



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **19058** (13) **U**
(51) МПК (2006)
F23D 14/46

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГАЗОВИЙ ПАЛЬНИК

1

2

(21) 20040907734

(22) 23.09.2004

(24) 15.12.2006

(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.

(72) Романенко Володимир Ілліч, Размахнін Олександр Дмитрович, Сергатов Віктор Олександрович, Перегосєдов Олександр Леонтійович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ПРОМЛІСМАШ"

(57) 1. Газовий пальник типу "труба в трубі", який містить корпус, що підводить повітря, із конфузоровим на виході й розміщену по осі корпусу центральну газову трубу з випускним соплом, дросель-завихрювач, виконаний у вигляді тіла обертання з можливістю осьового переміщення й регулювання кільцевого прохідного перетину сопла пальника з

лопатями, що мають заданий кут нахилу й уловлювальний кожух-завихрювач повітряного потоку, який **відрізняється** тим, що в газовому соплі пальника додатково виконані канали підведення окислювача інжекцією газового струменя, причому вхідні отвори каналів підведення окислювача виконані в торцевій частині газового сопла й з'єднані з камерою попереднього змішування, утвореною внутрішньою поверхнею центральної газової труби й дроселем-завихрювачем.

2. Газовий пальник типу "труба в трубі" за п. 1, який **відрізняється** тим, що в корпусі газового сопла виконаний кільцевий канал, розташований співвісно з газовою трубою, й зв'язані з ним радіальні канали, кут нахилу яких перебуває в межах 10-85° відносно осі пальника.

Корисна модель відноситься до конструкції дуттьових пальників типу «труба в трубі» і може бути використаний у нагрівальних, термічних і інших теплових агрегатах, що використовують газоподібне паливо.

Відомі довгополум'яні дуттьові газові пальники типу «труба в трубі», призначені для установки в торцевих і бічних стінах нагрівальних печей для нагрівання металу перед прокаткою на листових, сортових, дровових станах. Такі пальники мають литий корпус із патрубками для подачі газу й повітря, з газовою трубою, розташованою усередині по осі пальника, що служить для подачі газу через звужуюче газове сопло, на виході з якого в кільцевому зазорі між соплом газової труби й внутрішнім діаметром вихідного отвору корпусу пальника (повітряного сопла) створюються максимальні швидкості витікання газо-повітряного потоку з подальшим перемішуванням їх у тунелі пальникового каменю й виносом полум'я факела в робочий простір печі [А.С. СРСР №1599620, МКВ5 F23D14/70, опубліковано 15.10.90р., бюл. №38].

Недоліком існуючих пальників є малий діапазон регулювання подачі газу й повітря для забезпечення необхідного стабільного проектного фа-

кела по довжині, світінню й розкриттю, що при скороченні обсягів виробництва й, відповідно, зменшенні теплової потужності печі через незмінні геометричні розміри вихідних отворів газів і повітряних сопел приводить до того, що факел полум'я виходить млявим, коптить, подовженої форми через зниження швидкостей газу й повітря, що веде до утворення факела полум'я в пальниковому тунелі, перегріву його, розтріскуванню з наступним руйнуванням і перевитраті газу через неефективне його спалювання, неякісному нагріванню металу в печах з утворенням місцевих перегрівів, що чергуються, і «темних плям» по довжині заготовель. Неефективне перемішування газу й повітря приводить до неповного згоряння газу й підвищеного вмісту кисню в атмосфері печі, що сприяє підвищеному окалиноутворенню.

Найближчим по технічній сутності до об'єкту, що заявляється, є газовий пальник [див. Заявка № 20040604892 від 21.06.04р., заявник ВАТ «Криворіжсталь»], який містить корпус, що подає повітря, із конфузоровим на виході й розміщену по осі корпусу центральну газову трубу з випускними соплами в центральній газовій трубі встановлений дросель, виконаний з можливістю осьового переміщення й

(19) **UA** (11) **19058** (13) **U**

регулювання кільцевого прохідного перетину сопла пальника, вісь штока якого збігається з віссю газового потоку; на штоку дроселя встановлені лопати завихрувачі, причому кут нахилу лопат перебуває в межах $10-25^\circ$; в отворі повітряного сопла пальника встановлене змінне каліброване сопло-вставка, причому перехід від вставки до пальникового каменю виконаний по кривій другого порядку; на виході з пальника по периметру газової труби встановлений уловлювальний кожух-завихрувач повітряного потоку.

