

Коди ІМА. Що необхідно знати про форсунки Bosch (ч.1)

дата публікації: 2018.01.10



Коректування впорскування форсунки - саме так звучить повна назва так званого коду ІМА (з нім. Injektor Mengen Abgleich), який застосовується виробниками систем Common Rail з початку входу на ринок. Ще у 1997 р. компанія Bosch випустила на ринок перше покоління форсунок CR, які застосовувались з блоком управління EDC 15C в автомобілях таких виробників як Mercedes, Fiat, Iveco та PSA.

Різні параметри подачі палива окремими форсунками спочатку компенсувались за допомогою коректування впорскування, завдяки чому система Common Rail першого покоління відповідала нормам Євро 2. Виробник не вимагав прив'язування форсунки до певного циліндра, а допуск при виготовленні тоді складав +/- 1,5 мм³/цикл. Однак через два роки, разом з введенням норми Євро 3, яка передбачала радикальне зменшення викидів вуглеводнів та оксиду азоту, перед виробниками була поставлена вимога розробити процедуру поділу форсунок на групи й присвоїти їм індивідуальні коди (ІМА), які характеризують їх електричні й гідравлічні параметри. Індивідуальні коди й групи визначають такі властивості даної форсунки як: подача палива за цикл, час реакції на задані електричні імпульси й продуктивність при різному тиску палива. Фірма Bosch впровадила на ринок форсунки CR першого покоління в 1999-2000 роках і вони характеризувались строгими допусками при виготовленні. Клас форсунки вказувався на її котушці з допомогою однознакового коду. Таким чином послідовно записаний код присвоювався двигунам Mercedes EDC 15 C6, форсунки для BMW позначались літерами (A, B, C), для групи PSA (X,Y,Z), а для таких автовиробників як Fiat, Toyota й Renault на котушку наносилась крапка голубого, зеленого або білого кольорів. На форсунках другого покоління компанія Bosch вже застосовувала двознакову і три знакову класифікацію (фото. 2 форсунка проходить тестування й класифікується по двох або трьох важливих точках вимірювання). Найчастіше це холостий хід (близько 300 бар), часткове навантаження (орієнтовно 800 бар) й повне навантаження (понад 1000 бар). Ці форсунки відповідають нормам Євро 3, чи навіть Євро 4. Їх можна зустріти, наприклад, в автомобілях BMW, в системі EDC 15 C4.

У 2005 році в Європі було запроваджено норму Євро 4, пізніше (2009 р.) - норму Євро 5, а на даний час діє норма Євро 6 (від 08/2014), які змусили створити новий математичний алгоритм, записаний вже в 6-, 7-, 8- або навіть 9-ти знаковому коді (ІМА), який повністю характеризує роботу форсунок при різних тисках і часових налаштуваннях. Така точна характеристика, записана у вигляді коду ІМА в блоці управління двигуном, дозволяє повністю контролювати весь процес згоряння за допомогою точного регулювання порції палива, яка впорскується. Блок управління двигуном точно поінформований, яка порція палива подається форсункою за певний проміжок часу. Автомобіль з не прописаними форсунками не відповідає жодним нормам викидів вихлопних газів, так як блок управління двигуном може обчислити лише MDP (Minimum Drive Pulse), тобто мінімальний імпульс, при якому починається впорскування при заданому тиску (впорскування палива зчитане за допомогою короткочасних збільшень кутової швидкості колінчатого валу), а всі інші характеристики роботи форсунки для блока управління двигуном невідомі.

Наслідки заміни форсунок без введення нових ІМА кодів:

- Нерівномірна робота двигуна,
- Значно підвищені викиди вихлопних газів,
- Збільшений розхід палива,
- Швидке закупорювання вихлопної системи або навіть вигорання.



Введення ІМА кодів в блок управління дуже важливе. Його правильність захищена контрольною сумою. Блок керування не приймає коди з помилковими знаками. ІМА впливає на роботу двигуна з точки зору екології, витрат пального, динаміки. Не всі форсунки вимагають кодування.

У випадку п'єзоелектричних форсунок Bosch, остання літера ІМА коду означає так званий код ISA, який вказує порогову напругу (яка визначає найменшу напругу), при якій форсунка досягає повних робочих характеристик. Для ISA коду використовуються літери від А до L, а перехід між кожною літерою складає 4В. Діапазон робочої напруги в п'єзоелектричних форсунках складає від 110В до 150В. Метою ISA коду є визначення як найменшої напруги, яка необхідна для правильної роботи форсунки, й разом з тим максимальне зменшення втрати енергії.

Inter Turbo

Джерело: