

(19)



(10) **LT 5778 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **5778** (51) Int. Cl. (2011.01): **F24J 3/00**

(21) Paraiškos numeris: **2010 018**

(22) Paraiškos padavimo data: **2010 02 24**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2011 08 25**

(45) Patento paskelbimo data: **2011 10 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Dmitrijus MARATKANOVAS, LT
Artūras JUCHNEVIČIUS, LT
Genadij PAVLOVSKIJ, LT
Tomas GLUMBAKAS, LT

(73) Patento savininkas:

Genadij PAVLOVSKIJ, Vytauto g. 8-26, LT-25102 Lentvaris, Trakų r., LT
Dmitrijus MARATKANOVAS, Vytauto g. 34-14, LT-08122 Vilnius, LT
Artūras JUCHNEVIČIUS, Statybininkų g. 16, LT-21110 Trakai, LT
Tomas GLUMBAKAS, Liepų g. 14-21, LT-33124 Molėtai, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Tatjana STERLINA, UAB „Intels“, Naugarduko g. 32/2, LT-03225 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Centralizuota šilumos ir karšto vandens tiekimo sistema

(57) Referatas:

Išradimas yra priskiriamas šiluminės technikos sričiai ir gali būti panaudotas kaip papildoma šilumos ir karšto vandens tiekimo sistema prie centralizuoto šilumos tiekimo prijungtiems pastatams. Siūlomas techninis sprendimas yra šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus panaudojimas centralizuoto šilumos ir karšto vandens tiekimo sistemose. Šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus įrangos sublokavimo su esama centralizuota šilumos tiekimo schema pastate sistema duoda gaminamos šilumos energijos bendro padidėjimo efektą, esant šilumos išskyrimui pakaitomis į pastatą iš darbinės centralizuoto šilumos tiekimo sistemos ir iš šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus. Pagal siūlomą išradimą

centralizuotoje karšto vandens ir šilumos tiekimo sistemoje, kuri apima magistralinius šilumos tiekimo tinklus, šilumos mazgo vamzdynus ir įrenginius, taip pat pastato karšto vandens tiekimo ir pastato šildymo sistemas, nauja yra tai, kad šiluminis siurblys arba kitas autonominis šilumos generatorius sudaro nepriklausomą modulį ir yra įjungtas į šilumos padavimo į pastato šildymo sistemą magistralinį vamzdyną, o per šilumokaitį yra įjungtas į pastato karšto vandens tiekimo sistemą.

Technikos sritis

- 5 Išradimas yra priskiriamas šiluminės technikos sričiai ir gali būti panaudotas kaip papildoma šilumos ir karšto vandens tiekimo sistema prie centralizuoto šilumos tiekimo prijungtiems pastatams.

Technikos lygis

10

- Centralizuoto šilumos tiekimo pastatams sistemoje kaip autonominis šilumos generatorius gali būti naudojamas šiluminis siurblys, kurio bendras darbo principas ir konstrukcija žinomi ir plačiai taikomi, pratekamojo tipo elektrodinis katilas ir kiti autonominiai šilumos generatoriai, kurių bendra ypatybė – gebėjimas 15 pirminį energijos šaltinį transformuoti į šiluminę energiją, esant keitimo koeficientui arba šildymo koeficientui (COP) (coefficient of performance) ne mažesniam kaip 1,5.

- Šiluminis siurblys gali absorbuoti šilumą iš įvairių išorinių šaltinių: oro, vandens telkinių, grunto sluoksnio, uolienų, šilumos nuotėkio (šiluminės taršos nuo 20 įvairių agregatų ir mechanizmų) ir praradimų – įvairių didelės masės šilumos šaltinių žemos temperatūros. Šiluminis siurblys – įrenginys pernešantis šilumą iš žemesnės temperatūros šilumos šaltinio (dažniausiai aplinkos) į aukštesnės temperatūros šilumos imtuvą. Dirba vartodamas energiją. Jame vyksta procesai, panašūs į procesus šaldymo mašinoje, tik ši gamina šaltį, o šiluminis siurblys – šilumą. 25 Šiluminio siurblio darbo agentas paprastai yra žemos virimo temperatūros skystis (freonas, amoniakas). Šiluminio siurblio šilumos imtuvas, be šilumos, ekvivalentiškos išoriniam darbui, gauna dar ir šilumą, pernešamą iš išorinio šilumos šaltinio, pvz., upės vandens.

