



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **131715** (13) **U**  
(51) МПК (2018.01)  
F01K 11/00

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2018 08301</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>27.07.2018</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.01.2019</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.01.2019, Бюл.№ 2</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Пильов Вячеслав Володимирович (UA), Єфімов Олександр В'ячеславович (UA), Пильова Тетяна Кузьмівна (UA), Каверцев Валерій Леонідович (UA), Тютюнник Лариса Іванівна (UA), Гаркуша Тетяна Анатоліївна (UA), Єфімов Дмитро Олександрович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002 (UA)</b></p>
---	---

## (54) СПОСІБ КОМБІНОВАНОГО ВИРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

### (57) Реферат:

Спосіб комбінованого вироблення електричної та теплової енергії включає спалювання палива у двотактному поршневому двигуні внутрішнього згорання, поєднаному з електрогенератором, подачу повітря у циліндр двигуна крізь систему впуску за допомогою нагнітача, витиснення з циліндра до системи випуску двигуна продуктів згорання під час випуску і повітря під час продувки, подачу потоку газів з системи випуску двигуна у додаткову камеру згорання, де спалюють додаткове паливо, кількість якого визначають в залежності від теплового навантаження установки, і відведення газів в котел-утилізатор для передачі теплової енергії цільовому теплоносію. За допомогою нагнітача крізь систему впуску, циліндр та систему випуску двигуна у додаткову камеру згорання подають додаткове повітря, кількість якого узгоджують з кількістю додаткового палива за допомогою блока керування.

UA 131715 U



Корисна модель належить до паросилових установок з двигунами внутрішнього згорання, конструктивно об'єднаними з котлами або конденсаторами.

Відомий спосіб комбінованого вироблення електричної та теплової енергії [1], який включає спалення палива в поршневому двигуні внутрішнього згорання з електрогенератором і утилізацію теплоти відпрацьованих газів двигуна в котлі-утилізаторі. Він застосовується в малій енергетиці. Співвідношення між максимальними величинами теплових і електричних навантажень типових об'єктів малої енергетики знаходиться в межах від 1,4 до 5. Недоліком такої установки є недостатня кількість теплової енергії у співвідношенні з кількістю електричної, що виробляється [2].

Відомий спосіб комбінованого вироблення електричної та теплової енергії [2], який передбачає спалення палива в поршневому двигуні внутрішнього згорання з електрогенератором і утилізацію теплоти відпрацьованих газів двигуна в котлі-утилізаторі, в якому використовують також теплоту з систем охолодження двигуна та охолодження наддувочного повітря.

Недоліком є недостатня кількість теплової енергії, що виробляється.

Найближчим аналогом є спосіб комбінованого вироблення електричної та теплової енергії [3], який включає спалення палива в поршневому двигуні внутрішнього згорання з електрогенератором, змішування відпрацьованих газів з повітрям, яке подають у змішувач вентилятором, для збагачення цих газів киснем, підвищення їх енергії у додатковій камері згорання, в яку подають додаткове паливо, та утилізацію її у котлі-утилізаторі. При цьому повітря, яке подають у змішувач, забирає частину теплової енергії у продуктів згорання під час змішування.

Недоліком є недостатня кількість теплової енергії, що виробляється.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення кількості теплової енергії, що виробляється.

Поставлена задача вирішується наступним чином. У відомому способі комбінованого вироблення електричної та теплової енергії, який включає спалювання палива у двотактному поршневому двигуні внутрішнього згорання, поєднаному з електрогенератором, подачу повітря у циліндр двигуна крізь систему впуску за допомогою нагнітача, витиснення з циліндру до системи випуску двигуна продуктів згорання під час випуску і повітря під час продувки, подачу потоку газів з системи випуску двигуна у додаткову камеру згорання, де спалюють додаткове паливо, кількість якого визначають в залежності від теплового навантаження установки, і відведення газів в котел-утилізатор для передачі теплової енергії цільовому теплоносію, згідно з корисною моделлю за допомогою нагнітача крізь систему впуску, циліндр та систему випуску двигуна у додаткову камеру згорання подають додаткове повітря, кількість якого узгоджують з кількістю додаткового палива за допомогою блока керування.

