



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33892 (13) A

(51) 6 F24H1/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ВОДОНАГРІВНИЙ КОТЕЛ "КД"

(21) 99042341

(22) 26.04.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Кутафін Ігор Вікторович, Вершина Володимир  
Олександрович, Дерев'янка Микола Іванович, Де-  
рев'янка Валерій Іванович, Кутафін Віктор Олексі-  
йович(73) Кутафін Ігор Вікторович, Вершина Володимир  
Олександрович, Дерев'янка Микола Іванович, Де-  
рев'янка Валерій Іванович, Кутафін Віктор Олексі-  
йович(57) 1. Водонагрівний котел, що містить топку, ра-  
діаційні та конвективні поверхні нагріву, який від-різняється тим що, в трубах, які нагріваються,  
має вставки з виступами, що утворюють гвинтопо-  
дібний рух води, турбулізацію потоку.2. Котел за п. 1 відрізняється тим, що виступи  
вставок як суцільні, так і переривисті.3. Котел за п. 1 відрізняється тим, що вставки  
знаходяться у всіх або в частині труб, що нагріва-  
ються.4. Котел за п. 1 відрізняється тим, що вставка  
знаходиться по всій довжині, або в частині чи в  
декількох частинах труби.5. Котел за п. 1 відрізняється тим, що для збіль-  
шення довжини шляху проходження води в колек-  
торах встановлюються перегороджі.

Винахід відноситься до теплоенергетики і мо-  
же бути використаний в водонагрівних котлах ма-  
лої та середньої потужності.

Відомий водонагрівний котел НІСТУ-5 (Інстру-  
кція по монтажу та експлуатації водонагрівного  
котла НІСТУ-5. - Харків: Прапор, 1968).

Зазначений водонагрівний котел має розміще-  
ну в корпусі топку. Складається з передньої, сере-  
дньої та задньої секцій-екранів. Середні та задні  
секції екрани мають перегороджі між трубами, котрі  
повністю не доходять до верху секцій, залишаючи  
щілини для виходу паливних газів. Внутрішня по-  
верхня труб та перегороджі між трубами секцій -  
екранів котла є радіаційною поверхнею нагріву.  
Зовнішні сторони труб середньої та задньої секцій  
екранів мають ребра і разом з зовнішньою сторо-  
ною перегороджі є конвективною поверхнею нагріву.

Перевагами зазначеного водонагрівного котла  
є простота виготовлення, яка не вимагає спеціа-  
льного технологічного оснащення, висока ремон-  
тоздатність і невелика ціна.

Недоліком цього водонагрівного котла є аксія-  
льне направлення та низька швидкість руху води в  
трубах, що викликає утворення так званої газової  
дисперсної "панчохи" (дисперсної плівки), яка різко  
знижує теплопровідність від стінки труби до води.  
Крім цього, присутність дисперсної "панчохи" під-  
силює процес накипоутворення на внутрішніх по-  
верхнях нагріву труб.

Найбільш близьким технічним рішенням є во-  
донагрівний котел (патент СРСР № 1760997 F24  
H1/34, опублікований 07. 09. 92 р., бюл. № 33).

Зазначений водонагрівний котел має розміще-  
ну в корпусі топку, частина поверхні якої утворена  
герметичними вертикально встановленими водян-  
ними екранами, які утворюють радіаційні та конве-  
ктивні поверхні нагріву, підключені до відводящої  
системи та тангенціально підводящими патрубками  
до підводящої системи із забезпеченням пере-  
міщення води в екрані зверху вниз з потоком води,  
який обертається, постачений стельним радіацій-  
ним екраном та колекторами-грязьовиками, при-  
чому вертикальні водяні екрани виконані у вигляді  
встановлених один напроти одного рядами що-  
найменше двох груп вертикальних труб, герметич-  
но з'єднаних по висоті ребрами з утворенням мем-  
бранних екранів та приєднанням нижніми кінцями  
до колекторів-грязьовиків, підводящі та відводящі  
системи виконані у вигляді вертикальних опускних  
та підйомних поверхонь нагріву труб, які чергують-  
ся, встановлених зі сторони, протилежній топці,  
також рядами по числу груп вертикальних труб  
екранів з утворенням постійної, призначеної для  
проходу паливних газів вниз щілини між трубами,  
утворюючими екран, та трубами опускної і підйом-  
ної системи, з'єднаної з порожниною топки через  
верхню частину екрану, при цьому опускні труби  
приєднані на верхньому кінці зліва і справа до ро-  
здаючих колекторів, а кожна труба екрану з'єднана

(19) UA (11) 33892 (13) A

з відповідною опускною та підйомними трубами, при цьому для кожних двох суміжних ярусів відводять патрубок верхнього ярусу розміщений над підводящим патрубком нижнього ярусу.