- Šiluminėje technikoje kaip pagrindinis šiluminio siurblio efektyvumo rodiklis 30 yra keitimo koeficientas arba šildymo koeficientas (COP), lygus šiluminio siurblio šiluminio našumo santykiui su kompresoriaus naudojamu galingumu. Esant atšaldymo režimui efektyvumo įvertinimui naudojamas šaldymo koeficientas (EER) (energy efficiency ratio), lygus šiluminio siurblio šalčio produktyvumo santykiui su kompresoriaus naudojamu galingumu.

$$\text{COP} = \text{QR}/\text{N} = (\text{QC} + \text{N})/\text{N} = \text{EER} + 1 = \text{TO}/(\text{TK} - \text{TO}) + 1;$$

$$\text{EER} = \text{QC}/\text{N},$$

kur QR – šildytuvo atiduodama energija;

QC – iš šaldytuvo paimama šiluminė energija;

5 N – sunaudota elektros energija;

TK ir TO – kondensavimosi ir virimo temperatūros šiluminiame siurblyje.

Šiuo metu sukonstruotų ir pramoniniu būdu gaminamų šiluminių siurblių COP siekia nuo 5,0 iki 7,0, esant palankioms darbo sąlygoms (esant aplinkos temperatūrai aukštesnei kaip – 5 °C).

10 Žinomose schemose šiluminis siurblys naudojamas šiems tikslams:

1) autonominiam šilumos ir karšto vandens tiekimui į pastatus ir vartotojams, kurie nėra įsijungę į centralizuotą šilumos tiekimo sistemą;

2) antrinės neatsinaujinančios šilumos (pvz., šilumos, kurią išskiria gamybiniai įrenginiai/įranga) nuostolių sulaikymui (surinkimui) iš objektų, gaminančių šilumos energiją centralizuotam šilumos tiekimui (pvz., šiluminės elektrinės naudojančios bet kokios rūšies iškastinį kurą), ir tolimesniam šilumos perdavimui iš šiluminio siurblio į centralizuotą šilumos tiekimo tinklą;

3) šilumos gamybai objektuose generuojančiuose šilumos energiją centralizuotam šilumos tiekimui ir tolimesniam šilumos perdavimui iš šiluminio siurblio į centralizuotą šilumos tiekimo tinklą.

Esamos šiluminio siurblio įrangos panaudojimas autonominiam naudojimui turi esminį trūkumą – esant oro temperatūrai pastato išorėje žemiau – 8 °C, šiluminis siurblys be papildomo šilumos šaltinio nepagamina pakankamo šilumnešio kiekio autonominiam vartotojui.

Esamos šiluminio siurblio įrangos panaudojimas šilumos generavimo objektuose šilumos nuostoliams iš technologinės įrangos ir technologinių procesų objektuose surinkti, toliau paduodant į centralizuotą šilumos tiekimą, turi vieną pagrindinį trūkumą – perduotas į centralizuoto šilumos tiekimo tinklą šilumnešis patiria nuostolių per magistralinius vamzdynus (šilumos nuostolių kiekis pagal pasaulinius statistinius duomenis ne mažesnis kaip 12 %).

Technikos lygiu žinomos pastatų šildymo sistemos, kuriose naudojami šiluminiai siurbliai. Jungtinių Amerikos Valstijų patente US 4190199 aprašyta pastato šildymo sistema, apjungianti įprastinį (skysto kuro, dujinį ar elektrinį)

šildytuvą, šiluminį siurblį, saulės energijos posistemę ir reguliavimo mechanizmą jų darbui reguliuoti. Priklausomai nuo sąlygų į patalpas tiekiamas oras šildomas šiluminio siurblio kondensatoriumi arba išorine rite arba saulės energijos posistemės kaitinimo rite, arba abiem įrenginiais. Iškastinio kuro, dujinis ar elektrinis šildytuvas
5 jungiamas, kai šiluminio siurblio ir saulės energijos posistemės tiekiamos šilumos nepakanka patalpų šildymui. Čia aprašyto šiluminio siurblio įrangos panaudojimas autonominiam naudojimui nepakankamai efektyvus ir negali būti plačiai taikomas, esant įvairioms klimato sąlygoms.

