

Винахід відноситься до машинобудування і може бути використаний в автосервісних центрах для відновлення характеристик електромагнітних форсунок систем інжекції двигунів внутрішнього згоряння, що працюють на бензині.

Відомо пристрій для відновлення продуктивності форсунок двигунів внутрішнього згоряння, що містить доводочні верстати, чавунні пригари й оправки для виведення слідів зношування і притирочні пасту. Для контролю після ремонту пристосування містять пристрої для визначення герметичності, якості розпилювання й регулювання тиску впрыскування палива (дів. Бабусенко С.М. Ремонт тракторів і автомобілів. 3-е вид., перераб. і доп. М.: Агропромиздат, 1987.-С. 208-209, 211-212.)-

Недоліком відомого пристрою є те, що ці пристосування не можуть бути використані для відзначених деталей паливної апаратури оскільки електромагнітні форсунки не підлягають відновленню шляхом розбирання-збирання,

Найбільш близьким за своєю сутністю і досягаемому ефекту приймається пристрій, що містить форсунки з обмотками і голками клапанів, блок живлення, що подає напругу на мікроконтролер, що з'єднаний з датчиками, блоком керування форсунок, до якого підключені форсунки, що сполучаються з ємністю, з'єднаною збудником розходу рідини (дів. Газетин С. Чистимо форсунки // За кермом. - 1998. - №1, - С.179-180).

Основним недоліком відомого пристрою є те, що неможливо проконтролювати якість очистки. При цьому промивна рідина із забруднюючими частками потрапляє в циліндр двигуна й у систему нейтралізації двигуна. Це призводить до прискорення забруднення масла двигуна, відкладенню забруднюючих часток на деталях камери згоряння, що знижує ресурс роботи двигуна. У наслідок відкладень даних часток на електродах свічок можливий їхній вихід із ладу.

Улучення забруднюючих часток у нейтралізатор приводить до отруєння каталізатора і до зниження ефективності роботи системи нейтралізації відпрацьованих газів. При цьому збільшується протитиск вихлопного тракту, що веде до збільшення витрати палива.

Іншим недоліком є те, що неможливо регулювати тривалість відкриття голки форсунки й час між цими циклами, що приводить до перевитрати промивної рідини, яка дорого коштує. Існують обмеження по частоті здійснення циклів промивання й розчинення забруднюючих часток у порожнинах форсунок. Найбільша частота циклів відкриття й закриття голки клапана визначається тільки обертами колінчатого вала двигуна на холостому ході, що досягають близько 12 герців,

Тиск промивної рідини залишається таким самим як і при роботі двигуна на наливі (0,25-0,35МПа), що веде до перевитрати промивної рідини.

Існують обмеження по асортименту використання промивної рідини, оскільки до складу таких рідин повинні входити складові, необхідні для забезпечення роботи двигуна.

При значному забрудненні паливної системи використання промивної рідини викликає спочатку видалення продуктів відкладень із наливного бака, розподільної рейки, трубопроводів, що може приводити до повного забивання фільтрів електромагнітних форсунок і до припинення подачі палива, а це веде до необхідності знімання форсунок із двигуна і їх заміни.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення ефективності очищення електромагнітних форсунок без шкідливого впливу на системи двигуна при істотному зниженні витрати промивної рідини.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для відновлення характеристик електромагнітних форсунок двигунів внутрішнього згоряння містить форсунки з обмотками й голками клапанів, блок живлення, що подає напругу на мікроконтролер, що з'єднаний з датчиками, блоком керування форсунок, до якого підключені форсунки, що сполучаються з ємністю, з'єднаною зі збудником витрати рідини, відповідно до винаходу блок живлення складається з нерегулюємої й регулюємої частин, мікроконтролер містить аналогові входи, до яких підключено датчик струму ланцюга форсунки, датчик контролю напруги ланцюга, датчик обриву ланцюга, датчик опору обмотки форсунки, датчик спрацьовування форсунки, датчика тиску і цифрові входи, до яких приєднано клавіатуру і цифрові виходи, до яких приєднано літеро-цифровий індикатор, пристрій звукової індикації, блок керування форсунками і регулюєма частина блоку живлення, яка з'єднана з блоком керування форсунками, датчиком струму ланцюга форсунок і датчиком контролю напруги ланцюга, нерегулюєма частина блоку живлення приєднана до мікроконтролера, при цьому датчик струму ланцюга форсунки, датчик обриву ланцюга, датчик опору обмотки форсунки і датчик спрацьовування форсунки приєднані до форсунок, а для палива і промивної рідини виконана ємність, яка заповнюється по черзі, до форсунок додано окремі прийомні склянки і загальний мірний циліндр. Збудник витрати рідини містить джерело стисненого повітря, клапан і редуктор.

