



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **153462** (13) **U**
(51) МПК

F02D 41/32 (2006.01)

F02M 63/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2022 04125	(72) Винахідник(и): Абрамов Дмитрій Володимирович (UA), Дубінін Євген Олександрович (UA), Клец Дмитро Михайлович (UA), Молодан Андрій Олександрович (UA), Подригало Михайло Абович (UA), Полтавський Микола Володимирович (UA), Полянський Олександр Сергійович (UA), Пушкаренко Олег Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 01.11.2022	(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 13.07.2023	(74) Представник: Азарова Алла Володимирівна
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 12.07.2023, Бюл.№ 28	

(54) СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВІДКЛЮЧЕННЯМ ЦИЛІНДРІВ З УРАХУВАННЯМ ПОТУЖНОСТІ ДВИГУНА

(57) Реферат:

Система керування відключенням циліндрів з урахуванням потужності двигуна складається з паливного бака, паливного насоса високого тиску, форсунок впорскування палива у циліндри дизельного двигуна, ліній високого тиску палива, ліній зливання палива, електромагнітних клапанів перепускання палива в лінію зливання, електронного блока керування, датчиків лінійних прискорень і швидкості та контролера потужності двигуна. При цьому застосовано вдосконалений блок керування, пов'язаний з контролером потужності двигуна, причому блок керування виконано з можливістю подання команди електромагнітним клапанам відключити відповідну кількість циліндрів залежно від сигналів датчиків контролера потужності двигуна та швидкості руху колісної машини.

UA 153462 U

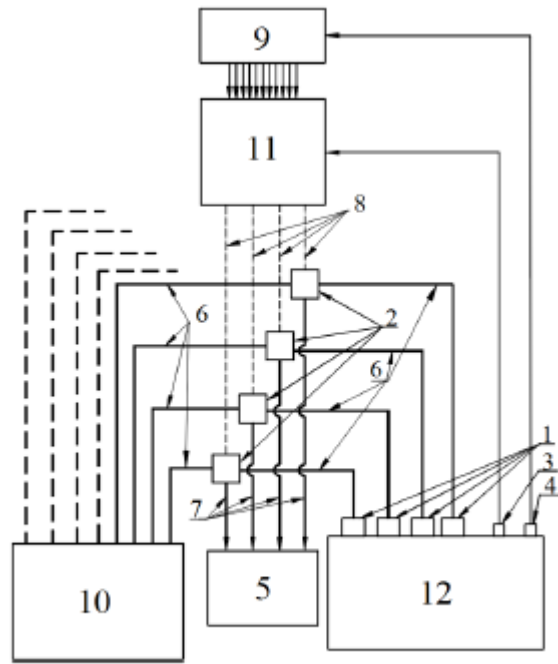


Fig. 1

Корисна модель належить до автомобілебудування, зокрема стосується систем керування паливоподачею автомобільних дизельних двигунів, та може бути використана для підвищення ефективності відключення подачі палива в окремі циліндри, що сприяє його економії на малих навантаженнях та холостому ходу.

5 Відомі системи керування паливоподачею в циліндри дизеля (патенти № 2301903 від 27.06.2007 р. RU МПК F02D17/02; F02M59/46 та № 2191912 від 27.10.2002 р. RU МПК F02D41/00; F02M63/02, № 2191912 від 27.10.2002 р. RU МПК F02D41/00; F02M63/02) з паливним насосом високого тиску, сполученим з форсунками за допомогою паливопроводів високого тиску, в які встановлені електромагнітні клапани, з'єднувальні лінії високого тиску і лінії зливу. Електромагнітні клапани приводяться в дію блоком керування за сигналом від датчиків та від блока керування. Також відомий спосіб роботи дизеля автосамоскида (патент № 2108472 МПК F02D17/02; F02D19/08; F02M21/02; F02M69/04), призначений для застосування на транспортних дизелях вантажівок переважно з електронним регулюванням процесів паливоподачі. Для оптимізації паливної економічності дизеля роблять корекцію регулювання роботи дизеля методом відключення/включення його циліндрів, використовуючи сигнал навантаження у вигляді ваги вантажа в кузові автосамоскида.

Найбільш близьким до корисної моделі, що заявляється, є система відключення паливоподачі за допомогою електромагнітних клапанів (патент № 143315 від 27.07.2020 р. U2020 00007 МПК F02D41/32, F02M63/02), що містить електронний блок керування електромагнітними клапанами, за допомогою якого визначаються моменти зниження тиску у лініях високого тиску палива, та містить підтискні пружини, що розташовані за межами порожнин високого тиску електромагнітних клапанів. Система дозволяє здійснювати злив з лінії високого тиску за допомогою електромагнітних клапанів за сигналом від блока керування.

