



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33862 (13) A

(51) 6 C10J3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ГАЗОГЕНЕРАТОР ДЛЯ ОТРИМАННЯ ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗУ З ВУГІЛЛЯ

(21) 99042245

(22) 21.04.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Іванов Анатолій Іосипович, Зятьєв Володимир Петрович, Кравцов Владлен Васильович, Махов Григорій Григорьевич, Шелудченко Володимир Ілліч, Пономарьов Лев Львович

(73) Іванов Анатолій Іосипович, Зятьєв Володимир Петрович, Кравцов Владлен Васильович, Махов Григорій Григорьевич, Шелудченко Володимир Ілліч, Пономарьов Лев Львович

(57) 1. Газогенератор для отримання генераторного газу з вугілля, виконаний у вигляді футерованої

шахти з подом і системами подачі повітря і золівідводу, який **відрізняється** тим, що його обладнано золотдробарками, виконаними у вигляді лопатевих сегментних поверхонь, установлених на валах, система золівідводу виконана у вигляді шнека, розташованого під дробарками, а під печі утворено нахиленими до горизонту жалюзними решітками, обладнаними механізмом регулювання кута розкриття жалюзі.

2. Газогенератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що жалюзні решітки розташовані під кутом 60 градусів до горизонту.

3. Газогенератор за пп. 1 та 2, який **відрізняється** тим, що привід шнека виконано з можливістю зміни напрямку обертання шнека.

Описуваний передбачений винахід відноситься до теплотехнічних пристроїв, зокрема, до конструкції печей-газофікаторів та може бути використаний для газифікації різних видів вугілля.

Відомий пристрій-аналог, напівмеханізований генератор [1] для одержання генераторного газу, виконаний у вигляді футерованої шахти із системою підвідних повітропроводів, під зроблений у вигляді колосникової решітки, а склепіння печі утворено непорушною кришкою зі встановленою на ній системою автоматичного завантаження вугілля та відвідних боровів. Даний пристрій відрізняється низькою продуктивністю через недосконалість конструкції та недостатню механізацію процесу.

За прототип обраний механізований генератор, який складається з футерованої шахти, що обертається із системою підвідних повітропроводів, під якої виготовлений як нерухома колосникова решітка з зольною чашею, а склепіння печі утворено нерухомою кришкою, на якій встановлена система автоматичного завантаження вугілля, водоохолоджувальний шурувальник, система відвідних боровів [1].

До недоліків цього пристрою-прототипу належить низька продуктивність газогенератора через недосконалість конструкції, недостатню автоматизацію та механізацію процесу.

Метою винаходу є вирішення задачі підвищення продуктивності установки за рахунок удосконалення конструкції газогенератора та механі-

зації технологічного процесу, що водночас дозволяє розширити використану паливну базу агрегату, обираючи за паливо високотеплотні енергетичні виснаження приски, що містять сірку.

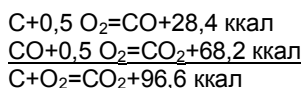
Поставлена задача вирішується тим, що газогенератор для одержання генераторного газу із вугілля устаткований золотдробарками, зробленими у вигляді лопатевих сегментних поверхонь, встановлених на валах, що обертаються, привод який забезпечує можливість реверсу, та шнековою системою золівідводу, а під печі утворений складовими нахиленими жалюзними решітками, які встановлені під кутом 60° та обладнані механізмом регулювання кута розкриття жалюзі.

Технічна сутність та дія пропонованого пристрою пояснюється кресленням, на якому на фігурі представлено поперечний розріз газогенератора. Пропонований газогенератор для одержання генераторного газу має прямокутну форму з внутрішнім прямокутним перерізом  $1,73 \times 3,46 = 6 \text{ м}^2$ . На кришці генератора встановлений трубчатий живитель 1 та два борови для відведення газу 2. Стінки шахти 3 зовні утворені металевим листом  $\delta = 8 \text{ мм}$  та з внутрішнього боку викладені листовим азбестом  $4 \delta = 10 \text{ мм}$ . Внутрішні стінки шахти 5 викладені шаром шамотної цегли завтовшки 345 мм. Для надання механічної міцності конструкції вона обов'язується швелерами, які скріплені пов'язами в верхньої частині шахти. В нижній частині швелери опираються на балки години газогенератора та приварюється до них. Подина газогенератора

