

Колесникова Татьяна Николаевна, к.т.н., доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин, tnk1403@ukr.net

Реджепов Руслан Реймбергенович, студент, redgepov@zoho.com

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МОДУЛЬНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ ЦИЛИНДРОВ

Совершенствование двигателей традиционных схем с кривошипно-шатунным механизмом с целью повышения энергетических характеристик достигло своего логического завершения. Двигатели нетрадиционных конструктивных схем, по вопросу топливной экономичности, исследованы недостаточно.

Повышение экономических и экологических показателей ДВС возможно различными способами, такими как изменением степени сжатия и фаз газораспределения, применения наддува, но одним из самых перспективных направлений улучшения этих показателей является метод отключения цилиндров.

Существует несколько способов отключения цилиндров, а именно: отключение топливоподачи, отключение клапанов и модульное отключение цилиндров.

Применение первого способа отключения топливоподачи имеет наименьший эффект, так как доля потерь на газообмен в общем объеме механических потерь в ДВС составляет (13–15%).

Второй способ отключения клапанов конструктивно более сложный чем первый, но является более эффективным.

Широкое распространение получили такие технологии отключения клапанов, а именно: использование толкателя особой конструкции (системы Multi-Displacement System [1], Displacement Demand), возможность отключения коромысла (системы Variable Cylinder Management [2], Active Cylinder Control) и использование кулачков разной формы распределительного вала (система Active Cylinder Technology [3]).

Использование системы MDS позволяет повысить на 20% топливную экономичность автомобиля. Преимущества технологии Variable Cylinder Management: экономия топлива, что как следствие приводит к уменьшению количества отработавших газов и снижению экологического вреда. Система Active Cylinder Technology позволяет сократить расход топлива на 7% при движении в городских условиях и на 20% при движении за городом.

Отключения цилиндров по второму способу имеет ряд существенных недостатков, таких как: нарушение теплового режима отключенных цилиндров, неравномерный износ и повышение токсичности ОГ при их повторном включении, накопление смазочного масла в отключенных цилиндрах. Усложнение конструкции, не позволяет реализовать выключение цилиндров из работы по одному.

Исследования показали, что наиболее эффективным способом является третий способ – отключение цилиндров по одному, а не группами. Это возможно реализовать при применении модульных силовых установок (МСУ) [4]. При этом цилиндры отключаются не по одиночке, а группами.

Однако практическая реализация этого метода представляет большие трудности из-за конструктивной сложности механизма соединения отдельных частей, а также строгой синхронизации между подключаемыми частями. Необходимо также учитывать нарушение уравновешенности двигателя в целом. Этим недостатком лишен бесшатунный двигатель с кривошипно-кулисным механизмом [5], который позволяет применить модульную конструкцию.

Анализ бесшатунного двигателя с кривошипно-кулисным механизмом [6] показывает, что в этом двигателе, кроме возможности повышения эффективного КПД из-за малых механических потерь, конструктивно проще реализуется модульное отключения цилиндров. Это связано с тем, что в бесшатунном двигателе вместо шатуна установлен шток, который осуществляет исключительно прямолинейное движение, в связи с чем боковые нагрузки на поршень отсутствуют, что позволяет установить на штоке устройство для отключения цилиндров двигателя.

Вывод. Перспективной конструкцией двигателя для применения в нем отключения цилиндров по модульному принципу является бесшатунный поршневой ДВС с кривошипно-кулисным силовым механизмом.

Литература

1. Характеристики Mitsubishi Lancer (Мицубиси Лансер). [Электронный ресурс. – Электрон. текстовые данные. – Режим доступа: [http://avtomarket.ru / catalog/Mitsubishi/Lancer](http://avtomarket.ru/catalog/Mitsubishi/Lancer).
2. Cylinder Deactivation Reborn – Part 2. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные. – Режим доступа: http://autospeed.com/cms/title-Cylinder-Deactivation-Reborn-Part-2/A_2623/article.html.
3. Der neue Mercedes-Benz Zwölfzylinder motor mit Zylinder abschaltung / Joachim Schommers, Uwe Kleinecke, Jorg Mirroll, Alfred Wirth // Motortechnische Zeitschrift. – 2000. – № 6 – S. 57–61.
4. Roda Franco Variable Steuerzeiten – ein Mittel zur Optimierung auf geladener Viertakt– Dieselmotoren / Roda Franco // «MTZ: Motortechn. Z.».–1988, 49. –№ 7–8. – S. 303–308.
5. Мищенко Н. И. Нетрадиционные малоразмерные двигатели внутреннего сгорания. В 2 томах. Т.1. Теория, разработка и испытание нетрадиционных двигателей внутреннего сгорания. – Донецк: Лебедь, 1998. – 228 с.
6. Міщенко М. І. Деякі результати досліджень відключення циліндрів в автомобільному бензиновому двигуні внутрішнього згорання / М.І. Міщенко, В. С. Шляхов, Ю. В. Юрченко, А. С. Корольова, В. Г. Заренбін, Т. М. Колеснікова, // Вісник СевНТУ збірник наукових праць. Серія: Машиноприладобудування та транспорт. – Севастополь. – 2013. – Випуск 142. – С. 84– 87.