

Роль форсунки

дата публікації: 2020.07.28



В сучасному дизельному двигуні і вплив ефективності її роботи на правильну роботу двигуна та системи очищення вихлопних газів

Абсолютна більшість дизельних двигунів до різних типів автомобілів, які виготовляються в наш час, оснащені системами впорскування типу Common Rail. Цей тип систем живлення, який розвивається протягом останніх 20 років, робить можливим розширений контроль процесу спалювання горючої суміші в камері згоряння дизельного двигуна.

Дуже важливою модифікацією конструкції цієї системи впорскування, по відношенню до конструктивних рішень старшого покоління, є здатність підтримувати постійний високий тиск протягом усього терміну впорскування палива, значно вищий за 1000 барів, а іноді навіть 2500 барів. Завдяки підвищенню тиску впорскування палива вдалося значно скоротити час, потрібний для доставки необхідної кількості палива в камеру згоряння, в результаті чого скоротився час впорскування в окремих його фазах.

Представлені технічні зміни привели до значного зниження шуму і вібрацій дизельного двигуна з безпосереднім впорскуванням палива. Це значно підвищило ефективність процесу згоряння суміші, що вплинуло на збільшення крутного моменту та потужності при одночасному зниженні витрат палива. Такі зміни дозволили широко використовувати двигуни цього типу в легкових і невеликих вантажних автомобілях.

Такий удосконалений контроль над процесом згоряння суміші в циліндрі дозволяє також встановлювати у двигунах із запалюванням від стиску системи очищення вихлопних газів – каталітичних нейтралізаторів та фільтрів твердих часток. Це дало можливість значно знизити викиди токсичних речовин.

Ключовим питанням для надійної роботи двигуна протягом усього періоду його експлуатації є підтримка стабільних робочих параметрів системи подачі палива в найдовший можливий період. Система впорскування дизельного двигуна є одним із найбільш чутливих і вразливих до ушкоджень елементів транспортного засобу. Найчастіше виникають ушкодження прецизійних пар форсунки, тобто дозувальних клапанів і розпилювачів, відповідальних за подачу певним чином розпорошеної дози палива у відповідні місця камери згоряння. Ці компоненти піддаються руйнівному впливу несприятливих факторів, які виникають у камері згоряння і можуть призвести до погіршення експлуатаційних та екологічних параметрів двигуна внутрішнього згоряння.

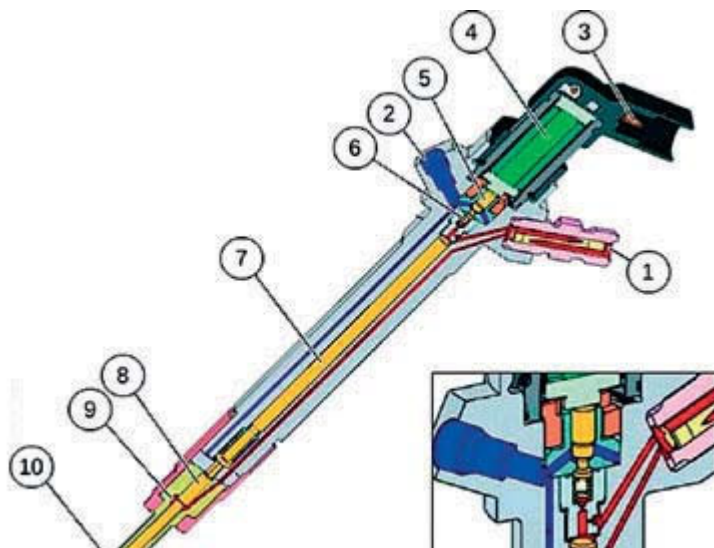


Рис. 1. Схема п'єзoeлектричного впорскування VDO

1. Щілинний фільтр
2. Переливання у бак
3. Живлення п'єзoeлектричного елемента
4. П'єзoeлектрична батарея
5. Поршень клапана управління
6. Відкриваюча головка
7. Поршень управління
8. Голка розпилювача
9. Камера високого тиску корпусу розпилювача
10. Сферична (розпорошувальна) частина розпилювача

Під час роботи дизельного двигуна електронний контролер перевіряє швидкість обертання колінчастого вала шляхом вимірювання кутового прискорення під час робочого ходу кожного циліндра і намагається забезпечити, щоб ці величини були однаковими. Цей параметр регулюється шляхом зміни часу відкриття форсунки. У результаті збільшується або зменшується кількість палива, яке подається в камеру згоряння.

Правильне дозування палива форсункою безпосередньо пов'язане з її технічним станом і, зокрема, зі ступенем зносу розпилювача. Будь-які пошкодження форсунок можуть мати вкрай негативний вплив на ефективність роботи двигуна і його периферійних систем. Кожен розпилювач, який є найважливішим компонентом форсунки, має відповідну кількість розпилювальних отворів визначеної форми і положення, які необхідні для правильного формування паливного струменя в камері згоряння.



Рис. 2. Впорскування розпиленої дози палива в камеру згоряння за допомогою форсунки CR.

Порушення потоку змінює кількість палива, що впорскується, а це має прямий вплив на зростання кількості викидів.

Унаслідок несприятливих фізико-хімічних умов, які панують у камері згоряння, а також сил, що виникають у результаті інтенсивної взаємодії між компонентами прецизійних пар, розвивається процес зносу розпилювача і зміни його основних параметрів, які відповідають за герметичність, правильний напрямок подачі й дозування палива. Розпорошене паливо має потрапляти безпосередньо в камеру згоряння, яка розташована в поршні. Якщо паливо надходить у неправильні зони камери згоряння або погано розпорошується, це може призвести до термічного руйнування поршня або клапанів. Часто через високу температуру згоряння руйнується сам розпилювач. Такі дефекти можуть призвести до серйозної поломки двигуна та необхідності проведення капітального ремонту або кошовної реконструкції системи очищення вихлопних газів.



Рис. 3. Пошкодження функціональних елементів розпилювача: 1 – деформація розпилювальних отворів, 2 – корозійна втома голки, 3 – пошкодження діаметра сидла голки.

Стан системи впорскування в сучасному двигуні внутрішнього згоряння, зокрема форсунок, необхідно періодично перевіряти на предмет правильності функціонування. Таким чином можна захистити двигун і його оснащення від серйозних поломок, які вимагають великих фінансових витрат для відновлення їх повної експлуатаційної ефективності. Беручи до уваги той факт, що розпилювач є дуже важливим елементом для правильної роботи форсунки,

важливе значення для успішного відновлення його заводських параметрів під час ремонту має якість використовуваних у процесі регенерації запасних частин. Тому ключовим стає правильний вибір постачальника запасних частин.



Рис. 4. Розпилювач для двигуна Toyota 2.0, D40. Продукція компанії WUZETEM.

Одним із провідних виробників розпилювачів на світовому ринку є компанія WUZETEM. Ця польська компанія з майже 70-річним досвідом роботи щороку поставляє приблизно 500 000 запасних частин для клієнтів автомобільної галузі, які займаються професійною регенерацією систем впорскування палива для дизельних двигунів. Розпилювачі WUZETEM є високоякісною альтернативою продукції, що поставляється виробниками оригінального устаткування. Дослідження паливного обладнання проводяться в сучасно обладнаній лабораторії, де оцінюються всі функції розпилювача, відповідальні за належне формування горючої суміші в дизельному двигуні.



Рис. 5. Стенд для перевірки характеристик форсунок Common Rail та проекція форсунки, встановленої у затискач випробувального стенда.

Журнал "Відомості Inter Cars"

"Сучасна Автомайстерня" № 5 (142) 2020

Джерело: