



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56330 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F01K 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ КОМБІНОВАНОГО ВИРОБЛЕННЯ ТЕПЛОВОЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

1

2

(21) u201007671

(22) 18.06.2010

(24) 10.01.2011

(46) 10.01.2011, Бюл.№ 1, 2011 р.

(72) ПРОХОРЕНКО АНДРІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, ШУВАЄВА НІНА МИХАЙЛІВНА, ПИЛЬОВ ВЯЧЕСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ЛОБАНОВ ДМИТРО ЮРІЙОВИЧ, ДІДЕНКО ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ, СЛАВІНСЬКА ОЛЕНА ВАЛЕРІЇВНА, ДІДУХ РОМАН ОЛЕГОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Установа для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, що містить поршневий двигун внутрішнього згорання з внутрішнім контуром рідинної системи охолодження та циркуляційним насосом, електрогенератор, котел-утилізатор, що працює на підготовленій воді та сприймає теплоту відпрацьованих газів і системи

рідинного охолодження двигуна внутрішнього згорання, живильний насос з клапаном, систему трубопроводів і газоходів, причому трубопровід підготовленої води розгалужено на два паралельних, яка **відрізняється** тим, що перший паралельний трубопровід послідовно з'єднує підкачувальний насос, внутрішній контур системи охолодження двигуна, циклічно працюючий відкачувальний насос з клапаном і котел-утилізатор, причому вхід відкачувального насоса і вхід внутрішнього контуру системи охолодження двигуна додатково з'єднані через циркуляційний насос, а другий паралельний трубопровід містить постійно працюючий живильний насос з клапаном, при цьому вихід живильного насоса з клапаном сполучено з першим паралельним трубопроводом між виходом відкачувального насоса з клапаном і входом котла-утилізатора.

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

Відома установка для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії [1], яка містить тепловий двигун з електрогенератором, котел-утилізатор, змішувач продуктів згорання з повітрям для їх збагачення киснем і камеру згорання, розташовану по ходу продуктів згорання між двигуном і котлом-утилізатором, систему газоходів і трубопроводів.

Недоліком цієї конструкції є низька ефективність відбору виробленої теплової енергії і установки в цілому, тому що теплоту, яку відводять від системи охолодження двигуна, не використовують, проте спалюють додаткове паливо в камері згорання.

Відома установка для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії [2], яка містить двигун внутрішнього згорання з електрогенератором, котел-утилізатор теплоти відпрацьованих газів двигуна, теплоносій в який подають попередньо підігрітим у тепловому насосі та теплообміннику системи охолодження двигуна.

Недоліком цієї конструкції є низька ефективність відбору від системи охолодження двигуна виробленої теплової енергії. Це пояснюється підвищенням температури охолоджуючого теплоносія, що подається на вхід теплообмінника.

За найближчий аналог корисної моделі прийнято технічне рішення [3] когенераційної установки, яка містить двигун внутрішнього згорання з теплообмінниками для охолодження наддувного повітря, масла та води внутрішнього контуру двигуна, тепловий насос, котел-утилізатор теплоти відпрацьованих газів двигуна, живильний насос, систему трубопроводів і газоходів, при чому контур підготовленої води мережі тепlopостачання між живильним насосом і котлом-утилізатором розгалужується на два паралельних, в одному з яких встановлено тепловий насос, а в другому - охолоджувачі масла і води внутрішнього контуру двигуна.

Недоліком конструкції найближчого аналога є власне наявність теплообмінників, які утворюють тепловий перепад між теплоносієм внутрішнього контуру системи охолодження двигуна і підготовленою водою мережі тепlopостачання та зумовлюють гідравлічні втрати в обох цих контурах. Тому

(19) UA (11) 56330 (13) U

ефективність відбору виробленої теплової енергії і установки в цілому залишається низькою.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності установки для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії.

