



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46580 (13) U
(51) МПК (2009)
F23D 11/10МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ФОРСУНКА ДЛЯ РОЗПИЛЮВАННЯ ВОДО-ВУГІЛЬНОГО ПАЛИВА

1

2

(21) u200907693

(22) 21.07.2009

(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл.№ 24, 2009 р.

(72) ЛІТОВКІН ВЯЧЕСЛАВ ВАСИЛЬОВИЧ, ЩУЦЬКИЙ ІГОР ВАЛЕНТИНОВИЧ

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ВИРОБНИЧА ГРУПА "ТЕХІНСЕРВІС"

(57) 1. Форсунка для розпилювання водо-вугільного палива, що містить корпус з коаксіально розташованими в ньому паливним каналом, центральним та зовнішнім каналами розпилюючого середовища, що спрямовані до вихідного отвору форсунки, а також тангенціальний завихрювач

потoku у вигляді регулярно розміщених по кільцевій твірній наскрізних каналів, які з'єднують зовнішній канал розпилюючого середовища з вихідним отвором, яка відрізняється тим, що на виході центрального каналу встановлений обтічник із сферичною зовнішньою поверхнею, а вихідна внутрішня поверхня паливного каналу утворена півсферичним склепінням, формуючи таким чином зазор між поверхнями склепіння та обтічника для виходу палива до вихідного отвору.

2. Форсунка за п. 1, яка відрізняється тим, що обтічник встановлений у корпусі з можливістю регулювання зазору.

Корисна модель відноситься до техніки розпилювання палива для спалювання в котлах теплоенергетичних установок та може бути застосована і в інших галузях, де необхідно розпилювати суспензії, що містять тонко розмелені абразивні мінерали.

Відомі паро- або пневматичні форсунки змішуючого розпилю, які здійснюють первинне та вторинне дроблення потоку рідини взаємодією високошвидкісного потоку на середовище, що розпилюється. Розпилювання середовища у відомих форсунках інжекторного типу для двофазних середовищ "паливо (вугілля) - вода" характеризується засмічуванням каналів у випадках незначних витрат речовини, що розпилюється.

Аналіз аналогів для розпилювання важкого в'язкого палива з супутньою задачею випаровування зовнішньої вологості зумовив технічні рішення у винаході, що заявляється. У аналогах, залежно від якості палива, що розпилюється, використовуються різні технічні рішення, які враховують властивості палива, продуктивність, можливість регулювання співвідношень розпилюваних середовищ. Крім того є різні рішення, що забезпечують зносостійкість і надійність експлуатації в вогнетехнічних установках. В якості аналогів корисної моделі, що заявляється, можна навести приклади форсунок для розпилювання важких палив (1-5). Недоліком цих форсунок є те, що для покращення змішуван-

ня палива з розпилюючим агентом здійснюється закручування у вихровій камері не розпилюючого агента а саме палива при його проходженні по тангенціальним паливним каналам завихрювача, що небажано для абразивного водо-вугільного палива через швидкий знос паливних каналів (особливо в місцях максимальної кривизни каналів завихрювача). Крім того, в цих аналогах відсутні конструктивні рішення, що дають можливість змінювати довжину та кут розкриття "факела" при змінюванні витрачання палива в широких межах.

В якості найближчого аналога за принципом найбільш схожості сукупності суттєвих ознак прийнята форсунка (6) для розпилювання суспензій (у тому числі водо-вугільного палива) за допомогою розпилюючого середовища - стиснутого повітря або пари. Відома форсунка містить корпус з коаксіально розташованими в ньому паливним каналом, центральним та зовнішнім каналами розпилюючого середовища, що спрямовані до вихідного отвору форсунки, а також тангенціальний завихрювач потоку у вигляді регулярно розміщених по кільцевій твірній наскрізних каналів, які з'єднують зовнішній канал розпилюючого середовища з вихідним отвором. Кожний із наскрізних каналів завихрювача орієнтований усередину бічної стінки паливного каналу з кутом нахилу по ходу витікання розпилюючого середовища, наскрізні канали можуть бути розташовані у декілька ярусів, у кожно-

(13) U

(11) 46580

(19) UA

му наступному ярусі вхідні наскрізні канали розташовані зі зміщенням стосовно попереднього ярусу, причому по мірі віддалення ярусу від вихідного сопла форсунки зменшується тангенціальна складова наскрізного каналу й збільшується кут його нахилу.

