



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81700** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
F01K 11/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 00233	(72) Винахідник(и): Мокроусов Сергій Дмитрович (UA), Щербаков Валерій Петрович (UA), Бикадоров Вадим Вікторович (UA), Горбунов Микола Миколайович (UA), Могила Валентин Іванович (UA), Ноженко Олена Сергіївна (UA), Панасенко Микола Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.01.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2013, Бюл.№ 13	(73) Власник(и): Мокроусов Сергій Дмитрович, вул. Оборонна, 1, кв. 45, м. Луганськ, 91011 (UA), Щербаков Валерій Петрович, пр. Гражданський, 14, кв. 43, м. Луганськ, 91031 (UA), Бикадоров Вадим Вікторович, 16-а лінія, 23-а, кв. 17, м. Луганськ, 91016 (UA), Горбунов Микола Миколайович, вул. Ушакова, 37, м. Луганськ, 91048 (UA), Могила Валентин Іванович, кв. Волкова, 3, кв. 4, м. Луганськ, 91057 (UA), Ноженко Олена Сергіївна, 10-й квартал, 3, кв. 4, м. Луганськ, 910005 (UA), Панасенко Микола Васильович, пр. Правди, 7, кв. 254, м. Харків, 61022 (UA)

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ КОМБІНОВАНОГО ВИРОБЛЕННЯ ТЕПЛОВОЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

(57) Реферат:

Установка для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії містить газотурбінну установку (ГТУ) у складі компресора, камери спалювання та газової турбіни з електрогенератором, рекуператор, з'єднаний повітропроводами з компресором і камерою спалювання ГТУ, систему трубопроводів та газоходів. Статор та ротор генератора обертаються у різні боки, а турбіна виконана з двома робочими колесами, обладнаними лопатями під різними кутами. При цьому одне колесо закріплено на одній осі з ротором генератора, а інше зв'язано зі статором генератора, а рекуператор виконано двоконтурним протитечійним і другим контуром пов'язує турбіну з теплообмінником для підігріву води.

UA 81700 U

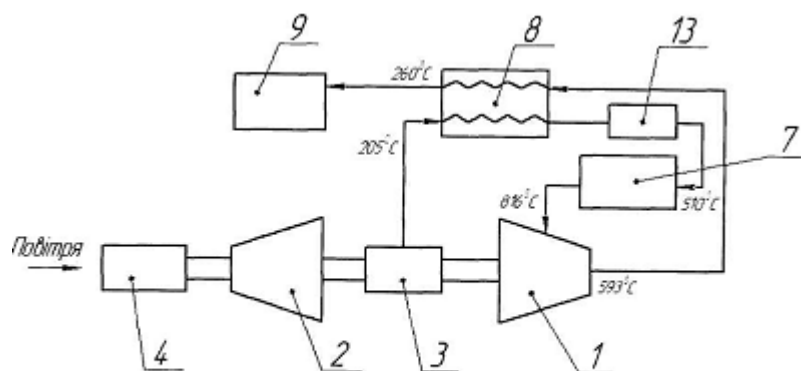


Fig. 1

Корисна модель належить до комунальної та промислової теплоенергетики й може бути використана для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії в системах комунального й промислового тепlopостачання.

Відома когенераційна установка на базі ГТУ зі скидом продуктів спалення з ГТУ в топку теплофікаційних котлів зі спаленням в їх середовищі додаткового палива для одержання цільової теплової енергії (Степанов Р.И. Котлы с предвключенными газовыми турбинами. - "Теплоэнергетика", 1995. - №4. - С. 41-43).

Недоліком відомої установки є і складність вирішення проблеми цілорічної роботи установки, що пов'язано із сезонністю роботи теплофікаційних котлів комунальної котельні. Припинення роботи котлів в неопалювальний сезон призводить до необхідності скиду високотемпературних продуктів спалення ГТУ в навколишнє середовище, що призводить до його теплового забруднення. Крім цього робота ГТУ в такому режимі є недостатньо ефективною. Це обумовлює зупинку ГТУ. Сезонність роботи негативно впливає на окупність когенераційної установки в цілому, основну вартість якої складає вартість ГТУ.