Недоліками такої системи є відсутність в алгоритмі керування інформації щодо поточної потужності двигуна на холостому ході або при роботі з малими навантаженнями, швидкості руху колісної машини, коли відключення частини циліндрів є найбільш ефективним.

В основу пропонованої корисної моделі поставлена задача вдосконалення процесів відключення циліндрів дизельного двигуна з додатковим урахуванням значень поточної потужності двигуна та швидкості руху колісної машини.

30 Поставлена задача вирішується тим, що у системі керування відключенням циліндрів з урахуванням потужності двигуна, що складається з паливного бака, паливного насоса високого тиску, форсунок впорскування палива у циліндри дизельного двигуна, ліній високого тиску палива, ліній зливання палива, електромагнітних клапанів перепускання палива в лінію зливання, електронного блока керування, датчиків лінійних прискорень і швидкості та контролера потужності двигуна, згідно з корисною моделлю, застосовано вдосконалений блок керування, пов'язаний з контролером потужності двигуна, при цьому блок керування виконано з можливістю подання команди електромагнітним клапанам відключити відповідну кількість циліндрів залежно від сигналів датчиків контролера потужності двигуна та швидкості руху колісної машини.

40 Для вирішення поставленої задачі застосовується блок керування, який отримує додаткову інформацію з контролера двигуна щодо поточного значення потужності та датчика прискорень колісної машини.

На фіг. 1 представлена загальна схема системи паливоподачі з пропонованими вдосконаленим контролером потужності двигуна та електромагнітними клапанами, де: 1 - форсунки; 2 - електромагнітні клапани, 3,4 - датчики лінійних прискорень і швидкості колісної машини, 5 - паливний бак, 6 - лінії високого тиску палива, 7 - лінії зливання палива, 8 - з'єднувальні дроти; 9 - електронний блок керування (ЕБК), 10 - паливний насос високого тиску (ПНВТ), 11 - контролер потужності двигуна, 12 - двигун.

50 На фіг. 2 зображено загальну схему контролера потужності двигуна. Електронний блок керування (ЕБК) 9 (фіг. 1) двигуном отримує, обробляє та аналізує інформацію від датчиків та надсилає сигнали керування контролеру потужності двигуна 11 (фіг. 1). Сигнал від ЕБК 9 (фіг. 1) потрапляє на рівень попередньої обробки 2.1 (фіг. 2), де проходить блок захисту, конвертується, посилюється і передається в мікропроцесор 2.2 (фіг. 2). Мікропроцесор 2.2 (фіг. 2) контролера потужності двигуна 11 (фіг. 1) є мікросхемою, що складається з наступних елементів: мікропроцесор 2.2 (фіг. 2), що складається з наступних трьох частин: арифметико-логічний пристрій A/D (фіг. 2), регістри RAM (фіг. 2), передавач даних ROM (фіг. 2), дані передаються всередині процесора внутрішньою шиною, а між зовнішніми компонентами зовнішньої шини пам'яті RAM (фіг. 2); система введення-виведення інформації 2.3 (фіг. 2); датчик лінійних прискорень машини 2.4 (фіг. 2); аналого-цифровий перетворювач 2.5 (фіг. 2);

система переривань EPROM (фіг. 2). Вихідний сигнал передає дані для керування до виконавчого механізму, яким є електромагнітний клапан 2 (фіг. 1).

Система працює наступним чином. Паливо, що нагнітається від паливного насоса високого тиску (ПНВТ) 10 (фіг. 1), надходить в трубопровід 6 (фіг. 1), де наростає його тиск. При досягненні необхідного рівня тиску відкривається форсунка 1 (фіг. 1) і починається впорскування палива в циліндр двигуна. За командою блока керування двигуном 9 (фіг.1), що виробляється на підставі інформації, отриманої від пов'язаного з ним контролера потужності двигуна 11 (фіг. 1) та датчика прискорень і швидкості колісної машини 3, 4 (фіг. 1) при врахуванні поточної потужності двигуна та швидкості руху колісної машини, відбувається відкриття електромагнітного клапана в момент зниження тиску палива у магістралі після того, як паливо через форсунку 1 (фіг. 1) надійшло в циліндр двигуна. Припинення зливу палива виконується знеструмленням обмотки електромагніту клапана, що призводить до його повернення в закриті положення під дією пружини.

