



УКРАЇНА

(19) UA (11) 83306 (13) C2
(51) МПК (2006)
G01N 25/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ СПАЛАХУВАННЯ ТА ГОРІННЯ РІДКИХ ПАЛИВ

1

2

(21) a200613229

(22) 14.12.2006

(46) 25.06.2008, Бюл.№ 12, 2008 р.

(72) СЕЛІВАНОВ СТАНІСЛАВ ЄВГЕНОВИЧ, UA,
КАЛИНЧАК ВАЛЕРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,
ЛІТОВКА СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA, СЕЛІВАНОВ СТАНІСЛАВ ЄВГЕНОВИЧ, UA, КАЛИНЧАК ВАЛЕРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ЛІТОВКА СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

(56) RU 2035728, C1, 20.05.1995

UA 13484, U, 17.04.2006

SU 458754, A, 30.01.1975

US 3440863, A, 29.04.1969

JP 5164713, A, 29.06.1993

(57) Установка для визначення показників спалахування та горіння рідких палив, що містить електричну повітродувку, дві електричні печі, з'єднанні послідовно, причому остання має сопло Ветошинського, блок регулювання та запису температури в них, регулювальні прилади печей та електричної повітродувки, реєструвальні прилади, яка відрізняється тим, що у місці виходу сопла Ветошинського встановлена реакційна труба, розміщена в електронагрівальній приставці з вікном і масштабною лінійкою, у місці встановлення реакційної труби на ній розташований цифровий дозатор, а всередині реакційної труби розміщені електроди.

Винахід належить до пристроїв для дослідження фізико-хімічних властивостей рідких палив, і визначенню показників пожежовибухонебезпечності горючих рідин, і може бути використаний для: вимірювання показників спалахування та горіння рідких палив (періоду індукції, температури самоспалахування, швидкості випару, швидкості горіння, часу горіння, часу життя краплі); визначення показників спалахування та горіння крапель рідких палив у потоці нагрітого повітря під впливом зовнішнього електричного поля.

Відома установка для визначення показників пожежонебезпеки матеріалів [1] є прототипом запропонованої. Сутність установки для визначення показників пожежонебезпеки матеріалів - нагрівання, запалювання зразка матеріалу за допомогою одночасного впливу потоку нагрітого газу й лазерного випромінювання, реєстрація поведінки випробуваного зразка в цих умовах. Установка дозволяє визначити показники пожежонебезпеки матеріалів: температуру запалювання та самозапалювання, потужність променистої енергії і т.і.; визначити кінетичні характеристики: період індукції, час і швидкість горіння, повноту згорання, швидкість зриву полум'я. Установка для визначення показників пожежонебезпеки матеріалів містить електричну повітродувку для створення регульованого потоку повітря, дві електричні печі, які з'єд-

нанні послідовно, остання має сопло Ветошинського, блок регулювання та запису температури в них, регулюючі прилади печей і електричної повітродувки, реєструючі прилади, тримач зразка, лазер з ослаблювачем потужності та вимірником середньої потужності, при цьому тримач зразка розміщений на виході сопла і промінь лазера орієнтований на тримач.

Недоліком зазначеної установки для визначення показників пожежонебезпеки матеріалів є неможливість визначення показників спалахування та горіння рідкого палива. Крім того, неможливо досліджувати окремі краплі рідкого палива при обробці зовнішнім електричним полем.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення установки для визначення показників пожежонебезпеки матеріалів, за рахунок розширення діапазону обумовлених показників спалахування та горіння крапель рідкого палива в потоці нагрітого повітря, таких, як швидкість випару, швидкість горіння, час життя краплі, час горіння, температура самоспалахування і даних про період індукції краплі рідкого палива різної дисперсності; визначення показників спалахування та горіння крапель рідкого палива при обробці зовнішнім електричним полем у потоці нагрітого повітря.

Поставлена мета досягається тим, що у відомому пристрої для визначення показників пожежо-

(13) C2

(11) 83306

(19) UA

небезпеки матеріалів, що включає електричну повітродувку, дві електричні печі, які з'єднанні послідовно, остання має сопло Ветошинського, блок регулювання та запису температури в них, регулюючі прилади печей і електричної повітродувки, реєструючі прилади, відповідно до винаходу, у місці виходу сопла Ветошинського встановлена реакційна труба, яку розміщено в електронагрівальній приставці з вікном і масштабною лінійкою, у місці установки на ній розташований цифровий дозатор, а всередині реакційної труби розміщені електроди.

На малюнку представлена схема установки для визначення показників спалахування та горіння рідких палив.

