



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45857 (13) A

(51) B F02D19/02, F02D41/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ЕЛЕКТРОННИЙ РЕГУЛЯТОР ПАЛИВОПОДАЧІ ТРАНСПОРТНОГО ДИЗЕЛЯ

1

2

(21) 2001075363

(22) 26 07 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.

(72) Александров Євген Євгенович, Александрова
Тетяна Євгенівна, Куценко Олександр Сергійович,
Перерва Павло Якович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"(57) Електронний регулятор паливоподачі транс-
портного дизеля, який містить датчик кутової
швидкості обертання колінчастого вала, датчик
положення рейки паливного насоса і датчик поло-
ження педалі управління подачею палива, виходи
яких з'єднані із входами електронного блока, а

також датчик димності відпрацьованих газів, при-
чому вихід електронного блока з'єднаний із вхо-
дом виконавчого органа, а вихід виконавчого орга-
на механічно зв'язаний з рейкою паливного
насоса, який відрізняється тим, що до складу
регулятора введено блок лопки, який містить реле
з гістерезисною характеристикою і операційний
підсилювач з двома входами, причому вихід дат-
чика димності відпрацьованих газів електрично
з'єднаний з обмоткою реле, контакти реле зв'язані
із входами операційного підсилювача, вихід якого
електрично з'єднаний із входом електронного
блока.

Винахід відноситься до галузі двигунобуду-
вання, зокрема до систем автоматичного управ-
ління паливоподачею транспортних дизелів, і мо-
же бути застосований в дизелях колінних та
гусеничних транспортних засобів, що рухаються по
перетиненій місцевості в умовах миттєвого зрос-
тання навантажень, наприклад, бронетранспорте-
рів і танків.

Відомий електронний регулятор паливоподачі
транспортного дизеля, який містить датчик кутової
швидкості обертання колінчастого валу, датчик по-
ложення рейки паливного насоса і датчик поло-
ження педалі управління подачею палива, виходи
яких з'єднані із входами електронного блоку, при-
чому вихід електронного блоку з'єднаний із входом
виконавчого органа, а вихід виконавчого органа
механічно пов'язаний з рейкою паливного насоса
[1, 2]. Недоліком відомого регулятора являється
підвищена димність відпрацьованих газів в умовах
зрушення транспортного засобу з місця і в умовах
миттєвого зростання навантаження на колінчато-
му валу дизеля.

Для усунення вказаного недоліку в схему ре-
гулятора було введено датчик димності відпра-
цьованих газів, вихід якого електрично з'єднаний з
електронним блоком [3]. Такий регулятор, що яв-
ляється найбільш близьким до технічної суті до
заявляемого винаходу і вибраний прототипом,

дозволяє зменшити димність відпрацьованих газів.
Але введення до схеми електронного регулятора
контуру керування димністю негативним чином
впливає на динамічні властивості транспортного
засобу. Дійсно, підвищення димності відпрацьова-
них газів приводить до зменшення значення кое-
фіцієнта підсилення електронного блоку і, як слід-
ство, до зменшення швидкості переміщення рейки
паливного насоса, що вносить часове запізнення в
процес паливоподачі і стає причиною зниження
точності керування кутовою швидкістю обертання
колінчастого валу дизеля і швидкістю руху транс-
портного засобу.

Задачею винаходу являється створення при-
строю, який являється складовою частиною елек-
тронного регулятора паливоподачі і забезпечує
роботу регулятора в режимі максимально допус-
тимої димності відпрацьованих газів, що приво-
дить до поліпшення динамічних властивостей
транспортного засобу.

Вказана мета досягається тим, що в регулятор
введено блок логіки, який містить реле з гістерези-
сною характеристикою і операційний посилювач з
двома входами, причому вихід датчика димності
відпрацьованих газів електрично з'єднаний з обмо-
ткою реле, контакти реле пов'язані із входами
операційного посилювача, вихід якого електрично
з'єднаний із входом електронного блоку.

(13) A

(11) 45857

(19) UA

Винахід пояснюється рисунком (Фіг 1), де представлений дизель 1 з системою паливоподачі 2, рейка паливного насосу 3, педаль управління подачею палива 4, датчики кутової швидкості обертання колінчастого валу 5, положення рейки паливного насосу 6 і положення педалі управління подачею палива 7, виходи яких з'єднані із входами електронного блоку 8, причому вихід електронного блоку з'єднаний із входом виконавчого органу 9. Датчик димності відпрацьованих газів 10 електрично з'єднаний з обмоткою реле 12 блоку логіки 11. Нормально замкнений контакт реле 13 і нормально розімкнений контакт 14 пов'язані із входами операційного посилювача 15, вихід якого електрично з'єднаний із входом електронного блоку 8.

Регулятор працює за таким принципом. Коли димність відпрацьованих газів не перевищує норми, електричний сигнал з виходу датчика димності 10 являється недостатнім для спрацьовування реле 12. Електричний сигнал від бортової електромережі через нормально замкнений контакт 13 поступає до входу операційного посилювача 15, який по цьому входу має коефіцієнт посилення k_1 . Отже до входу електронного блоку 8 подається від посилювача 15 сигнал

$$u_{оп} = u_1 = k_1 u_{БМ},$$

де $u_{БМ}$ - напруга бортової електромережі.

