

УДК 621.43.004

**ВЛИЯНИЕ МЕТОДА РЕГУЛИРОВАНИЯ МОЩНОСТИ
ОТКЛЮЧЕНИЕМ ЦИЛИНДРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ
ДВИГАТЕЛЯ С ИСКРОВОМ ЗАЖИГАНИЕМ
В НЕУСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМАХ**

**INFLUENCE OF THE POWER CONTROL METHOD BY
DISABLING THE CYLINDERS ON THE SPARK IGNITION
ENGINE OPERATION INDICATORS ON UNSTEADED MODES**

О.В. Сирота, канд. техн. наук, доц.,

Д.М. Трифонов, канд. техн. наук, ст. преп.,

Є.В. Шуба, канд. техн. наук, доц.,

Национальный транспортный университет, Киев, Украина

A. Sirota, Ph.D. in Engineering, Associate professor,

D. Trifonov, Ph.D. in Engineering, Senior Lecturer,

Y. Shuba, Ph.D. in Engineering, Associate professor,

National transport university, Kyiv, Ukraine

Проведенные исследования показали, что при переходе к регулированию мощности отключением группы цилиндров топливная экономичность двигателя в неустановившихся режимах улучшается в среднем на 8 %. При применении каталитического нейтрализатора выбросы вредных веществ в циклах разгон-замедление с максимальным крутящим моментом до 45 Н·м, уменьшаются в среднем на 17,94 %.

Investigation have shown that using of power control method by disabling a group of cylinders ensure the fuel efficiency of engine in transient conditions improves by an average of 8 %. When using a catalytic converter, harmful emissions in acceleration-deceleration cycles with a maximum torque of up to 45 Nm are reduced by an average of 17.94 %.

Ключевые слова: отключение цилиндров, топливная экономичность, экологические показатели.

Keywords: disabling a group of cylinders, fuel efficiency, harmful emissions.

ВВЕДЕНИЕ

Метод регулирования мощности отключением группы цилиндров является наиболее эффективным методом улучшения топливной экономичности современных многоцилиндровых бензиновых двигателей в условиях эксплуатации. При отключении группы цилиндров увеличивается нагрузка на работающие цилиндры, что позволяет улучшить показатели рабочего процесса и увеличить эффективный КПД двигателя.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ С ИСКРОВОМ ЗАЖИГАНИЕМ В НЕУСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМАХ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА РЕГУЛИРОВАНИЯ МОЩНОСТИ ОТКЛЮЧЕНИЕМ ЦИЛИНДРОВ

На кафедре "Двигатели и теплотехника" Национального транспортного университета, Украина, проводятся исследования экспериментальной системы для отключения цилиндров, которую можно использовать на серийных двигателях [1]. Отключение цилиндров осуществляется без изменения системы газообмена, что уменьшает эффективность метода, но значительно упрощает переоборудование двигателей.

Экспериментальный образец системы для отключения цилиндров создан на базе системы питания шестицилиндрового бензинового двигателя 6С 9,5 / 6,98 (Opel С30 LE) с групповой системой впрыска и обратной связью [2].

Исследование двигателя проводили на тормозном стенде в циклах разгон-замедление при изменении нагрузки, соответственно скоростной характеристике стенда. Разгон двигателя обуславливался изменением положения дроссельной заслонки в определенных пределах для получения заданного крутящего момента и частоты вращения.

Во время испытаний двигателя по циклу разгон-замедление определяли расход топлива за цикл. На основе этих данных рассчитывали средние часовые расходы топлива двигателя в неустановившихся режимах. Результаты испытаний показали, что при переходе к регулированию мощности отключением группы цилиндров топливная экономичность двигателя в циклах разгон-замедление улучшается в среднем на 8 %

Для математического описания работы двигателя установленного на тормозном стенде в циклах разгон-замедление была разработана математическая модель, которая действует на основе дифференциального уравнения равновесия моментов [3]. Главной целью расчета на математической модели показателей движения двигателя в неустановившихся режимах является оценка эффективности применения метода регулирования мощности отключением цилиндров относительно топливной экономичности и определения экологических показателей, по сравнению с традиционным методом регулирования мощности дросселированием.

По методике, описанной в работе [4] рассчитывали массовые выбросы оксида углерода, суммарных углеводородов и оксидов азота в неустановившихся режимах работы. По массовым выбросам отдельных ВВ определяли суммарные массовые выбросы ВВ сведенные к CO – $G_{\Sigma CO}$ (рисунок 1).

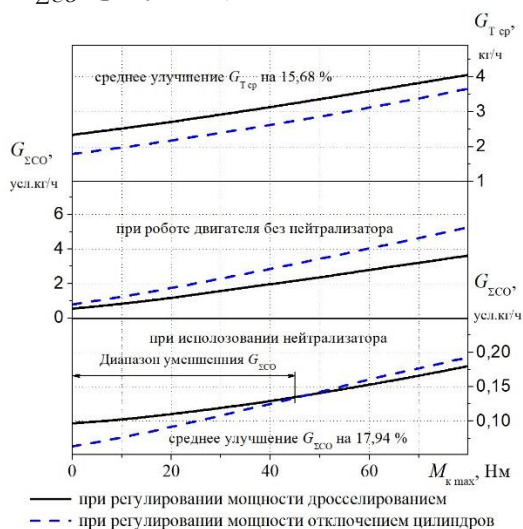


Рисунок 1 – Влияние диапазона изменения крутящего момента в цикле разгон-замедление на топливную экономичность и массовые выбросы ВВ двигателя 6Ч 9,5/6,98

Как видно из графиков, при переходе к методу регулирования мощности отключением цилиндров наблюдается улучшение топливной

економичности в среднем на 15,68 % для всего диапазона изменения крутящего момента в цикле.

При применении каталитического трехкомпонентного нейтрализатора суммарные массовые выбросы вредных веществ, сведенные к CO, уменьшаются в циклах с максимальным крутящим моментом в цикле до 45 Н·м в среднем на 17,94 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, с точки зрения экологической безопасности, момент изменения количества работающих цилиндров целесообразно установить при $M_k = 45$ Н·м. Тогда при переходе к регулированию мощности отключением группы цилиндров кроме улучшения топливной экономичности также достигается и улучшение экологических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сирота О.В. Експериментальні дослідження двигуна з впорскуванням бензину і зворотним зв'язком при застосуванні комбінованого методу регулювання потужності / О.В. Сирота // Вісник НТУ. – К.: НТУ, 2008. – № 17. – С. 95–101.

2. Патент на корисну модель № 28208 МПК (2006) F02M 13/00 / Гутаревич Ю.Ф., Корпач А.О., Сирота О.В., Дядченко В.Л. номер заявки: u 2007 09391; дата подання заявки 17.08.2007; дата публікації 26.11.2007. Бюл. №19, с. 4.

3. Гутаревич Ю.Ф. Математична модель двигуна за різних методів регулювання потужності / Ю.Ф. Гутаревич, О.В. Сирота // Materiały XXI konferencji międzynarodowej «Systemy i środki transportu samochodowego. Wybrane zagadnienia». – Seria: Transport № 1. – Rzeszów: Politehnika Rzeszowska, 2010. – С. 107–114.

4. Екологія та автомобільний транспорт: навчальний посібник / [Ю.Ф. Гутаревич, Д.В. Зеркалов, А.Г. Говорун та ін.]. – К.: Арістей, 2006. – 292 с.

Представленно 26.03.2020