Основним недоліком зазначеного пальника є недостатньо ефективне змішування палива з окислювачем, що характеризується коефіцієнтом надлишку повітря, характерним для даної конструкції в межах $1,07-1,1$. Неефективне спалювання палива позначається на роботі печі й приводить до підвищеного вмісту кисню в її атмосфері, а, отже, до підвищеного окалиноутворення.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення газових пальників типу «труба в трубі» шляхом установки спеціального газового сопла, що забезпечує реалізацію ефективного способу спалювання газоподібного палива, що виключить перевитрату газу, поліпшить роботу печі й нагрівання металу, а також знизить окалиноутворення.

Зазначений технічний результат досягається тим, що газовий пальник, який містить корпус, що подає повітря, із конфузоровим на виході й розміщеним по осі корпусу центральну газову трубу з випускними соплами, у якій установлений дросель, виконаний з можливістю осьового переміщення й регулювання кільцевого прохідного перетину сопла пальника, виконана з газовим соплом, що має канали підведення окислювача, з'єднані з камерою попереднього змішування палива з окислювачем, причому камера попереднього змішування утворюється внутрішньою поверхнею газової труби, з однієї сторони, й дроселем-завихрувачем, з іншої, а подача окислювача в камеру попереднього змішування відбувається шляхом інжекції газовим струменем. Подача окислювача здійснюється, наприклад, по кільцевому каналу, виконаному в торцевій частині сопла й розташованому співвісно з газовою трубою й, пов'язаним із ним радіальним каналам, кут нахилу яких перебуває в межах $10-85^\circ$ щодо осі пальника.

Газове сопло, постачене каналами підведення окислювача до палива й з'єднані з камерою попереднього змішування, що представляє собою порожнину, утворену внутрішньою поверхнею газової труби, з одного боку, й дроселем-завихрувачем, з іншого боку, служить для попереднього змішування й часткового окислювання палива інжектуючим у порожнину камери змішування окислювачем. При цьому, оскільки підсмоктування окислювача (повітря) відбувається через виконані в торцевій частині сопла канали, у камеру попереднього змішування надходить окислювач, що має температуру, близьку до температури простору печі. У такий спосіб у камеру змішування надходить високотемпературний окислювач і відбувається реакція неповного окислювання (крекінг) газового палива з утворенням вуглецю у вигляді сажі. Подача окислювача, що має високу

температуру, із простору печі відбувається шляхом інжекції газовим струменем, швидкість якої регулюється переміщенням у корпусі газової труби дроселем. Тим самим забезпечується можливість керування факелом при практично будь-яких витратах газу з одержанням потужного світлого факела. Оскільки в камеру попереднього змішування надходить струмінь газу, що має обертальний імпульс, доданий лопатями завихрувача, змішування палива з окислювачем відбувається більш інтенсивно, що поліпшує процес спалювання палива.

Виконаний у корпусі газового сопла, по другому варіанту пальника, кільцевий канал, співвісний із газовою трубою й пов'язані з ним радіальні канали забезпечують максимально ефективний забір повітря (окислювача) із простору печі, а обраний кут нахилу радіальних каналів у межах $10-85^\circ$ щодо осі пальника забезпечує оптимальне співвідношення швидкісних напорів газу й окислювача при інжекції окислювача в камеру попереднього змішування.

На Фіг. представлена схема запропонованого пальника.

Конструкція пальника складається з корпусу 1, що має газовий патрубок 2, на якому закріплений вузол регулювання 3 положення дроселя 6 за допомогою гвинтової пари. На штоку дроселя 6 установлені лопаті завихрувача потоку газу 7. На кінці газової труби 4 установлене сопло 5 із мінливим прохідним перетином « α » для проходу газу. У торцевій частині сопла виконані канали 8 паралельні осі газової труби, і пов'язані з ними радіальні канали 9, кут нахилу яких до осі труби « β », перебуває в межах $10-85^\circ$.

На Фіг. показаний як приклад кільцевий канал 8, виконаний співвісно з газовою трубою й пов'язані з ним радіальні канали 9, через які в камеру змішування надходить окислювач.

Заявляється регульований дуттьовий прямо-вхвостий двопровідний газовий пальник типу «труба в трубі» з підсмоктуванням дуттьового повітря через інжектуючі калібровані отвори працює в такий спосіб.

