

**УКРАЇНА**

(19) **UA** (11) **103957** (13) **C2**  
(51) МПК (2013.01)  
**F24H 1/00**  
**F23B 10/02** (2011.01)  
**F24B 5/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2012 07151</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Саримсаков Жіргалбек Омуралієвіч (KG), Турсунов Талгат Бекузаковіч (KZ)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>12.06.2012</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>Саримсаков Жіргалбек Омуралієвіч, ул. Суюмбаева, 144, кв. 41, г. Бишкек, Киргизия, 720011 (KG), Турсунов Талгат Бекузаковіч, ул. Макатаева, 107, п. Верхняя Каменка, Карасайский р-н, Алмаатинская обл., Казахстан, 040918 (KZ)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.12.2013</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Лісна Тетяна Леонідівна, реєстр. №286</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>201200425</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2319909 C2, 20.03.2008 RU 2408822 C1, 10.01.2011 UA 87442 C2, 27.07.2009 UA 19133 U, 15.12.2006 UA 25010 U, 25.07.2007 SU 1368567 A1, 23.01.1988 RU 2276755 C1, 20.05.2006 WO 97/40317 A1, 30.10.1997 DE 8121837 U1, 14.01.1982 EP 0231424 B1, 16.08.1990 US 4488514 A, 18.12.1984 BG 1064 U1, 30.05.2008
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>09.01.2012</b>	
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: <b>EA</b>	
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заяву: <b>10.07.2013, Бюл.№ 13</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.12.2013, Бюл.№ 23</b>	

**(54) ОПАЛЮВАЛЬНИЙ КОТЕЛ****(57) Реферат:**

Винахід належить до конструкції котлів на твердому паливі для обігріву побутових і промислових приміщень з можливістю утилізації вуглецевмісних відходів.

Технічна задача винаходу - підвищення експлуатаційних показників за рахунок підвищення повноти згорання палива.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в опалювальному котлі, що містить топку, в топковій камері якої розміщені камера допалювання у вигляді горизонтально розташованої циліндрової труби із заглушеним торцем і отворами на її поверхні, і зольник, сполучені з джерелом примусової подачі окислювача, теплообмінник і трубу для димовидалення, зв'язані між собою каналами газоходу., згідно з винаходом, камера допалювання виконана з подовжніми похилими ребрами на бічній поверхні і отворами між ними, і забезпечена реакційною камерою у вигляді циліндра з отворами на бічній поверхні, розміщеного в ній коаксіально і з кільцевим зазором, який сполучений з каналом примусової подачі окислювача, причому реакційна камера сполучена з теплообмінником через каталізатор, встановлений у її

**UA 103957 C2**

вільному торці. Напрямні циліндрової труби камери допалювання і реакційної камери виконані у вигляді овалів, великі осі яких перпендикулярні основі топкової камери.