Крім цього, як варіант, газу на шляху з системи випуску двигуна у додаткову камеру згорання пропускають крізь гомогенізатор.

Подача додаткового повітря за допомогою нагнітача крізь систему впуску, циліндр та систему випуску двигуна у додаткову камеру згорання, дозволяє підвищити температуру газів, що подають у цю камеру згорання, оскільки їх повністю, враховуючи і додаткове повітря для додаткового палива, пропускають крізь системи та циліндр двигуна, де вони отримують теплоту від нагрітих деталей, що підвищує кількість теплової енергії, що виробляється.

Кількість додаткового повітря узгоджують з кількістю додаткового палива за допомогою блока керування, що дозволяє забезпечити ефективне згорання додаткового палива та підвищує кількість теплової енергії, що виробляється.

Газу на шляху з системи випуску двигуна у додаткову камеру згорання пропускають крізь гомогенізатор, що підвищує однорідність складу цих газів, неоднорідність яких викликана чергуванням тактів двигуна і може бути істотною при застосуванні двигуна з малою кількістю циліндрів або при його роботі на низькій частоті обертання колінчастого валу.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображена принципова схема запропонованого способу.

Хімічну енергію палива 1 за допомогою поршневого двотактного двигуна внутрішнього згорання 2 перетворюють у механічну та теплову.

Механічну енергію передають на електрогенератор 3 для перетворення на електричну.

Повітря 4, що містить кисень, необхідний для окислення палива 1 в циліндрі 5 двигуна 2, за допомогою нагнітача 6 подають в систему впуску 7, звідки під час наповнення та продувки повітря 4 подають у циліндр 5. Під час згорання палива 1 в циліндрі 5 протікають хімічні реакції окислення. Під час випуску високотемпературна суміш продуктів згорання та кисню, що не був використаний, та інших речовин, що входили до складу повітря 4, спрямовують з циліндру 5

двигуна 2 у його систему випуску 8. При цьому високотемпературна суміш контактує з поверхнями циліндру 5 та системи випуску 8 двигуна 2 та нагріває поверхні контакту з циліндром 5 та поверхні контакту з системою випуску 8 двигуна 2.

5 Під час продувки циліндру 5 високотемпературну суміш газів витискають з циліндру 5 у систему випуску 7 потоком повітря 4. Під час продувки за допомогою нагнітача 6 крізь систему впуску 7 та циліндр 5 до системи випуску 8 двигуна 2 подають додаткове повітря 4. При цьому, контактуючи з поверхнями циліндру 5 та системи випуску 8 двигуна 2, повітря 4 зазнає нагрівання.

10 Сукупність речовин, що були виведені у систему випуску 8, утворюють гази 9, які містять значну частину теплової енергії, отриманої у двигуні 2 при окисленні палива 1. Гази 9 та додаткове паливо 10 подають у додаткову камеру згоряння 11. Кількість додаткового палива 10 визначають в залежності від теплового навантаження установки. Кількість додаткового повітря 4 узгоджують з кількістю додаткового палива 10 за допомогою блока керування 12, що забезпечує ефективне згоряння додаткового палива 10.

15 Горіння додаткового палива 10 у додатковій камері згоряння 11 підвищує енергію газів 9. Гази 9 з додаткової камери згоряння спрямовують до котла утилізатора 13, де нагрівають цільовий теплоносієй 14 споживача тепла.

20 Регулювання електричної потужності здійснюють зміною подачі палива 1 у двигуні 2, а теплової потужності - зміною подачі до додаткової камери згоряння 11 додаткового палива 10 та додаткового повітря 4, яке попередньо зазнає нагрівання, контактуючи з поверхнями циліндру 5 та системи випуску 8 двигуна 2.

У випадку значної неоднорідності газів 9, що може погіршити згоряння у додатковій камері згоряння 11, на шляху з системи випуску 8 двигуна 2 до додаткової камери згоряння 11, гази 9 пропускають крізь гомогенізатор 15, де їх однорідність підвищують перемішуванням.

