

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235613**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **420591**

(51) Int.Cl.
F23C 7/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **20.02.2017**

(54) **Sposób spalania paliwa w komorze paleniskowej i komora paleniskowa**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
27.08.2018 BUP 18/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
21.09.2020 WUP 14/20

(73) Uprawniony z patentu:
MARCHENKO WŁODZIMIERZ, Warszawa, PL
MOKROSZ WOJCIECH, Rudy, PL
INSTYTUT ENERGETYKI, Warszawa, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
WŁODZIMIERZ MARCHENKO, Warszawa, PL
WOJCIECH MOKROSZ, Rudy, PL
TOMASZ GOLEC, Warszawa, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Anna Bełz

PL 235613 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób spalania zasiarzonego paliwa, zwłaszcza mazutu w komorze paleniskowej i komora paleniskowa do realizacji tego sposobu.

Znany jest z opisu US 4582005 sposób spalania paliwa w celu zmniejszenia emisji siarki. Sposób obejmuje mieszanie paliwa stałego zawierającego siarkę z substancją dodatkową (addytywem) zdolną do reagowania z siarką; niepełnego spalania mieszaniny w pierwszym etapie spalania z mniejszą niż 75% ilością teoretyczną powietrza, w temperaturze poniżej temperatury topnienia popiołu, jednak na tyle wysokiej, aby zaszła reakcja pomiędzy addytywem oraz siarką zawartą w paliwie. W celu ułatwienia usuwania produktów reakcji i nieprzereagowanego addytywu siarczynów i siarczanów, proces dopalania realizowany jest oddzielnej strefie.

Komora spalania z reaktorem stanowi zewnętrzny element kotła łączący cechy palnika i paleniska w jednym, do którego podawana jest wymagana do odsiarczania ilość reaktywnego sorbentu.

Komora spalania skonstruowana jest w sposób zapewniający utrzymanie temperatury spalin w strefie wtłoku sorbentu w zakresie $900\div 950^{\circ}\text{C}$ zapewniającej optymalne warunki procesu dekarbonizacji addytywu.

Zgodnie z wynalazkiem sposób spalania paliwa, zwłaszcza płynnego z wysoką zawartością siarki z dodatkiem sorbentu, charakteryzuje się tym, że jeden pierwotny strumień powietrza wprowadza się do komory spalania bezpośrednio w pobliżu palników, natomiast drugi wtórny strumień powietrza wprowadza się za środkową częścią komory spalania tworząc prądy turbulencyjne tak, aby temperatura spalin w strefie reaktywnej spalin z wprowadzonym do tej strefy sorbentem wynosiła od 900° do 950°C .

Odpowiednio rozdrobniony sorbent podawany jest przez dysze rozpyłowe w sposób gwarantujący wytworzenie jednorodnego aerozolu, który w początkowej fazie procesu ulega dekarbonizacji a następnie reaguje z tlenkami siarki z wytworzeniem siarczanu i siarczynu wapniowego.

Korzystnie sorbent w postaci węglanu wapnia wprowadza się do części reaktywnej komory spalania w stanie zmikronizowanym, przy czym drobiny sorbentu mają wielkość od $2\ \mu\text{m}$ do $4\ \mu\text{m}$.

Korzystnie stosunek ilości powietrza w pierwszym strumieniu do ilości powietrza w drugim strumieniu ma się jak 1:1,02–1:1,3.

Powyższe rozwiązanie polegające na podawaniu odpowiednio rozdrobnionego sorbentu zapewnia odpowiednią dekarbonizację sorbentu i wytworzenie 3 krotnie większej powierzchni właściwej BET sorbentu. W porównaniu do standardowych sorbentów o uziarnieniu $40\div 60$ mikronów, mikro sorbent gwarantuje 2÷3 krotnie większą skuteczność odsiarczania.

P r z y k ł a d

W celu uzyskania mocy 1 MW przy wartości opałowej mazutu zużyto 90,6 kg. W celu całkowitego spalania paliwa należało według obliczeń dostarczyć $12,7\ \text{Nm}^3$ na 1 kg mazutu powietrza na każdy kilogram paliwa. Do spalania użyto mazut o wartości opałowej zawierający 0,5% siarki. W celu uzyskania temperatury spalin na poziomie około 900°C do pełnego spalania paliwa potrzebna ilość powietrza wynosiła około $2331\ \text{Nm}^3/\text{godz}$. Obliczeniowa ilość dwutlenku siarki w spalinach bez zastosowania sorbentu (odsiarczania) powinna wynosić około 0,03%.