При поточній потужності, на прикладі восьмициліндрового дизельного двигуна, що знаходиться в діапазоні 40...60 % від номінальної відбувається відключення паливоподачі одного з циліндрів двигуна за допомогою відключення однієї з електромагнітних форсунок у відповідному циліндрі за допомогою електромагнітного клапана 2 (фіг. 1). При поточній потужності двигуна, що знаходиться в діапазоні 20...40 % від номінальної відбувається відключення ще одного циліндра двигуна. При поточній потужності двигуна, що знаходиться в діапазоні 10...20 % від номінальної відбувається відключення ще двох циліндрів двигуна. При цьому швидкість колісної машини контролюється за допомогою датчика швидкості 4 (фіг. 1), так як для включення в роботу системи відключення циліндрів необхідною умовою є інформація про рух колісної машини.

Таким чином, система відключення паливоподачі, що заявляється, на відміну від існуючих систем, має вдосконалені процеси відключення циліндрів дизельного двигуна, враховуючи поточну потужність двигуна та швидкість колісної машини.

На фіг. 1 представлена загальна схема системи паливоподачі з пропонованими вдосконаленим контролером потужності двигуна та електромагнітними клапанами, де: 1 - форсунки; 2 - електромагнітні клапани, 3, 4 - датчики лінійних прискорень і швидкості колісної машини, 5 - паливний бак, 6 - лінії високого тиску палива, 7 - лінії зливання палива, 8 - з'єднувальні дроти; 9 - електронний блок керування (ЕБК), 10 - паливний насос високого тиску (ПНВТ), 11 - контролер потужності двигуна, 12 - двигун.

На фіг. 2 зображено загальну схему контролера потужності двигуна. Електронний блок керування (ЕБК) 9 (фіг. 1) двигуном отримує, обробляє та аналізує інформацію від датчиків та надсилає сигнали керування контролеру потужності двигуна 11 (фіг. 1). Сигнал від ЕБК 9 (фіг. 1) потрапляє на рівень попередньої обробки 2.1 (фіг. 2), де проходить блок захисту, конвертується, посилюється і передається в мікропроцесор 2.2 (фіг. 2). Мікропроцесор 2.2 (фіг. 2) контролера потужності двигуна 11 (фіг. 1) є мікросхемою, що складається з наступних елементів: мікропроцесор 2.2 (фіг. 2), що складається з наступних трьох частин: арифметико-логічний пристрій A/D (фіг. 2), регістри RAM (фіг. 2), передавач даних ROM (фіг. 2), дані передаються всередині процесора внутрішньою шиною, а між зовнішніми компонентами зовнішньої шини пам'яті RAM (фіг. 2); система введення-виведення інформації 2.3 (фіг. 2); датчик лінійних прискорень машини 2.4 (фіг. 2); аналого-цифровий перетворювач 2.5 (фіг. 2); система переривань EPROM (фіг. 2). Вихідний сигнал передає дані для керування до виконавчого механізму, яким є електромагнітний клапан 2 (фіг. 1).

Система працює наступним чином. Паливо, що нагнітається від паливного насоса високого тиску (ПНВТ) 10 (фіг. 1), надходить в трубопровід лінії високого тиску палива 6 (фіг. 1), де наростає його тиск. При досягненні необхідного рівня тиску відкривається форсунка 1 (фіг. 1) і починається впорскування палива в циліндр двигуна. За командою контролера потужності двигуна 11 (фіг. 1), що виробляється на підставі інформації від електронного блока керування двигуном 9 (фіг. 1) і датчика прискорень і швидкості колісної машини 3, 4 (фіг. 1) при врахуванні поточної потужності двигуна та швидкості руху колісної машини, відбувається відкриття електромагнітного клапана в момент зниження тиску палива у магістралі після того, як паливо через форсунку 1 (фіг. 1) надійшло в циліндр двигуна. Припинення зливу палива виконується знеструмленням обмотки електромагніта клапана, що призводить до його повернення в закриті положення під дією пружини.

При поточній потужності, на прикладі восьмициліндрового дизельного двигуна, що знаходиться в діапазоні 40...60 % від номінальної відбувається відключення паливоподачі одного з циліндрів двигуна за допомогою відключення однієї з електромагнітних форсунок у відповідному циліндрі за допомогою електромагнітного клапана 2 (фіг. 1). При поточній

