



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **88817** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
F22B 35/00
F23N 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 02619	(72) Винахідник(и): Дудка Андрій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.03.2013	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2014	вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2014, Бюл.№ 7	

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ КОТЛОМ В ПЕРЕХІДНИХ РЕЖИМАХ

(57) Реферат:

Спосіб автоматичного управління котлом в перехідних режимах включає розрахунок коефіцієнту корисної дії котлоагрегату, Додатково вимірюють величину, що пропорційна витратам палива на ковзаючому інтервалі часу, більшому, ніж сума часу перехідних процесів пароутворення. Здійснюють корегування заданого значення співвідношення повітря/паливо таким чином, щоб при заданому значенні витрат пари, осереднена величина, що дорівнює витратам палива, була б мінімальною.

UA 88817 U

Корисна модель належить до галузі теплоенергетики та може бути використана у системах автоматичного управління паровими або водогрійними котельними установками.

Відомі різноманітні способи автоматичного управління котельними установками, що відрізняються технологічними схемами, кількістю регульованих параметрів та методами управління.

Відомий спосіб автоматичного управління, контролю, захисту і сигналізації котлоагрегату, що передбачає регулювання вмісту окису вуглецю в димових газах і температури в топці, а також корекцію заданого значення окису вуглецю в димовому тракті в залежності від навантаження котла у відповідності до експериментально знятих характеристик роботи котла [патент UA №36015, F23N 1/02, 2006].

Недоліком даного способу є те, що математичні залежності зміни заданих значень основних параметрів процесу від продуктивності, які отримані експериментальним шляхом, є справедливими лише для сталих режимів роботи котлоагрегату і не враховують можливість акумуляції частини тепла в конструктивах котлоагрегату та його обмурівці під час перехідних процесів та можливих змін теплоти згоряння або тиску палива. Таким чином, неможливо точно розрахувати коефіцієнт корисної дії (ККД) котлоагрегату в перехідних режимах і встановити оптимальне співвідношення витрат повітря та витрат палива, що, в свою чергу, не дає можливості оптимізувати процеси горіння палива і забезпечити необхідну економію палива та електроенергії, споживаної електродвигунами вентиляторів та димососів і досягти необхідного екологічного ефекту в перехідних режимах роботи котлоагрегату.

Найближчим до запропонованого є спосіб автоматичного керування, контролю, захисту та сигналізації котлоагрегату, який обрано як прототип, який передбачає підтримання заданих значень окису вуглецю і кисню в димових газах, розрахунок фактичного коефіцієнту корисної дії ККД і фактичного коефіцієнту співвідношення (Кс) тисків на вході в топку палива та повітря Кс, пошук екстремуму ККД і відповідного йому оптимального Кс-опт і використання його значення як завдання на наступний проміжок часу регулятора співвідношення палива і повітря [патент UA №63774, F22B 35/00, F23N 1/00, 2011].

Недоліком даного способу є недосконалість алгоритмів регулювання, що потребує певних витрат часу на обчислення екстремуму коефіцієнту корисної дії. Внаслідок цього виникає запізнення реалізації керуючих дій при управлінні котлоагрегатом у перехідних режимах, що знижує енергоефективність та екологічність роботи котлоагрегату в цілому.

В основу корисної моделі поставлено задачу збільшення продуктивності роботи котла і зниження питомих витрат енергоресурсів на одиницю виробленої теплової енергії під час перехідних режимів роботи котлоагрегату та можливість налаштування частоти корекції заданого значення співвідношення повітря/паливо.

Спосіб автоматичного управління котлом в перехідних режимах, що включає розрахунок коефіцієнту корисної дії котлоагрегату, тим що, додатково вимірюють величину, що пропорційна витратам палива на ковзаючому інтервалі часу, більшому, ніж сума часу перехідних процесів пароутворення, і корегування заданого значення співвідношення повітря/паливо таким чином, щоб при заданому значенні витрат пари, осереднена величина, що дорівнює витратам палива, була б мінімальною.

Загальними рисами у запропонованого способу та найближчий аналог є можливість розрахунку коефіцієнту корисної дії котла в процесі його роботи. На кресленні зображена структурна схема запропонованого способу керування.

Заявлений спосіб керування здійснюється таким чином: задане значення витрат пари та співвідношення "повітря/паливо" подається з задатчиків (відповідно 1, 2), на вхід регуляторів витрат пари та співвідношення "повітря/паливо" (відповідно 3, 4). Датчик витрат пари 5 формує та передає сигнал на регулятор витрат пари 3, де формується управляюча дія, за допомогою якої змінюються витрати повітря, що подається до пальника котлоагрегату Датчики витрат палива та витрат повітря (відповідно 6, 7) формують та передають сигнали до математичного блоку 8, який розраховує і передає сигнал поточного значення співвідношення "повітря/паливо" на регулятор 4, що формує управляючу дію та передає сигнал клапан 9, тим самим змінюючи ступінь його відкриття. Вихід регулятора 4 з'єднаний через диференціатор 10 з входом регулятора 3, а вихід регулятора 3 з'єднаний через диференціатор 11 входом регулятора 4. Сигнал, пропорційний мінімуму витрат палива, з датчика витрат 6 також подається на вхід осереднювача сигналу 12. З виходу осереднювача 12 осереднений сигнал передається на суматор 13 та детектор зростаючого сигналу (ДЗС) 14, який порівнює попереднє (з виходу блока 12) та поточне значення величини, пропорційної мінімуму витрат палива та видає більше з них на суматор 13, де знаходиться різниця поточного та попереднього сигналу. Сигнал розбалансування поступає на фільтр низьких частот 15, з виходу якого на блок зони

