



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46422

(13) A

(51) 6 F02D1/00,3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) СИСТЕМА ВПОРСКУВАННЯ ПАЛИВА

1

2

(21) 2001074932

(22) 13 07 2001

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Меркулов Сергій В'ячеславович, Бикадоров  
Вадим Вікторович, Кущенко Олександр Володимир-  
ович, Лахно Валерій Анатольович(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ(57) Система впорскування палива, що містить  
паливний бак, електромеханічний паливний насос,  
фільтр тонкого очищення палива, розподільник  
палива, інжектори, пускову форсунку, дросельну

заслінку, регулятор складу суміші, регулятор холо-  
стого ходу, акумулятор, реле бензонасоса, термо-  
реле, датчики, електронний блок керування сис-  
темою впорскування, регулятор тиску палива, за  
яким встановлений паливний демпфер коливань,  
яка відрізняється тим, що паливний демпфер  
коливань виконаний розбірним, його корпус  
з'єднано з кришкою болтовими з'єднаннями,  
кріпильна шпилька жорстко приєднана зверху до  
кришки, мембрана забезпечена каліброваними  
отворами, виконаними у втулках, приклепаних до  
матеріалу мембрани, а вузол кріплення пружини  
до мембрани виконаний плаваючим

Винахід відноситься до систем керування по-  
дачею палива (впорскування палива) у бензино-  
вий двигун внутрішнього згоряння і може бути ви-  
користаний в автобудуванні

Відомо систему впорскування "Motronic" (див  
Системы впрыска топлива Jetronic K, KE, L, LE,  
LS, LH, Bosch Mono-Jetronic, Opel Multec, Motronic  
Устройство, принцип действия, - Б. М. издат, 1995  
- 55 с.), прототип

Це комбінована система з розподіленим впор-  
скуванням, тобто на кожен циліндр встановлений  
окремий інжектор. Містить паливний бак, електро-  
механічний паливний насос, фільтр тонкого очи-  
щення палива, розподільник палива, паливний  
демпфер коливань, встановлений за регулятором  
тиску палива, інжектори, пускову форсунку, дросе-  
льну заслінку, регулятор складу суміші, регулятор  
холостого ходу, акумулятор, реле бензонасоса,  
термореле, електронний блок керування, який за  
показниками витратоміра повітря і сигналам дат-  
чиків проводить аналіз і регламентує час відкриття  
інжекторів, тим самим керуючи системою впорску-  
вання

Недоліком цієї системи впорскування є те, що  
його конструкція містить паливний демпфер коли-  
вань, що не забезпечує надійності, довговічності і  
ремонтнопридатності

Паливний демпфер коливань гасить пульсації

і коливання тиску в зливальному трубопроводі, які  
виникають через зміну тиску при відкритті та за-  
критті інжекторів, форсунки холодного пуску та  
регулятора тиску й таким чином запобігає пульса-  
ції в системі подачі палива

Паливний демпфер коливань містить корпус,  
мембрану, пружину стиску, вузол кріплення мем-  
брани до пружини, регулювальний гвинт, паливні  
патрубки та кріпильну шпильку

Працює паливний демпфер коливань при ди-  
намічних навантаженнях, що постійно змінюються,  
при яких частота коливань мембрани дуже висока,  
що згодом приводить до виходу з ладу пружини  
стиску, а також самої мембрани. Конструкція па-  
ливного демпфера коливань нерозбірна і немає  
можливості заміни несправних деталей, тобто він  
є неремонтнопридатним. Недоліком також є те, що  
кріпильна шпилька виступає за межі корпусу з вну-  
трішньої сторони, що може привести до ушкод-  
дження вузла кріплення мембрани до пружини, а  
також самої мембрани. Ще одним недоліком цього  
паливного демпфера коливань є те, що конструк-  
тивно мембрана з пружиною з'єднані між собою  
вузлом кріплення, що згодом також приводить до  
руйнування мембрани

В основу винаходу поставлено задачу удоско-  
налення системи впорскування палива шляхом  
того, що паливний демпфер коливань виконаний

(13) A

(11) 46422

(19) UA

розбірним, з каліброваними отворами в мембрані, завдяки чому досягається краще гасіння коливань, а також забезпечується надійність, довговічність і ремонтпридатність системи впорскування

