



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56561

(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

2

(21) 2002076038

(22) 19 07 2002

(24) 15 05 2003

(46) 15 05 2003, Бюл. №5, 2003 р.

(72) Черноиванов Владимир Семёнович, RU, Фёдоров Александр Михайлович, RU, Малишкін Васильй Николаєвич, RU, Ленівкін Вячеслав Андреевич, RU

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

(57) Опалювальний котел для обігріву житлових, виробничих приміщень і добору гарячої води для побутових потреб, який містить корпус у вигляді водяної обрамляючої сорочки прямокутної форми, що обрамляє топку і газохід, обладнаний порожнистими перегородками, сполученими з порожниною обрамляючої сорочки й утворюючими в газоході лабіринтовий газовий канал, і

водонагрівальний елемент для гарячого водопостачання, який відрізняється тим, що у внутрішній об'єм котла введений теплообмінний елемент у вигляді порожнистої перегородки Г-подібної форми з розширеною верхньою частиною, піділяючий внутрішній об'єм котла на топковий і газохідний простори продуктів згоряння палива, причому в розширену верхню частину порожнини Г-подібної перегородки введений водонагрівальний елемент гарячого водопостачання, а частина газохідного каналу, утвореного між тильною стороною порожнистої перегородки і внутрішніми стінками обрамляючої сорочки, розділена знімною перегородкою, введеною через створений люк у верхній частині обрамляючої сорочки котла, зафіксованою кришкою з тепловим відбивачем, що спирається на встановлений у нижню частину газохідного простору випарник конденсату - турбулізатор газу

Винахід відноситься до теплової техніки і може бути використаним для обігріву житлових, виробничих приміщень і гарячого водопостачання для побутових потреб, що дозволяє використовувати опалювальний котел у ідальнях, сільських лікарнях, фермах, теплицях і ін. приміщеннях

Відомий водогрійний котел [1, 2], призначений для опалення і постачання гарячою водою, що містить обрамлену водяною сорочкою топку, з'єднану з вікном для виходу продуктів згоряння. У верхній частині топки розташовані направляючі перегородки, одна з яких розташована поперечно на відстані від бічної стінки топки з утворенням проходу для продуктів згоряння, а інша перегородка виконана у вигляді вертикальної незамкнутої обечайки. Вона встановлена між поперечною перегородкою і верхньою стінкою топки, а незамкнута ділянка обечайки звернена убік, протилежний заданому 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 подовжньо

Недоліком відомих водогрійних котлів є те, що не повною мірою використовуються можливості по підвищенню ефективності теплообміну між перегородками і водою, що заповнює водяну сорочку, тому що в ньому збільшується тільки шлях проходження продуктів згоряння і час їхнього перебування в топковому просторі, а площа теплообміну залишається незмінною

Ефективність теплообміну зростає незначно тільки за рахунок тепловідводу від металевих перегородок до стінок водяної обрамляючої сорочки у верхній частині котла. Такий характер теплопередачі не сприяє забезпеченню інтенсивності циркуляції води в опалювальній системі

З відомих опалювальних котлів найбільш близьким по технічній суті і результатам, що досягаються, є опалювальний котел [3], що містить корпус у вигляді водяної обрамляючої сорочки, яка обрамляє топку і газохід, обладнаний порожнистими перегородками, сполученими з порожниною обрамляючої сорочки й утворюючими в газоході лабіринтовий газовий канал

Недоліком відомого опалювального котла при збільшенні кількості теплообмінних елементів бі-

(13) A

(11) 56561

(19) UA

льше двох є

збільшення габаритних розмірів, ускладнення конструкції котла, зниження технологічності виготовлення і незначний приріст КПД, що економічно і технічно виявляється не раціональним, крім того, це сприяє зниженню температури газів, які відходять, що приводить до збільшення утворення конденсату і погіршенню умов видалення з горизонтальних поверхонь нагрівальних елементів сажі. Конструкція котла є чутливою до різких змін швидкості повітряних потоків, що можуть приводити до погіршення запальника і припинення процесу згоряння газоподібного палива.

