



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66529 (13) U

(51) МПК

F23D 14/02 (2006.01)

F23D 14/46 (2006.01)

F23D 14/64 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) БАГАТОСОПЛОВИЙ ІНЖЕКЦІЙНИЙ ПАЛЬНИК

1

2

(21) u201107062

(22) 06.06.2011

(24) 10.01.2012

(46) 10.01.2012, Бюл.№ 1, 2012 р.

(72) ШАПОВАЛОВ КОСТЯНТИН ПЕТРОВИЧ, ВА-  
СИЛЕНКО СТАНІСЛАВ ЛЕОНІДОВИЧ, ГРІДАСОВ  
ОЛЕКСІЙ ПЕТРОВИЧ, КОРОВЧЕНКО ОЛЕК-  
САНДР ІЛЛІЧ, ШЕВЧЕНКО ВІТАЛІЙ ВІКТОРОВИЧ(73) ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НО-  
ВОКРАМАТОРСЬКИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ ЗА-  
ВОД"(57) Багатосопловий інжекційний пальник, що міс-  
тить корпус із паливною насадкою, а також систе-  
ми підведення повітря й палива, який **відрізня-**  
**ється** тим, що системи підведення повітря й  
палива виконані з умови забезпечення різноспря-  
мованого завихрення потоків.

Корисна модель належить до області газового зварювання та різання металів, а саме - до конструкцій газоповітряних пальників.

Відомий пристрій для підготовки та подачі паливоповітряної суміші в камеру згоряння газотурбінної установки, який містить центральну паливну форсунку, повітряний канал з осьовим завихрювачем, паливоповітряний і зовнішній канали. При цьому завихрювач встановлений на вході паливоповітряного каналу, зовнішній канал забезпечений паливним живильником, а вхід зовнішнього каналу з'єднаний з виходом паливоповітряного каналу [див. опис винаходу до патенту РФ № 2143642, F23R 3/34, 1999 р.].

Встановлення завихрювача на вході паливоповітряного каналу дозволяє значно поліпшити змішування палива й повітря в цьому каналі й на виході отримати гомогенну (однорідну) паливоповітряну суміш. Це пов'язано зі збільшенням шляху змішування палива й повітря в закрученому потоці з великими швидкостями і високою турбулентністю в зоні змішування. Як наслідок, горіння в камері згоряння відбувається при більш низькій температурі, що забезпечує мінімальні значення шкідливих викидів оксидів азоту (NOx) та оксиду вуглецю (CO).

Недоліком відомого пристрою є створення паливоповітряної суміші для роботи "чергового факела", який не є основним, а служить тільки для підтримки горіння гомогенної суміші, потребуючи додаткової витрати палива.

Також відомий пальник інжекційний, що містить елемент подачі палива, обладнаний розта-

шованими по колу на його торцевій поверхні соплами подачі палива, а також інжекційну камеру змішування зі вставкою і вікнами для подачі повітря. При цьому вставка забезпечена лопатковим завихрювачем паливоповітряної суміші, осі сопел якого розташовані під кутом до поздовжньої осі пальника і направлені в геометричний центр лопаток завихрювача паливоповітряної суміші. Повітряний завихрювач і завихрювач паливоповітряної суміші конструктивно суміщені й розташовані в два яруси один над одним, при цьому лопатки завихрювачів виконані як одне ціле [див. опис винаходу до патенту РФ № 2344343, F23D 14/04, Бюл. № 2, 2009 р.].

Розташування осей сопел подачі палива під кутом до поздовжньої осі пальника і направлення їх у геометричний центр лопаток завихрювача паливоповітряної суміші забезпечує додаткове завихрення паливоповітряної суміші, яка утворилася в інжекційній зоні, що покращує її перемішування і циркуляцію. В результаті утворюється гомогенна за складом суміш, що сприяє повноті згоряння паливоповітряної суміші, а значить стабільній і стійкій роботі пальника й призводить до збереження необхідних екологічних характеристик.

Поєднання повітряного завихрювача і завихрювача паливоповітряної суміші шляхом розташування їх у два яруси один над одним з виконанням лопаток завихрювача паливоповітряної суміші й лопаток повітряного завихрювача однією деталлю значно спрощує конструкцію пальника. У цьому випадку перемішування паливоповітряної суміші й повітря на лопатках завихрювачей відбувається

(13) U  
(11) 66529  
(19) UA

одночасно, що сприяє отриманню гомогенної паливоповітряної суміші безпосередньо перед потраплянням у зону горіння.

