



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107219** (13) **C2**

(51) МПК (2014.01)

**C10J 3/20** (2006.01)

**C10J 3/32** (2006.01)

**B01J 7/00**

**F23C 7/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2012 11797**

(22) Дата подання заявки: **12.10.2012**

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

(41) Публікація відомостей про заяву: **10.10.2013, Бюл.№ 19**

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

(72) Винахідник(и):

**Цивенкова Наталія Михайлівна (UA),  
Голубенко Анна Анатоліївна (UA)**

(73) Власник(и):

**Цивенкова Наталія Михайлівна,  
вул. Київське шосе, 112, кв. 2, м. Житомир,  
10007 (UA),  
Голубенко Анна Анатоліївна,  
вул. Мануїльського, 138, кв. 1, м. Житомир,  
10029 (UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:

UA 75529 C2, 17.04.2006

UA 92066 C2, 27.09.2010

UA 86980 C2, 10.06.2009

UA 20438 A, 27.02.1998

UA 63945 U, 25.10.2011

US 3218998 A, 23.11.1965

US 6463864 B2, 15.10.2002

US 6913632 B1, 05.07.2005

JP 2005308238 A, 04.11.2005

## (54) СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ЗОНИ ГОРІННЯ І ГАЗИФІКАЦІЇ ТА ГАЗОГЕНЕРАТОР ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(57) Реферат:

Винахід належить до способу та пристрою для газифікації твердого палива. Спосіб формування зони горіння і газифікації, згідно з яким газу дуття, що підводяться в зону горіння кількісно, температурно та просторово регулюються за допомогою фурм та шляхом їх взаємоузгоджених механічних переміщень, причому напрямок переміщення може здійснюватись в горизонтальній та вертикальній площинах або комбіновано з можливістю регулювання кута і радіуса введення фурм в зоні газифікації за рахунок механізму переміщення. Газогенератор для газифікації твердого палива містить авантажувальний пристрій, пов'язаний із бункером, в нижній частині якого розташовано камеру газифікації з вікнами, в яких по периметру камери газифікації установлені шарнірні опори з фурмами, які кінематично пов'язані з механізмом керування їх просторовим положенням і виконані з можливістю взаємоузгоджених переміщень за рахунок зміни кута нахилу в горизонтальній та вертикальній площинах і зворотно-поступального руху вздовж своїх осей за рахунок механізму керування, причому шарнірні опори, в яких встановлені фурми, є одночасно напрямними для фурм, причому газогенератор додатково забезпечений системою подачі газів дуття в зону горіння та газифікації, що виконана з можливістю здійснення регулювання складу та температури газів дуття. Винахід забезпечує проведення стійкого та ефективного процесу газифікації при одночасному підвищенні якості одержаного газу та екологічності технологічного процесу.

UA 107219 C2

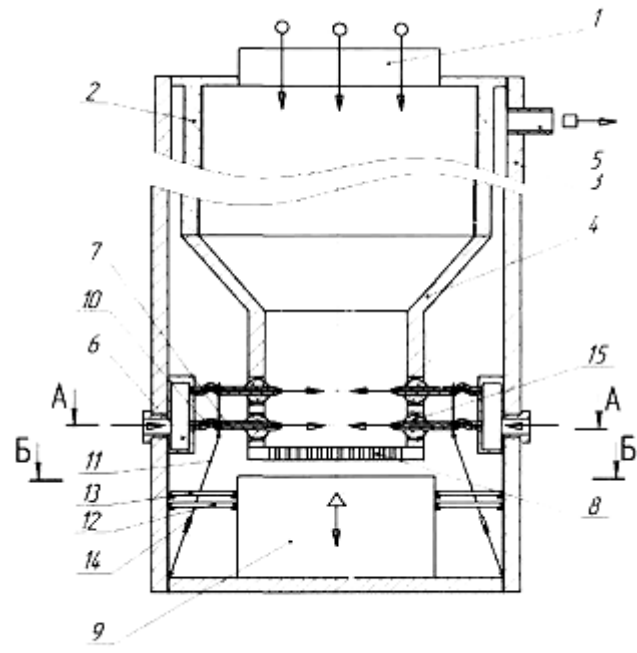


Fig. 1

Винахід належить до пристроїв, що газифікують тверде паливо переважно рослинного походження, а саме: торф; відходи деревини, в тому числі швидкоростучої та вживаної; рослинні відходи сільського господарства, домогосподарств, комунальних господарств, і може бути використаний для отримання газоподібного палива з метою його подальшого використання (в тому числі спалювання в котлах та двигунах внутрішнього згорання).

