

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244731 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440262**

(22) Data zgłoszenia: **2022.01.28**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.07.31 BUP 31/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.02.26 WUP 09/2024**

(51) MKP:

F24D 10/00 (2022.01)

F24D 12/02 (2006.01)

F24D 11/00 (2022.01)

(73) Uprawniony z patentu:

OSTROWSKI PIOTR, Gliwice, PL
GŁOMBIK KLAUDIUSZ, Racibórz, PL
OSTROWSKA BARBARA, Gliwice, PL
TUNK JAN, Konstancin Jeziorna, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

PIOTR OSTROWSKI, Gliwice, PL
KLAUDIUSZ GŁOMBIK, Racibórz, PL
BARBARA OSTROWSKA, Gliwice, PL
JAN TUNK, Konstancin Jeziorna, PL

(54) Tytuł:

Sposób trwałego ograniczenia mocy w paliwie źródła z wielu kotłami zasilającego wodne sieci grzewcze mocą cieplną sezonowo zmienną

PL 244731 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób trwałego ograniczenia mocy w paliwie źródła z wielu kotłami zasilającego wodne sieci grzewcze mocą cieplną sezonowo zmienną.

Wodne sieci ciepłownicze zasilane są w większości ze źródła ciepła z kilku wodnymi lub parowymi kotłami spalającymi paliwa stałe, ciekłe lub gazowe, a przesyłana w sieci moc cieplna równoważy moc zużywaną przez odbiorców zmienną w sezonach grzewczych, przy czym największą moc w ekstremalnych temperaturach ujemnych wyznacza moc cieplna zamówiona. Moc cieplna jest jednoznacznie wyznaczona przez strumień wody grzewczej oraz jej temperatury mierzone na zasilaniu i powrocie sieci.

Eksploatowane od szeregu lat komunalne i przemysłowe źródła ciepła (kotłownie/siłownie cieplne) zbudowano w perspektywie rozbudowy sieci odbiorczej, bez uwzględnienia obecnego trendu wzrostu efektywności cieplnej w zakładzie i u odbiorców. Nie uwzględniono również wprowadzanych sukcesywnie ustawowych standardów emisyjnych i opłat np. za emisję CO₂ dla źródeł spalania małej, średniej lub dużej mocy dostarczanej w paliwie, a także zróżnicowania tych standardów z uwagi na zaszeregowanie mocy źródła w paliwie oraz rynkowego wzrostu stawek opłat. Wszystkie te czynniki rzutują na znaczący wzrost kosztów wytwarzania ciepła, który uruchamia u producentów ciepła dążenie do obniżenia mocy źródła w paliwie do górnych granicznych wartości wynikających z podziału na źródła małej ≤ 1 MW, średniej MCP (ang. Medium Combustion Plant) i dużej mocy LCP (ang. Large Combustion Plant) >50 MW, tak by źródło ciepła zostało zaszeregowane jako źródło ciepła o mniejszej mocy niż nominalna moc cieplna kotłów w paliwie z uwzględnieniem, że ustawowo do mocy granicznej nie wlicza się do źródeł składowych (kotłów) o mocy w paliwie $< 3,0$ MW.

Sposobami dostosowania źródła do eksploatacji w warunkach ograniczonej mocy cieplnej są: wyrejestrowanie nadmiarowych kotłów lub usunięcie części powierzchni ogrzewalnej kotłów eksploatowanych. Zmiany te prowadzą do trwałych zmian infrastruktury kotłowni i utrudniają przywrócenie pierwotnej mocy źródła ciepła w przypadku hipotetycznej perspektywy rozbudowy sieci odbiorców. Dodatkowo w przypadku źródła ciepła z kilkoma kotłami zaszeregowanymi ustawowo wg zasady łączenia emitorów, omówione sposoby w warunkach zmiennych sezonowo mocy eksploatacyjnych sprawiają trudności z doбором konfiguracji kotłów, która spełnia zarówno ograniczenie mocy w paliwie, jak i zabezpiecza okresowy wzrost mocy cieplnej do wartości mocy zamówionej.

W przypadku źródła ciepła z parowymi kotłami zasilającymi parową sieć odbiorców, zgodnie ze zgł. pat. P.432682 trwałe obniżenie mocy w paliwie można limitować się za pomocą mechanicznego ogranicznika pary stanowiącego część rurociągu pary.