Недоліками даного пальника інжекційного є:

- недостатня ефективність інжекції паливом повітря через бокові вікна і подальше створення у викидних газах оксиду вуглецю й оксидів азоту;
- складність виготовлення деталей, що утворюють інжекційні зони;
- забезпечення необхідного кількісного співвідношення палива і повітря тільки за рахунок конструктивних параметрів елементів пальника без можливості зміни цього співвідношення при роботі пальника.

Зазначені недоліки, в кінцевому підсумку, негативно відбиваються як на собівартості виготовлення інжекційного пальника, так і на техніко-економічних показниках його роботи.

За сукупністю суттєвих ознак описаний інжекційний пальник є найбільш близьким аналогом.

В основу корисної моделі поставлено задачу - створити багатосопловий інжекційний пальник з примусовою подачею повітря і зниженою витратою палива, у якому шляхом попереднього формування різноспрямованих потоків горючого газу та повітря досягається технічний результат, який полягає в отриманні високогомогенізованої горючої суміші.

Для забезпечення зазначеного технічного результату багатосопловий інжекційний пальник виконано у вигляді корпусу, рухливо з'єднаного із паливною насадкою. Канал подачі палива сполучений із соплами за допомогою паливної камери, виконаної із тангенціальним підводом, а канал подачі повітря - з інжекційними камерами змішування за допомогою інжекційної повітряної камери, виконаної із тангенціальним підводом зворотного напрямку.

Відомий і заявлений пристрій мають наступні подібні ознаки: багатосопловий інжекційний пальник, що включає корпус із паливною насадкою, а також системи підведення повітря й палива.

Заявлений пристрій має такі відмітні ознаки: системи підведення повітря й палива виконані з умови забезпечення різноспрямованого завихрення потоків.

Між відмітними ознаками корисної моделі й технічним результатом, що досягається, є причинно-наслідковий зв'язок.

Виконання систем підведення повітря й палива із умови забезпечення різноспрямованого завихрення потоків дозволяє за рахунок підвищення якості змішування газів отримати високогомогенізовану горючу суміш, яка згоряє без утворення оксиду вуглецю та оксидів азоту. Це забезпечує зменшення вмісту продуктів неповного згоряння та зниження витрат газу.

Тангенціальне виконання систем підведення каналів повітря й палива, виконаних таким чином, що потоки повітря й палива мають різновекторну спрямованість, дозволяє турбулізувати ці потоки. Інтенсивно розкручені потоки повітря й палива набувають значну різницю швидкостей, що забезпечує високу якість змішування повітря з паливом та отримання високогомогенізованої горючої суміші в камерах змішування.

Застосування рухомого корпусу для стабілізації фронту займання дозволяє розширити межі регулювання потужності пальника.

Крім того, за рахунок впровадження даного технічного рішення виключається необхідність використання завихрювачів лопаточного типу, що істотно спрощує конструкцію пальника і знижує собівартість його виготовлення.

Заявлена корисна модель впроваджена в цеху 16 Новокраматорського машинобудівного заводу.

Суть корисної моделі найбільш повно пояснюється за допомогою креслення, де показані на:

фіг. 1 - багатосопловий інжекційний пальник;

фіг. 2 - перетин А-А на фіг. 1;

фіг. 3 - перетин Б-Б на фіг. 1.

Багатосопловий інжекційний пальник, включає корпус 1 (фіг. 1) рухливо пов'язаний з паливною насадкою 2, а також системи підведення повітря й палива, які виконані з умови забезпечення різноспрямованого завихрення потоків.

Система підведення палива включає паливну камеру 3 з тангенціальним підводом 4 (фіг. 2), сполучену із соплами 5 (фіг. 1), а система підведення повітря - інжекційну повітряну камеру 6 з тангенціальним підводом 7 (фіг. 3), сполучену з інжекційними камерами змішування 8 (фіг. 1).

