



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **94850**

(13) **U**

(51) МПК

**F23D 14/62** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 03839**

(22) Дата подання заявки: **11.04.2014**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.12.2014**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.12.2014, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):

**Сафонова Олена Костянтинівна (UA),  
Попов Анатолій Леонідович (UA),  
Безбородов Денис Леонідович (UA),  
Босв Юрій Олександрович (UA),  
Коваленко Анастасія Анатоліївна (UA),  
Чаленко Дмитро Сергійович (UA)**

(73) Власник(и):

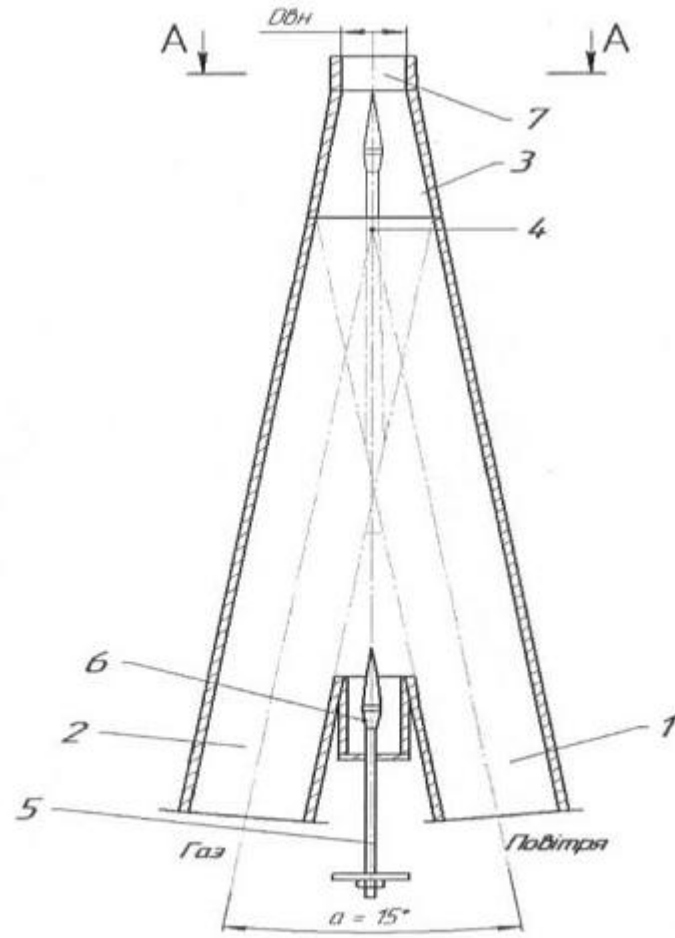
**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ  
ЗАКЛАД ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,  
вул. Артема, 58, м. Донецьк, 83001 (UA)**

## (54) ГАЗОВИЙ ПАЛЬНИК ДЛЯ СПАЛЮВАННЯ НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО ПАЛИВА

(57) Реферат:

Газовий пальник для спалювання низькокалорійного палива містить встановлені під кутом одна до одної повітропідвідну і газову труби, виходи яких жорстко з'єднані з утворенням єдиного каналу, біля входу якого розміщено клапанний пристрій з встановленим в ньому штоком з золотником, а на виході розміщено сопло з виконаними великими і дрібними отворами, розташованими по чотирьох концентричних колах. Крім цього, повітропідвідна і газова труби встановлені одна до одної під кутом, який дорівнює 15-20°, діаметр виконаних в соплі великих отворів дорівнює 0,04-0,06 внутрішнього діаметра сопла, а діаметр дрібних отворів дорівнює 0,02-0,03 внутрішнього діаметра сопла.

**UA 94850 U**



Фиг. 1

Корисна модель належить до техніки спалювання низькокалорійного палива, в тому числі газу дегазації шахтних стволів.

В даний час підприємства здійснюють спалювання палива в нерегульованих дифузійних щільних подових пальниках, призначених для спалювання природного газу з високою теплотворною здатністю від 35,5 МДж/м<sup>3</sup>, що техніко-економічно неефективно, тому проблема спалювання низькокалорійного палива, наприклад, шахтного метану, є актуальною.