Стельний екран утворений двома горизонтальними рядами труб, встановлених з зазором одну відносно другої, один кінець кожної із яких з'єднаний із колектором, який видає в мережу воду, а другий заглушений, підключений тангенціальними патрубками до системи труб, розміщених над трубами стельного екрану і з'єднаних з підйомними трубами.

Перевагою зазначеного водонагрівного котла є те, що в екранних трубах вода рухається одночасно аксіально та тангенціально - обертаючись.

Недоліком зазначеного водонагрівного котла є швидке затухання обертального руху води. Тому патрубки для підводу та відводу води в труби вертикальних водяних екранів розміщені ярусами, і в кожній трубі є як би декілька окремих поверхонь нагріву. Відповідно кількість води, яка проходить через розріз екранної труби менша, порівняно з кількістю води, яка б проходила через її розріз за відсутності окремих поверхонь нагріву, в стільки разів, скільки є окремих поверхонь нагріву по довжині труби. Тому результативна швидкість води по двох складниках її гвинтоподібного руху - аксіальному та обертальному - залишається низькою і відповідно низьким залишається коефіцієнт теплопередачі від внутрішніх поверхонь нагріву труб вертикальних екранів. Невелика швидкість води також не сприяє ефективному змиванню дисперсних бульбашок зі стін труб. І, у зв'язку з тим, що в кожну трубу стельного екрану вода подається декількома патрубками, її середня швидкість у цих трубах також невелика. Для подання води в екранні труби та видалення води з них необхідна додаткова складна система трубопроводів невеликого діаметру. Це ускладнює конструкцію водонагрівного котла, технологію його виготовлення та проведення ремонтних робіт в процесі експлуатації.

В основу винаходу поставлено задачу покращання водонагрівного котла шляхом встановлення в труби, що нагріваються, вставок з виступами, які утворюють гвинтоподібний рух води, збільшення її швидкості та турбулізації потоку, забезпечити підвищення ефективності теплообміну.

Пристосування вставок з виступами виключає необхідність створення окремих поверхонь нагріву по довжині труби та відповідно дроблення кількості води, що проходить крізь неї, а також для створення обертання води, складної системи трубопроводів її подання та видалення з труб поверхонь нагріву.

Виступи вставок, які можуть бути як суцільні, так і переривисті, створюють в трубах, що нагріваються, гвинтоподібний рух води без затухання обертального складника, збільшення швидкості води та за рахунок виникнення додаткових завихрень збільшення турбулізації потоку.

Залежно від навантаження водонагрівного котла вставки можуть бути як у всіх, так і в частині труб, що нагріваються, а також вставка може знаходитись по всій довжині, в частині або в декількох частинах труби.

Для збільшення довжини шляху проходження води в колекторах можуть бути встановлені перегороджі.

Збільшення швидкості та турбулізації збільшує коефіцієнт теплопередачі від внутрішніх стінок поверхонь нагріву до води.

За рахунок відцентрового ефекту від обертального складника гвинтоподібного руху води збільшується тиск у стін труб, що разом зі збільшенням швидкості покращує, порівняно з прототипом, ефективність змивання дисперсних бульбашок та затримує відкладання солей твердості на стінках труб, що в доповненні до покращання теплообміну, покращує експлуатаційну надійність роботи котла та збільшення термінів міжремонтних періодів.

Застосування винаходу дозволяє підвищити теплопродуктивність та коефіцієнт корисної дії водонагрівних котлів.

На кресленнях наведено приклад застосування винаходу для підвищення теплопродуктивності та покращання експлуатаційних характеристик водонагрівного котла НІСТУ-5 без зміни просторового розміщення та діаметрів труб поверхонь нагріву.

На фіг. 1 зображена трубна частина водонагрівного котла при вигляді зверху.

На фіг. 2 показано розріз I-I трубної частини котла.