Поставлена задача досягається тим, що в системі впорскування палива що містить паливний бак, електромеханічний паливний насос, фільтр тонкого очищення палива, розподільник палива, інжектори, пускову форсунку, дросельну заслінку, регулятор складу суміші, регулятор холостого ходу, акумулятор, реле бензонасоса, термореле, датчики, електронний блок керування системою впорскування, регулятор тиску палива безпосередньо за яким встановлюється новий паливний демпфер коливань, що відповідно до винаходу, виконаний розбірним, корпус із кришкою з'єднаний болтовими з'єднаннями, кріпильна шпилька жорстко приєднана зверху до кришки, мембрана має калібровані отвори, виконані у втулках, приклепаних до матеріалу мембрани, а вузол кріплення пружини до мембрани виконаний плаваючим

Завдяки тому що корпус паливного демпфера коливань виконано розбірним і з'єднано болтовими з'єднаннями, це робить паливний демпфер коливань ремонтпридатним, і при виході з ладу якої-небудь його деталі з'являється можливість її заміни. Ущільнювальна прокладка в даному випадку не потрібна, тому що її роль виконує мембрана. Мембрана має калібровані отвори, виконані у втулках, приклепаних до матеріалу мембрани. За допомогою цих отворів досягається більша ефективність роботи паливного демпфера по гасінню коливань тиску палива, що виникають у системі. Кріпильна шпилька не виступає за межі корпусу з внутрішньої сторони, а жорстко приєднана зверху до кришки. Вузол кріплення пружини до мембрани виконаний плаваючим, що запобігає можливості ушкодження мембрани і сприяє більш надійній, довговічній і безвідмовній роботі.

Включення в систему впорскування розбірного паливного демпфера коливань дозволяє поліпшити її технічні характеристики, підвищити стабільність роботи системи впорскування, вона стає більш надійною, довговічною та ремонтпридатною.

Суть винаходу пояснюється ілюстративним матеріалом, де на фіг 1 зображено систему впорскування, а на фіг 2 - паливний демпфер коливань.

Система впорскування палива містить паливний бак 1, електромеханічний паливний насос 2, фільтр тонкого очищення палива 3, розподільник палива 4, паливний демпфер коливань 5, встановлений за регулятором тиску палива 6, інжектори 7, пускову форсунку 8, дросельну заслінку 9, регулятор складу суміші 10, регулятор холостого ходу 11, акумулятор 12, реле бензонасоса 13, термореле 14, електронний блок керування системою впорскування 15, витратомір повітря 16, датчик положення дросельної заслінки 17, термодатчик повітря 18, лямда-зонд 19, термодатчик охолодної рідини 20, датчик ВМТ 21, датчик положення колінчатого вала 22.

Паливний демпфер коливань 5 зображений на фіг 2 містить корпус 23, кришку 24, пружину 25, мембрану 26, тарілки пружини 27, втулки отворів

мембрани 28, регулювальний гвинт 29, ущільнювальну прокладку 30, кріпильну шпильку 31, паливні патрубки 32, з'єднальні болти 33.

