

(19)



(10) **LT 2010 088 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

- (21) Paraiškos numeris: **2010 088** (51) Int. Cl. (2011.01): **F01K 19/00**
F01K 3/00
(22) Paraiškos padavimo data: **2010 10 15** **F01K 7/00**
F01K 17/00
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2012 04 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: —
(71) Pareiškėjas:
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
(72) Išradėjas:
Algimantas Vladas STASIUKYNAS, LT
Andrius STASIUKYNAS, 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 priskiriamas prie kondensacinių garo turbinų ir yra naudojamas elektrinėse. 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 turi naujai sumontuotą garo-vandens šildytuvą (10), kurio garo kontūras sujungtas su turbinos (1) vidutinio slėgio cilindro (3) vidutinio slėgio zona (4) ir per garo-vandens šildytuvą (11) - su turbinos (1) vidutinio slėgio cilindro (3) žemo slėgio zona (5), o vandens kontūras su termofikaciniais tinklais, ant vidutinio slėgio cilindro (3) vidutinio slėgio zonos (4) sujungimo su žemo slėgio šildytuvais (16) ir ant žemo slėgio cilindro (6) išėjimų į žemo slėgio šildytuvus (16) sumontuota uždarymo armatūra (21). Be to, vidutinio slėgio cilindro (3) žemo slėgio zonoje (5) sumontuoti trys pirmieji aukštesnio slėgio darbo ratai, o žemo slėgio cilindras (6) sumontuotas be darbo ratų.

Modifikuotas kondensacinės garo turbinos įrenginys

Išradimas priskiriamas prie kondensacinių garo turbinų ir yra naudojamas elektrinėse.

Žinomas techninis sprendimas, kai garo tiekimas daugialaispiams šildytuvais
5 padidinimas iš nereguliuojamų turbinos nuėmimų, pastatant dvibalnius reguliuojamus
vožtuvus, valdomus servo varikliais, kurį 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 cilindrų. 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
turbinos 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. (A. 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 katilo
30 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 pavidalu 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 ir sumažinti šilumos perdavimą aplinkai.

- 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
- 15 zona ir per garo-vandens šildytuvą – su turbinos vidutinio slėgio cilindro žemo slėgio zona, o vandens kontūras su termofikaciniais tinklais, ant vidutinio slėgio cilindro vidutinio slėgio zonos sujungimo su žemo slėgio šildytuvais ir ant žemo slėgio cilindro išėjimų į žemo slėgio šildytuvus sumontuota uždarymo armatūra. Be to, vidutinio slėgio cilindro žemo slėgio zonoje sumontuoti trys pirmieji aukštesnio slėgio darbo ratai, o žemo slėgio cilindras
- 20 sumontuotas be darbo ratų.

Išradimo esmė toliau aiškinama pridedamu brėžiniu ir konkrečiu įrenginio aprašymu.

Brėžinyje pavaizduota blokinė garo turbinos įrenginio šiluminė schema po modifikacijos.

- 25 Garo 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. Garo turbinos 1 aukšto slėgio cilindro 2 įėjimas sujungtas su katilu 8, o išėjimas per katilo perkaitintuvą 9 sujungtas su vidutinio slėgio cilindro 3 vidutinio slėgio zonos 4 įėjimu. Vidutinio slėgio cilindro 3 vidutinio slėgio zonos 4 garo kontūras sujungtas su antro laipsnio garo-vandens pašildytoju 10, kurio vandens kontūras sujungtas su termofikaciniais tinklais. Įrenginys
- 30 aprūpintas atitinkamai sujungtais kondensatoriumi 11, kuris atlieka pirmojo laipsnio

pašildytojo funkciją, I-o laipsnio kondensato siurbliu 12, II-o laipsnio kondensato siurbliu 13, blokiniu nudruskintuvu 14, išleidimo 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 visų žemo slėgio cilindro išėjimų ir įėjimų sumontuota uždarymo armatūra 21. Ryšium su turbinos modifikacija žemo slėgio cilindras 6 atjungiamas, vidutinio slėgio cilindro 3 žemo slėgio zonos 5 ir žemo slėgio cilindro 6 darbo mentės demontuojamos, kondensatorius 11, atlieka pirmojo laipsnio pašildytojo funkciją.

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 mentėms, 290,6 °C temperatūros gražinamas į katilo 8 perkaituvą 9, iš kur 790,0 tonų garo, kurio slėgis – 42,6 baro 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 cilindro 3 darbo mentėms, garų kiekis (194,2 tonos, 0,5 baro, 82°C) perėjęs per vidutinio slėgio cilindro 3 žemo slėgio zonos 5 tris darbo ratus patenka į pirmo laipsnio pašildytoją 11, kuriame kondensuojasi atiduodamas šilumą grįžtamam termofikaciniam vandeniui, pašildo jį nuo 60°C iki 80°C ir paduodamas į antro laipsnio pašildytoją 10. Į antro laipsnio pašildytoją 10 iš vidutinio slėgio cilindro 3 taip pat patenka kita dalis garų (388,4 tonos, 2,28 baro, 190,3 °C), kurie kondensuojasi, pašildo termofikacinį vandenį nuo 80°C iki 120°C, kuris tiekiamas vartotojams.

Kondensatas (85°C) iš antro laipsnio pašildytojo 10 siurbliu 12, 13 pagalba per žemo slėgio šildytuvus 16, aukšto slėgio šildytuvus 17 grįžta į katilą 8.

Po modifikacijos turbina gamina 240 MW elektros energijos ir 385 MW šilumos ($t = 120\text{ }^{\circ}\text{C}$) ir pasiekia kuro išnaudojimo koeficientą didesnę kaip 85%.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

- 5 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
- 10 zona (4) ir per garo-vandens šildytuvą (11) – su turbinos (1) vidutinio slėgio cilindro (3) žemo slėgio zona (5), o vandens kontūras su termofikaciniais tinklais, ant vidutinio slėgio cilindro (3) vidutinio slėgio zonos (4) sujungimo su žemo slėgio šildytuvais (16) ir ant žemo slėgio cilindro (6) išėjimų į žemo slėgio šildytuvus (16) sumontuota uždarymo armatūra (21).
- 15 2. Modifikuotas kondensacinės garo turbinos įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad vidutinio slėgio cilindro (3) žemo slėgio zonoje (5) sumontuoti trys pirmieji aukštesnio slėgio darbo ratai, o žemo slėgio cilindras (6) sumontuotas be darbo ratų.

