

УДК 621.362.1

## ПОВЫШЕНИЕ ТОПЛИВНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПУТЁМ УСТАНОВКИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ГЕНЕРАТОРА С РАЗДЕЛЁННЫМИ ГОРЯЧИМИ И ХОЛОДНЫМИ УЗЛАМИ

*Кнуров А.А., студент 5 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Морозов А.В., доктор технических  
наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** автомобиль, двигатель внутреннего сгорания, термоэлектрический генератор, эффект Зеебека.

*Рассмотрена возможность повышения топливной эффективности автомобилей, путем замены стандартного автомобильного генератора на термоэлектрический с разделёнными горячими и холодными узлами.*

В настоящее время КПД двигателей внутреннего сгорания (ДВС), сравнительно, мал и составляет примерно 20-40%, наиболее совершенные двигатели достигают 44% [1]. Огромное количество энергии теряется на нагревание деталей двигателя, в частности выпускного коллектора, и к сожалению эта энергия не преобразуется в полезную. Одним из способов увеличения топливной эффективности ДВС является уменьшение механических потерь на привод навесного оборудования, в частности генератора.

Решением задачи уменьшения механических потерь на привод навесного оборудования является внедрение в конструкцию ДВС термоэлектрического генератора, основанного на эффекте Зеебека, имеющим отдельные горячий и холодные узлы (спайки проводов), преобразующего разность температур выхлопных газов и охлаждающей жидкости в электроэнергию. Основными конструктивными требованиями к устройству является поддержание, сравнительно, большой разности температур на спае проводников.

Исходя из конструкции подавляющего большинства ДВС, можно определить, что целесообразно будет нагревать горячие спаи за счет конвекционного теплообмена выхлопных газов и поверхностями горячих узлов, внедрённых в выпускной коллектор. Средняя температу-

ра выпускного коллектора, при эксплуатации автомобиля, находится в диапазоне от 500°С До 1000°С [2]. Температуру холодного узла термоэлектрогенератора будет целесообразно поддерживать за счет системы охлаждения ДВС. С помощью отдельного радиатора для охлаждающей жидкости, появляется возможность поддержания определённой разницы температур, при установке дополнительного электрического регулятора подачи жидкости и датчиков температур на спайках проводников.

Благодаря компактности спаев проводников (горячего и холодного узлов) существует возможность установления нескольких пар проводников, для увеличения, силы тока и напряжения, для достижения необходимых показателей. Благодаря увеличению производительности генератора, появляется возможность установки дополнительного электронного оборудования на автомобиль.

Термоэлектрический генератор имеет ряд преимуществ по сравнению с обычными генераторами переменного тока, такие как: уменьшение расхода топлива и увеличение мощности автомобиля, большая долговечность, обусловленная отсутствием вращающихся деталей в узле, ременных передач, возможность увеличения нагрузки на генератор без увеличения нагрузки на двигатель. Но так как термоэлектрогенератору необходима большая разность температур, то появляется необходимость установки более емких аккумуляторов, для обеспечения работоспособности двигателя при прогреве, до момента появления разности температур между холодным и горячим узлами.

Компания «Zena Moonstruk» проводила исследования, в результате которых было выявлено, что генератор переменного тока в среднестатистическом автомобиле отнимает 9 - 11 л.с., в момент, когда двигатель работает в номинальном режиме.

Сферы применений термоэлектрических генераторов (ТЭГ) крайне разнообразны: от энергообеспечения космических аппаратов, находящихся на удаленных от Солнца орбитах, питания оборудования газо- и нефтепроводов, морских навигационных систем до бытовых генераторных устройств, например в составе дровяной топочно-варочной печи, камина и котла. Компании по производству автомобилей такие, как Volkswagen, Ford, BMW и Volvo в сотрудничестве с NASA, уже приступили к разработке мини-ТЭГ для системы регенерации тепла и экономии топлива в автомобиле [3, 4, 5]. Но они все используют модульную конструкцию совмещения горячей и холодной части ТЭГ, что позволяет поддерживать разность температур лишь в 200 ... 300°С, что не позволяет вырабатывать высокую мощность электроэнергии.

Новизна предлагаемого термоэлектрического генератора заключается в разделении горячей и холодной части термоэлектрического генератора, что позволяет поддерживать разность температур до 500°-800°, что в свою очередь увеличивает мощность электроэнергии, вырабатываемой генератором. Увеличение мощности термоэлектрического генератора позволяет отказаться от использования стандартного генератора переменного тока, уменьшающего мощность двигателя на 9-11 л.с., повышающего расход топлива на 5-10%. Данная установка может устанавливаться на автомобиле уже находящиеся в эксплуатации, так и внедряться на автозаводе при создании нового автомобиля.

*Библиографический список:*

1. Колчин А. И., Демидов В. П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учеб. пособие для вузов/ Колчин А. И., Демидов В. П. - М.: Машиностроение, 2008. – 285 с.
2. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания: Учебное пособие / Дьяченко В.Г. - Харьков: ХНАДУ, 2009.- 507с.
3. Цидильковский И. М., Термомагнитные явления в полупроводниках / Цидильковский И. М. - М.: Физматгиз, 1960.-365с.
4. Абрикосов А. А. Термоэлектродвижущая сила металлов: Учебное руководство.- М.: Наука. гл. ред. физ.-мат. лит., 1980.-240с.
5. Кораблев В. А., Тахистов Ф. Ю., Шарков А. В. Прикладная физика. Термоэлектрические модули и устройства на их основе: Учебное пособие / Под ред. проф. А. В. Шаркова. СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2003.-145с.

## **INCREASE OF FUEL EFFICIENCY OF INTERNAL COMBUSTION MOTORS BY INSTALLATION OF THERMOELECTRIC GENERATOR WITH DIVIDED HOT AND COLD UNITS**

***Knyurov A.A.***

***Key words:*** *automobile, internal combustion engine, thermoelectric generator, Seebeck effect.*

*The possibility of increasing the fuel efficiency of cars is considered by replacing the standard automotive generator with a thermoelectric generator with separated hot and cold nodes.*