Суттєва відмінність пристрою, що заявляється, від раніш відомих, полягає в тому, що для промивання форсунок використовують спеціальний пристрій, на якому забезпечується створення хіміко-гідро-ерозійного механізму руйнування забруднень форсунок шляхом коливань голки клапана форсунок із частотою, що перевищує частоту коливань при роботі на двигуні.

Мікро контролер містить аналогові входи, до яких підключено датчик струму ланцюга форсунки, датчик контролю напруги ланцюга, датчик обриву ланцюга, датчик опору обмотки форсунки, датчик спрацьовування форсунки, датчика тиску. Наявність датчиків забезпечує контроль роботи як пристрою, так і форсунок.

Датчик струму ланцюга форсунки забезпечує контроль за допустимою величиною струму через обмотку форсунки.

Датчик контролю напруги ланцюга здійснює контроль над величиною вихідної напруги регулюємої частини блоку живлення.

Якщо сигнал із датчика обриву ланцюга знаходиться в заданих межах, то вважається, що ланцюг не розірваний, у протилежному випадку здійснюється відображення обриву ланцюга на екрані індикатора і при спробі вмикання, генерується візуальний і звуковий сигнали.

Датчик опору обмотки форсунки призначений для контролю опору й визначення різниці опорів між обмотками окремих форсунок, що дозволяє перед промиванням виявляти форсунки, що не задовольняють технічним вимогам.

Датчик спрацьовування форсунки контролює коливання голки клапану.

Датчик тиску фіксує, тиск стисненого повітря на вході у ємність із рідиною.

До цифрових входів приєднано клавіатуру, до цифрових виходів літеро-цифровий індикатор, пристрій звукової індикації, блок керування форсунками і регулюєма частина блоку живлення, яка з'єднана з блоком керування форсунками, датчиком струму ланцюга форсунок і датчиком контролю напруги ланцюга, нерегулюєма частина блоку живлення приєднана до мікроконтролера, при цьому датчик струму ланцюга форсунок, датчик обриву ланцюга, датчик опору обмотки форсунки і датчик спрацьовування форсунки, приєднані до форсунок. Таке з'єднання елементів дозволяє здійснювати різні режими роботи пристрою і забезпечує ваш контроль за його працездатністю.

Для палива і промивної рідини виконана ємність, яка заповнюється цими рідинами по черзі. До форсунок додано окремі прийомні склянки і загальний мірний циліндр. Збудник витрати рідини містить джерело стисненого повітря, вентиль і редуктор. Тіє дозволяє з однією системою для подачі рідини використовувати при роботі як паливо, так і промивну рідину.

До переваг запропонованого технічного рішення, порівнюючи з прототипом, можливо віднести наступне:

- економія промивної рідини;
- підвищення ефективності очищення форсунок;
- відсутність шкідливого впливу продуктів забруднення на системи двигуна

Подальша сутність винаходу, пояснюється кресленням схеми пристрою, яку зображено на фігурі.

Пристрій містить мікроконтролер 1, що має цифрові входи 2, аналогові входи 3 і цифрові виходи 4, до цифрових входів 2 приєднана клавіатура 5, до аналогових входів 3- датчик струму ланцюга форсунки 6, датчик контролю напруги ланцюга 7, датчик опору обмотки форсунки 8, датчик обриву ланцюга 9, датчик спрацьовування форсунки 10 і датчик тиску 11, до цифрових виходів 4 підключено буквено-цифровий індикатор 12, блок керування форсунками 13, пристрій звукової індикації 14 і регулюєма частина 15 блоку живлення 16, яку підключено до блоку керування форсунками 13, датчику струму ланцюга форсунок 6, датчику контролю напруги ланцюга 7, нерегулюєма частина 17 блоку живлення 16 з'єднана з мікроконтролером 1, датчик струму ланцюга форсунок 6, датчик опору обмотки форсунки 8, датчик обриву ланцюга 9, датчик спрацьовування форсунки 10 приєднано до форсунок 23, при цьому джерело стисненого повітря 18 з'єднано через вентиль 19, редуктор 20 з датчиком тиску 11 і ємністю 21, що містить рідину 22, під кожною форсункою 23, що містить обмотку 24 і голку клапана 25, розташована прийомна склянка 26 і загальний мірний циліндр 27.

