



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **99857** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
F23B 60/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 00333	(72) Винахідник(и): Хабчик Олексій Валерійович (UA), Радченко Василь Олександрович (UA), Радченко Андрій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.01.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2015	(73) Власник(и): Хабчик Олексій Валерійович, пр-кт Правди, 17, кв. 127, м. Київ, 04108 (UA), Радченко Василь Олександрович, вул. Автозаводська, 5-а, кв. 135, м. Київ, 04074 (UA), Радченко Андрій Олександрович, вул. Каштанова, 5, кв. 203, м. Київ, 02225 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2015, Бюл.№ 12	

(54) ОПАЛЮВАЛЬНИЙ КОТЕЛ

(57) Реферат:

Опалювальний котел містить камеру згоряння, подвійна стінка якого формує ємність у вигляді вертикально орієнтованого циліндра, заповнену рідиною, отвір для відводу диму, пристрій подачі повітря у камеру згоряння зверху відносно палива. Пристрій подачі повітря до камери згоряння виконаний у вигляді нерухомого сопла, яке через повітровід приєднано до регульованого джерела повітря з надлишковим тиском, циліндр виконаний закритим із наявністю верхньої та нижньої подвійних стінок і споряджений порожнистою полкою, утвореною внутрішньою частиною подвійної стінки, розміщеною вище нерухомого сопла, із зазором між краєм полки та боковою стінкою циліндра, з розділенням камери згоряння по висоті і утворенням знизу топкової камери, причому отвір для відводу диму виконаний в верхній стінці закритого циліндра з діаметрально протилежного від зазору боку.

UA 99857 U

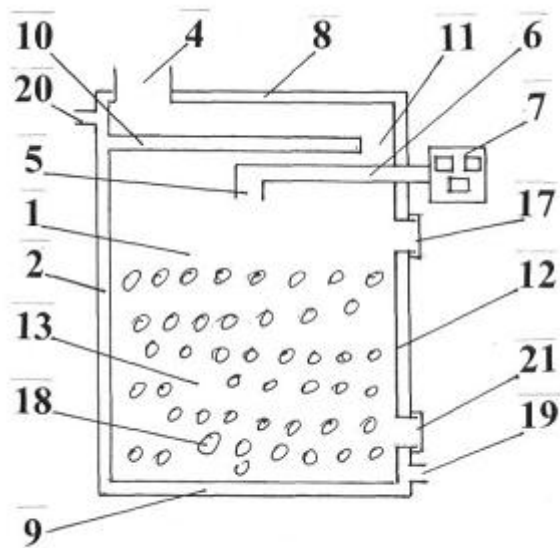


Fig. 1

Корисна модель належить до опалювальних пристроїв, призначених для нагрівання рідини, наприклад води, для господарських потреб та використання в опалювальних системах.

Відомий котел твердопаливний водогрійний (патент UA 84331 U F23B 60/00), що містить корпус із подвійною стінкою та порожниною, заповненою водою, камеру згоряння, пристрій для подачі повітря із проміжною ємністю та розсіювачем повітря, що має отвори, термометр та регулятор горіння, робочі частини яких розміщені у порожнині, в якому пристрій для подачі повітря виконаний із можливістю обертання навколо своєї центральної осі, всередині якого розташована напрямна, виконана із можливістю подовження для забезпечення занурення у паливо вертикальних частин патрубків розсіювача повітря, проміжна ємність виконана порожнистою, із гладкою зовнішньою поверхнею та звужується донизу. Поверхня камери згоряння виконана частково ребристою або із виступами, розсіювач повітря виконаний знімним, приєднаний до проміжної ємності та виконаний із патрубками, що мають вертикально орієнтовані частини для занурення та подачі повітря у паливо із отворами, в центральній частині якого знизу виконаний отвір подачі повітря у паливо, оснащений засобом занурення у паливо і розподілу повітряного потоку, проміжна ємність виконана у вигляді зрізаного конуса або піраміди, або має іншу геометричну форму, що звужується донизу.

Таке конструктивне рішення дозволило лише незначно підвищити тепловіддачу, тому що має малу, особливо на початку горіння, площу тепловіддачі. Достатньо складне в обслуговуванні, бо внутрішня поверхня під час роботи зашлаковується, що перешкоджає розборці і очищенню котла.

