



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 52297

(13) A

(51) 6 F23B1/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ДВОСТУПЕНЕВОГО СПАЛЮВАННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА

1

2

(21) 2002042675

(22) 03 04 2002

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Носач Вільям Григорович, Скляренко Євген
Валентинович, Родіонов Володимир Іванович(73) ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, МАЛЕ
СПІЛЬНЕ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ
ПІДПРИЄМСТВО "ЕКОТЕРМ" НАЦІОНАЛЬНОЇ
АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(57) Спосіб двоступеневого спалювання твердого палива, що включає перший і другий ступені спалювання, який відрізняється тим, що вихідне тверде паливо до спалювання на першому ступені піддають піролізу при температурі 450-500°C шляхом його змішування з високотемпературними 1000-1100°C продуктами згоряння, які отримують при спалюванні твердих продуктів піролізу на першому ступені, причому на першому ступені спалюють 5-30 % твердих продуктів піролізу, а решту (70-95 %) в суміші з продуктами піролізу направляють на другий ступінь спалювання

Винахід відноситься до теплоенергетики, безпосередньо до спалювання твердого палива

Відомий спосіб двохступінчатого спалювання палива безпосередньо в топковому пристрої теплосилової установки за рахунок перерозподілу повітря в пальнику направлений на стабілізацію горіння і зменшення шкідливих викидів в атмосферу [1]. Згідно способу, на першому ступені повітря подається в кількості менше теоретично необхідного ($\alpha = 0,7 - 0,95$), а на другому ступені - решта кількості повітря, необхідного для повного згоряння палива. В результаті цього знижується максимальна температура в зоні горіння, що веде до зменшення більш ніж на 20% в продуктах згоряння як "термічних", так і "паливних" оксидів азоту [2]. Основним недоліком способу є те, що цей спосіб спалювання дещо погіршує техніко-економічні показники теплосилової установки, а також є загроза утворення сірководневої корозії тепло сприймаючих поверхонь при спалюванні палива із значним вмістом сірки.

Основним фактором, який впливає на стійкість і інтенсивність горіння твердого палива є охолоджуючий ефект тепло сприймаючих поверхонь кореня факела. Для зменшення цього впливу топкові пристрої виконують у вигляді виносних передтопок футерованих вогнетривкими матеріалами [3]. В протилежності вогнетривким топкам, в передтопку не має контакту полум'я з холодними водоохолоджуючими поверхнями. Завдяки цьому, в пере-

дтопках можна спалювати тверде паливо з високою вологістю - до 50%.

Найбільш близьким по технічній суті і результату що досягається є спосіб двохступінчатого спалювання твердого палива в передтопку з киплячим шаром [4], який вибрано за прототип. У відомому способі на першому ступені подрібнене тверде паливо подається в "киплячий" шар, в нижній частині якого проходить процес взаємодії палива при температурі 850 - 900°C з частиною повітря менше теоретично необхідного і продувального знизу вверх із швидкістю, яка більше границі стійкості щільного шару, але є недостатньою для виносу частинок палива з шару, а в верхній частині проходить процес взаємодії свіжого палива і гарячого пиловидного палива, яке виноситься з "киплячого" шару газовим потоком. Одержане газове паливо в гарячому стані подається в топку теплосилової установки на другий ступінь спалювання, де допалюється в суміші з рештою повітря необхідного для його повного згоряння.

Внаслідок такого способу спалювання є можливість спалювати тверде паливо в існуючих теплосилових установках без суттєвої їх реконструкції при зменшенні кількості шкідливих викидів у атмосферу.

Одним із суттєвих недоліків прототипу є трудність експлуатації - підтримання необхідного теплового режиму (850 - 900°C), особливо при часткових навантаженнях. Так, при необхідності зменшити навантаження необхідно зменшити по-

(13) A

(11) 52297

(19) UA

дачу, або палива, або повітря. В першому випадку, тобто зменшення подачі палива, автоматично призведе до збільшення температури в "киплячому" шарі, що викличе розплав золи, комкування в нижній частині предтопка на колосниковій решітці, порушення вдуву повітря і аеродинаміки в "киплячому" шарі. Зменшення подачі повітря також призводить до затухання "киплячого" шару. Збільшення витрат повітря, в вузькому діапазоні, можна регулювати тепловий режим процесу, але при цьому значно зростає вміст крупних фракцій твердого палива, що зменшує повноту спалювання твердого палива в топці теплосилової установки.

В основу винаходу поставлена задача - удосконалення двоохступінчатого способу спалювання твердого палива, в якому шляхом проведення піролізу вихідного твердого палива до його спалювання на першому ступені, який проводять змішуючи тверде паливо з високотемпературними продуктами згоряння, які отримують при спалюванні твердих продуктів піролізу на першому ступені, досягається одержання більш калорійного газу без виносу крупних фракцій твердого палива і тим самим підвищується повнота спалювання твердого палива в топці теплосилової установки.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі двоохступінчатого спалювання твердого палива, включаючого першу і другу ступені спалювання, згідно з винаходом, вихідне тверде паливо до спалювання його на першому ступені піддається піролізу при температурі 450 - 500°C, шляхом змішування з високотемпературними 1000 - 1100°C продуктами згоряння, які отримують при спалюванні твердих продуктів піролізу на першому ступені, при чому на першому ступені спалюють до 5 - 30% твердих продуктів піролізу, а решту 70 - 95% в суміші з газоподібними продуктами піролізу направляють на другу ступінь спалювання.

