



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58212 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F22D 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СЕКЦІЙНИЙ ЕКОНОМАЙЗЕР

1

2

(21) u201009743

(22) 05.08.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) ДЕМЧЕНКО ВОЛОДИМИР ГЕОРГІЙОВИЧ,
КУЛИК КОСТЯНТИН ВІКТОРОВИЧ, ГУСАЛОВ
МИХАЙЛО РУСЛАНОВИЧ, МАКАРЕНКО ЛЮДМИ-
ЛА АНДРІЇВНА

(73) ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ НАН
УКРАЇНИ

(57) Секційний економайзер, що виготовлений із
сталевих труб, кінці яких приварені до збірних ко-

ллекторів, який **відрізняється** тим, що він виготов-
лений з ряду секцій, які включають вхідний, нижній
та вихідний колектори, при цьому вхідний та вихі-
дний колектори являють собою трубу круглого
профілю, що розділена посередині ввареною, кру-
глою перегородкою, секція виконана одноходовою
по димовим газам та двоходовою по воді, а як ко-
лектори використані труби круглого профілю, в які
вварені плоскоовальні труби з неповним попере-
ковим оребренням.

Корисна модель стосується теплоенергетики,
зокрема, конструкцій економайзерів.

Відомі економайзери - елементи котлоагрега-
тів, теплообмінники, в яких підживлююча вода пе-
ред подачею в котел підігрівается газами, що
відходять з котла. Економайзери виготовляють з
гладких або ребристих чавунних труб, на більш
високий тиск і температуру - із сталевих, переваж-
но, гладких труб. Економайзер підвищує ККД уста-
новки. (Большая советская энциклопедия, т. 13.
М.: «Советская энциклопедия», 1973, с. 285).

Відомий чавунний економайзер у вигляді тру-
бчастого теплообмінника (И.И. Павлов, М.Н. Фе-
доров «Котельные установки и тепловые сети». М.
Стройиздат, 1986, стор. 108-110, фіг. IV 39, а), ви-
конаний із чавунних ребристих труб з фланцями,
які з'єднані між собою за допомогою чавунних ко-
лін (калачів). Чавунні оребрені труби встановлю-
ють довжиною - 2000 мм і 3000 мм з площею по-
верхні нагріву з газової сторони відповідно 2,95 та
4,49 м².

Необхідна повна поверхня нагріву такого еко-
номайзера складається з відповідної кількості ре-
бристих труб, які збирають в колонку, що включає
в себе горизонтальні й вертикальні ряди.

Вода рухається послідовно по всім трубам
економайзера знизу догори. Газ, омиваючи реб-
ристі труби ззовні, рухається вертикально згори
донизу. При такій схемі руху газів і води (протито-
ку) забезпечується краще видалення повітря з
системи економайзера. Чавунні економайзери

випускають з робочим тиском менше 2,4 Мпа, еко-
номайзери виготовляються некиплячого типу і во-
да, що проходить через економайзер, максималь-
но підігрівается на 20-30°C нижче температури
кипіння, щоб не допустити пароутворення в еко-
номайзері, а також виключити гідравлічні удари.

Недоліками чавунних економайзерів є громізд-
кість, особливо при великих площах нагріву, низь-
ка теплопередача і велика чутливість до гідравліч-
них ударів, що не дозволяє нагріти в них воду до
кипіння. Наявність нестандартного газоходу еко-
номайзера підвищує металоємкість конструкції і
витрати на його виготовлення і монтаж, збільшує
присоси повітря і втрати тепла в зовнішнє середо-
вище; швидке забруднення чавунних ребристих
труб золою і сажею, знижують техніко-економічні
показники чавунних економайзерів.

Найбільш близьким до запропонованого рі-
шення є сталевий економайзер, який являє собою
трубчастий теплообмінник з підвищеним робочим
тиском води вище 2,4 Мпа у порівнянні з чавунним
економайзером (Н.И. Павлов, М.Н. Федоров «Ко-
тельные установки и тепловые сети». М. Стройиз-
дат, 1986, стор. 109-110, рис. IV 40а).

Сталевий економайзер по конструкції склада-
ється з гнутих змійовикових сталевих труб малого
діаметру (28-30 мм), кінці яких приварені до збір-
них колекторів. Колектори виготовляють з труб
діаметром 200-300 мм. Змійовики розташовані
горизонтально в шаховому порядку і омиваються
ззовні вертикальним потоком продуктів згоряння.

