



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45473

(13) C2

(51) 6 F24H1/40, F23C5/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ВОДОГРІЙНИЙ КОТЕЛ

1

(21) 99052916
(22) 23 09 1998
(24) 15 04 2002
(86) РСТ/BG98/00014, 23 09 1998
(31) 101905
(32) 23 09 1997
(33) BG
(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.
(72) Петров Василь Іорданов, BG, Русева Євгенія
Тзакова, BG, Найденова Ліліана Дімитрова, BG,
Дойнов Колю Тодоров, BG
(73) ТОПЛОФИКАЦІЯ СОФІЯ ЛТД, BG, АТТИКУС
SERVICES, US
(56) FR A 1 160 270 10 07 58
US A 5 461 990 31 10 95
CPCP № 920320 04 07 79
Опалювальна Централу ОЦ "Пловдив-Юг", Техніч-
на документація, 1985
(57) 1 Водогрійний котел, який складається із кор-
пусу, підвищеного на несучій колоноподібній спо-
руді, всередині якого створені топкова камера та
конвекційна шахта, між корпусом та топковою ка-
мерою розташований теплообмінний екран, на
якому змонтовані пальники, а у конвекційній шахті
розташовані один над одним конвекційні пакети
горизонтальної орієнтації, над якими оформлений
канал газу, який відрізняється тим, що теплооб-
мінний екран виконаний з газоциплних мембран-
них елементів, в ньому встановлено не менше
трьох конвекційних пакетів, виконаних з мембран-

2

них панелей, встановлено не менше чотирьох па-
льників, розташованих один проти одного на двох
рівнях з можливістю регулювання кута пальника
щодо горизонталі та вертикалі котла від 0° до 12°,
а між поверхнями нагріву встановлені додаткові
трубопровідні з'єднувачі

2 Водогрійний котел за п. 1, який відрізняється
тим, що кількість пальників дорівнює шести, та
вони розташовані один проти одного у двох рівнях
так, що нижній ряд пальників розташований на
висоті $h = 1/3 H_{тк}$, а верхній - на висоті $h = 1/2 H_{тк}$,
де $H_{тк}$ - висота топкової камери

3 Водогрійний котел за п. 2, який відрізняється
тим, що пальники на кожному рівні розташовані по
горизонталі

4 Водогрійний котел за п. 2, який відрізняється
тим, що пальники розташовані по похилій лінії та
орієнтовані так, що проти встановленого пальника
одного рівня зорієнтований пальник другого рівня,
що лежить вище

5 Водогрійний котел за п. 1, який відрізняється
тим, що при роботі котла на мазуті за допомогою
перемикання додаткових з'єднувачів поверхні на-
гріву обминаються за схемою "хрестовий прямо-
потік"

6 Водогрійний котел за п. 1, який відрізняється
тим, що при роботі котла на природному газі пове-
рхні нагріву обминаються за схемою "хрестовий
протипотік"

Винахід відноситься до водогрійного котла,
який може бути використаний як основне джерело
тепла при будівництві теплових мереж для центра-
лізованого теплопостачання будинків у великих
містах

Водогрійні котли широко відомі. Відома верти-
кальна прямокутна топка з установленими яруса-
ми на її вертикальних стінках нахиленими вниз
пальниками [див. опис до авторського свідоцтва
CPCP №920320, М. кл. F23C5/10, від 04 07 79р.],
спрямованими тангенціально до умовної окружно-
сті з кутом нахилу пальників щодо горизонтальної
площини 20 - 60°, при цьому нижній ярус пальни-

ків розміщений від нижнього краю вертикальних
стінок на відстані, що дорівнює 0,3 - 0,8 від півсуми
ширини й глибини топки

Описана вище конструкція сприяє поліпшенню
випалу палива, а також зниженню утворення у
смолоосипі шкідливих окислів, однак процес зго-
рвання в такій топці не досить ефективний

Найбільш близьким до рішення, що заявля-
ється, за призначенням, технічною сутністю і ре-
зультату, що досягається при використанні, є во-
догрійний котел, який складається з корпусу,
підвищеного на несучому колонному спорудженні,
усередині якого розміщені топкова камера і конве-

