



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18219 (13) U
(51) МПК (2006)
F02G 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ ІЗ ЗОВНІШНІМ ПІДВЕДЕННЯМ ТЕПЛА

1

(21) u200500418

(22) 17.01.2005

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Кравчук Петро Володимирович

(73) Кравчук Петро Володимирович

(57) Електронна система керування двигуном зовнішнього підведення тепла, що складається з контролера, до якого приєднані: датчики паливopодачі, обертів компресора, обертів двигуна, важеля керування, тиску робочого тіла у нагрівачі, хімічного контролю продуктів горіння, температури паливних компонентів, температури холодильника, температури у системі охолодження роторів, температури у системі охолодження компресора, при цьому контролер з'єднаний з перетворювачем входних сигналів, до якого приєднано аналого-цифровий перетворювач для передачі інформації на мікропроцесор, до мікропроцесора приєднані блоки пам'яті і блоки оперативної інформації, під-

2

силювачі сигналів, до підсилювачів сигналів приєднані: виконавчі механізми подачі паливних компонентів, системи охолодження робочого тіла, системи охолодження роторів, системи охолодження компресора, стартер, прилади для сигналізації та візуального контролю, розніми для діагностики, яка **відрізняється** тим, що додатково введено блок керування зміною кількості робочого тіла, для здійснення якого за сигналами датчиків: положень механізму керування компресором, температури на вході у регенератор, температури на виході з нагрівача, температури на виході з компресора, температури на вході у холодильник, температури теплових потоків за ступенями нагрівача, застосовано механізм керування компресором, керування потоками робочого тіла, а також введено блок керування розпалом і горінням з датчиками: системи розпалу, системи пуску, температури у жаровій камері, температури продуктів горіння, та містить виконавчі механізми для керування.

Відомі аналоги із найбільш простіших, призначених тільки для підтримання певних швидкісних режимів двигуна - регулятори, що за кількістю регульованих режимів бувають однорежимні, дворегимні та всережимні.

За принципом дії регулятори поділяються на гідравлічні, пневматичні і відцентрові.

Пневматичні регулятори, діючи на дросельну заслінку або рейку паливного насоса, використовують швидкісний напір або розрідження у впускному трубопроводі двигуна, а відцентрові регулятори - відцентрову силу інерції, обертovu силу мас.

Однорежимний регулятор підтримує тільки один швидкісний режим роботи двигуна, що задається при встановленні регулятора.

Все режимний регулятор забезпечує стійку роботу на будь-якому швидкісному режимі від встановлених номінальних обертів до малих на холостому ходу. Наявність все режимного регулятора створює умови для економічної витрати палива [1, стор. 186].

Для реалізації цих можливостей регулятори

сучасних дизельних двигунів обладнуються додатковими пристроями, що змінюють "кут випередження" подачі палива у залежності від обертів двигуна і температури його прогріву, змінюють циклову подачу палива у залежності від тиску повітря, що створюється турбонаддувом, а також змінюють циклову подачу палива у залежності від токсичності випускних газів.

Для покращення швидкісних характеристик і покращення економічності дизельних двигунів до системи регулювання вводиться електронний блок керування, який за складеною програмою аналізує всі сигнали і на базі їхніх даних коригує режим роботи паливного насоса [2, стор. 342-352].

Найбільш розповсюдженою є типова система електронного керування насосами високого тиску фірми "БОШ".

Для зміни циклової подачі палива електронний блок керування за сигналами від датчиків і за даними, закладеними у програму, подає відповідні сигнали електромагнітному механізму, який, переміщуючи дозатор, змінить подачу.

(13) U

(11) 18219

(19) UA

Зміна кута випередження подачі палива проходить за сигналами від датчика, числа обертів та ВМТ, датчика підйому голки розпилювача, датчика дозатора виконавчим механізмом.

Додатково зміна кута випередження коригується сигналами від датчика температури. Оберти двигуна залежать від датчика режимів, керуються від педалі водія. Коригуються оберти двигуна сигналами здавачів витратоміра повітря.

Крім того, електронні блоки керування мають клемні виходи для діагностики, для здавачів за токсичністю відпрацьованих газів (лямбда зонд).

Додатково електронний блок керування керує допоміжними механізмами, пусковими свічками, системою охолодження, контролює систему змащення, очищення палива [3, стор. 78].