Поставлена задача вирішується наступним чином. У відомій установці для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, що містить двигун внутрішнього згоряння з внутрішнім контуром системи охолодження та циркуляційним насосом, електрогенератор, котел-утилізатор, що працює на підготовленій воді та сприймає теплоту відпрацьованих газів і системи охолодження двигуна, живильний насос з клапаном, систему трубопроводів і газоходів, причому трубопровід підготовленої води розгалужено на два паралельних. Згідно корисної моделі перший паралельний трубопровід послідовно з'єднує підкачувальний насос, внутрішній контур системи охолодження двигуна, циклічно працюючий відкачувальний насос з клапаном і котел-утилізатор, причому вхід відкачувального насоса і вхід внутрішнього контуру системи охолодження двигуна додатково з'єднані через циркуляційний насос, при цьому продуктивність циркуляційного і підкачувального насосів перевищує продуктивність відкачувального насоса, а другий паралельний трубопровід містить постійно працюючий живильний насос з клапаном, при цьому вихід останнього насоса сполучено з першим паралельним трубопроводом між виходом відкачувального насоса з клапаном і входом котла-утилізатора.

Функціональне призначення сукупності заявлених ознак полягає в тому що:

- перший паралельний трубопровід послідовно з'єднує підкачувальний насос, внутрішній контур системи охолодження двигуна, циклічно працюючий відкачувальний насос з клапаном і котел-утилізатор, причому вхід відкачувального насоса і вхід внутрішнього контуру системи охолодження двигуна додатково з'єднані через циркуляційний насос, що дозволяє підвищити температуру підготовленої води, яка відводиться від системи охолодження двигуна, до робочої температури в цій системі і підтримувати останню на потрібному рівні. Тим самим підвищується ефективність відбору від системи охолодження виробленої теплової енергії;

- перший паралельний трубопровід перед входом внутрішнього контуру системи охолодження двигуна містить відкачувальний насос, який забезпечує потрібний тиск в системі охолодження двигуна, робочу температуру в системі охолодження двигуна без скупання підготовленої води;

- другий паралельний трубопровід містить постійно працюючий живильний насос з клапаном, при цьому вихід живильного насоса з клапаном сполучено з першим паралельним трубопроводом між виходом відкачувального насоса з клапаном і входом котла-утилізатора. Це забезпечує необхідну витрату води через обидва паралельні трубопроводи і необхідний перепад тиску між системами двигуна і котла-утилізатора.

Перераховані вище ознаки дозволяють підвищити ефективність установки для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії.

На Фігурі представлена загальна схема установки для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії.

Установка включає поршневі двигун внутрішнього згоряння 1 з внутрішнім контуром 2 рідинної системи охолодження 3 та циркуляційним насосом 4, електрогенератор 5, котел-утилізатор 6, що працює на підготовленій воді 7 та сприймає теплоту відпрацьованих газів 8 і системи рідинного охолодження 3 двигуна внутрішнього згоряння 1, живильний насос 9 з клапаном 10, систему трубопроводів і газоходів. Трубопровід 11 підготовленої води 7 розгалужено на два паралельних 12 і 13. Перший паралельний трубопровід 12 послідовно з'єднує підкачувальний насос 14, внутрішній контур 2 системи охолодження 3 двигуна 1, циклічно працюючий відкачувальний насос 15 з клапаном 16 і котел-утилізатор 6, причому вхід 17 відкачувального насоса 15 і вхід 18 внутрішнього контуру 2 системи охолодження 3 двигуна 1 додатково з'єднані через циркуляційний насос 4, а другий паралельний трубопровід 13 містить постійно працюючий живильний насос 9 з клапаном 10, при цьому вихід 19 живильного насоса 9 з клапаном 10 сполучено з першим паралельним трубопроводом 12 між виходом 20 відкачувального насоса 15 з клапаном 16 і входом 21 котла-утилізатора 6.

Установка працює наступним чином.

