



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **82811** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**F22B 35/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	<b>u 2013 02031</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Канюк Геннадій Іванович (UA), Мезеря Андрій Юрійович (UA), Лаптінова Катерина Володимирівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>19.02.2013</b>	(73) Власник(и):	<b>УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ,</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>12.08.2013</b>		<b>вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>12.08.2013, Бюл.№ 15</b>		

## (54) ПРИСТРІЙ АВТОМАТИЗОВАНОГО ДОЗУВАННЯ ПОДАЧІ ПРИСАДОК В ТОПКУ КОТЛА ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

### (57) Реферат:

Пристрій автоматизованого дозування подачі присадок в топку котла теплових електростанцій складається з котла, пилосжигального насосу, датчика частоти обертання привідного електродвигуна пилосжигального насосу, блока визначення коефіцієнту надміру повітря, регулятора витрати повітря, блока визначення дозування присадки в топку котла, регулятора дозування присадки. Додатково пристрій містить датчик моменту на валу привідного електродвигуна пилосжигального насосу, блок визначення якості палива, блок визначення фактичної витрати палива.

UA 82811 U

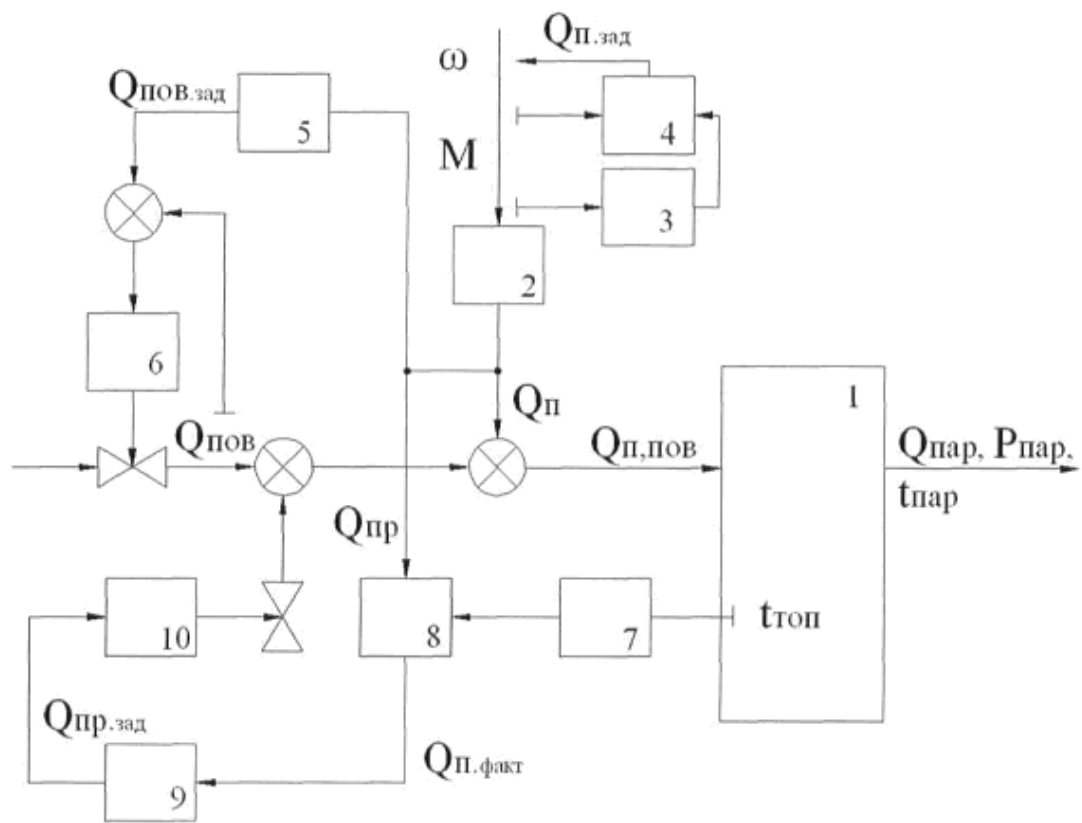


Fig.

Корисна модель, яка пропонується, належить до автоматизованих систем управління процесом горіння палива, а саме до автоматизованих систем подачі присадок (активаторів горіння) в топку котла і може бути використана для автоматизованої системи подачі присадок в топку прямоточних та барабанних парових котлів (парогенераторів) теплових електричних станцій.

У тепловій енергетиці та інших секторах народного господарства усе більше широке застосування знаходять різні активатори горіння - речовини, які додаються до палив у невеликій кількості (менше 0,01 % по масі) і комплексно поліпшують процес згорання. Завдяки цьому досягається істотна економія палива, продовжується ресурс роботи устаткування, поліпшуються екологічні показники. У результаті численних випробувань і досліджень встановлено, що присадки вуглеводневих палив (зрідженого і природного газу, мазуту, вугілля) дозволяють заощаджувати до 15 % палива. Завдяки їм не тільки зменшується питома витрата палива, але й продовжується міжремонтний термін служби вузлів і агрегатів технологічного устаткування, знижується токсичність і димність газів (Вольчин І.А., Провалов А.Ю. Испытания активаторов горения на котлоагрегате ТП-100 // Энергетика та електрифікація. Науково-виробничий журнал. Вип.6, 2012, С. 32-42).

Регулювання процесу горіння парових котлів теплових електричних станцій і, насамперед, вимір і регулювання подачі (витрати) палива та активаторів горіння є одним з найбільш важких завдань автоматизації цього енергетичного об'єкта. Вказане визначається необхідністю строгої відповідності між подачею живильної води, палива та активаторів горіння у зв'язку з тим, що порушення цієї відповідності значно впливає на проміжні та кінцеві значення тиску та температури пара, а також на більшість параметрів, які вимірюються та регулюються на парогенераторі. (Плетнев Г.П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций. Уч. пособие для ВУЗов. - М: Энергоиздат, 1981.-368 с.). Окрім того, відсутність відповідності між витратою палива та активаторів горіння не тільки зменшує ефективність використання активаторів, але й може призвести до погіршення процесу горіння.

Основною задачею систем автоматизованої подачі активаторів горіння є точність дозування присадки, точність виміру витрати твердого палива в парогенераторі та точність визначення якості пального, що подається в топку котла.

Системи автоматизованого управління подачею присадок в топку котла засновані на регулюванні кількості (доз) присадки в топку котла в залежності від витрати палива, яка, в свою чергу, визначається режимом роботи котлоагрегату, та збільшенні або зменшенні дозування присадки в топку шляхом дії на регулятор дозування присадки при відхиленнях витрати палива та відхиленнях якості палива. Загальним та основним недоліком схем автоматизованого регулювання подачі присадок в топку котла є обмежена точність датчиків та приладів витрати палива та відсутність інформації щодо зміни якості пального, що подається в топку котла. (Плетнев Г.П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций. Уч. пособие для ВУЗов. - М.: Энергоиздат, 1981.-368 с.).

Основною задачею регулювання подачі присадок в топку котла є підтримка дозування присадки в строгій залежності від витрати палива та його якості. Зміна значення витрати палива сприймається відповідними датчиками та змінюється подача присадки в топку котла, при цьому змінюється режим горіння палива.

Важливими вимогами, які ставляться до систем автоматизованого дозування подачі присадок в топку котла є точність визначення витрати палива та його якість.

З фізичної точки зору процес дозування присадок в топку котла наступний: вугільна пил потрапляє з бункеру у систему пилоподачі, та пиложивильним насосом нагнітається в топку котла. Витрата твердого палива визначається шляхом визначення частоти обертання привідного електродвигуна пиложивильного насоса, яка пропорційна витраті палива. В залежності від режиму роботи котла, команда з датчиків частоти обертання пиложивильного насоса потрапляє в систему обробки інформації, а далі на виконавчі органи, які в залежності від отриманого сигналу збільшують або зменшують дозу присадки, яка подається в паливоповітряну суміш.

При такому способі дозуванні присадок палива має місце похибка, яка обумовлена тим, що частота обертання насоса не лінійно залежить від механічного навантаження на його вісь (витрата палива), а також не враховується якість палива, що призводить до неточного визначення дози присадки та зменшенні ефективності її використання.

Виявлено, що важливими експлуатаційними характеристиками системи подачі присадок в топку котла повинна бути максимальна точність визначення витрати палива та його якість. (Дуель М.А., Дуель Т.Л., Шелепов І.Г. Оптимальное управление теплоэнергетическими

установками электростанций. - Харків, 2002-308 с.) При цьому необхідно враховувати надійність, швидкодію та стабільність роботи систем дозування присадок.

У зв'язку з цим, розробка системи автоматизованого дозування присадок в топку, яка б мала максимальну енергетичну ефективність, є однією з актуальних задач систем регулювання витрати палива котлів теплових електричних станцій.

Прототипом є підсистема автоматизованої системи управління "Комплекс-АСВТ" (Дуель М.О. Автоматизированное управление объектами и технологическими процессами тепловых и атомных электростанций. Харьков, 2010, 448 с.).

Недоліком існуючих систем автоматизованого дозування присадок в топку котла є те, що величина витрати палива визначається зі значною похибкою, а якість палива майже не враховується, що призводить до зниження енергетичної ефективності використання присадок та, в деяких випадках, погіршує процес горіння палива в топці котла.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення точності виміру витрати твердого палива парогенераторів теплових електростанцій шляхом використання додаткового датчика моменту на валу привідного електродвигуна пилосживильного насосу, та додаткового блока визначення якості палива, який визначає якість палива згідно з показниками датчика температури горіння, що складається з пилосживильного насосу, привідного електродвигуна, датчика частоти обертання привідного електродвигуна, датчика моменту на валу привідного електродвигуна, датчика температури горіння, блока визначення якості палива, блока визначення витрати палива, блока визначення дозування присадки, блока визначення коефіцієнту надміру повітря, регуляторів.