Stwierdzono nieoczekiwanie, że zabudowa zespołu wymienników o ograniczonej mocy cieplnej, które w źródle oddzielają obiegi kotłów od wodnego obiegu sieciowego, zapewnia trwałe obniżenie mocy w paliwie źródła ciepła kotłowni/siłowni cieplnej, a okresowy wzrost mocy cieplnej do wartości mocy zamówionej zabezpiecza zasobnik ciepła – cieplarka.

Sposób trwałego ograniczenia mocy w paliwie źródła z wielu kotłami zasilającego wodne sieci grzewcze mocą cieplną sezonowo zmienną charakteryzuje się tym, że wydzielona grupa kotłów o określonej sprawności cieplnej zasila po stronie grzewczej wymiennik, którego moc cieplna i sprawność kotłów wyznaczają moc w paliwie kotłów $\leq$ standardu mocy w paliwie zaszeregowanego źródła, a kocioł o określonej sprawności cieplnej zasila po stronie grzewczej wymiennik, przy czym moc cieplna wymiennika i sprawność kotła wyznaczają moc w paliwie kotła ≤ 3 MW, a równolegle połączone strony grzejne wymienników zasilają sieć grzewczą z węzłami cieplnymi odbiorców w konfiguracjach wymienników zależnych od zmian obciążenia cieplnego w sieci grzewczej z pompą obiegową w kolejnych sezonach grzewczych, a korzystnym jest zastosowanie równolegle kilku zestawów kocioł i wymiennik o mocy kotła w paliwie ≤ 3 MW każdy, a dodatkowo korzystnie jest, gdy okresowo zwiększone zapotrzebowanie sieci grzewczej z pompą obiegową pokrywane jest z wymiennika ciepła zasilanego po stronie ogrzewanej z zasobnika ciepła, podnosząc temperaturę wody w obiegu grzejnym, a ponadto korzystnie jest, jeśli funkcjonowanie zasobnika ciepła oparte jest na zmianie fazy wypełnienia, a również korzystnie jest, że kocioł wodny o mocy w paliwie ≤ 3 MW przy zasilaniu tylko ograniczającego wymiennika eksploatowany jest na nominalnych parametrach temperatury i ciśnienia wody, natomiast przy zasilaniu zasobnika ciepła kocioł eksploatowany jest przy podwyższonych parametrach temperatury i ciśnienia wody, które na zaworze dławiącym redukowane są do parametrów nominalnych ciśnienia i temperatury kotła, przy czym wytworzona w procesie dławienia para nasycona, po oddzieleniu w naczyniu od wody

zasila zasobnik ciepła, a woda po podniesieniu ciśnienia w pompie zasila kocioł wodny przy zastosowaniu kolejnej korzyści, że dla kotła funkcję mechanicznego ogranicznika pary pełni zawór dławiący, limitujący trwałe obniżenie mocy w paliwie kotła zasilającego odbiorcę pary – zasobnik ciepła.

Przeprowadzenie modernizacji według rozwiązania ogranicza moc w paliwie źródła ciepła kotłowni/siłowni, zasilającego wodne obiegi sieciowe odbiorców przy zachowaniu elastyczności eksploatacji kotłowni/siłowni pod względem doboru konfiguracji kotłów, z uwzględnieniem ich charakterystyki mocy i uzyskiwanych sprawności oraz pokrycie krótkookresowego wzrostu zapotrzebowania mocy cieplnej do wartości mocy zamówionej. Modernizacja ta pozwala także na zmianę konfiguracji źródła lub sieci odbiorczych.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym przedstawia instalację trwałego ograniczenia mocy w paliwie źródła z wielu kotłami WR, zasilającego wodne sieci grzewcze z węzłami cieplnymi WC, mocą cieplną sezonowo zmienną.

Wodne kotły WR 1 są wydzieloną grupą kotłów o określonej sprawności, zasilającą po stronie grzewczej wymiennik 16, którego moc cieplna i sprawność kotłów 1 determinuje moc cieplną wydzielonej grupy kotłów $1 \leq$ standardu zaszeregowania mocy w paliwie 20 MW dla źródła MCP. Wodny kocioł WR 2 o określonej sprawności zasila po stronie grzewczej wymiennik 15, którego moc cieplna i sprawność kotła 2 determinuje moc cieplną w paliwie kotła $2 \leq 3$ MW. Równolegle połączone strony grzejne wymienników 15 i 16 zasilają max mocą cieplną w paliwie ≤ 23 MW kotłów WR1 i WR2 sieć grzejną z węzłami cieplnymi WC 12 odbiorców w konfiguracjach wykorzystywanych wymienników 16 i 15 zależnych od zmian obciążenia cieplnego w sieci grzewczej z pompą obiegową 14 w kolejnych sezonach grzewczych.