На бензинових і газових двигунах найбільше застосовуються пневматичні регулятори, що використовують швидкісний напір або розрідження у впускному трубопроводі, а саме: електронні датчики частоти обертання, що, як правило, працюють від імпульсів системи запалювання, витратомір та інші прилади контролю за кількістю повітря, що надходить у двигун, датчики токсичності випускних газів (лямбда зонди), датчики детонації і температурні датчики. Під'єднуються датчики до електронного блоку керування, який за складеною програмою аналізує всі сигнали і за їхніми даними коригує подачу палива, змінює кут випередження запалення [2, стор. 351].

На бензинових двигунах, обладнаних системою впорскування палива, найбільш розповсюдженою і типовою є електронна система керування Л-Джетронік, яка у порівнянні з іншими є більш досконалою, забезпечує покращення економічності, динаміки, зниження токсичності відпрацьованих газів.

Необхідний режим роботи двигуна задається дросельною заслінкою, що має привод від педалі водія і контролюється вмикачем у певних положеннях.

Кількість палива, поданого форсунками, визначається електронним блоком у залежності від кількості повітря, що контролюється витратоміром, сигнали якого доповнюються сигналами від температурного датчика та коректора висоти (датчика тиску). Додатково подача палива коригується за сигналами датчика температури системи охолодження. Кут випередження запалення коригується за сигналами датчика ВМТ і частоти обертання. Роботою паливного насоса електронний блок керує через блок реле.

Крім того, електронний блок керування має клемні виходи для здавачів за токсичністю відпрацьованих газів (лямбда зонд), клемні виходи для діагностики.

Додатково електронний блок керує допоміжними механізмами, системою охолодження, контролює систему змащення [4, стор. 69].

Функціональна структура електронного керування є типовою для найбільш розповсюджених схем і працює у наведеному нижче порядку.

Контролер приймає від здавачів сигнали, які передаються у перетворювач вхідних сигналів, що в аналого-цифровому перетворювачі перетворю-

ються у цифрову інформацію "0", "1", яка надходить і переробляється мікропроцесором. Мікропроцесор обробляє одержану інформацію за програмою, що закладена у блок пам'яті з використанням блока оперативної інформації. Вихідні сигнали підсилювачами перетворюються в команди, що надходять до виконавчих механізмів, які змінюють кут випередження, змінюють подачу палива, змінюють інформацію на світловому табло (4, стор. 98).

Принцип будови та дії електронних схем керування є типовими для всіх типів двигунів внутрішнього і зовнішнього згоряння, Зокрема, газових турбін, комбінованих двигунів, двигунів зовнішнього згоряння, а також двигунів, у яких застосовуються нетрадиційні види палива: мазут, доменний газ, шахтний газ або ж одночасно два різні види палива.

Прототипом корисної моделі є електронні системи керування двигунами. До ознак електронних систем керування, які збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, слід віднести:

- система призначена для забезпечення економічної роботи двигуна при високій довговічності;
- керування здійснюється створенням оптимальних умов протікання термодинамічних процесів.

До причин, які перешкоджають отримати новий технічний результат, належать такі:

- у двигуні введено зміну кількості робочого тіла, що знаходиться у певній залежності від зміни кількості підведеного тепла, тому й система керування повинна бути зміненою;
- неможливість створення умов для підготовки паливо-повітряної суміш і з ідеальною однорідністю і неможливістю контролювати процес горіння.

Корисна модель спрямована на створення системи керування двигунами зовнішнього підведення тепла.

При здійсненні корисної моделі можна досягнути таких результатів:

1. Покращити економічність.
2. Покращити динамічність.
3. Зменшити величину шкідливих викидів.

Даний результат вирішує недоліки прототипу.

В основу корисної моделі поставлено завдання по створенню системи керування тепловими процесами у двигуні зовнішнього підведення тепла.

Метою корисної моделі є забезпечення економічної роботи двигуна на всіх режимах при збереженні і покращенні всіх динамічних показників, особливо для конструкції двигуна на нетрадиційних видах палива, а також при застосуванні у них якості робочого тіла газів під тиском.

До суттєвих ознак слід віднести те, що для зміни режимів у двигуні введено систему зміни кількості робочого тіла, яке подається до нагрівача, що повинно бути взаємопогоджено зі зміною кількості підведеного тепла у нагрівачі.