Найбільш близьким до установки для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, що заявляється, за технічною суттю і результатом, що досягається, є установка для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, що містить газотурбінну установку (ГТУ) у складі компресора, камери спалювання та газової турбіни з електрогенератором, змішувач продуктів спалювання ГТУ з повітрям, розташований після ГТУ, активний теплофікаційний котел з штатними пальниками, систему трубопроводів та газоходів, теплофікаційне обладнання з системою автоматики та регулювання, регенератор, з'єднаний повітропроводами з компресором і камерою спалювання ГТУ, розподільник продуктів спалювання ГТУ між регенератором і змішувачем, розташований між ГТУ і змішувачем, систему регулювання розподілу продуктів спалювання ГТУ, додаткові стехіометричні пальники в топці котла, причому компресор виконаний багатоступеневим з водяним охолодженням циклового повітря (патент України № 25065, МПК F01K 11/00, 25.07.2007).

Недоліком цих установок є обмеженість їх потужнісного ряду великими значеннями (2,5-20 МВт) й незадовільні екологічні характеристики (великі викиди NO_x і CO (до 500 мг на м³ продуктів спалення)), що обмежує їх використання в густо заселених місцевостях і курортних зонах, недостатня теплова потужність, що викликає необхідність для теплозабезпечення додатково використовувати теплофікаційні котли, часто з незадовільною ефективністю і перевитратою палива. Недоліком є в багатьох випадках незадовільний стан теплофікаційних котлів, велика кількість яких є застарілими з використаним ресурсом роботи і незадовільним ККД, а також складність вирішення проблеми постійного гарячого водопостачання, що пов'язано з сезонністю роботи теплофікаційних котлів комунальної котельні.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення установки шляхом того, що статор та ротор генератора обертаються у різні боки, а турбіна виконана з двома робочими колесами, обладнаними лопатями під різними кутами, при цьому одне колесо закріплено на одній осі з ротором генератора, а інше зв'язано зі статором генератора, що дозволяє підвищити ефективність роботи мікротурбіни, підвищити її ККД, а рекуператор виконано двоконтурним протитечіним і другим контуром пов'язує турбіну з теплообмінником для підігріву води.

Поставлена задача вирішується тим, що в установці для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, що містить газотурбінну установку (ГТУ) у складі компресора, камери спалювання та газової турбіни з електрогенератором, рекуператор, з'єднаний повітропроводами з компресором і камерою спалювання ГТУ, систему трубопроводів та газоходів, згідно з корисною моделлю, статор та ротор генератора обертаються у різні боки, а турбіна виконана з двома робочими колесами, обладнаними лопатями під різними кутами, при цьому одне колесо закріплено на одній осі з ротором генератора, а інше зв'язано зі статором генератора, а рекуператор виконано двоконтурним протитечіним і другим контуром пов'язує турбіну з теплообмінником для підігріву води.

Пошук за джерелами науково-технічної й патентної інформації показав, що сукупність суттєвих ознак заявленого технічного рішення невідома.

Таким чином, технічне рішення відповідає критерію новизни, оскільки воно не виявлене в інших галузях техніки.

За результатами проведеного пошуку не було виявлено ознак, що дозволяють створити установку для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії малої потужності, що дозволить її використання у індивідуальних домогосподарствах і зменшити її габаритні розміри.

Суть пропонованої корисної моделі пояснюється кресленням, де на фіг. 1 зображено установку для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, на фіг. 2 - схема з'єднання турбіни та генератора.

Установка для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, містить турбіну 1, розміщену на одному валу з компресором 2 та генератором 3, на вході якого розміщено повітряний фільтр 4 для охолодження обмоток статора 5 та ротора 6 генератора 3 та очищення повітря, камеру спалювання 7, яка з'єднана з турбіною 1, рекуператор 8 для підігріву стисненого повітря та подачі відпрацьованих газів після турбіни 1 до теплообмінника 9 для підігріву води для промислової та комунальної системи гарячого водопостачання (на фіг. не позначено). Статор 5 та ротор 6 генератора 3 обертаються у різні боки. Турбіна 1 виконана з двома робочими колесами 10 та 11, обладнаними лопатями 12 під різними кутами, при цьому одне колесо 10 закріплено на одній осі з ротором 6 генератора 3, а інше колесо 11 зв'язано зі статором 5 генератора 3. Рекуператор 8 виконано двоконтурним протитечієм і з'єднано першим контуром з компресором 2 та камерою спалювання 7, а другим контуром з турбіною 1 та теплообмінником 9 для підігріву води.

Установка для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, працює таким чином.