25 Використання запропонованого способу комбінованого вироблення електричної та теплової енергії підвищує кількість теплової енергії, що вироблюється, оскільки гази, що надходять до додаткової камери згоряння, мають підвищену температуру внаслідок теплообміну додаткового повітря в їх складі з поверхнями циліндра та системи випуску двигуна.

30 Усунення нагнітача повітря безпосередньо до додаткової камери згоряння окупає підвищення потужності нагнітача двигуна.

Додатковими перевагами є більш якісне очищення циліндру двигуна внаслідок продовженої продувки та підвищення надійності деталей двигуна через зниження їх температури, викликане довшим охолодженням повітрям під час продувки.

Джерела інформації:

- 35 1. Патент на корисну модель UA 43591. Спосіб вироблення теплової енергії, 2009 р.  
2. Михайлов А., Агафонов А., Сайданов В., Горланов А. Комбинированные энергоустановки на базе ДВС для малой энергетики// Новости электротехники. - 2006. - № 1 (37).  
3. Патент на корисну модель UA 39075. Спосіб комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, 2009 р. /прототип/.

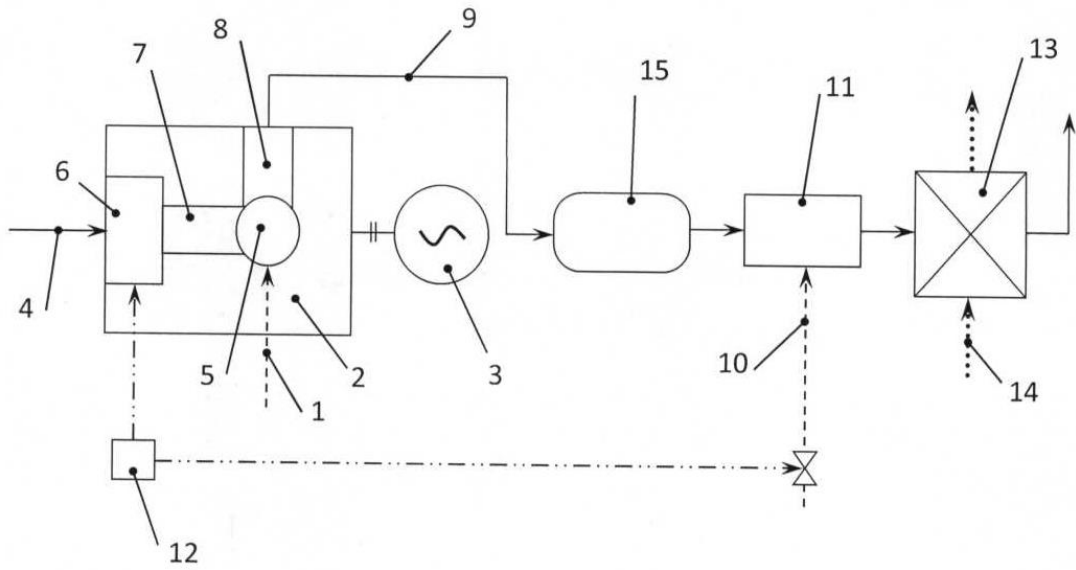
40

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб комбінованого вироблення електричної та теплової енергії, який включає спалювання палива у двотактному поршневному двигуні внутрішнього згоряння, поєднаному з електрогенератором, подачу повітря у циліндр двигуна крізь систему впуску за допомогою нагнітача, витиснення з циліндра до системи випуску двигуна продуктів згорання під час випуску і повітря під час продувки, подачу потоку газів з системи випуску двигуна у додаткову камеру згорання, де спалюють додаткове паливо, кількість якого визначають в залежності від теплового навантаження установки, і відведення газів в котел-утилізатор для передачі теплової енергії цільовому теплоносію, який **відрізняється** тим, що за допомогою нагнітача крізь систему впуску, циліндр та систему випуску двигуна у додаткову камеру згоряння подають додаткове повітря, кількість якого узгоджують з кількістю додаткового палива за допомогою блока керування.

2. Спосіб комбінованого вироблення теплової та електричної енергії за п. 1, який **відрізняється** тим, що гази на шляху з системи випуску двигуна у додаткову камеру згоряння пропускають крізь гомогенізатор.

55




---

Комп'ютерна верстка М. Мацело

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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