Europos patento paraiškoje Nr. 0041352 aprašyta centrinio šildymo sistema
10 kaip šilumos šaltinį naudojanti šiluminį siurblį, kuris pakelia iš radiatorių grąžinamo vandens srauto šilumą. Dalis grąžinamo vandens praeina per talpą, kurioje sumontuotas šiluminio siurblio garintuvas, ir tuomet patenka į pagrindinę talpą, kurioje sumontuoti šiluminio siurblio kompresorius ir kondensatorius. Šiluminio siurblio panaudojimas tokioje sistemoje yra nepakankamai efektyvus, o perduotas į
15 centralizuoto šilumos tiekimo tinklą šilumnešis patiria nuostolių per magistralinius vamzdžius.

Didžiosios Britanijos patentinėje paraiškoje Nr. GB2076957 aprašyta pastato šildymo sistema, paprastai išdėstoma greta pagalbinių patalpų, kuriose akumuliuojama šiluma. Šią sistemą sudaro pagalbinę patalpą su šildoma patalpa
20 jungiančiame kanale sumontuotas ventiliatorius, siurbiantis pašildytą orą iš pagalbinių patalpų ir jį perduodantis į šiluminio siurblio garintuvą. Šiluminio siurblio kondensatorius išdėstytas vandens talpykloje, kuri įjungta į pastato šildymo sistemos grandinę, su radiatoriais. Aprašyto šiluminio siurblio įrangos panaudojimas autonominiam naudojimui nepakankamai efektyvus ir ribotas dėl išorinio šaltinio
25 ypatybių.

Jungtinių Amerikos Valstijų patente US 5259445 aprašytas dviejų dalių šildymo sistemos valdymo aparatas. Aparatas yra suprogramuotas įjungti
iškastinio kuro krosnį, kai išorės temperatūra yra žemesnė kaip iš anksto parinktos temperatūros diapazonas, ir įjungti šiluminį siurblį, kai išorės temperatūra yra
30 aukštesnė kaip iš anksto parinktos temperatūros diapazonas. Šis techninis sprendimas negali būti pritaikytas, esant centralizuotai karšto vandens ir šilumos tiekimo sistemai.

Tarptautinės paraiškos publikacijoje WO 2009/113905 aprašyta centrinio šilumos tiekimo sistema, apimanti garo katilą, kuriame iš kaminų išmetamos dujos

naudojamos šilumos energijai gauti, tiesioginio ir grįžtamojo vandens grandinę, šiluminio siurblio šildymo sistemos magistralę, perteklinio grįžtamojo atšaldyto vandens kaupimo gręžinį ir šilumą izoliuojantį rezervuarą. Pagrindinis šio sprendimo trūkumas yra tai, kad sistemoje naudojami sudėtingi ir brangūs įrenginiai, be to, reikalingi papildomi žemės plotai.

Artima siūlomam techniniam sprendimui yra Didžiosios Britanijos patentinėje paraiškoje Nr. GB2455395 aprašyta šildymo sistema, apimanti šiluminį siurblių ir šilumos akumuliatorių. Aprašytoji šildymo sistema pritaikyta ir tiekti karštą vandenį, ir centralizuotai šildyti patalpas įprastais radiatoriais arba po grindimis išdėstytais šildytuvais. Šilumos akumuliatorius išdėstomas grunte ir turi du vamzdynus, viename – aušinamasis skystis glikolio pagrindu, kitame – vanduo. Sistema sukonstruota taip, kad šilumos akumuliatorius sudaro aukštesnės temperatūros šaltinį šiluminiam siurbliui negu supanti aplinka. Šiluminio siurblio panaudojimas šioje sistemoje yra nepakankamai efektyvus, ir perduotas į centralizuoto šilumos tiekimo tinklą šilumnešis patiria nuostolių per magistralinius vamzdynus.

Kaip autonominis šilumos generatorius gali būti naudojamas pratekamojo srautinio tipo elektrodinis katilas. Elektriniame vandens šildytuve šilumos nešiklio kaitinimo procesas vyksta jo jonizavimo dėka, t.y. šilumos nešiklio molekulių skylimą į teigiamai ir neigiamai įelektrintus jonus, kurie juda atitinkamai link neigiamo ir teigiamo elektrodų, elektrodai keičia polius 50 kartų per sekundę, jonai švytuoja, išskirdami energiją, t.y. šilumos nešiklio įkaitinimo procesas vyksta tiesioginiu būdu, be tarpininko (pavyzdžiui, teno). Jonizacijos kamera, kur vyksta šis procesas yra nedidelė, todėl vyksta staigus šilumos nešiklio kaitinimas.

