

ВПЛИВУ ПРОЦЕСУ ІСКРОУТВОРЕННЯ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ДВИГУНА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Перетворення енергії палива в механічну роботу в ДВЗ реалізується за рахунок протікання хімічних реакцій перетворення робочої суміші у відпрацьовані гази. Разом з тим процес горіння є складним фізико-хімічним процесом, його виникнення, розвиток та повнота визначаються особливостями і швидкостями хімічних реакцій, умовами тепло- і масообміну в зоні полум'я, тепловіддачею в стінки тощо.

Ключові слова: енергія, паливо, двигун, відпрацьовані гази.

Abstract

Transformation of fuel energy into mechanical work in the ICE is realized at the expense of the chemical reactions of the transformation of the working mixture into the exhaust gases. At the same time, the process of combustion is a complex physical-chemical process, its origin, development and completeness are determined by the peculiarities and rates of chemical reactions, the conditions of heat and mass transfer in the zone of flame, heat transfer in the walls, etc.

Keywords: energy, fuel, engine, exhaust gases.

Вступ

При нормальному робочому процесі в двигунах з іскровим запаленням в достатній мірі однорідна суміш палива, що випарилося, повітря та залишкових відпрацьованих газів запалюється електричним іскровим розрядом та згоряє в процесі розширення по всьому заряду фронту турбулентного полум'я. В цьому процесі прийнято виділяти три основні фази: I – початкову, протягом якої невеликий осередок горіння виникає в зоні високих температур між електродами свічки (температура в проміжку між електродами свічки перебільшує 10000 °C) поступово перетворюється в розвинений фронт турбулентного полум'я; II – основну фазу – швидкого розповсюдження турбулентного полум'я на основній частині камери згорання при практично незмінному її об'ємі; III – фаза догорання суміші за фронтом полум'я, в пристінкових шарах та в зазорах між головкою циліндра та днищем поршня, яка охоплює частину ходу розширення.

Результати дослідження

Більшість науковців сходяться в думці, що найбільш вагомим чинником, який визначає як якісні характеристики фронту полум'я, так і ефективність протікання процесів вивільнення та перетворення енергії, та який впливає на такі показники роботи двигуна як: ефективну потужність, ефективний крутний момент, питому та погодинну витрати палива є потужність та своєчасність виникнення іскрового розряду між електродами свічки в циліндрі двигуна. За цю функцію відповідають системи запалення двигунів.

Перетворення енергії палива в механічну роботу в ДВЗ реалізується за рахунок протікання хімічних реакцій перетворення робочої суміші у відпрацьовані гази. Разом з тим процес горіння є складним фізико-хімічним процесом, його виникнення, розвиток та повнота визначаються особливостями і швидкостями хімічних реакцій, умовами тепло- і масообміну в зоні полум'я, тепловіддачею в стінки тощо. При нормальному робочому процесі в двигунах з іскровим запаленням в достатній мірі однорідна суміш палива, що випарилося, повітря та залишкових відпрацьованих газів запалюється електричним іскровим розрядом та згоряє в процесі розширення по всьому заряду фронту турбулентного полум'я.

Починаючи з 2006 року на більшості сучасних автомобілів оснащених інжекторними системами живлення встановлюється мікропроцесорна (цифрова) система запалення. Основою цієї системи є контролер, який за сигналами датчиків та встановленою програмою точно визначає момент запалення в циліндрах двигуна та видає сигнал на комутатор. В результаті чого зменшується витрата палива, знижується токсичність відпрацьованих газів та досягаються

оптимальні характеристики потужності двигуна. В мікропроцесорну систему запалення входять наступні оригінальні вузли: двоканальний комутатор, дві котушки запалення, контролер, датчики початку відліку кутових імпульсів та температури. Разом з тим, навіть зважаючи на значні конструктивні відмінності описаних систем запалення такі елементи як вимикач, свічки запалення та дроти високої напруги застосовуються практично однакові.

Кінцевим елементом всіх існуючих типів систем запалення, який в основному визначає та впливає на ефективність роботи будь-якої системи є свічка запалення - саме свічка запалення генерує електричний розряд який підпалює робочу суміш.