(13) C2

(11) 45473

(19) UA

кційна шахта, між корпусом і топковою камерою розташований теплообмінний екран, на якому змонтовані пальники, при цьому в конвекційній шахті розташовані один над одним конвекційні пакети горизонтальної орієнтації, над якими оформлений канал газу [див. Опалювальна Центральна ОЦ "Пловдив-Юг", Технічна документація, 1985р.] У нижній частині топкової камери розташовані з'єднуючі трубопроводи між водопровідною мережею та поверхнями нагріву. На периферії топкової камери до корпусу вмонтовані 16 шт. газомазутних пальників, а під корпусом для кожного з пальників розташовані індивідуальні вентилятори. У верхній частині корпусу оформлені конвекційні поверхні, які виконані як дві штуки конвекційних пакетів із гладких труб, та над конвекційними пакетами знаходиться газовий канал для відведення вихідних газів у димову трубу. Між корпусом та активною частиною котла - топковою камерою - розташований теплообмінний екран.

Описана конструкція водогрійного котла найчастіше використовується як основне джерело тепла, що передбачає довгочасні періоди роботи при відносно постійному навантаженні. Конструктивне оформлення котла створює умови для роботи з високофорсованою топковою камерою. При цьому можна спостерігати неповне згоряння палива, яке супроводжується низьким ККД, низьку експлуатаційну надійність при різних режимах роботи - запуск, зупинення, перемикання на інше паливо, режим навантаження, негативний вплив на екологію. Теплове навантаження котла є результатом кількості пальників, та при цьому спостерігається неповне згоряння палива. Незгоріла частина палива накопичується у конвекційних пакетах, чим створюються умови для самозапалення та виникнення пожежі при зупинці котла. Одночасно з цим високий рівень температури топкової камери дозволяє створення термічних окислів азоту, кількість яких більше припустимого рівня, при використанні рідинного палива або газу. Неефективний процес впливає й на експлуатаційну надійність котла, яка виражена перегоранням, пробиваннями або порушенням газощільної обшивки екранів, перегоранням перших рядів труб конвекційного пакету, розташованого у найнижчій частині.

Тому метою рішення, що заявляється, є створення водогрійного котла з підвищеною ефективністю процесу згоряння, експлуатаційною надійністю і підвищеним терміном міжремонтного циклу, із можливістю експлуатації при максимальних параметрах протягом тривалих періодів часу як основного джерела тепла.

В основу винаходу поставлена задача поліпшення відомого водогрійного котла, у якому, внаслідок виконання теплообмінного екрана з газощільних мембранних елементів, встановлення не менше трьох конвекційних пакетів, встановлення не менше чотирьох пальників, розташованих один проти одного на двох рівнях з можливістю регулювання кута пальника щодо горизонталі й вертикалі котла від 0° до 12° , виконання між поверхнями нагріву додаткових трубопроводів з'єднуювачів, забезпечується повне згоряння палива і за рахунок цього збільшується потужність котла, і знижується температура вихідних димових газів приблизно

зно на 30°C .

Поставлена задача зважується тим, що у відомому водогрійному котлі, що складається із корпусу, підвищеного на несучій колоноподібній споруді, всередині якого створені топкова камера і конвекційна шахта, між корпусом та топковою камерою розташований теплообмінний екран, на якому змонтовані пальники, а в конвекційній шахті розташовані один над одним конвекційні пакети горизонтальної орієнтації, над якими оформлений канал газу, відповідно винаходу, теплообмінний екран виконаний з газощільних мембранних елементів, в ньому встановлено не менше трьох конвекційних пакетів, виконаних з мембранних панелей, встановлено не менше чотирьох пальників, розташованих один проти одного на двох рівнях з можливістю регулювання кута форсунки щодо горизонталі і вертикалі котла від 0° до 12° , а між поверхнями нагріву встановлені додаткові трубопроводи з'єднуювачі.

