



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16618 (13) U
(51) МПК (2006)
F24H 1/08
F24H 1/48

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ НАГРІВУ ВОДИ У ВОДОГРІЙНОМУ КОТЛІ

1

(21) u200602020

(22) 24.02.2006

(24) 15.08.2006

(46) 15.08.2006, Бюл. № 8, 2006 р.

(72) Ріло Ілля Павлович, Стрілець Володимир Миколайович, Трофимчук Ігор Петрович, Стрілець Олег Романович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

(57) Спосіб нагріву води у водогрійному котлі з водогрійними трубами газами з високою температурою, який **відрізняється** тим, що нагрів води ведуть у двоступеневому котлі: на першому ступені котла потік охолодженої води після батарей споживача тепла подають насосом на нагрів і розділяють на два потоки - перший потік подають у

2

кільцеві зазори попарно концентрично розміщених труб, внутрішніх і зовнішніх, де нагрів води ведуть в режимі поверхневого кипіння газами з високою температурою, які рухаються по внутрішніх концентрично розміщених трубах, тиск у стиснутому просторі кільцевих зазорів концентрично розміщених труб підтримують меншим атмосферного подачею утвореної пари в конденсатор, сполучений з барометричною трубою, а другий потік подають у міжтрубний простір зовнішніх труб котла, далі обидва потоки води після конденсатора і котла об'єднують в один і за допомогою насоса подають на другий ступінь котла для нагріву води до температури більше 100°C, в залежності від тиску, а після того - до батарей споживача тепла.

Корисна модель відноситься до водогрійних котлів різного призначення, в яких відбуваються процеси нагріву води.

Відомі способи нагріву води водогрійних у котлах [1, 2, 3]. Такі способи нагріву води у водогрійних котлах відбуваються за рахунок теплоти, яка утворюється при спалюванні палива. Циркуляційна вода, яка повертається з системи опалення або інших видів споживання тепла, подається за допомогою циркуляційних насосів у нижній циркуляційний вхідний колектор котла, за допомогою якого розподіляється по трубах конвективного пучка. Далі, отримавши деяку кількість тепла від продуктів згорання, вода подається по опускній трубі до наступного колектора, де розподіляється по екранних трубах. В екранних трубах циркуляційна вода догрівається в основному режимі роботи до 150°C і поступає у збірний колектор, звідти подається споживачу.

Основними недоліками таких способів нагріву води у водогрійних котлах є значні енерговитрати в процесі нагріву води газами з високою температурою, які утворюються при спалюванні палива та низька інтенсивність теплообміну між газами з високою температурою і водою.

Задача корисної моделі - зниження енерговитрат і матеріалоемкості в процесі нагріву води у водогрійних котлах газами з високою температу-

рою та підвищення інтенсивності процесу теплообміну.

Технічний результат досягається тим, що в спосіб нагріву води у водогрійному котлі, нагрів води ведуть у двох ступеневому котлі: на перший ступінь котла потік охолодженої води після батарей споживача тепла подають насосом на нагрів і розділяють на два потоки - перший потік подають у кільцеві зазори попарно концентрично розміщених труб, внутрішніх і зовнішніх, де нагрів води ведуть в режимі поверхневого кипіння газами з високою температурою, які рухаються по внутрішніх концентрично розміщених трубах, тиск у стиснутому просторі кільцевих зазорів концентрично розміщених труб підтримують меншим атмосферного подачею утвореної пари в конденсатор сполучений з барометричною трубою, а другий потік - подають у міжтрубний простір зовнішніх труб котла, далі обидва потоки води після конденсатора і котла об'єднують в один і за допомогою насоса подають на другу ступінь котла для нагріву води до температури більше 100°C, в залежності від тиску, а після того - до батарей споживача тепла.

