Коди IMA – що необхідно знати? Форсунки Denso (ч.3)

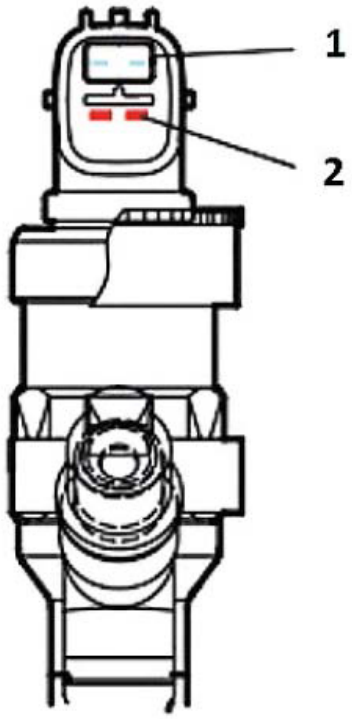
дата публікації: 2018.08.30

Розвиток системи Common Rail Denso почався в 1995 році і на перший погляд вона багато в чому подібна до системи Bosch. Як і в рішеннях від Bosch чи Delphi, дозуючі паливні системи походять від систем з рядними й розподільними насосами.

Тут також застосовується поділ на покоління. Перше покоління характеризувалось досягненням тиску 145 Мра з використанням електромагнітного впорскування. Досягнення високого тиску впорскування пального, тобто, понад 140 Мра, призвело до необхідності розробки спеціальної, дрібнозернистої сталі й нової технології покриття й обробки. Нові технології дозволили розробити паливну систему, що створює тиск на рівні 180 Мра (1800 бар). З 2002 р. системи впорскування пального, застосовуючи електромагнітні форсунки, досягнули тиску 1800 бар. Впорскування пального в цих системах поділяється на п’ять частин з часовим інтервалом 0,4 мс. В 2005 р. в системах Common Rail Denso почали застосовуватися п’єзоелектричні форсунки з поділом впорскування пального на п'ять частин, в яких часовий інтервал окремої фази впорскування був зменшений до 0,2 мс. Тиск впорскування далі утримувався на рівні 1800 бар. Дана система називається системою II покоління.

Три покоління систем Denso

На даний момент серед систем Denso розрізняємо три системи Common Rail: I покоління (1450 бар), II покоління (1800 бар з електромагнітними форсунками) й III покоління (1800 – 2000 бар з п’єзоелектричними форсунками). Пріоритетом є розробка системи IV покоління, в якій тиск впорскування досягає рівня 2500-3000 бар.



З точки зору конструкції й продуктивності, рішення Denso перевищують рішення решти виробників паливних систем. Основна різниця в системах Denso стосується, в основному, насосів високого тиску й клапанів, які контролюють впорскування. Управління роботою системи базується на алгоритмах, записаних в пам’яті блоків управління роботою форсунок й двигуна або тільки в блоків управління роботою двигуна. В старших конструкціях паливних систем Denso застосовувались два модулі. Найчастіше застосовується система II покоління з насосом HP-3 або HP-4 й електромагнітними форсунками.