Поставлена задача вирішується тим, пристрій автоматизованого дозування подачі присадок в топку котла теплових електростанцій, що складається з котла, пилосживильного насосу, датчика частоти обертання привідного електродвигуна пилосживильного насосу, блока визначення коефіцієнту надміру повітря, регулятора витрати повітря, блока визначення дозування присадки в топку котла, регулятора дозування присадки, згідно з корисною моделлю додатково містить датчик моменту на валу привідного електродвигуна пилосживильного насосу, блок визначення якості палива, блок визначення фактичної витрати палива.

Застосування додаткового датчика моменту в купі з існуючим датчиком частоти обертання привідного електродвигуна пилосживильного насосу дозволяє точніше фіксувати механічне навантаження пилосживильного насосу та точніше визначати витрату твердого палива, яка лінійно залежить від механічного навантаження, а застосування додаткового блока визначення якості палива дозволяє визначати та враховувати якість палива, що в купі дозволяє більш точніше визначати дозування присадки в топку та підвищує ефективність процесу горіння палива в топці котла.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де схематично зображено схема роботи пристрою автоматизованого дозування подачі присадок в топку котла теплових електростанцій.

Пристрій автоматизованого дозування подачі присадок в топку котла теплових електростанцій складається з котла 1, пилосживильного насосу 2, датчика моменту на валу пилосживильного насосу 3, датчика частоти обертання привідного електродвигуна пилосживильного насосу 4, блока визначення коефіцієнту надміру повітря 5, регулятора витрати повітря 6, блока визначення якості палива 7, блока визначення фактичної витрати палива 8, блока визначення дозування присадки 9, регулятора дозування присадки 10.

Пристрій працює таким чином: пилосживильний насос 2 нагнітає в топку котла 1 вугільний пил, витрата якого визначається датчиком моменту 3 та датчиком частоти обертання 4, сигнали з яких потрапляють в блок визначення фактичної витрати палива 8, в залежності від якої визначається величина дозування присадки в блоці визначення дозування присадки 9, яка регулюється регулятором присадки 10, та величина витрати повітря, яка регулюється регулятором витрати повітря 6 в залежності від коефіцієнту надміру повітря, який визначається в блоці визначення коефіцієнту надміру повітря 5.

Позитивний ефект: підвищується точність визначення витрати твердого палива та враховується якість палива, завдяки чому підвищується точність дозування присадок в топку котла, підвищується ефективність використання присадок, збільшується економія палива.

Джерела інформації:

1. Вольчин И.А., Провалов А.Ю. Испытания активаторов горения на котлоагрегате ТП-100 // Энергетика та електрифікація. Науково-виробничий журнал. Вип.6, 2012, С. 32-42.

2. Плетнев Г.П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций. Уч. пособие для ВУЗов. - М.: Энергоиздат, 1981.-368 с.

3. Дуель М.А., Дуель Т.Л., Шелепов И.Г. Оптимальное управление теплоэнергетическими установками электростанций. - Харків, 2002-308.

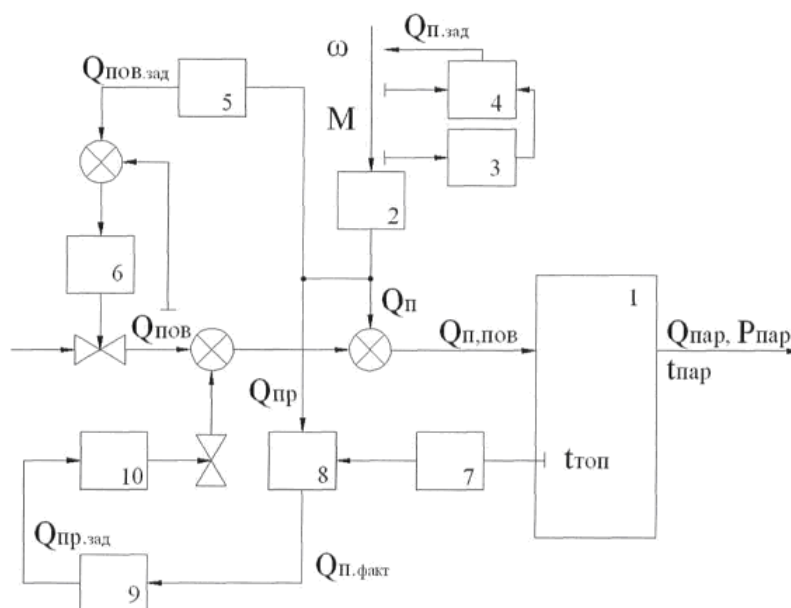
4. Дуель М.О. Автоматизированное управление объектами и технологическими процессами тепловых и атомных электростанций. Харьков, 2010, 448 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Пристрій автоматизованого дозування подачі присадок в топку котла теплових електростанцій, що складається з котла, пилосивильного насосу, датчика частоти обертання привідного електродвигуна пилосивильного насосу, блока визначення коефіцієнту надміру повітря, регулятора витрати повітря, блока визначення дозування присадки в топку котла, регулятора дозування присадки, який **відрізняється** тим, що додатково містить датчик моменту на валу привідного електродвигуна пилосивильного насосу, блок визначення якості палива, блок визначення фактичної витрати палива.

10




---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

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