Згідно з одним переважним виконанням винаходу, кількість пальників дорівнює шести, та вони розташовані один проти одного у двох рівнях так, що нижній ряд пальників розташований на висоті $h = 1/3H_{\text{тк}}$ ($H_{\text{тк}}$ - висота топкової камери), а верхній ряд на висоті $h = 1/2H_{\text{тк}}$.

Згідно з іншим варіантом, пальники на кожному рівні розташовані горизонтально.

Згідно ще з одним варіантом, пальники на кожному рівні розташовані по нахильній лінії та орієнтовані так, що проти встановленого пальника одного рівня зорієнтований пальник іншого рівня, що лежить вище.

Згідно з іншим варіантом винаходу, пальники на кожному рівні розташовані вздовж хвилюподібної лінії, яка проходить через кожний пальник.

Згідно ще з одним варіантом винаходу, при роботі котла на мазуті, поверхні нагріву обминаються за схемою "хрестовий прямопотік".

Згідно з ще одним варіантом винаходу, при роботі котла на природному газі поверхні нагріву обминаються за схемою "хрестовий протипотік".

Як видно з викладу сутності технічного рішення, що заявляється, воно відзначається від прототипу і, отже, є новим.

Рішення також має винахідницький рівень. Згідно з винаходом, водогрійний котел відзначається підвищеною ефективністю, яка проявляється при роботі в умовах довгочасного навантаження, внаслідок ефективного процесу горіння. Завдяки вдалому напрямку газових паливних потоків, здійснюється повне згоряння палива, внаслідок чого підвищується потужність котла та температура вихідних димових газів знижується приблизно на 30°C .

Застосування внутрішньотопкової циркуляції димових газів додатково сприяє зниженню утворенню шкідливих азотних газів, окисів вуглецю, попелу.

Ефективність водогрійного котла також підвищується на 3 - 6% завдяки мембранним панелям, які побудували конвекційні пакети, а також мембранним екранним елементам, які значно підвищують міжремонтний цикл котлоагрегату.

Котел відзначається підвищеною функціональністю, яка проявляється у можливості викорис-

товувати два види палива - мазут та природний газ, де необхідність перебудови для роботи котла з природним газом стає зайвою, тому що можливий поворот циркуляційного напрямку нагрівних пластин за допомогою нагрітого газу за схемами "хрестовий прямопотік" або "хрестовий протипотік", відповідно. Зміна циркуляції дозволяє знижати температуру вихідних газів на 30°C.

Конструкція водогрійного котла забезпечує підвищену надійність та ремонтну придатність, внаслідок використання елементів блокового виконання та газощільного теплообмінного екрану полегшеного типу.

В описі нижче буде наведено приблизне виконання водогрійного котла згідно винаходу, що може бути висловлено за допомогою супутніх описів креслень. Ефективність водогрійного котла також підвищується на 3 - 6% завдяки мембранним панелям, які побудували конвекційні пакети, а також мембранним екранним елементам, які значно підвищують міжремонтний цикл котлоагрегату. Котел відзначається підвищеною функціональністю, яка проявляється у можливості використовувати двох видів палива - мазуту та природного газу, при якій необхідність перебудови для роботи котла з природним газом стає зайвою, тому що є можливим поворот циркуляційного напрямку нагрівних пластин за допомогою нагрітого газу за схемами "хрестовий прямопотік" або "хрестовий протипотік", відповідно. Зміна циркуляції дозволяє знижати температуру вихідних газів на 30°C. Конструкція водогрійного котла забезпечує підвищену надійність та ремонтну придатність, внаслідок використання елементів блокового виконання та газощільного теплообмінного екрану полегшеного типу.

Як вже було згадано, водогрійний котел використовується як основне джерело тепла у великих опалювальних центрах для підігріву та подання води до будинків централізованого теплопостачання.

В опису винаходу далі наведено приблизне виконання водогрійного котла, виготовлено відповідно до винаходу, що виражено за допомогою відповідних креслень та їх опису.

