

Молодан Андрій Олександрович, канд. техн. наук, доцент, докторант,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
moland@yandex.ua

ЕКОНОМІЯ ПАЛИВА ЗА РАХУНОК ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВІДКЛЮЧЕННЯ ЦИЛІНДРІВ В ДВИГУНІ

Технологія відключення циліндрів поки не отримала широкого розповсюдження. Причин тому кілька. Головні з них - ступінчастість регулювання, наявність дроселювання між режимами роботи, порушення температурного режиму і рівномірності зносу циліндрів.

Дросель в автомобільному двигуні в прикритому стані (в режимах холостого ходу і малих навантажень) є винуватицею зменшення коефіцієнта корисної дії мотора, що призводить до підвищення витрат палива. Поліпшити показники в цих режимах можна двома способами - удосконаленням процесу згоряння (форкамерно і пошарове сумішоутворення, зміна ступеня стиснення і ін.) і виключенням з роботи частини циліндрів в режимі часткових навантажень. У другому випадку залишилися циліндри функціонують з відкритою ширше дросельною заслінкою. На даний момент цей спосіб підвищення економічності ДВС - один з найефективніших.

Сутність даного методу полягає в тому, що в міру зменшення (або збільшення) навантаження за рахунок припинення подачі палива в різні циліндри відключається частина робочих циклів, що забезпечують отримання необхідної в даному режимі потужності. Реалізується це за допомогою електромагнітних форсунок. Дросель у всьому діапазоні зміни навантажень двигуна залишається повністю відкритою, що веде до збільшення індикаторного і механічного ККД двигуна. Економія палива при використанні даного методу [1] на режимах часткових навантажень становить 20 - 23% з одночасним суттєвим зменшенням у 2,5 - 4 рази токсичності відпрацьованих газів. На холостому ходу витрата палива зменшується майже вдвічі.

Переваги відключення циклів:

- кількість відключаються циклів може бути будь-яким, що дозволяє забезпечити роботу двигуна на оптимальному складі суміші в широкому діапазоні навантажень, аж до холостого ходу. Величина «відключається» потужності обмежується числом циліндрів;

- при регулюванні потужності відключенням циліндрів змінюється їх температурний режим, так як вони залишаються незадіяними протягом тривалого часу. При методі регулювання потужності двигуна відключенням окремих робочих циклів, пропущені цикли припадають на різні циліндри, тому вони практично не встигають охолоджуватися;

- не потрібно особливих змін конструкції (на відміну від інших подібних методів).

Якщо при частковому навантаженні багатоциліндрового двигуна виключити кілька циліндрів, то інші будуть працювати при більшому навантаженні з найкращим ККД. Так, при роботі восьмициліндрового двигуна з

частковим навантаженням весь об'єм повітря можна направити тільки чотирьом циліндрах, їх навантаження збільшиться вдвічі і ефективний ККД двигуна підвищиться. Охолоджуюча поверхню камер згоряння у чотирьох циліндрів менше, ніж у восьми, тому кількість теплоти, відведений системою охолодження, знижується, і витрата палива може зменшитися [2] на 25%.

Для відключення циліндрів зазвичай застосовують управління приводом клапанів [3]. Якщо обидва клапани закриті, то суміш в циліндр не надходить і постійно знаходиться в ньому газ послідовно стискається і розширюється. Робота, що витрачається при цьому на стиснення газу, знову вивільняється при розширенні в умовах невеликого відведення теплоти стінками циліндра. Механічний і індикаторний ККД [4] в цьому випадку поліпшуються в порівнянні з ККД восьмициліндрового двигуна, що працює на всіх циліндрах при тій же ефективній потужності.

Цей спосіб відключення циліндрів дуже зручний, так як циліндр відключається автоматично при переході двигуна на часткові навантаження і включається практично миттєво при натисканні на педаль управління. Отже, водій в будь-який момент може використовувати повну потужність двигуна для здійснення обгону або швидкого подолання підйому. При русі в місті економія палива виявляється особливо чітко. У виключених циліндрів відсутні насосні втрати, і вони не подають повітря в випускний трубопровід. При русі під ухил вимкнені циліндри роблять менший опір, гальмування двигуном зменшується, і автомобіль за інерцією проходить більший шлях, як при наявності муфти вільного ходу.

Вимкнення циліндра верхньоклапанного двигуна з нижнім розподільним валом зручно здійснити за допомогою переміщуваного електромагнітом упору коромисла клапана. При виключенні електромагніту клапан залишається закритим, так як коромисло повертається кулачком розподільного валу навколо точки дотику з торцем стрижня клапана, а упор коромисла може при цьому вільно переміщатися.

Література

1. Говорущенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте / Н.Я. Говорущенко. – М.: Транспорт, 1990. – 135 с.
2. Гащук П.Н. Энергетическая эффективность автомобиля / П.Н. Гащук. – Львов: Свет, 1992. – 208 с.
3. Евсеев П.П. Некоторые вопросы энергетики автомобиля / П.П. Евсеев. – К.: Викола, 2006. – 236 с.
4. Мацкерле Ю. Современный экономичный автомобиль/Пер. с чешск. В. Б. Иванова; Под ред. А. Р. Бенедиктова. - М.: Машиностроение, 1987. – 320 с.