Відомий газогенератор для газифікації твердого палива [пат. UA 75529 МПК C10J3/20, C10J3/32, публ. 17.04.2006, Бюл. №4, 2006 р.], який складається з бункера, пов'язаного із шахтою, у нижній частині якої розташована камера газифікації з вікнами, в яких установлені дуттьові фурми, та має варіатор, який складається з приводу, кінематично зв'язаного із шурувальними пристроями, виконаними у вигляді пневмоциліндрів, передні кришки корпусів яких з'єднані з дуттьовими фурмами, а штоки пневмоциліндрів встановлені з можливістю здійснення зворотно-поступального руху вздовж осей дуттьових фурм, які виконані у вигляді кульових опор і встановлені у вікнах по периметру камери щонайменше в два яруси.

Недоліком відомого пристрою є суттєва складність конструкції, ускладнене застосування пневмоциліндрів у високотемпературній зоні, погіршені умови дуття через розташування шурника всередині фурм, можливість заклинювання шурників у фурмах через потрапляння в простір між фурмою та шурником елементів палива або золи. Переваги вільного переміщення кожної фурми та шурника окремо практично зводяться до нуля через неможливість моніторингу стану шарів палива в камері газифікації на кожен конкретний момент, а також відсутність загальної стратегії формування зони горіння та газифікації. Таким чином, хаотичне переміщення фурм у відповідній зоні може негативно вплинути на стабільність процесу газифікації. Ще одним недоліком є ускладнена конструкція камери газифікації, яка швидко виходить з ладу і потребує частої заміни, таким чином підвищується експлуатаційна вартість газогенератора в цілому.

При використанні твердої паливної біомаси як паливо для газогенератора відбуваються такі негативні процеси, як нерівномірне чи локальне вигорання палива, спікання окремих шарів, підпалення шматків палива та утворення крупних спечених шматків, які мають низьку газопроникність, що негативно впливає на стабільність процесу газифікації та якість генераторного газу.

В основу винаходу поставлена задача забезпечити можливість отримання генераторного газу стабільної якості при газифікації неоднорідної за хімічним складом твердої паливної біомаси за рахунок розробки простої і надійної конструкції газогенератора, що дозволяє здійснювати формування зони горіння, тобто змінити її форму, розташування та температуру.

Поставлена задача вирішується тим, що в газогенераторі, який складається із завантажувального пристрою, бункера, зовнішнього корпусу, колосникової решітки, зольника, патрубку відведення генераторного газу, камери газифікації з вікнами, в яких встановлені шарнірні опори, які служать одночасно напрямними для фурм, фурми розташовані в один чи кілька ярусів, і мають підведення повітря по гнучких термостійких шлангах, а механізм керування дозволяє змінювати кут нахилу фурм в горизонтальній та вертикальній площинах від  $-α$  до  $+α$ , а також глибину введення фурм в камеру газифікації. Особливістю газогенератора є також можливість зміни радіальної позиції фурм і кута нахилу фурм під час циклу газифікації.

Конструктивні особливості та принцип дії запропонованого газогенератора пояснюється кресленнями, на яких: фіг.1 - газогенератор в розрізі; фіг.2 - диски керування переміщенням фурм в розрізі по Б-Б; фіг.3 - схема зміни кута нахилу фурм у вертикальній площині в розрізі В-В; фіг.4., фіг.5 та фіг.6 - схематичне зображення зміни кута нахилу фурм та осевого положення фурм в горизонтальній площині в розрізі А-А.

Запропонований газогенератор містить завантажувальний пристрій 1, бункер 2 з жаростійкої сталі або футерований вогнетривким матеріалом, зовнішній корпус 3. В нижній частині бункера 2 змонтована камера газифікації 4, яка може набувати циліндричної, конічної, сферичної форми, форми перевернутого конуса, або складної форми і складатися з кількох геометричних елементів. Окислювальна суміш (гази дуття) в зону горіння надходять від системи подачі газів дуття (на схемі не показана) через повітророзподільник 6, систему гнучких шлангів 10 і фурми 7, встановлені в шарнірних опорах 15, що розташовані в один чи більше ярусів по периметру камери газифікації. Знизу камера газифікації обмежена колосниковою решіткою 8, через яку зола та попел потрапляють в зольник 9. Переміщення фурм здійснюється системою важелів 11, положення яких змінюється за допомогою керуючих дисків 12 та 13. Компенсація зміни довжини важеля, яка виникає в процесі переміщення, відбувається за рахунок рухомого з'єднання 14. Генераторний газ відводиться через патрубок відведення генераторного газу 5.