Організація поверхневого кипіння води у пристінному стиснутому просторі кільцевих зазорів концентрично розміщених труб дозволяє суттєво збільшити інтенсивність процесу теплообміну між газами і водою, знижує і вирівнює температуру

(19) UA (11) 16618 (13) U

труб по довжині і периметру. Ймовірність виникнення кризи кипіння, при якій рідина відтискується від поверхні нагрівної труби паровою фазою і виникають значні градієнти температур, виключається шляхом регулювання тиску і відповідно температури насичення, а також середньої густини міжкільцевого парорідинного потоку шляхом його відбору і подачею через сепаратор-циклон у конденсатор. При цьому забезпечується необхідна інтенсивність теплообміну, задані температура і швидкість потоку теплоносія при зниженні температури навколишнього середовища без зростання потужності водяного насоса та втрат тепла з димовими газами, а також зменшуються габарити та питома металоємкість обладнання.

На Фіг.1 показана схема здійснення способу нагріву води у водогрійному котлі в режимі поверхневого кипіння;

на Фіг.2 показана схема конструкції котла для реалізації способу нагріву води у режимі поверхневого кипіння;

на Фіг.3 показано те, що на Фіг.2, вигляд Б - поздовжній переріз внутрішньої і зовнішньої труб першого ступеню котла;

на Фіг.4, що на Фіг.2, переріз А-А - поперечний переріз внутрішньої і зовнішньої труб першого ступеню котла.

Спосіб нагріву води у водогрійному котлі у режимі поверхневого кипіння пояснюється схемою, яка складається з котла 1 з двома ступенями 2 і 3, насоса 4 для подачі води у котел, циклона 5 для сепарації парорідинного потоку, конденсатора 6, теплообмінника 7, баків для нагрітої води 8 і 9, барометричних труб 10, батарей опалення 11, датчика тиску 12, регулятора тиску 13 і клапана 14.

Здійснення способу нагріву води у водогрійному котлі у режимі поверхневого кипіння проходить наступним чином.

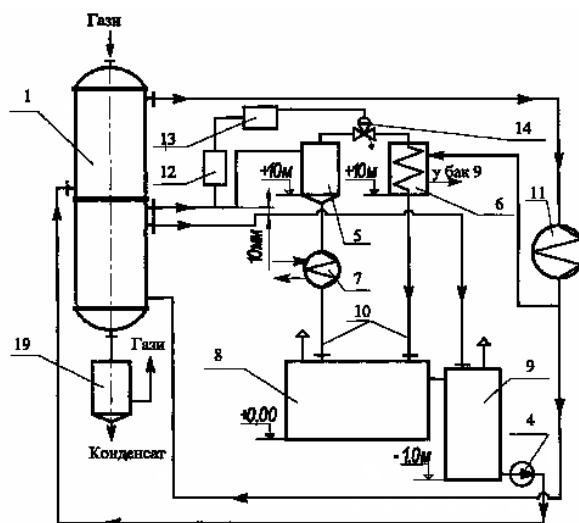
Нагрів води здійснюється у дві ступені. Після батарей опалення 11 споживача воду подають на першу ступінь 2 котла 1 насосом 4. Подана на першу ступінь 2 в котел 1 воду розділяють на два потоки - перший потік подають у стиснутий об'єм кільцевих зазорів 15 концентричних розміщених труб - нагрівних 16 і зовнішніх 17, а другий потік

подають у міжтрубний простір 18 зовнішніх труб 17. Під впливом стиснутого об'єму кільцевих зазорів 15 у пристінній області нагрівних труб 16 відбувається процес поверхневого кипіння, що зумовлює високий коефіцієнт теплопередачі між газами з високою температурою і водою інтенсивний теплообмін при мінімально низькій температурі, яка визначається регульованим тиском парорідинного потоку за допомогою регулятора 13 через датчик тиску 12. Парорідинний потік із котла 1 подають у циклон 5, де сепарують, а конденсат охолоджують у теплообміннику 7 водою після батарей опалення 11 і подають у баки 8 і 9 через барометричні труби 10. Пару після циклону 5 зріджують у конденсаторі 6 з різким зниженням тиску, що забезпечує необхідний перепад регулювання тиску у стиснутому об'ємі кільцевих зазорів 15, а конденсат подають у баки 8 і 9 через барометричні труби 10. У бак 9 зливають воду нагріту на першій ступені 2 котла 1 у міжтрубному просторі 18. Нагріту воду до менше 100°C із бака 9 насосом 4 подають на другу ступінь 3 котла 1 для нагріву більше 100°C в залежності від тиску. Після цього воду з необхідною температурою подають у батареї опалення 11. Димові гази із котла 1 подають у циклон 19 для відокремлення конденсату.