W zimowym sezonie grzewczym zwiększone okresowo > 23 MW w paliwie zapotrzebowanie sieci grzewczej z pompą obiegową 14 pokrywane jest z wymiennika ciepła 15 zasilanego po stronie ogrzewanej z zasobnika ciepła 6 opartej na zmianie fazy wypełnienia, podnosząc temperaturę wody w obiegu grzejnym.

Kocioł wodny 2 o mocy w paliwie ≤ 3 MW przy zasilaniu tylko ograniczającego wymiennika 15 eksploatowany jest na nominalnych parametrach temperatury i ciśnienia wody, natomiast przy zasilaniu zasobnika ciepła 6 kocioł 2 eksploatowany jest przy podwyższonych parametrach temperatury i ciśnienia wody, które na zaworze dławiącym 4 redukowane są do parametrów nominalnych ciśnienia, przy czym wytworzona w procesie dławienia para nasycona, po oddzieleniu w naczyniu 5 od wody, zasila zasobnik ciepła 6, a woda po podniesieniu ciśnienia w pompie 3 zasila kocioł 2. Dla kotła 2 funkcję mechanicznego ogranicznika pary pełni zawór dławiący 4, limitujący trwałe obniżenie mocy w paliwie kotła 2 zasilającego odbiorcę pary – zasobnik ciepła 6.

Prawidłową eksploatację instalacji trwałego ograniczenia mocy i pokrycia krótkookresowego wzrostu zapotrzebowania mocy cieplnej zapewniają układy regulacji temperatur 11 mediów wodnych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób trwałego ograniczenia mocy w paliwie źródła z wielu kotłami zasilającego, wodne sieci grzewcze mocą cieplną sezonowo zmienną **znamienny tym**, że wydzielona grupa kotłów (1) o określonej sprawności cieplnej zasila po stronie grzewczej wymiennik (16), którego moc cieplna i sprawność kotłów (1) wyznaczają moc w paliwie kotłów (1) $\leq$ standardu mocy w paliwie zaszeregowanego źródła, a kocioł (2) o określonej sprawności cieplnej zasila po stronie grzewczej wymiennik (15), przy czym moc cieplna wymiennika (15) i sprawność kotła (2) wyznaczają moc w paliwie kotła (2) ≤ 3 MW, a równolegle połączone strony grzejne wymienników (15) i (16) zasilają sieć grzewczą z węzłami cieplnymi (12) odbiorców w konfiguracjach wymienników (16) i (15) zależnych od zmian obciążenia cieplnego w sieci grzewczej z pompą obiegową (14) w kolejnych sezonach grzewczych, a korzystnym jest zastosowanie równolegle kilku zestawów kocioł (2) i wymiennik (15) o mocy kotła w paliwie ≤ 3 MW każdy.
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że okresowo zwiększone zapotrzebowanie sieci grzewczej z pompą obiegową (14) pokrywane jest z wymiennika ciepła (8) zasilanego po stronie ogrzewanej z zasobnika ciepła (6), podnosząc temperaturę wody w obiegu grzejnym, a korzystnie jest, jeśli funkcjonowanie zasobnika ciepła (6) oparte jest na zmianie fazy wypełnienia.

3. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że kocioł wodny (2) o mocy w paliwie ≤ 3 MW przy zasilaniu tylko ograniczającego wymiennika (15) eksploatowany jest na nominalnych parametrach temperatury i ciśnienia wody, natomiast przy zasilaniu zasobnika ciepła (6) kocioł (2) eksploatowany jest przy podwyższonych parametrach temperatury i ciśnienia wody, które na zaworze dławiącym (4) redukowane są do parametrów nominalnych ciśnienia i temperatury kotła (2), przy czym wytworzona w procesie dławienia para nasycona, po oddzieleniu w naczyniu (5) od wody zasila zasobnik ciepła (6), a woda po podniesieniu ciśnienia w pompie (3) zasila kocioł wodny (2).
4. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że dla kotła (2) funkcję mechanicznego ogranicznika pary pełni zawór dławiaczy (4), limitujący trwałe obniżenie mocy, w paliwie kotła (2) zasilającego odbiorcę pary – zasobnik ciepła (6).

Rysunek

