



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42805 (13) U
(51) МПК (2009)
F24H 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МОДУЛЬ НАГРІВУ

1

(21) u200900271

(22) 14.01.2009

(24) 27.07.2009

(46) 27.07.2009, Бюл.№ 14, 2009 р.

(72) САМАРІН СЕРГІЙ ВЛАДЛЕНОВИЧ, СЕМЕ-
НЮК АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) СПІЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО "УКРІНТЕРМ"

(57) 1. Модуль нагріву, що містить димохід, при-
наймні один термоблок, який містить камеру зго-
ряння, палинковий пристрій, теплообмінник, який
відрізняється тим, що теплообмінник виконано у
вигляді двох зв'язаних одна з іншою камер, кожна
з яких складається із сукупності паралельно під-
ключених спіральних елементів, виконаних з нер-
жавіючої сталі, камера згоряння співпадає із ниж-
ньою камерою теплообмінника, усередині якої
розміщено палинковий пристрій у вигляді трубча-
стого палиника, до якого подається попередньо
підготовлена суміш "газ-повітря", теплоносій про-
ходить крізь верхню камеру теплообмінника з мо-

2

жливистістю його додаткового нагрівання за рахунок
конденсаційного тепла та спрямовується до ниж-
ньої камери теплообмінника для остаточного на-
грівання за допомогою палиника, модуль містить
електронний блок керування термоблоками та
датчики безпеки.

2. Модуль нагріву за п. 1, який **відрізняється** тим,
що для подання до палиника заздалегідь підгото-
ваної суміші "газ-повітря" у пропорції, необхідній
для повноцінного горіння, використано вентилятор
та газовий клапан з соплом Вентурі.

3. Модуль нагріву за п. 2, який **відрізняється** тим,
що електронний блок керування в залежності від
потрібної поточної теплової потужності змінює
кількість суміші "газ-повітря" шляхом регулювання
частоти обертів вентилятора.

4. Модуль нагріву за будь-яким з пп. 1-3, який **від-
різняється** тим, що датчики безпеки включають
датчик протоки, датчик перегріву, датчик переливу
конденсату та датчик контролю полум'я.

Корисна модель належить до теплоенергетики
і може бути використана в котельних установках
для автономного центрального опалення багато-
поверхових житлових будинків, офісних будівель
та інших споруд, обладнаних системами водяного
опалення.

Відомі дахові модулі, які складаються з двох
блоків нагрівачів для нагріву води, призначені для
центрального опалення будинків і споруд [Сайт
корпорації "Колві" в Інтернеті: <http://www.kolvi.com>,
"Крышные модули"]. Блок нагрівача включає три
пластинчасті теплообмінники, два палинкові при-
строї, розміщені під теплообмінниками та встанов-
лені поперек теплообмінників, насос, патрубки
підводу та відводу води.

Недоліком зазначеного дахового модуля є не-
досконала конструкція блоків нагрівачів, теплооб-
мінники яких складаються з трьох окремих пласти-
нчатих теплообмінників, в наслідок чого при
зменшенні пропускної здатності цих окремих пластин-
частих теплообмінників у блоці нагрівача за
рахунок відкладення накипу, теплообмінники псу-
ються під дією включених палиників. Крім того, у
цих модулів порівняно високий вміст шкідливих

речовин у продуктах згоряння (концентрація NOx у
продуктах згоряння - до 70 мг/куб.м.) та низький
коефіцієнт корисної дії, що не перевищує 90 %.

Відомий модульний котел зменшеної габарит-
ної висоти, який включає димохід, принаймні два
нагрівача, установлені на різних рівнях та один
над одним паралельно до димоходу [Справочное
пособие. Модульные котельные "Укринтерм", Бе-
лая Церковь, 2004 р., стор. 8.]. До складу кожного
нагрівача входять пластинчастий теплообмінник,
атмосферний палиник, установлений вздовж теп-
лообмінника, насос, патрубки підводу та відводу
води.

Недоліком зазначеного модульного котла мо-
жна вважати високий, на межі припустимого стан-
дартами, рівень шкідливих речовин у продуктах
згоряння (концентрація NOx у продуктах згоряння -
до 220 мг/куб.м.) та низький коефіцієнт корисної
дії, що не перевищує 90-92 %.

Також відомим є нагрівальний модуль за па-
тентом України № 26028 на корисну модель «Грі-
ючий модуль», опублікований 27.08.2007 р., бюле-
тень № 13), що включає димохід, принаймні два
нагрівачі, розміщені на різних рівнях один над од-

(13) U

(11) 42805

(19) UA

ним, до складу яких входять пластинчастий теплообмінник, палиниковий пристрій, установлений вздовж теплообмінника, насос, патрубки підведення і відведення води, де нагрівачі на кожному рівні установлені попарно з паралельним підключенням та об'єднані в блоки, які установлені перпендикулярно до димоходу.

