



(54) **Sposób i układ do wykorzystania ciepła z dolnego źródła ciepła obiegu silnikowego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
11.09.2000 BUP 19/00

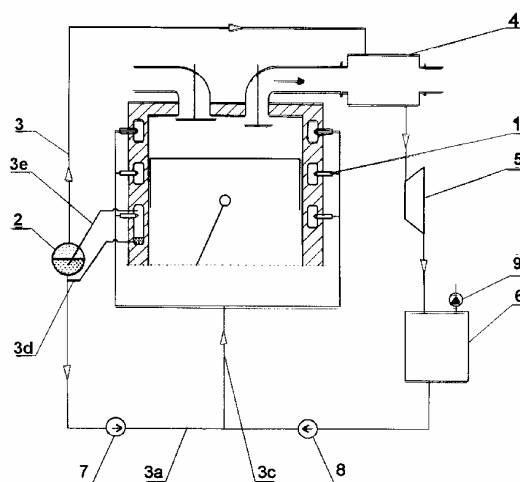
(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.08.2007 WUP 08/07

(73) Uprawniony z patentu:
Politechnika Lubelska, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
Krzysztof Nakonieczny, Lublin, PL
Stefan Laskowski, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
Milczek Tomasz, Politechnika Lubelska

(57) 1. Sposób wykorzystania ciepła z dolnego źródła ciepła obiegu silnikowego, **znamienny tym**, że poprzez zamontowane w kanałach chłodzących bloku i głowicy silnika wtryskiwacze (1) podaje się na ścianki, pod ciśnieniem 1-2 barów, korzystnie 1,5 bara cieczone chłodziwo, które po odparowaniu w temperaturze 10C-120°C odprowadzane jest do separatora (2), z którego pary suche nasycone przegrzewa się w przegrzewaczu (4) zabudowanym na kolektorze spalin do temperatury 300-550°C i ciśnienia 1-9 barów, a następnie odbiera się od nich energię, korzystnie w turbinie (5), gdzie rozpręża się je do ciśnienia w granicach 1,0-0,03 bara, skrapla w chłodnicy (6), a następnie dołącza do obiegu chłodzącego, przy czym fazę ciekłą chłodziwa z separatora (2) doprowadza się do obiegu chłodzącego.



Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ wtórnego wykorzystania ciepła z dolnego źródła ciepła obiegu silnikowego.

Dotychczas znane są i stosowane sposoby poprawiania sprawności obiegów silników cieplnych polegające na skojarzeniu dwu lub więcej obiegów w taki sposób, że dolne źródło ciepła obiegu podstawowego stanowi jednocześnie górne źródło ciepła obiegu skojarzonego, przy czym realizowane jest to na kilka sposobów, w zależności od sposobu odbioru ciepła z dolnego źródła ciepła obiegu podstawowego. W pierwszym przypadku, zilustrowanym na przykład w publikacji „A second law approach analysis of air-standard diesel-turbocharger-bottoming cycles”, Proc. Instn Mech. Engrs, vol. 207, 1993, str. 107-114, górnym źródłem ciepła dla obiegu skojarzonego jest wymiennik ciepła usytuowany na kolektorze spalin silnika, gdzie energia od gorących spalin przekazywana jest do czynnika obiegowego skojarzonej maszyny cieplnej turbiny pracującej w obiegu Rankine'a. W drugim przypadku, którego przykłady opisano między innymi w monografii A. Ambrozika, A.A. Marczenko, M. Poniewskiego i N.K. Szokotowa „Analiza energetyczna silników spalinowych”, wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1998, miejscem odbioru ciepła z dolnego źródła ciepła podstawowego obiegu silnikowego są wymienniki ciepła usytuowane w układach obiegowych cieczy chłodzącej silnik i/lub oleju smarującego. Pomiedzy dolnym źródłem ciepła obiegu podstawowego a górnym źródłem ciepła obiegu skojarzonego istnieje więc czynnik przenoszący energię cieplną - ciecz chłodząca i/lub olej smarujący i występują; związane z tym sposobem transportu ciepła straty jakości energii powstające w miejscach przekazywania ciepła pomiędzy czynnikami: - strata przy wymianie ciepła pomiędzy czynnikiem gazowym cyrkulującym w obiegu podstawowym, a czynnikiem cieczowym przepływającym w układzie chłodzenia lub układzie smarowania silnika, - strata przy wymianie ciepła pomiędzy czynnikiem cieczowym przepływającym w układzie chłodzenia lub układzie smarowania silnika a czynnikiem parowym cyrkulującym w obiegu skojarzonym.

Istotą sposobu wykorzystania ciepła z dolnego źródła ciepła obiegu silnikowego jest to, że poprzez zamontowane w kanałach chłodzących bloku i głowicy silnika wtryskiwacze podaje się na ścianki, pod ciśnieniem 1-2 barów, korzystnie 1,5 bara cieczowe chłodziwo, które po odparowaniu w temperaturze 100-120°C odprowadzane jest do separatora, z którego pary suche nasycone przegrzewa się w przegrzewaczu zabudowanym na kolektorze spalin do temperatury 300-550°C i ciśnienia 1-9 barów, a następnie odbiera się od nich energię, korzystnie w turbinie, gdzie rozpręża się je do ciśnienia w granicach 1,0-0,03 bara, skrapla w chłodnicy, a następnie dołącza do obiegu chłodzącego, przy czym; fazę ciekłą chłodziwa z separatora doprowadza się do obiegu chłodzącego.