Підвищення енергетичних показників іскрового розряду беззаперечно дозволить підвищити ефективність протікання процесів горіння, дозволить спалювати в двигунах збіднені суміші, що в свою чергу сприятиме зменшенню витрат палива та збільшенню потужності двигуна.

Велика кількість існуючих типів та марок свічок запалення, відсутність чітких рекомендацій щодо оснащення конкретного двигуна тими чи іншими свічками, агресивні умови роботи свічок запалення тощо, вимагають проведення досліджень та вироблення чітких рекомендацій щодо можливих та доцільних меж їх застосування.

Метою наукових досліджень є визначення шляхів підвищення ефективності роботи систем запалення бензинових двигунів (на прикладі легкових автомобілів вітчизняного виробництва) в експлуатаційних умовах. Для вирішення поставленої мети слід розв'язати наступні задачі:

- дослідження впливу зазору між електродами свічок на потужність й стабільність іскрового розряду;
- дослідження ефективності роботи систем запалення двигунів при заміні базових свічок на інші – різних конструкцій та виробників;

Дослідження впливу зазору між електродами свічок на потужність та стабільність іскрового розряду показали що:

- величина іскрового зазору між електродами свічки вирішальною впливає на витрату палива двигуна не зважаючи та тип системи його живлення – карбюраторний або інжекторний;
- зняті моментні характеристики двигуна ВАЗ-2111 на різних типах свічок запалення із оптимальними зазорами доводять, що для отримання високої ефективності роботи двигуна кожний комплект свічок запалення повинен бути попередньо оптимізований за величиною зазорів в міжелектродному прошарку;
- доцільно перевіряти перед установкою іскровий зазор, хоча б візуально. В першу чергу, це стосується «дешевих» зразків, походження яких не завжди зрозуміло. Як показала практика, доволі часто в комплекті свічок для одного двигуна спостерігаються значні відхилення в їх міжелектродних зазорах. Встановлення таких свічок в двигун без попередніх регулювань беззаперечно призведе до погіршення його ефективних показників та спричинить підвищену вібраційну картину.

Висновки

Дослідження ефективності іскроутворення свічок та зміни ефективних показників роботи двигунів при збільшенні терміну роботи свічок різних типів виявили, що заміна звичайних свічок запалення на ірідієві рекомендована на автомобілях підвищеної вартості із значними експлуатаційними пробігами. В такому випадку початкові витрати на придбання комплексу ірідієвих свічок запалення окупаються зниженням експлуатаційних витрат на паливо. В протилежному випадку вкладені кошти навряд чи окупляться.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1.Харазов А.М. Диагностическоеобеспечение ТО и ремонтаавтомобилей. -М: Высшая школа., 1990. - 208 с.
- 2.Дюмин И.Е., Трегуб Г.Г. Ремонт автомобилей. – М.: Транспорт, 1999 – 280 с.
- 3., Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей. – М.: Мастерство, 2001. – 496 с.
4. ВАЗ 2110, 211, 2112. Официальноеиздание АО “АвтоВАЗ”. Руководство по эксплуатации, ремонту и техническомуобслуживанию. – М.: Атлас-ПРЕСС, 2003. – 223 с.
- 5.,Системи запалювання двигунів автомобілів. <http://poradumo.com.ua/49651-sistemi-zapaluvannia-avtomobilia-tipi-bydova-i-princip-roboti/>
- 6.Методидіагностуваннясистемизапалюваннядвигунавнутрішньогоозгорання<http://www.kosmach.in.ua/studencheskaya-nauka/metodi-diagnostuvannya-sistemi-zapalyuvannya-dviguna-vnutrishnogo-zgorannya>.

Біліченко Віктор Вікторович - д.т.н., професор, завідувач кафедри автомобілів та автомобільного господарства, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bilichenko.v@gmail.com

Каращенко Володимир Анатолійович - студент групи 2АТ-17м. Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Bilichenko Viktor V – PhD., Professor, Head of the Department of Automobile and Automobile Economy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bilichenko.v@gmail.com

Karachenko Volodumir A. - student group 2AT-17m. Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.