Основними недоліками зазначеної корисної моделі є надмірна складність і недосконалість конструкції, при якій нагрівачі та теплообмінники складаються з окремих паралельно підключених елементів, відносно висока концентрація шкідливих речовин у продуктах згоряння.

Найбільш близьким до корисної моделі, що заявляється, є модуль нагріву за патентом України № 32449 на корисну модель «Модуль нагріву», опублікований 12.05.2008, що містить димохід та принаймні два водонагрівачі, кожний з яких містить камеру згоряння, палиниковий пристрій, теплообмінник, насос, патрубки підведення та відведення води, при цьому водонагрівачі підключені паралельно, а як палиникові пристрої використані мікрофакельні пальники, що охолоджуються водою, модуль містить блок керування водонагрівачами та датчики безпеки.

До недоліків зазначеного модулю нагріву можна віднести:

- Традиційна конструкція камери згоряння дозволяє використовувати для нагрівання теплоносія тільки теплоту, що утворилася під час згоряння палива. Така конструкція може забезпечити коефіцієнт корисної дії не вище 92-93 %.

- Використання мікрофакельного атмосферного пальника, тобто пальника, в який подається чистий природний газ, а необхідне для горіння повітря «підсмоктується» безпосередньо в зону полум'я з оточуючого середовища під час горіння. При такому способі згоряння важко забезпечити необхідне для повноцінного горіння співвідношення між кількістю газу та кількістю повітря. Тобто, такі пальники не можуть забезпечувати якісного спалювання палива і мінімізації вмісту шкідливих викидів в продуктах згоряння.

Корисна модель, що заявляється позбавлена зазначених вище недоліків.

Метою даної корисної моделі є завдання створення модулю нагріву сучасної конструкції, який відповідає умовам дбайливого відношення до навколишнього середовища, є екологічно чистим, має високий рівень коефіцієнту корисної дії.

Задачею корисної моделі є підвищення коефіцієнту корисної дії модулю нагріву, зменшення викидів шкідливих речовин у складі продуктів згоряння під час нагрівання теплоносія. Одночасно вирішується задача економії палива, яке використовується для нагріву теплоносія.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що пропонується модуль нагріву, що містить димохід, принаймні один термоблок, який містить камеру згоряння, палиниковий пристрій, теплообмінник, де теплообмінник виконано у вигляді двох пов'язаних одна з іншою камер, кожна з яких складається із сукупності паралельно підключених спіральних елементів виконаних з нержавіючої сталі, камера згоряння співпадає із нижньою камерою теплообмінника, усередині якої розміщено пали-

ковий пристрій у вигляді трубчастого пальника, до якого подається попередньо підготовлена суміш «газ-повітря», теплоносії проходить крізь верхню камеру теплообмінника з можливістю його попереднього нагрівання як за рахунок відходячих продуктів згоряння, так і за рахунок додаткового конденсаційного тепла та спрямовується до нижньої камери теплообмінника для остаточного нагрівання за допомогою пальника, модуль містить електронний блок керування термоблоками та датчики безпеки.

У запропонованому модулі нагріву використовують трубчастий пальник типу «премікс», принцип роботи якого полягає в тому, що в нього подається не чистий природний газ як, наприклад, до атмосферного пальника, а попередньо підготовлена суміш «газ-повітря» в пропорції, необхідній для повноцінного горіння. Подача та приготування такої суміші забезпечується вентилятором та встановленим перед ним газовим клапаном, який завдяки спеціальній конструкції здійснює при змінному числі обертів вентилятора (в залежності від необхідної в даний момент теплової потужності) подачу повітря для названої суміші завжди в заданій постійній пропорції. Зазначений газовий клапан обладнано соплом Вентурі.

Завдяки використанню пальника типу «премікс» забезпечується економія витрат палива. Оптимізація складу суміші «газ-повітря» приводить до того, що паливо згоряє більш повно, за рахунок чого концентрація NOx у продуктах згоряння знижується до 10 мг/куб.м.

Підвищення коефіцієнту корисної дії у зазначеному модулі нагріву забезпечується завдяки спеціальній конструкції двокамерного теплообмінника та використанню для додаткового нагрівання теплоносія «прихованого» тепла, що утворюється при конденсаційному режимі роботи модуля.

Розглянемо яким чином модуль нагріву, що заявляється, дозволяє використовувати «приховане» тепло. У класичних модулях нагріву використовується тепло, яке отримують за рахунок спалювання палива. При цьому до атмосфери потрапляють димові гази з температурою приблизно 100-170°C. Вода, яка утворюється під час згоряння палива завдяки високій температурі перетворюється у пар, тепло якого не використовується, а виводиться до атмосфери разом із продуктами згоряння.