Відомий водогрійний твердопаливний котел тривалого горіння (патент UA 89303 U F23B 60/00 F24H 1/48 (2006.01)), який містить корпус із подвійною стінкою та порожниною для заповнення водою, причому щонайменше одна стінка корпусу виконана товщиною щонайменше 4 мм, камеру згоряння, два повітроводи із незалежними зовнішніми отворами із засувками, виконаними із можливістю ручного регулювання розміру отвору, причому один повітровід містить короб забору повітря, сполучений з проміжною ємністю для підігрівання повітря, із пристроєм для подачі повітря зі знімним розсіювачем повітря, а інший повітровід виконаний із можливістю подачі повітря під паливо, сполучений з проміжною ємністю для підігрівання повітря отвором із засувкою для регулювання розміру отвору або його перекривання, електронний блок керування, колосникові ґрати, причому котел виконаний із можливістю видалення та встановлення колосникових ґрат, отвір для виходу диму, який оснащений регулятором зміни перерізу отвору, отвір завантаження палива та отвір видалення золи із дверцятами, причому дверцята отворів завантаження палива та видалення золи виконані подвійними із розміщеним в утвореній порожнині утеплювачем, отвори входу робочої рідини та виходу робочої рідини з патрубками, прикріплене до корпусу дно, виконане із можливістю встановлення котла із дистанцією від підлоги, наприклад на ніжки. На коробі забору повітря встановлений турбонагнітач, пов'язаний із електронним блоком керування, пристрій для подачі повітря виконаний знімним та встановлений із можливістю підняття й опускання через блок роликів, розсіювач повітря виконаний з можливістю його використання для різних видів палива та у центральній частині містить засіб для занурення у паливо з потовщеними стінками та отвором для подачі повітря у паливо, і виконаний із можливістю подачі повітря у паливо уздовж зони горіння щонайменше з чотирьох сторін, колосникові ґрати виконані із вільним простором з внутрішньої сторони, дверцята отворів завантаження палива та видалення золи виконані регульованими з можливістю регулювання щільності закривання, а на дні у внутрішній частині котла розміщений шар термоізоляційного термостійкого матеріалу, переважно термостійкої цегли, котел укомплектований запобіжними клапанами скидання надлишкового тиску та скидання повітря для встановлення на патрубок отвору виходу робочої рідини.

Таке конструктивне рішення дозволило лише незначно підвищити коефіцієнт корисної дії, але відсутність теплоносія на дні здатна призвести до прогару днища і небезпеки виникнення пожежі у приміщенні, у якому встановлений котел.

Відомий котел твердопаливний водогрійний (патент UA 65601 U F23B 60/00), що містить корпус з подвійною стінкою та порожниною, заповненою водою, камеру згоряння, кришку, отвір для виходу диму, отвір для подачі повітря із повітряною заслінкою, пристрій для подачі повітря з проміжною ємністю, розсіювач повітря із отворами. Котел містить термометр та регулятор горіння, робочі частини яких розміщені у порожнині, а регулятор горіння з'єднаний із повітряною заслінкою, крім цього пристрій для подачі повітря виконаний із можливістю обертання навколо своєї центральної осі, всередині якого розташована напрямна, виконана із можливістю подовження для забезпечення спірання на паливо проміжної ємності, проміжна ємність має форму порожнистого зрізаного конуса з гладкою зовнішньою поверхнею, в нижній частині якого виконані отвори для подачі повітря в паливо та встановлені щонайменше два розсіювачі

повітря у вигляді вертикально орієнтованих патрубків для занурення в паливо, а подвійна стінка корпусу виконана по всій довжині камери згоряння.

Таке конструктивне рішення дозволило лише незначно підвищити коефіцієнт корисної дії. Наявність рухомих елементів під час тривалої експлуатації погіршує обслуговування котла, бо нагар не дозволяє спускати пристрій для подачі повітря по направляючій, значний об'єм цього пристрою зменшує ефективний об'єм топкової камери котла.

