

3. Патент РФ № 2478803, МПК F02В 53/08. Роторно-поршневой двигатель внутреннего сгорания / Токарев А.Н., Токарев М.Ю, Нешатаев В.В., Сильченко И.А.; опубл. 10.04.2013 г. Бюл. № 10.

4. Патент РФ № 2538990, МПК F02В 53/08. Роторно-поршневой двигатель внутреннего сгорания / Токарев А.Н., Токарев М.Ю, Байкалов М.С., Попов А.С., Сильченко И.А.; опубл. 04.06.2013 г. Бюл. № 1.

5. Токарев А.Н., Дубов Е.А., Горяев А. В., Хлопцев В.В. Исследование величины утечки воздуха в физической модели роторного двигателя турбокомпрессорного типа. В журнале «Ползуновский альманах» №3 Т.1/2017- Алт. гос. техн. ун – т. – Барнаул, 2017.

6. Бениович В.С., Апазиди Г.Д., Бойко А.М. Ротопоршневые двигатели. М., Машиностроение, 1968.

7. Двигатель конструкции Токарева А.Н.: сайт АлтГТУ - <http://www.motor-rotor.altstu.ru/>.

Цюман Микола Павлович, к.т.н., доцент, Національний транспортний університет, tsuman@ukr.net

Артеменко Роман Валерійович, аспірант, Національний транспортний університет

Бориско Сергій Олександрович, аспірант, Національний транспортний університет

Садовник Іван Іванович, аспірант, Національний транспортний університет

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Ефективність функціонування автомобільного двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ) визначається здатністю перетворювати енергію, внесenu з паливом, в корисну роботу та рівнем забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами. За умови забезпечення високого ступеня перетворення шкідливих речовин каталітичним нейтралізатором, основним фактором, що визначає рівень ефективності сучасного автомобільного ДВЗ, є витрата палива. Ефективність використання палива в сучасному автомобільному ДВЗ значною мірою залежить від рівня теплових і механічних втрат та енергетичних потреб різних споживачів механічної енергії на борту автомобіля. Одним із таких споживачів енергії є електрогенераторна установка, що є елементом системи забезпечення роботи двигуна (СЗРД) та автомобіля (СЗРА) та потужність якої в сучасному легковому автомобілі може коливатись в межах 0,8 – 1,4 кВт. Крім того, електрична енергія (ЕЕ) може використовуватись для функціонування додаткових засобів поліпшення робочого процесу двигуна, зокрема, генератора водневмісного газу (ГВГ) для додавання до свіжого заряду. Тому, актуальною задачею є розробка методів зниження витрати палива для виробництва ЕЕ на борту автомобіля.

Першим етапом у вирішенні поставленої задачі є дослідження впливу

електричного навантаження на витрату палива та екологічні показники сучасного автомобільного двигуна. З цією метою було використано експериментальну установку, що імітує споживання ЕЕ від генератора за допомогою поступового підключення до електричної мережі автомобільного двигуна електричних ламп різної потужності. В результаті проведення досліджень було отримано показники паливної економічності та екологічні показники двигуна в режимах холостого ходу.

Аналіз впливу електричного навантаження на екологічні показники двигуна в досліджених режимах показав, що система нейтралізації забезпечує достатньо високу ступінь перетворення шкідливих речовин у всьому діапазоні зміни електричного навантаження, а збільшення електричного навантаження практично не впливає на ефективність роботи системи нейтралізації.

За результатами експерименту визначено залежність еквівалентної потужності, що представляє витрату палива, від електричної потужності, що споживається від генератора (рис. 1). На основі цієї залежності було визначено ефективність перетворення енергетичною установкою хімічної енергії палива у ЕЕ (рис. 1). Загалом, ефективність такого перетворення знаходиться на рівні 17-28 %, що пов'язано із складністю процесу перетворення хімічної енергії палива в ЕЕ.

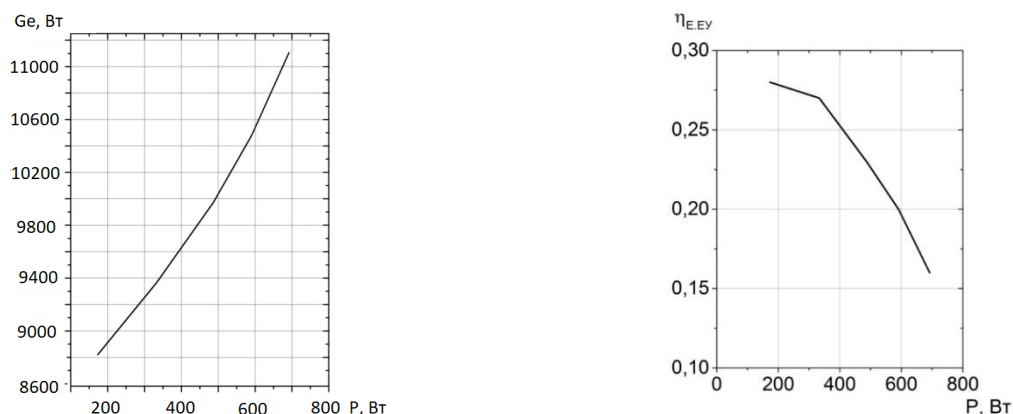


Рисунок 1 – Залежності еквівалентної витрати палива та ефективності її перетворення в ЕЕ від електричного навантаження