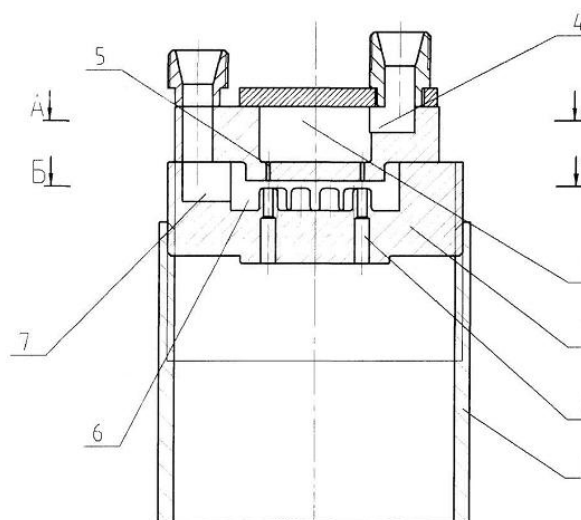
Багатосопловий інжекційний пальник працює наступним чином.

При спалюванні природного газу з використанням даного пальника із примусовою подачею повітря реалізується кінетичний принцип спалювання, при якому горюча суміш готується до початку процесу горіння. Крім того, горюча суміш містить повітря в декілька більшої кількості, ніж необхідно за стехіометрією хімічних реакцій, що проходять при горінні (коефіцієнт надлишку повітря  $\alpha=1,02-1,05$ ). Згоряння такої суміші проходить без видимих піролітичних процесів, що призводять до утворення оксиду вуглецю й оксидів азоту.

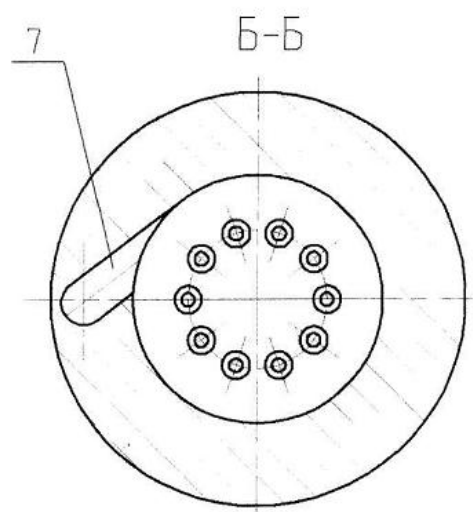
Потік пального газу направляється тангенціальним підводом 4 (фіг. 2) в паливну камеру 3 (фіг. 1) проти годинникової стрілки й зі збільшенням швидкості виходить через сопла 5. Потік повітря спрямовується тангенціальним підводом 7 (фіг. 3) в інжекційну повітряну камеру 6 (фіг. 1) у протилежному напрямку й інжектуються потоками пального газу, що виходять із сопел 5.

В інжекційних камерах змішування 8 відбувається утворення однорідної паливоповітряної суміші з подальшою її подачею у порожнину корпусу 1. При цьому за рахунок гальмування паливоповітряного потоку біля стінок корпусу 1 швидкість виходу суміші з інжекційних камер змішування 8 наближається до швидкості поширення полум'я. Це сприяє утворенню стійкого кільцевого полум'я, яке підпалює основну частину паливоповітряної суміші.

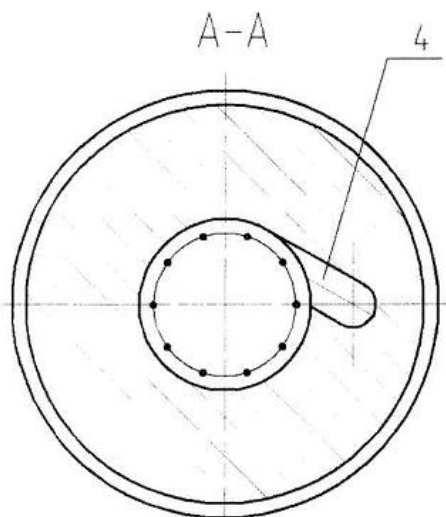
У підсумку, використання пропонованого пальника з примусовою подачею повітря дозволяє за рахунок підвищення якості змішування газів отримати високогомогенізовану горючу суміш, зменшити вміст продуктів неповного згоряння та знизити витрату енергоносіїв.



Фиг. 1



Фиг. 3



Фиг. 2