У роботі показано, що реалізація сучасних способів організації робочих процесів дизельного двигуна дозволяє на 10-25% знизити рівень викидів шкідливих речовин і навантаження на навколишнє середовище.

Абрамчук Федір Іванович, д.т.н., проф.. Харківський національний автомобільно-дорожній університет, fedor.abramchuk@gmail.com

Кузьменко Анатолій Петрович, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, kuzmatolja@gmail.comї

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВТРАТ МІКРОЛІТРАЖНИХ ДВИГУНІВ, ЩО БЕРУТЬ УЧАСТЬ В ЗМАГАННЯХ *SHELL „ECO-MARATHON”*

Досвід отриманий в змаганнях Shell „Eco-marathon” командою ХНАДУ показав, що учасники які досягають високих результатів, використовують двигуни власної конструкції. Найчастіше це чотиритактний, одноциліндровий двигун, з малим об’ємом циліндру, та великим відношенням ходу поршня до діаметру циліндра. Команда ХНАДУ використовує двигуни фірми HONDA GX 25 і GX 35 з мінімальним дооснащенням, що не дозволяє зайняти призові місця в змаганнях. Тому при підготовці до змагань Shell „Eco-marathon” важливо вміти визначати механічні втрати двигуна, для пошуку шляхів їх зменшення.

За різними оцінками, виконаним для певних типів та комплектацій поршневих ДВЗ, віднесена до індикаторної потужності частка механічних втрат на режимі номінальної потужності складає величину від 15 до 25%. Це говорить про те, що більше однієї четвертої частини енергії газів в двигуні витрачається на подолання тертя та для забезпечення роботи систем та механізмів [1].

В більшість робіт, пов’язаних з дослідженням механічних втрат ДВЗ, приведені стандартні і нестандартні моторні методи визначення механічних втрат, приведені, також, похибки при використанні моторних методів випробувань[1-4]. Однак, що стосується мікролітражних двигунів таких даних не має. Тому кафедрою ДВЗ ХНАДУ було прийнято рішення розробити технологію дослідження механічних втрат мікролітражних двигунів.

Для цього було розроблено стенд для визначення механічних втрат мікролітражних двигунів методом прокручування колінчастого валу (рис. 1).

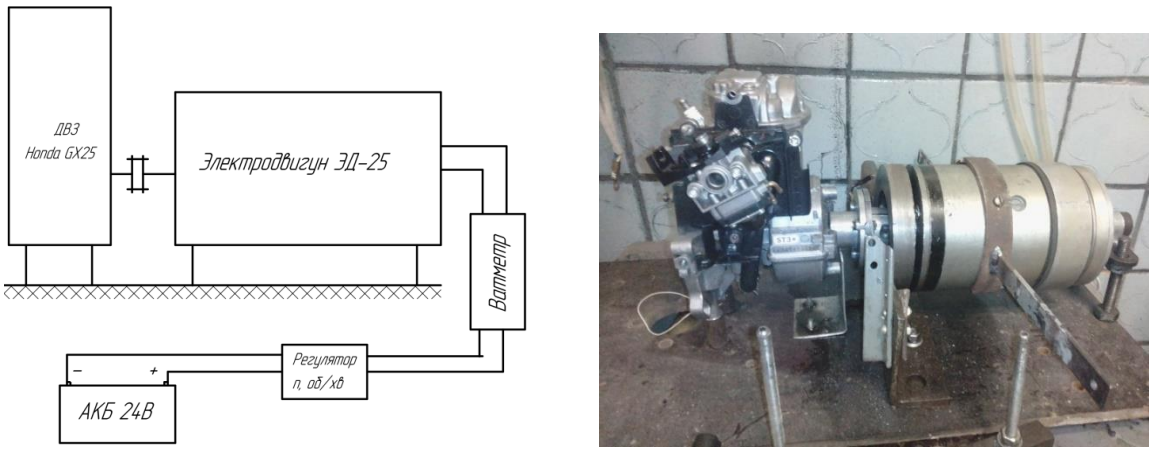

Рисунок 1 – Схема та фото експериментального стенду

Коли колінчастий вал ДВЗ прокручують електродвигуном можливо декілька варіантів визначення потужності, що витрачається на прокручування: 1) визначення електричної потужності; 2) визначення механічної потужності.

