



УКРАЇНА

(19) UA (11) 95765 (13) C2  
(51) МПК (2011.01)  
F24H 1/00  
F24H 1/08 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

### (54) КОТЕЛ ОПАЛЮВАЛЬНИЙ

1

(21) а201105079  
(22) 21.04.2011  
(24) 25.08.2011  
(46) 25.08.2011, Бюл.№ 16, 2011 р.  
(72) ЄРЕМА ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ  
(73) ЄРЕМА ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ  
(56) UA 6095 U, 15.04.2005  
UA 21 U, 30.09.1996  
RU 2409793 C2, 20.01.2011  
US 4542734 A, 24.09.1985  
RU 2133413 C1, 20.07.1999  
RU 2263852 C1, 10.11.2005  
RU 2211411 C1, 27.08.2003  
CN 201152616 Y, 19.11.2008

(57) 1. Котел опалювальний, що містить порожнистий корпус з водяною сорочкою, бункер для палива та теплообмінник, двері для завантаження палива та димохід, який відрізняється тим, що корпус всередині розділений перегородкою, теплообмінник виконаний з двох частин, основної, у вигляді труб, розміщених за перегородкою, та нижньої, виконаної у вигляді решітки з нижніх труб в нижній частині корпусу, при цьому корпус додатково містить двері для запалювання палива та очищення бункера з віконцем для тяги повітря в нижній частині корпусу, а перегородка виконана таким чином, що утворює отвір між бункером та основним теплообмінником на рівні дверей для запалювання палива та очищення бункера та містить засувку тяг, розміщену в верхній частині перегородки.

2. Котел опалювальний за п. 1, який відрізняється тим, що труби основного теплообмінника орієнтовані горизонтально та розміщені в шаховому порядку.

2

3. Котел опалювальний за п. 1, який відрізняється тим, що труби основного теплообмінника орієнтовані горизонтально та розміщені рядами із зазором 2-7 мм між собою.

4. Котел опалювальний за п. 1, який відрізняється тим, що труби основного теплообмінника розміщені по спіралі у вигляді змійовика.

5. Котел опалювальний за п. 1, який відрізняється тим, що корпус виконаний у формі паралелепіпеда.

6. Котел опалювальний за п. 1, який відрізняється тим, що перегородка є частиною водяної сорочки.

7. Котел опалювальний за п. 1, який відрізняється тим, що паливом є будь-яке тверде паливо.

8. Котел опалювальний за п. 1, який відрізняється тим, що димохід знімний та розміщений над основним теплообмінником.

9. Котел опалювальний за п. 1, який відрізняється тим, що положення засувки є керованим.

10. Котел опалювальний за п. 9, який відрізняється тим, що положення засувки керується рукою керування.

11. Котел опалювальний за п. 1, який відрізняється тим, що теплообмінник паротрубчастий та/або газотрубчастий.

12. Котел опалювальний за п. 1, який відрізняється тим, що засувка тяг містить додатковий отвір.

13. Котел опалювальний за п. 1, який відрізняється тим, що внутрішня стінка корпуса, що протилежна дверям для запалювання палива та очищення бункера, містить термічну плиту.

14. Котел опалювальний за п. 13, який відрізняється тим, що термічна плитка виконана з кераміки.

Винахід належить до засобів одержання тепла, водонагрівачів та/або повітрянагрівачів, а саме до котлів опалювальних, та може бути використаний для опалення будь-яких приміщень.

Відомий котел (деклараційний патент на корисну модель № 6095 «КОТЕЛ», дата подання 20.09.2004, опубліковано 15.04.2005, Бюл. № 4,

2005 р.), який містить корпус у вигляді водяної сорочки, що обрамляє топку і газохід, обладнаний порожнистими перегородками, які сполучені з порожниною сорочки і утворюють у газохіді лабіринтовий канал, згідно з корисною моделлю, містить два бункери для палива (твердого), у нижній частині яких всередині знаходяться жаростійкі решіт-

(19) UA (11) 95765 (13) C2

ки, ззовні обрамлені бункери додатковими П-подібними каналами коробчастого типу, які сполучені з водяною сорочкою, піддувала, а у верхній частині бункерів знаходяться завантажувальні люки.