Відомий автоматичний блочний пальник для спалювання палива у вигляді газоповітряної суміші (RU, № 2360183 С1, МПК F23D 14/72, опубл. 27.06.2009 р.), що має корпус, пальникову головку, яка містить насадок з центричними й периферійними соплами, паливо- і повітропідвідні тракти, які з'єднані з лінією подачі палива, що має відвід та з джерелом подачі повітря, відповідно, вогнеперегороджуючий прилад, прилад для вимірювання концентрації газу в газоповітряній суміші, нормально закритий керований клапан і систему автоматичного управління, яка забезпечена регулятором тиску газоповітряної суміші з заданням вихідного тиску, яке змінюється.

Робота пальника здійснюється наступним чином. Після попередньої перевірки клапанів на герметичність здійснюється продувка топки котла за допомогою вентиляторної подачі повітря в режимі номінальної витрати. Після закінчення продувки за допомогою виконавчого механізму та повітряної заслінки автоматично встановлюється пускова витрата повітря. За допомогою високовольтного трансформатора в зону розпалу пальника подається електрична іскра, газоповітряна регулююча заслінка відкривається, відбувається розпал пальника на режимі "малого факела". Після розпалу пальник переводиться в режим автоматичного керування теплової потужності.

Так як співвідношення сумарних площин поперечних перерізів центричних і периферійних сопел газового насадка знаходиться в діапазоні 1/3-1/4, то погіршується сумішоутворення палива і повітря і використання цього пальника для спалювання низькокалорійного палива не забезпечує необхідної теплової потужності теплового агрегату через хімічний недопал палива.

Найбільш близьким аналогом пропонованої корисної моделі є газовий пальник (RU, № 2373459 С1, МПК F23D 14 / 62, опубл. 20.11.2009 р.), що містить встановлені під кутом 30-45° одна до одної повітропідвідну і газову труби, виходи яких жорстко з'єднані з утворенням єдиного каналу, біля входу якого розміщено клапанний пристрій, а на виході розташоване сопло з отворами діаметром, що відповідають 0,03 внутрішнього діаметра сопла і дорівнюють 11-14 мм і дрібними отворами діаметром до 6 мм (що відповідає 0,02 внутрішнього діаметра сопла), які розташовані по чотирьох концентричних колах. Усередині клапанного пристрою по центральній осі встановлений шток з різьбою по всій поверхні з жорстко закріпленим у нижній частині золотником у вигляді здвоєних основами конусів, з'єднаних через диск діаметром, рівним діаметру конуса, і рукояткою у верхній частині, причому між повітропідвідною і газовою трубами жорстко закріплений фіксатор з наскрізним різьбовим отвором.

Газовий пальник працює таким чином: через труби для транспорту повітря і газу, відповідно повітря і газ подаються одночасно в єдиний канал. В результаті турбулізації повітряний і газовий потоки перемішуються, підвищується швидкість утворення суміші завдяки звуженій конструкції єдиного каналу, відбувається додаткове перемішування і прискорення газоповітряної суміші в зазорі між єдиним каналом і золотником. Потім газоповітряна суміш подається через систему отворів двох різних діаметрів в камеру згоряння теплового агрегату.

Використання відомого пальника не забезпечує досягнення високої теплової потужності теплового агрегату. Це обумовлено тим, що немає можливості отримати високу повноту спалювання палива через незадовільну для конкретного теплового агрегату довжину факела внаслідок незадовільного сумішоутворення палива і повітря. Оскільки повітропідвідна та газова труби встановлені під кутом 30-45°, а отвори сопла виконані невеликого діаметра відносно до внутрішнього діаметра сопла, оптимальну глибину проникнення струменів забезпечити неможливо, що спричиняє за собою недостатню повноту спалювання палива і утворення хімічного недопалу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення газового пальника для спалювання низькокалорійного палива, в якому за рахунок оптимізації конструктивних параметрів забезпечується поліпшення сумішоутворення палива і повітря, що дозволяє досягти необхідну довжину факела, що призводить до підвищення повноти спалювання палива, зменшення хімічного недопалу, як наслідок, збільшення теплової потужності теплового агрегату.

Поставлена задача вирішується тим, що в газовому пальнику для спалювання низькокалорійного палива, що містить встановлені під кутом одна до одної повітропідвідну і газову труби, виходи яких жорстко з'єднані з утворенням єдиного каналу, біля входу якого

розміщено клапанний пристрій з встановленим в ньому штоком з золотником, а на виході розміщено сопло з виконаними великими і дрібними отворами, розташованими по чотирьох концентричних колах, згідно з корисною моделлю, повітропідвідна і газова труби встановлені одна до одної під кутом, рівним  $15-20^\circ$ , діаметр виконаних в соплі великих отворів дорівнює 0,04-0,06 внутрішнього діаметра сопла, а діаметр дрібних отворів дорівнює 0,02-0,03 внутрішнього діаметра сопла.