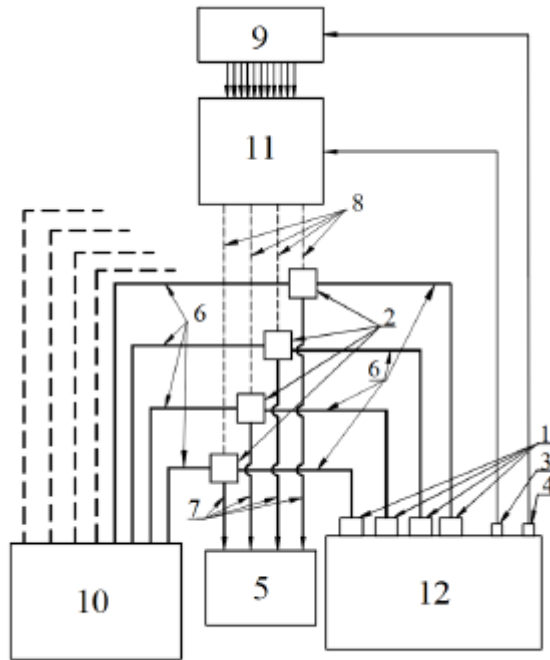
5
10
15
20

потужності двигуна, що знаходиться в діапазоні 20...40 % від номінальної відбувається відключення ще одного циліндра двигуна. При поточній потужності двигуна, що знаходиться в діапазоні 10...20 % від номінальної відбувається відключення ще двох циліндрів двигуна. При цьому швидкість колісної машини контролюється за допомогою датчика швидкості колісної машини 4 (фіг. 1), так як для включення в роботу системи відключення циліндрів необхідною умовою є інформація про рух колісної машини.

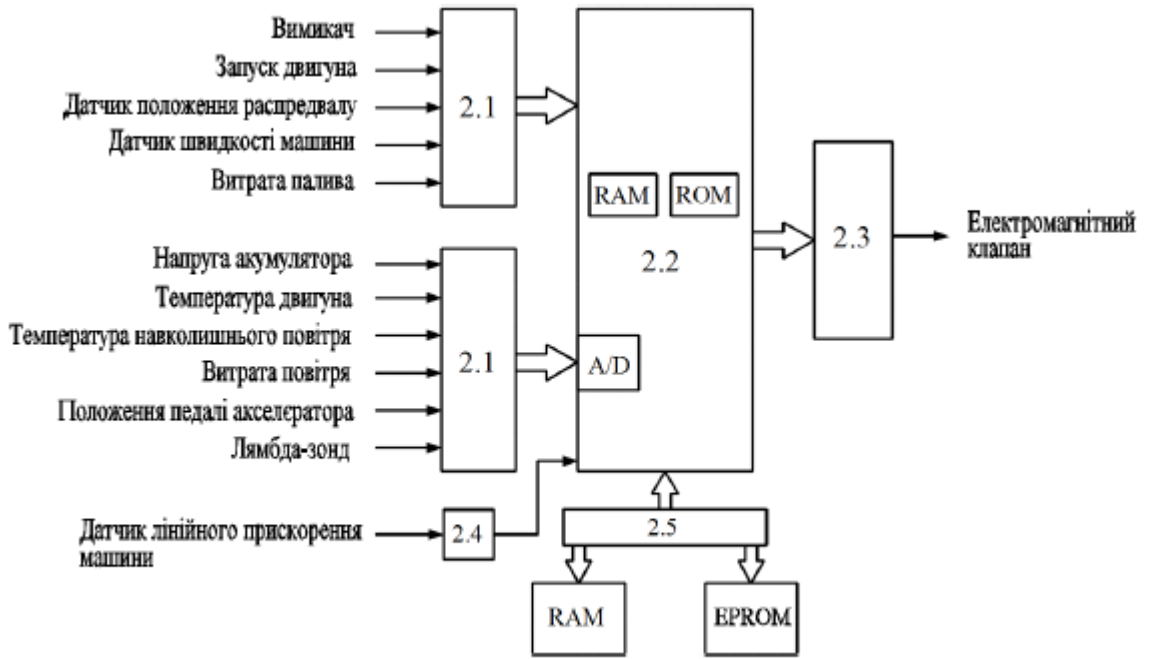
Таким чином, система відключення паливоподачі, що заявляється, на відміну від існуючих систем, має вдосконалені процеси відключення циліндрів дизельного двигуна, враховуючи поточну потужність двигуна та швидкість колісної машини.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система керування відключенням циліндрів з урахуванням потужності двигуна, що складається з паливного бака, паливного насоса високого тиску, форсунок впорскування палива у циліндри дизельного двигуна, ліній високого тиску палива, ліній зливання палива, електромагнітних клапанів перепускання палива в лінію зливання, електронного блока керування, датчиків лінійних прискорень і швидкості та контролера потужності двигуна, яка **відрізняється** тим, що застосовано вдосконалений блок керування, пов'язаний з контролером потужності двигуна, при цьому блок керування виконано з можливістю подання команди електромагнітним клапанам відключити відповідну кількість циліндрів залежно від сигналів датчиків контролера потужності двигуна та швидкості руху колісної машини.



Фіг. 1



Фиг. 2