Istotą układu wykorzystania ciepła z dolnego źródła ciepła obiegu silnikowego składającego się z pomp, separatora, przegrzewacza, skraplacza i turbiny jest to, że posiada w kanałach chłodzących bloku i głowicy pracującego silnika zespół wtryskiwaczy zasilanych pompą wtryskiwaczy przewodem, odparowane chłodziwo przewodem podawana jest do separatora, a następnie przewodem para sucha nasycona podawana jest do przegrzewacza, zabudowanego na kolektorze spalin, a stamtąd na łopatki turbiny, z której wylot doprowadza rozprężoną parę do skraplacza, posiadającego pompę odpowietrzającą, przy czym skroplone chłodziwo ze skraplacza podawane jest przewodem poprzez pompę wtryskiwaczy do przewodu zbiorczego, zaś skropliny z separatora, i z przewodu podawane są przewodem poprzez pompę recyrkulacyjną do zbiorczego przewodu, zaś dolne części komór chłodzących połączone są przewodem z przewodem poniżej separatora.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia podwyższenie sprawności cieplnej skojarzonego obiegu silnikowego poprzez wyeliminowanie czynnika pośredniczącego w transporcie energii pomiędzy dolnym źródłem ciepła obiegu podstawowym a górnym źródłem ciepła obiegu skojarzonego - cieczy chłodzącej silnik realizujący obieg podstawowy - i związanych z tym sposobem transportu energii strat.

Wynalazek został przedstawiony na schematycznym rysunku przedstawiającym układ.

P r z y k ł a d

Poprzez zamontowane w kanałach chłodzących bloku i głowicy silnika zespołu wtryskiwaczy podawano na ścianki pod ciśnieniem 1,5 bara chłodziwo - wodę destylowaną, którą po odparowaniu w temperaturze 110°C odprowadza się do separatora, z którego sucha para nasycona przegrzewa się w przegrzewaczu zabudowanym na kolektorze spalin do temperatury 350°C i ciśnienia 1,5 bara. Następnie odbiera się od niej energię w turbinie i rozpręża się ją do ciśnienia 0,05 bara i skrapla w chłodni-

cy. Skropliny dołącza się do obiegu chłodzącego. Fazę ciekłą z separatora doprowadza się do obiegu chłodzenia. Sposób umożliwia podwyższenie sprawności układu skojarzonego o około 10%.

Układ wykorzystania ciepła z dolnego źródła ciepła obiegu silnikowego posiada w kanałach chłodzących bloku i głowicy pracującego silnika zespół wtryskiwaczy zasilanych pompą wtryskiwaczy 8 przewodem 3c, odparowane chłodziwo przewodem 3e podawane jest do separatora 2, a następnie przewodem 3 para sucha nasycona podawana jest do przegrzewacza 4, zabudowanego na kolektorze spalin, a stamtąd na łopatki turbiny 5, z której wylot doprowadza rozprężoną parę do skraplacza 6, posiadającego pompę odpowietrzającą 9. Skroplone chłodziwo ze skraplacza 6 podawane jest przewodem 3b poprzez pompę wtryskiwaczy 8 do przewodu 3c, zaś skropliny z separatora 2 i z przewodu 3d podawane są przewodem 3a poprzez pompę recyrkulacyjną 7 zbiorczego przewodu 3c. Dolne części komór chłodzących połączone są przewodem 3d z przewodem 3a poniżej separatora 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykorzystania ciepła z dolnego źródła ciepła obiegu silnikowego, **znamienny tym**, że poprzez zamontowane w kanałach chłodzących bloku i głowicy silnika wtryskiwacze (1) podaje się na ścianki, pod ciśnieniem 1 - 2 barów, korzystnie 1,5 bara cieczowe chłodziwo, które po odparowaniu w temperaturze 10C-120°C odprowadzane jest do separatora (2), z którego pary suche nasycone przegrzewa się w przegrzewaczu (4) zabudowanym na kolektorze spalin do temperatury 300-550°C i ciśnienia 1-9 barów, a następnie odbiera się od nich energię, korzystnie w turbinie (5), gdzie rozpręża się je do ciśnienia w granicach 1,0-0,03 bara, skrapla w chłodnicy (6), a następnie dołącza do obiegu chłodzącego, przy czym fazę ciekłą chłodziwa z separatora (2) doprowadza się do obiegu chłodzącego.

2. Układ wykorzystania ciepła z dolnego źródła ciepła obiegu silnikowego składającego się z pomp, separatora, przegrzewacza, skraplacza i turbiny, **znamienny tym**, że posiada w kanałach chłodzących bloku i głowicy pracującego silnika zespół wtryskiwaczy (1) zasilanych pompą wtryskiwaczy (8) przewodem (3c), odparowane chłodziwo przewodem (3e) podawane jest do separatora (2), a następnie przewodem (3) para sucha nasycona podawana jest do przegrzewacza (4), zabudowanego na kolektorze spalin, a stamtąd na łopatki turbiny (5), z której wylot doprowadza rozprężoną parę do skraplacza (6), posiadającego pompę odpowietrzającą (9), przy czym skroplone chłodziwo ze skraplacza (6) podawane jest przewodem (3b) poprzez pompę wtryskiwaczy (8) do przewodu (3c), zaś skropliny z separatora (2) i z przewodu (3d) podawane są przewodem (3a) poprzez pompę recyrkulacyjną (7) do zbiorczego przewodu (3c).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że dolne części komór chłodzących połączone są przewodem (3d) z przewodem (3a) poniżej separatora (2).

Rysunek