Суть пропонованої корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображений газовий пальник для спалювання низькокалорійного палива, поздовжній розріз; на фіг. 2 - переріз А-А на фіг. 1.

Газовий пальник для спалювання низькокалорійного палива містить встановлені під кутом  $15-20^\circ$  одна до одної повітропідвідну трубу 1 і газову трубу 2. Виходи труб 1, 2 жорстко з'єднані з утворенням єдиного каналу 3, біля входу якого розміщено клапанний пристрій 4 з встановленим в ньому штоком 5 з золотником 6. На виході єдиного каналу 3 розміщено сопло 7 з виконаними великими і дрібними отворами 8, 9 відповідно, які розташовані по чотирьох концентричних колах. Великі отвори 8 виконані діаметром, рівним 0,04-0,06 внутрішнього діаметра сопла 7, а дрібні отвори 9 виконані діаметром, рівним 0,02-0,03 внутрішнього діаметра сопла 7.

Газовий пальник для спалювання низькокалорійного палива працює таким чином.

Повітря і газ, за який використовують шахтний метан з теплотворною здатністю 8-13 МДж/м<sup>3</sup>, одночасно подаються через повітропідвідну і газову труби 1 і 2 відповідно в єдиний канал 3, де повітряний і газовий потоки перемішуються в результаті турбулізації. Утворена газоповітряна суміш додатково перемішується і змінює швидкість в зазорі між єдиним каналом 3 і соплом 7 за рахунок зміни площі живого перерізу, що здійснюється шляхом переміщення штока 5 з золотником 6 клапанного пристрою 4. Виконання повітропідвідної і газової труб під кутом  $15-20^\circ$  з утворенням єдиного каналу призводить до взаємної ежекції повітряного і газового потоків, зниження гідравлічного опору, перемішування газоповітряних потоків з утворенням газоповітряної суміші в єдиному каналі і соплі.

Потім газоповітряна суміш подається через систему отворів двох різних діаметрів 8, 9 в камеру згоряння теплового агрегату (на фігурі не показана). Повітря, яке не перемішалось з газом в пальнику, завдяки струменевому характеру газорозподілу перемішується з газом у факелі, що призводить до збільшення повноти спалювання палива.

Аналіз досліджень показав, що установка труби, яка підводить повітря відносно газової під кутом  $\alpha=15-20^\circ$  і виконанні великих отворів діаметром  $d_v=0,04-0,06 D_{вн}$ , глибина проникнення струменя змінюється від 3 до 5 мм, а при виконанні дрібних отворів  $d_d=0,02-0,03 D_{вн}$  глибина проникнення струменя змінюється від 1 до 2 мм (де  $D_{вн}$  - внутрішній діаметр сопла), що забезпечує оптимальну довжину факела і забезпечує необхідну теплову потужність теплового агрегату. При збільшенні діаметра великих і дрібних отворів вище заявлених значень, відстань між струменями перетворюється в нескінченність, що не дозволяє досягти оптимальної довжини факела.

Використання пропонованого газового пальника для спалювання низькокалорійного палива забезпечує збільшення теплової потужності теплового агрегату за рахунок поліпшення сумішоутворення палива і повітря, що дозволяє досягти необхідну довжину факела, підвищуючи повноту спалювання палива.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Газовий пальник для спалювання низькокалорійного палива, що містить встановлені під кутом одна до одної повітропідвідну і газову труби, виходи яких жорстко з'єднані з утворенням єдиного каналу, біля входу якого розміщено клапанний пристрій з встановленим в ньому штоком з золотником, а на виході розміщено сопло з виконаними великими і дрібними отворами, розташованими по чотирьох концентричних колах, який відрізняється тим, що повітропідвідна і газова труби встановлені одна до одної під кутом, який дорівнює  $15-20^\circ$ , діаметр виконаних в соплі великих отворів дорівнює 0,04-0,06 внутрішнього діаметра сопла, а діаметр дрібних отворів дорівнює 0,02-0,03 внутрішнього діаметра сопла.

