



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85876** (13) **C2**
(51) **МПК (2009)**
F22B 37/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ РОБОТИ КОТЕЛЬНОГО АБО ТЕПЛООВОГО АГРЕГАТУ

1

(21) а200612167
(22) 20.11.2006
(24) 10.03.2009
(46) 10.03.2009, Бюл.№ 5, 2009 р.
(72) БЛАГУТА АНАТОЛІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA,
БЛАГУТА АКСИНІЯ АНАТОЛІЇВНА, UA, БЛАГУТА
ІРИНА АНАТОЛІЇВНА, UA
(73) БЛАГУТА АНАТОЛІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA,
БЛАГУТА АКСИНІЯ АНАТОЛІЇВНА, UA, БЛАГУТА
ІРИНА АНАТОЛІЇВНА, UA
(56) UA 13190 U, 15.03.2006
RU 2185568, 20.07.2002
RU 2004113038, 20.10.2005
RU 2003100485, 10.07.2004
UA 61390 A, 17.11.2003
US 5117623, 02.06 1992

2

UA 16820 U, 15.08.2006
UA 4869 U, 15.02.2005
RU 2182279, 10.05.2002
RU 2148206, 27.04.2000
(57) Спосіб роботи котельного агрегату або тепло-
вого агрегату, котрий включає подачу через паль-
ники в топці котла природного газу і повітря або
робочого тіла, спалювання робочого тіла, нагрі-
вання води в теплообміннику, виведення продуктів
згорання із топки котла, який **відрізняється** тим,
що в зону горіння робочого тіла подають водяну
пару, яку одержують при згоранні робочого тіла
шляхом пропускання струменя робочого тіла че-
рез шар води або водяну пару шляхом подачі води
на розпечену поверхню з можливістю подачі водя-
ної пари в зону горіння.

Заявлений винахід належить до галузі тепло-
техніки і може бути використаний в котельних або
теплових агрегатах для виробництва теплової
енергії.

Відомий спосіб роботи котельного або тепло-
вого агрегату, котрий включає подачу через горіл-
ки в топці котла природного газу і повітря або ро-
бочого тіла, спалювання робочого тіла, нагрівання
води в теплообміннику і виведення продуктів зго-
рання із топки котла (1).

Недоліком зазначеного способу, є те, що ви-
користання фізичної теплоти димових газів та при-
хованої теплоти конденсації водяної пари, що міс-
титься в продуктах згорання зовсім не впливає на
зниження викидів шкідливих речовин в навколиш-
нє природне середовище. Крім того природний газ
містить близько 14% водню і тому використання
прихованої теплоти конденсації водяної пари є
недостатнім для суттєвого зниження витрат при-
родного газу.

Задачею винаходу є зниження витрат природ-
ного газу за рахунок спалювання водяної пари в
топці котла як відновлювального, вторинного па-
лива та окислювача, що одночасно збільшує вміст
водяної пари в продуктах згорання та збільшує
частку прихованої теплоти конденсації водяної

пари і одночасно зменшує вміст шкідливих рече-
вин в продуктах згорання .

Така задача вирішується тим, що в способі
роботи котельного або теплового агрегату, який
включає подачу через горілки в топці котла приро-
дного газу і повітря або робочого тіла, спалювання
робочого тіла, нагрівання води в теплообміннику і
виведення продуктів згорання із топки котла, в
зону горіння робочого тіла подають водяну пару,
яку одержують при згоранні робочого тіла шляхом
пропускання струмені робочого тіла через шар
води або водяну пару одержують шляхом подачі
води на розпечену поверхню з можливістю подачі
водяної пари в зону горіння.

Запропонована у винаході сукупність ознак
дозволяє зменшити витрати природного газу за
рахунок спалювання водяної пари в топці котла як
відновлювального, вторинного палива та окислю-
вача, що одночасно збільшує вміст водяної пари в
продуктах згорання та збільшує частку прихованої
теплоти конденсації водяної пари і одночасно
зменшує вміст шкідливих речовин в продуктах
згорання.