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, що містить корпус у вигляді водяної обрамляючої сорочки прямокутної форми, що обрамляє топку і газохід, обладнаний порожніми перегородками, сполученими з порожниною обрамляючої сорочки й утворюючими в газохіді лабіринтовий газовий канал і водонагрівальний елемент для гарячого водопостачання, у внутрішній об'єм котла введений теплообмінний елемент у вигляді порожньої порожнини Г-образної форми з розширеною верхньою частиною. Торці теплообмінного елемента з'єднані з внутрішньою стінкою обрамляючої сорочки, утворюючи з порожниною обрамляючої сорочки, замкнутий контур теплоносійного середовища. Цей елемент розділяє внутрішній об'єм котла на топковий і газохідний простори продуктів згоряння палива. Причому в розширену верхню частину Г-образної перегородки введений водонагрівальний елемент для добору гарячої води на побутові потреби. Частина газохідного каналу, утвореного між тильною стороною теплообмінного елемента і внутрішніми стінками обрамляючої сорочки, розділена знімною перегородкою, що вводиться через утворений люк у верхній частині обрамляючої сорочки котла, спирається на встановлений у нижню частину газохідного простору випарник конденсату - турбулентер газу і фіксується кришкою люка з тепловим відбивачем.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг 1 - поздовжній перетин опалювального котла, на фіг 2 - вид ззаду на котел, на фіг 3 - перетин опалювального котла по А-А, на фіг 4 - перетин по Б-Б.

Позиції на кресленнях позначають

- 1 - обрамляюча сорочка, що обрамляє топку і газохід,
- 2 - теплоносійне середовище,
- 3 - порожня перегородка Г-образної форми (теплообмінний елемент),
- 4 - топковий простір,
- 5 - випарник конденсату - турбулізатор газу,
- 6 - проріз,
- 7 - патрубок входу в котел теплоносійного середовища,

- 8 - знімна перегородка,
- 9 - газохідний простір,
- 10 - димохід,
- 11 - патрубок добору гарячої води,
- 12 - люк,
- 13 - кришка люка з тепловим відбивачем,
- 14 - патрубок виходу з котла теплоносійного середовища,
- 15 - водонагрівальний елемент гарячого водопостачання,
- 16 - потік продуктів згоряння,
- 17 - патрубок підведення води для підігріву,
- 18 - розширювальна верхня частина порожньої перегородки,
- 19 - вертикальна складова порожньої перегородки, /
- 20 - тильна сторона порожньої перегородки,
- 21 - лицьова сторона порожньої перегородки,
- 22 - внутрішня стінка обрамляючої сорочки,
- 23 - зовнішня стінка обрамляючої сорочки,
- 24 - нижня стінка

Для поліпшення технічних показників і властивостей процесу теплопередачі в опалювальний котел уведено наступні елементи: порожня перегородка Г-образної форми 3 з розширеною верхньою частиною 18, що виконує роль теплообмінного елемента, у яку встановлений водонагрівальний елемент гарячого водопостачання 15, люк 12, кришка люка з тепловим відбивачем 13 і знімна перегородка 8.

Порожня перегородка Г-образної форми 3 виконана з різною величиною поперечного перерізу: розширена горизонтальна складова 18 і вертикальна складова 19, рівна поперечному перерізу обрамляючої сорочки 1 корпусу котла, і розділяє внутрішній об'єм котла на топковий 4 і газохідний простори 9.

Порожнини теплообмінного елемента 3 із обрамляючою сорочкою котла 1 утворюють замкнутий контур теплоносійного середовища 2. Над газохідною частиною котла створений люк 12, через який встановлена знімна перегородка 8. Знімна перегородка 8 знизу встановлюється на випарник конденсату - турбулізатор газу 5, а зверху фіксується кришкою люка 13 з тепловим відбивачем і поділяє газохідний простір між тильною стороною порожньої перегородки 20 і внутрішніми стінками обрамляючої сорочки 1 на дві рівні частини.

Порожня перегородка 3, знімна перегородка 8 з випарником конденсату - турбулізатором газу 5 і прорізом 6 утворюють лабіринт для виходу в димохід 10 потоку газоподібних продуктів згоряння палива 16 (позначених стрілками). Поділ газохідного простору 9 знімною перегородкою 8 подовжує шлях проходження продуктів згоряння. Випарник конденсату - турбулізатор газу 5 при проходженні газоподібних продуктів згоряння палива через проріз 6 збільшує їхню турбулізацію. Це сприяє більш ефективній теплопередачі продуктів згоряння палива завдяки омиванню ними більшої площі внутрішньої поверхні обрамляючої сорочки 1 і тильної сторони 20 теплообмінного елемента 3, турбулізації потоку продуктів згоряння палива. Це приводить до підвищення КПД опалювального котла.