(19) UA (11) 33862 (13) A

утворена в складових похилих решіток 6, в котрих виконані отвори 7, а твірна решіток складає з горизонталлю кут у 60°. З нижнього боку решіток, встановлених жалюзі для регулювання об'єму подаваного повітря. В нижньої частині газогенератора, вище решіток, встановлені дві золотробарки 8, які виконані у вигляді лопатевих сегментних поверхоень, встановлених на двох валах, що обертаються, які через муфти та редуктор з'єднані з електродвигунами, що забезпечують можливість роботи в режимі реверсу. Вони дозволяють дробити великі шматки золи, забезпечуючи її рівномірне видавлення. У випадку заклинювання золотробарок одна з них чи обидві можуть працювати в режимі реверсу, що дозволяє ліквідувати заклинювання та перейти на роботу у звичайному режимі. Підвід повітря 9 знаходиться нижче рівня жалюзі та подається в робочий простір для більш рівномірного розподілу повітря за площею поперечного перерізу генератора. Підводи повітря виконані у вигляді кутків, у яких кут звернений до гори назустріч потоку золи. В нижній частині генератора розташований шнек 10, за допомогою якого здрібнену золотробарками золу випроваджують в спеціальні герметичні бункери, з яких періодично за допомогою мостового крана зола переміщується у золотконтейнери.

Описаним вище газогенератором користуються таким чином: крізь спеціальний лаз, що герметично зачиняється, в шахту газогенератора завантажуються пальні матеріали, що містять дерево, та робиться їх розпалювання. Потім з бункера, в який завантажений коксовий дріб'язок, крізь живитель дрібними порціями подається вугілля. З низу крізь жалюзі та решітки подається повітря. При спалюванні вугілля в струмені повітря йдуть реакції горіння:

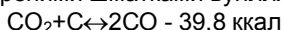


З мірою розпалювання вугілля та стабілізації процесу горіння завантажувані порції палива збільшуються доти, доки процес не буде носити безперервного характеру. Внутрішня частина пічної шахти буде цілком завантажена вугіллям.

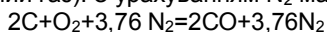
Під шаром вугілля виходять продукти горіння, які складаються з  $\text{CO}_2$  та  $\text{N}_2$  та напору повітря.

При збільшенні шару вугілля без зміни припливу повітря кількість  $\text{O}_2$  у димових газах поступово зменшується.

Товщина шару вугілля підтримується постійно за рахунок постійного підкидання зверху нових порцій вугілля. Горіння відбувається тільки в нижньому шарі, а увесь  $\text{O}_2$  витрачається на утворення  $\text{CO}_2$ .  $\text{CO}_2$ , піднімаючись у верхні шари, буде реагувати з розжареними шматками вугілля за реакцією



Дана реакція ендотермічна та протікає за рахунок теплоти реакцій горіння вугілля у нижньому шарі. Внаслідок над шаром вугілля утворюється газ, який складається із суміші  $\text{CO}$  і  $\text{N}_2$  (повітряно-генераторний газ). З урахуванням  $\text{N}_2$  маємо:



Суміш буде складатися в об'ємних процентах %:  $\text{CO}$  - 34,7%, 65,3% -  $\text{N}_2$ .

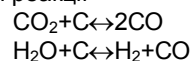
Для збагачення повітряно-генераторного газу водночас з повітрям вдувається водяний пар. При

зіткненні з розжареним вугіллям відбувається розкладення водяного пару за реакцією:

$\text{H}_2\text{O} + \text{C} \leftrightarrow \text{H}_2 + \text{CO} - 30,2 \text{ ккал}$ ,  
внаслідок якої утворюється водяний газ зі складом:  $\text{CO}$  - 50%,  $\text{H}_2$  - 50%.

Внаслідок обох реакцій одержуємо змішаний генераторний газ, який складається із  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  та  $\text{N}_2$ . Водночас з наведеними вище реакціями при газифікації вугілля у верхніх шарах буде відбуватися його суха перегонка з виділенням летких.