Поворот фурм в горизонтальній площині дозволяє спрямувати гази дуття вихороподібно, чим продовжується шлях їх проходження крізь шар палива, а це, в свою чергу, покращує якість

генераторного газу, сприяє вирівнюванню газового складу кожного окремого шару, знижує спікання та грудкування палива, що є важливим при використанні палива неоднорідного за хімічним складом і з малою питомою вагою.

5 Можливість регулювання кута нахилу фурм під час роботи газогенератора дає додаткову  
 змогу керувати процесом газифікації. Кут нахилу фурм та їх радіальне положення попередньо  
 встановлюється в залежності від особливостей палива, що газифікується, а під час процесу  
 газифікації ці параметри можуть змінюватись з метою формування та переміщення зони горіння  
 (наприклад, при погіршенні якості газу під час роботи), в тому числі і для зрушення шарів  
 10 палива. Зміна кута нахилу фурм в горизонтальній площині відбувається за рахунок одночасного  
 повороту керуючих дисків 12 та 13 на відповідно розрахований кут за допомогою ручного,  
 механізованого чи автоматизованого приводу. При цьому для повороту фурм на кут  $\alpha$  необхідно  
 повернути диски 12 та 13 одночасно на кут  $\gamma$ . Диски приводять в рух систему важелів, шарнірно  
 прикріплених до фурм, і фурми повертаються.

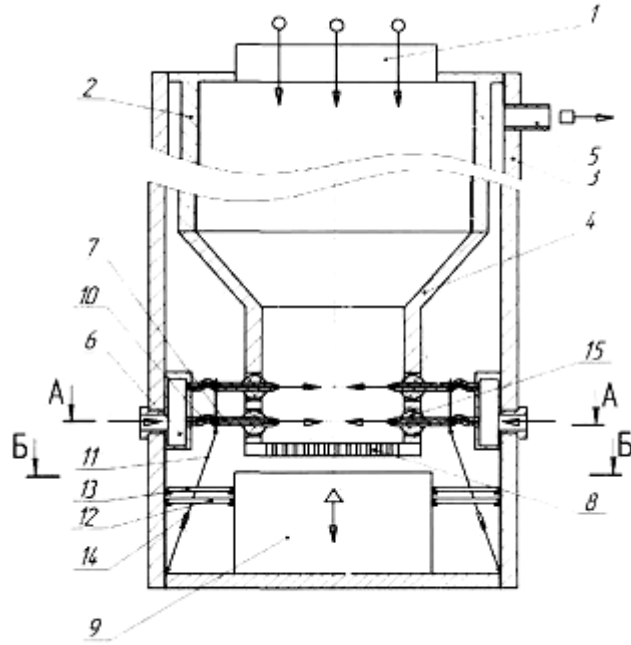
15 Зміна кута нахилу фурм в вертикальній площині відбувається за рахунок переміщення  
 керуючих дисків 12 та 13 одночасно вздовж вертикальної осі газогенератора за допомогою  
 ручного, механізованого чи автоматизованого приводу. Диски переміщують важелі вздовж  
 вертикальної осі, кінці важелів взаємодіють з шарнірно прикріпленими до них фурмами,  
 повертаючи їх у вертикальній площині.

20 Лінійне переміщення фурми вздовж власної осі (зміна радіального положення фурми)  
 здійснюється при фіксованому положенні диска 12 і повороті диска 13, при цьому важелі 11  
 переміщуються по радіальних пазах диска 12, змінюючи радіальне положення фурм 7, що  
 переміщуються в шарнірних опорах 15, як в напрямних.

25 В порівнянні з класичним газогенератором з оберненим процесом газифікації в  
 запропонованому газогенераторі процес газифікації твердої наливної біомаси є більш стійким,  
 забезпечує підвищення ефективності газифікації вдвічі, при одночасному підвищенні якості газу  
 та екологічності технологічного процесу.