Kaip autonominis šilumos generatorius taip pat gali būti išvien naudojami ir šiluminis siurblys, ir elektrodinis katilas. Kadangi tokio tipo katilų COP svyruoja ribose nuo 2,5 iki 3, elektrodinio katilo panaudojimas gali būti rentabilus, esant žemoms temperatūroms ir pakankamai didelei centralizuoto šilumos tiekimo kainai. Kaip autonominis šilumos generatorius taip pat gali būti panaudojami išvien arba skyrium nuo aukščiau minėtų visokie kiti autonominiai šilumos generatoriai, pakankamai efektyvūs ir labiau patrauklūs negu centrinis šilumos tiekimas kainos, aplinkosaugos, atsinaujinimo požiūriu.

Išradimo esmė

Siūlomas techninis sprendimas yra šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus panaudojimas centralizuoto šilumos ir karšto vandens tiekimo sistemose. Šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus įrangos sublokavimo su esama centralizuoto šilumos tiekimo pastate schema duoda gaminamos šilumos energijos bendro padidėjimo efektą, esant šilumos išskyrimui pakaitomis į pastatą iš darbinės centralizuoto šilumos tiekimo sistemos ir iš šiluminio siurblio ir (arba) kito autonominio šilumos generatoriaus.

10 Pagal siūlomą išradimą centralizuotoje karšto vandens ir šilumos tiekimo sistemoje, kuri apima magistralinius šilumos tiekimo tinklus, šilumos mazgo vamzdynus ir įrenginius, taip pat pastato karšto vandens tiekimo ir pastato šildymo sistemas, nauja yra tai, kad šiluminis siurblys ir (arba) kitas autonominis šilumos generatorius sudaro nepriklausomą modulį ir yra įjungtas į šilumos padavimo į
15 pastato šildymo sistemos magistralinį vamzdyną ir per šilumokaitį yra įjungtas į pastato karšto vandens tiekimo sistemą.

Be to, nepriklausomą modulį gali sudaryti ir šilumos siurblys, ir elektrodinis katilas – abu išvien arba skyrium.

Automatizuotam šiluminio nepriklausomo modulio įjungimo ir išjungimo
20 valdymui yra sumontuotas valdymo blokas, skirtas iš anksto nustatytais laiko tarpais apskaičiuoti šiluminio siurblio arba elektrodinio katilo šildymo koeficientą (COP) pagal skaičiavimo momento sistemos duomenis, palyginti gautąjį COP su užsiduotuoju ir pagal gautą rezultatą įjungti arba išjungti modulį, o taip pat apdoroti kitus parametrus, turinčius įtaka efektyviausiam sistemos darbui.

25 Be to, į pastato šildymo sistemą ir į pastato karšto vandens tiekimo sistemą paduodamos šilumos paskirstymui reguliuoti šilumos siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus šilumnešio padavimo kanale sumontuotas automatinis vožtuvas (sklendė, ventilis). Išradimo esmė yra bendras (kombinuotas) dviejų šilumos energijos šaltinių panaudojimas pastatų šildymo ir karšto vandens tiekimo
30 pastatams sistemose:

1) šilumos energija gauta, dirbant autonominiam šilumos generatoriui arba šiluminiam siurbliui, iš gamtinio šaltinio šilumos (atsinaujinančio šilumnešio) arba utilizuojamo (technogeninio) šaltinio šilumos akumuliacinio ir transformavimo būdu,

montuojant būtiną bendram (kombinuotam) panaudojimui įrangą pačiame minėtame pastate.

- 2) šilumos energija gauta iš centralizuoto šilumos gamybos įrangos šaltinio (šiluminės stoties, centralizuoto šilumos tiekimo katilinės ir pan.) ir transportuota magistraliniu šilumos vamzdynu iki pastato, kuriame pastato šilumos tiekimo įprastoje schemoje yra šilumos punktas.

Kaip parodyta schemoje šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus nepriklausomas modulis prijungiamas tokiu būdu, kad neigiamai neveikia techninių darbo parametrų:

- 1) centralizuotos šilumnešio tiekimo ir perdavimo paskirstymo, apskaitos ir valdymo įrangos;

- 2) pastatų centralizuoto šilumos energijos vartojimo sistemos.