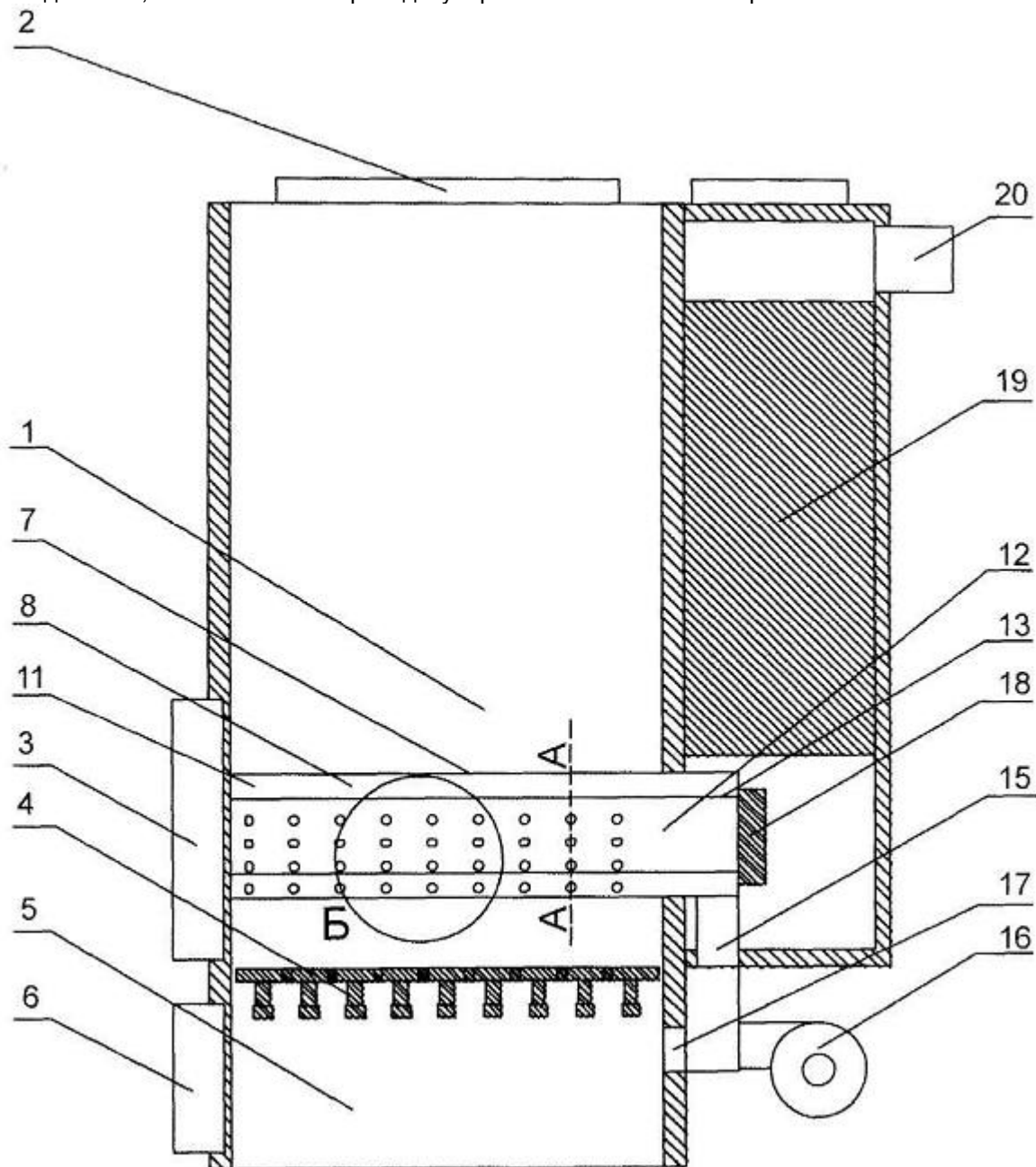


Fig. 1

Винахід належить до конструкції котлів на твердому паливі для обігріву побутових і промислових приміщень з можливістю утилізації вуглецевмісних відходів.

Відомий каталітичний котел повільного горіння (патент РФ №2319909, F24H 1/46, F23B 10/00, опубл. у 2008 р.), що складається з паливника, під яким розташований зольник з дверцятами зольника і колосниковими ґратами. По периметру котла з внутрішньої сторони вмонтовані вертикально прямі конвекторні труби. У верхній частині паливника знаходиться перегородка, яка формує допалювальну камеру і теплообмінну камеру. Допалювальний пристрій складається з корпусу, в пази якого вставляються дві каталітичні ґратки, між якими розміщені жиклери подачі вторинного повітря. Кількість подачі вторинного повітря контролюють пелюсткові біметалічні клапани. Гарячі топкові гази з теплообмінної камери потрапляють у камеру термостата. Газохідний канал сполучає паливник і камеру термостата. Технічний результат полягає в поліпшенні допалювання газів, що відходять, і підвищенні безпеки пристрою.

Недоліком вказаного котла є низька ефективність роботи, обумовлена тим, що допалювання газів, що відходять, йде самочинно при поданні вторинного повітря в зону горіння у верхній частині паливника, в конструкції не передбачено регулювання подачі кисню вторинного повітря у пропорційному співвідношенні до газів, що утворилися. При підвищеній температурі в котлі виділяється більший об'єм топкових газів і для їх повного згорання потрібний більший об'єм кисню, а жиклери можуть пропускати тільки фіксовану кількість повітря, тому топкові гази в атмосферу поступають такими, що не згоріли, що знижує експлуатаційні показники.

