**Сараєва Ірина Юріївна. Удосконалення процесу діагностування циліндро-поршневої групи та герметичності клапанів бензинового двигуна автомобіля : Дис... канд. наук: 05.22.20 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Сараєва І.Ю. Удосконалення процесу діагностування циліндро-поршневої групи та герметичності клапанів бензинового двигуна автомобіля. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук за фахом 05.22.20 - Експлуатація та ремонт засобів транспорту. – Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків, 2006.  Розроблено автоматизовану систему діагностування циліндро-поршневої групи та герметичності клапанів двигуна, що дозволяє фіксувати зміну тиску в циліндрі при кожному градусі повороту колінчатого вала, відтворювати, довгостроково зберігати і передавати по каналу Internet діагностичну інформацію в цифровому, графічному й текстовому виді.  З використанням методів математичної статистики досліджені результати діагностування двигунів різних марок автомобілів ВАЗ, Opel, Audi, Ford, Skoda, ZAZ-Daewoo, BMW, Mazda, Mitsubishi, Honda зі ступенем стиску 9,5-10,5 одиниць, з робочим обсягом 1,2-2,8 л., із двома, чотирма й п'ятьма клапанами на циліндр. Отримані теоретичний закон розподілу випадкової величини компресії для цих двигунів, регресійні моделі, що описують зв'язок між частотою обертання колінчатого вала й випадковою величиною компресії та нижня межа допустимої величини компресії. Удосконалено метод діагностування, що передбачає оцінку технічного стану циліндро-поршневої групи та герметичності клапанів одночасно за трьома діагностичними параметрами: різниця компресії між циліндрами, темп наростання компресії, тиск картерних газів. | |
| |  | | --- | | 1. Існуючі засоби і методи діагностування не дозволяють швидко, точно й однозначно розрізнити характерні несправності циліндро-поршневої групи та порушення герметичності клапанів бензинового двигуна автомобіля, при цьому результат діагностичного висновку багато в чому визначається досвідом оператора та має суб'єктивний характер внаслідок неточності і суперечливості одержуваних відомостей, вірогідність яких не перевищує 50%.  2. Отримано теоретичний закон розподілу випадкової величини компресії для сучасних бензинових двигунів, що дозволяє довести гіпотезу про нормальний розподіл випадкової величини компресії з імовірністю 0,8 і виконати діагностику циліндро-поршневої групи та герметичності клапанів не тільки для окремо взятої моделі двигуна, а для широкого спектра бензинових двигунів сучасних легкових автомобілів.  3. Для 2 клапанних двигунів і для 4-5 клапанних двигунів отримані рівняння регресії, які дозволяють встановити функціональний зв'язок між випадковою величиною компресії й частотою обертання колінчатого вала в бензинових двигунах сучасних автомобілів з коефіцієнтом кореляції більше 0,9 і помилкою коефіцієнта кореляції меншою ніж 0,018. Це дозволяє екстраполювати результати діагностування у випадку нестабільної роботи електроустаткування автомобіля, яке забезпечує старт двигуна в тестовому режимі.  4. Експериментально встановлено, що на величину темпу наростання компресії значний вплив чинить не тільки технічний стан циліндро-поршневої групи, але й початкове положення поршня та клапанів у момент старту, тому темп наростання компресії в циліндрі пропонується оцінювати, як різницю між максимальним за величиною сплеском компресії і другим за рахунком, що у справних циліндрів не перевищує 0,25МПа.  5. На основі вдосконаленого методу діагностування, що оцінює технічний стан циліндро-поршневої групи та герметичність клапанів двигуна за трьома діагностичними параметрами: різниця компресії між циліндрами, темп наростання компресії, тиск картерних газів, - розроблена статистична модель, що дозволяє на відміну від існуючих детермінованих моделей, по-перше, локалізувати несправність циліндро-поршневої групи та герметичності клапанів двигуна, по-друге, формалізувати процес автоматизованої постановки технічного діагнозу; по-третє, забезпечити коефіцієнт безрозбірного діагностування 0,75, що на 25 % вище, ніж у відомих аналогів.  6. Для оцінки якості діагностичного параметра, як випадкової величини стохастичного об'єкта, а не детермінованої функції, пропонуються наступні критерії: при оцінці чутливості діагностичного параметра оцінювати не відносну зміну граничного й номінального значень параметра, а відносну зміну середньостатистичного значення випадкової величини в межах її допустимих значень; діагностичний параметр вважати стабільним, якщо виконується умова, при якій абсолютна величина допустимого відхилення від середньостатистичного значення не перевершує „трьох сигм”; інформативним вважати той діагностичний параметр, у якого відношення різниці середньостатистичного значення випадкової величини параметра при справному й несправному стані об'єкта до різниці середньоквадратичних відхилень перевищує 1.  7. Розроблено автоматизовану систему діагностування циліндро-поршневої групи та герметичності клапанів двигуна, що на відміну від існуючих вітчизняних і закордонних аналогів дозволяє: фіксувати й відтворювати діагностичну інформацію в цифровому, графічному та текстовому виді; довгостроково зберігати діагностичну інформацію й передавати її по каналу Internet; фіксувати зміну тиску в циліндрі при кожному градусі повороту колінчатого вала; забезпечувати вимір динамічних процесів із частотою 3200 Гц і погрішністю, яка не перевищує 1,67%, що на 0,3-1,3% менше ніж у відомих аналогів. | |