Aukščiau aprašytas kombinuotos sistemos darbo algoritmas programuojamas bendrame valdymo bloke, kuris apdoroja duomenis, gautus iš:

- 1) temperatūrų daviklių, sumontuotų ant bet kokio autonominio šilumos generatoriaus (visi pasižymi bendra savybe pirminį energijos šaltinį transformuoti į šiluminę energiją, esant keitimo koeficientui arba šildymo koeficientui (COP) ne mažesniam kaip 1,5, pvz., šiluminis siurblys, pratekamojo tipo elektrodinis katilas), vamzdyno;

- 2) vandens skaitiklio (atskiris atvejais gali būti tik šiluminės energijos skaitiklis),

- 3) elektros skaitiklio

ir nustatytu periodiškumu skaičiuoja COP. Palyginus gautą vertę su užsiduotąja (COP gali būti užduodamas individualiai, priklausomai nuo konkrečių šilumos ir elektros energijos kainų), valdymo blokas nustato arba šilumos siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus išjungimą ir perėjimą prie alternatyvios šilumos šaltinio, arba šilumos siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus darbo pratęsimą. Tuo atveju, kai šilumos siurblys arba kitas autonominis šilumos generatorius išjungiamas, jo įjungimo momentas gali būti nustatomas valdymo bloku po iš anksto užsiduoto laiko periodo arba priklausomai nuo duomenų apie oro sąlygų pasikeitimą (pavyzdžiui, temperatūra pakilo aukščiau nurodytosios). Šis darbo algoritmas gali būti koreguojamas priklausomai nuo konkrečių šildymo sistemos darbo sąlygų ir leidžia panaudoti šilumos siurblių arba kitą autonominį šilumos generatorių tik tais laikotarpiais, kai jo darbas efektyviausias. Kitu laiku

naudojamas alternatyvus šilumos šaltinis, o tai bendrai paėmus leidžia pasiekti žymaus ekonominio efekto, mažinant pastatų ir patalpų šildymo išlaidas.

Siūlomas sprendimas sudaro galimybę parinkti pastato aprūpinimo šiluma nuo šilumnešio režimą pagal individualią programą, kontroliuojančią užduodamą individualiąja programa temperatūros režimą pastate ir automatiškai reguliuojančią būtinumą įjungti ir išjungti šiluminį siurblį arba kitą autonominį šilumos generatorių, priklausomai nuo oro temperatūros pastato išorėje. Šiuo metu egzistuojančios šiluminio siurblio konstrukcijos be žymaus šildymo koeficiento sumažinimo neefektyvios, esant oro temperatūrai pastato išorėje žemesnei kaip $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$, todėl turi būti atsižvelgiama į duotąjį faktorių, derinant individualiąją programą savalaikiam šiluminio siurblio išjungimui. Individualiosios programos komandų vykdymas reguliuojamas, atsižvelgiant į užsiduotus temperatūros parametrus pastato viduje ir faktinės temperatūros pastato išorėje. Šiluminiui siurbliui, absorbuojančiam šilumą iš oro, svarbus faktorius yra dar vienas išorinis parametras – oro, iš kurio absorbuojama šiluma, drėgnumas. Oro drėgmės padidėjimas (aukščiau normaliosios) mažina šiluminio siurblio, šilumą absorbuojančio iš oro, kurio temperatūra žemesnė kaip $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, COP.

Tuo atveju problema sprendžiama keliais būdais:

1) montuojamas papildomas drėgmės fiksavimo matuoklis, kuris reguliuojamas empiriškai, turint tikslą išjungti šiluminio siurblio darbą tiems laiko periodams, kai COP bus mažesnis kaip 2,0;

2) montuojamas papildomas matuoklis temperatūrų skirtumui tarp oro ir šalčio agento (žemos virimo temperatūros skysčio arba dujų, pvz., freono, amoniako) matuoti, kuris lieka beveik nekintantis, esant bet kokioms sąlygoms, kol neprasideda šiluminio siurblio apledėjimas. Nurodytas daviklis turi atjungti šiluminį siurblį, padidėjus temperatūrų skirtumui tarp oro ir šalčio agento.

Įvairių tipų šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus panaudojimo tokioje jungimo schemoje bendras energetinis balansas ir ekonominis efektas leidžia labiau sumažinti šilumos gamybos išlaidas, negu atskirai naudojant centralizuotą šilumos tiekimo sistemą arba šiluminį siurblį arba kitą autonominį šilumos generatorių.

Šiluminis siurblys nagrinėjamoje schemoje gali absorbuoti šilumą iš įvairių išorinių šaltinių: oro, vandens telkinių, grunto sluoksnio, uolienų, šilumos nuotėkio

(šiluminės taršos nuo įvairių agregatų ir mechanizmų) ir praradimų - įvairių esamų didelės masės šilumos šaltinių žemos temperatūros.