Найближчим аналогом є (патент UA 89114 U F23L 1/00) опалювальний котел, що містить камеру згоряння, подвійна стінка якого формує ємність, заповнену водою, отвір для відводу диму, камеру підігрівання повітря з підвідним повітроводом та отвором подачі повітря, обладнаним заслінкою, пристрій подачі повітря у камеру згоряння зверху відносно палива, обладнаний розсіювачем повітря, з можливістю переміщення джерела повітря для сполучення з робочою поверхнею палива. Камеру підігрівання повітря додатково обладнано регулятором подачі повітря, з'єднаним із заслінкою, та додатковим повітроводом до камери згоряння, при цьому камеру згоряння палива обладнано щонайменше одним додатковим джерелом подачі повітря, а розсіювач пристрою подачі повітря обладнано повітроводними порожнистими трубами, закріпленими на них віддзеркалюючими пластинами та орієнтованими донизу повітрянаправляючими пластинами.

Таке конструктивне рішення за рахунок пристроїв у вигляді додаткових регульованих джерел повітря та розсіювачів дозволило використання різних видів твердого палива. Але одночасно ці пристрої зменшують ефективний об'єм топкової камери котла. Разом із шлакуванням це призводить до зменшення теплопередачі. До того ж наявність рухомих елементів сприяє складності обслуговування котла.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення опалювального котла для оптимізації режиму горіння, збільшення ефективного об'єму топкової камери котла, мінімізації шлакування внутрішніх стінок ємності, заповненої рідиною, збільшення теплопередачі, спрощення обслуговування котла, підвищення пожежної безпеки приміщень, у яких встановлений котел.

Поставлена задача вирішується тим, що опалювальний котел містить камеру згоряння, подвійна стінка якого формує ємність у вигляді вертикально орієнтованого циліндра, заповнену рідиною, отвір для відводу диму, пристрій подачі повітря у камеру згоряння зверху відносно палива.

Пристрій подачі повітря до камери згоряння виконаний у вигляді нерухомого сопла, яке через повітровід приєднано до регульованого джерела повітря з надлишковим тиском.

Циліндр виконаний закритим із наявністю верхньої та нижньої подвійних стінок і споряджений порожнистою полкою, утвореною внутрішньою частиною подвійної стінки, розміщеною вище нерухомого сопла, із зазором між краєм полки та боковою стінкою циліндра, з розділенням камери згоряння і утворенням низу топкової камери, причому отвір для відводу диму виконаний в верхній стінці закритого циліндра з діаметрально протилежного від зазору боку.

Краще, коли площа вихідного перерізу сопла складає 1-2 % горизонтального перерізу топкової камери, а довжина сопла складає 5-8 % висоти топкової камери.

Краще, коли порожниста полка ділить камеру згоряння по висоті у співвідношенні (8-9):(1-1,5) від нижньої стінки циліндра.

Виконання ємності закритою з обох боків збільшує площу знімання тепла за рахунок утворення додаткових об'ємів зверху і знизу і збільшення таким чином ємності, що містить теплоносії - рідину.

Наявність теплоносія на дні, що активно відбирає тепло, попереджує прогар днища і небезпеку виникнення пожежі у приміщенні, у якому встановлений котел.

Порожниста полка виконує багатофункціональну роль: збільшує площу знімання тепла, відвертає гази від прямого виходу через отвір для відводу диму, притискаючи їх до стінок печі і утворюючи там шар з надто високими температурами. Факел у топковій камері є регульованим, а не далекобійним, утворені високотемпературні димові гази підіймаються зі зниженою швидкістю встигаючи віддавати тепло стінкам, факел плавно "омиває" внутрішні стінки ємності, що робить процес горіння оптимальним. Таким чином попереджують шлакування, що звичайно виникає при швидкому підйомі високотемпературних газів, і забезпечують майже повне згоряння палива. До того ж при "омиванні" краще нагріваються стінки котла, що також підвищує теплопередачу у топковій камері.

Використання регульованого джерела повітря з надлишковим тиском забезпечує направлений потік повітря в зону горіння і швидкість його подачі. Паливо насичують повітрям, регулюючи його подання в залежності від виду палива чи інших факторів. Найчастіше це

роблять нагнітальним електроventильатором чи повітряним електронасосом. Саме надлишковий тиск повітря не дає змоги високотемпературним димовим газам швидко пройти до отвору для відводу диму, а притискає їх до бокових і нижньої стінок в топковій камері.