В заявленому способі роботи котельного агре-
гату з застосуванням комбінованих джерел енергії
(природний газ, повітря і водяна пара як віднов-
лювальне, вторинне паливо та окислювач) воду

(13) **C2**

(11) **85876**

(19) **UA**

можливо подавати по трубопроводу в ємність розташовану в нижній частині топки котла або безпосередньо на розпечену поверхню, наприклад, нижньої частини топки котла з послідуною можливістю подачі водяної пари в зону горіння робочого тіла і здійснюють спосіб слідуочим чином.

У першому випадку природний газ пропускають через шар води, що знаходиться в топці котла. Після процесу запалювання природного газу і в процесі згорання робочої суміші поверхня води переважно в більшій частині навколо струмені природного газу випаровується під дією температури, що виникає в процесі горіння робочої суміші над поверхнею води. Енергія дисоціації молекул водяної пари на горючі та окислюючі компоненти або водень і кисень складає 432,5кДж/моль (2, стор.709). Енергія активації молекул природного газу на складові 432+10кДж/моль, а енергія дисоціації молекул кисню 491,1кДж/моль і молекул азоту складає 712,6кДж/моль. Під дією температури в зоні горіння молекули водяної пари та молекули природного газу дисоціюють на горючі і окислюючі компоненти, а молекули кисню і азоту дисоціюють на атоми. Після реакції дисоціації в зоні горіння робочої суміші відбувається реакція рекомбінації або вступу молекул водню і вуглецю в реакцію з киснем із виділенням додаткової хімічної енергії. При реакції вуглецю з киснем виділяється додаткова хімічна енергія 565кДж/моль і при реакції водню з киснем виділяється додаткова хімічна енергія 573кДж/моль. В результаті реакції молекул азоту із киснем виділяються окисли азоту, які являються шкідливими речовинами. Для окислення природного газу в камеру згорання енергетичного агрегату подається повітря в співвідношенні щонайменше 1:10. Застосування водяної пари як відновлювального, вторинного палива та окислювача забезпечує зниження витрат природного газу при роботі котла і об'єму повітря необхідного для забезпечення процесу згорання природного газу, що в свою чергу забезпечує зменшення об'єму проду-

ктів згорання і відповідним чином зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря.

В іншому випадку процес одержання водяної пари здійснюють шляхом подачі води на розпечену поверхню топки котла, яка нагрівається в результаті випромінювання при згоранні робочої суміші в топці котла. Подача води на нижню розпечену поверхню топки котла забезпечує фазовий перехід води із рідинного в газове становище в результаті чого молекули водяної пари під дією температури розпеченої поверхні нижньої частини котла поступають в зону горіння робочої суміші.

В обох випадках процес одержання безпосередньо в топці котла водяної пари і її подача в зону горіння робочої суміші для застосування як відновлювального, вторинного палива та окислювача забезпечує скорочення проміжку часу для дисоціації молекул водяної пари на водень і кисень та збільшує тривалість часу для забезпечення можливості вступу в реакцію молекул водню і кисню як відновлювального, вторинного палива та окислювача з виділенням додаткової хімічної енергії, що в свою чергу забезпечує зниження витрат природного газу, зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря та підвищує довготривалість роботи газових горілок. Товщина шару води, коли газ пропускають через воду або об'єм води, що подається на розпечену поверхню залежить від потужності котельного або теплового агрегату і може визначатися теоретично або дослідним шляхом.

Заявлений винахід дозволяє використовувати водяну пару в якості добавки в паливо за рахунок використання теплової енергії, що витрачається на нагрівання нижньої внутрішньої поверхні топки котла та горілок. Використання водяної пари в якості палива та окислювача в свою чергу знижує вартість виробництва теплової енергії, забезпечує енергозбереження та ресурсозбереження і охорону навколишнього природного середовища.