

## ЛИТЕРАТУРА

1. M. Harrison. Vehicle Refinement: Controlling Noise and Vibration in Road Vehicles. - United Kingdom: Elsevier, 2004. – 360p.
2. A. Fuchs. Automotive NVH Technology / A. Fuchs, E. Nijman, H. Prietsch. – New York: Springer, 2015. – 117 p.
3. Pico Diagnostics. User's guide. – United Kingdom: Pico Technology, 2016. – 77 p.

Представлено 29.04.2020

УДК 621.43

### **УЛУЧШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ С ИСКРОВЫМ ЗАЖИГАНИЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ КОМБИНИРОВАННОГО МЕТОДА РЕГУЛИРОВАНИЯ МОЩНОСТИ**

**IMPROVEMENT OF ENGINE INDICATORS WITH SPARK  
IGNITION BY IMPROVING OF COMBINED POWER CONTROL  
METHOD**

**Ю.Ф. Гутаревич**, д-р техн. наук, проф.,  
**С.В. Ковбасенко**, канд. техн. наук, доц., **М.М. Ющенко**, асп.,  
Национальный транспортный университет, г. Киев, Украина  
Y. Gutarevich. Doctor of technical Sciences, Professor,  
Kovbasenko S.V. Ph.D. in Engineering, Associate professor,  
Yushchenko M. M. postgraduate student,  
National Transport University, Kyiv, Ukraine

*Одним из способов улучшения показателей работы двигателей с искровым зажиганием в режимах малых нагрузок и холостого хода является регулирование мощности двигателя изменением рабочего объема путем отключения группы цилиндров. В работе представлены результаты экспериментальных испытаний двигателя с усовершенствованным комбинированным методом регулирования мощности с возможностью свободного впуска воздуха в отключенную группу цилиндров и его влияние на показатели топливной экономичности и экологические характеристики.*

*One of the ways to improve the performance of spark ignition engines in low load and idle modes is to control the engine power by changing the displacement by disabling the cylinder group. The paper presents the results of experimental tests of an engine with an improved combined method of power control with the possibility of free air intake into a disconnected group of cylinders and its effect on fuel economy and environmental performance.*

*Ключевые слова: двигатель с искровым зажиганием, отключение цилиндров, регулирование мощности, изменение рабочего объема двигателя, свободный впуск воздуха.*

*Key words: spark ignition engine, cylinder shutdown, power adjustment, change in engine displacement, free air intake.*

## ВВЕДЕНИЕ

Основными режимами работы двигателей автомобилей в условиях эксплуатации являются режимы малых нагрузок и холостого хода. В этих режимах топливная экономичность двигателей с искровым зажиганием резко ухудшается. Причинами такого ухудшения являются работа двигателя на обогащённой топливовоздушной смеси, уменьшение индикаторного КПД действительного цикла вследствие увеличения относительного количества остаточных газов, ухудшение условий смесеобразования и сгорания и увеличение относительной доли насосных потерь [1]. Названные причины являются в значительной степени являются следствием используемого метода регулирования мощности этих двигателей - дросселированием топливовоздушной смеси [2]. Одним из методов улучшения показателей работы многоцилиндровых двигателей с искровым зажиганием в этих режимах работы является регулирование мощности двигателя изменением рабочего объема путем отключения группы цилиндров. Комбинированный метод регулирования мощности предусматривает отключение группы цилиндров в режимах холостого хода и малых нагрузок.

## ИССЛЕДОВАНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО МЕТОДА РЕГУЛИРОВАНИЯ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Для исследования влияния комбинированного метода регулирования мощности двигателя с искровым зажиганием на показатели ра-

боты в различных скоростных и нагрузочных режимах в Национальном транспортном университете в лаборатории кафедры «Двигатели и теплотехника» создана экспериментальная установка. Исследования проводились на двигателе 6Ч 9,5/6,98 (OPEL C30LE) с системой впрыска с обратной связью, каталитическим нейтрализатором и усовершенствованной системой отключения группы цилиндров с возможностью свободного впуска воздуха в отключенную группу цилиндров.