За найближчий аналог (прототип) вибрана піч, повітровід і теплообмінник для неї (патент РФ № 2408822, F24B 5/02, опубл. у 2011 р.), яка містить топкову камеру із зольником, камеру допалювання, теплообмінник, і трубу для димовидалення, пов'язані між собою каналами газоходу. Камера допалювання розташована в топці і виконана у вигляді горизонтально розташованої циліндрової труби і забезпечена вихроутворювачем та повітроводом у вигляді додаткової труби, розташованої по осі труби камери допалювання. Труба допалювання ближче до передньої стінки топки забезпечена подовжніми прорізами з утворенням лопатей, вихроутворювач виконаний у вигляді заломлених лопатей, а отвір труби з торця заглушений.

Недоліком вибраної за прототип печі, повітроводу і теплообмінника для неї є низька ефективність роботи через неповне згорання палива, обумовлене тим, що співвідношення горючих газів, які виділилися, до повітря, що подається, носить нестабільний характер, а процеси газоутворення залежать від температури у камері спалювання, яка також з непостійною. Об'єм повітря, що надходить з рівномірною швидкістю непропорційний до швидкості реакції горіння палива, як наслідок створюється дефіцит кисню або ж його надлишок, що ускладнює регулювання і порушує співвідношення палива до повітря. Якщо збільшувати подачу первинного повітря під колосникові ґрати, то на частинки палива, що знаходиться на ґратах, діятиме повітряний натиск, протидіючий силі тяжіння частинок палива, і вони опиняться у зваженому стані у висхідному потоці повітря, що збільшить товщину шару, який горить, або винесе їх з камери такими, що не згоріли за рахунок посиленого вихроутворення.

Технічна задача винаходу - підвищення експлуатаційних показників за рахунок підвищення повноти згорання палива.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в опалювальному котлі, що містить топку, в топковій камері якої розміщені камера допалювання у вигляді горизонтально розташованої циліндрової труби із заглушеним торцем і отворами на її поверхні, і зольник, сполучений з джерелом примусової подачі окислювача, теплообмінник і трубу для димовидалення, зв'язані між собою каналами газоходу, камера допалювання виконана з подовжніми похилими ребрами на бічній поверхні і отворами між ними, і забезпечена реакційною камерою у вигляді циліндра з отворами на бічній поверхні, розміщеного в ній коаксіально та з кільцевим зазором, який сполучений з каналом примусової подачі окислювача, причому реакційна камера сполучена з теплообмінником через каталізатор, встановлений у її вільному торці.

Напрямні циліндрової труби камери допалювання і реакційної камери виконані у вигляді овалів, великі осі яких перпендикулярні основі топкової камери.

Виконання камери допалювання з подовжніми похилими ребрами на бічній поверхні і отворами між ними, забезпеченою реакційною камерою у вигляді циліндра з отворами на бічній поверхні, розміщеного в ній коаксіально і з кільцевим зазором, сполученим з каналом примусової подачі окислювача, сприяє гетерогенному ефекту горіння палива на різних стадіях газоутворення і створює умови допалювання топкових газів в турбулентному потоці, що приводить до збалансовано-стабільної підтримки високої температури в топці і рівномірності термічних процесів. Це явище обумовлене тим, що процеси горіння проходять при

концентрованому нагріванні і спалюванні твердого палива, в якому співвідношення вмісту летючих речовин і твердого вуглецю не постійні, оскільки взаємодіючі компоненти знаходяться у різних агрегатних станах. При цьому, різноманітні за складом летючі речовини відрізняються різними температурами виходу і процес їх виділення розтягнутий у часі, тому його остаточна стадія поєднується з горінням у реакційній камері, куди вони надходять крізь отвори на бічних поверхнях камери допалювання та реакційної камери. Таким чином, кількість вуглецю, що прореагував, стабільно відповідатиме кількості поданого окислювача і процес горіння чистого вуглецю в реакційній камері буде саморегульованим, що і сприяє повному спалюванню палива. При постійній витраті окислювача, постійною буде і кількість спаленого палива за рахунок аеродинамічного реактивного ефекту в камері допалювання. Зміна теплового навантаження виконується за рахунок регулювання подачі окислювача у камеру допалювання з одночасною подачею окислювача у зольник.