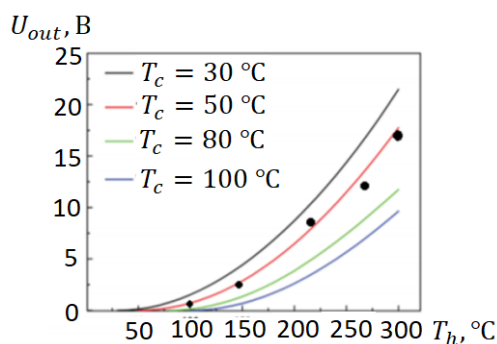


Рисунок 2 – Характеристики використаних термоелектричних елементів

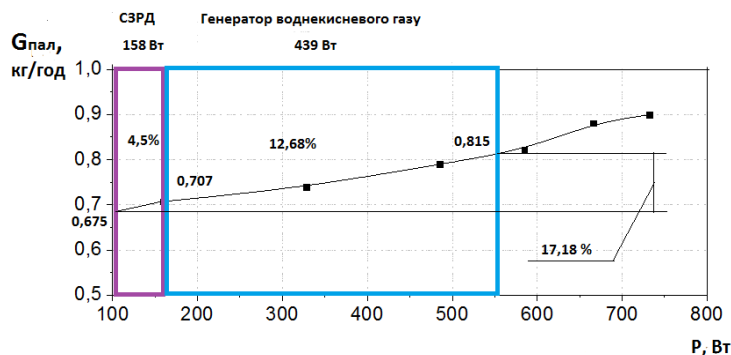


Рисунок 3 – Резерви поліпшення паливної економічності двигуна в режимі холостого ходу при застосуванні ТУ ТЕ ВГ

Наступним етапом вирішення задачі дослідження є вибір способу компенсації додаткових витрат палива на виробництво ЕЕ в автомобілі. Застосування системного підходу дозволило визначити, що найбільш ефективним джерелом енергії для забезпечення роботи автомобільних електричних споживачів може бути невикористана теплова енергія (ТЕ) відпрацьованих газів (ВГ) ДВЗ. Термоелектрична утилізація (ТУ) невикористаної ТЕ ВГ ДВЗ є ефективним способом, що дозволяє одночасно знизити теплові втрати ДВЗ та забезпечити отримання додаткової ЕЕ на борту автомобіля в залежності від температури ВГ (рис. 2). Для оцінювання ефективності ТУ ТЕ ВГ була створена експериментальна установка, що являє собою систему термоелектричних елементів, інтегрованих у системи випуску і охолодження ДВЗ.

Аналіз результатів експериментальних досліджень свідчить, що ТУ ТЕ ВГ може від 4,5 до 17 % поліпшити паливну економічність ДВЗ в режимі холостого ходу (рис. 3). Такі показники спричинені тим, що частка потужності ДВЗ, необхідна для роботи СЗРД або ГВГ, є досить значною.

Швыдкий Дмитрий Валериевич, аспирант, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, инженер отдела исследования и разработки фирмы «MotortechGmbH & Co», Германия
Левченко Денис Вадимович, аспирант, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ГАЗОВОГО ДВС 6ГЧН 13/14

Для проведения экспериментальных исследований процессов бедного сгорания в газовых двигателях необходимо создание лабораторного стенда в первую очередь обеспечивающего определение с достаточной точностью необходимого объема информации о процессах исследования и во вторых соответствующего современным тенденциям автоматизации процесса испытаний. Глубокое обеднение смеси и/или разбавление негорючим компонентом сопровождается известными трудностями – увеличением цикловой нестабильности и учащением пропусков воспламенения.

Для подобного рода исследований на кафедре ДВС ХНАДУ используется моторный стенд с двигателем 6 ГЧН-13/14 (ЯМЗ-236, конвертированный в газовый ДВС с непосредственным зажиганием (direct ignition) для работы на природном газе (степень сжатия 12, турбированный)).

Для экспериментальных исследований на моторном стенде при составе смеси вблизи границы воспламенения в связи с ростом цикловой нестабильности работа двигателя приобретает нестационарный характер. Наличие большого количества непрерывно меняющихся в широком диапазоне параметров приводит к необходимости автоматизации работы стенда для возможности снятия и обработки экспериментальных данных непосредственно при работе