

Р.М. Модла, кандидат технічних наук, доцент,
Національний університет “Львівська політехніка”
В.М. Бритковський, кандидат технічних наук,
Національний університет “Львівська політехніка”
О.М. Сорочинський, кандидат технічних наук,
Українська академія друкарства

ЧІП ТЮНІНГ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ АВТОМОБІЛЯ

Анотація. В даній роботі запропонована методика проведення чіп тюнінгу двигуна внутрішнього згоряння автомобіля з використанням залежності індикаторного к.к.д. двигуна від зміни навантаження і частоти обертання колінвала двигуна, а також коефіцієнта надлишку повітря на момент сили двигуна та витрату палива. Методика чіп тюнінгу дозволяє зменшити час на його проведення в декілька разів за рахунок виключення введення необґрунтованих калібровочних даних в ПЗП.

Ключові слова: чіп – тюнінг, програмно-апаратний комплекс, постійний запам'ятовуючий пристрій, електронний блок керування.

Одним з найбільш привабливих напрямків поліпшення характеристик автомобільного двигуна є chip-tuning (від англійського слова tune - налаштовувати, пристосовувати). У таких країнах як Німеччина, Італія, Великобританія, США chip-tuning це один із найпопулярніших видів тюнінгу на протязі вже більше 10 років. В Україні також швидко розвиваються різні напрямки чіп тюнінгу і в даній роботі розглядаються його особливості та перспективні напрямки.

Сучасний двигун автомобіля керується електронним блоком керування (ЕБК). У ньому закладені алгоритми роботи всіх систем, в залежності від вхідних сигналів датчиків двигуна. ЕБК керує виконавчими пристроями таким чином, щоб забезпечити оптимальну роботу. Параметри оптимальної роботи двигуна задаються на заводі-виробнику. Там же в систему закладаються коефіцієнти корекції, для більш точного управління. ЕБК це спеціалізований мікрокомп'ютер, що обробляє дані, які надходять з датчиків і за певним алгоритмом керує виконавчими пристроями [1].

Сама програма зберігається в постійному запам'ятовуючому пристрої (ПЗП), англійська назва мікросхеми – chip, звідси і пішла назва чіп тюнінг. Вміст «чіпа» – зазвичай ділиться на дві функціональні частини – програма, що здійснює обробку даних і математичні розрахунки та блок калібровок. Калібрування – набір фіксованих даних для роботи програми керування.

Робота двигуна – це одвічний компроміс між багатьма параметрами, нормами, потребами і можливостями. В блоці керування закладена програма його роботи. Програма роботи мікропроцесора зберігається в ПЗП і є програмою обробки даних з одно, двох і тривимірними таблицями змінних калібрування. Калібрування для різних режимів роботи двигуна (економічний, підвищеної потужності, холостого ходу) різні і застосовуються залежно від режиму, в якому працює двигун. Блок керування, одержуючи сигнали від різних датчиків, управляє роботою виконавчих пристроїв для забезпечення оптимальної роботи силового агрегату. Необхідні параметри для управління виконавчими пристроями обчислюються відповідно до отриманих даних і коефіцієнтами корекції, закладеними в ПЗП. Змінюючи дані ПЗП ми можемо впливати на роботу практично будь-якого виконавчого пристрою, робота якого керується ЕБК. Для отримання інших характеристик потужності можна змінити кут випередження запалення, величину часу впорскування, фази газорозподілу, відключити або змінити режим роботи систем, які контролюють токсичність вихлопних газів. Крім того, можна змінити оберти холостого ходу, максимально дозвалені оберти двигуна і багато інших параметрів [2].

При проведенні чіп тюнінгу здійснюється зміна калібровочних даних ПЗП а в подальшому проводяться статичні і динамічні випробування на навантажувальному стенді та їздові випробування. За їх результатами приймається рішення про подальшу корекцію чи завершення процесу чіп тюнінгу. Характер корекції в основному залежить від знань, досвіду і кваліфікації оператора.

Пропонується на етапі зміни калібровочних даних використовувати залежність індикаторного к.к.д. двигуна від зміни навантаження і частоти обертання колінвала двигуна, вплив коефіцієнта надлишку повітря на момент сили двигуна та коефіцієнта надлишку повітря на витрату палива.

Вказані характеристики обмежують допустимі значення калібровочних даних ПЗП реальними характеристиками двигуна.

