



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56559 (13) A

(51) 7 F24H1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ОПАЛЮВАЛЬНИЙ КОТЕЛ

1

(21) 2002076036

(22) 19 07 2002

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. №5, 2003 р

(72) Черноиванов Владимир Семьонович, RU, Фьодоров Александр Михайлович, RU, Малишкін Васильй Николаєвич, RU, Ленівкін Вячеслав Андреевич, RU

(73) КОММАНДІТНОЄ ТОВАРИЩЕСТВО "ЧЕРНОИВАНОВ І К° ТАГАНРОГСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД", RU

(57) 1 Опалювальний котел для обігріву приміщень, який містить корпус у вигляді обрамляючої сорочки з теплоносійним середовищем, що обрамляє топку і газохід, з встановленими порожними перегородками, з'єднаними з порожниною сорочки й утворюючими в газоході лабиринтовий газовий канал, який відрізняється тим, що у внутрішній об'єм котла вертикально встановлено теплообмінний елемент, з'єднаний з порожниною сорочки і поділяючий потік газоподібних продуктів згоряння палива на дві рівні частини, причому теплообмінний елемент складається з двох ділянок ділянки з поперечним перерізом, що розширюється знизу вгору, і ділянки з постійним попе-

2

речним перерізом прямокутної форми, у верхній частині якого зроблений газохідний канал, котрий з'єднаний з димоходом, а в каналах, що утворюються між внутрішньою стінкою сорочки і теплообмінним елементом на ділянці з постійним перерізом, встановлена переривчаста перегородка так, що горизонтальний переріз потоку залишається постійним і відсутній прямолінійний наскрізний канал для виходу продуктів згоряння

2 Опалювальний котел по п. 1, який відрізняється тим, що переривчаста перегородка виконана на внутрішній стінці обрамляючої сорочки у формі круглих витяжок, зміщених одна відносно одної

3 Опалювальний котел по п. 1, який відрізняється тим, що переривчаста перегородка виконана на внутрішній стінці обрамляючої сорочки у формі овальних витяжок, зміщених одна відносно одної

4 Опалювальний котел по п. 1, який відрізняється тим, що переривчаста перегородка виконана на теплообмінному елементі, на ділянці з постійним поперечним перерізом у формі круглих чи овальних витяжок, зміщених одна відносно одної

Винахід відноситься до теплової техніки і може бути використаний для обігріву житлових, побутових, виробничих приміщень, що дозволяє використовувати опалювальний котел для обігріву індивідуальних теплиць та ін приміщень

Відомий водогрійний котел - [1, 2], призначений для опалення, який містить топку, що обрамлена водяною сорочкою, з'єднану з вікном для виходу продуктів згоряння. У верхній частині топки розташовані направляючі перегородки, одна з яких розташована поперечно на відстані від бокової стінки топки з утворенням проходу для продуктів згоряння, а інша перегородка виконана у вигляді вертикальної незамкненої обичайки. Вона встановлена між поперечною перегородкою і верхньою стінкою топки, а незамкнута ділянка обичайки звернена у бік, протилежний згаданому вище проходу.

Для підвищення ефективності теплообміну водогрійний котел обладнаний додатковими перегородками, одна з яких встановлена поперечно між вікнами для виходу продуктів згоряння, а друга розташована вздовж

Недоліком відомих водогрійних котлів є те, що не повною мірою використовуються можливості щодо підвищення ефективності теплообміну між перегородками і водою, яка заповнює водяну сорочку. В такому котлі збільшується тільки шлях проходження продуктів згоряння і час їхнього перебування в топковому просторі, а площа теплообміну залишається незмінною.

Ефективність теплообміну зростає незначною мірою тільки за рахунок тепловідгалуження від металевих перегородок до стінок, обрамляючої сорочки у верхній частині котла. Такий характер теплопередачі не сприяє забезпеченню інтенсив-

(13) A

(11) 56559

(19) UA

ної циркуляції води в опалювальній системі. Крім того, така конструкція котла не ефективна при опаленні приміщень об'ємом менше 300 м³.

З відомих опалювальних котлів найбільш близьким за технічною суттю і результатами, що досягаються, є опалювальний котел [3], який містить корпус у вигляді водяної обрамлюючої сорочки, яка обрамляє топку і газохід, обладнаний порожними перегородками, що сполучаються з порожниною сорочки й утворюють в газоході лабіринтовий газовий канал.

