

(19)



(10) **LT 5853 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5853**

(51) Int. Cl. (2011.01): **F01K 19/00**

(21) Paraiškos numeris: **2010 063**

F01K 3/00

F01K 7/00

F01K 17/00

(22) Paraiškos padavimo data: **2010 09 06**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2012 03 26**

(45) Patent paskelbimo data: **2012 07 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:

Algimantas Vladas STASIUKYNAS, LT
Andrius STASIUKYNAS, LT

(73) Patent savininkas:

Algimantas Vladas STASIUKYNAS, Kalvarijų Sodų 5-oji g. 7, LT-08315 Vilnius, LT
Andrius STASIUKYNAS, Kalvarijų Sodų 5-oji g. 7, LT-08315 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Stanislava TELEIŠIENĖ, UAB „Brainera“, Savanorių pr. 217, LT-02300 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Modifikuotas kondensacinės garo turbinos įrenginys

(57) Referatas:

Išradimas priklauso kondensacinėms garo turbinoms ir naudojamos elektrinėse. Modifikuotas garo turbinos įrenginys, turintis garo turbiną su aukšto, vidutinio ir žemo slėgio cilindrais, kuri sumontuota ant bendro su generatoriumi veleno, garo katilą, aukšto ir žemo slėgio garo šildytuvus, kondensatorių, sujungtą su kondensato siurbliais turi naujai sumontuotą garo - vandens šildytuvą (10), kurio garo kontūras sujungtas su turbinos (1) vidutinio slėgio cilindro (3) vidutinio slėgio zona (4), o vandens kontūras su termofikaciniais tinklais, ant vidutinio slėgio cilindro žemo slėgio zonos (5) išėjimo į kondensatorių (11) ir į žemo slėgio cilindą (6) sumontuota aklė (21), o ant visų žemo slėgio cilindro (6) išėjimų ir įėjimų sumontuota uždarymo armatūra (22). Be to, vidutinio slėgio cilindro (3) žemo slėgio zona (5) ir žemo slėgio cilindras (6) sumontuoti be darbo ratų.

Išradimas priskiriamas prie kondensacinių garo turbinų ir yra naudojamas elektrinėse.

Žinomas techninis sprendimas, kai garo tiekimas daugialaisiais šildytuvais
5 padidinimas iš nereguliuojamų turbinos nuėmimų, pastatant dvibalnius reguliuojamus vožtuvus, valdomus servo varikliais, kurių siūlo turbinų K-300-240-1 gamintojas LMZ ir toks techninis sprendimas naudojamas Graikijos elektrinėse „Agios Dimitrios“, „Amindeor“, Meliti Achlada“.

Šio metodo trūkumas yra tas, kad įmanoma gauti tik apie 70 MW šilumos, o kuro
10 išnaudojimo koeficientas padidėja tik iki 47 proc., t.y. turbina gamina iki 293 MW elektros energijos (vietoj 300 MW pagal nominalą) ir 70 MW termofikacijai tinkamų parametru šilumos.

Žinomas techninis sprendimas, kai reguliuojamas termofikacinis garas iš turbinos
nuimamas pastatant specialius reguliuojamus vožtuvus ant garo vamzdžių, jungiančių
15 vidutinio ir žemo slėgio cilindrus. Tokį sprendimą siūlo turbinų K-300-240-1 gamintojas LMZ, ir toks techninis sprendimas naudojamas Rusijos Sredneuralsko ir Surgutsko elektrinėse. Toks techninis sprendimas leidžia nuimti nuo turbinos iki 360 t/val. garo arba 232,6 MW termofikacijai tinkamos šilumos, tuo pačiu sumažinant elektrinį galingumą iki 277 MW.

Šis techninis sprendimas padidina kuro išnaudojimo koeficientą iki 66 proc., tačiau
20 taip modifikuota turbina mažiau ekonomiška negu Kauno ir Vilniaus termofikacinių elektrinių turbinos (kuro išnaudojimo koeficientas apie 80 proc.).