Пристрій працює наступним чином. Форсунки 23 з голками клапанів 25 приєднуються до ємності 21 із рідиною 22, на яку подається повітря із джерела стисненого повітря 18 через вентиль 19 і редуктор 20, контролюється датчиком тиску 11. Обмотки 24 форсунок 23 приєднано через блок керування форсунками 13 до мікроконтролера 1. На блок керування форсунками 13 подається напруга від регулюємої частини 15 блоку живлення 16.

На початку за допомогою датчика опору обмотки форсунки 8 через аналогові входи 3 проводиться вимірювання опору обмотки 24 і контроль працездатності, при цьому відхилення опору обмоток 24 форсунок 23 не повинне перевищувати заданої величини. У випадку невідповідності даних параметрів хоча б однієї з форсунок видається повідомлення на літеро-цифровий індикатор 12 і звуковий сигнал від пристрою звукової індикації 14, при цьому блокується запуск будь-якого робочого режиму. Крім того, за допомогою датчика контролю напруги ланцюга 7 проводиться діагностика справності регулюємої частини 15 блоку живлення 16 і контроль блоку керування форсунками 13.

Датчик струму ланцюга форсунки 6 видає на мікроконтролер сигнал про величину тока через обмотку 24 форсунки 23, рівень якого повинен знаходитися в межах визначеного.

Датчик обриву ланцюга форсунки 9 сигналізує про обрив обмотки 24 форсунки 23.

Працездатність пневмосистеми і правильність налаштування редуктора 20 контролюється за допомогою датчика тиску 11. Про неполадки видається повідомлення на літеро-цифровий індикатор 12 і звуковий сигнал від пристрою звукової індикації 14.

Ці перевірки проводяться періодично протягом усього часу роботи.

Потім у ємність 21 заливається як рідина 22 паливо, що під іском надходить до голок клапанів 25. Стиснене повітря з джерела стисненого повітря 18 створює тиск, що фіксується датчиком тиску 11, і витискає за допомогою рідини 22 повітря з каналів і порожнин форсунок 23.

Мікроконтролер 1, що живиться від нерегулюємої частини 17 блоку живлення 16, керує від клавіатури 5 через цифрові входи 2 подає подачу електричних сигналів на обмотки 24 через блок керування 13, з'єднаний з цифровими виходами 4, що приводять до періодичного підйому голок клапанів 25 і вприскування палива в приймальні склянки 26. Після повного витиснення повітря із системи, що характеризується стійким вприскуванням палива в автоматичному режимі проводиться подача палива за 100 циклів у прийомні склянки 26. При цьому відбувається зміна частоти спрацювання голок клапанів 25 від мінімальних, відповідних холостому ходу до максимальних, відповідних роботі двигуна на номінальному навантаженні. Кількість палива в прийомних склянках 26 визначається шляхом почергового зливу рідини 22 у загальний мірний циліндр 27. У процесі роботи можливу корекцію вручну з клавіатури 5 кількості циклів для одержання середнього розходу палива у 30-40 см³.

Далі відбувається видалення палива з ємності 21 шляхом підйому голки клапана 25 і спорожнювання прийомних склянок 26.

Потім у ємність 21 заливається промивна рідина 22. Мікроконтролер 1, керований від клавіатури 5 виробляє електричні сигнали на здійснення колювань голки клапана 25 із заданою частотою (у діапазоні від 50 до 300 герців) протягом 1-3 секунд із чергуванням на процес розчинення продуктів відкладення протягом 5-15 секунд, при загальному часі очищення порядку 35 хвилин. При цьому датчик спрацьовування форсунки 10 фіксує колювання голки клапана 24.

Для видалення залишків промивної рідини 22 з ємності 21 у прийомні склянки 26 мікроконтролера 1, керований від клавіатури 5 через блок керування форсунками 13 подає сигнал на їх періодичне відкриття.

Після забезпечення задовільної подачі палива в прийомні склянки 26 повторно проводиться перевірка форсунок 23 на продуктивність і нерівномірність подачі палива.

Економічний ефект від впровадження винаходу одержують за рахунок зниження розходу промивної рідини при повному відновленні продуктивності форсунок і зменшенні розходу палива на двигуні.