Згідно винаходу, змішування високотемпературних 1000 - 1100°C продуктів згоряння з вихідним твердим паливом дозволяє провести його сушку з відгонкою вологі, підогрів до температури 450 - 500°C з відгонкою летючих і смолистих речовин, тобто провести піроліз вихідного палива з виділенням газоподібних і твердих продуктів. Крім того внаслідок складної аеродинаміки проходить сепарація твердих продуктів піролізу на два потоки. Один потік, більш крупних частинок, надходить на першу ступінь для спалювання і отримання високотемпературних продуктів згоряння необхідних для проведення процесу піролізу. Кількість цього потоку ґрупується в залежності від вологості ви-

хідного твердого палива (при збільшенні вологості - потік збільшується). Другий потік - це решта твердих продуктів піролізу з добре розвинутою внутрішньою поверхнею в нагрітому стані змішують з газоподібними продуктами піролізу і направляють на другу ступінь спалювання.

На фігурі представлена принципова схема прототипу Фіг 1 схема реалізації способу двоохступінчатого спалювання твердого палива, що заявляється (Фіг 2).

Де

1 - перша ступінь спалювання палива,

2 - друга ступінь спалювання палива,

3 - піролізер, ТП - тверде паливо, П - повітря,

ПЗ - продукти згоряння, ПНЗ - продукти неповного згоряння, ПП - продукти піролізу, ТПП - тверді продукти піролізу.

Реалізація способу здійснюється наступним чином. В піролізер (3) подається вихідне паливо, де воно змішується з високотемпературними продуктами згоряння (ПЗ) першої ступені спалювання (1). Там проходить інтенсивний прогрів і піроліз вихідного палива. В результаті з вихідного палива виділяється волога, летючі і смолисті речовини, крім того там проходить сепарація коксового залишку на два потоки. Один потік 5 - 30% ТПП надходить на першу ступінь спалювання (1). Другий - 70 - 95% в суміші з газоподібними продуктами піролізу надходить на другу ступінь спалювання палива (2).

Таким чином в способі двоохступінчатому спалювання, що заявляється на першому та другому ступені спалюється високо реакційні продукти піролізу. Це дає змогу спалювати паливо більш повно і з високою швидкістю, що забезпечує досягнення очікуваного технічного результату, а саме підвищення повноти спалювання твердого палива.

Загалом, реалізація винаходу, що заявляється дає змогу існуючі теплосилові установки без суттєвих конструктивних змін адаптувати до роботи на твердих низькосортних паливах, зменшити шкідливі викиди в атмосферу.

Література

- 1 Спейшер В.А., Горбаненко А.Д. Повышение эффективности использования газа и мазута в энергетических установках. М. Энергоатомиздат, 1991 - 184с.
- 2 Сигал И.Я. Защита воздушного бассейна при сжигании топлива. Л. Недра, 1988.
- 3 Патент РФ №2127399, GF23B1/14, 18.07.96.
- 4 Кубин М. Сжигание твердого палива в кипящем слое. М. Энергоатомиздат, 1991 - 144с.

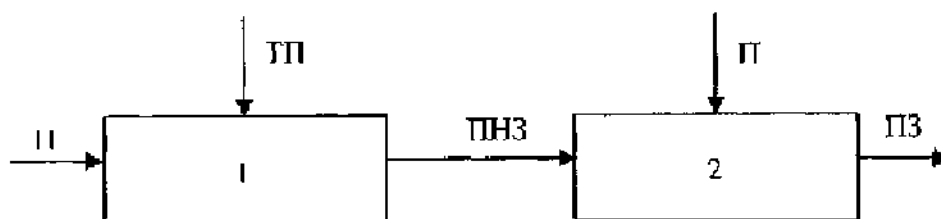


Fig. 1

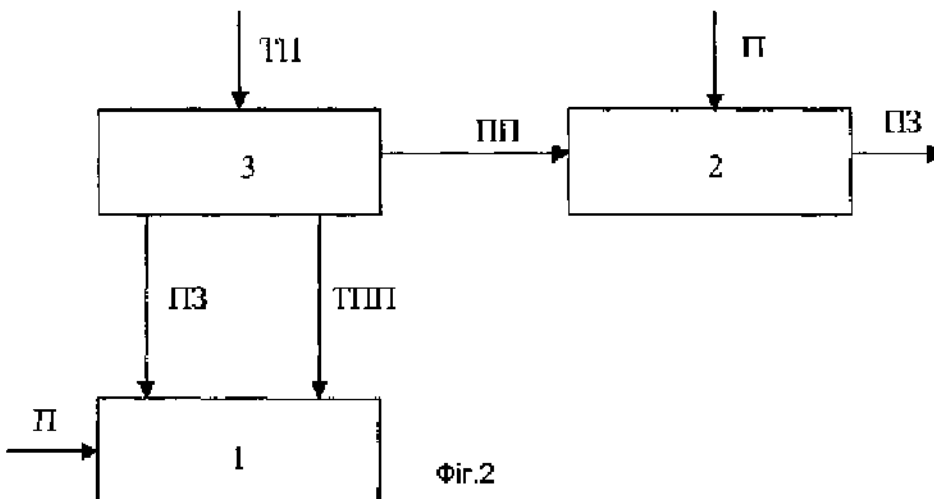


Fig. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
 вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
 (044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
 вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
 (044) 216 – 32 – 71