Водночас пирітна та органічна сірка буде утворювати леткі сполуки  $\text{H}_2\text{S}$ . Якщо розглянути умови рівноваги реакції



в температурному інтервалі 500-1000°C, можна визначити оптимальний температурний режим процесу генерування. Дані розрахунку наведені в табл. 1.

Таким чином, при температурі вище 1000°C реакції протікають цілком зліва направо. Для стабілізації процесу необхідно підтримувати температуру в нижньому шарі вугілля у інтервалі 1000-1200°C. З мірою того, як вугілля нижнього шару цілком прореагує, утворюється зола, яка під тиском ваги стовпа вугілля опускається донизу до золотробарок, де здрібнюється та за допомогою шнека випроваджується з робочого простору.

Водночас здійснюється довантаження генератора вугіллям через живитель. Процес ведеться безперервно. При просуванні шару по шахті в нижній частині можуть утворитися спеки, для руйнування яких, призначені золотробарки. Для виключення ушкодження сегментів їх лопаті виконані у вигляді сегментних поверхоень, встановлених з кроком 100 мм на поверхнях, які обертаються. У випадку їх заклинювання вмикається реверс, і після руйнування спека вони перемикаються на звичайний режим роботи. Відведення генераторного газу здійснюється із підготовленої зони, вище рівня шихти, по засобах 2-х газоприймачів, з'єднаних з головною трубою генераторного газу. Герметичність конструкції забезпечується засувками, встановленими на підвідних повітроводах та шибером живлення. З метою забезпечення вибухобезпеки генератор, обладнаний запобіжними вибуховими клапанами. Обслуговування генератора виробляється "приймальним" відділом золотвидалення.

Вугілля в приймальний бункер з трубоживителем подається стрічковим конвеєром із бункера шихтового подвір'я, в який він навантажується 5-тонним мостовим краном, за допомогою грейфера з приямка.

Відділення золотвидалення приймає золу після виносу її шнеком в спеціальний герметичний бункер, з якого вона періодично вивантажується в самоскидальний залізничний вагон та вивозиться в шлаковідвал.

Описаний вище генератор може працювати у 3-х режимах: повітряно-генераторному, змішаному і водяному. Хімічний склад одержуваного газу приводиться у табл. 2.

Для роботи у повітряно-генераторному режимі через шар вугілля пропускається повітря. Отриманий газ відрізняється низькою калорійністю і відносно високим утриманням  $\text{CO}_2$ . Цей режим використовується при запуску газогенератора. Змішаний

режим відрізняється тим, що одночасно з повітрям, подається водяна пара у співвідношенні 0,5:1 к кількості вугілля. Якість газу поліпшується, але калорійність його знаходиться в межах 1,3-1,4 ккал/м<sup>3</sup>, це найбільш оптимальний режим роботи, який характеризується уривчастістю і може бути використаний при необхідності разового отримання висококалорійного газу. Для цього після повітряно-генераторного режиму припиняється подавання повітря, і подається тільки водяний газ. Запропонований газогенератор забезпечує інтенсивність газифікації до 550 кг/м<sup>2</sup>г порівняно з 200 кг/м<sup>2</sup>ч у прототипу.

Економічний ефект, який чекають від використання газогенератора з порівнянням, з використанням природного газу становитиме 0,5 млн умовних одиниць на рік. За запропонованим пристроєм розроблені робочі креслення, та для забезпечення його промислового впровадження планується будова трьох шахтних котельних, що працюють на генераторному газі. Орієнтована потреба господарства України становить до 500 генераторів.

Джерела інформації.

1. Михайленко А. Я. Топливо і металургічні пічі. - М.: Металургдрук, 1949. - С. 96-97 (прототип), С. 95-96 (аналог).

