



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26293 (13) C1

(51)6 F 23 D 1/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ СПАЛЮВАННЯ ПИЛОВУГІЛЬНОГО ПАЛИВА

(21) 98073614

(22) 24 09 98

(24) 19.07.99

(46) 19.07.99. Бюл. № 4

(56) Авторське свідоцтво СРСР № 1550276,
кл. F 23 D 1/00.(72) Кравцов Владлен Васильович, Педос Ва-
лерій Андрійович, Махмудов Олександр Га-
фарович(73) Кравцов Владлен Васильович, Педос Ва-
лерій Андрійович, Махмудов Олександр Га-
фарович(57) 1. Спосіб спалювання пиловугільного па-
лива, що включає повне спалювання першої
частини палива, змішування другої частини
палива з продуктами спалювання першої ча-
стини палива і наступне спалювання
одержаної суміші, який відрізняється
тим, що другу частину палива розділяють на
три потоки в співвідношенні 25–35 : 45–55 :
10–30 в мас.%, кожний із вказаних потоків
роздільно вводять в одну із послідовно

розташованих температурних зон продуктів
спалювання першої частини палива, при
цьому перший потік вводять в зону з тем-
пературою 1400–1450°C, другий потік в
суміші з водяною парою вводять в зону з
температурою 800–1000°C, третій потік – в
зону з температурою 400–600°C.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється
тим, що співвідношення водяної пари і
пиловугільного палива в другому потоці
дорівнює 0,6–0,8 кг водяної пари на один
кілограм пиловугільного палива.

3. Спосіб за п. 1, який відрізняється
тим, що як носій пиловугільного палива
в першому і третьому потоках ви-
користовують повітря або водяну пару.

4. Спосіб за п. 1, який відрізняється
тим, що перший, другий і третій потоки
другої частини палива вводять в продукти
спалювання першої частини палива таким
чином по відношенню до потоку вказаних
продуктів спалювання.

Винахід відноситься до енергетики і мо-
же бути використаний для спалювання пило-
вугільного палива, зокрема високосольного
і низькорекційного пиловугільного палива,
в топках котлів теплових електростанцій і в
інших енергетичних агрегатах.

За прототип вибрано спосіб спалюван-
ня пилоподібного палива, який передбачує
попереднє спалювання частини палива з та-
ким змішуванням неохолоджених продуктів
спалювання з другою частиною палива, що
подається в паликовий пристрій у вигляді
аеросуміші. Неоохоложені продукти по-
переднього спалювання частини палива

розділяють на два потоки, один із яких вво-
дять в аеросуміш у вигляді поперечних
закручених струменів, а другий потік вво-
дять в указану аеросуміш в вигляді
центрального закрученого потоку. Висо-
корекційні і високотемпературні продукти
попереднього спалювання палива
змішуються з аеросумішшю другої частини
палива, підвищують температуру останньої,
забезпечують більш ранню газифікацію час-
тин палива, підвищують стійкість горіння і
ступінь вигорання основного палива.

Загальними ознаками заявленого
рішення з прототипом є повне спалювання

(19) UA (11) 26293 (13) C1

першої частини палива, змішування другої частини палива з продуктами спалювання першої частини палива і наступне спалювання одержаної суміші.

Вказаний спосіб (прототип) не дозволяє підвищити ступінь газифікації пилувугільного палива, так як умови, в яких проходить газифікація, не забезпечують ефективного протікання відомих реакцій газифікації вугілля. Це знижує можливості регулювання теплового навантаження пального пристрою і погіршує енергетичні показники спалювання пилувугільного палива, особливо високозольного або низькокалорійного.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу спалювання пилувугільного палива, в якому за рахунок особливостей виконання технологічних операцій забезпечується більш висока ступінь газифікації пилувугільного палива і тим самим досягається можливість глибокого регулювання теплового навантаження пального пристрою, збільшується стійкість горіння і повнота вигорання палива.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі спалювання пилувугільного палива, що включає повне спалювання першої частини палива, змішування другої частини палива з продуктами спалювання першої частини палива і наступне спалювання одержаної суміші, згідно з винаходом, другу частину палива розділяють на три потоки в співвідношенні 25-35 : 45-55 : 10-30 в мас %, кожний із вказаних потоків роздільно вводять в одну із послідовно розташованих температурних зон продуктів спалювання першої частини палива, при цьому перший потік вводять в зону з температурою 1400-1450°C, другий потік в суміші з водяною парою вводять в зону з температурою 800-1000°C, третій потік - в зону з температурою 400-600°C.