Газ через патрубок 2 надходить у газову трубку 4, здобуваючи прямо-вхвостий тип руху за рахунок проходу його по напрямних порожнинах завихрувача 7, розташованих на штоку 11 дроселя 6 під кутом до поздовжньої осі газової труби 4 і сопла 5. Інкєкція окислювача в камеру змішування відбувається по каналах 8 і 9.

Для створення номінальних швидкісних характеристик повітряного потоку при різних витратах газу (середні й мінімальні значення від номінальної витрати) у корпусі газового пальника 1 у вихідному патрубку передбачена установка знімних каліброваних вставок – сопел 10.

Приклад конкретного виконання: на ВАТ «Криворіжсталь» у сортопрокатному цеху - 2 на нагрівальних печах ДС 250-3 установлені дуттьові пальники ДВБ 240/45 і ДВБ 325/64, теплові потужності яких використовуються в томільних зонах на 57%, зварювальних зонах на 35% від номінальних проектних потужностей пальників, що є основною причиною неефективної роботи пальників з утворенням «млявого» подовженого полум'я,

що копить, з неефективним спалюванням палива через зменшення швидкості витікання газоповітряної суміші й неефективного їхнього змішування.

Установка під час технологічних зупинок на першій печі ДС 250-3 у томильній зоні дуттьових модернізованих прямоточно-вихрових регульованих газових пальників (11шт.) забезпечила формування розкритого світлого факела полум'я проекційної номінальної довжини при всіх робочих параметрах витрати газу й повітря.

Установка типових модернізованих регульованих газових пальників пропонованої конструкції при всіх використовуваних для забезпечення виробництва витратах палива забезпечить:

- ощадливе, ефективне поетапне спалювання палива за рахунок створення ефекту інжекції повітря в газовому соплі струменем газу й забезпе-

чення необхідних швидкісних характеристик (близьких до номінального) газового й повітряного потоків, що мають прямоточно-вихровий рух при виході з пальника за допомогою регулюючого газозового дроселя;

- поліпшить якість нагрівання металу за рахунок збільшення частки радіаційного випромінювання у факелі полум'я;

- зменшить температуру факела, а, отже, вміст оксидів NO_x у димових газах, що відходять;

- зменшить окалиноутворення за рахунок збільшення швидкості нагрівання металу в зв'язку з передачею тепла більшої радіаційної складової полум'я факела й зменшення коефіцієнта витрати повітря в загальному конвективно-радіаційному нагріванні металу в печі.

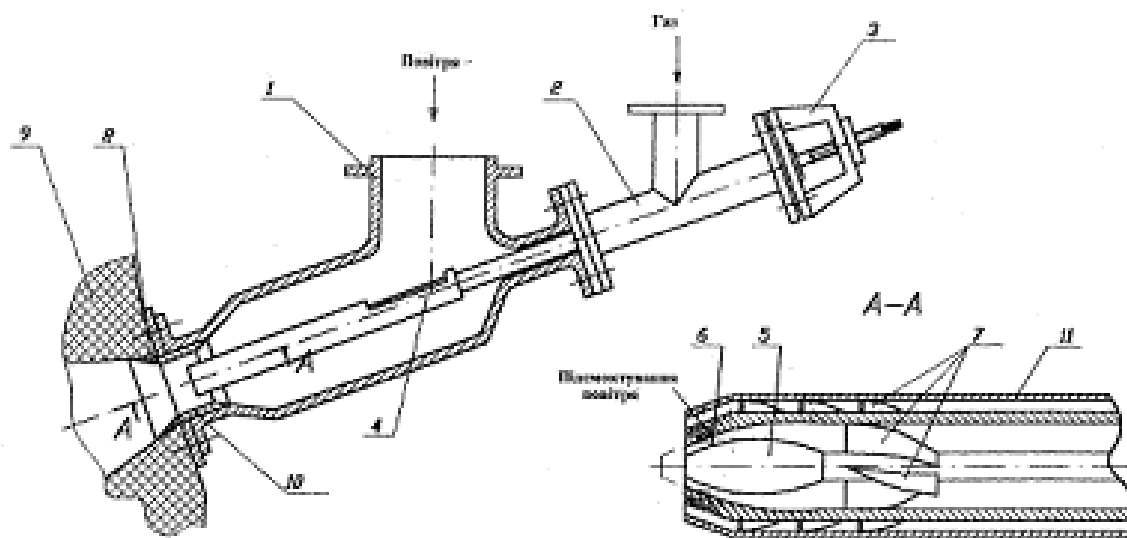


Fig.