Сопло розраховують таким чином, щоби направлений потік повітря утворював зрізаний конус з максимальним діаметром, що дорівнює діаметру топкової камери, а висота потоку залишалась постійною і дорівнювала відстані від виходу сопла до нижньої стінки закритого циліндра. Експерименти підтвердили, що оптимальним є варіант, коли площа горизонтального перерізу сопла складає 1-2 % горизонтального перерізу топкової камери, а довжина сопла складає 5-8 % висоти топкової камери.

Таке поєднання оптимальних розмірів сопла, регуляції подачі повітря сприяє оптимізації процесу горіння, управлінню напрямками потоків димових газів.

При відключенні електроживлення відключається регульоване джерело повітря з надлишковим тиском, яке забезпечує направлений потік повітря в зону горіння. Горіння припиняється. Повітря, що надходить самопливом до топкової камери, за рахунок тяги в отворі для відводу диму, прямує, не доходячи до палива, до отвору для відводу диму. Це робить експлуатацію котла безпечною відносно виникнення пожеж чи отруєння чадним газом.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, які не обмежують дії корисної моделі.

Фіг. 1. Загальний вигляд опалювального котла у поздовжньому розрізі.

Фіг. 2. Рух повітря та димових газів у опалювальному котлі. Де:

1 - камера згоряння;

2 - ємність;

3 - рідина;

4 - отвір для відводу диму;

5 - нерухоме сопло;

6 - повітровід;

7 - регульоване джерело повітря з надлишковим тиском;

8 - верхня стінка ємності;

9 - нижня стінка ємності;

10 - порожниста полка;

11 - зазор;

12 - бокова стінка ємності;

13 - топкова камера;

14 - регулюючий пристрій;

15 - терморегулятор;

16 - регулятор тиску повітря;

17 - дверцята завантаження;

18 - паливо;

19 - патрубок подання теплоносія;

20 - патрубок виводу нагрітого теплоносія;

21 - дверцята для видалення продуктів згоряння;

≈ - рідина;

↓ - повітря;

↗ - димові гази.

Опалювальний котел (фіг. 1, 2) містить камеру згоряння 1, подвійна стінка якого формує ємність 2, у вигляді вертикально орієнтованого циліндра, заповнену рідиною 3, отвір для відводу диму 4, пристрій подачі повітря у камеру згоряння зверху відносно палива.

Пристрій подачі повітря до камери згоряння виконаний у вигляді нерухомого сопла 5, що через повітровід 6 приєднано до регульованого джерела повітря з надлишковим тиском 7.

Ємність 2 виконана закритою із наявністю верхньої 8 та нижньої 9 подвійних стінок і споряджена порожнистою полкою 10, утвореною внутрішньою частиною подвійної стінки, розміщеною вище нерухомого сопла 5, із зазором 11 між краєм полки та боковою стінкою 12 ємності, з розділенням по висоті камери згоряння 1 і утворенням знизу топкової камери 13, причому отвір для відводу диму 4 виконаний в верхній стінці ємності з діаметрально протилежного від зазору боку.

Опалювальний котел працює наступним чином (фіг. 1, 2). Регульоване джерело повітря з надлишковим тиском 7, наприклад нагнітальний електроventильатор, та регулюючий пристрій 14, що включає в себе терморегулятор 15 і регулятор тиску 16 повітря, підключають до електромережі.

Через дверцята завантаження 17 завантажують паливо 18, через ці дверцята підпалюють паливо. Одночасно через патрубок подання теплоносія 19 подають рідину 3 у ємність 2.

Внаслідок роботи нагнітального електровентильатора 7 повітря через повітровід 6 і сопло 5 потрапляє до топкової камери 13. Повітря надходить з надлишковим тиском і насичує паливо 18 киснем, при цьому режим горіння регулюють за допомогою регулюючого пристрою 14. Утворені високотемпературні гази підіймаються зі зниженою швидкістю, встигаючи віддавати тепло боковим стінкам 12, всі внутрішні стінки ємності 2 ефективно віддають тепло рідині 3, що робить процеси горіння і тепловіддачі оптимальним. В подальшому вони проходять через зазор 11 і, притискаючись за рахунок оптимізації процесу горіння і конструкції порожнистої полки 10 до порожнистої полки 10, бокових 12 і верхньої стінок 8 ємності 2, віддають їм тепло.