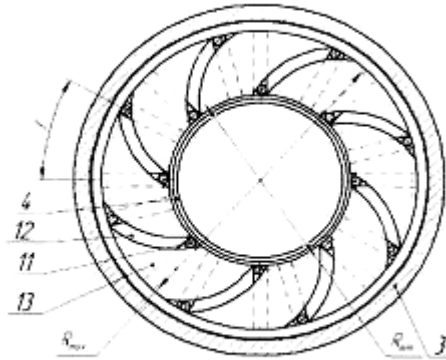
#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

30 1. Спосіб формування зони горіння і газифікації, який **відрізняється** тим, що газу дуття, що  
 підводяться в зону горіння кількісно, температурно та просторово регулюються за допомогою  
 фурм при їх взаємоузгоджених механічних переміщеннях, причому напрямком переміщення може  
 здійснюватись в горизонтальній та вертикальній площинах або комбіновано з можливістю  
 регулювання кута і радіуса введення фурм в зоні газифікації за рахунок механізму переміщення.  
 35 2. Газогенератор для газифікації твердого палива, що містить завантажувальний пристрій,  
 пов'язаний із бункером, в нижній частині якого розташовано камеру газифікації з вікнами, в яких  
 по периметру камери газифікації установлені шарнірні опори з фурмами, який **відрізняється**  
 тим, що фурми розташовані в один чи більше ярусів, кінематично пов'язані з механізмом  
 керування, який містить елементи керування, що виконані у вигляді дисків, що встановлені  
 40 співвісно з можливістю взаємодії з фурмовими тягами, причому в кожному диску виконані пази  
 за кількістю, що відповідає кількості фурм одного ярусу, крім того, в одному з дисків пази  
 виконані радіальними, а іншому - криволінійними, причому диски встановлені з можливістю  
 осьового повороту та осьового переміщення, фурмові тяги встановлені з можливістю  
 одночасної взаємодії з поверхнями обох дисків, а диски, що приводяться в дію незалежними  
 45 приводами - ручним, механізованим або автоматизованим - взаємоузгодженими рухами  
 переміщують важелі, шарнірно закріплені на фурмах, та забезпечують зміну кута нахилу фурм в  
 горизонтальній та вертикальній площинах та їх лінійне переміщення в зворотно-поступальному  
 напрямку вздовж осей фурм, які виконані з можливістю здійснення взаємоузгодженого  
 переміщення за рахунок зміни кута нахилу в горизонтальній та вертикальній площинах і  
 50 зворотно-поступальному руху вздовж своїх осей, що забезпечено механізмом керування,  
 причому шарнірні опори, в яких встановлені фурми, є одночасно напрямними для фурм, та  
 містить систему подачі газів дуття в зону горіння та газифікації, що виконана з можливістю  
 здійснення регулювання складу та температури газів дуття.



Фіг. 1

*Б-Б*



Фіг. 2

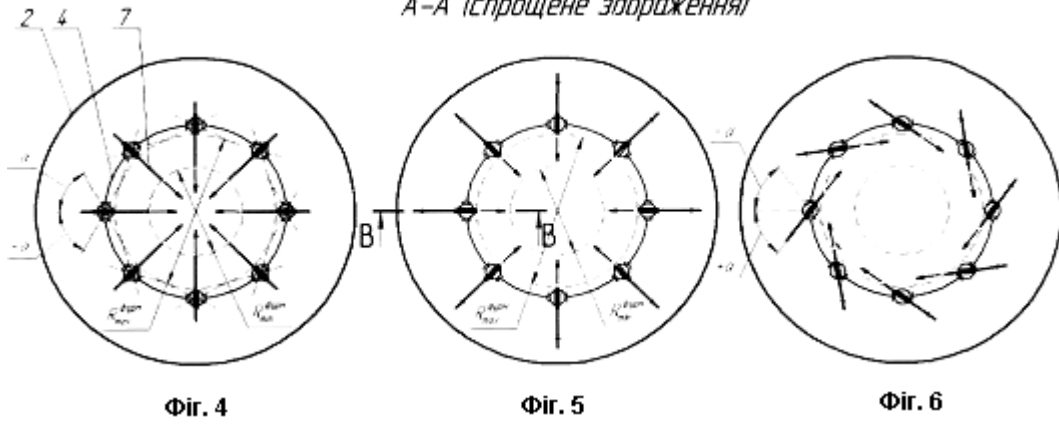
*В-В*

*Контур розташування фурм*



Фіг. 3

*A-A (спрощене зображення)*



---

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

---

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