(13) U
(11) 58212
(19) UA

В залежності від площі поверхні змієвикових труб економайзер може комплектуватися (по ходу газів) в окремі пакети висотою 0,9-1,5 м. Підживлююча вода потрапляє в нижній колектор звідки поступає в котел. Швидкість руху води в економайзері визначається числом паралельних змієвиків. Сталеві економайзери утворюють одне ціле з котлом. Змієвики сталевих економайзерів кріплять за допомогою опорних стійок, ці стійки опираються на порожнисті балки. Що охолоджуються повітрям, які розташовуються під економайзером всередині газопроводу. Стійки мають спеціально приварені до них крюки (гребінки), на які спираються трубки змієвиків.

Недоліками сталевих змієвиків економайзерів є наявність конвективної шахти, значна металомісткість, збільшення габаритів котельної установки і теплових втрат в зовнішнє середовище.

Задачею запропонованого рішення є вдосконалення конструкції економайзера шляхом виконання його з ряду секцій, в результаті чого підвищується ККД котельної установки на 7-10 %.

Задача вирішується тим, що в секційному економайзері, виготовленому з сталевих труб, кінці яких приварені до збірних колекторів, згідно з корисною моделлю, він виготовлений з ряду секцій, які включають вхідний, нижній, та вихідний колектори, при цьому вхідний та вихідний колектори являють собою трубу круглого профілю, що розділена посередині ввареною, круглою перегородкою, секція виконана одноходовою по димовим газам та двоходовою по воді, а як колектори використані труби круглого профілю, в які вварені плоскоовальні труби з неповним поперековим оребренням.

Конструкція теплоутилізатора секційного економайзера, складається з секцій. Як поверхня нагріву використовується плоскоовальна труба з неповним поперековим оребренням рисі (Письменний Є.М., Терех О.М., Рогачов В.А., Бурлей В.Д. Теплообмінна труба / Деклараційний патент на корисну модель. 4871. Україна. 15.02.2005р., бюл. №2 та Письменний Є.М., Терех О.М., Рогачов В.А., Бурлей В.Д. Теплообмінна труба / Патент на корисну модель. № 25025. Україна. 25.07.2007 р., бюл. №11).

Застосування таких труб збільшує в 10...15 разів площу поверхні теплообміну (у порівнянні з гладкотрубними пучками), що, в свою чергу, дозволяє зменшити габаритні розміри теплоутилізатора. Використання плоскоовальних труб як пове-

рхонь нагріву забезпечує в 1,4-1,8 менший аеродинамічний опір у порівнянні з пучками труб круглого профілю, що мають спіральні-стрічкове оребрення. Плоскоовальні труби з неповним поперековим оребренням прості у виготовленні. З'єднання прямокутних ребер здійснюється за допомогою контактної зварювання. Такий тип оребрення дає можливість практично необмежено розвивати поверхню. При виготовленні поверхні використовується безвідхідна технологія виробництва. На Фіг.1 показано схему руху води в секції, де: 1 - підвідний колектор >89×4,5; 2 - підвідний колектор секції >57×3,5; 3 - перегородка в секції; 4 - відвідний колектор секції >57×3,5; 5 - відвідний колектор >89×4,5; 6 - плоскоовальна труба з неповним поперековим оребренням; 7 - нижній колектор секції >57×3,5.

Секція одноходовою по димовим газам та двоходовою по воді (Фіг.1). В якості колекторів використовуються труби круглого профілю 2, в які вварені плоскоовальні труби з неповним поперековим оребренням. Вони, в свою чергу, вварені в підвідний (1) та відвідний (5) колектори. На Фіг.2 показано зібраний секційний економайзер, який збирається із секцій за допомогою фланцевого з'єднання. Поздовжній крок між секціями $S_2=165$ мм. На Фіг.3 показано поперечний розріз несучої плоскоовальної труби.

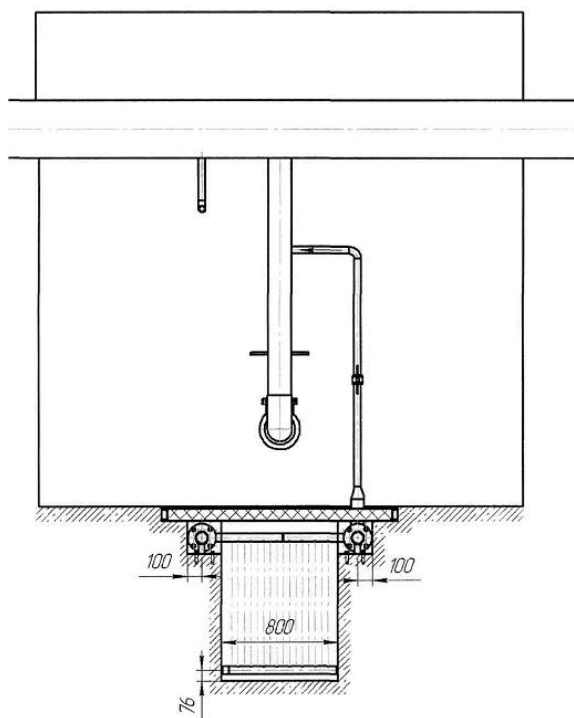
Поперечний розмір несучої плоскоовальної труби $d_1=30$ мм, поздовжній розмір $d_2=15$ мм, товщина стінки труби 1,5 мм. Висота ребра $h=30$ мм; товщина ребра $s=0,8$ мм; крок ребер $t=3,75$ мм. Розташування труб у економайзері шахове, це досягається зміщенням однієї секції відносно попередньої.