Недоліками відомого котла є неповне використання тепла згорання палива, через недосконалу конструкцію котла, та відносно швидке згорання палива (час горіння одного завантаження), через розташування димоходу безпосередньо над камерою згорання.

Найбільш близьким до запропонованого рішення є опалювальний водогрійний котел (патент України на корисну модель № 21 «ОПАЛЮВАЛЬНИЙ ВОДОГРІЙНИЙ КОТЕЛ», дата подання 23.05.1995, опубліковано 30.09.1996, бюл. № 3), що містить корпус з водяним охолодженням, в якому виконані розміщена в нижній його частині топкова камера, розміщений в передній його частині проріз із знімними або рухомими дверцятами, розміщений в задній верхній частині димохід та суміжний з топковою камерою та димоходом лабиринтний конвективний газохід, канали якого утворені верхньою стінкою та водоохолоджуваними перегородками корпусу, верхній з яких щонайменше частково розміщений в проекції прорізу. Котел оснащений перегородкою, що розміщена між передньою або верхньою стінками корпусу та дверцятами, та переднім кінцем другої згори водоохолоджуваної перегородки.

Недоліками найбільш близького до запропонованого рішення є неповне використання тепла згорання палива, через недосконалу конструкцію котла, та відносно швидке згорання палива (час горіння одного завантаження), через розташування димоходу безпосередньо над камерою згорання.

Задачею винаходу є створення опалювального котла, конструкція якого забезпечувала б підвищену теплову ефективність, збільшувала інтенсивність теплообміну між продуктами згорання та теплообмінними елементами та подовжила тривалість роботи котла на одному завантаженні.

Поставлена задача вирішується конструкцією запропонованого котла, а саме:

котел опалювальний, що містить порожнистий корпус з водяною сорочкою, бункер для палива та теплообмінник, двері для завантаження палива, димохід та перегородку, згідно з винаходом, теплообмінник виконаний з двох частин, основної, у вигляді труб, розміщених за перегородкою, та нижньої, виконаної у вигляді решітки з нижніх труб в нижній частині корпусу, при цьому корпус додатково містить двері для запалювання та очищення бункера з віконцем для тяги повітря в нижній частині корпусу, а перегородка виконана таким чином, що утворює отвір між бункером та основним теплообмінником на рівні дверей для очищення бункера та містить засувку тяг, розміщену в верхній частині перегородки. Труби основного теплообмінника можуть бути орієнтовані горизонтально та розміщені в шаховому порядку, орієнтовані горизонтально та розміщені рядами із зазором 2-7 мм між собою або розміщені по спіралі у вигляді змійовика. Корпус виконаний у формі паралелепі-

педа. Перегородка є частиною водяної сорочки. Паливом є будь-яке тверде паливо. Димохід розміщений над основним теплообмінником. Положення засувки є керованим та керується ручкою керування. Теплообмінник може бути паротрубчастий та/або газотрубчастий. Засувка тяг містить додатковий отвір. Внутрішня стінка корпусу, що протилежна дверям для запалювання палива та очищення бункера, містить термічну плиту, виконану з кераміки.

Винахід пояснюється фігурами, на яких зображено:

Фіг. 1: Котел опалювальний, загальний вигляд збоку, труби теплообмінника розміщені в шаховому порядку.

Фіг. 2: Котел опалювальний, загальний вигляд збоку, труби теплообмінника розміщені рядами із зазором.

Фіг. 3: Котел опалювальний, загальний вигляд збоку, труби теплообмінника розміщені у вигляді змійовика.