Фіг 1 - вздовжня схема водогрійного котла

Фіг 2 - поперечний розріз водогрійного котла

Фіг 3 - топкова камера зі схемою розташування чотирьох пальників

Фіг 4 - топкова камера зі схемою розташування шести пальників

Фіг 5 - схематичне подання траєкторії горючих часток в топковій камері з шістьма пальниками

Фіг 6 - схематичне подання траєкторії горючих часток в топковій камері з чотирма пальниками

Фіг 7 - схематичне подання процесу горіння з кутом нахилу пальників менш 10° та зміни циркуляції нагрітого середовища

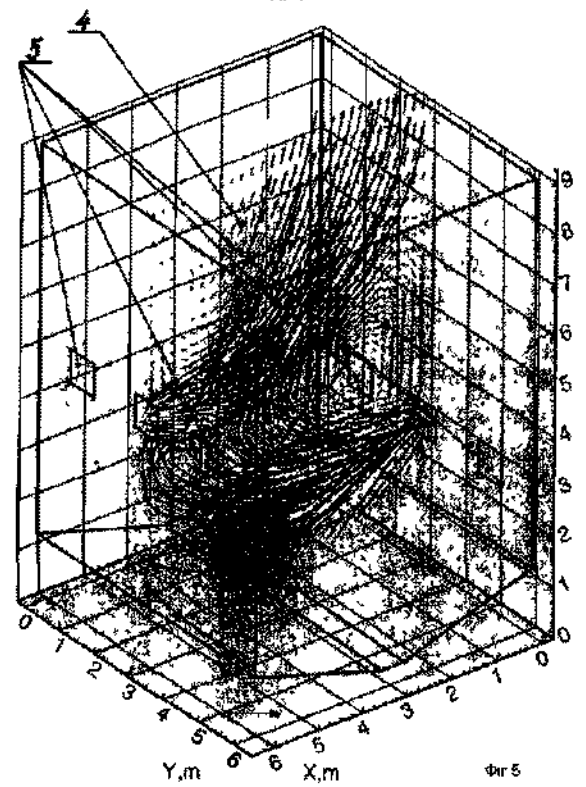
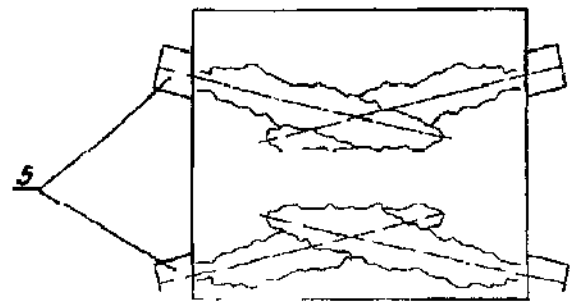
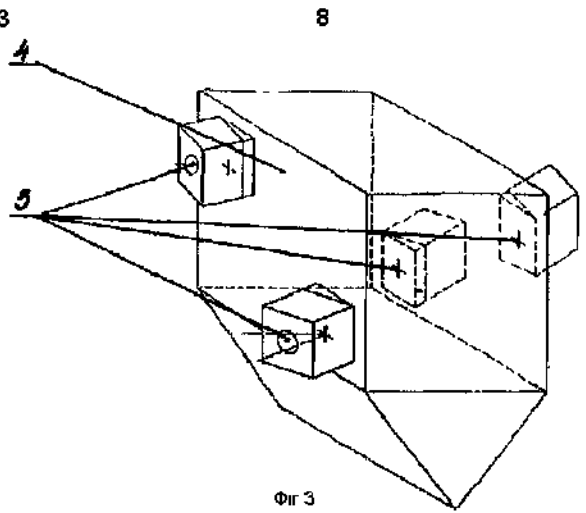
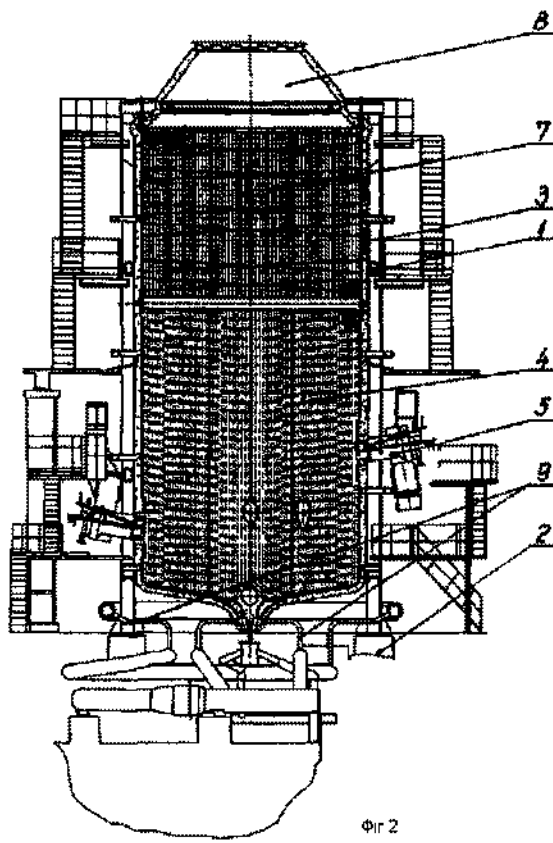
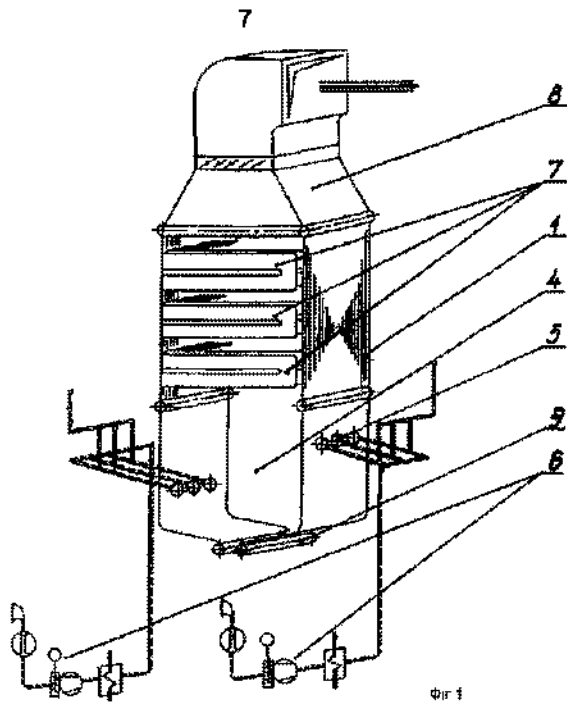
Водогрійний котел, як об'єкт винаходу, складається з корпусу 1 (Фіг 1, 2), встановленого на колоноподібній підтримуючій споруді 2. На внутрішній поверхні 1 розташований теплообмінний екран 3, виконаний газощільними мембранними панелями. В нижній частині корпусу 1 утворена

