



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **97905**

(13) **U**

(51) МПК

F28D 15/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 11453**

(22) Дата подання заявки: **20.10.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.04.2015**

(46) Публікація відомостей **10.04.2015, Бюл.№ 7**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Долганов Юрій Анатолійович (UA),
Єпіфанов Олександр Анатолійович (UA),
Димо Борис Васильович (UA)**

(73) Власник(и):

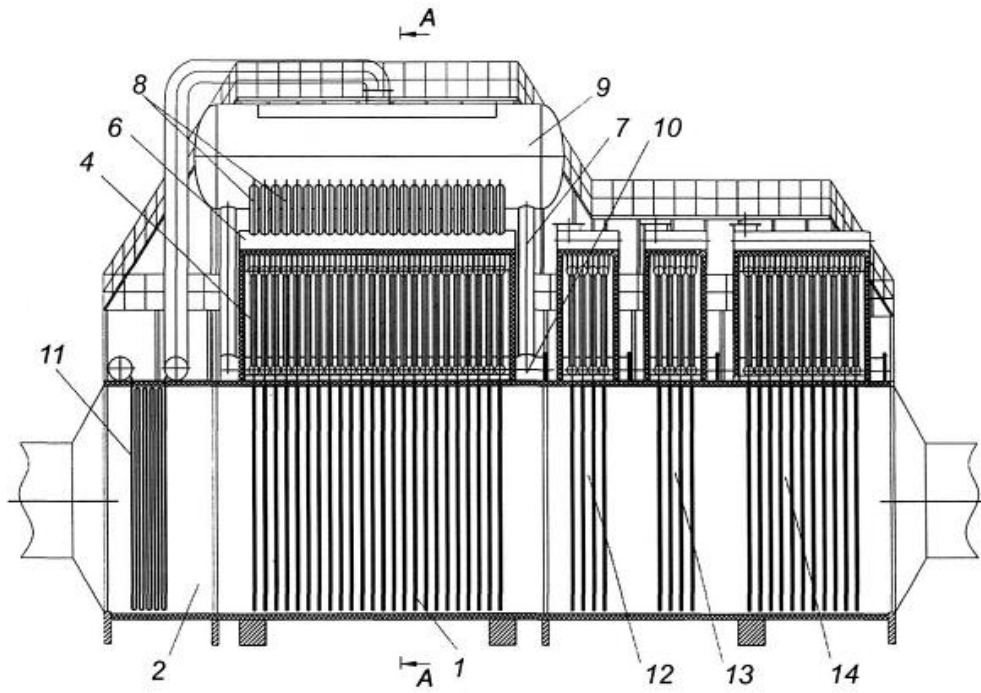
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА
МАКАРОВА,
пр. Героїв Сталінграда, 9, м. Миколаїв,
54025 (UA)**

(54) КОТЕЛ

(57) Реферат:

Котел складається з секцій, виконаних з двофазних гравітаційних термосифонів, зони кипіння яких розміщені в газоході для утилізації теплоти відхідних газів, а зони конденсації - в вертикальних трубах, що з'єднують роздавальні та збиральні колектори, які разом з опускними та паровідвідними трубами, а також пароводяним і водяним барабанами утворюють парогенеруючий контур природної циркуляції. По ходу газів додатково розташовані економайзер, газовий підігрівник конденсату та газовий підігрівник мережної води, термосифони у яких з'єднані у вигляді паралельної системи, що дозволяє додатково отримати гарячу воду на потреби теплопостачання.

UA 97905 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до теплотехніки і може бути використана для генерації водяної пари та гарячої води в установках утилізації теплоти відхідних газів теплових двигунів.

Перспективними для генерації електричної і теплової енергії є когенераційні парогазові установки (КПГУ), до складу яких входить котел-утилізатор теплоти відхідних газів теплових двигунів, зокрема газотурбінних двигунів (ГТД). Для підвищення коефіцієнта використання палива, котел обладнують додатковими поверхнями нагріву, наприклад газовими підігрівниками мережної води. Встановлення в хвостовій частині котла-утилізатора газового підігрівника мережної води з одного боку призводить до збільшення масогабаритних показників на 10-12 %, але дозволяє отримати більш високі значення коефіцієнтів використання палива до 60 % без значного ускладнення теплової схеми (Цанев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов / С.В.Цанев, В.Д.Буров, А.Н.Ремезов // Под ред. С.В. Цанева. - М.: Издательство МЭИ, 2002. - 584 с. с ил).

