



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **108649**

(13) **U**

(51) МПК

F28D 15/02 (2006.01)

F28F 1/12 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

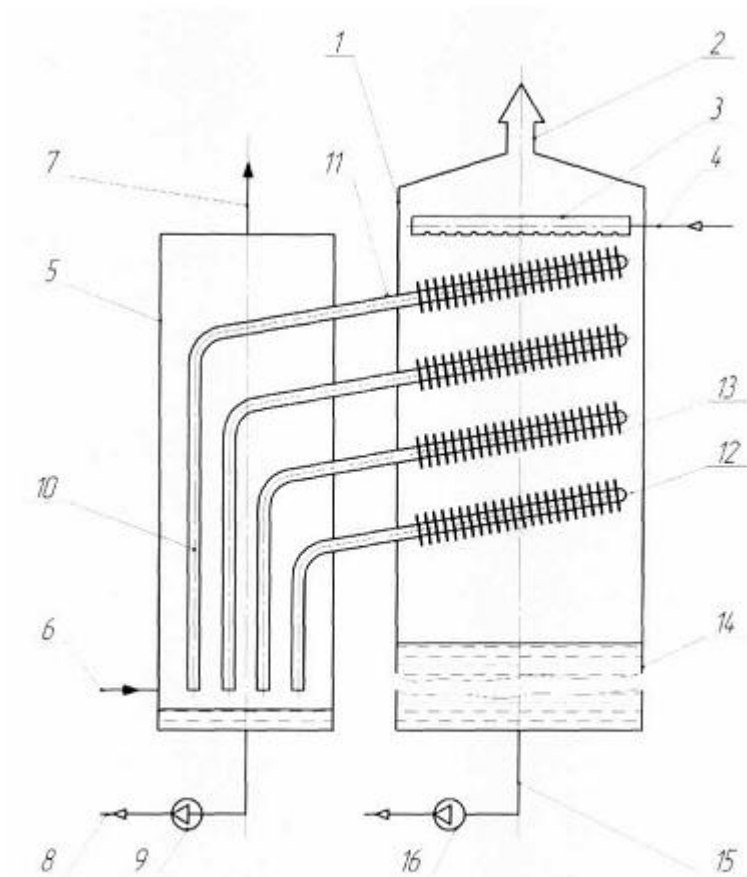
(21) Номер заявки: u 2016 00864	(72) Винахідник(и): Письменний Євген Миколайович (UA), Руденко Олександр Ігорович (UA), Ніщик Олександр Павлович (UA), Терех Олександр Михайлович (UA), Вознюк Максим Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.02.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2016, Бюл.№ 14	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", просп. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)

(54) ДЕАЕРАТОР

(57) Реферат:

Деаератор, містить деаераційну колонку з розподільвальним пристроєм введення живильної води у верхній її частині, камеру нагрівання зовні деаераційної колонки з ділянками теплопідведення теплових труб, розміщені по висоті деаераційної колонки трубчасті корпуси конденсаційних ділянок яких споряджено плавниками-ребрами. Трубчасті корпуси теплових труб виконано плоско-овальними у поперечному перерізі, до прямих бічних сторін яких поперечно приєднані плавники-ребра у вигляді прямокутних пластинчастих ребер.

UA 108649 U



Фиг. 1

Корисна модель, що пропонується, належить до галузі енергетики і може бути використана при розробці деаераторів для підготовки води на теплових та атомних електростанціях.

Відомий деаератор (див. книгу Акользин А.П., Жуков А.П. Кислородная коррозия оборудования химических производств. - М.: Химия, 1985. - с. 113, рис. 6.4) містить деаераційну колонку, у верхній частині якої встановлено розподільувальний пристрій для введення живильної води та розміщені під ним тарілки з отворами по висоті колонки, нижня частина якої приєднана до бака з деаерованою живильною водою, що подається до парогенеруючого устаткування. Для нагрівання тарілок використовується пара, яка вводиться в деаераційну колонку. Розчинений у воді газ переходить при нагріванні води у випар (парогазову суміш), який видаляється крізь отвір у верхній частині деаераційної колонки.

