

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **225079**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **401111**

(51) Int.Cl.
F02C 6/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **09.10.2012**

(54) **Sposób zwiększenia mocy turbiny gazowej zasilanej paliwem gazowym,
zwłaszcza gazem ziemnym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
14.04.2014 BUP 08/14

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
28.02.2017 WUP 02/17

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
PAWEŁ BARGIEL, Siemianowice Śląskie, PL
WOJCIECH KOSTOWSKI, Gliwice, PL

(74) Pełnomocnik:
rzec. pat. Katarzyna Borkowy

PL 225079 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób zwiększenia mocy turbiny gazowej zasilanej paliwem gazowym, zwłaszcza gazem ziemnym poprzez wykorzystanie potencjału ciśnienia paliwa gazowego w rurociągu, złożu, kolektorze bądź zbiorniku, z którego pobiera się gaz jako paliwo do zasilania układu.

Sposób ten może być stosowany dla dowolnego gazu, którego ciśnienie wymaga redukcji przed doprowadzeniem do komory spalania w turbinie gazowej w istniejących bądź nowoprojektowanych gazowych układach energetycznych.

Znany jest dotychczas układ turbiny gazowej z chłodzeniem powietrza doprowadzanego do spalania o niesprecyzowanym źródle chłodzenia. W układzie takim schłodzone powietrze ma wyższą gęstość, co przekłada się na obniżenie pracy kompresora.

Ponadto znane są również ekspandery turbinowe, stanowiące urządzenia do generowania mocy elektrycznej z wykorzystaniem potencjału ciśnienia paliwa gazowego, przystosowane do pracy z gazami o wysokim ciśnieniu i temperaturze znacznie poniżej temperatury zamrażania wody [Cryogenic equipment by Cryostar, (www.cryostar.com)].

Dotychczasowe zastosowanie ekspanderów ograniczało się jedynie do odzysku części energii gazu pod ciśnieniem. Nie były one natomiast jak dotąd integrowane z układami energetyki zawodowej jako urządzenia zwiększające moc istniejących bądź nowoprojektowanych układów energetycznych zasilanym paliwem gazowym.

W opisie patentowym CH682761 zaproponowano wykorzystanie ekspandera do dekompresji gazu wcześniej podgrzanego spalinami z turbiny gazowej oraz użycie wygenerowanej mocy elektrycznej do zwiększenia sprężanego strumienia powietrza. Natomiast w opisie patentowym EP0566285 założono, że ekspansja palnego gazu, np. gazu ziemnego poprzedzona jest podgrzewem gazu przed jego ekspansją. Podgrzew realizowany jest na drodze spalania gazu pozyskiwanego z nieszczelności ekspandera.

Sposób według wynalazku polega na tym, że gaz ziemny zasilający układ energetyczny przed podaniem do komory spalania kieruje się do ekspandera turbinowego, w którym rozpręża się do ciśnienia wymaganego w komorze spalania turbiny gazowej i następuje również spadek jego temperatury, następnie gaz ziemny o obniżonej temperaturze kieruje się do wymiennika ciepła, u którym odbiera ciepło od powietrza zasilającego sprężarkę turbiny gazowej i dopiero po wymianie ciepła z powietrzem gaz ziemny kieruje się do komory spalania turbiny gazowej.

Istotą wynalazku poprawiającą jego opłacalność jest również możliwość skierowania do ekspandera większego strumienia gazu niż jest wymagany do zasilania układu energetycznego, co oznacza, że niewykorzystaną do spalania część strumienia gazu przekazuje się dalszym odbiorcom sieci przesyłowej lub dystrybucyjnej gazu. Proponowany sposób włączenia ekspandera do układu powoduje zatem, że układ spełnia dodatkową, uboczną funkcję stacji redukcyjnej gazu. Równocześnie, dzięki skierowaniu do ekspandera większego strumienia gazu niż zużywany do spalania w układzie uzyskuje się znaczący przyrost mocy.

Zaletą wynalazku jest zwiększenie mocy generowanej w turbinie gazowej przez odciążenie kompresora, ułatwiony odbiór generowanej mocy w ekspanderach turbinowych, wykluczenie konieczności sprężania paliwa gazowego zasilającego turbinę gazową, uniknięcie kosztów podgrzewu gazu kierowanego do dystrybucji/konsumpcji oraz zwiększenie strumienia generowanych spalin, w przypadku turbin gazowych utrzymujących stałą temperaturę wylotową spalin.

Sposób według wynalazku został przedstawiony na rysunku, który przedstawia schemat przebiegu procesu.

Całkowity strumień gazu ziemnego, przeznaczony zarówno do spalania w turbinie gazowej, jak i do dalszej dystrybucji/konsumpcji, rozpręża się w ekspanderze turbinowym **1** do ciśnienia wymaganego przy zasilaniu turbiny gazowej. W wyniku redukcji ciśnienia gazu ziemnego spada jego temperatura. Gaz ziemny o tak obniżonej temperaturze odbiera następnie ciepło w wymienniku ciepła **2** od powietrza przeznaczonego do spalania. Strumień podgrzanego gazu w wymienniku ciepła **2** jest następnie dzielony w rozdzielniku **3** na strumień zasilający turbinę gazową i na strumień kierowany do dalszej konsumpcji. Strumień, który jest kierowany do dalszej konsumpcji po opuszczeniu rozdzielnika **3** jest ponownie rozprężany w ekspanderze turbinowym **4** do ciśnienia wymaganego przy zasilaniu dalszych odbiorców. W trakcie rozprężania temperatura gazu ponownie spada: gaz ten odbiera dodatkowy strumień ciepła w wymienniku ciepła **5**, chłodząc dodatkowo powietrze zasilające turbinę gazową **6**.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób zwiększenia mocy turbiny gazowej zasilanej paliwem gazowym zwłaszcza gazem ziemnym, **znamienny tym**, że gaz ziemny zasilający układ energetyczny przed podaniem do komory spalania kieruje się do ekspandera turbinowego (1), w którym rozpręża się do ciśnienia wymaganego w komorze spalania turbiny gazowej (6) i następuje również spadek jego temperatury, następnie gaz ziemny o obniżonej temperaturze kieruje się do wymiennika ciepła (2), w którym odbiera ciepło od powietrza zasilającego sprężarkę turbiny gazowej i dopiero po wymianie ciepła z powietrzem gaz ziemny kieruje się do komory spalania turbiny gazowej (6).

Rysunek