В першому випадку потрібно вимірювати струм I та напругу U якими живиться електродвигун, після чого розраховувати електричну потужність $P_1=U\cdot I$. Механічні втрати при цьому дорівнюватимуть:

$$N_{м.в}=P_1\cdot\eta,$$

де η - коефіцієнт корисної дії електродвигуна.

В другому випадку статор електродвигуна має бути встановлено на опори, що дозволяють йому качатися навколо своєї осі. В такому випадку

$$N_{м.в}=M_{кр}\cdot\omega,$$

де $M_{кр}=P\cdot L_p$ – крутний момент, що прикладений до електродвигуна;

P – сила визначена за допомогою вагового пристрою, кг;

$L_p=0,07$ – відстань від осі електродвигуна, до місця визначення сили, м;

ω – кутова швидкість вала, рад/с.

В результаті дослідження було отримано, та проаналізовано емпіричні залежності для визначення механічних втрат методом прокручування обома варіантами:

при визначенні електричної потужності:

$$N_{м.в}=-25,6+0,0218\cdot n,$$

де n – частота обертання колінчастого валу;

при визначенні механічної потужності:

$$N_{м.в}=-25,625+0,02156\cdot n.$$

Висновки

1. Розроблена та реалізована технологія визначення механічних втрат мікролітражного двигуна HONDA GX25 методом прокручування колінчастого вала електродвигуном постійного струму ЕД-25.
2. Експериментальне дослідження механічних втрат методом прокручування колінчастого валу двома способами закріплення електродвигуна ЕД-25 показало співпадіння результатів з точністю 1,5%.

3. Статистична обробка результатів експериментального дослідження дозволила одержати імперичні залежності потужності механічних втрат для двигуна HONDA GX25.

Література

1. Путинцев С.В. Механические потери в поршневых двигателях: специальные главы конструирования, расчета, испытаний/ С.В. Путинцев // Учебное пособие: М., МГТУ им. Н. Баумана, 2011. - 288 с.
2. Стефановский Б.С. Испытания двигателей внутреннего сгорания [Текст] / Б.С. Стефановский [и др.]. - М.: Машиностроение, 1972. - 368 с.
3. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания. Учебник//В.Г. Дьяченко//Х. ХНАДУ, 2009 – 500с.
4. Сериков Е.Н. Метод оценки индикаторных показателей двигателей внутреннего сгорания / Е.Н. Сериков,С.Ю. Белик, В.Г. Дьяченко // Двигатели внутреннего сгорания 2009, № 1,с. 19-24.

Oleksandr Vrublevskyi, dr. hab. inż., professor Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie ul. Michała Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn
aleksander.wroblewski@uwm.edu.pl
Michał Janulin, dr. inż., asystent katedry Budowy, Eksploatacji Pojazdów i Maszyn Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie ul. Michała Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫБРАННЫХ ПАРАМЕТРОВ АВТОМОБИЛЯ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

Проектирование новых транспортных средств, а также модернизация и адаптация существующих конструкций требуют использования методов оптимизации, которые сокращают время и стоимость данных работ. Методы оптимизации позволяют найти компромисс между часто противоречивыми требованиями, предъявляемыми потенциальными клиентами. Используя методы оптимизации можно решить многие задачи автомобильной промышленности. Некоторые из них: улучшение конструкции транспортного средства, совершенствование методов рециклинга; оптимизация условий эксплуатации транспортных средств (безопасность, управление, стиль вождения, оптимальное расположение пунктов зарядки аккумуляторов электромобиля.

В целях дальнейшего совершенствования конструкции и создания новых технологий привода для современных транспортных средств в работе представлены результаты методов оптимизации выбранных эксплуатационных параметров автомобиля с электрическим приводом. Чтобы использование методов оптимизации было максимально эффективным, определены критерии качества, а также функциональные ограничения и решающие параметры.