Водонагрівний котел складається з вхідного патрубка 1, нижнього колектора 2, труб 3 зі вставкою 4 та верхнього колектора 5 задньої секції екрану, збірний колектор 6, перегороджі 7, труб 8 зі вставкою 4, спільних нижніх колекторів та труб 10 зі вставкою 4, середньої секції екрану, підводящих труб 11, середнього колектора 12, труб 13 зі вставкою 4 та верхнього колектора 14 передньої секції-екрану, перегороджі між трубами 15, міжтрубних щілин 16 в верхній частині задньої та середньої секцій-екранів.

Радіаційною поверхнею топки водонагрівного котла є внутрішня поверхня задньої, середньої та передньої секцій-екранів. Конвективною поверхнею є зовнішня поверхня задньої та середньої секцій-екранів.

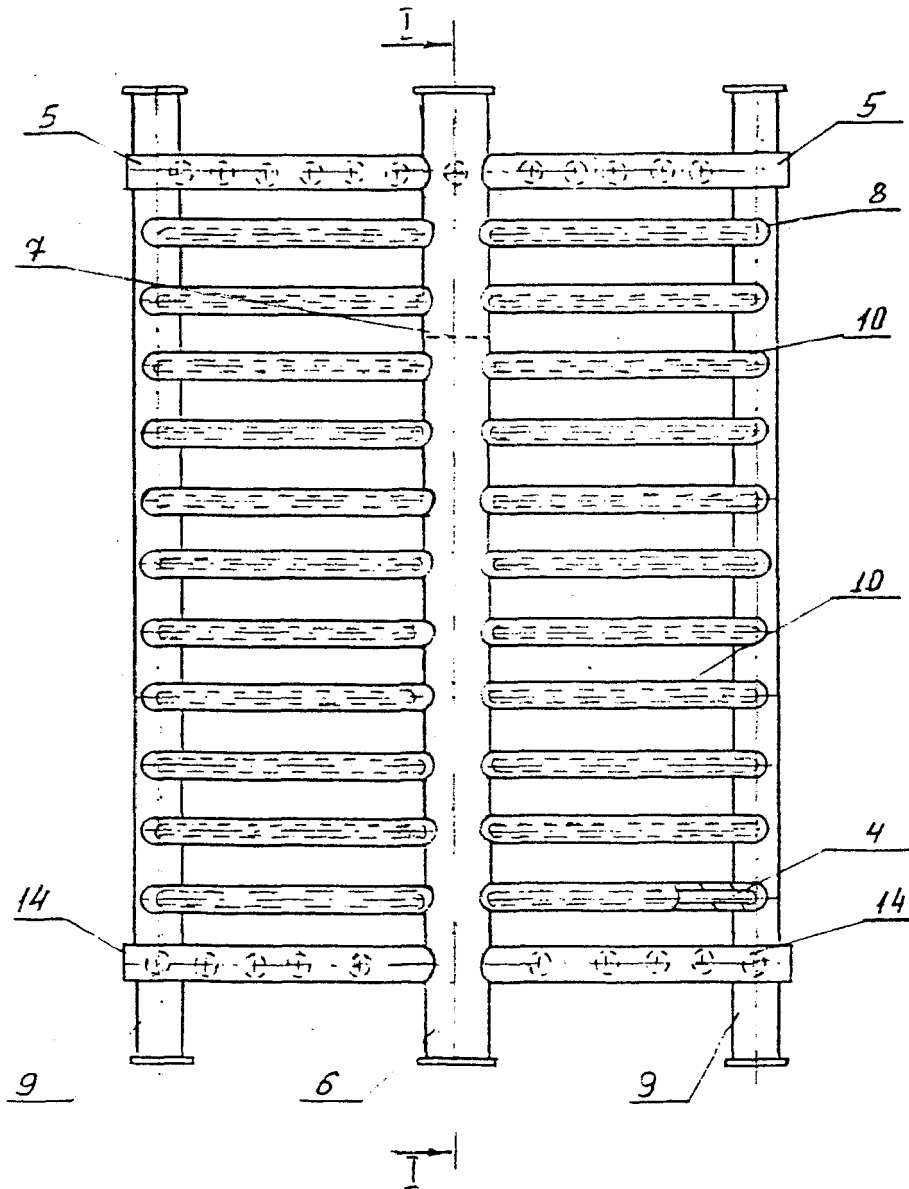
Водонагрівний котел працює таким чином. В котел вода надходить через вхідний патрубок 1, проходить через нижній колектор 2 в труби 3, в яких створюється її гвинтоподібний рух вставкою 4, з труб 3 вода надходить в збірний колектор 6, з якого завдяки перегороджі 7 вода надходить в труби 8, зі вставкою 4, з труб 8 вода надходить в спільні нижні колектори 9, з них в труби 10, зі вставкою 4, з труб 10 вода надходить у збірний колектор 6, зі збірних нижніх колекторів 9 вода надходить також в підводящі труби 11, з яких надходить в середній колектор 12, потім в труби 13, зі вставкою 4, з труб 13, вода надходить в збірний колектор 6, з передньої частини збірного колектора 6, вода надходить в теплову мережу.