Порожня перегородка Г-образної форми міс-

тять у собі переваги вертикально і горизонтально розташованих теплонагрівальних порожнин. Вертикальна складова частина нагрівального елемента Г-образної форми виконана з товщиною порожнини, яка рівна товщині порожнини обрамляючої сорочки. Вона забезпечує найбільш сприятливі умови для циркуляції теплоносіючого середовища за рахунок найбільшого перепаду температури між нижньою і верхньою горизонтальними складовими частинами. Нижня стінка 24 горизонтально складової розширеної частини теплообмінного елемента 3 установлена перпендикулярно до висхідного 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 відносно малого об'єму теплоносіючого середовища в горизонтальній складовій частині нагрівального елемента і розташування в області високих температур відходящих газів продуктів згоряння палива вона піддається інтенсивному розігріву і швидкому тепловому розширенню. У результаті цього створюється спрямований потік, що сприяє збільшенню різниці тисків на вході 7 і виході 14 опалювального котла і поліпшенню умов теплопередачі водонагрівальному елементу гарячого водопостачання 15.

Об'єм горизонтальної складової розширеної порожнини теплообмінного елемента 3 вибирається з умови, що запобігає локальному закипанню теплоносіючого середовища в ній, з метою виключення зниження швидкості переміщення теплоносіючого середовища в результаті утворення і попадання в опалювальну систему пухирців повітря і утворення шумовиння на нижній стінці 24, що знижує теплопередачу від газоподібних продуктів згоряння до теплоносіючого середовища. Це виключає зниження КПД опалювального котла в процесі експлуатації. Розміри водонагрівального елемента гарячого водопостачання 15 і добір гарячої води вибираються за умов, що запобігають уповільненню циркуляції теплоносіючого середовища і зниженню КПД опалювальної системи.

При розпалюванні котла, різкому зниженні температури атмосферного повітря в приміщенні розташування котла, зниженні температури газів, що відходять, продуктів згоряння палива відбувається утворення на внутрішніх стінках обрамляючої сорочки димовидного простору конденсату. Конденсат із продуктами згоряння палива утворюють хімічно активні з'єднання, що сприяють корозії стінок обрамляючої сорочки, зниженню експлуатаційного терміну котла, погіршенню теплопередачі до теплоносіючого середовища 2 і зниженню КПД котла. В міру збільшення конденсату він збирається на дні газохідного простору 9. Для видалення конденсату в опалювальний котел уведений випарник конденсату - турбулізатор газу 5. Конденсат з газохідного простору 9 стікає у випарний пристрій - турбулізатор 5. Конденсат з рідкого стану у випарнику 5 переводиться в пару за рахунок нагрівання його відходящими газами продуктів згоряння, повертається в димовидний простір 9 і разом з газоподібними продуктами згоряння палива викидається в атмосферу. Відсутність конденсату підвищує термін експлуатації опалювального кот-

ла без зниження КПД.

Кришка люка 13 з тепловим відбивачем забезпечують фіксацію перегородки 8, створюють спрямований рух газоподібних продуктів згоряння палива по лабіринту і знижують втрати теплової енергії через кришку люка.

Опалювальний котел працює в такий спосіб. Теплоносіюче середовище 2 через патрубок 7 подається в нижню частину обрамляючої сорочки котла. У топковому просторі 4 відбувається спалювання палива. Продукти згоряння утворюють газоподібний потік 16, що омиває внутрішні стінки 22 обрамляючої сорочки 1, лицьову сторону 21 порожньої перегородки Г-образної форми 3, надходить у газохідний простір 9, де омиває верхню внутрішню стінку обрамляючої сорочки, тильну сторону 21 порожньої перегородки, вертикальні стінки обрамляючої сорочки у димовидному просторі 9, нагріває їх і одночасно контактуючий з ними теплоносієм 2. Передавши цим елементам основну частку теплової енергії, газоподібний потік продуктів згоряння іде в димовид.

Теплоносієм, що знаходиться у верхній частині теплообмінного елемента 3, віддає частину теплової енергії воді, яка циркулює по водонагрівальному елементу гарячого водопостачання 15, що використовується для побутових потреб. При відключенні опалювальної системи вся теплова енергія котла може використовуватися для гарячого водопостачання при будь-яких тисках води у водопіпній мережі.