5 Tuo atveju, kai autonominio šilumos generatoriaus vietoje naudojamas ne šiluminis siurblys arba šiluminis siurblys kartu su kitais šilumos šaltiniais, į valdymo bloką gali būti įvedami ir keičiami įvairūs parametrai (pavyzdžiui, energijos nešiklio kaina, išorinės aplinkos temperatūra, vartojamas galingumas ir pan.), kurie nustatys komplekso darbo algoritmą vartotojui palankiausiu režimu.

Trumpas brėžinio aprašymas

10

Išradimas paaiškinamas brėžiniu, kuriame pavaizduota šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus įjungimo į centralizuotos šilumos tiekimo pastatui sistemą schema.

15

Išradimo įgyvendinimo aprašymas

20

Kaip pagrindas paimta tipinė šildymo sistemos schema, esant centralizuotam šilumos tiekimui. Schemoje nurodyti ir pažymėti šie elementai: magistraliniai šilumos tiekimo tinklai – 1; šilumos mazgo vamzdynai ir įrenginiai – 2; pastato šildymo sistema – 3; pastato karšto vandens tiekimo sistema – 4; pastato šilumos punkto įrenginiai – 5; šilumos siurblys arba kitas autonominis šilumos generatorius – 6; šilumokaitis - 7; automatinis vožtuvas (sklendė, ventilis) – 8. Taip pat schemoje nurodyti uždarymo vožtuvas (sklendė, ventilis), skaitikliai, termometrai ir kiti elementai. Šiluminės terpės tekėjimo kryptys ir paskirtys nurodytos atitinkamai: T1 – iš šilumos tiekimo tinklų tiekiamas šilumnešis (vanduo, garas ir panašiai); T2 – į šilumos tiekimo tinklus grįžtantis šilumnešis (vanduo, garas ir panašiai); T3 – į vartotojų karšto vandens sistemą tiekiamas vanduo; T4 – iš vartotojų karšto vandens sistemos grįžtantis vanduo; T5 – į vartotojų šildymo sistemą tiekiamas šilumnešis (vanduo, garas ir panašiai); T6 – iš vartotojų šildymo sistemos grįžtantis šilumnešis (vanduo, garas ir panašiai).

25

30

Šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus 6 prijungimas vykdomas už šilumos tiekėjui priklausančių tinklų ribų, kaip galima arčiau prie šilumos punkto įrenginių 5, į šilumos padavimo į pastato šildymo sistemos magistralės vamzdyną. Kaip buvo minėta, komplekso darbo algoritmas

nustatomas automatikos ir uždarnosios bei reguliavimo armatūros pagalba tokiu būdu, kad šiluminis siurblys arba kitas autonominis šilumos generatorius gamintų šilumą, tik esant tokiems atmosferos (ir kitiems) parametrams, kurie leidžia jam dirbti efektyviausiai. Kitais atvejais (žema temperatūra, didelė drėgmė ir t.t.) šiluma vartojama iš centralizuotos šilumos tiekimo sistemos. Įjungus šiluminį siurblį 6, valdymo blokas (brėžinyje neparodytas) duoda komandą uždarnosios ir reguliavimo armatūros su elektrine pavara pagalba uždaryti šilumos padavimą iš šilumos punkto įrenginių 5 ir atjungti cirkuliacinį siurblį šilumos punkte. Šiluminis siurblys arba kitas autonominis šilumos generatorius 6 turi atskirą cirkuliacinį siurblį, kuris, įjungus šiluminį siurblį arba kitą autonominį šilumos generatorių 6, įsijungia ir dirba visą šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus 6 darbo laiką. Šiluminio siurblio 6 darbo laikas nustatomas pagal anksčiau aprašytą algoritmą. Išjungus šiluminį siurblį arba kitą autonominį šilumos generatorių 6, minėta uždarmoji ir reguliavimo armatūra atsidaro, įsijungia šilumos punkto 5 cirkuliacinis siurblys, išsijungia šiluminio siurblio cirkuliacinis siurblys. Schemoje taip pat parodyta principinė galimybė pakaitinti vandenį karšto vandens tiekimui į pastatą. Į magistralinį vamzdyną, paduodantį šilumą iš šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus, įjungiamas vandens kaitintuvas. Automatinių vožtuvų (sklendė, ventilis) 8 atliekamas šilumos, paduodamos į pastato šildymo sistemą ir į pastato karšto vandens tiekimo sistemą, kiekio paskirstymo reguliavimas. Šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus 6 įjungimo schema ir jos darbo aprašymas yra principiniai ir kiekvienu konkrečiu atveju projektavimo stadijoje priimami individualūs sprendimai.