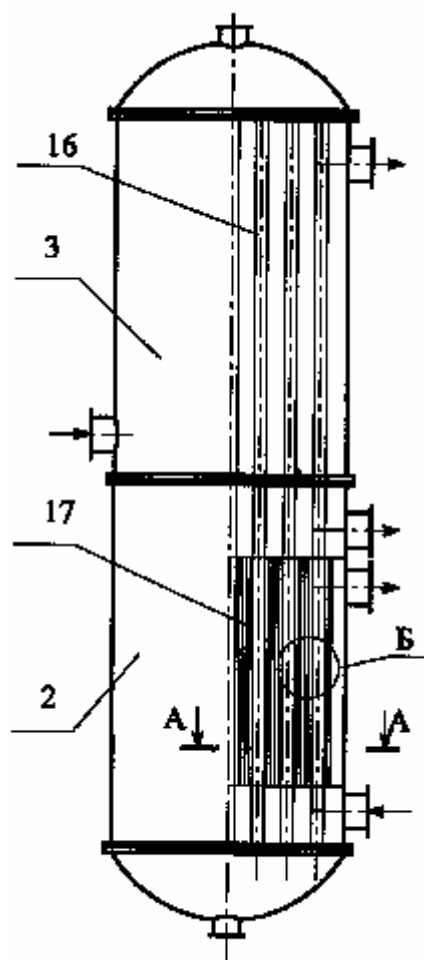
Використання запропонованого способу нагріву води у водогрійному котлі дозволить: знизити питомі витрати тепла на опалення за рахунок підвищення інтенсивності теплообміну процесу нагріву води, вибору оптимального температурного режиму котла, зниження температури димових газів та питомих витрат енергії на привід водяного насоса, зменшити габарити та питому металоємкість обладнання, в цілому збільшити коефіцієнт корисної дії котла.

Джерела інформації:

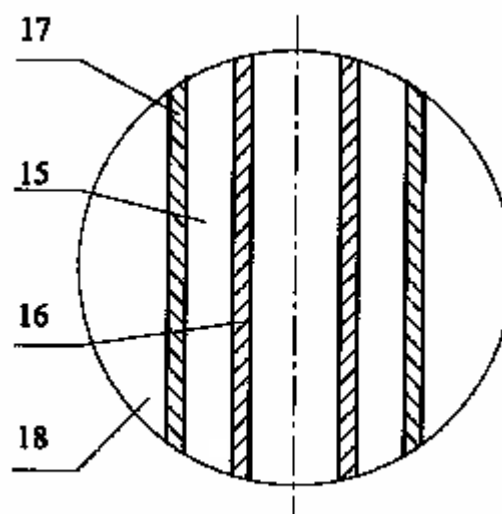
1. Бузников Е.Ф., Сидоров В.Н. Водогрейные котлы и применение их на электростанциях и в котельных. -М, -Л: Энергия, 1965. - 240с.
2. Киселев Н.А. Котельные установки. -М.: Высш. Школа, 1979. - 270с.
3. Сидельковский Л.Н., Юренев В.Н. Котельные установки промышленных предприятий. -М: Энергоатомиздат, 1988. - 528с.



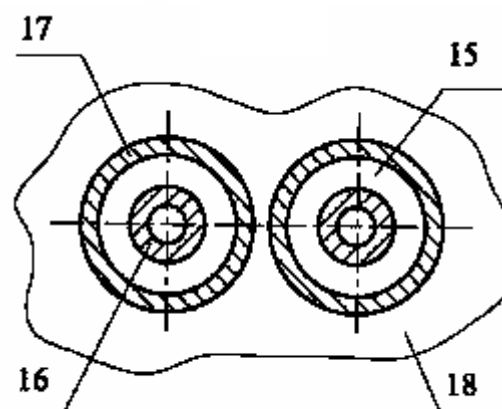
Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4