Перелічені ознаки являють суть заявленого винаходу.

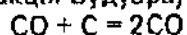
Переважаючим варіантом співвідношення водяної пари і пилувугільного палива в другому потоці є 0,6-0,8 кг водяної пари на один кілограм пилувугільного палива.

Доцільно носій пилувугільного палива в першому і третьому потоках використовувати повітря або водяну пару.

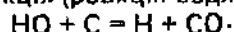
Також доцільно перший, другий і третій потоки другої частини палива вводити в продукти спалювання першої частини палива супутнім чином по відношенню до потоку вказаних продуктів спалювання.

Технічний результат (збільшення ступеня газифікації пилувугільного палива) в заявленому рішенні забезпечується тим, що

після повного спалювання першої частини палива другу частину палива перед змішуванням з продуктами повного спалювання першої частини палива розділяють на три потоки, кожний із яких роздільно вводять в вказані продукти спалювання і змішують з продуктами спалювання в різних температурних зонах, які послідовно розташовані по потоку продуктів спалювання. Вибір температурних зон (перша температурна зона - 1400-1450°C, друга температурна зона - 800-1000°C, третя температурна зона - 400-600°C) і роздільна подача другої частини палива в вказані зони забезпечує оптимальні умови для протікання відомих реакцій газифікації вугільного палива. Так, в першій температурній зоні переважно протікає реакція (реакція Будуара):



В другій температурній зоні протікає реакція (реакція водяного газу)



В третій зоні протікає реакція (реакція гідрогенізації вуглецю)



В результаті забезпечується більш високий ступінь газифікації вугілля. На виході одержують суміш висококалорійного газу з пилувугільним паливом, яка, змішуючись з повітрям, легко запалюється і стійко горить, забезпечуючи повне випалювання палива в широкому діапазоні співвідношенні першої, повністю спалюваної частини палива, з другою частиною палива, яка в вказаному вище виді змішується з продуктами спалювання першої частини палива. При цьому досягається можливість глибокого регулювання (практично в два рази) теплового навантаження пального пристрою без використання "підсвітки" факелу другими видами палива. Таким чином, ознаки, що становлять суть винаходу, знаходяться в причинно-наслідковому зв'язку з технічним результатом

Далі приводиться докладний опис заявленого винаходу і приводяться конкретні приклади його реалізації з посилками до креслення, на якому схематично показаний один із можливих варіантів пристрою для реалізації способу.

Загальна кількість спалюваного пилувугільного палива розділяють на дві частини. Першу частину пилувугільного палива повністю спалюють з використанням відомих пального пристроїв. Продукти спалювання першої частини палива в завихреному виді направляють в камеру газифікації, в яку також вводять другу частину спалюваного пилувугільного палива. В ка-

мері газифікації проходить змішування другої частини пиловугільного палива з продуктами спалювання першої частини пиловугільного палива, нагрівання палива і його часткова газифікація. Кількість другої частини палива, що подається в камеру газифікації, може мінятися в широкому діапазоні (від 10 до 50 відсотків від загальної витрати палива), що забезпечує широкі можливості в управлінні тепловим навантаженням пального пристрою. При цьому перша частина палива повністю спалюється при постійній витраті палива в стабільному стійкому режимі горіння. Другу частину палива перед введенням в продукти спалювання першої частини палива розділяють на три потоки, кожний із яких роздільно вводять в одну із послідовно розташованих температурних зон продуктів спалювання першої частини палива в камері газифікації, при цьому перший потік вводять в зону з температурою 1400–1450°C, другий потік в суміші з водяною парою вводять в зону з температурою 800–1000°C, третій потік вводять в зону з температурою 400–600°C. Розділення другої частини палива на перший, другий і третій потоки виконують у співвідношенні 25–35 : 45–55 : 10–30 в мас.%. Кожний із вказаних потоків роздільно вводять в камеру газифікації в одну із послідовно розташованих вище вказаних температурних зон. Співвідношення водяної пари і пиловугільного палива в другому потоці повинно бути 0,6–0,8 кг водяної пари на один кілограм пиловугільного палива. Носієм пиловугільного палива в першому і в другому потоках доцільно використовувати повітря або водяну пару. Перший, другий і третій потоки другої частини палива доцільно вводити в продукти спалювання першої частини палива супутнім чином по відношенню до потоку вказаних продуктів спалювання. На виході із камери газифікації одержують суміш горючого газу і пиловугільного палива, яку спалюють в топці.