Artimiausias analogas siūlomam techniniam sprendimui yra kondensacinės garo
turbino K-300-240-1 įrenginys, kuris yra naudojamas ir Lietuvos elektrinėje, ir yra
25 nurodytas knygoje A. D. Trūksnij, S. N. Losev „Stacionarinės garo turbinos“, Maskva „Energoizdat“, 1981, pav. 7.16. (А. Д. Трухний, С. М. Лосев „Стационарные паровые турбины“, Москва, „Энергоиздат“, 1981, рис. 7.16) . Ši garo turbinos įrenginį sudaro garo katilas, aukšto ir žemo slėgio garo šildytuvai, kondensatorius, generatorius, kondensato siurblys, garo turbina su aukšto, vidutinio ir žemo slėgio cilindrais. 975,0 tonos garo iš
30 katilo paduodama į aukšto slėgio cilindrą ir, dalį energijos atidavus darbo mentėms, gražinama į katilą perkaitinimui ir paduodama į vidutinio slėgio cilindrą, kuriame yra

vidutinio ir žemo slėgio zonos. 458,5 tonos garo po vidutinio slėgio zonos paduodama į žemo slėgio cilindrą, o likęs garas į vidutinio slėgio cilindro žemo slėgio dalį. Atidirbęs garas po žemo slėgio darbo ratų patenka į kondensatorių, kuriame atiduoda šilumą aušinimo vandeniui, kondensuojasi ir vandens pavidaļu grąžinamas į katilą.

- 5 Tokios kondensacinės garo turbinos įrenginio trūkumas yra tas, kad su aušinimo vandeniu į aplinką išmetama iki 54 % nepanaudotos šilumos.

Išradimo tikslas – pasiekti maksimalų kuro išnaudojimo koeficientą, naudingai panaudojant garų kondensacijos šiluminę energiją termofikacijai.

- 10 Tikslas pasiekiamas tuo, kad technikos lygiu žinomas kondensacinės garo turbinos įrenginys, turintis garo turbiną su aukšto, vidutinio ir žemo slėgio cilindrais, kuri sumontuota ant bendro su generatoriumi veleno, garo katilą, aukšto ir žemo slėgio garo šildytuvus, kondensatorių, sujungtą su kondensato siurbliais, turi naujai sumontuotą garo-vandens šildytuvą, kurio garo kontūras sujungtas su turbinos vidutinio slėgio cilindro vidutinio slėgio zona, o vandens kontūras – su termofikaciniais tinklais, ant vidutinio slėgio cilindro žemo
15 slėgio zonos išėjimo į kondensatorių ir į žemo slėgio cilindrą sumontuota aklė, o ant visų žemo slėgio cilindro išėjimų ir įėjimų sumontuota uždarymo armatūra, be to, vidutinio slėgio cilindro žemo slėgio zona ir žemo slėgio cilindras sumontuoti be darbo ratų.

Išradimo esmė toliau aiškinama pridedamu brėžiniu ir konkrečiu įrenginio aprašymu.

- 20 Brėžinyje pavaizduota blokinė garo turbinos įrenginio šiluminė schema po modifikacijos.

- Garų turbinos įrenginį sudaro turbina 1, kuri yra sudaryta iš ant bendro veleno sumontuotų aukšto slėgio cilindro 2, vidutinio slėgio cilindro 3, turinčio vidutinio slėgio zoną 4 ir žemo slėgio zoną 5, ir žemo slėgio cilindro 6 bei generatoriaus 7. Garų turbinos 1 aukšto slėgio cilindro 2 įėjimas sujungtas su katilu 8, o išėjimas per katilo perkaitintuvą 9
25 sujungtas su vidutinio slėgio cilindro 3 vidutinio slėgio zonos 4 įėjimu. Vidutinio slėgio cilindro 3 vidutinio slėgio zonos 4 garų kontūras sujungtas su garo-vandens šildytuvu su kondensato aušintuvu 10, kurio vandens kontūras sujungtas su termofikaciniais tinklais. Įrenginys aprūpintas atitinkamai sujungtais kondensatoriumi 11, I-o laipsnio kondensato siurbliu 12, II-o laipsnio kondensato siurbliu 13, blokiniu nudruskintuvu 14, išleidimo
30 siurbliu 15, žemo slėgio šildytuvais 16, aukšto slėgio šildytuvais 17, busteriniu siurbliu 18, turbo pavaros maitinimo siurbliu 19, maitinimo siurbliu 20. Turbina 1 atitinkamai sujungta

