**Назар Фуад Ахмад. Обгрунтування та реалізація методів автоматизованого діагностування бензинових двигунів на основі аналізу параметрів в їх системах: дисертація канд. техн. наук: 05.05.03 / Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т". - Х., 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Фуад Ахмад Назар. Обгрунтування та реалізація методів автоматизованного діагностування бензинових двигунів на основі аналізу параметрів в їх системах. Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.03 – теплові двигуни. – Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, 2003.  Дисертацію присвячено обгрунтуванню та розробці методів і технічних засобів діагностування автомобільних двигунів з вприскуванням бензину та мікропроцесорним управлінням. Запропоновано нетрадиційну схему та модель діагностування з виміром витрат повітря, палива та картерних газів, удосконалено методи діагностування форсунок, визначення працездатності циліндрів і на цій основі розроблено алгоритми автоматизованого діагностування та створено діагностичний комплекс з персональною ЕОМ в контурі. В комплексі застосовано модульний принцип побудови пристрою зв’язку з об’єктом, що дало змогу скоротити до 5 кількість приєднаних до об’єкту вимірювальних пристро-їв. Виготовлено дослідний зразок діагностичного комплексу, працездатність якого перевірено на безмоторних установках та на автомобільному двигуні. Випробування підтвердили правомірність вибраних та удосконалених методів і ефективність розроблених діагностичних засобів. | |
| |  | | --- | | 1. На підставі аналізу науково-технічної літератури обгрунтована необ-хідність удосконалення методів та засобів технічного діагностування автомо-більних двигунів з вприскуванням бензину та мікропроцесорним управлінням. Обгрунтована доцільність вибору величин, які впливають на індикаторні показ-ники двигуна, як діагностичних параметрів. Складено перелік вимірюваних па-раметрів, до числа яких, окрім традиційно вимірюваних компресії та напруги на свічках запалювання, увійшли витрати повітря, палива та картерних газів, а також тиск у впускному та паливному колекторах, параметри пульсуючого потоку газу на виході з випускної труби. Обгрунтовано та вибрано електричні методи виміру діагностичних параметрів.  2. Вибір електричних методів виміру дозволив ліквідувати розрив інфор-маційного потоку, який мав місце при застосуванні механічних засобів виміру, автоматизувати процес діагностування та використати інформаційні технології на всіх етапах виконання діагностичних процедур: прийом інформації з бортового контролера автомобіля; отримання даних та їх обробка від датчиків діаг-ностичного комплексу; вибір потрібної інформації з бази даних; обробка даних та подача результатів у вигляді числових величин, діаграм та графіків.  3. Запропоновано схему організації процесу автоматизованого діагносту-вання: від аналізу діагностичних параметрів, які характеризують загальний технічний стан двигуна, до аналізу вимірювальной інформації, яка відбиває сут-ність процесів кожного окремого циліндру як системи, що перетворює хімічну енергію палива в механічну роботу. Реалізація в повній мірі такої схеми стала можливою тому, що в роботі:  застосовано прогресивні методи вимірів витрат повітря, палива та картерних газів, а також параметри пульсуючого потоку відпрацьованих газів на виході з випускної труби; по них оцінюється загальний технічний стан двигуна;  удосконалено метод оцінки герметичності робочої камери на підставі синхронного запису діаграм зміни тиску в циліндрі та втрат робочого тіла через систему ущільнення в картер; це дозволяє диференційовано підходити до оцінок ущільнюючої дії поршневих кілець та клапанів;  удосконалено метод діагностування електромагнітних клапанних форсунок шляхом статичної проливки їх безпосередньо на двигуні; за рахунок застосування чутливого датчика тиску вдалося не тільки підвищити в 2 – 3 рази точність визначення пропускної спроможності форсунок, але й скоротити час проливки та знизити ризик отруєння бензином l-зонду та каталітичного нейтралізатора;  отримано подальший розвиток методів оцінки працездатності кожного циліндра за коефіцієнтом надлишку повітря, індикаторним ККД та пропускною спроможностю форсунки, що в комбінації з методом виключення циліндрів дає змогу точніше визначати дефекти.  На підставі всього цього удосконалена модель та розроблені алгоритми автоматизованого діагностування бензинового двигуна, особливістю котрих є те, що при визначенні діагнозу кожного циліндра як системи перетворення енергії використовується від 9 до 15 безрозмірних діагностичних функцій. Це підвищує достовірність і збільшує глибину діагностування.  4. Сформульовано вимоги до засобів автоматизованого діагностування двигунів, обгрунтовані та вибрані методи вимірів діагностичних параметрів, проведена оцінка точності вимірів. Для більшості параметрів клас точності вимірювального каналу становить 2/1. На підставі одержаних результатів розроблені схеми засобів вимірювання та складена структурна схема стаціонарної діагностичної системи на базі персональної ЕОМ. При цьому застосовано принцип модульної побудови пристрою зв’язку з об’єктом, що дозволило 14 вимірювальних перетворювачів розмістити в 5-ти діагностичних модулях, скоротити кількість одиниць вимірів, що з’єднуються з об’єктом. Це в 2 – 3 рази скорочує витрати часу на допоміжні операції при діагностуванні. Діагностичні модулі виготовлено, відкалібровано, для них отримані градуйовочні характеристики. Проведено експериментальну перевірку модулів на безмоторних установках та на двигуні.  5. Розроблено та виготовлено безмоторні установки з системою вприскування бензину та системою запалювання, на яких шляхом фізичного моделювання відтворювались процеси в цих системах; перевірялись та відпрацьо-вувались розроблені методи та діагностичні засоби.  6. На підставі одержаних результатів виготовлено експериментальний зразок діагностичної системи, працездатність котрої перевіряли на безмоторних установках та на автомобільних двигунах. Випробування підтвердили правомірність обраних та удосконалених методів і ефективність розроблених засобів діагностування. | |