Таблиця 1

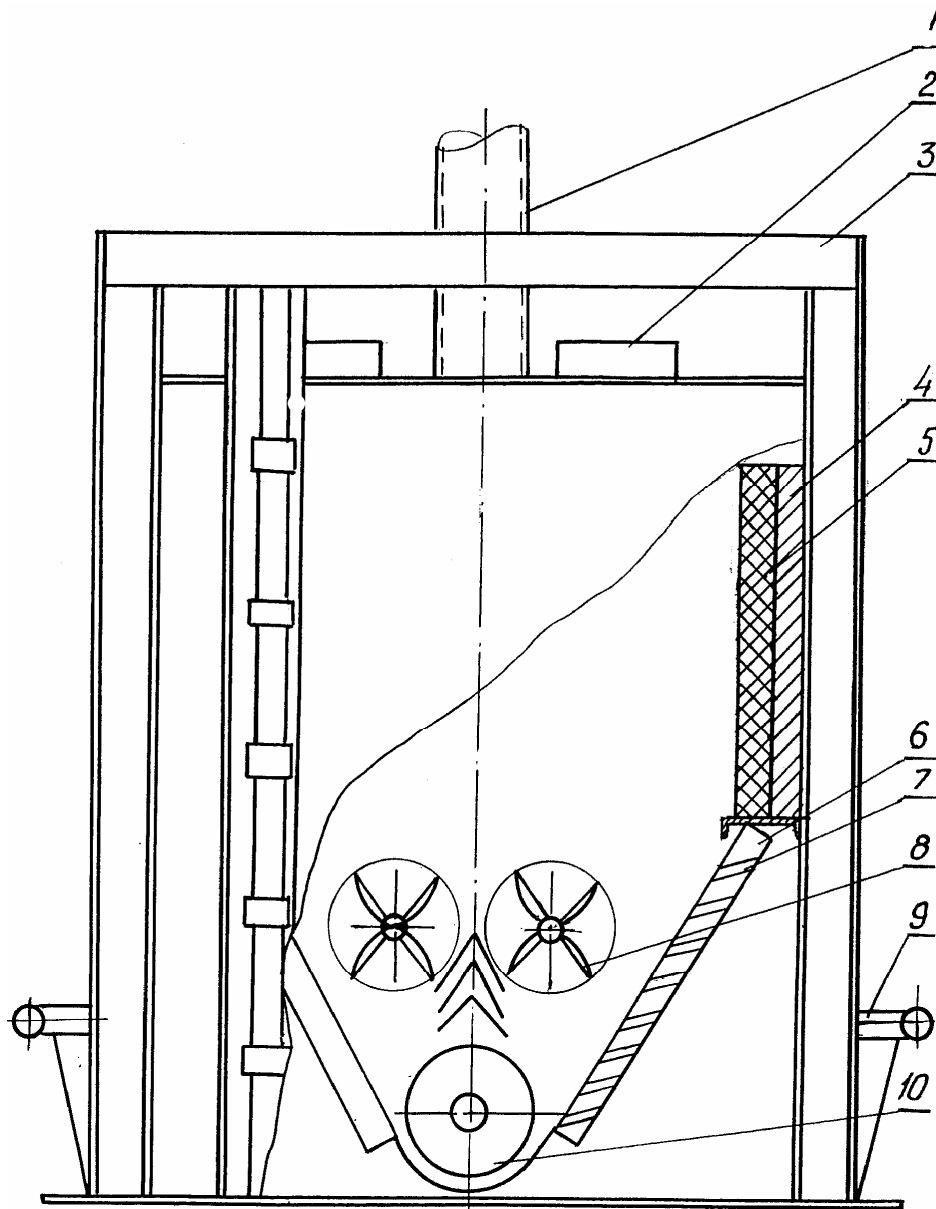
Умови рівноваги реакційпрямого відновлення CO та H<sub>2</sub> залежно від температури

t, °C	$\frac{CO}{CO_2}$	$\frac{H_2}{H_2O}$
500	0,106	0,42
600	0,94	2,32
700	3,7	6,2
800	11,1	13,6
900	64	45
1000	165	103

Таблиця 2

Склад газу при різних режимах

Режим	H <sub>2</sub> , %	CH <sub>4</sub> , %	CO, %	N <sub>2</sub> , %	CO <sub>2</sub> , %	Q <sub>н</sub> ккал/м <sup>3</sup>
Повітряно-генераторний	1-7	1-3	24-34	54-70	1-17	0,8-1000
Змішаний	13-19	0-1,5	17-27	49-50	6-8	1,3-1,4
Водяний	44-53	0-4	40-45	1-8	1,5-6	2,8-3



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22