

УДК 621.43

Слинько Г.І.¹, Сухонос Р.Ф.², Оглуздін С.Ю.³

¹ д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

² старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

³ студ. гр. Т-438сп НУ «Запорізька політехніка»

СИСТЕМА ДЕАКТИВАЦІЇ ЦИЛІНДРІВ ДВЗ

Актуальне на сьогоднішній день питання підвищення економічності і екологічності штовхає автовиробників до впровадження в двигунах внутрішнього згорання нових систем, що дозволяють знизити витрату палива. Один з найбільш очевидних способів зменшити витрату палива – деактивація (відключення) циліндрів в ті моменти часу, коли водію не потрібна максимальна потужність.

Деактивація циліндрів – це система, за допомогою якої відключається подача палива до 1 або кількох циліндрів двигуна. Застосування цієї системи дозволяє знизити витрату палива від 10 % до 30 %, тому застосовується в різних конфігураціях на багатьох автомобілях:

– Система Displacement-on-Demand (DoD) («робочий об'єм за вимогою») використовувалась на 8-циліндрових двигунах автомобілів Cadillac. При запуску двигуна працюють всі циліндри, а після прогріву електронний блок керування оцінює параметри навантаження та може відключити 4 циліндри. Завдяки цьому зменшується витрата палива до 8 % при русі у змішаному циклі.

– Система Active Cylinder Control (ACC) застосовується на автомобілях Mercedes-Benz з 1999 року. Клапани механізму газорозподілу закриваються коромислом особливої форми, яке складається з двох важелів, які з'єднані фіксатором. У робочому режимі важелі з'єднуються фіксатором в єдине ціле, при відключенні циліндрів з'єднання звільняється і кожен важіль може рухатися самостійно. При цьому пружини тримають клапани в закритому стані. Переміщається фіксатор за допомогою подачі масла під тиском. Паливо у відключені циліндри не подається.

– Multi-Displacement System (MDS) використовується на автомобілях Chrysler, Dodge, Jeep починаючи з 2004 року. Система деактивує циліндри на швидкостях більше 30 км/год і при обертах двигуна до 3000 хв⁻¹. В системі використовується штовхач спеціальної конструкції, який за необхідності роз'єднує розподільчий вал і клапан. У певний момент в штовхач подається масло, яке видавлює блокуючий штифт, це і дезактивує штовхач. Тиск масла регулюється електромагнітним клапаном.

– Система Variable Cylinder Management (VCM) розроблена компанією Honda і використовується з 2005 року. При рівномірному русі система відключає один блок циліндрів V-подібного двигуна, тобто 3 циліндра з 6. На окремих режимах часткового навантаження система забезпечує роботу 4 циліндрів. Система VCM базується на системі зміни фаз газорозподілу VTEC. Система заснована на роботі коромисел, які взаємодіють з кулачками різної конфігурації. Коли необхідно, коромисла включаються або вимикаються з роботи спеціальним блокуючим механізмом.

– Систему Zylinderabschaltung (ZAS) використовує концерн Volkswagen з 2012 року на 1,4 літрових двигунах TSI. Система відключає циліндри в діапазоні обертів двигуна від 1400 хв⁻¹ до 4000 хв⁻¹. Базується система на схемі фаз газорозподілу від Audi. Вона використовує кулачки різної конфігурації і ковзаючу муфту, яка дозволяє перемикатися між кулачками. Двигун 1,4 л TSI потужністю 103 кВт з системою відключення циліндрів (ACT) – це представник нової серії бензинових двигунів EA211. Він також є першим масовим чотирициліндровим двигуном, в якому половина циліндрів може бути відключена для зменшення витрати палива.

Система деактивації циліндрів також покращує екологічність двигуна. Коли автомобіль рухається на невеликих швидкостях або на холостому ходу, дросельна заслінка майже закрыта – багатциліндровий двигун працює на 25...30 % своєї потужності на мінімальному режимі, що веде до зменшення

наповнення циліндрів свіжим зарядом. Як наслідок, має місце неповне згоряння робочої суміші, токсичність відпрацьованих газів зростає. Система деактивації циліндрів дає можливість цього уникнути, так як при малих швидкостях автомобіля половина циліндрів відключена, а друга половина працює в режимах збільшеного навантаження, з більшим ККД. Загалом, токсичність відпрацьованих газів знижується в 2,5...4 рази.

Незважаючи на перераховані вище переваги, у системи відключення циліндрів є і недоліки:

- ускладнення конструкції системи газорозподілу;

- підвищена вібрація, що веде до ускладнення балансування двигуна. Тому необхідно застосовувати двомасові маховики, подушки або активні гідроопори, компенсатори, підпори і т.д.;

- зростає вартість двигуна.

Таким чином, деактивація циліндрів являється досить ефективним способом економії палива, що особливо проявляється в міському режимі руху. Крім того, підвищення ККД двигуна значно збільшує його екологічність.