При роботі двигуна внутрішнього згоряння 1 звільнюється теплова енергія, частина якої зазнає перетворення в механічну, а частина уходить з відпрацьованими газами 8 і в систему охолодження 3. Двигун 1 з'єднано з електрогенератором 5, який сприймає механічну енергію та виробляє електричну. При цьому відпрацьовані гази 8, що мають високу температуру, поступають в котел-утилізатор 6, де віддають теплову енергію підготовленій воді 7. Підготовлена вода 7 поступає в установку по трубопроводу 11, який розгалужено на два паралельних 12 і 13.

Крізь перший паралельний трубопровід 12 потік підготовленої води 7 послідовно проходить відкачувальний насос 14, внутрішній контур 2 системи охолодження 3 двигуна 1 і відкачувальний насос 15 з клапаном 16. Во внутрішньому контурі 2 підготовлена вода 7 сприймає теплоту від системи охолодження 3 двигуна 1, підвищуючи свою температуру. Тим самим зростає ефективність відбору від системи охолодження 3 виробленої теплової енергії. Відкачувальний насос 15 з клапаном 16 працює циклічно, що дозволяє підтримувати робочу температуру в системі охолодження 3 двигуна 1 на потрібному рівні. Наявність відкачувального насоса 15 з клапаном 16 також створює необхідний перепад тиску між внутрішнім контуром 2 системи охолодження 3 двигуна 1 і входом 21 котла-утилізатора 6.

У зв'язку з тим, що вхід 17 відкачувального насоса 15 і вхід 18 внутрішнього контуру 2 системи охолодження 3 двигуна 1 додатково з'єднані через циркуляційний насос 4, продуктивність якого перевищує продуктивність відкачувального насоса 15,

підготовлена вода 7, поступаючи на вхід 18 зазнає перемішування з переважаючим потоком води, що циркулює в контурі 2. Це дозволяє підтримувати робочу температуру в системі охолодження 3 на потрібному рівні.

Підготовлена вода 7 спрямована на вхід 18 внутрішнього контуру 2 системи охолодження 3 двигуна 1 безперервно працюючим підкачувальним насосом 14, продуктивність якого перевищує продуктивність відкачувального насосу 15. При вмиканні циклічно працюючого насосу 15 вода виходить з контуру 2. Постійна робота підкачувального насоса 14 при цьому забезпечує потрібну подачу води в контур 2, підтримує потрібний тиск в системі охолодження 3 двигуна 1 і робочу температуру в ній без скіпання води.

Живильний насос 9 з клапаном 10, що встановлений в другому паралельному трубопроводі 13, забезпечує потрібні потік води і тиск на вході 21 в котел-утилізатор 6.

У випадку використання більш ніж одного двигуна внутрішнього згоряння 1, загальний підкачувальний насос 14 забезпечує необхідний тиск в їх системах охолодження 3 одночасно, а також подачу підготовленої води 7 на входи 18 тих з двигунів

1, відкачувальні насоси 15 яких працюють у відповідний момент часу. Це знижує питому потужність, потрібну для приводу підкачувального насосу 14.

Використання запропонованої установки підвищує відведення теплоти від системи охолодження двигуна, усуваючи використання теплообмінників між внутрішнім контуром охолодження двигуна і контуром підготовленої води, знижує гідравлічні втрати в системі, зменшуючи витрати енергії на привід циркуляційного і живильного насосів. Ефективність установки для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії підвищується при збільшенні потужності двигуна внутрішнього згоряння, а також зі збільшенням кількості двигунів, що окупає застосування підкачувального і відкачувального насосів.

Джерела інформації:

1. Патент на корисну модель UA 37671. Установка для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, 2006р.

2. Патент на корисну модель UA 43591. Спосіб вироблення теплової енергії, 2009р.

3. Патент на корисну модель UA 43561. Когенераційна установка, 2009р. /найближчий аналог/.