Електронна система керування двигуном зовнішнього підведення тепла (або зовнішнього згоряння) є типовою конструкцією і за принципом дії подібна до систем керування різними видами двигунів. Відмінність її полягає в тому, що вона повинна забезпечити додатково управління зміною

кількості робочого тіла, що подається до нагрівача, а також по взаємозалежності від цього і зміною кількості підведеного тепла до нагрівача.

Основний принцип дії такої системи керування (Фіг.) наступний.

Перелік позицій елементів електронної системи керування двигуном із зовнішнім підведенням тепла.

1. Датчик паливоподачі
2. Датчик положень механізму керування компресором
3. Датчик обертів компресора
4. Датчик обертів двигуна
5. Датчик важеля керування
6. Датчик тиску робочого тіла в нагрівачі
7. Датчик температури у жаровій камері
8. Датчик температури паливних компонентів
9. Датчик температури на вході в регенератор
10. Датчик температури на виході з нагрівача
11. Датчик температури на виході з компресора
12. Датчик температури на вході в холодильник
13. Датчик температури холодильника
14. Датчик температури теплових потоків за ступенями нагрівача
15. Датчик температури продуктів горіння
16. Датчик хімічного контролю продуктів горіння
17. Датчик температури у системі охолодження роторів
18. Датчик температури у системі охолодження компресора
19. Датчик системи розпалу
20. Датчик системи пуску
21. Контролер
22. Перетворювач вхідних сигналів
23. Аналого-цифровий перетворювач
24. Мікропроцесор
25. Блоки пам'яті
26. Блоки оперативної інформації
27. Підсилювач сигналів
28. Виконавчі механізми
29. Механізм подачі паливних компонентів
30. Механізм керування компресором
31. Механізм системи охолодження робочого тіла
32. Механізм керування потоками робочого тіла
33. Механізм системи охолодження роторів
34. Механізм системи охолодження компресора
35. Електророзпал
36. Стартер
37. Роз'єм для приєднання до діагностичного стенда

Всі сигнали від датчиків 1-20 приймаються контролером 21, передаються до перетворювача вхідних сигналів 22, що в аналого-цифровому перетворювачі 23 перетворюються у цифрову інформацію "0", "1", яка надходить і переробляється мікропроцесором 24. Мікропроцесор 24 обробляє одержану інформацію, що закладена в блоки пам'яті 25 з використанням блоків 26 оперативної інформації. Вихідні сигнали підсилювачами 27

перетворюються у команди, що надходять до контролера виконавчих механізмів 28.

Вся інформація для керування двигуном надходить від датчиків.

Датчик 1 паливоподачі призначений для контролю режимів паливоподачі, що можуть бути у початковому, пусковому, максимальному або ж у проміжних режимах. Кожний з цих режимів повинен бути узгоджений з подачею повітря для горіння, режимом навантаження і станом теплообміну. Усі сигнали підсилювачем 27 перетворюються в команди і через контролер 28 надходять до механізму 29 подачі паливних компонентів.

Датчик 2 керування компресором контролює установку приводних механізмів і через електронний блок керує приводним механізмом 30; керування узгоджується і залежне від сигналів з датчиків обертів компресора 3 і обертів двигуна 4, а також положення важеля керування 5.

Датчик 5 важеля керування призначений для встановлення потрібних режимів, через електронний блок керує механізмом 29 подачі паливних компонентів, механізмом 30 керування компресором. Коригується керування сигналами від датчиків тиску робочого тіла у нагрівачі 6, температури в жаровій камері 7, обертів компресора 3, обертів двигуна 4.

Датчик 8 температури паливних компонентів контролює температуру палива, якщо застосовується кілька видів палива (газ і вугільний пил або газ і мазут), проводиться підігрівання палива і повітря. Механізм 31 системи охолодження робочого тіла за даними датчиків температури робочого тіла на вході в регенератор 9, температури у жаровій камері 7 спрямує теплові потоки на підтримання необхідної температури паливних компонентів.