При цьому електронний блок формує сигнал управління у вигляді

$$u_{вБ}(t) = k_{вБ}^* [k_{\omega} u_{\omega}(t) + k_n u_n(t) + k_a u_a(t)], \quad (1)$$

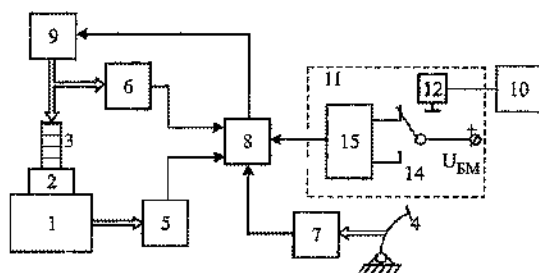
де $k_{вБ}^*$ - коефіцієнт посилення електронного блоку, $u_{\omega}(t)$ - вихідний сигнал датчика кутової швидкості обертання колінчастого валу, $u_n(t)$ - вихідний сигнал датчика положення рейки паливного насосу, $u_a(t)$ - вихідний сигнал датчика положення педалі управління подачею палива, k_{ω} , k_n , k_a - коефіцієнт пропорційності.

Коли димність відпрацьованих газів перевищує норму, електричний сигнал з виходу датчика димності $10 u_d(t)$ перевищує порогове значення $u_d(t) = u_{д1}$, при якому спрацьовує реле 12, нормально розімкнений контакт 14 замикається і напруга $u_{БМ}$ від бортової електромережі поступає на другий вхід операційного посилювача 15, який по цьому входу має коефіцієнт посилення k_2 , а до входу електронного блоку подається сигнал

$$u_{оп} = u_2 = k_2 u_{БМ}.$$

При подачі цього сигналу до входу електронного блоку останній формує сигнал управління у вигляді

Електронний регулятор паливоподачі транспортного дизеля



Фіг 1

$$u_{вБ}(t) = k_{вБ}^* [k_{\omega} u_{\omega}(t) + k_n u_n(t) + k_a u_a(t)], \quad (2)$$

де коефіцієнт посилення $k_{вБ}^*$ електронного блоку 8 значно менше коефіцієнта $k_{вБ}$ який має місце при нормальній димності відпрацьованих газів. Отже значення сигналу керування $u_{вБ}(t)$ - у випадку підвищеної димності значно зменшується по амплітуді у порівнянні із значенням цього сигналу у випадку нормальної димності. Зменшення сигналу управління $u_{вБ}(t)$ приводить до зменшення швидкості переміщення вихідного елемента виконавчого органу 9, а разом з ним і рейки паливного насосу 3. Це, в свою чергу, приводить до зменшення подачі палива і димності відпрацьованих газів і, як наслідок, до зменшення вихідного сигналу датчика димності 10.

Завдяки гістерезисній характеристиці реле, що представлена на Фіг 2, повернення до закону керування (1) від закону (2) відбувається при зниженні димності відпрацьованих газів до рівня, якому відповідає значення вихідного сигналу датчика димності $u_d(t) = u_{д2}$, де $\delta = u_{д1} - u_{д2}$ - ширина гістерезисної петлі. Потім весь процес повторюється спочатку.

Таким чином, пропонуємої електронний регулятор паливоподачі являється системою із змінною структурою, в якій реалізується ковзний режим роботи, що має цілу низку переваг у порівнянні з регулятором незмінної структури, який реалізований у прототипі. При роботі редуктора у ковзному режимі димність відпрацьованих газів підтримується поблизу порогового критичного значення з точністю, яка визначається шириною гістерезисної петлі δ . При цьому динамічні властивості транспортного засобу знижуються значно менше, ніж у прототипі.

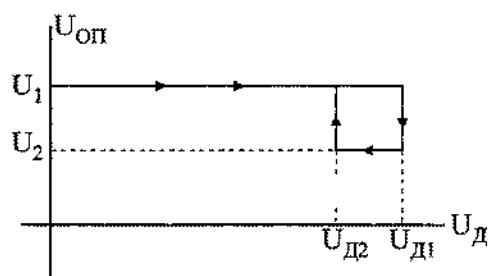
Джерела інформації

1 Кругов В. И. Развитие автоматического регулирования двигателей внутреннего сгорания - М. Наука, 1980 с 78-79.

2 А с СРСР №850883 Всережимный регулятор частоты вращения транспортного двигателя внутреннего сгорания. Авт. Александров С. С. Заявка № 813132 від 24.08.79. М. Кл³ F02D 29/06. Опубл. 30.07.81. Бюл. №28.

3 Патент Російської Федерації №2015385 Система автоматического регулирования дымности отработавших газов дизельного двигателя транспортного средства. Авт. Вленичиц Б. Б., Висоцкий М. С., Ждановский А. А. та інші. Заявка №4944008/06 від 10.06.91. М. Кл⁵ F02D 41/00. Опубл. 30.06.94. Бюл. №12.

Електронний регулятор паливоподачі транспортного дизеля



Фіг 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71