



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92994** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
F24D 10/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 04319	(72) Винахідник(и): Понікарчук Анатолій Мирович (UA), Усенко Михайло Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.04.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.09.2014	(73) Власник(и): ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ВОЛИНЬ- КАЛЬВІС", вул. Грушевського, 110-а, м. Ковель, Волинська обл., 45008 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2014, Бюл.№ 17	

(54) КОТЕЛ З ТЕПЛООБМІННИКОМ З ПОЗДОВЖНЬО ОРЕБРЕНИМИ ТРУБАМИ

(57) Реферат:

Котел з теплообмінником з поздовжньо оребреними трубами містить систему автоматизованої подачі палива, жаротрубний теплообмінник, труби гарячої і зворотної води, колосники, дверці топки, дверці теплообмінника. Труби жаротрубного теплообмінника мають ребра-пластини, які прикріплені поздовжньо до зовнішньої поверхні труб.

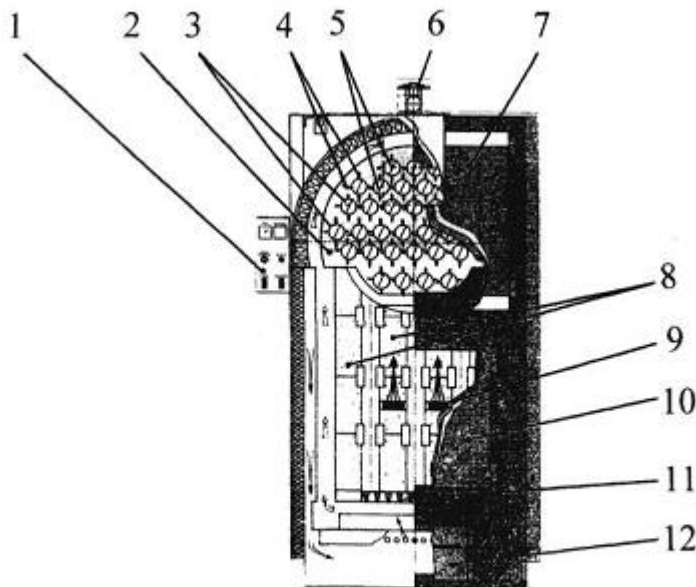


Fig. 1

UA 92994 U

Корисна модель належить до опалювальної техніки, а саме до теплообмінних агрегатів, що працюють на твердому паливі та які можуть бути використані для опалення житлових приміщень. Як тверде паливо, в основному, може бути використано шматки дерева, а також вугілля, торф.

Відомий водогрійний котел, що містить корпус, топкову і з'єднану з нею через газохід конвекційну камеру, водяну сорочку, що оснащена патрубками підведення холодної і відведення гарячої води, димохід, розташований в нижній частині конвекційної камери, сполучений з ним газохід, утворений вертикальними стінками водяної сорочки і водяного резервуара, розташованого між топковою і конвекційними камерами, при цьому топкова камера має пальниковий пристрій, і водяний резервуар з'єднаний із задньою і бічними стінками водяною сорочкою і має верхню поверхню, розташовану горизонтально, а конвекційна камера має водяні труби, розташовані зигзагоподібно [Див. Патент України № 17228, F24H 1/00, 2006 р.].

Відомий котел водогрійний, який складається з теплоізолюваного корпусу, по внутрішніх стінках якого розміщені колектори для води з патрубками прямої і зворотної магістралей, які з'єднані рядами труб, що проходять через порожнину топки з пальником, зв'язану через газохід із димарем, і ряди труб з'єднані закріпленими на трубах пластинами, створюючи зигзагоподібний у вертикальній площині канал для димових газів, а пластины закріплені по верхніх краях труб і мають хвилеподібний профіль [Див. Патент України № 56752, F24H 1/44, 2003 р.].

Недоліком даних котлів є те, що їх конструкція передбачає наявність труб за зигзагоподібною схемою розташування та наявність з'єднувальних пластин криволінійної форми. Це призводить до ускладнення конструкції котлів, до збільшення їх габаритів і, відповідно, до збільшення затрат на їх виготовлення.

Найбільш близьким за технічною суттю до котла з теплообмінником з поздовжньо оребреними трубами, що пропонується, є твердопаливний водогрійний котел з механічною подачею палива, що містить систему автоматизованої подачі палива, вибуховий клапан, панель управління, жаротрубний теплообмінник, з'ємний турбулізатор, патрубки для запобіжних клапанів, трубу гарячої води, димовий канал, трубу зворотної води, термометр, камеру підігріву вторинного повітря, вентилятор вторинного повітря, вентилятор первинного повітря, регулятор кількості повітря, теплову ізоляцію, двері зольника, шнек подачі палива, камеру підігріву первинного повітря, колосники, дверці топки, дверці теплообмінника [Див. Промышленные твердотопливные водогрейные котлы, работающие вулканым принципом, с автоматизированной подачей топлива. Промышленные твердотопливные водогрейные котлы "Kalvis". - С. 12-13].