Датчик 9 температури на вході в регенератор (показники його входять до групи датчиків, що впливають на економічність даного режиму роботи двигуна). Підвищення температури робочого тіла на вході в регенератор свідчить про зменшення економічності. За сигналами від датчиків важеля керування 5, датчика 7 температури у жаровій камері, датчика 10 температури на виході з нагрівача механізм 29 подачі паливних компонентів зменшить, змінить подачу палива.

Датчик 11 температури робочого тіла на вході у компресор. При підвищенні температури робочого тіла на вході в компресор економічність двигуна зменшується, потужність також зменшується. За сигналами від датчика 11, а також датчиків температури робочого тіла на вході в температури холодильника 13 механізм 31 системи охолодження робочого тіла збільшить охолодження.

Датчик 12 температури на вході в холодильник характеризує роботу регенератора і разом з датчиком 13 температури холодильника керує механізмом 31 охолодження робочого тіла.

Датчик 14 теплових потоків за ступенями нагрівача складається з датчиків, що розміщені у різних місцях нагрівача і призначені контролювати інтенсивність теплообміну на різних режимах роботи двигуна. У залежності від датчика 5 важеля керування, датчика 7 температури у жаровій камері механізм 32 змінить потоки робочого тіла в на-

грівачі та регенераторі.

За сигналами від датчика 15 температури продуктів горіння, в залежності від датчика 3 обертів компресора та датчика 4 обертів двигуна, механізм 29 змінить подачу паливних компонентів.

Датчик 16 контролю хімічного складу продуктів горіння сигналами через механізм 29 змінить співвідношення паливних компонентів, а також за сигналами датчика 8 змінить до потрібної температури паливних компонентів.

Датчик 17 температури у системі охолодження роторів призначений для контролю за температурою роторів і сигналами через механізм 33 підтримує її у потрібних межах.

Датчик 18 температури у системі охолодження компресора сигналами через механізм 34 підтримує її у потрібних межах.

Датчик 19 системи розпалу призначений для забезпечення пуску двигуна і керує системою 35 електророзпалу, механізмом 29 подачі паливних компонентів. Режими розпалу узгоджуються за

сигналами датчиків температури паливних компонентів 8, обертів компресора 3, що забезпечується стартером 36.

Датчик 20 системи пуску сигналами до механізму 32 керує потоками робочого тіла і в узгодженні з сигналами датчиків температури у жаровій камері 7, теплових потоків за ступенями нагрівача 14 керує режимами стартера 36 для зміни продуктивності компресора.

Роз'єм 37 призначений для приєднання до діагностичного стенда.

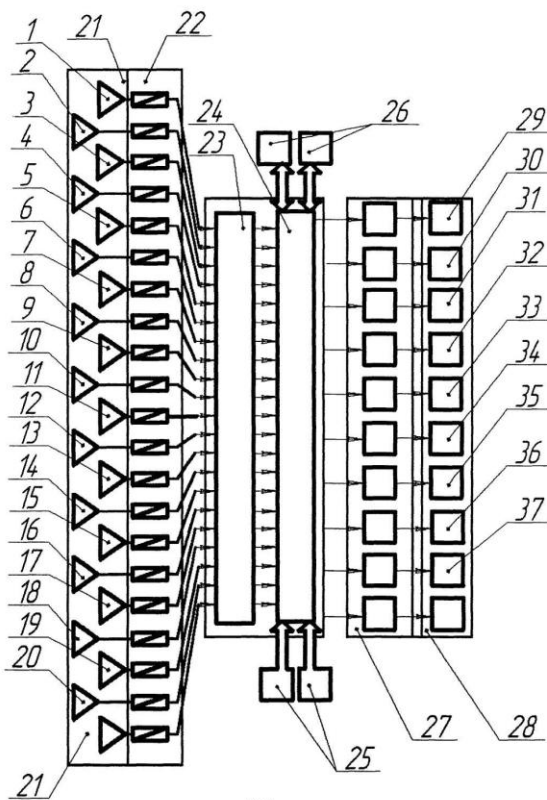
Література:

1 О.М. Гуревич. Трактори і автомобілі "Урожай", Київ, 1965.

2 А.С. Орлин. Двигатели внутреннего сгорания. "Машиностроение", М.Л 985.

3. Л.З. Голубков. Топливные насосы высокого давления распределительного типа. "Легион Автодата", М., 1999.

4. РОСС ТВЕГ. Системы впрыска бензина. "За рулём", 1998.



Фіг.