Установка для визначення показників спалахування та горіння рідких палив складається з електричної повітродувки 3, яку підключено до регулюючих приладів (автотрансформатор регулюючий 1 з вольтметром 2), ротаметра 4, електронагрівальних печей 5, 6, сопла Ветошинського 7, регулюючих приладів печей (автотрансформатор 21 з амперметром 20). У блок регулювання температури потоку і запису її на виході сопла входять: електронний потенціометр 17 разом з перетворювачем термоелектричним, спай якого поміщається на зрізі сопла; мілівольтметр 18, призначений для вимірювання й двопозиційного регулювання температури; тиристорний пристрій 19, застосовується як виконавчий елемент в електричному ланцюзі між мілівольтметром 18 і електронагрівниками печей, і який підтримує заданий тепловий режим протягом тривалого проміжку часу. До системи електронагрівальних печей 5, 6, у місці виходу сопла Ветошинського 7, встановлена реакційна труба 16, яку розміщено в електронагрівальній приставці (печі) 15. Електронагрівальна приставка 15 виконана з вікном для візуального спостереження за процесами, що відбуваються в реакційній трубці. На електронагрівальній приставці паралельно реакційній трубці встановлена масштабна лінійка 11. В кінці реакційної труби встановлено джерело світла 12. За допомогою пари електродів 9, що розміщені у реакційній трубці, створюється зовнішнє електричне поле. Напруга на електродах регулюється регулятором напруги постійного струму 14 і реєструється вольтметром 13. Крапля рідкого палива подається в реакційну трубу через отвір на початку труби за допомогою цифрового дозатора 8. Краплю, яка рухається в тепловому потоці й у зовнішньому електричному полі, знімають цифровою камерою 10.

Робота установки.

Цифровий дозатор 8 заповнюють досліджуваною рідиною та налагоджують його на подачу в реакційну трубу 16 краплі визначеного об'єму. Нагріте до визначеної температури в трубах елект-

ронагрівальних печей і в соплі Ветошинського повітря надходить із визначеною швидкістю в реакційну трубу без зміни структури потоку. Швидкість нагрітого потоку вибирається така, щоб під час випробувань уникнути падіння краплі на поверхню реакційної труби. Задаємо напругу на електродах 9, що не досягає своєї пробійної величини.

Приклад 1. Введена в потік крапля прогрівається, починає швидко випаровуватися, і швидкість випару буде залежати від температури повітря в трубці. Уздовж труби через вузьку вертикальну щілину направляємо світло від постійного джерела 12, що дозволяє побачити краплю, яка випаровується при бічному освітленні. Слід, залишений краплею, яка випаровується, реєструє цифрова камера 10, що фіксує не тільки реакційну трубу 16, але й масштабну лінійку 11, із частотою 60 кадрів у секунду, що дає можливість покадрово на комп'ютері визначити довжину знятого треку l і "час життя" краплі $\tau = n_u / \nu$, де n_u - кількість кадрів у треку краплі, що випаровується, ν - частота розкадрування треку. Довжина знятого треку, буде залежати також від температури потоку T і його швидкості v_b . Швидкість випару визначаємо по формулі $v_i = l / \tau$. Таким чином, реєструючи довжину треку й "час життя" краплі, визначається швидкість випару краплі при відомій температурі й швидкості потоку повітря.

Приклад 2. При заданих високих температурах повітря пари горючої рідини спалахують, і в реакційній трубці 16 спостерігаються яскраві треки (без бічного освітлення). Цифрова камера 10 реєструє трек випару й горіння краплі, і результат обробляється на комп'ютері аналогічно попередній методиці, що дозволяє визначити: період індукції t_i (час затримки спалахування від моменту введення краплі в потік до її спалаху), обчислюючи, як $t_i = n_u / \nu$, де n_u - кількість кадрів у треку краплі, що випаровується, ν - частота розкадрування треку; час горіння краплі, підраховуючи число кадрів у треку палаючої краплі n_r і поділяючи на частоту розкадрування треку ν , $t_r = n_r / \nu$. Температура само спалахування T_b реєструється блоком регулювання температури потоку. Швидкість горіння визначаємо по формулі $v_r = l_r / t_r$, де l_r - довжина палаючого треку, яка визначена по знятій цифровою камерою масштабній лінійці 11. Таким чином, реєструючи довжину треку горіння й час горіння, визначається швидкість горіння краплі при відомій температурі самоспалахування й швидкості потоку повітря, а також, реєструючи довжину треку випару, визначається період індукції краплі рідкого палива.

Перелік посилань:

1. Патент Российской Федерации, RU №2035728 C1, кл. 6 G 01 N25/52, 20.05.1995.