Суттєвим недоліком даного котла є те, що він має жаротрубний теплообмінник, змонтований в барабані, який являє собою товстостінний циліндр, що вварений між двома перфорованими профільованими стальними листами (ситами), що з'єднані з іншими деталями і складають передню і задню водяні камери, а в сита вмонтовані теплообмінні труби з гладкою зовнішньою поверхнею. Остання обставина, а саме відсутність на зовнішній поверхні труб додаткових елементів (пластин, ребер), робить площу теплообміну недостатньо великою, не дає можливості підвищення періоду проходження води між даними трубами, а значить і збільшення часу і продуктивності теплообміну і, як результат, не забезпечує значне підвищення ефективності роботи котла, тобто підвищення ККД та, відповідно, економії палива.

В основу корисної моделі поставлена задача в твердопаливному водогрійному котлі з механічною подачею палива шляхом зміни його конструкції забезпечити збільшення контактної поверхні теплообміну для збільшення часу та продуктивності теплообміну і, відповідно, підвищення ефективності роботи котла, тобто підвищення ККД, і завдяки цьому, економії палива.

Поставлена задача вирішується тим, що розроблено систему автоматизованої подачі палива, жаротрубний теплообмінник, труби гарячої і зворотної води, колосники, дверці топки, дверці теплообмінника, згідно з корисною моделлю, що пропонується, труби жаротрубного теплообмінника мають ребра-пластини, які прикріплені поздовжньо до зовнішньої поверхні труб.

На кресленнях, що додаються, зображений запропонований котел з теплообмінником з поздовжньо оребреними трубами. На фіг. 1 зображений котел (вигляд спереду). На фіг. 2 - труба теплообмінника з ребрами-пластинами (вигляд спереду), на фіг. 3 - те саме (вигляд збоку).

Котел з теплообмінником з поздовжньо оребреними трубами містить пульт управління 1, жаротрубний теплообмінник 2, труби теплообмінника і, ребра-пластини 4, вставні турбулізатори

5, патрубок для запобіжних клапанів 6, дверці теплообмінника 7, шамотну цеглу 8, отвори для подачі вторинного повітря 9, дверці топки 10, колосники 11, дверці ящика для золи 12.

Конструкція котла з теплообмінником з поздовжньо оребреними трубами передбачає розташування циркуляційних водяних каналів з наявністю перегородок в ємностях котла таким чином, щоб підігріта вода проходила найбільш довгий шлях, забезпечуючи тим самим ефективний відбір тепла. Жаротрубний теплообмінник 2 змонтований в барабані, що являє собою товстостінний циліндр, що вварений між двома перфорованими профільованими сталевими листами (ситами), які з'єднані з іншими деталями котла і складає передню і задню водяні камери. В сита вмонтовані труби теплообмінника 3, а навколо них розташована система

водяних каналів. Для більш ефективної передачі тепла в трубах теплообмінника 3 вмонтовані вставні турбулізатори 5, а до зовнішньої поверхні даних труб прикріплені поздовжньо, наприклад приварені, ребра-пластини 4. Топка викладена шамотною цеглою 8, яка виконує роль каталізатора, який покращує процес і стабільність горіння палива. Труби стінок топки, по яких циркулює вода, частково охолоджують топку, внаслідок чого не відбувається досягнення критичних температур, при яких має місце шлакування відходів продуктів горіння і утворення шкідливих продуктів. В дверці топки 10 та в дверці теплообмінника 7 влитий термоміцний бетон, який слугує каталізатором, а також ізолятором. В нижній частині жаротрубного теплообмінника 2, де зазвичай накопичується вапно, що осіло, збільшена швидкість протікання води, яка змиває вапно, чим частково оберігає жаротрубний теплообмінник 2 від накипу. Чавунні колосники 11 здійснюють потрібну функцію: створюють можливість потрапляння повітря в зону горіння, дозволяють золі крізь щілини в колосниках 11 зсипатись у ящик для золи, а також слугують каталізатором процесу горіння. Система автоматичної подачі палива (на рисунку не показана) здійснює подачу палива в топку котла через шнек подачі палива. Такий спосіб подачі палива доцільний при нагріві гарячої води для виробничих та інших приміщень з великою площею. Подача палива в топку котла може здійснюватись також вручну через дверці топки 10, що більш доцільно при використанні котла для нагріву гарячої води для побутових приміщень малої площі.

Котел з теплообмінником з поздовжньо оребреними трубами використовується наступним чином.