Wchodzące powietrze zostało rozdzielone na dwa strumienie, z których pierwszy podawany w ilości $12,68\ \text{Nm}^3/\text{kg}$ paliwa jako mazut zasiarzony przy wylocie palników tworzył mieszanekę paliwową, zaś drugi strumień w ilości $2330,7\ \text{Nm}^3/\text{godz}$. podawany był poprzez mieszacz do końcowej części komory spalania powodując pełne spalanie i uzyskanie przed częścią reaktywną komory spalania temperatury w granicach 900°C . W części reaktywnej komory spalania podawano przez cztery dysze-rozpyłacze zmikronizowany do rozmiarów nie większych niż $3\ \mu\text{m}$ węglan wapnia w ilości $4,45\ \text{kg}/\text{godz}$.

Po dokonaniu pomiarów stwierdzono zawartość dwutlenku siarki w spalinach około 0,01%, co wobec obliczeniowej ilości siarki w spalinach stanowiło obniżenie jej zawartości o około 70%.

Po odsiarczaniu, obniżeniu koncentracji dwutlenku siarki, spaliny można bezpośrednio podawać do palenisk eksploatowanych kotłów, kotłów odzysknicowych, wymienników ciepła lub do innych urządzeń z własnym układem odsiarczania lub bez.

Przedmiotem wynalazku jest także komora paleniskowa.

Wynalazek ten charakteryzuje się tym, że posiada tubę paleniskową opasaną mieszaczem, którego wlot połączony jest z kanałem dopływu powietrza, zaś wylot wspomnianego mieszacza jest wewnątrz tuby paleniskowej. Pomiedzy wlotem a wylotem mieszacza są łopatki rozmieszczone na obwodzie obudowy mieszacza. Łopatki są rozmieszczone grupami usytuowanymi tak, że każda grupa łopa-

tek stanowi odbicie lustrzane sąsiedniej grupy łopatek. W stożkowej części płaszcz komory, za wylotem tuby paleniskowej są dysze-rozpylacze, a ponadto w stożkowej części płaszcz komory jest zainstalowany czujnik temperatury połączony z urządzeniem sterującym nadmuch powietrza.

Korzystnie łopatki są zamocowane pod kątem 18–35°. Komora paleniskowa według wynalazku jest pokazana w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia osiowy przekrój płaszcz komory z, Fig. 2 – przekrój poprzeczny komory po linii A-A, a Fig. 3 – uproszczony przekrój podłużny fragmentu tuby wraz z przekrojem mieszacza.

W cylindrycznym, izolowanym płaszczu 1 jest umieszczona centralnie tuba paleniskowa 2, w dennicy 3 której są osadzone cztery palniki 4 oraz urządzenie zapłonowe 5. W dennicy 3 walcowej tuby paleniskowej 2 są owalne otwory 6 rozmieszczone obwodowo. W środkowej części tuba paleniskowa jest opasana obudową 7 mieszacza 8. Pomiędzy powłoką tuby paleniskowej 2 a obudową 7 mieszacza 8 są zamocowane obwodowo łopatki 9 w ilości 20 sztuk, ustawione pod kątem 20° w stosunku do osi głównej komory. Łopatki 9 są zgrupowane w czterech zestawach, w których łopatki 9 jednego zestawu stanowią odbicie lustrzane sąsiedniego zestawu. Płaszcz 1 jest zaopatrzony w kanał 10 dopływu powietrza, w którym jest rozdzielacz 11 kierujący jeden strumień powietrza w okolice palników 4 a drugi strumień powietrza do wlotu mieszacza 8. Pomiędzy końcem tuby paleniskowej 2 a płaszczem 1 jest przegroda 12. Za wylotem tuby paleniskowej 2 płaszcz 1 jest ukształtowany stożkowo tworząc komorę reaktywną 13, w której są zainstalowane cztery dysze-rozpylacze 14, połączone z układem 15 dozującym sorbent. Dysze-rozpylacze 14 są umieszczone w odległości 1/4 długości komory reaktywnej 13. Pomiędzy wylotem tuby paleniskowej 2 a dyszami-rozpylaczami 14 jest czujnik 16 temperatury. Nadmuch powietrza i czujnik 16 temperatury są sprzęgnięte z układem sterującym nie pokazanym na rysunku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób spalania paliwa, zwłaszcza płynnego o wysokiej zawartości siarki z dodatkiem sorbentu, **znamienny tym**, że do komory spalania, w pobliżu palników, wprowadza się jeden strumień powietrza pierwotnego, natomiast drugi strumień powietrza wtórnego wprowadza się za środkową częścią komory spalania tworząc prądy turbulencyjne tak, aby temperatura spalin w strefie reaktywnej spalin z sorbentem wynosiła od 900° do 950°C.
2. Sposób spalania paliwa według zastrz. 1, **znamienny tym**, że sorbent w postaci węglanu wapnia wprowadza się do części reaktywnej komory spalania w stanie rozdrobnionym o wielkości od 2 µm do 4 µm.
3. Sposób spalania paliwa według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosunek ilości powietrza w pierwszym strumieniu do ilości powietrza w drugim strumieniu ma się korzystnie jak 1:1,02– 1:1,3.
4. Komora paleniskowa do spalania paliwa płynnego, wyposażona w palniki i komorę spalania obudowaną szczelnym płaszczem, **znamienna tym**, że tuba paleniskowa (2) opasana jest mieszaczem (8), którego wlot połączony jest z kanałem (10) dopływu powietrza, zaś wylot wspomnianego mieszacza (8) jest wewnątrz tuby paleniskowej (2), przy czym w stożkowej części płaszcz (1), za wylotem tuby paleniskowej (2), są dysze-rozpylacze (14).
5. Komora paleniskowa według zastrz. 4 **znamienna tym**, że w tubie paleniskowej (2), w pobliżu wylotów palników (4), są otwory (6) wlotowe powietrza.
6. Komora paleniskowa według zastrz. 4, **znamienna tym**, że pomiędzy wlotem a wylotem mieszacza (8) są łopatki (9) rozmieszczone na obwodzie obudowy (7).
7. Komora paleniskowa według zastrz. 6, **znamienna tym**, że łopatki (9) są zamocowane pod kątem 18–35°.
8. Komora paleniskowa według zastrz. 6 i 7, **znamienna tym**, że łopatki (9) są rozmieszczone grupami usytuowanymi tak, że każda grupa łopatek (9) stanowi odbicie lustrzane sąsiedniej grupy łopatek (9).
9. Komora paleniskowa według zastrz. 5, **znamienna tym**, że w stożkowej części płaszcz (1) jest zainstalowany czujnik (16) pomiaru pola temperatur połączony z urządzeniem sterującym nadmuchami powietrza.

