

ВПЛИВ МЕТОДУ ВІДКЛЮЧЕННЯ ЧАСТИНИ ЦИЛІНДРІВ НА ПОКАЗНИКИ ДВИГУНІВ КОЛІСНИХ МАШИН

Відомо, що двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ) різних колісних машин в умовах експлуатації працюють в основному на режимах, що не потребують максимальної потужності, при цьому режими холостого ходу (ХХ) в місті становить до 25% від загального часу. Режими ХХ і малі навантаження є неефективними, з позиції згоряння палива при традиційному дроселюванні, тому їм притаманні низький ККД. В цьому зв'язку метод регулювання потужності двигуна шляхом відключення частини циліндрів (ВЧЦ) на режимах часткових навантажень і холостого ходу є одним з ефективних способів економії палива. Залежно від варіанту реалізації ВЧЦ, умов експлуатації та категорії колісної машини отримана економія палива до 40%.

Існують різні способи реалізації відключення циліндрів двигуна. Вони діляться на дві великі групи:

- зупинка кривошипно-шатунного механізму (КШМ);
- відключення системи живлення.

Зупинка КШМ (модульний ДВЗ) є найефективнішим способом відокремлення (економія палива до 40%). В даний час є відомості про випробування автомобіля Alfa-Romeo 301.2, обладнаного модульним ДВЗ. При випробуваннях по їздовому циклу Правил №15 ЄЕК ООН отримано поліпшення паливної економічності на 24,5-38,2% в залежності від маси вантажу.

Однак конструктивна розробка модульних двигунів є надзвичайно складним завданням. При цьому знижується надійність, збільшується вартість технічного обслуговування і підвищуються вимоги до кваліфікації сервісного персоналу.

Відключити циліндри від системи живлення можна двома способами:

- припиненням подачі свіжого заряду в циліндри;
- припиненням подачі палива в циліндри.

Припинення подачі заряду в циліндри здійснюється шляхом зупинки клапанного механізму. Основним вузлом в системі відключення клапанів є блокувальний механізм з електромагнітним або гідравлічним приводом, який забезпечує можливість розриву кінематичного зв'язку між деталями газорозподільного механізму.

Однак застосування цього способу пов'язане зі значними ускладненнями механізму газорозподілу і системи управління, а також викликає проникнення масла в робочі порожнини циліндрів.

Пропонується спосіб відключення циліндрів (ВЦ), який застосуємо до сучасних ДВЗ, будь-то з іскровим запалюванням чи дизельних з механічним приводом та електромеханічним приводом подачі палива.

Під програмою відключення циліндрів ДВЗ розуміється порядок чергування процесів згоряння в циліндрах двигуна. Наприклад, для 8-циліндрового двигуна з порядком роботи циліндрів 1-5-4-2-6-3-7-8 представлені дві програми відключення циліндрів, причому перша - "1 через 1", де постійно відключені два циліндри, друга – "1 через 2", де відключаються циліндри чергуються.

Результати стендових випробувань двигуна КамАЗ-740.1 з використанням запропонованої системи управління паливоподачею показали:

- при відключенні двох циліндрів постійно витрата палива знизився на 30%;

- при циклічному відключенні за програмою "1 через 2" Витрата палива знизився на 18%;

- при відключенні одного циліндра постійно витрата палива знизився на 14%;

- при циклічному відключенні за програмою "1 через 4" витрата палива знизився на 12%;

- при циклічному відключенні за програмою "1 через 5" витрата палива знизився на 5%.

Основним недоліком ВЧЦ (крім модульних двигунів) є збільшення нерівномірності крутного моменту і ходу ДВС. в результаті чого зростають вібрації силового агрегату, які збільшують знос деталей колісної машини і погіршують санітарно-гігієнічні умови роботи водія.

Для оцінки впливу ВЧЦ на динамічні характеристики ДВЗ була розроблена математична модель і методика (за основу взята стандартна методика розрахунку ДВЗ) визначення сил та моментів, що діють в КШМ ДВЗ з відключати циліндрами, що працює на режимах холостого ходу і часткових навантажень.

З вищесказаного випливає, що запропонований спосіб ВЦ виключає недоліки суспільних варіантів, а також застосування даного способу призводить до зниження витрати палива ДВЗ, що працює на холостому ходу, до 30%. Запропонована система керування ДВЗ дозволяє задавати різні програми і може використовуватися при виборі найбільш оптимального варіанту ВЦ у двигунів різних розмірних груп.

Аналіз результатів математичного моделювання дозволяє зробити наступні висновки:

1. Розроблена методика дозволяє швидко і якісно визначати сили і моменти, що діють в КШМ ДВЗ як з відключати циліндрами, так і без відключення, що працює на різних навантажувальних і швидкісних режимах (варіювати вихідними даними).

2. Амплітуда коливань нормальної сили, що визначає знос циліндро-поршневої групи в працюючому циліндрі, вище, тому ВЧЦ дає передумови до збільшення ресурсу ДВЗ.

3. Відключення циліндрів ДВЗ за різними програмами приводить до збільшення коефіцієнта нерівномірності сумарного крутного моменту, що негативно впливає на вібронавантаженість силового агрегату.

Подригало М.А., докт. техн. наук, зав. каф. ТМ и РМ, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Гацько В.И., канд. техн. наук, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Абдулгасис А.У., канд. техн. наук

Забельшинский З.Э.

ВЕРОЯТНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ДИНАМИЧЕСКОГО РАДИУСА КОЛЕСА АВТОМОБИЛЯ

Динамический радиус является важным параметром шины, определяющим тягово-скоростные и тормозные свойства автомобиля. Указанный радиус равен отношению крутящего момента на колеса к тяговой силе на оси. Определение динамического радиуса колеса как теоретическим так и экспериментальным путем достаточно сложно и требует использования сложных математических моделей и экспериментального оборудования.

В настоящей статье предложен простой вероятный метод оценки динамического радиуса колеса автомобиля, использующий правило «трех сигм».

Проведенный анализ литературных источников показал отсутствие каких либо простых расчетных методов оценки динамического радиуса колеса автомобиля. Предложенный метод вероятностной оценки динамического радиуса колеса, базирующийся на использовании правила «трех сигм», позволил определить указанный радиус как среднее арифметическое значение величины свободного и статического радиусов колес.

Средние квадратические отклонения значений динамического радиуса для рассматриваемых в качестве примера 10-ть моделей шин находятся в пределах от 3 до 5,5 мм, что незначительно.