***1. Електромагнітна** форсунка типу X2.*
1-Кодувальний резистор, 2- електричний роз’єм.

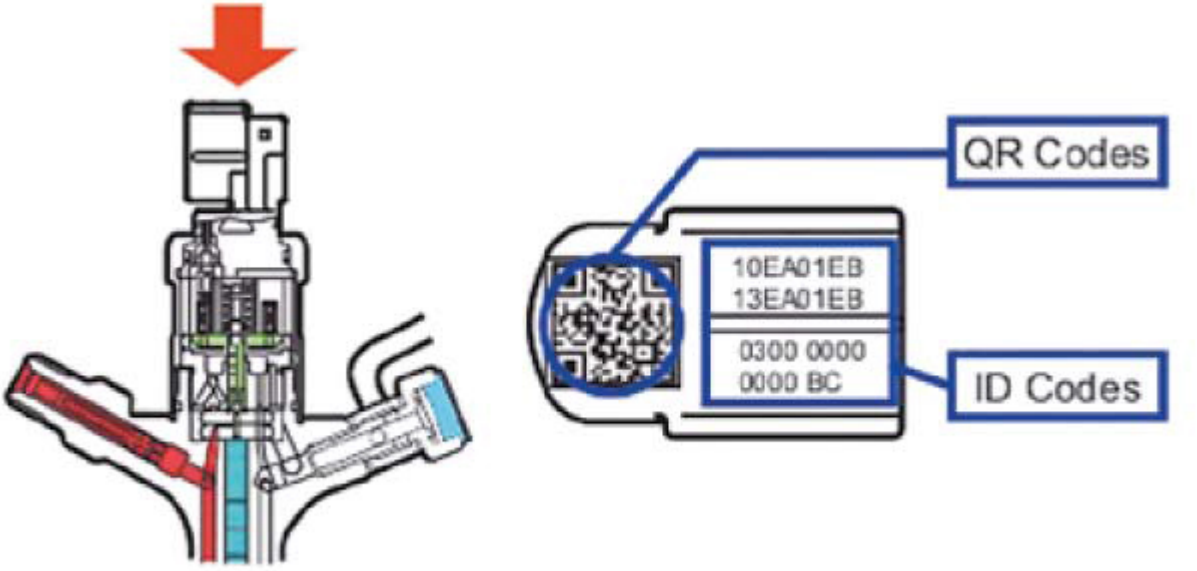
Подібно, як і в системах Delphi, фірма Denso є виробником насосів з кулачковим валом. Паливні канали в системах Denso дуже подібні будовою до системи Bosch. Залежно від паливної системи, канали можуть бути оснащені: редукційними клапанами тиску палива, функція яких полягає в обмеженні тиску палива відкриттям відтоку палива до області низького тиску при високих навантаженнях двигуна; клапанами надлишкового тиску (запобіжні) або демпферами (обмежувачами) потоку. В каналах завжди розміщені датчики тиску пального.

Різниці в будові систем Common Rail Denso й інших виробників

Повертаючись до основного питання цієї статті, необхідно представити основні відмінності в будові й системі присвоєння кодів форсункам, а також сенс їх введення при заміні даного підвузла. В системах Common Rail Denso є два типи форсунок: електромагнітні й п’єзоелектричні. Електромагнітні форсунки поділяємо на три типи: X2, G2S, G3S. Форсунки Denso CRI X2 застосовувались в першому поколінні. Вони, як правило, мали 4-х піновий роз’єм. Чому? З огляду на робочий допуск (подібно, як в системі Bosch) кожна форсунка має іншу характеристику дозування. Опір компенсаційного резистора інформує блок управління двигуном про характеристику дозування даної форсунки, що впливає на подальшу роботу двигуна, розхід пального й потужність. Форсунка X2 може бути також з 2-х піновим роз’ємом (Mazda). В даному випадку кодувальним резистором є провід, який з’єднує котушку форсунки з

в’язкою електропроводів двигуна. А під час заміни форсунки X2 в Mazda, код форсунки (на корпусі) повинен відповідати даним на кодувальному проводі.

Форсунки типу G2 не мають кодувальних резисторів. Характеристика дозування описана за допомогою 30-значного коду (рис.2), подібно, як IMA від Bosch. Після заміни форсунки необхідно вписати, використовуючи діагностичний пристрій KTS, код форсунки в блок управління двигуном. Вказане прописування кодів застосовується такими автовиробниками як Toyota, Mitsubishi і Mazda. Код форсунки 16-значний (літери A-F і цифри).



2. Форсунка G2 з 30-значним кодом корекції

Різниця між форсунками G2S та G3S стосується робочого тиску. Система G2S працює під тиском до 1800 бар, а G3S до 2000 бар. П’єзоелектричні форсунки використовуються в III поколінні систем Denso й поділяються на два типи: G2P та G3P. Код на форсунці містить код моделі й корекцію порції впорскування. Форсунками в цій системі керує окремий блок управління (EDU). Корекція порції впорскування (код IMA) записана в вигляді 16-ти значного коду й після заміни форсунки його необхідно вписати код в блок управління двигуном. Аналогічно, як і в електромагнітних форсунках, позначення G2P застосовується в системі до 1800 бар, а G3P до 2000 бар.