Використання такого котла для опалювання приміщень менше 300 м³ є не ефективним, тому що він є відносно громіздким для таких приміщень і працює в режимі з переривчастим горінням основного паливкового пристрою. Це не дозволяє використовувати його на повну потужність. Зменшення габаритних розмірів даної схеми котла шляхом зменшення кількості теплообмінних елементів приводить до різкого зниження його ККД.

Винахід спрямований на підвищення ефективності й інтенсивності теплообміну між продуктами згоряння палива і теплообмінних елементів конструкції котла за рахунок збільшення площі конвективного теплообміну і турбулізації потоку газоподібних продуктів згоряння палива і зниження масогабаритних параметрів котла на одиницю потужності.

Це досягається тим, що у відомий опалювальний котел, котрий містить корпус у вигляді обрамлюючої сорочки з теплоносійним середовищем, що обрамляє топку та газохід, обладнаний порожними перегородками, які сполучаються з порожниною сорочки й утворюють в газоході лабіринтовий газовий канал, у внутрішній об'єм котла вертикально встановлений теплообмінний елемент, що сполучається з порожниною сорочки і поділяє потік газоподібних продуктів згоряння палива на дві рівні частини. Теплообмінний елемент складної форми виконаний у вигляді двох ділянок: ділянки з поперечним перерізом, що розширюється знизу вгору і ділянки з постійним поперечним перерізом прямокутної форми. У верхній частині нагрівального елемента виконаний газохідний канал, що сполучається з димоходом. У каналах, що утворюються між внутрішньою стінкою сорочки і теплообмінним елементом на ділянці з постійним перерізом, виконана переривчаста перегородка так, що горизонтальний переріз потоку залишається постійним і відсутній прямолінійний наскрізний канал для виходу продуктів згоряння. Переривчаста перегородка виконана на внутрішній стінці сорочки у формі круглих чи овальних витяжок, зміщених відносно одна одної. Переривчаста перегородка може бути виконана на теплообмінному елементі на ділянці з постійним поперечним перерізом у формі круглих чи овальних витяжок, зміщених одна відносно одної.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображений поздовжній переріз опалювального котла, на фіг. 2 - поперечний переріз котла, на фіг. 3 - вигляд по А-А на переривчасту перегородку, виконану на внутрішній стінці сорочки котла у вигляді круглих витяжок, на фіг. 4 - вигляд по А-А на переривчасту перегородку, виконану на внутрішній стінці сорочки котла у вигляді овальних витя-

жок. Позиції на кресленнях позначають:

- 1 - обрамлююча сорочка котла, що обрамляє топку і газохід,
- 2 - теплоносійне середовище,
- 3 - внутрішня стінка обрамлюючої сорочки,
- 4 - зовнішня стінка обрамлюючої сорочки,
- 5 - теплообмінний елемент,
- 6 - ділянка теплообмінного елемента з поперечним перерізом, що змінюється,
- 7 - ділянка теплообмінного елемента з постійним поперечним перерізом,
- 8 - топковий простір котла,
- 9 - газохідний простір котла,
- 10 - вертикальний газохідний канал,
- 11 - горизонтальний газохідний канал,
- 12 - перегородка переривчаста,
- 13 - газохід,
- 14 - потік газоподібних продуктів згоряння палива,
- 15 - патрубок виходу з котла теплоносійного середовища,
- 16 - патрубок входу в котел теплоносійного середовища,
- 17 - газопальниковий пристрій, 18 - димохід,
- 19 - круглі витяжки,
- 20 - овальні витяжки.

Для поліпшення технічних показників та властивостей процесу теплопередачі у внутрішній об'єм опалювального котла введений порожній теплообмінний елемент 5 (фіг. 1 і фіг. 2). Він виконаний у вигляді двох ділянок. Ділянка теплообмінного елемента з поперечним перерізом 6, що змінюється, і ділянка теплообмінного елемента з постійним поперечним перерізом 7. Теплообмінний елемент 5 утворює з обрамлюючою сорочкою (корпусом) 1 замкнутий об'ємний контур теплоносійного середовища 2 і поділяє внутрішній об'єм котла на топковий 8 і газохідний простір 9. Причому найменший переріз ділянки 6 теплообмінного елемента розташовано ближче до газопальникового пристрою 17.

