**Матейчик Василь Петрович. Наукові основи підвищення екологічної безпеки дорожніх транспортних засобів: дис... д-ра техн. наук: 05.22.02 / Національний транспортний ун- т. - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Матейчик В.П. Наукові основи підвищення екологічної безпеки дорожніх транспортних засобів.**- Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.02 – автомобілі і трактори. - Національний транспортний університет, Київ, 2004.  Дисертація присвячена проблемі підвищення екологічної безпеки ДТЗ за рахунок покращення паливної економічності та екологічних показників.  Розроблена загальна методологія оцінювання екологічної безпеки ДТЗ за критеріями ефективності паливовикористання та рівня забруднення середовища з врахуванням призначення та умов експлуатації. Розроблено модель функціонування системи „дорожній транспортний засіб, що дозволяє оцінювати вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на екологічну безпеку ДТЗ.  Розроблені методики та математичні моделі для визначення показників ефективності паливовикористання та рівня забруднення середовища ДТЗ з удосконаленими схемами ЕУ в окремих режимах, їздових циклах та на експлуатаційних маршрутах.  Розроблено комплекс окремих, групових та інтегральних критеріїв для оцінювання та вибору способу підвищення екологічної безпеки ДТЗ з врахуванням їх призначення та умов експлуатації.  Виконано оцінку ефективності способів підвищення екологічної безпеки ДТЗ, отриманих удосконаленням систем живлення і регулювання бензинових двигунів і дизелів, переобладнанням рідкопаливних двигунів для роботи на природному газі, заміною бензинових двигунів дизелями. | |
| |  | | --- | | Розроблені в дисертаційній роботі методи і способи забезпечують підвищення екологічної безпеки ДТЗ за рахунок покращення паливної економічності та екологічних показників.  Сукупність отриманих наукових положень формує системний підхід до аналізу відомих та синтезу нових способів підвищення екологічної безпеки ДТЗ в процесі проектування та експлуатації, їх оцінювання та вибору за критеріями ефективності паливовикористання та рівня забруднення середовища.  Результати теоретичних та експериментальних досліджень дозволили зробити наступні висновки:  1. Актуальність проблеми зменшення негативного впливу автотранспорту на середовище потребує широкомасштабних заходів щодо підвищення екологічної безпеки ДТЗ, рівень якої визначається, в першу чергу, ефективністю паливовикористання та рівнем забруднення середовища. Це спонукає до пошуку ефективних способів покращення паливної економічності та екологічних показників ДТЗ, вибір яких повинен здійснюватись на основі їх всебічної оцінки. Найбільш ефективним напрямом підвищення екологічної безпеки ДТЗ є застосування способів, спрямованих на зменшення витрати палива та забруднюючих викидів шляхом удосконалення систем живлення і регулювання бензинових двигунів і дизелів, переобладнання рідкопаливних двигунів для роботи на природному газі, заміни бензинових двигунів дизелями. Всі ці способи пов’язані зі зміною конструктивних схем ЕУ, неоднозначно впливають на масові, габаритні, тягово-швидкісні, екологічні показники та паливну економічність ДТЗ, що і визначає важливість розробки системних методів оцінювання та вибору способів підвищення екологічної безпеки ДТЗ як на стадії проектування, так і в умовах експлуатації.  2. Вперше із системних позицій розроблена загальна методологія оцінювання екологічної безпеки ДТЗ за критеріями ефективності паливовикористання та рівня забруднення середовища з врахуванням призначення та умов експлуатації, в рамках якої:  - розроблено модель функціонування системи „дорожній транспортний засіб” з використанням системних об’єктів, що дозволяє оцінювати вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на екологічну безпеку ДТЗ з врахуванням особливостей основних процесів системи, зворотних зв’язків та зв’язків з середовищем, які мають місце в експлуатаційних умовах;  - виконано систематизацію конструктивних схем ЕУ з поршневим ДВЗ як підсистеми, яка визначає рівень екологічної безпеки системи „дорожній транспортний засіб”. Систематизація схем ЕУ проведена за морфологічними ознаками основних функціональних елементів, що дозволяє проводити синтез і аналіз існуючих і перспективних схем ЕУ, які розглядаються як способи підвищення екологічної безпеки ДТЗ;  - розроблені методики визначення показників ефективності паливовикористання та рівня забруднення середовища ДТЗ з удосконаленими схемами ЕУ в окремих режимах, в стандартних їздових циклах та на експлуатаційних маршрутах з детермінованим та стохастичним заданням параметрів маршруту;  - розроблено комплекс окремих, групових та інтегральних критеріїв, на основі яких сформовані одномірні цільові функції, що дозволяють проводити оцінку та вибір способу підвищення екологічної безпеки двигунів, ЕУ та ДТЗ з врахуванням їх призначення та умов експлуатації.  