Тому, для забезпечення конденсаційного режиму роботи модуля нагріву, необхідно відбирати це тепло шляхом конденсації водяного пара. При виділенні рідини з димових газів утворюється додаткова енергія (тепло), яку спрямовують для нагрівання теплоносія.

Конструкція теплообмінника, який є складовою частиною модулю нагріву, що заявляється, дозволяє використовувати для нагріву теплоносія це додаткове тепло. При цьому, теплообмінник виконують у вигляді двох пов'язаних одна з іншою камер, кожна з яких складається із сукупності паралельно підключених спіральних елементів виконаних з нержавіючої сталі. Верхня камера теплообмінника за розмірами менша за нижню камеру. Камера згоряння співпадає із нижньою камерою теплообмінника, усередині якої розміще-

но пальниковий пристрій у вигляді трубчастого пальника, до якого подається попередньо підготовлена суміш «газ-повітря». Циркуляція теплоносія починається з верхньої камери теплообмінника. При цьому, за рахунок різниці температур теплоносія та димових газів, що утворюються при згорянні палива, виникає ефект конденсації, тобто виділення рідини з димових газів. Під час виділення рідини утворюється так зване «приховане» тепло, яке додатково нагріває теплоносії. Рідина, що утворилася під час конденсації потрапляє до спеціального сифону-збірника конденсату. Теплоносії з верхньої камери теплообмінника потрапляє до нижньої камери, де нагрівається до потрібної температури за допомогою пальника, що працює у камері згоряння.

Використання даного ефекту дозволяє підвищувати коефіцієнт корисної дії у модулів нагріву до 97-98 %.

Крім того, кожний термоблок має циркуляційний насос, який забирає воду зі зворотного колектора, проганяє її через теплообмінник та подає до колектора подачі, а також вентилятор, газовий клапан, запірну арматуру, датчики безпеки, димохід для видалення продуктів згоряння, блок управління.

Модуль нагріву працює в автоматичному режимі без постійного нагляду з боку обслуговуючого персоналу. Система сигналізації дозволяє дублювати та подавати у приміщення, де постійно знаходяться люди, відомості про порушення режиму роботи модуля нагріву.

Перелік фігур креслення.

Наведені нижче фігури пояснюють сутність корисної моделі, що заявляється. Фігури креслення, як і опис прикладів конкретного виконання модулю нагріву, наведені лише для ілюстрації заявленої корисної моделі і не обмежують обсяг прав, визначений формулою корисної моделі.

Фіг.1 - загальний вигляд модулю нагріву;

Фіг.2 - схема окремого термоблоку.

Модуль нагріву містить димохід 1, термоблок 2, який містить камеру згоряння 3, пальниковий пристрій 4, теплообмінник 5. Теплообмінник 5 виконано у вигляді двох пов'язаних одна з іншою камер 6 та 7, кожна з яких складається із сукупності паралельно підключених спіральних елементів виконаних з нержавіючої сталі. Камера згоряння 3 співпадає із нижньою камерою теплообмінника 7. Усередині камери згоряння 3 розміщено пальниковий пристрій 4, який являє собою газовий пальник типу «премікс» з електродом розпалу та електродом контролю полум'я. Модуль нагріву також містить трубопроводи, циркуляційний насос 12, кран газовий 11, газохід 21, газовий клапан 10, вентилятор 9 із соплом Вентурі 22, зворотний клапан 13, термістор 14, пристрій для відводу конденсату 18, електронний блок керування термоблоками 8 та датчики безпеки, у тому числі: датчик тиску 15, датчик протоку 16, датчик переливу конденсату 17. Також модуль включає зворотний колектор 19 та подаючий колектор 20.

Зазвичай модуль нагріву складається з двох окремих розташованих один над одним паралельно підключених елементів термоблоків 2, які являють собою проточні водонагрівачі. Кожний тер-

моблок 2 забезпечений власною системою контролю та регулювання з панеллю управління та індикації (блоком керування 8), яка забезпечує оптимальне регулювання та безпечне функціонування термоблока як автономно, так й під управлінням регулятора каскаду.

Модуль нагріву функціонує наступним чином.