Теплообмінний елемент 5 із внутрішньою стінкою сорочки 3 утворюють газохідний простір 9. Він складається з вертикальних газохідних каналів 10, горизонтальних газохідних каналів 11 і газоходу 13. На внутрішній стінці сорочки (фіг. 3), виконані круглі витяжки 19 чи овальні витяжки 20 (фіг. 4), що утворюють з ділянкою 7 теплообмінного елемента 5 з постійним поперечним перерізом переривчасту перегородку 12 (фіг. 1 і фіг. 2). Вертикальні 10, горизонтальні 11 газохідні канали, переривчаста перегородка 12 і газохід 13 утворюють лабіринт на шляху виходу в димохід 18 потоку газоподібних продуктів згоряння палива 14. Поділ газохідного простору 9 теплообмінним елементом 5 і створення вертикальних 10, горизонтальних 11 каналів подовжує шлях проходження продуктів згоряння палива 14, а зміна напрямку їхнього руху збільшує їхню турбулізацію. Це сприяє більш повному згорянню пальної суміші газу з повітрям і зниженню вмісту CO₂, ефективній теплопередачі від продуктів згоряння палива завдяки омиванню ними більшої площі внутрішньої поверхні сорочки 3 і теплообмінного елемента 5, підвищенню ККД опалювального котла.

Ділянка теплообмінного елемента 5 з попереч-

чним перерізом, що змінюється 6 (Фіг 2) установлена похило до вихідного теплового потоку продуктів згоряння палива. Це забезпечує найкращі умови конвективного і променевого теплообміну між газоподібними продуктами згоряння палива і нагрівальним елементом у топковому просторі. За рахунок малого об'єму теплоносієного середовища в нижній частині нагрівального елемента 5 і розташування його в області високих температур газів продуктів згоряння палива 14, що відходять, вона піддається інтенсивному розігріву і швидкому тепловому розширенню. У результаті цього утворюється різниця тисків між входом у котел теплоносієного середовища (патрубок 16) і виходом з опалювального котла (патрубок 15), що створює спрямований потік теплоносієного середовища.

Така конструкція опалювального котла забезпечує найбільш ефективну теплопередачу в теплообмінних елементах за рахунок збільшення площі теплопередачі без збільшення габаритних розмірів і знижує температуру вихідних газів і вміст CO.

Опалювальний котел працює в такий спосіб. У топковому просторі котла 8 спалюється газоповтряна суміш, що подається газопальниковим пристроєм 17. Продукти згоряння утворюють газоподібний потік 14, що розділяється на два потоки і направляється вгору по звужуючому ся поперечному перерізу топкового простору 8. Потік продуктів згоряння омиває внутрішні стінки обрамлюючої сорочки 3, бічні стінки теплообмінного елемента 5 і надходить у газохідний простір 9. У вертикальних газохідних каналах 10 завдяки переривчастій перегородці 12 газоподібні потоки 14 змінюють напрямки руху. В наслідок зміни напрямків відбувається їхнє перемішування, поліпшується теплопередача через стінку нагрівального елемента 5 на ділянці теплообмінного елемента з постійним поперечним перерізом 7 і внутрішньою стінкою обрамлюючої сорочки 3 до теплоносієного середовища котла. При підйомі газоподібних потоків 14 по вертикальним газохідним каналам 10 вони переходять у горизонтальний газохідний ка-

нал 11. У горизонтальному газохідному каналі горизонтальні потоки 14 спрямовані на зустріч один одному. У місці зустрічі розділених потоків 14 у горизонтальному газохідному каналі вони загальмовують один одного, змішуються і змінюють напрямку руху. Це поліпшує теплопередачу від газоподібного потоку в газохіді 13 до теплоносієного середовища 2, що знаходиться в нагрівальному елементі і обрамлюючій сорочці котла. Газоподібний потік 14, передавши зазначеним елементам котла основну частку теплової енергії, іде в димохід 18.