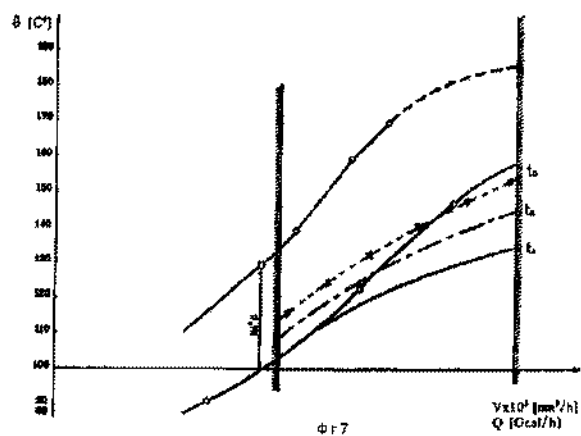
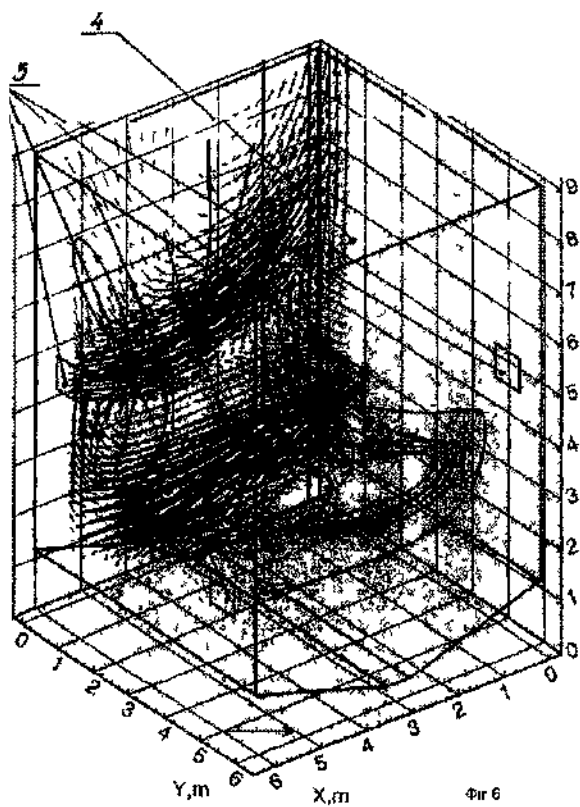
топкова камера 4. Пальники 5 змонтовані на екрані 3 біля топкової камери 4 з можливістю пересування, та можуть бути спрямовані в топкову камеру вздовж вертикальної та горизонтальної осі котла в діапазоні від 0° до 12°. Пальників 5 може бути як найменш чотири (Фіг 3), і в цьому разі вони розташовуються один проти одного на двох рівнях, причому нижче встановлений пальник 5 орієнтований проти вище встановленого пальника 5 на протилежній стороні. При використанні шести пальників 5 (Фіг 4), вони розташовані один проти одного на двох рівнях, по три штуки, причому в цьому випадку пальники 5 переважно розташовані уздовж горизонтальної лінії. Можливо розташовувати пальники 5 по нахильним або хвилюподібним лініям, які мають бути направлені так, щоб пальники 5 різних рівнів покривали протилежний сектор топкової камери 4. Збоку корпусу 1 розташований вентилятор 6, за допомогою якого подається повітря, необхідне для процесу згоряння у топковій камері 4. При необхідності поліпшення процесу згоряння є можливість до вентилятора 6 підключити послідовно паровий калорифер (не вказаний на малюнках). Над топковою камерою 4 розташовані не менш трьох конвекційних пакетів 7, які являють собою товстостінні труби, пов'язані між собою шиною. У верхній частині корпусу 1 є газовий канал 8 для відведення вихідних димових газів.