Недоліком відомого деаератора є нерівномірність нагрівання води на тарілках як по висоті колонки, так і по довжині кожної з тарілок. Внаслідок цього не вся живильна вода нагрівається до температури кипіння і в бак з водою разом з деаерованою потрапляє і недеаерована живильна вода. Наявність газів в живильній воді спричинює негативний вплив на стан матеріалів парогенеруючого устаткування, сприяючи корозійному процесу та зменшує ресурс роботи деаератора.

Найближчим за технічною суттю до пропонованого технічного рішення є деаератор (див. патент України № 9811, МПК F28F 1/12, F28D 15/02, опубл. 17.10.2005), що містить деаераційну колонку з розподільувальним пристроєм введення живильної води у верхній її частині, камеру нагрівання зовні деаераційної колонки з ділянками теплопідведення теплових труб, розміщені по висоті деаераційної колонки трубчасті корпуси конденсаційних ділянок яких споряджено плавниками-ребрами. Плавниками-ребрами (по два повздовжніх плавники-ребра на кожній із труб) споряджаються плавникові труби (труба для котлів плавникова ТУ 14-3-341-75), що використовуються у парогенеруючому устаткуванні. Використання конденсаційних ділянок теплових труб для нагрівання плавників-ребер, омивані паром ділянки нагрівання яких встановлено в камері нагрівання зовні деаераційної колонки дозволяє забезпечити якісну та глибоку деаерацію живильної води за рахунок рівномірності прогрівання поверхні теплообміну, що є характерним для теплових труб.

Недоліком прототипу є невелика теплообмінна площа або площа розділення рідинної та газопарової фаз, що складається з сумарної площі трубчастих корпусів конденсаційних ділянок теплових труб та плавників-ребер на них. Це знижує продуктивність (витрата деаерованої води на виході з деаератора) деаератора. Тому для отримання необхідної кількості деаерованої живильної води, потрібної для стабільної роботи парогенеруючого устаткування, необхідно збільшувати металоемність та габарити деаератора або збільшувати їх кількість.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення деаератора, в якому нова конструкція трубчастих корпусів теплових труб та плавників-ребер дозволили б забезпечити за рахунок більшої поверхні теплообміну при тих же габаритах підвищення продуктивності при збереженні якісної та глибокої деаерації.

Поставлена задача вирішується тим, що в деаераторі, що містить деаераційну колонку з розподільувальним пристроєм введення живильної води у верхній її частині, камеру нагрівання зовні деаераційної колонки з ділянками теплопідведення теплових труб, розміщені по висоті деаераційної колонки трубчасті корпуси конденсаційних ділянок яких споряджено плавниками-ребрами, згідно з корисною моделлю, трубчасті корпуси теплових труб виконано плоско-овальними у поперечному перерізі, до прямих бічних сторін яких поперечно приєднані плавники-ребра у вигляді прямокутних пластинчастих ребер, причому ефективність прямокутних пластинчастих ребер складає (0,94-0,96), а крок між ребрами може становити не менше 3,5 мм.

Виконання трубчастих корпусів теплових труб плоско-овальними у поперечному перерізі, до прямих бічних сторін яких поперечно приєднані плавники-ребра у вигляді прямокутних пластинчастих ребер, дозволяє збільшити поверхню теплообміну, а, відповідно, і продуктивність. Причому найбільш якісна деаерація буде відбуватися на утвореній поверхні теплообміну при ефективності плавників-ребер на рівні (0,94-0,96), що забезпечує однакову температуру ребер по всій їх поверхні. Крок 3,5 мм і більше дозволяє отримати найкращі характеристики течії водяної плівки по поверхні ребер. Наприклад, площа теплообміну для трубчастого корпусу теплової труби плоско-овального (ГОСТ 8644-68) поперечного перерізу (розміри перерізу: розмір вздовж більшої осі 42 мм, розмір вздовж меншої осі 15 мм, радіус закруглення 7,5 мм) з прямокутними пластинчастими ребрами на ньому (розміри ребер: висота 15,5 мм, довжина 50 мм) в 8,2 разу більша в порівнянні з площею теплообміну для трубчастого корпусу теплової труби круглого поперечного перерізу зовнішнім діаметром 32 мм з повздовжніми плавниками-ребрами висотою 7 мм (труба для котлів плавникова ТУ 14-3-341-75)

при умові рівності зовнішніх периметрів поперечного перерізу обох профілів та довжині кожної з труб 1 погонний метр.