Rysunki

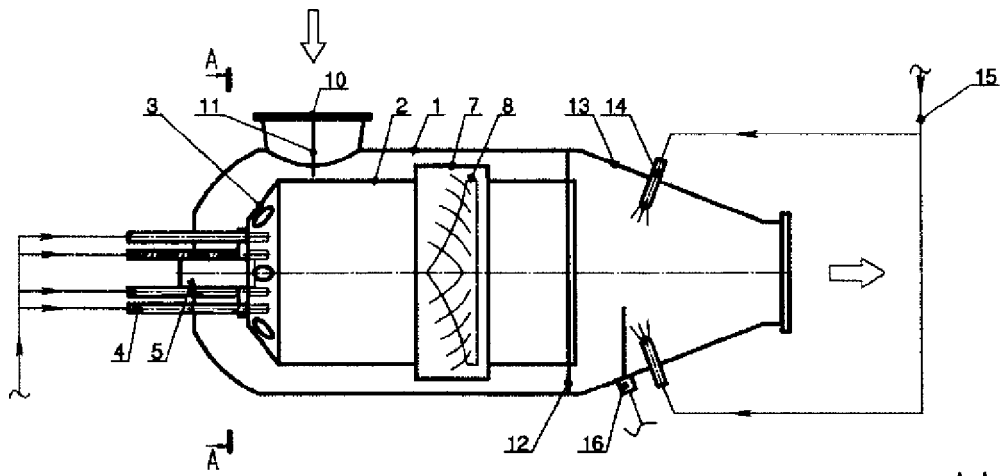


Fig. 1

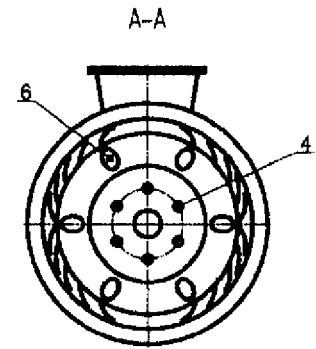


Fig. 2

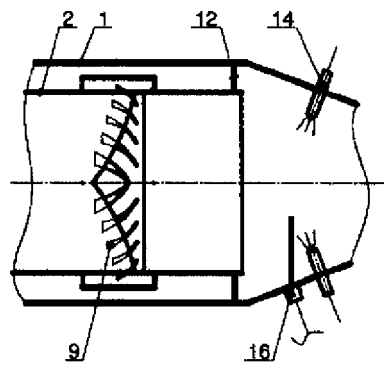


Fig. 3