Недоліком відомої форсунки є різкі кути зміни напрямку руху потоків палива та розпилюючого середовища, що призводить до швидкого зносу каналів, крім того, як і в аналогах, у відомій форсунці відсутні конструктивні рішення для створення можливості змінювати довжину та кут розкриття "факела" форсунки при змінах витрат палива.

В основу запропонованої корисної моделі поставлена задача ефективного розпилювання двофазного палива "вода - вугілля", яке знаходиться у вигляді суспензії, де співвідношення вода:паливо може досягати 30:70, що характеризується високою в'язкістю емульсії.

Ця задача вирішується за рахунок підвищення зносостійкості паливного каналу шляхом уникнення різких змін напрямку середовища, збільшення випаровуваності паливного носія (води) за рахунок збільшення вихідної поверхні паливного каналу, а також одночасно створенням можливості регулювання параметрів факела при зміні витрат палива та досягається тим, що у форсунці для розпилювання водо-вугільного палива, що містить корпус з коаксіально розташованими в ньому паливним каналом, центральним та зовнішнім каналами розпилюючого середовища, що спрямовані до вихідного отвору форсунки, а також тангенціальний завихрювач потоку у вигляді регулярно розміщених по кільцевій твірній наскрізних каналів, які з'єднують зовнішній канал розпилюючого середовища з вихідним отвором для змішувальної взаємодії середовищ, відповідно до пропонованого технічного рішення на виході центрального каналу встановлений обтічник із сферичною зовнішньою поверхнею, а вихідна внутрішня поверхня паливного каналу утворена півсферичним склепінням, формуючи таким чином зазор між поверхнями склепіння та обтічника для виходу палива до вихідного отвору. Задача вирішується також і тим, що обтічник встановлений у корпусі з можливістю регулювання зазору.

На відміну від аналогів і найближчого аналога паливо у технічному рішенні, що заявляється, подається до паливного сопла плавно стоншуючим плівковим витіканням через щілину, утворену перетином суміщених сферичних поверхонь. Принцип формування струменя уздовж поверхні сфери, що реалізований в запропонованій конструкції, сприяє організації розпилювання прямим струменем дробленням плівки рідини в зоні розриву обтічних сферичних поверхонь. Саме ці ознаки конструктивного рішення форсунки, які невідомі з рівня техніки, забезпечують досягнення потрібного технічного результату.

Для спалювання водо-вугільного палива (ВУП) важливе більш раніше випаровування або уніс поверхневої вологи з горючої маси твердих частинок, для чого виконується друга вихрова ступінь розпилювання, в зоні якої може взаємодіяти три середовища - вугілля, пара, повітря. Їх співвідно-

шення вибирається, виходячи з фізико-хімічних властивостей горючої маси палива.

У запропонованій конструкції без зміни габаритних розмірів деталей можна коректувати витрати палива, пари і повітря за результатами стендових і вогняних випробувань, що досягається коректуванням площі перерізу прохідних каналів палива і розпилюючих середовищ.

На кресленні Фіг.1 наведена форсунка для розпилювання водо-вугільного палива у повздовжньому перерізі, на кресленні Фіг.2 - тангенціальний завихрювач потоку у поперечному перерізі. Форсунка складається з циліндричного корпусу 1, сполученого з коаксіально розташованими внутрішньою трубою 2 та центральною трубою 3, між якими утворені відповідно зовнішній канал 4 розпилюючого середовища та паливний канал 5. У середині центральної труби 3 виконаний центральний канал 6 розпилюючого середовища, а на її виході встановлений за допомогою різьбового з'єднання 7 обтічник 8 із сферичною поверхнею 9 та внутрішнім конічним каналом 10, що утворює сопло розпилюючого середовища. Спряжені деталі форсунки фіксуються на корпусі 1 спеціальною гайкою 11 з підкладною шайбою 12. У середині корпусу гайки 11 розташовані: тангенціальний завихрювач 13, виконаний у вигляді регулярно розміщених по кільцевій твірній 14 наскрізних каналів 15, паливне сопло 16 та конічний вихідний отвір 17 форсунки, що розширюється, фіксуючи кут розпилювання палива і розпилюючого середовища. Внутрішня поверхня гайки 11 утворена півсферичним склепінням 18, формуючи таким чином зазор 19 між поверхнями склепіння 18 та обтічника 8 для виходу палива до паливного сопла 16. Корпус форсунки закріплюється зварюванням 20 з підвідними трубами, зовнішні підводи середовищ принципового значення не мають.