Один із можливих варіантів пристрою при допомозі якого реалізують заявлений спосіб, показано на фіг. 1; на фіг. 2 – розріз А–А на фіг. 1.

Пристрій включає вихровий пальник 1 для спалювання пиловугільного палива з підводом 2 вугільного пилу, підводами 3 і 4 повітря і підводом 5 допоміжного палива для запалювання пальника. На виході пальника 1 встановлена газифікаційна камера 6. Газифікаційна камера 6 виконана у вигляді порожнистого циліндра з вихідним отвором 7. В бокових стінках камери 6 виконані тангенціальні отвори 8, 9, 10, які розміщені по

довжині камери 6 в різних температурних зонах камери 6. Пристрій також включає трубопроводи 11, 12, 13, 14, 15 і 16 для підводу пиловугільного палива. На трубопроводах 12, 14, 15, 16 встановлені регулятори 17, 18, 19, 20 для управління розподіленням загального потоку пиловугільного палива.

Пристрій працює таким чином.

Загальний потік пиловугільного палива подають через трубопровід 11. Із трубопровода 11 пиловугільне паливо поступає в пальник 1 для повного спалювання через трубопровід 12 і регулятор 17, а також через трубопровід 13 до трубопроводів 14, 15, 16 і через регулятори 18, 19, 20 в газифікаційну камеру 6. В газифікаційній камері 6 проходить змішування другої частини пиловугільного палива з продуктами спалювання першої частини палива, нагрівання пиловугільного палива, часткова його газифікація по вказаних вище реакціях. Через вихідний отвір 7 суміш горючих газів з пиловугільним паливом надходить в топку, де змішується з повітрям і спалюється.

Далі показані конкретні приклади реалізації заявленого способу. Так, спалювалось високозольне вугілля з такими характеристиками: вміст вуглецю – 44%; вміст водню – 0,8%; вміст кисню – 5,3%; вміст сірки – 3,2%; волога – 1,0%; зольність – 44,4%; теплотворна здібність – 15,6 Мдж/кг.

Для спалювання вказаного вугілля використувався пального пристрій, схема якого приведена в описі заявленого винаходу. Носієм пиловугільного палива було повітря за винятком подачі палива в другу температурну зону газифікації, де носієм використувувалась водяна пара. Технологічні параметри спалювання палива і одержані результати по кожному прикладу приведені в таблиці.

У всіх прикладах спостерігалось швидке займання і повне вигорання палива, стійке горіння палива без "підсвітки" процесу горіння другими високореакційними видами палива. При цьому характеристика теплового потоку на виході пального пристрою перебільшувала на 7–8% аналогічні показники спалювання палива другими відомими способами.

Таким чином, заявлений спосіб забезпечує можливість ефективного спалювання високозольного, низькореакційного пиловугільного палива в широкому діапазоні регулювання теплового навантаження пального пристрою без використання допоміжного високореакційного палива для "підсвітки" процесу горіння основного палива. При цьому забезпечуються високі показники займання палива і повнота його спалювання в топці.

Найменування параметрів способу	Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3	Приклад 4	Приклад 5	Приклад 6
Загальні витрати палива, т/год	10	10	10	10	10	10
Витрати палива для повного спалювання (перша частина палива), % від загальної витрати	90	90	90	45	45	45
Витрати палива в першу температурну зону, % від другої частини палива	25	30	35	25	30	35
Витрати палива в другу температурну зону, % від другої частини палива	45	50	55	45	50	55
Витрати палива в третю температурну зону, % від другої частини палива	30	20	10	30	20	10
Температура першої зони, °C	1450	1425	1400	1450	1425	1400
Температура другої зони, °C	1000	900	800	1000	900	800
Температура третьої зони, °C	600	500	400	600	500	400
Співвідношення водяної пари до вугілля в суміші, що подається в другу температурну зону	0,6	0,7	0,8	0,6	0,7	0,8
Характеристика теплового потоку на виході, Мвт	38,4	38,7	39,0	41,4	41,5	41,7