Поза корпусом 1 розміщені трубопроводи 9, для приєднання до водопровідної мережі. У топковій камері 4 передбачені додаткові трубопровідні з'єднувачі 10 між поверхнями нагріву.

Експлуатація водогрійного котла відбувається таким чином. У топковій камері 4 (Фіг 5, 6) здійснюється спалювання палива при подачі повітря вентилятором 6. Ефективне спалювання палива забезпечується завдяки вдалому спрямуванню газових потоків пальників 5. Продукти горіння віддають своє тепло середовищу, що обігривається, за допомогою екрану 3 та конвекційних пакетів 7, мембранне виконання яких значно підвищує коефіцієнт тепловіддачі. Відроблені димові гази виходять з котла через газовий канал 8. Завдяки можливостям рециркуляції середовища, що обігривається, при роботі котла на природному газі, температура димових газів знижується на 30°C (Фіг 7). Тим часом знижується кількість утворених та викинутих газів, які містять азот, що досягається за допомогою внутрішньотопкової рециркуляції пальників 5. Водогрійний котел може працювати ефективно з двома видами палива - мазутом та природним газом, при цьому бажано запобігти змішаного спалювання.

Завдяки передбаченим додатковим поєднанням між поверхнями нагріву здійснюється перемикавання напрямку їх обминання. При роботі з мазутом обминання поверхонь нагріву здійснюється за схемою "хрестовий прямопотік", а при роботі з природним газом - за схемою "хрестовий протипотік". Таким чином, стає зайвою необхідність налагодження котла під час роботи на газі, а також він працює в умовах низькотемпературної корозії.





ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул Сім Хохлових 15 м Київ 04119 Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ Міжнародний науковий комітет

вул Артема 77 м Київ 04050 Україна

(044) 216 – 32 – 71