Відомі котли-утилізатори з водотрубними поверхнями нагріву, які використовуються в складі КПГУ для генерації перегрітої пари та гарячої води. Однак використання змієвикових поверхонь нагріву і застосування примусової циркуляції в випарному контурі котла вертикального компоновання з одного боку збільшує компактність котла, а з іншого - знижує надійність роботи, внаслідок збільшення числа відмов змійовиків, що може стати причиною зниження електричної і теплової потужності установки. Котли горизонтальної компоновки з природною циркуляцією у випарному контурі мають більшу металоємність конструкції, а також більший аеродинамічний опір при рівних умовах проектування та експлуатації, що призводить до зменшення потужності газотурбінного двигуна та установки в цілому.

Проблема може бути вирішена застосуванням секційних котлів, поверхні нагріву яких виконані з двофазних гравітаційних термосифонів.

Найближчим аналогом корисної моделі є котел, який складається з секцій, виконаних з двофазних гравітаційних термосифонів, зони кипіння яких розміщені в газоході для утилізації теплоти відхідних газів, а зони конденсації - в вертикальних трубах, що з'єднують роздавальні та збиральні колектори, які разом з опускними та паровідвідними трубами, а також пароводяним і водяним барабанами утворюють парогенеруючий контур природної циркуляції. Такий котел більш надійний у порівнянні з традиційними конструкціями через автономність роботи кожного термосифона, руйнування стінки якого призводить лише до часткового відказу. Недоліком конструкції є відсутність хвостових поверхонь нагріву для генерації гарячої води, що знижує теплову ефективність та робить неможливим його використання в складі когенераційних парогазових установок (Авторское свидетельство № 690404 СССР. Парогенератор / С.В.Рыжков - Оpubл. бюл. изобретений, 1978. - № 39).

В основу корисної моделі поставлена задача створення котла для утилізації теплоти відхідних газів теплового двигуна, в якому за рахунок встановлення хвостових поверхонь нагріву у вигляді газового підігрівника мережної води підвищується коефіцієнт використання теплоти палива, а також можливість генерації гарячої води на потреби теплопостачання.

Поставлена задача вирішується тим, що котел, який складається з секцій, виконаних з двофазних гравітаційних термосифонів, зони кипіння яких розміщені в газоході для утилізації теплоти відхідних газів, а зони конденсації - в вертикальних трубах, що з'єднують роздавальні та збиральні колектори, які разом з опускними та паровідвідними трубами, а також пароводяним і водяним барабанами утворюють парогенеруючий контур природної циркуляції, згідно з корисною моделлю, по ходу газів додатково розташовані економайзер, газовий підігрівник конденсату та газовий підігрівник мережної води, термосифони у яких з'єднані у вигляді паралельної системи, що дозволяє додатково отримувати теплоту на теплопостачання.

На фігурі 1 показано поздовжній, а на фігурі 2 - поперечний розріз котла.

Котел складається з секцій, виконаних з двофазних гравітаційних термосифонів. Зони кипіння термосифонів 1 розміщені в газоході 2, де сприймають теплоту відхідних газів теплового двигуна, печі або іншого джерела. Внутрішня порожнина термосифонів частково заповнена проміжним теплоносієм - дистильованою водою. Зони конденсації термосифонів 3 коаксиально розташовані всередині вертикальних труб 4, утворюючи з ними кільцеві парогенеруючі канали. Вертикальні труби 4 з'єднують роздавальні 5 та збиральні 6 колектори, які разом з опускними 7 та паровідвідними 8 трубами, а також пароводяним 9 і водяним 10 барабанами утворюють парогенеруючий контур природної циркуляції. По ходу газів перед випарною поверхнею розташовано пароперегрівник 11, а після термосифонний економайзер 12, газовий перегрівник конденсату 13 та газовий підігрівник мережної води 14.

Котел працює таким чином. Відхідні гази омивають зони кипіння 1 термосифонів в газоході 2, передаючи теплоту проміжному теплоносію, що кипить всередині. Пара надходить до зони конденсації 3 термосифонів, де конденсується, а теплота конденсації передається воді, що

кипить у кільцевих каналах всередині вертикальних труб 4. Пароводяна суміш, що утворюється, через збиральні колектори 6 та паровідвідні труби 8 надходить до пароводяного барабана 9, звідки водяна пара після сепарації спрямовується до пароперегрівника. Живильна вода попередньо підігріта у термосифонному економайзері 12, подається до пароводяного барабана 9 і через опускні труби 7, що не обігріваються, надходить до водяного барабана 10, а потім до роздавальних колекторів 5 та кільцевих парогенеруючих каналів. Насичений пар з пароводяного барабана 10 надходить до пароперегрівника 11а потім до парової турбіни. Мережна вода подається до газового підігрівника мережної води 14, де підігрівається до заданої температури та відпускається до користувачів.