Виконання зовні деаераційної колонки камери нагріву із гріючою парою, в якій встановлено ділянки теплопідводу теплових труб, дозволяє забезпечити їх рівномірне омивання парою, внаслідок чого всі ділянки теплопідводу теплових труб знаходяться в однакових температурних умовах. Тому і температури поверхонь трубчастих корпусів на ділянках конденсації і, відповідно, і плавників-ребер у вигляді прямокутних пластинчастих ребер, будуть однакові як по довжині цих ділянок (ширині та висоті ребер), так і на кожній з конденсаційних ділянок по висоті деаераційної колонки. Виключення гріючої пари з деаераційної колонки забезпечує також найбільш сприятливі умови для деаерації. Рівномірне прогрівання стікаючої плівки води до температури деаерації в умовах відсутності гріючої пари дозволяє забезпечити якісну та глибоку деаерацію теплоносія.

Технічна суть та принцип дії деаератора пояснюється кресленням.

На кресленні зображено:

фіг. 1 - деаератор в розрізі, який включає деаераційну колонку 1, верхня частина якої споряджена штуцером 2 для випуску випару, що утворюється під час деаерації. Також у верхній частині деаераційної колонки 1 встановлено розподілювальний пристрій 3, приєднаний до водогону живильної води 4. Зовні колонки 1 розміщена камера нагрівання 5, до якої приєднано вхідний штуцер 6 та вихідний штуцер 7 гріючої пари, а також конденсатопровід 8 з конденсатною помпою 9. В камері 5 встановлено ділянки теплопідведення 10 теплових труб 11, конденсаційні ділянки 12 яких розміщено в колонці 1 по її висоті. Конденсаційні ділянки 12 теплових труб 11 споряджено плавниками-ребрами 13 у вигляді прямокутних пластинчастих ребер. До нижньої частини колонки 1 приєднано бак з деаерованою живильною водою 14, до якого, в свою чергу, приєднано водогін деаерованої живильної води 15, споряджений помпою 16, що подає цю воду до парогенеруючої установки;

фіг. 2 - поперечний переріз трубчастого корпусу 17 конденсаційної ділянки 12 однієї з теплових труб 11 з ребрами-плавниками 13 у вигляді прямокутних пластинчастих ребер.

Деаератор працює наступним чином.