Така конструкція опалювального котла забезпечує найбільш ефективну теплопередачу в теплообмінних елементах за рахунок збільшення площі теплопередачі без збільшення габаритних розмірів і, завдяки наявності люка 12, знімної перегородки 8 і знімному випарнику конденсату - турбулізатору газу 5, забезпечує легкий доступ до всіх ділянок димовидного простору для очищення від сажі.

Використання нових елементів у котлі для опалення і гарячого водопостачання вигідно відрізняє пропонований котел, тому що дозволяє

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

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

знижити габарити і витрати матеріалів на одиницю потужності опалювального котла за рахунок застосування Г-образної порожньої перегородки і створення складного лабіринту переміщення продуктів згоряння палива, що збільшує шлях їхнього проходження і площу омивання,

підвищити КПД 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, БИ №21, 1993

2 Авторське свідоцтво № 1733867 А1, F24H

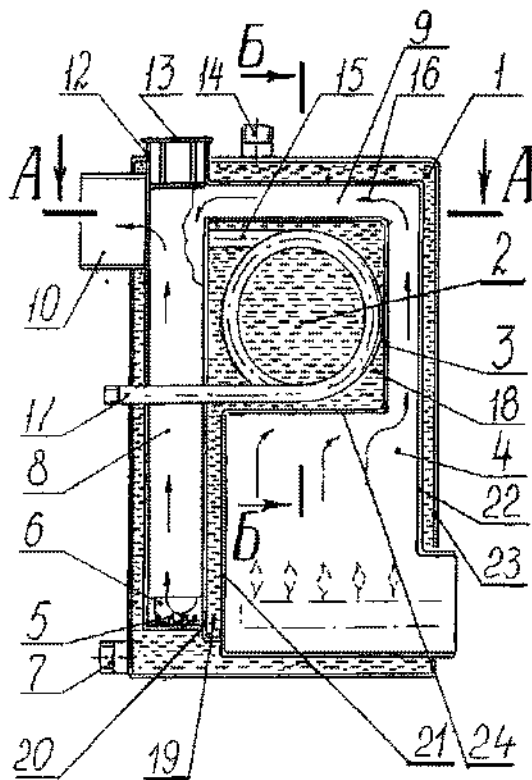


Fig. 1

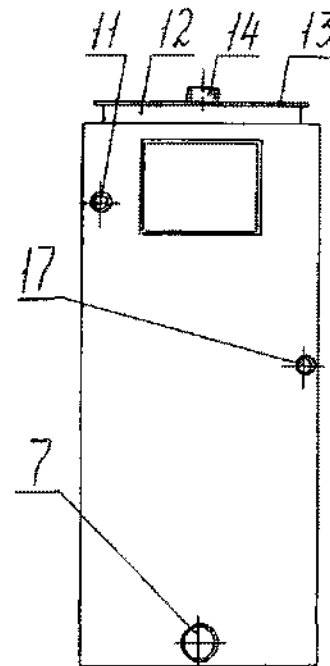


Fig. 2

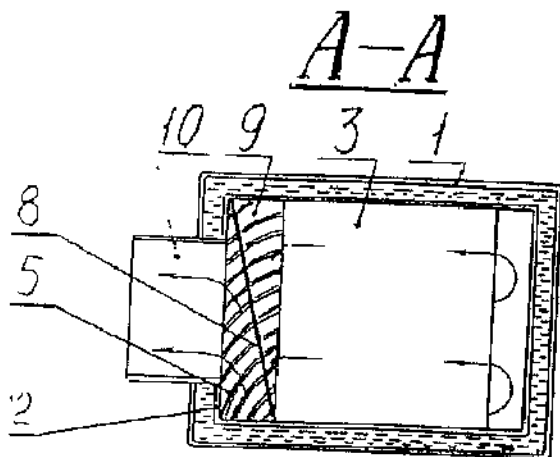


Fig. 3

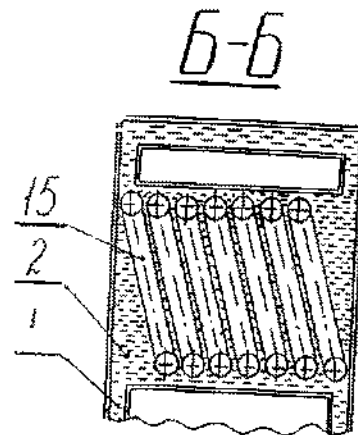


Fig. 4