Нагріта в ємності рідина 3 через патрубок виводу нагрітого теплоносія 20 надходить для господарських потреб та використання в опалювальних системах.

Після закінчення циклу спалювання дуже незначні залишки палива видаляють через дверцята для видалення продуктів згоряння 21. За рахунок ефективної тепловіддачі у нижній стінці 9 ємності 2 вона довго залишається незашлакованою, не прогоряє і тому процес очистки легкий і не є трудомістким.

На основі корисної моделі підприємство "Алва" налагодило випуск опалювальних котлів у великому асортименті, які відрізняються потужністю та розмірами і є універсальними щодо вибору твердого палива.

Таким чином удосконалення опалювального котла забезпечує оптимізацію режиму горіння для різних видів твердого палива, збільшення ефективного об'єму топкової камери котла, мінімізацію шлакування внутрішніх стінок ємності, заповненої рідиною, збільшення теплопередачі, спрощення обслуговування котла, підвищення пожежної безпеки приміщень, у яких встановлений котел.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Опалювальний котел, що містить камеру згоряння, подвійна стінка якого формує ємність у вигляді вертикально орієнтованого циліндра, заповнену рідиною, отвір для відводу диму, пристрій подачі повітря у камеру згоряння зверху відносно палива, який **відрізняється** тим, що пристрій подачі повітря до камери згоряння виконаний у вигляді нерухомого сопла, яке через повітровід приєднано до регульованого джерела повітря з надлишковим тиском, циліндр виконаний закритим із наявністю верхньої та нижньої подвійних стінок і споряджений порожнистою полкою, утвореною внутрішньою частиною подвійної стінки, розміщеною вище нерухомого сопла, із зазором між краєм полки та боковою стінкою циліндра, з розділенням камери згоряння по висоті і утворенням знизу топкової камери, причому отвір для відводу диму виконаний в верхній стінці закритого циліндра з діаметрально протилежного від зазору боку.

2. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що площа вихідного перерізу сопла складає 1-2 % горизонтального перерізу топкової камери, а довжина сопла складає 5-8 % висоти топкової камери.

3. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що порожниста полка ділить камеру згоряння по висоті у співвідношенні $(8-9):(1-1,5)$ від нижньої стінки циліндра.

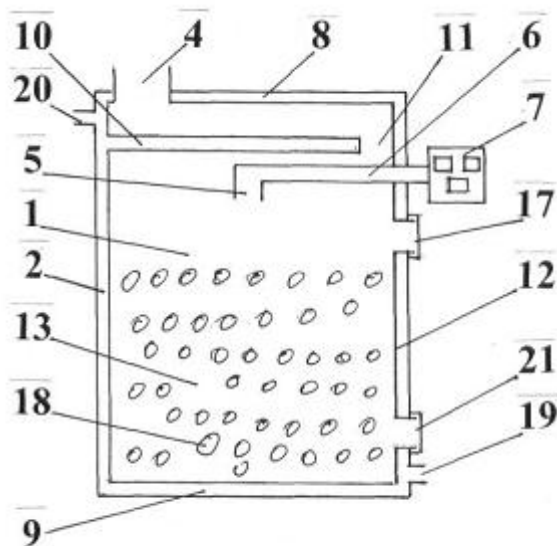


Fig. 1

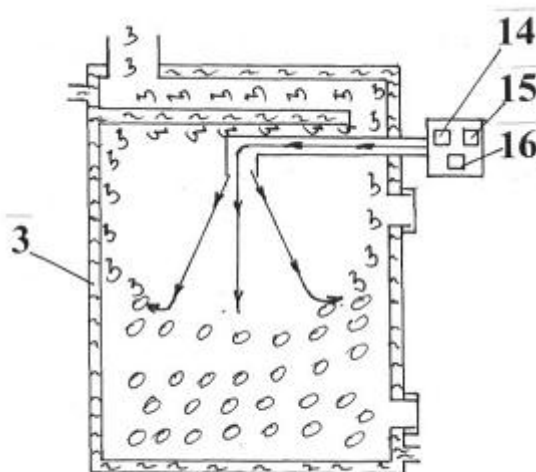


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601