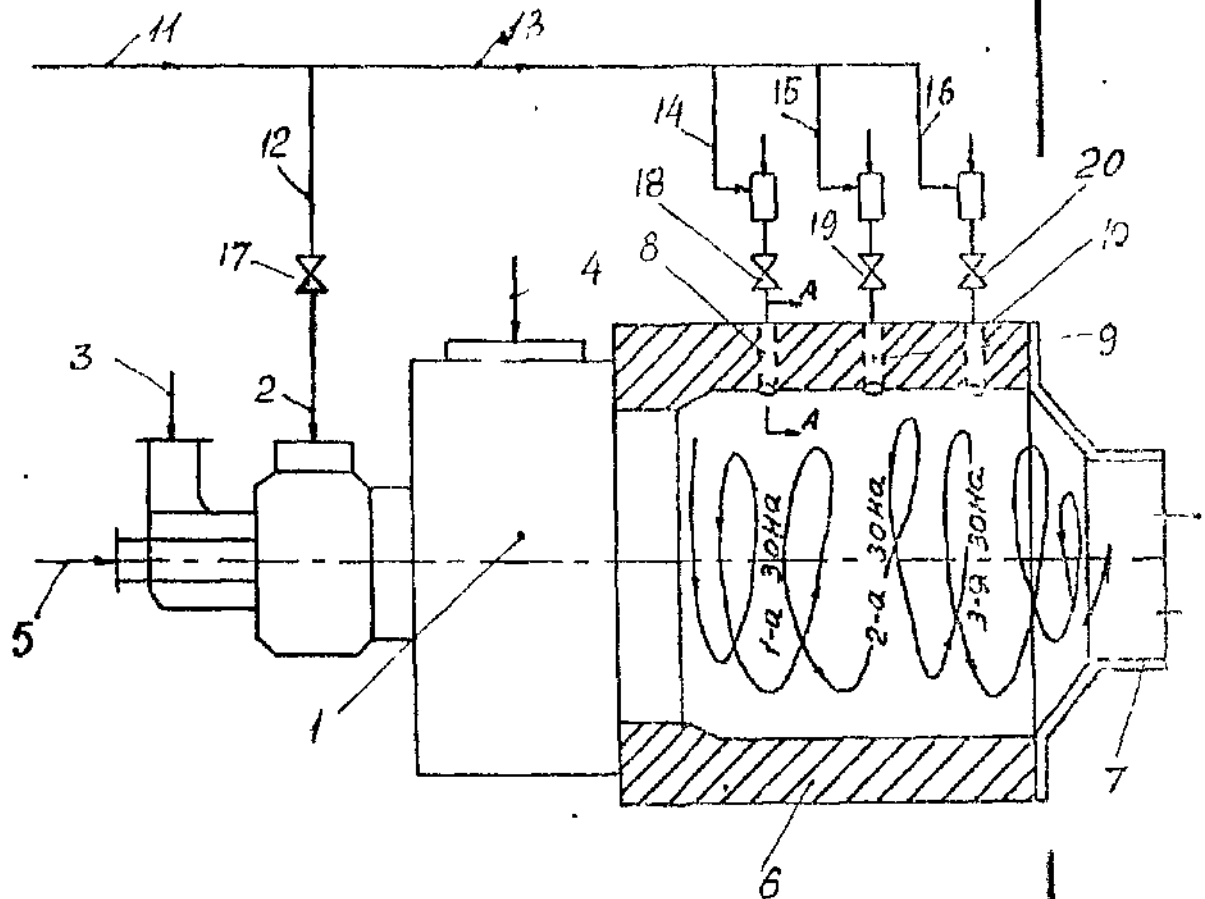


Fig. 1

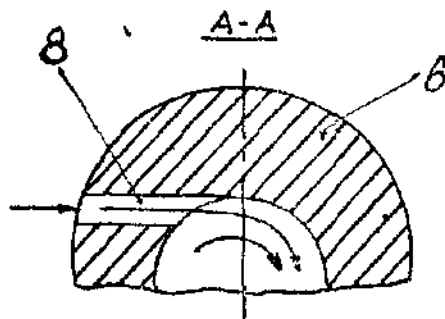


Fig. 2

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М.Керецман

Замовлення 4693

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

