

Скалыга Николай Николаевич, к.т.н., доцент, Луцкий национальный технический университет, *cnn1101@mail.ru*;

Рудинец Николай Витальевич, к.т.н., доцент, Луцкий национальный технический университет, *rudinetc@mail.ru*;

Бодак Владимир Иванович, к.т.н., доцент, Луцкий национальный технический университет, *bodak@lenta.ru*;

Грицук Игорь Валериевич, к.т.н., доцент, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, *gritsuk\_iv@ukr.net*;

Вербовский Валерий Степанович, научный сотрудник, Институт газа НАН Украины, *vverbovskiy@teplosoyuz.com*

## **КОНЦЕПЦИЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ ДВС ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ГАЗОТУРБИННОГО НАДДУВА**

На сегодняшний момент времени поршневые ДВС (ПДВС) с кривошипно-шатунным механизмом являются преобладающим видом источников механической энергии, широко используемые как на транспорте, так и других, различных отраслях народного хозяйства. Циклы, реализованные в таких двигателях, позволяют практически полностью решить стоящие перед ними задачи [1]. В тоже время, характер изменения мощности ПДВС и ее удельные агрегатные значения не всегда соответствуют необходимым для дорожно-транспортных средств (ДТС).

Одним из способов, позволяющих привести данные показатели ДВС в соответствие с режимами работы ДТС, является применение газотурбинного наддува. Газотурбинный наддув дает возможность существенно улучшить экономические и экологические показатели ДВС за счет более полной утилизации энергии отработавших газов (ОГ). При этом, газотурбинный наддув обладает наиболее оптимальным соотношением «затраты-отдача», что повлекло за собой его преобладающее распространение относительно других видов наддува [2].

Тем не менее, газотурбинному наддуву присущи и серьезные недостатки. Один из них, наиболее полно проявляющийся на ПДВС автотракторного типа, наличие так называемой турбоямы. Это явление связано с инерционностью роторов турбокомпрессора и проявляется в запаздывании отклика системы на действия водителя по резкому увеличению или сбросу мощности. Частично решить эту проблему удастся за счет использования систем регулировки проходного сечения соплового аппарата турбокомпрессора или (и) применением многокомпрессорных схем. В последнем случае система газотурбинного наддува оборудуется несколькими турбокомпрессорами (типа Твинтурбо), каждый из которых «отвечает» за свой нагрузочный диапазон поршневой части ДВС. Существенными недостатками данных способов является сложность конструкции, что предопределило их распространение лишь на автомобилях определенного ценового класса.

Другим способом устранения явления турбоямы во всем нагрузочном диапазоне является применение системы газотурбинного наддува, типа Гипербар. Основной отличительной чертой этой системы является то, что турбокомпрессор выполнен в виде своеобразного газотурбинного двигателя (ГТД) [3]. При этом, воздух поступающий из компрессорной части ГТД-турбокомпрессора, разделяется на наддувочный (подается непосредственно в цилиндры) и дополнительный. Последний, проходит через регулировочно-перепускные устройства, попадает в выпускной коллектор, смешиваясь там с ОГ, и далее – в камеру сгорания ГТД-турбокомпрессора.

За счет сжигания дополнительного количества топлива в камере сгорания ГТД-турбокомпрессора система позволяет обеспечить получение необходимых характеристик наддува во всех нагрузочных диапазонах поршневой части, независимо от частоты вращения коленчатого вала. Дополнительным преимуществом данной системы является значительное снижение токсичности ОГ за счет их дожигания в камере сгорания ГТД-турбокомпрессора.

Тем не менее, системе наддува типа Гипербар присущи и серьезные недостатки. Главными из которых являются усложнение общей конструкции, трудность согласования работы ГТД-турбокомпрессора с поршневой частью и повышенный удельный расход топлива.

Решить вышеуказанные недостатки, по мнению авторов, можно путем применения водорода, как топлива для питания ГТД-турбокомпрессора [4]. Водород, в свою очередь, может быть получен из воды, извлеченной из состава ОГ, за счет мощностей, сбрасываемых в тормозных режимах.

Предварительные теоретические исследования, проведенные на базе характеристик дизелей семейства Д-240, 243, 245, показали, что система может обеспечить достижение необходимых параметров наддува и расхода водорода во всех нагрузочных режимах поршневой части.

## Литература

1. Ефимов С.И., Н.А. Иващенко, В.И. Ивин и др. Двигатели внутреннего сгорания. Системы поршневых и комбинированных двигателей. Под.общ. ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. - М.: Машиностроение, 1985. - 456с., ил.
2. Райков И. Я., Рывинский Г. Н. Конструкция автомобильных и тракторных двигателей. - М.: Высш. шк., 1986. -352 с.: ил.
3. Алексеев В.П., Воронин В.Ф. и др. Двигатели внутреннего сгорания. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей. Под. общ. ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. - М.: Машиностроение, 1990. -- 288с., ил.
4. Скалига М.М. Спосіброботисистеми наддуву для двигуніввнутрішньогозгорання. Деклараційний патент України № 59302А на винахід (Бюл. №8, 2003р)