Залежність індикаторного к.к.д. двигуна від зміни навантаження і частоти обертання колінвала двигуна можна отримати шляхом моделювання і стендових випробувань[3]. Такі залежності дають можливість прослідкувати вплив змін даних калібровочних констант на к.к.д. двигуна на різних режимах роботи двигуна.

Вплив коефіцієнта надлишку повітря на момент сили двигуна та вплив коефіцієнта надлишку повітря на витрату палива знімають заводи виробники при випробуваннях серійних двигунів. Їх також можна отримувати на навантажувальному стенді. В запропонованій методиці при чіп тюнінгу вказані залежності використовуються синхронно і дають змогу вибрати калібровочні константи ближче до оптимальних значень, що суттєво зменшує кількість повторних операцій при чіп тюнінгу двигуна внутрішнього згорання. Використання цих залежностей виключає можливість вибору помилкових значень калібровочних констант.

Чіп тюнінг – самий бюджетний і доступний варіант «тюнінгу», коли всього лише зміною програми керування впорскуванням можна змінити поведінку автомобіля, зробити його відмінним від серійного, більш слухняним, економічним і зручним в управлінні. Практично у всіх тюнінгових версіях прошивок поліпшені режими холостого ходу, холодного пуску, знижена температура роботи вентилятора системи охолодження, усунені виявлені помилки – деколи грубі, хронічно присутні в серійних версіях програмного забезпечення. Це стосується автомобілів LANOS та SENS, де в 60% неможливо забезпечити стабільність обертів холостого ходу без встановлення тюнінгової прошивки.

В сучасних автомобілях з дизельними двигунами при заміні форсунок необхідно за допомогою чіп-тюнінгу коректувати їх калібровочні характеристики. Через низьку якість дизельного палива в Україні за короткий час виходять з ладу сажеві фільтри. Зміна прошивок в деякій мірі дає змогу частково вирішувати цю проблему. За останні п'ять років на сучасних станціях технічного обслуговування вдається за допомогою чіп-тюнінгу здійснювати біля 10% ремонтних робіт різного рівня.

Для реалізації вказаних процедур широко використовуються професійне програмне забезпечення ChipTuningPRO 9. Воно використовується для редагування калібрувальних даних в прошивках систем управління впорскуванням автомобілів ВАЗ і ГАЗ Hyundai, Daewoo, Renault, Opel.. Для здійснення чіп тюнінгу вказана програма вимагає зняття ЕБК з автомобіля.

Програмно-апаратний комплекс (ПАК) J5 On-Line Tuner призначений для налаштування калібрувань системи управління впорскуванням палива типу Січень-5.1, VS-5.1 або Січень-7.2 в реальному часі. При використанні даного ПАК не потрібно десятки разів перешивати контролер для отримання потрібного результату, всі зміни калібрувальних таблиць і констант в програмі негайно записуються в електронному блоці керування через стандартний інтерфейс K-Line, що на порядок скорочує час налаштування автомобіля.

З розвитком сучасних комп'ютерних технологій є можливість впроваджувати дистанційні форми чіп тюнінгу. Зараз набуває поширення методика здійснення чіп тюнінгу з формуванням оптимізованих прошивок на заводах-виробниках, де враховуються всі індивідуальні характеристики автомобіля.

Чіп тюнінг підвищує комфорт керування автомобілем за рахунок поліпшення розгінної динаміки в зоні низьких і середніх обертів, стабілізації режиму холостого ходу, підвищення потужності двигуна на 5-8%. При встановленні економічної прошивки споживання палива зменшується на 15-20%.

Можливості сучасного чіп тюнінгу дають змогу виконувати певні об'єми ремонтних робіт, а також здійснювати корекції прошивок для усунення недоробок вітчизняних заводів виробників автомобілів та палива. Таким чином чіп тюнінг крім автономної процедури інтегрується у певні види ремонтних робіт на вітчизняних станціях технічного обслуговування.

Література

1. Хоменко В.С. Можливості дослідження робочого процесу двигунів внутрішнього згорання на основі енергетичного балансу в робочому циліндрі / В.С.Хоменко // Збірник наукових праць НУК. – Миколаїв: НУК, 2009. - №6(429) – С. 104 – 113.
2. Тюнин А.А. Диагностика электронных систем управления двигателями легковых автомобилей. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007. – 352 с.
3. Росс Твег. Диагностика электронной системы управления двигателя автомобиля: Руководство по техническому обслуживанию и ремонту. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 144 с.