На Фіг.4 показана установка утилізатора в підземному борів газів, що відходять, за котлом КВГ-6,5.

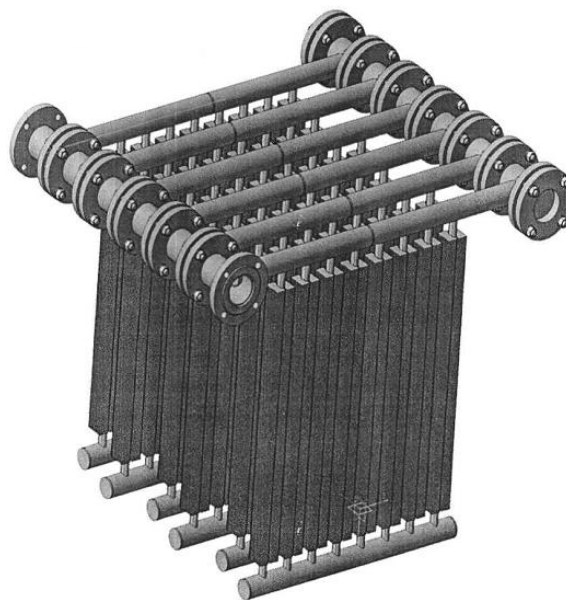
Таке технічне рішення дає змогу від'єднувати у разі поломки чи аварії окремі секції, не зупиняючи при цьому роботу всього економайзера.

Секція котла працює наступним чином.

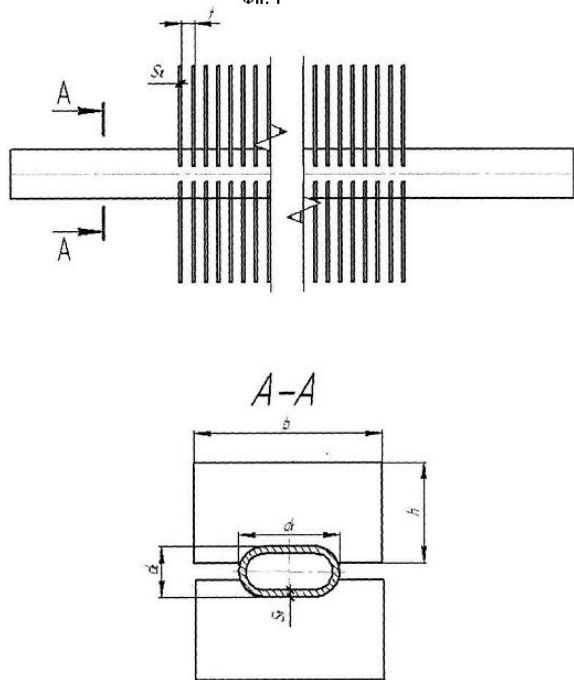
Вода, що нагрівається, поступає у вхідний колектор 1, рухаючись по колектору 2, вода опускається по пучку плоскоовальних труб і поступає в нижній колектор секції 7, з якого підіймається в відвідний колектор секції 4 та через відвідний колектор 5 передається в наступну секцію. Для забезпечення проходу води через всі секції по чергово слугують направляючі перегородки 3.



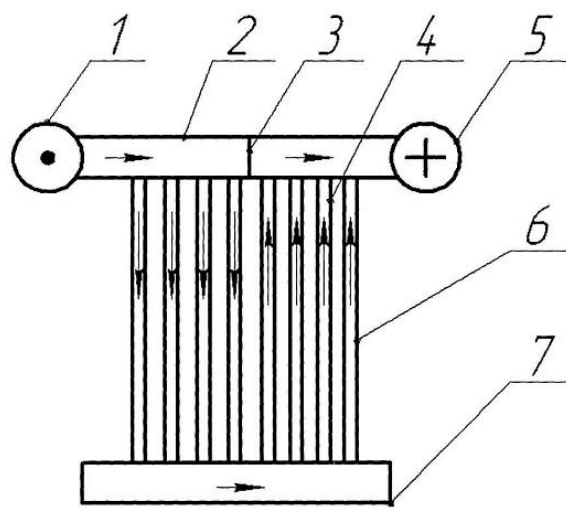
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4