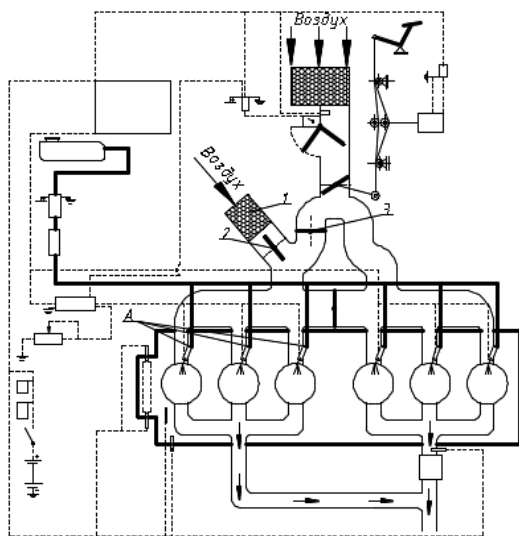


Рисунок 1 – Схема двигателя с комбинированным методом регулирования мощности

На рисунке 1 показана схема двигателя 6Ч 9,5/6,98 с возможностью свободного впуска воздуха в отключенную группу цилиндров. При этом заслонка 2 открыта, а заслонка 3 закрыта, забор воздуха происходит через фильтр 1. Форсунки группы А отключены.

Для примера на рисунке 2 показано влияние способа отключения группы цилиндров двигателя 6Ч 9,5/6,98 на показатели его работы (до нейтрализатора): при работе на 6-ти цилиндрах;

при работе на 3-х цилиндрах с неизменной системой газообмена; при работе на 3-х цилиндрах и свободном впуске воздуха в отключенные цилиндры. Как видно из представленной характеристики, отключение цилиндров двигателя 6Ч 9,5/6,98 приводит к снижению часового расхода топлива до 13,7 % в режимах малых нагрузок, а при свободном впуске воздуха в отключенные цилиндры до 15,8 % соответственно. Концентрации оксидов азота при свободном впуске воздуха в отключенные цилиндры снижаются до 27 %, в сравнении с работой двигателя на части цилиндров с неизменной системой газобмена. Кроме того, отмечается снижение концентрации углеводородов до уровня работы на 6 цилиндрах, что

также ниже, чем при работе на 3-х цилиндрах с неизменной системой газообмена.

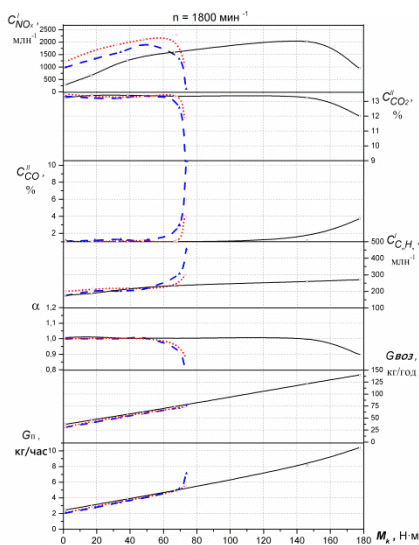


Рисунок 2 – Характеристики двигателя 6С 9,5/6,98

- при работе на 6-ти цилиндрах;
- - - при свободном впуске воздуха в отключенные цилиндры;
- · · при работе на 3-х цилиндрах, с неизменной системой газообмена

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспериментальные исследования двигателя 6С 9,5/6,98 с усовершенствованным комбинированным методом регулирования мощности показали, что отключение цилиндров при свободном впуске воздуха в отключенные цилиндры в сравнении с работой двигателя на 3-х цилиндрах с неизменной системой газообмена приводит как к снижению часового расхода топлива, так и концентраций вредных веществ, таких как оксиды азота.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дяченко Н.Х. Быстроходные поршневые двигатели внутреннего сгорания/Дяченко Н.Х., Дашков С.Н., Мусатов П.М. и др./ Под ред. Дяченко Н.Х. –Л.: Машиностроение, 1962. – 359с.

2. Гутаревич Ю.Ф. Удосконалення комбінованого методу регулювання потужності сучасного бензинового двигуна. / Ю.Ф. Гутаревич, С.В. Карев, М.М. Ющенко // Вісник НТУ. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2018. – Вип. 1 (40). – ISSN 2308-6645. С. 105–113.

Представлено 29.03.2020