Котел опалювальний 1 містить порожнистий корпус з водяною сорочкою 3, бункер 4 для палива та теплообмінник, двері для завантаження 5 палива, димохід 6 та перегородку 7, згідно з винаходом, теплообмінник виконаний з двох частин, основної 8, у вигляді труб 9, розміщених за перегородкою 7, та нижньої 10, виконаної у вигляді решітки з нижніх труб 11 в нижній частині корпусу, при цьому корпус додатково містить двері для запалювання та очищення 12 бункера 4 з віконцем 13 для тяги повітря в нижній частині корпусу, а перегородка 7 виконана таким чином, що утворює отвір 14 між бункером 4 та основним теплообмінником 8 на рівні дверей для запалювання та очищення 12 бункера 4 та містить засувку тяг 15, розміщену в верхній частині перегородки 7. Труби 9 основного теплообмінника 8 можуть бути орієнтовані горизонтально та розміщені в шаховому порядку (фіг. 1), орієнтовані горизонтально та розміщені рядами (фіг. 2) із зазором 2-7 мм між собою або розміщені по спіралі у вигляді змійовика (фіг. 3). Корпус виконаний у формі паралелепіпеда. Перегородка 7 є частиною водяної сорочки 3. Паливом є будь-яке тверде паливо. Димохід 6 розміщений над основним теплообмінником 8. Положення засувки 15 є керованим та керується ручкою керування 16. Теплообмінник може бути паротрубчастий та/або газотрубчастий. Засувка тяг 15 містить додатковий отвір 17. Внутрішня стінка корпусу, що протилежна дверям для запалювання палива та очищення бункера 12, містить термічну плиту 21, виконану з кераміки.

Котел опалювальний працює наступним чином:

котел 1 опалювальний готують до роботи та приєднують до системи опалення будівлі. Першим кроком через двері для завантаження 5 здійснюють завантаження твердого палива в бункер 4, далі за допомогою ручки керування 16 встановлюють засувку тяг 15 у відкрите положення, що відкриває верхній потік 18 тяги повітря. Далі через дверцята для запалювання та очищення 12 проводять запалювання палива та відбувається верхнє горіння по напрямку верхнього потоку 18. Після

досягнення необхідної робочої температури за допомогою ручки керування 16 встановлюють засувку тяг 15 у закриті положення, чим змінюють напрямки потоку тяги повітря з верхнього потоку 18 на нижній потік 19. Також в цей момент зона горіння палива переходить в нижню частину котла 20. Паливо, яке знаходиться в верхній частині бункера 4, нагрівається та виділяє газ, смоли кислоти, які потрапляють в зону горіння в нижній частині котла 20 та через теплообмінник проходять майже повне згоряння. Також при падінні дрібних частинок палива, вони продовжують передавати тепло через контакт з нижніми трубами 11 нижньої частини 10 теплообмінника. Так проходить до повного згоряння палива в бункері.

Можливість спрямовувати тягу повітря ручкою керування засувки тяг дає можливість регулювати роботу температуру котла та проводити розпал палива без автоматичних засобів, наприклад насосів. Завдяки застосуванню нижньої тяги повітря досягається високий коефіцієнт корисної дії, збільшується час роботи на одному завантаженні

палива, також забезпечується повне згоряння палива та газів, смол та кислот.

Запропоноване розташування та конструкція теплообмінника дозволяє відбирати максимум тепла, наприклад, при робочій температурі котла 70 °С температура димоходу дорівнює 40-50 °С, що вказує на високий рівень відбору тепла. Також досягається майже повне згоряння газів в зоні теплообмінника.

Згоряння газів в теплообміннику відбувається майже повністю, приблизно на 90 %.

Дослідним шляхом були отримані дані роботи дослідного зразка опалювального котла запропонованої конструкції із завантаженням однакового обсягу (0,084 м<sup>3</sup>) різного виду палива при робочій температурі котла 60 °С. Результати досліджень занесено у таблицю 1. Для порівняння були отримані дані найбільш близького до запропонованого котла, а саме опалювального водогрійного котла (патент України на корисну модель № 21), занесені в таблицю 2.

Таблиця 1

вид палива (при обсязі палива 0,084 м <sup>3</sup> ) та температурі 60 °С	час горіння, год.	коефіцієнт корисної дії, %	отримана потужність, Квт
дуб	13	96	20
змішані дрова (75 % - дуб або акація, 25 % - решта)	11	96	19
сосна	8	96	17

Таблиця 2

вид палива (при обсязі палива 0,084 м <sup>3</sup> ) та температурі 60 °С	час горіння, год.	коефіцієнт корисної дії, %	отримана потужність, Квт
дуб	6	58	12
змішані дрова (75 % - дуб або акація, 25 % - решта)	4	58	11
сосна	3	58	10

Також були отримані дані роботи котла запропонованої конструкції із завантаженням однакового обсягу (0,084 м<sup>3</sup>) різного виду палива при

робочій температурі котла 90 °С, що також показали високі результати, які занесені в таблицю 3.