su žemo slėgio šildytuvais 16 ir aukšto slėgio šildytuvais 17. Ant vidutinio slėgio cilindro 3 žemo slėgio zonos 5 išėjimo į kondensatorių 11 sumontuota aklė 21, kurios pagalba atjungiamas kondensatoriaus 11 ryšys su vidutinio slėgio cilindru 3 ir žemo slėgio cilindru 6. Ant visų žemo slėgio cilindro išėjimų ir įėjimų sumontuota uždarymo armatūra 22. Ryšium
5 su turbinos modifikacija žemo slėgio cilindras 6 atjungiamas, vidutinio slėgio cilindro 3 žemo slėgio zonos 5 ir žemo slėgio cilindro 6 darbo mentės demontuojamos.

Garų turbinos įrenginys veikia tokiu būdu.

Iš katilo 8 garas (kiekis - 975,0 tonos, slėgis - 240 barų ir temperatūra - 540 °C) paduodamas į aukšto slėgio cilindrą 2 ir, atidavęs dalį energijos minėto cilindro 2 darbo
10 mentėms, 290,6 °C temperatūros gražinamas į katilo 8 perkaituvą 9, iš kur 790,0 tonų garo, kurio slėgis - 42,6 barų ir temperatūra - 539,7 °C, paduodama į vidutinio slėgio cilindro 3 vidutinio slėgio zoną 4. Dėl ant vidutinio slėgio cilindro 3 išėjimo į kondensatorių 11 sumontuotos uždarymo armatūros 22, garo srautas iš maitinimo siurblio turbopavaros 19 nukreipiamas tik į žemo slėgio šildytuvą 16. Atidavęs dalį energijos šio cilindro 3 darbo
15 mentėms, visas garas (582,6 tonos/val., 2,28 baro, 190,3 °C) nukreipiamas į garo-vandens šildytuvą su kondensato aušintuvu 10, kuriame garas, kondensuodamasis į vandenį, atiduoda kondensavimosi šilumą termofikaciniam vandeniui pašildydamas jį iki 120 °C. 120 °C temperatūros termofikacinis vanduo tiekiamas vartotojams ir atidavęs jiems savo šilumą 60 °C temperatūros grįžta į garo-vandens šildytuvą 10 pašildymui, o kondensatas siurblių 12, 13
20 pagalba per žemo slėgio šildytuvus 16, aukšto slėgio šildytuvus 17 grįžta į katilą 8.

Po modifikacijos turbina gamina 225 MW elektros energijos ir 400 MW šilumos ($t = 120\text{ }^{\circ}\text{C}$) ir pasiekia kuro išnaudojimo koeficientą didesnę kaip 85%.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Modifikuotas kondensacinės garo turbinos įrenginys, turintis garo turbiną su aukšto, vidutinio ir žemo slėgio cilindrais, kuri sumontuota ant bendro su generatoriumi veleno, garo katilą, aukšto ir žemo slėgio garo šildytuvus, kondensatorių, sujungtą su kondensato siurbliais, besiskiriantis tuo, kad turi naujai sumontuotą garo-vandens šildytuvą (10), kurio garo kontūras sujungtas su turbinos (1) vidutinio slėgio cilindro (3) vidutinio slėgio zona (4), o vandens kontūras su termofikaciniais tinklais, ant vidutinio slėgio cilindro žemo slėgio zonos (5) išėjimo į kondensatorių (11) ir į žemo slėgio cilindrą (6) sumontuota aklė (21), o ant visų žemo slėgio cilindro (6) išėjimų ir įėjimų sumontuota uždarymo armatūra (22).
2. Modifikuotas kondensacinės garo turbinos įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad vidutinio slėgio cilindro (3) žemo slėgio zona (5) ir žemo slėgio cilindras (6) sumontuoti be darbo ratų.