Сполучення реакційної камери з теплообмінником крізь каталізатор, встановлений у її вільному торці, дозволяє уловлювати різні смолянисті і тверді частинки горіння, що значно знижує токсичність вихлопних газів і покращує екологічні показники, оскільки каталізатор у гетерогенному каталізі запобігає агломерації або спіканню активного компоненту, що дозволяє підтримувати високу площу контакту активної речовини і реагентів.

Виконання напрямних циліндрової труби камери допалювання і реакційної камери у вигляді овалів, великі осі яких перпендикулярні основі топкової камери, сприяє концентрації інфрачервоного випромінювання від їх стінок, що покращує газифікацію твердого палива і стабілізацію процесів взаємодії окислювача з вуглецем палива в умовах високих температур, в результаті вугільна маса згорає найефективніше, підвищуючи тим самим ККД котла в цілому.

Опалювальний котел ілюструється кресленнями, де:

фіг. 1 - загальний вигляд в розрізі;

фіг. 2 - вигляд Б на Фіг. 1;

фіг. 3 - розріз по А-А на фіг. 1 (камера допалювання в розрізі).

Опалювальний котел включає топку, що складається з топкової камери 1 з завантажувальним люком 2 і дверцями 3, що герметично закриваються, колосниковими ґратами 4 і зольником 5 з герметичними дверцями 6. У топковій камері 1 на рівні дверця 3 розміщена камера допалювання 7. Камера допалювання 7 виконана у вигляді горизонтально розташованої циліндрової труби 8 з подовжніми похилими ребрами 9 на бічній поверхні. Між ребрами 9 на трубі 8 виконані отвори 10. У трубі 8 коаксіально та з кільцевим зазором 11 розміщена реакційна камера 12, виконана у вигляді циліндра 13 з отворами 14 на бічній поверхні. Кільцевий зазор 11 сполучений каналом 15 з джерелом примусової подачі окислювача у вигляді вентилятора 16. Вентилятор 16 через канал 17 також сполучений із зольником 5. Вільний торець циліндра 13 реакційної камери 12 через каталізатор 18, наприклад оксидного носія ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  і  $\text{SiC}$ ) сполучений з теплообмінником 19, у верхній частині якого виконаний димар 20.