Паливні гази з топки виходять через міжтрубні щілини 16, обмивають конвективну поверхню нагріву і надходять на вихід до димової труби.

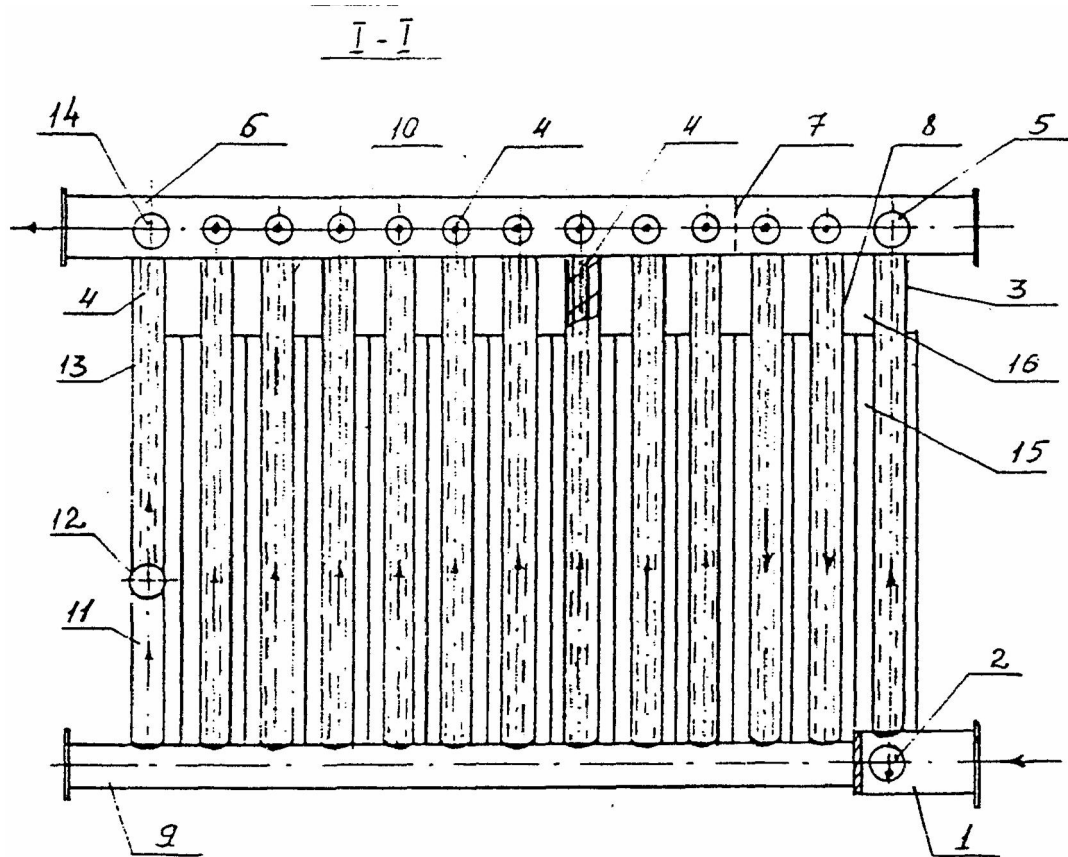
Завдяки виступам вставок 4 в трубах котла 3, 8, 10, 13 створюється гвинтоподібний рух води, без затухання обертального складника, збільшується її швидкість та турбулізація потоку, а також

тиск біля стін труб, відносно інших частин їх перерізу, що дозволяє змивати дисперсні бульбашки зі стін труб, збільшити коефіцієнт теплопередачі до

води, що нагрівається, та зменшити відкладення солей твердості.



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
 Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
 (044) 268-25-22