нечутливості 16, блоки 15 та 16 являються захистом від шумів, які виключають можливість неправильного реверсу, за допомогою блока 16 налаштовується розмах пошукових коливань. Фільтрований сигнал з виходу блока 16 передається на пристрій реверсу 17, який формує і подає імпульс на трипозиційне реле 18 та блок запізнення 19. Блок запізнення, через час

5

запізнення, видає сигнал обнуління на ДЗС 14 та на фільтр низьких частот 15, таким чином на виході ДЗС буде записано поточне значення сигналу величини, пропорційної мінімуму витрат палива. Трипозиційне реле 18 збільшує чи зменшує сигнал на виході, який подається на інтегральний виконавчий пристрій 20.

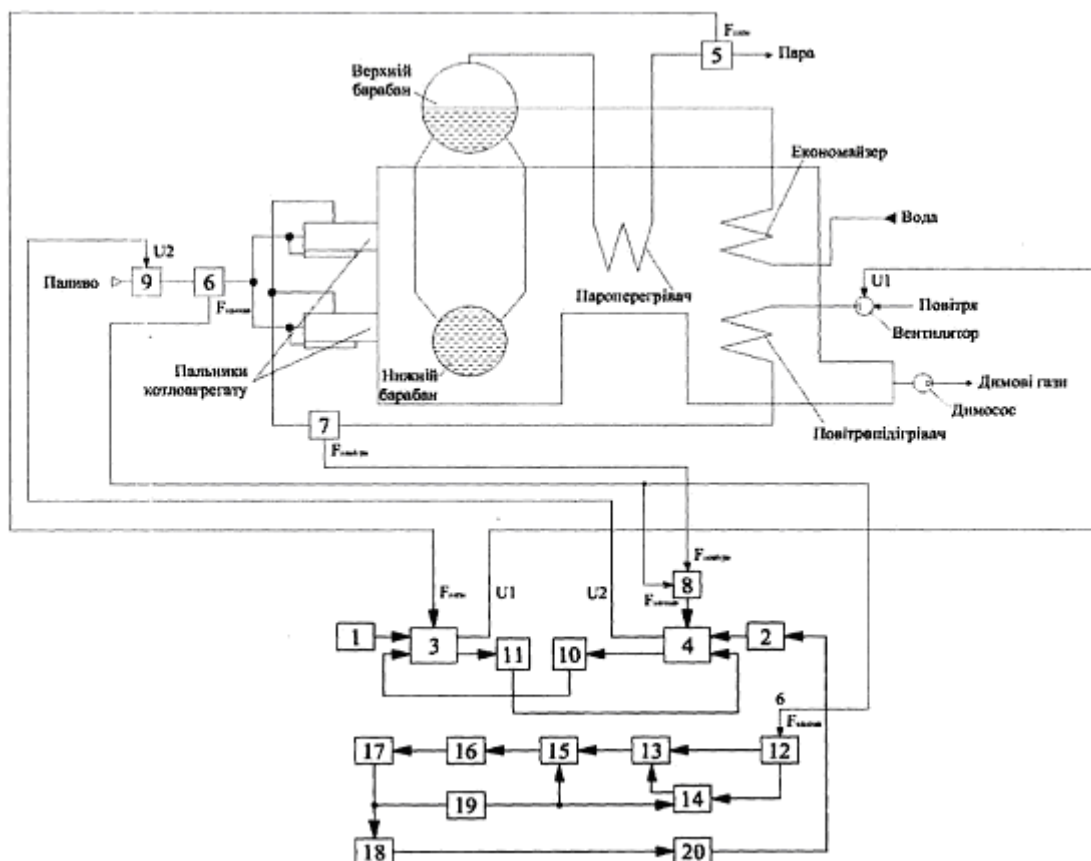
10

Виконавчий пристрій 20, коректує задане значення співвідношення "повітря/паливо" та передає його на задатчик співвідношення "повітря/паливо" 2.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб автоматичного управління котлом в перехідних режимах, що включає розрахунок коефіцієнту корисної дії котлоагрегату, який **відрізняється** тим, що додатково вимірюють величину, що пропорційна витратам палива на ковзаючому інтервалі часу, більшому, ніж сума часу перехідних процесів пароутворення, і корегування заданого значення співвідношення повітря/паливо таким чином, щоб при заданому значенні витрат пари, осереднена величина, що дорівнює витратам палива, була б мінімальною.

15



Комп'ютерна верстка С. Чулій

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

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