Теплоносії з колектора 19 зворотної лінії системи опалювання циркуляційними насосами 12 через трубопроводи подається в теплообмінники 5. При проходженні теплоносія по верхній камері 6 теплообмінника 5 за рахунок різниці температур теплоносія та димових газів, що утворюються при згорянні палива, виникає ефект конденсації, тобто виділення рідини з димових газів. Під час виділення рідини утворюється додаткове тепло, яке разом з продуктами згоряння, що відходять, нагріває теплоносії. Рідина, що утворюється на зовнішній та внутрішній поверхні верхньої камери 6 теплообмінника 5 під час конденсації потрапляє до спеціального пристрою для відводу конденсату 18. Надалі підігрітий теплоносії потрапляє до нижньої камери 7 теплообмінника 5, нагрівається до потрібної температури за допомогою пальникового пристрою 4, що працює у камері згоряння 3. Для роботи газового пальника 4 типу «премікс», що обладнано електродом розпалу та електродом контролю полум'я (не показані), використовують заздалегідь приготовану суміш газу з повітрям. Ця суміш подається на пальник через газохід 21 вентилятором 9 із змінним числом обертів, що задаються блоком керування 8 залежно від необхідної потужності (таким чином здійснюється так звана «модуляція полум'я»), яка може регулюватися в межах від 20 % до 100 % від номінальної потужності. Повітря засмоктується вентилятором 9 через сопло 22, пов'язане з газовим клапаном 10, який подає на вхід вентилятора 9 газ в кількості, пропорційній кількості засмоктуваного повітря. Оптимізація складу суміші «газ-повітря» приводить до того, що паливо згоряє більш повно, за рахунок чого концентрація NOx у продуктах згоряння знижується до 10 мг/куб.м. Продукти згоряння вилучаються з розташованих усередині теплообмінників 5 камер згоряння 3 через димоходи 1.

Після виходу з теплообмінника теплоносії поступає в подаючий колектор 20. Зворотний 19 та подаючий 20 колектори оснащені зворотними клапанами 13, запірною арматурою (не показана), яка дозволяє відключати від загальних колекторів окремі, незалежні один від одного елементи модуля для обслуговування без зливу теплоносія зі всієї системи. У верхній частині системи трубопроводів теплоносія встановлені автоматичні пристрої для відводу повітря (не показані). Зворотний 19 та подаючий 20 колектори закінчуються фланцями, призначеними для монтажу модулів в котельну установку.

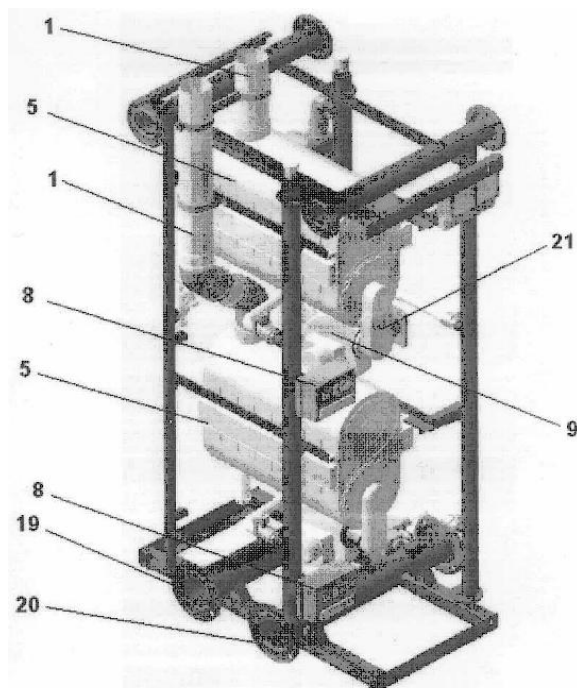
Один загальний блок управління (регулятор каскаду) котельної установки (не показаний) встановлюється при необхідності тільки на одному з модулів нагріву, що складають котельну установку.

На основній платі блоку керування 8 розташовані елементи з функціями газопальникового автомата, електронного регулятора, мережевого

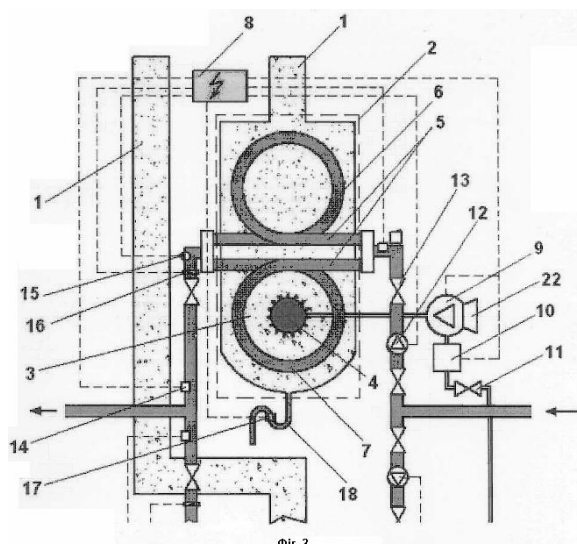
живлення, а також управління частотою обертання вентилятора пального для здійснення модуляції потужності.

Панель керування термоблоком дозволяє відображати робочий стан термоблоку, а також задавати параметри роботи термоблоку усередині модуля.

Використання модуля нагріву, що використовує попереднє нагрівання теплоносія «прихованим» теплом, яке утворюється при конденсаційному режимі роботи модуля, дозволяє підвищувати коефіцієнт його корисної дії до 97-98 %.



Фіг. 1



Фіг. 2