4. Розроблені математичні моделі елементів, підсистем і системи „дорожній транспортний засіб” з використанням універсальних екологічних характеристик бензинових і газових двигунів та дизелів, а також пакет прикладних програм для ПК, які дозволяють визначати основні показники ефективності паливовикористання та рівня забруднення середовища двигунів, ЕУ та ДТЗ в типізованих і нетипізованих умовах.  5. Експериментальними дослідженнями підтверджена адекватність математичних моделей окремих елементів і підсистем, а також загалом системи „дорожній транспортний засіб” при застосуванні різних схем бензинових, газових і дизельних ЕУ. Зокрема показано, що різниця між значеннями загальних показників газобалонного автомобіля за цикл, отриманих в експерименті і на моделі, по часу руху в циклі не перевищує 2 %, по витраті палива - 4,5 %.  6. Розроблені способи підвищення екологічної безпеки ДТЗ з багатоциліндровими бензиновими двигунами шляхом удосконалення способу регулювання потужності відключенням групи циліндрів застосуванням рециркуляції ВГ та направлених регулювань системи живлення, а також дослідні зразки систем, ефективність яких підтверджена експериментальними дослідженнями. Визначені доцільні значення ступенів рециркуляції та складів паливоповітряної суміші за критеріями ефективності паливовикористання та рівня забруднення середовища ДТЗ. Показано, що застосування рециркуляції ВГ в 5% дозволяє без втрати паливної економічності знизити питомі викиди вантажного автомобіля з ДВЦ в міському їздовому циклі на 27-35%, сумарні викиди - на 12-18% і загалом підвищити інтегральний критерій екологічної безпеки автомобіля в 1,04-1,11 рази, а забезпечення роботи ДВЦ на сумішах з = 0,90-0,92 при втраті паливної економічності на 1,9-2,5% дозволяє зменшити сумарні викиди на 2-10,1% і підвищити рівень екологічної безпеки на 1,5-9% залежно від завантаження автомобіля.  7. Показано, що переобладнання вантажних автомобілів з бензиновими двигунами для роботи на природному газі шляхом додаткового встановлення газової системи супроводжується зменшенням потужності двигуна і, відповідно, продуктивності транспортного засобу, що призводить до збільшення питомої витрати палива, а в окремих випадках і питомих викидів окремих забруднюючих речовин, що загалом погіршує рівень його екологічної безпеки. Покращення показників ефективності паливовикористання та рівня забруднення середовища газобалонних транспортних засобів може бути досягнуто удосконаленням як конструктивних, так і експлуатаційних факторів, зокрема підвищенням ступеня стискання двигуна. Експериментально підтверджено ефективність збільшення ступеня стискання для підвищення потужності та покращення паливної економічності переобладнаного з бензинового газового двигуна. Оцінка на математичній моделі показників газобалонного автомобіля в міському їздовому циклі показала, що збільшення ступеня стискання двигуна 8Ч10/9,5 з =6,5 до =8,0 підвищує рівень екологічної безпеки транспортного засобу в 1,101 рази за рахунок зменшення як витрати палива, так і забруднюючих викидів.  8. Обґрунтовано доцільність переобладнання дизелів в газові двигуни для підвищення екологічної безпеки ДТЗ. Експериментально підтверджено роботоздатність переобладнаного дизеля 4Ч11/12,5 для роботи на природному газі шляхом зниження ступеня стискання з 16 до 12 та оснащення газовою системою живлення і системою запалювання. Визначено, що для підвищення рівня екологічної безпеки, в першу чергу зменшення вмісту у ВГ переобладнаного двигуна, необхідно оптимізувати регулювальні параметри систем живлення і запалювання.  9. Виконано оцінку ефективності заміни бензинових двигунів дизелями з точки зору підвищення екологічної безпеки ДТЗ в експлуатаційних умовах. Показано, що для забезпечення необхідних тягово-швидкісних властивостей і підвищення рівня екологічної безпеки автомобілів з встановленими дизелями замість бензинових двигунів необхідно узгоджувати параметри двигуна і трансмісії шляхом зміни передаточних відношень коробок передач. Визначено доцільні значення передаточних відношень коробок передач автомобілів типу ЗИЛ з дизелем СМД-21 і автомобілів типу ГАЗ з дизелями Д-240-245, які дозволяють суттєво покращити паливну економічність та екологічні показники ДТЗ в експлуатаційних умовах.  10. Виконано оцінку впливу способу регулювання частоти обертання дизеля на екологічну безпеку ДТЗ. Розроблено конструкцію регулятора, який забезпечує характеристики комбінованого (всережимно-однорежимного) регулювання частоти обертання дизеля, ефективність якого підтверджена експериментальними дослідженнями. Показано, що застосування одно-режимного регулювання на дизелях ДТЗ дозволяє управляти інтенсивністю розгону та значно зменшувати витрату палива та забруднюючі викиди.  11. Результати дисертаційної роботи прийняті до використання в департаменті автомобільного транспорту Мінтрансу України, в управлінні атмосферного повітря Мінприроди України, в Державному підприємстві “ДержавтотрансНДІпроект”, в секції прикладних проблем Президії Академії наук України, в Державному підприємстві „Завод ім. В.О.Малишева”, у ВАТ ”Луцький автомобільний завод”, на Київському АРЗ-3. | |