Використання нових елементів у котлі вигідно відрізняє пропонований котел, тому що дозволяє

інтенсифікувати теплообмін у топковому і газохідному просторі шляхом поліпшення умов теплопередачі від продуктів згоряння до нагрівальних елементів,

підвищити швидкість циркуляції теплоносієного середовища за рахунок підвищення швидкості розігріву в теплообмінних елементах,

знижити габарити і витрати матеріалів на одиницю потужності опалювального котла за рахунок застосування вертикально встановленого нагрівального елемента, переривчастої перегородки у вертикальному газохідному каналі і створенні складного лабіринту переміщення продуктів згоряння палива, що збільшує шлях їхнього проходження і площу омивання,

підвищити ККД опалювального котла,

підвищити надійність роботи котла за рахунок виключення задування запальника при різких змінах потоку атмосферного повітря,

поліпшити умови обслуговування в процесі експлуатації.

Література

1 Авторське свідоцтво № 1820156, А1 F24H 1/26, F 23 M 9/06, БІ № 21, 1993

2 Авторське свідоцтво № 1733867, А1 F24H 1/40, № 18, 1992

3 Патент РФ № 2122688 F24H 1/00 БІ № 33, 1998

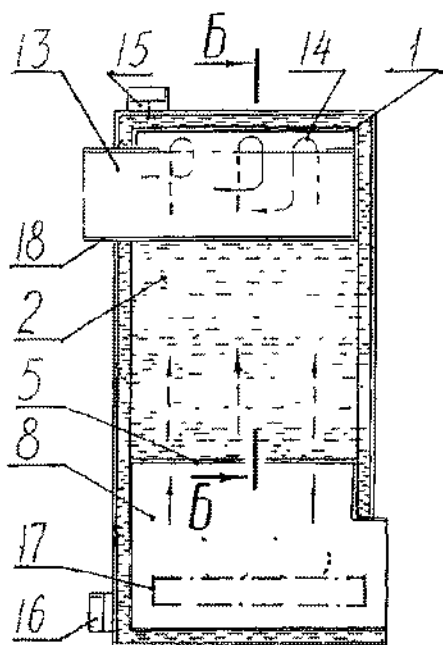


Fig. 1

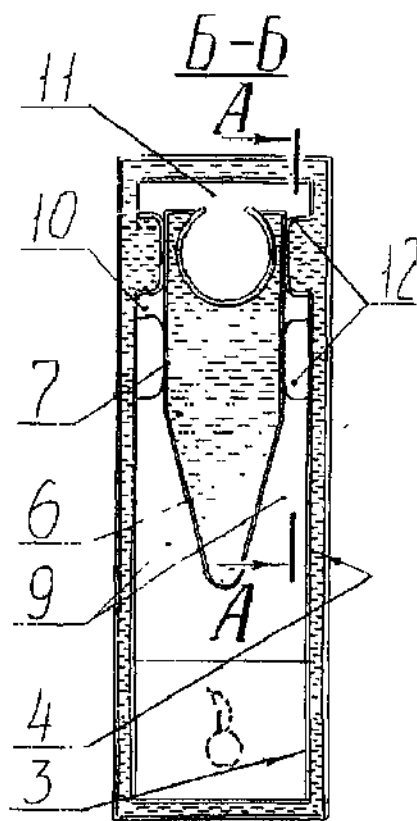
A-A

Fig. 2

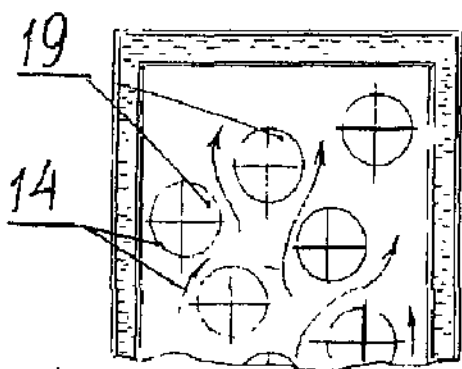
A-A

Fig. 3

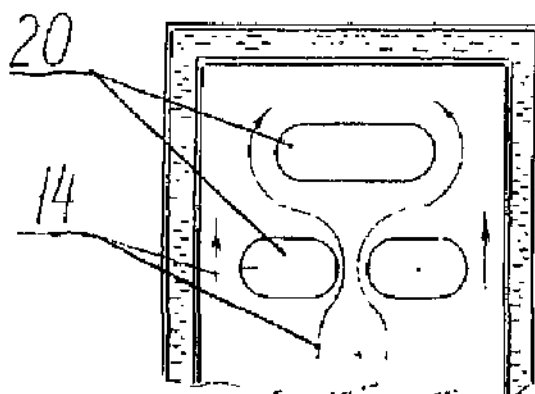


Fig. 4