Таблиця 3

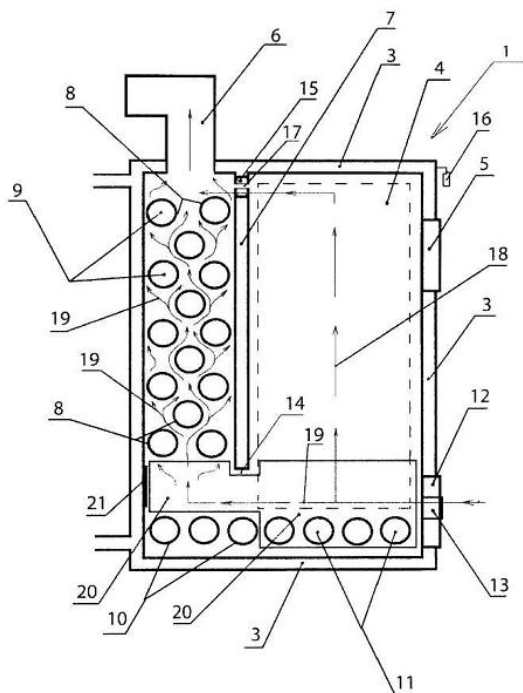
вид палива (при обсязі палива 0,084 м <sup>3</sup> ) та температурі 90 °С	Час горіння, год.	Коефіцієнт корисної дії, %	Отримана потужність, Квт
дуб	11	96	20
змішані дрова (75 % - дуб або акація, 25 % - решта)	10	96	19
сосна	7	96	17

Таким чином, як можна бачити з таблиці 1, порівнюючи з даними таблиці 2, запропонована конструкція котла опалювального дозволяє досягти повного, раціонального згоряння палива та отримати коефіцієнт корисної дії, рівний 96 %. Час роботи котла збільшується в рази та досягає 13-14 годин на одному завантаженні, причому час

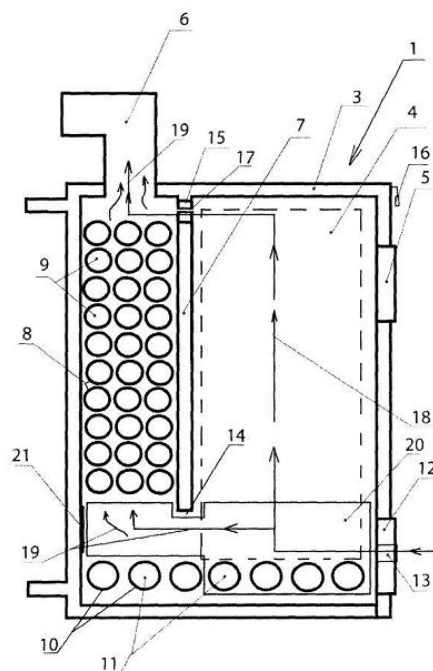
може бути подовжений збільшенням обсягу бункера. Вирішується питання використання дерев'яного палива підвищеної вологості та будь-якої породи. Підвищує теплову ефективність та робить опалювальний котел абсолютно автономним, оскільки працює без будь-якої автоматики та не потребує електроживлення. При роботі на

підвищених температурах, як видно з таблиці 3, зменшується, причому на незначний показник, тільки час горіння палива, а потужність та коефі-

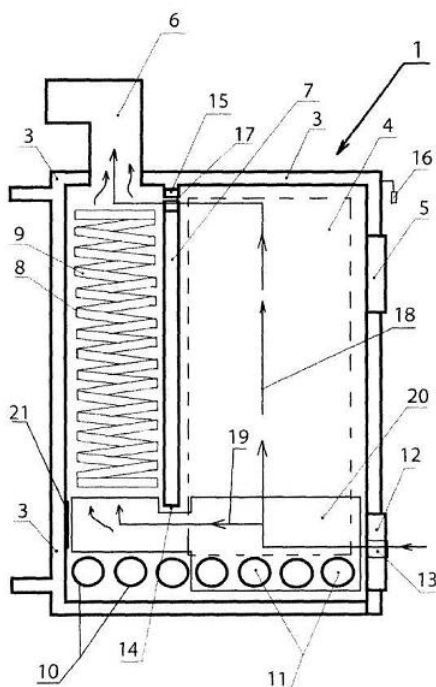
цієнт корисної дії залишаються на тому самому рівні.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3