В камеру 5 через вхідний штуцер 6 подається гріюча пара, що нагріває ділянки теплопідведення 10 теплових труб 11, конденсуючись на цих ділянках та охолоджується при цьому, і виходить з камери 5 через вихідний штуцер 7. Конденсат, що утворюється на ділянках теплопідведення 10 теплових труб 11, стікає в нижню частину камери 5, та видаляється з неї через конденсатопровід 8 за допомогою конденсатної помпи 9. В результаті нагрівання ділянок теплопідведення 10 за рахунок конденсації гріючої пари на них теплоносії всередині герметичних корпусів теплових труб 11 на цих ділянках 10 перетворюється в пару. Утворена пара переміщується всередині теплових труб 11 до їх ділянок конденсації 12, що розміщені в деаераційній колонці 1. Конденсаційні ділянки 12 теплових труб 11 разом з плавниками-ребрами 13 нагріваються до температури, яка забезпечує нагрівання стікаючої плівки води до температури деаерації, рівень якої залежить від робочого тиску в колонці 1. Через водогін живильної води 4 до розподілювального пристрою 3 подається недеаерована живильна вода з виробництва (конденсат турбін, додаткова вода, дренаж ТЕС чи АЕС). Пристрій 3 розподіляє цю живильну воду на окремі струмені, що падають на верхній ряд конденсаційних ділянок 12 теплових труб 11 з плавниками-ребрами 13, де вода розподіляється по плавниках-ребрах 13 та верхній і нижній поверхнях трубчастих корпусів 17 конденсаційних ділянок 12 теплових труб 11 у вигляді плівки. Нагріваючись та послідовно стікаючи на розміщені нижче ряди конденсаційних ділянок 12 теплових труб 11 з їх плавниками-ребрами 13, вода кипить, позбавляючись від розчинених в ній газів. Висока ефективність цього процесу в пропонованому деаераторі визначається однорідністю температурних полів на плавниках-ребрах 13 і верхніх та нижніх поверхнях трубчастих корпусів 17, що є характерною особливістю теплових труб 11. Гріюча пара при цьому не вносить в деаераційну колонку 1 додаткових газів, так як її дія обмежена ділянками нагрівання 10 теплових труб 11 в камері нагрівання 5, що винесена за межі деаераційної колонки 1. Деаерована вода стікає в бак 14, звідки подається помпою 16 по водогону 15 до парогенеруючої установки. Утворювана в колонці 1 парогазова суміш видаляється з деаераційної колонки 1 через штуцер 2.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Деаератор, що містить деаераційну колонку з розподільчальним пристроєм введення живильної води у верхній її частині, камеру нагрівання зовні деаераційної колонки з ділянками теплопідведення теплових труб, розміщені по висоті деаераційної колонки трубчасті корпуси конденсаційних ділянок яких споряджено плавниками-ребрами, який **відрізняється** тим, що трубчасті корпуси теплових труб виконано плоско-овальними у поперечному перерізі, до прямих бічних сторін яких поперечно приєднані плавники-ребра у вигляді прямокутних пластинчастих ребер.
2. Деаератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що ефективність прямокутних пластинчастих ребер складає 0,94-0,96.
3. Деаератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що крок між ребрами становить не менше 3,5 мм.

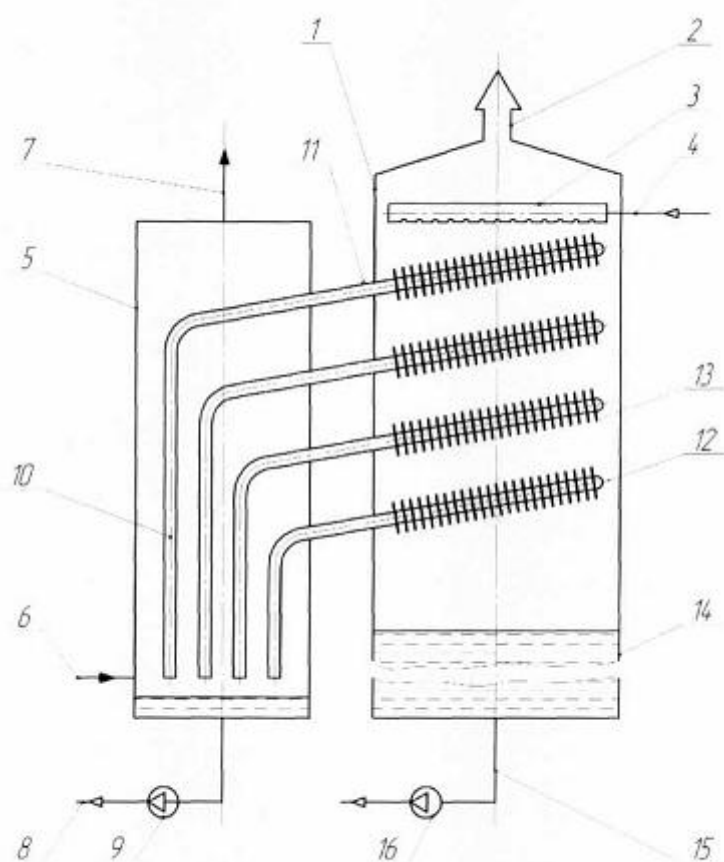


Fig. 1

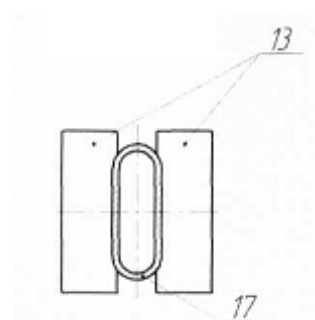


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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

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