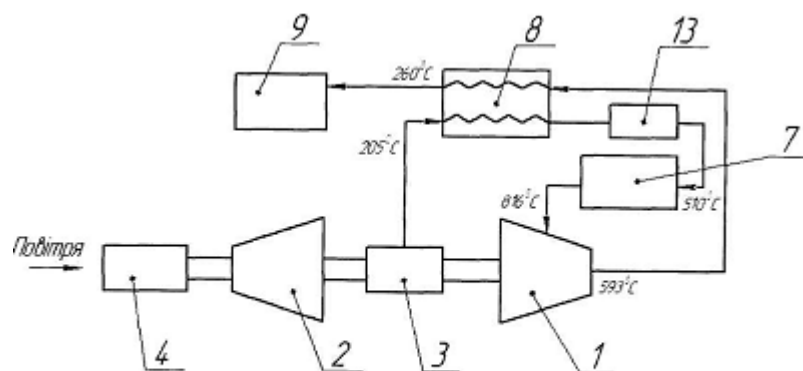
Перед подачею у установку для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії зовнішнє повітря проходить крізь вхідний повітряний фільтр 4, який має малий опір та використовується для очищення повітря. Отфільтроване повітря, проходячи через генератор 3, охолоджує обмотки статора 5 та подається у компресор 2, де відбувається підвищення тиску повітря, звідки стиснене повітря потрапляє по першому контуру до рекуператора 8, де відбувається підігрівання повітря, за рахунок використання теплової енергії вихлопних газів, що циркулюють по другому контуру рекуператора 8. Використання рекуператора дозволяє підвищити електричний ККД турбіни 1 та знизити у 2 рази об'єм споживаного палива. Нагріте стиснене повітря потрапляє до камери спалювання 7, де змішується з паливом і спалюється. Горіння повітряно-паливної суміші відбувається при постійному тиску та низьких температурах (510-954 °C), що призводить до зниження шкідливих викидів. У турбіні енергія гарячого газу перетворюється у роботу. При вході у сопловий апарат турбіни 1 під дією високих температур гарячі гази розширюються, а їх тепла енергія перетворюється у кінетичну, а далі у механічну енергію обертання ротора 6 та статора 5 генератора 3. Робочі колеса 10 та 11 турбіни 1 за рахунок лопатей 12, що розташовані під різними кутами один відносно одного, починають обертати ротор 6 та статор 5 генератора 3 у різні сторони, що дозволило підвищити ККД установки по видобутку електрики до 30 %. Відпрацьовані гази з турбіни 1 по другому контуру потрапляють у рекуператор 8, де вони нагрівають стиснене повітря, що подається до камери спалювання по першому контуру рекуператора 8, а далі поступають у теплообмінник, де віддають своє тепло воді системи опалення.

Основними перевагами заявленої установки для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, у порівнянні з відомими пристроями, є:

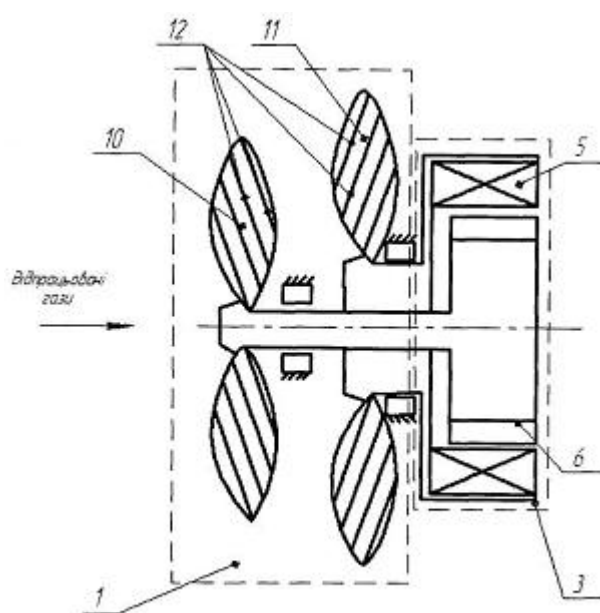
- підвищення ККД вироблення електричної енергії за рахунок контроброблення ротора та статора генератора до 30 % від існуючого ККД;
- можливість конструювання економічно виправданої установки для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії малої потужності, що дозволить її використання у індивідуальних домогосподарствах;
- зменшення габаритних розмірів при конструюванні установки меншої потужності.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Установка для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, що містить газотурбінну установку (ГТУ) у складі компресора, камери спалювання та газової турбіни з електрогенератором, рекуператор, з'єднаний повітропроводами з компресором і камерою спалювання ГТУ, систему трубопроводів та газоходів, яка відрізняється тим, що статор та ротор генератора обертаються у різні боки, а турбіна виконана з двома робочими колесами, обладнаними лопатями під різними кутами, при цьому одне колесо закріплено на одній осі з ротором генератора, а інше зв'язано зі статором генератора, а рекуператор виконано двоконтурним протитечієм і другим контуром пов'язує турбіну з теплообмінником для підігріву води.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

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