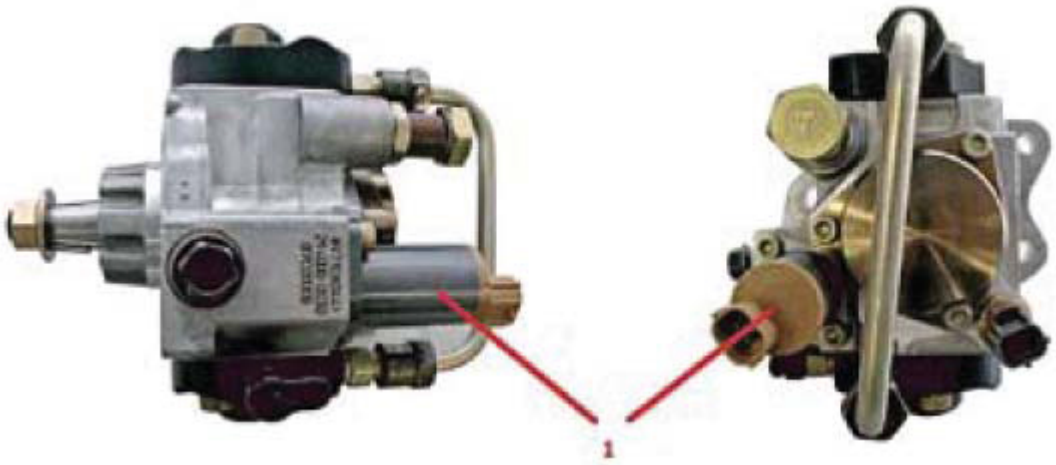
Регулювання тиску в системі Denso здійснюється з дозуючого клапана SCV (Suction Control Valve) в насосі високого тиску. У випадку необхідності різкого зниження тиску, в системі застосовується електричний запобіжний клапан на рейці. Однак Denso, подібно як і Delphi застосовує короткі часові інтервали регулювання форсунки для зниження, яких повністю достатньо для правильного встановлення тиску в системі. Тому, порівнюючи цю си-стему регулювання тиску, можна підтвердити обґрунтованість введення нових кодів IMA при заміні форсунок. Блок управління двигуном за допомогою введеного коду точно вкаже, який часовий інтервал регулювання знижує тиск без впорскування пального.

Найважливішою різницею системи Denso від конкурентів є необхідність проведення калібрування нульових порцій впорскування форсунок після введення нових кодів корекції. Тобто, замінюючи форсунку на нову або відремонтовану, не достатньо ввести нові коди корекції. На наступному етапі треба провести калібрування нульових порцій. Коротше кажучи, автомобіль після введення нових кодів вже "знає", як дозує форсунка, але хоче сам протестувати дану форсунку при різних часових інтервалах регулювання й за допомогою

датчика на маховику бачить реакцію двигуна на дане впорскування (прискорення).

Калібрування нульових порцій є досконалим тестом, який відображає стан форсунок. Якщо калібрування не пройшло успішно з кількох спроб, то можна зробити висновок, що форсунки несправні.

Крім необхідності проведення калібрування нульових порцій при заміні форсунок, згідно з процедурою заміни насосу високого тиску Denso також рекомендує проводити калібрування клапану SCV (рис.3). Це необхідний крок, який дозволяє визначити діапазон регулювання дозуючого клапана для отримання заданого тиску в системі. Аналогічно, як і форсунки, кількаразове невдале кодування клапана SCV може свідчити про його несправність або несправність насосу CR.



3. Насос HP3 з дозуючим клапаном SCV

У підсумку цієї статті можна впевнено порівняти будову системи Denso з системою Bosch з тією різницею, що фірма Denso обмежилась застосуванням клапана регулювання тиску, встановлюючи запобіжний клапан й зробила ставку на дозуючий клапан SCV, який працює точніше. Найважливішою різницею в цих системах є необхідність проводити додаткове калібрування форсунок після введення кодів IMA вже на робочому двигуні.

Inter Turbo

журнал "Сучасна Автомайстерня", № 4(121)2018

Джерело: