիևհամակարգերիիթեստավորմանխումբ. JRC Ispra 7-րդընթացակարգայինժողով, Կատանիա, Իտալիա, դեկտեմբեր, 1987

[15] Օդերևութաբանականգործիքներիևիտարկմանմեթոդներիուղեցույց.

ՀամաշխարհայինՕդերևութաբանականկազմակերպություն, Ժնև, Շվեյցարիա, 1983

[16] Պաֆելիաս, Տ. Ա. ևՎազեոս, Ե. SDHW

համակարգերիշահագործմանևնրաստուգմանհամարշարժականգործիքներիվերլուծություն.

Արևայինհավաքիչներիևհամակարգերիիթեստավորմանխումբ. JRC Ispra 7-րդընթացակարգայինժողով, Կատանիա, Իտալիա, դեկտեմբեր, 1987

[17] Պաֆելիաս, Տ. Ա. ևԲելլեսիոտիսՎ. SDHW համակարգեր. Չափումներ` ELOT 879 ստանդարտիհամաձայն. Արդյունքներիևեզրահանգումներիգնահատականը /գնահատում/.CRES Հունաստան, հ. 1/փետրվար 1991, հ. 2 /հունիս, 1991/

---

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

---

տեխնիկական հանձնաժողովի  
նախագահ,  
«Էներգետիկայի զիտահետազոտական ինստիտուտ»  
ՓԲԸ գլխավոր տնօրենի առաջին տեղակալ,  
զիտական 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