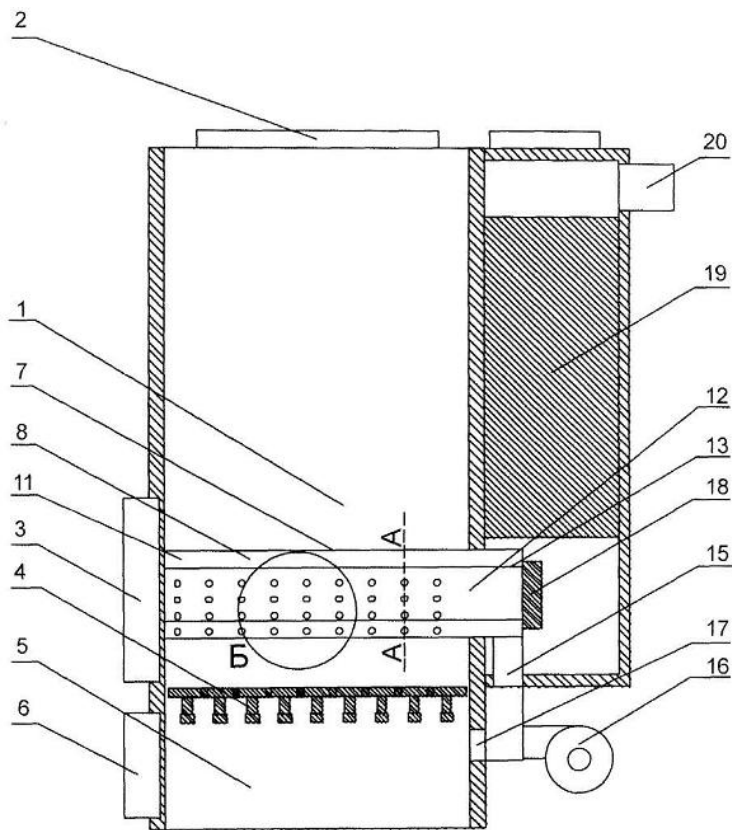
Опалювальний котел працює таким чином. У топковій камері 1 крізь дверці 3 на колосникових ґратах 4 розміщують і розпалюють легкозаймистий матеріал - дрова. Крізь завантажувальний люк 2 на шар, що горить, подають порцію вугілля різної фракції. Після розпалювання дров і закладки порції вугілля запускається вентилятор 16, який через канали 15 і 17 нагнітає окислювач - повітря у кільцевий зазор 11 і зольник 5 відповідно. Окислювач із зольника 5 поступає крізь колосникові ґрати 4 безпосередньо в зону шару, що горить, прискорюючи процес горіння вугілля і виділення піролізних газів в топковій камері 1. У топковій камері 1 відбувається глибоке розкладання органічної маси вугілля на тверді і газоподібні фракції. Гази, що вступили у термічні реакції, поступають через отвори 10 в кільцевий зазор 11, де стадії реакції горіння протікають із значною швидкістю, і потрапляють в реакційну камеру 12 через отвори 14. У реакційній камері 12 за рахунок високої концентрації інфрачервоного випромінювання від стінок, утворених її овальним профілем, підвищується температура, яка забезпечує оптимальну швидкість горіння топкових газів. Гази, що горять, проходять через каталізатор 18, наприклад оксидного носія ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  і  $\text{SiC}$ ), де йде реакція розкладання кінцевих вуглеводнів і завершується процес їх горіння з утворенням на виході теплових потоків, які проходять через теплообмінник 19, де відбувається інтенсивний теплообмін і через димар 20 виходять в зовнішнє середовище.

Завантажуване у топкову камеру 1 паливо у міру його спалювання осідає під власною вагою, не вимагаючи при цьому додаткових механізмів подання.

Опалювальний котел пропонованої конструкції має високий ККД, відповідає умовам екологічної і пожежної безпеки, зручний в експлуатації. Виготовлений промисловий зразок і проведені теплотехнічні випробування за визначенням ККД і нормам ГДК шкідливих викидів в атмосферу.

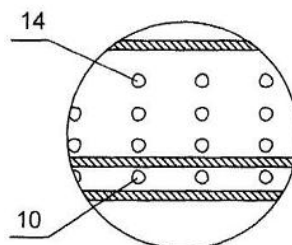
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Опалювальний котел, що містить топку, в топковій камері якої розміщені камера допалювання у вигляді горизонтально розташованої циліндрової труби із заглушеним торцем і отворами на її поверхні, і зольник, сполучені з джерелом примусової подачі окислювача, теплообмінник і трубу для димовидалення, зв'язані між собою каналами газоходу, який **відрізняється** тим, що камера допалювання виконана з подовжніми похилими ребрами на бічній поверхні і отворами між ними, і забезпечена реакційною камерою у вигляді циліндра з отворами на бічній поверхні, розміщеного в ній коаксіально і з кільцевим зазором, який сполучений з каналом примусової подачі окислювача, причому реакційна камера сполучена з теплообмінником через каталізатор, встановлений у її вільному торці.
2. Опалювальний котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що напрямні циліндрової труби камери допалювання і реакційної камери виконані у вигляді овалів, великі осі яких перпендикулярні основі топкової камери.



Фиг. 1

Вид - Б



Фиг. 2

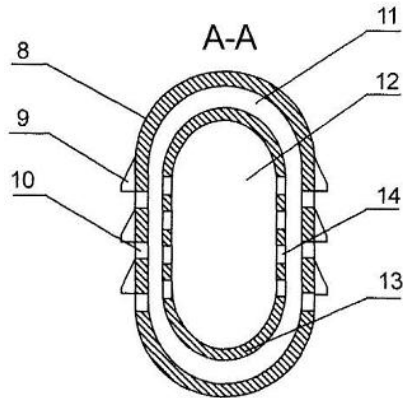


Fig. 3

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

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