Для нагріву гарячої води для побутових приміщень малої площі шнек подачі палива котла не використовується, тобто система автоматичної подачі палива не працює або зовсім від'єднана від котла. Спочатку котел готують до роботи, наповнюючи систему опалення водою. Після цього тверде паливо подається у топку через дверці 10 і підпалюється. В процесі горіння палива виділяються гарячі димові гази, які під дією тяги і внутрішнього тиску піднімаються і потрапляють в труби теплообмінника 3. В кожную трубу теплообмінника 3 вмонтовані вставні турбулізатори 5. До зовнішньої поверхні даних труб прикріплені вздовж ребра-пластини 4. Димові гази послідовно омивають внутрішню поверхню кожної труби теплообмінника і, проходячи свій шлях по певній траєкторії, і далі виходять з даних труб. При цьому відбувається тепловіддача від гарячих димових газів до внутрішньої поверхні труб теплообмінника 3 і далі до зовнішньої поверхні з ребрами-пластинами 4, а також до стінок топки. Завдяки теплопередачі через стінки труб теплообмінника 3 з ребрами-пластинами 4 вода в системі водяних каналів нагрівається інтенсивно, причому вода сильним потоком проходить через нижню частину жаротрубного теплообмінника 2 в задню водяну камеру. Далі вода з задньої водяної камери потрапляє у ліву і праву стіни котла, передню водяну камеру і піднімаючись уверх повертається в барабан, звідки через патрубок подається до опалювальної системи.

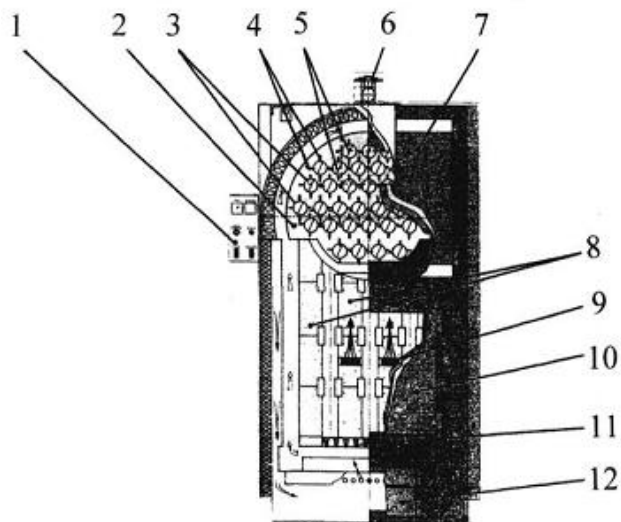
Ребра-пластини 4 на трубі теплообмінника 3 сприяють не тільки кращій тепловіддачі, але й виконують функції перегородок, які утворюють пастки на шляху потоку води, що ускладнює її траєкторію руху, що також сприяє збільшенню часу теплообміну.

Слід зазначити, що з конструктивної та економічної точок зору найбільш прийнятним матеріалом, з якого виготовлені ребра-пластини 4, є мідь. Оптимальною кількістю ребер-пластин 4 на трубі теплообмінника 3 є чотири, які розташовані рівномірно.

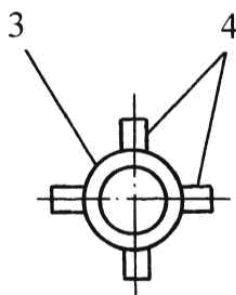
Застосування котла з теплообмінником з поздовжньо оребреними трубами дозволяє забезпечити ефективну теплопередачу в теплообмінних елементах завдяки застосуванню ребер-пластин на трубах теплообмінника, що забезпечують найбільшу теплообмінну поверхню, а зміна траси проходження води покращує її циркуляцію, що підвищує коефіцієнт корисної дії котла.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

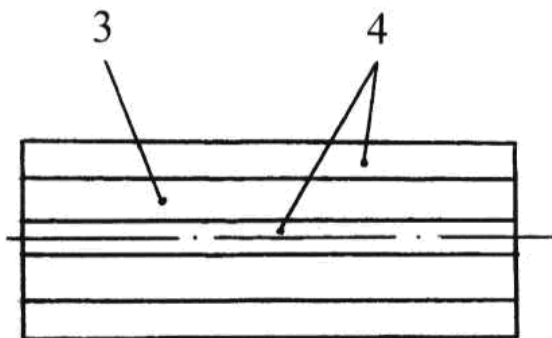
- 5 Котел з теплообмінником з поздовжньо оребреними трубами, що містить систему автоматизованої подачі палива, жаротрубний теплообмінник, труби гарячої і зворотної води, колосники, дверці топки, дверці теплообмінника, який **відрізняється** тим, що труби жаротрубного теплообмінника мають ребра-пластини, які прикріплені поздовжньо до зовнішньої поверхні труб.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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