25 Išradimo teikiamo ekonominio efekto skaičiavimas.

1. Priimtos skaičiavimo sąlygos.

Įvairi šiluminę ir elektros energiją gaminanti įranga skirstoma pagal savo technines charakteristikas, technologinę įrangą, žaliavą šiluminės ir elektros energijos gamybai, darbo principus ir technologines schemas, darbo efektyvumą, t.y. naudingo veikimo koeficientą (NVK). Todėl išradimo teikiamo ekonominio efekto paskaičiavimui imami duomenys, kurie numanomi tokie: aukštas šiluminę ir elektros energiją gaminančios įrangos naudingo veikimo koeficientas; mažas šiluminio siurblio arba kito autonominio šilumos generatoriaus COP; mažiausi nuostolių rodikliai, tiekiant šilumnešį šiluminės magistralės vamzdynais nuo šiluminės stoties

iki vartotojo (pastato). Į kitas kintamąsias, kurios galėtų būti įtrauktos į ekonominį paskaičiavimą, neatsižvelgiama dėl jų labai mažo poveikio skaičiavimo rezultato rodikliams.

2. Skaičiavimo sąlyginiai žymėjimai ir rodikliai.

- 5 a) šiluminės stoties, analogiško principo įrangos NVK – ne didesnis kaip 70 % ($T=0,7$);
- b) elektros stoties NVK – ne didesnis kaip 60 % ($E=0,6$);
- c) nuostoliai šilumos perdavimo sistemose nuo šiluminės stoties iki šilumos vartotojo (pastato) – ne mažesni kaip 12 % ($N=0,12$);
- 10 d) šiluminio siurblio, turinčio COP nedidesnį kaip 3,0 ($COP=3,0$).

Ekonominio efekto paskaičiavimo lygtis.

$E_k = E \cdot COP/T (1,0 - N) = 0,6 \cdot 3,0/0,7 (1,0 - 0,12) = 1,8/0,616 = 2,92$, tai daugiau kaip 1,0.

- Šis skaičiavimas patvirtina, kad išradimas duoda ekonominį efektą. Esant
- 15 priimtiems skaičiavimo rodikliams, įrangos bendras darbas, remiantis išradimu, efektyvesnis pagal NVK beveik tris kartus negu komplekso (šiluminė stotis – šiluminis magistralinis vamzdynas – vartotojas/pastatas) darbas neblokuojant su šiluminiu siurbliu arba kitu autonominiu šilumos generatoriumi pagal siūlomą išradimą.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Centralizuota karšto vandens ir šilumos tiekimo sistema, apimanti magistralinius
5 šilumos tiekimo tinklus, šilumos mazgo vamzdynus ir įrenginius, taip pat pastato
karšto vandens tiekimo ir pastato šildymo sistemas bei naudojanti šiluminį siurbį
arba kitą autonominį šilumos generatorių, besiskirianti tuo, kad šiluminis siurblys
ir (arba) kitas autonominis šilumos generatorius (6) sudaro nepriklausomą modulį ir
yra įjungtas(-i) į šilumos padavimo į pastato šildymo sistemos magistralinį
10 vamzdyną, o per šilumokaitį (7) yra įjungtas(-i) į pastato karšto vandens tiekimo
sistemą (4).
2. Centralizuota karšto vandens ir šilumos tiekimo sistema pagal 1 punktą,
besiskirianti tuo, kad nepriklausomą modulį sudaro šilumos siurblys (6) ir (arba)
15 elektrodinis katilas.
3. Centralizuota karšto vandens ir šilumos tiekimo sistema pagal 1 arba 2 punktą,
besiskirianti tuo, kad nepriklausomas modulis turi valdymo bloką, skirtą iš anksto
nustatytais laiko tarpais apskaičiuoti modulio šildymo koeficientą (COP) pagal
20 skaičiavimo momento sistemos duomenis, palyginti gautąjį COP su užsiduotuoju ir
pagal gautą rezultatą įjungti arba išjungti modulį, o taip pat apdoroti kitus
parametrus, turinčius įtaką efektyviausiam sistemos darbui.
4. Centralizuota karšto vandens ir šilumos tiekimo sistema pagal bet kurį ankstesnį
25 punktą, besiskirianti tuo, kad šilumos siurblio arba kito autonominio šilumos
generatorius (6) šilumnešio padavimo kanale sumontuotas automatinis vožtuvas
(sklendė, ventilis) (8) šilumos, paduodamos į pastato šildymo sistemą (3) ir į pastato
karšto vandens tiekimo sistemą (4), paskirstymui reguliuoti.