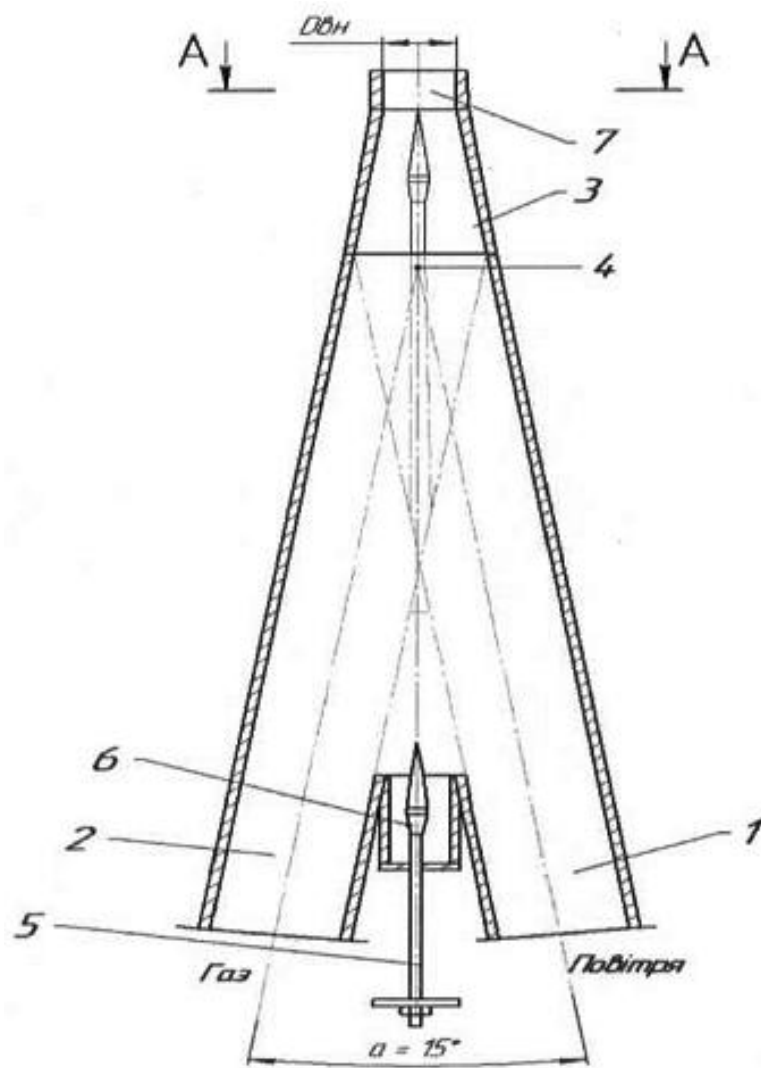


Fig. 1

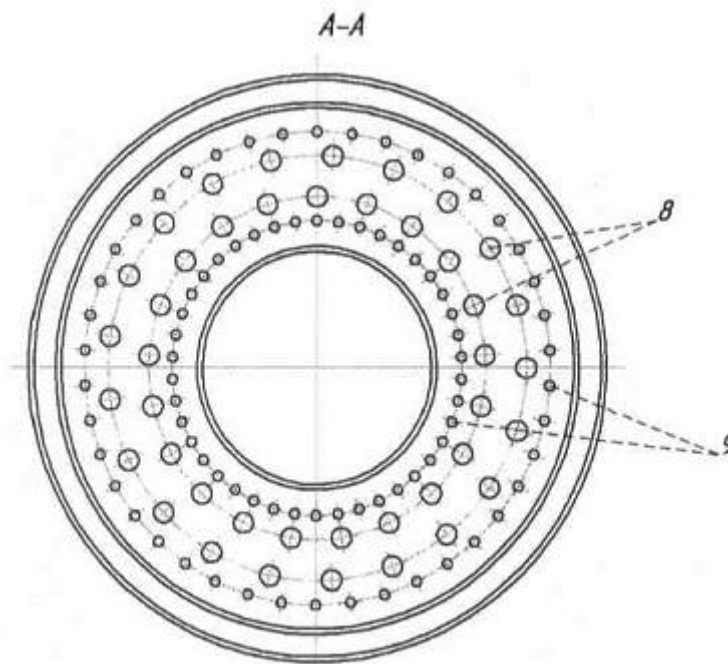


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка С. Чулій

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601