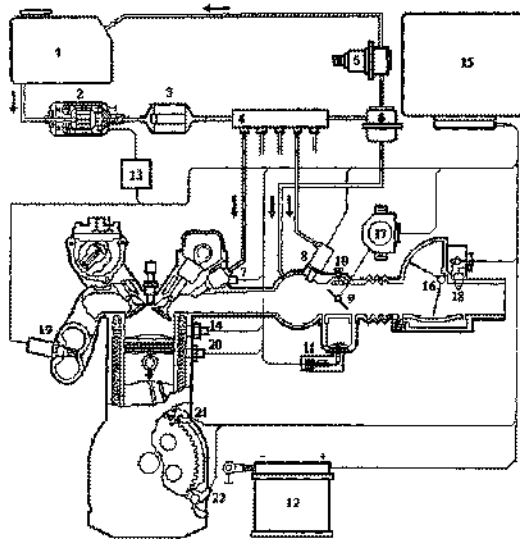
Система впорскування палива працює таким чином: електромеханічний паливний насос 2 через фільтр тонкого очищення палива 3 подає паливо з паливного бака 1 до розподільника палива 4, а потім до інжекторів 7 та 8. Паливні інжектори керуються електронним блоком керування 15 та забезпечують своєчасну подачу палива у впускний колектор кожного циліндра двигуна. Кількість палива, що надходить у камери згоряння пропорційна часу відкриття інжекторів 7 та 8. Електронний блок керування 15 регламентує цей час, визначаючи його за показниками витратоміра повітря 16 і сигналам датчиків 17, 18, 19, 20, 21, 22, встановлених на двигуні. Важливим критерієм для якісного дозування палива є підтримка оптимального тиску палива в системі. Для цього розподільник палива 4 з'єднаний з регулятором тиску палива 6. При перевищенні встановленого тиску в системі регулятор тиску палива 6 відкривається, і зайве паливо зливається через паливний демпфер коливань 5 по зворотному топливopроводу в паливний бак 1. Пружинна порожнина регулятора тиску палива 6 зв'язана трубопроводом із впускним колектором двигуна, тому що тиск палива в системі залежить і від розрядження у впускном тракті. Завдяки цьому забезпечується оптимальний тиск палива в системі в прямій залежності від положення дросельної заслінки 9 та навантаження двигуна. Паливний демпфер коливань 5 встановлений безпосередньо за регулятором тиску палива в зливному трубопроводі. Він служить для запобігання пульсацій у системі подачі палива за рахунок гасіння коливань і пульсацій тиску палива в зливальному трубопроводі, що виникають через зміну тиску при відкритті і закритті інжекторів 7 та регулятора тиску палива 6. При зменшенні навантаження на двигун та перевищенні необхідного в конкретний момент тиску палива в системі, клапан регулятора тиску палива 6 відкривається для того щоб повернути надлишок палива в паливний бак 1. У цей момент виникає різкий перепад тисків на виході палива з регулятора тиску палива 6. Коли паливо попадає в паливний демпфер коливань 5, його мембрана 26 під дією тиску палива рухається вниз, пружина 25 у цей момент стискується, а паливо, що знаходиться в пружинній порожнині, витискується через калібровані отвори у втулках 28, приклепаних до матеріалу мембрани 26. При зменшенні тиску пружина 25 знову розтягується, і мембрана 26 рухається нагору, а паливо знову заповнює пружинну порожнину. Проходячи крізь калібровані отвори, паливо створює опір динамічної енергії коливань за рахунок дисипації механічної енергії в теплову, внаслідок сил грузлого тертя, що діють як при перетечі через отвори, так і при гальмуванні струменів виникаючої рідини, що сприяє кращому гасінню коливань. Паливний демпфер коливань 5 працює так само, і коли регулятор тиску палива 6 відкритий більш тривалий час, у цьому випадку в системі відбуваються пульсації через зміну тиску при відкритті та закритті інжекторів 7. Хід мембрани 26 за даних умов буде в більш вузьких межах. При наростанні тиску, за рахунок закриття інжекторів,

пружина 25 стискається, і мембрана 26 рухається вниз, а при зниженні тиску, за рахунок відкриття

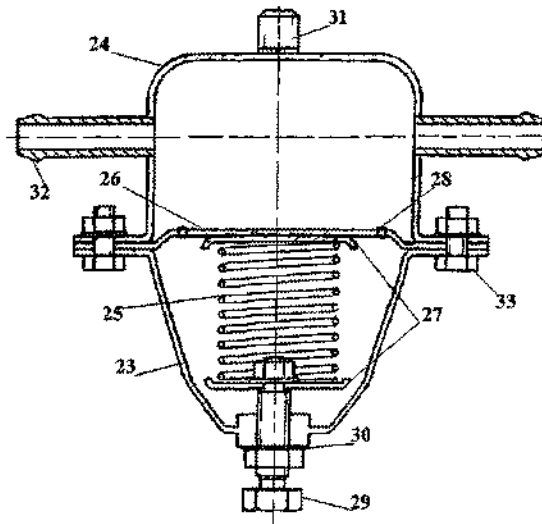
Таким чином, за допомогою розбірного пап'євого демпфера коливальні процеси краще гасяться коливання тиску палива, підвищується стабільність

інжекторів 7, пружина 25 розтягується і мембрана 26 рухається нагору

роботи системи впорскування, вона стає більш надійною, довговічною, та ремонтпридатною



Фиг. 1



Фиг. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'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