У зібраному вигляді форсунка приєднується до труб підведення палива, пари (повітря) із застосуванням нормалізованих замків або інших розподільчих пристроїв. На спеціальному стенді деталі перевіряються на витрату, якість розпилювання та кут розкриття факела. Якщо теплотехнічні випробування вимагають корекції розподілу рідини у факелі, то деталі форсунки дозволяють здійснити ці зміни за рахунок розмірів і взаємного положення деталей в зібраному вузлі форсунки.

Форсунка функціонує таким чином: потік палива (водо-вугільна суспензія) подається по каналу 5 над розпилюючим струменем пари або повітря, який виходить з конічного каналу (сопла) 10 центрального каналу 6, а по зовнішньому каналу 4 подається додаткове розпилююче середовище, тангенціальне закручене навколо умовного конуса вихідного отвору 17 розпилювання, кут якого задається залежно від конструкції пальника котлоагрегату, де спалюється водо-вугільне паливо. Пара (повітря) розпилювання розриває суцільність сформованої плівки водо-вугільного палива і дробить її на краплі. Операція розпилювання ВУП на краплі завершується струменями пари тангенціального завихрювача 13, потоки пари з якого довершують процес дроблення і частково випаровують поверхневу рідину на краплях водо-вугільного палива.

Якщо подача палива припиняється, то подача пари (повітря) по зовнішньому каналу 4 зберігається для забезпечення охолодження деталей при працюючій топці. Переміщенням обтічника 8 можна за допомогою фіксуючих підкладних шайб регулювати зазор 19, який формує струмінь і продуктивність форсунки.

Список літератури, взятої до уваги при підготовці заявки:

1. Л.В. Кулагин, М.Я. Морошкин «Форсунки для тяжелых топлив», видавництво «Машиностроение»; Москва, 1973.

2. Патент Російської Федерації на винахід №2202734, кл. F23D11/10, публ. 20.04.2003р.

3. Патент Російської Федерації на винахід №2350840, кл. F23D11/10, публ. 10.09.2008р.

4. АС СРСР №1636631 на винахід, кл. F23D11/10, публ. 23.03.1991р.

5. Патент України №13059 на винахід, кл. F23D11/10, публ. 28.02.1997р.

6. Патент Російської Федерації на винахід №2218521, кл. F23D11/12, публ. 10.12.2003р. (найближчий аналог).

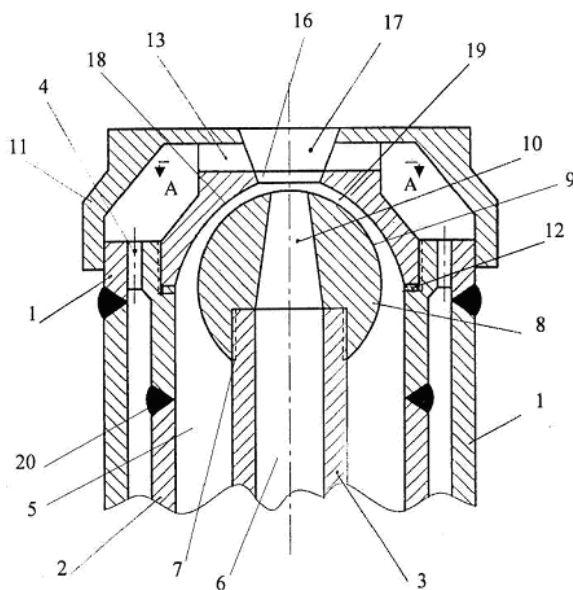


Fig. 1

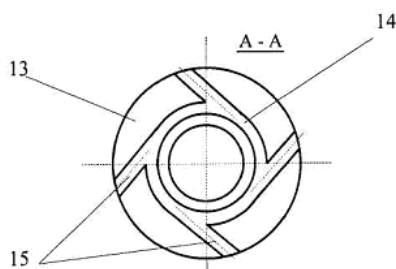


Fig. 2