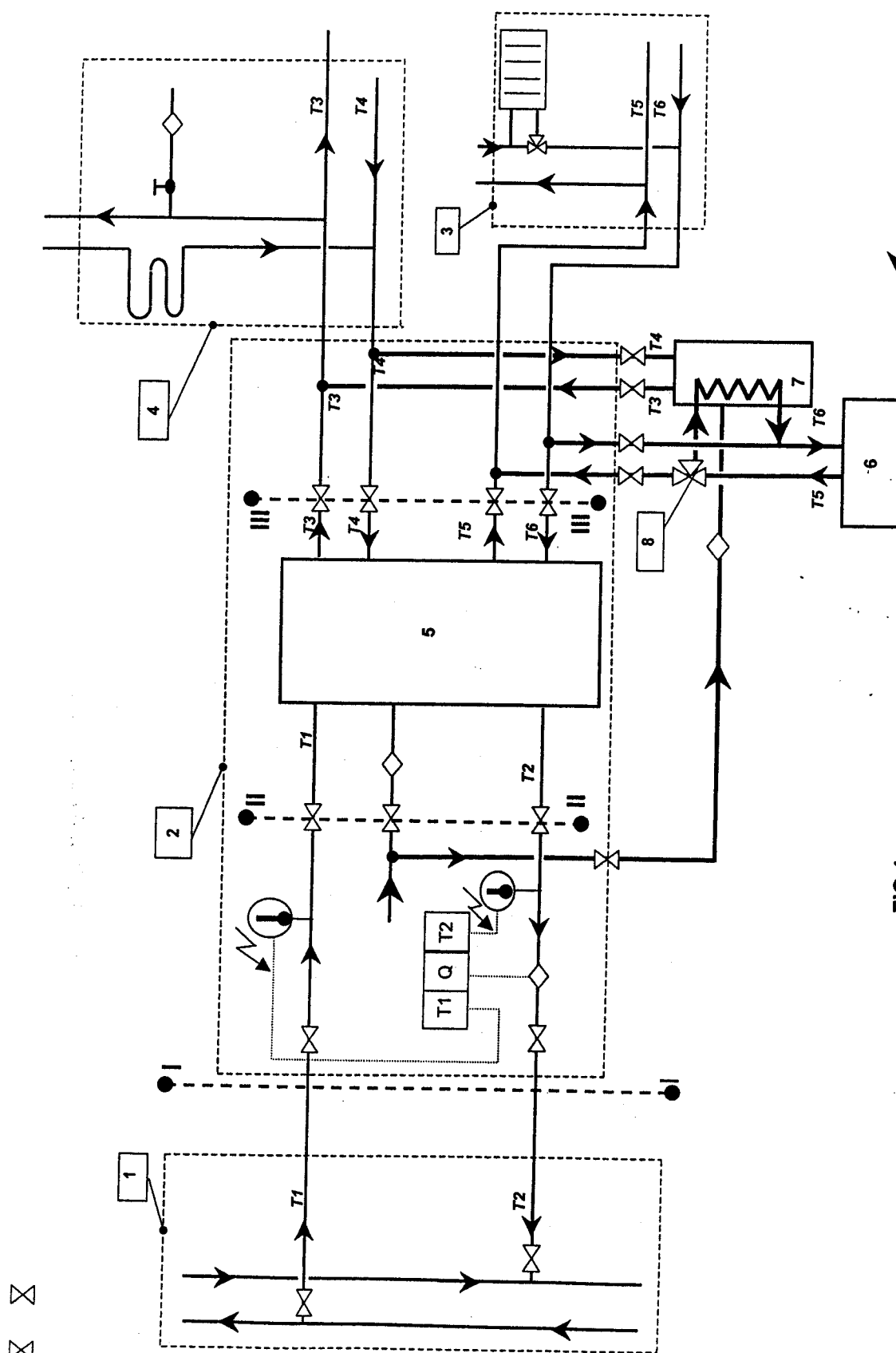


FIG.1