Котел, що пропонується, забезпечує:

- підвищення коефіцієнта використання теплоти палива, а також можливість генерації гарячої води на потреби теплопостачання;

- більш високу надійність роботи внаслідок:

- автономності роботи кожного термосифона, які не зв'язані між собою, а отже руйнування стінки термосифона - це лише частковий відказ, який не призводить до повного відказу котла;

- відсутності згинів труб поверхонь нагріву, де найчастіше відбувається інтенсивний знос їх стінок, що не тільки підвищує надійність конструкції, але й зменшує трудомісткість виготовлення;

- підвищення температури та ізотермічності стінки термосифонів, що спричинює зниження інтенсивності низькотемпературної корозії;

- консольного в одній точці кріплення термосифонів, що дозволяє виключити термічні напруження при їх температурних розширеннях.

Котел, що пропонується, може бути використаний для генерації пари в установках утилізації теплоти відхідних газів теплових двигунів, печей та ін.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Котел, що складається з секцій, виконаних з двофазних гравітаційних термосифонів, зони кипіння яких розміщені в газоході для утилізації теплоти відхідних газів, а зони конденсації - в вертикальних трубах, що з'єднують роздавальні та збиральні колектори, які разом з опускними та паровідвідними трубами, а також пароводяним і водяним барабанами утворюють парогенеруючий контур природної циркуляції, який **відрізняється** тим, що по ходу газів додатково розташовані економайзер, газовий підігрівник конденсату та газовий підігрівник мережної води, термосифони у яких з'єднані у вигляді паралельної системи, що дозволяє додатково отримати гарячу воду на потреби теплопостачання.

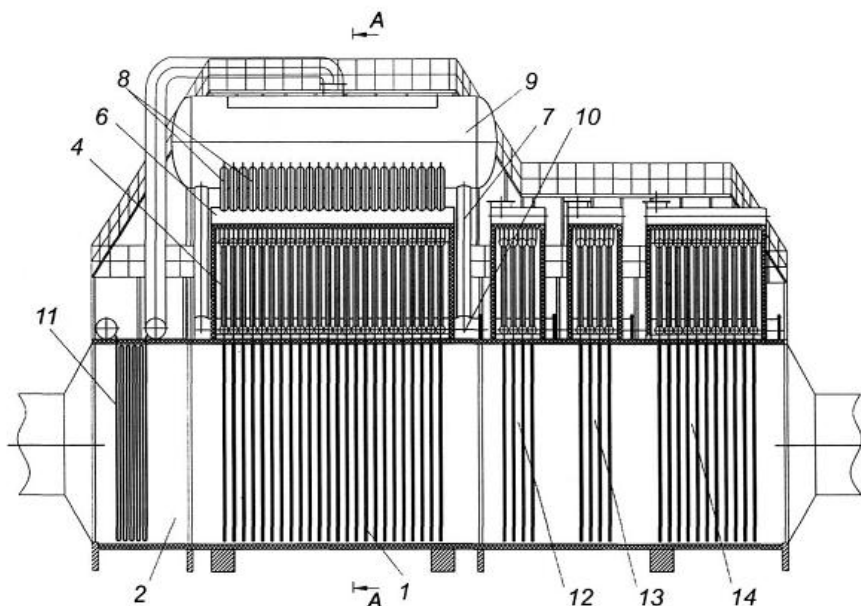
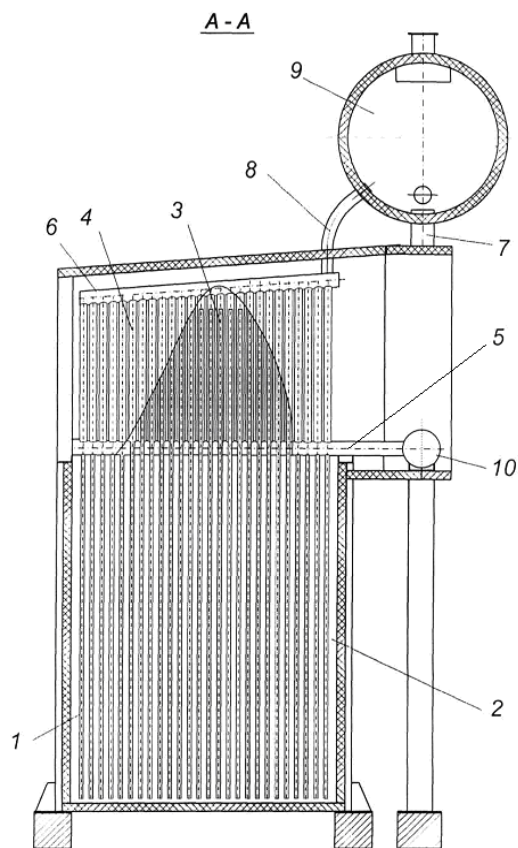


Fig. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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