

Пилипенко Олександр Михайлович, д.т.н., професор, Черкаський державний технологічний університет.

Шльончак Ігор Анатолійович, к.т.н., Черкаський державний технологічний університет, igor.Shlionchak@ukr.net.

Підгорний М.В., к.т.н., доцент, Черкаський державний технологічний університет.

КОНВЕРТАЦІЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ДЛЯ РОБОТИ НА БІОГАЗІ

Із зменшенням природних запасів нафти та суттєвим зростанням вартості традиційних моторних палив надзвичайно актуальним є розширення використання біопалив, які отримують з відновлюваної рослинної сировини, що зменшує залежність України від нафти, як джерела енергії [1]. Одним із найбільш поширених таких видів біопалив є біогаз. Ефективним напрямком розширення використання газового палива на автотранспорті є конвертація дизелів, за допомогою незначних конструктивних змін, у двигуни, які працюють на стисненому газі [2].

Для проведення відповідних випробувань, спрямованих на дослідження використання біогазу у дизелях, було використано двигун китайського виробництва сімейства Dong Feng моделі CY4102BZLQ. Вдосконалення системі подачі та згоряння газового палива дизеля забезпечувалось встановленням додаткової системи іскрового запалювання (замість форсунок в головці циліндрів встановлювались свічки запалювання 3, рисунок 1).

Для ефективного використання біогазу в дизелі необхідно було варіювати ступенем стискання двигуна. Величина ступеня стискання двигуна забезпечувалась встановленням прокладок 4 відповідної товщини між блоком циліндрів 5 і головкою 1. Робочий об'єм циліндра дизеля дорівнює 0,964 л, а об'єм між поршнем 6, що знаходиться у верхній мертвій точці, і головкою циліндрів 1 складає 0,012 л (при товщині прокладки 1,8 мм). Об'єм камери згоряння, з урахуванням об'єму, котрий займає кінцевик 2 свічі запалювання, дорівнює 0,0574 л. Ступінь стискання, при цьому, рівний 17. Зменшення ступеня стискання до 16 забезпечувалось демонтажем штатної свічі накалювання, внаслідок чого об'єм камери згоряння збільшився на 0,0036 л. Перед проведенням такої процедури двигун необхідно прогріти до регламентованої температури. Далі для збільшення ступеня стискання до 18 одиниць між блоком циліндрів та головкою встановлювалась прокладка товщиною 1,4 мм, що дозволило зменшити об'єм камери згоряння на 0,00326 л. Такий спосіб варіювання ступеня стискання є економічно вигідним з точки зору найменших грошових та годинних витрат, що підвищує надійність дизеля за показником його ремонтпридатності. Далі в дизелі була встановлена серійна система живлення біогазом, зокрема на впускному колекторі встановлено газовий змішувач, а також газові редуктори високого і низького тиску. Крім

цього додатково була встановлена безконтактна електронна система запалювання з індуктивним датчиком.

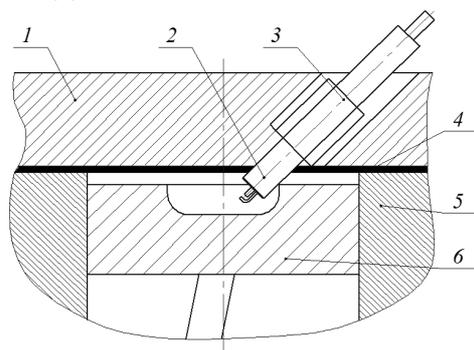


Рисунок 1 – Схема зміни ступеня стискання двигуна DONG FENG моделі CY4102BZLQ

Подібні газові двигуни, які створюються на базі дизелів, працюють з меншою жорсткістю, оскільки у них тиск в циліндрах при згорянні робочої суміші зростає більш плавно. Максимальний тиск робочого процесу менший, що знижує механічне навантаження деталей двигуна. Звідси і більший, порівняно з дизелем, термін служби його газової модифікації.

Щодо витрати палива та кількості шкідливих викидів з відпрацьованими газами дизелів, необхідно відмітити, що в значній мірі ці показники залежать від режимів роботи двигуна в експлуатаційних умовах. Було встановлено, що 54 – 59 % від загального часу експлуатації, двигуни, наприклад, вантажних автомобілів працюють в неусталених режимах. Оскільки ці режими значно поширені, то це може бути однією з причин підвищення викидів в атмосферу продуктів неповного згорання та погіршення паливної економічності [4].

Тому, для забезпечення зниження витрат палива та шкідливих викидів відпрацьованих газів транспортних засобів з переобладнаними з дизелів газовими двигунами, необхідно оптимізувати регульовальні параметри двигуна, а саме: склад паливоповітряної суміші та кут випередження запалювання. Оскільки на ефективні та екологічні показники газового двигуна з іскровим запалюванням суттєво впливає такий важливий параметр, як коефіцієнт надлишку повітря, відповідний науковий інтерес представляє дослідження його впливу на вище зазначені показники.

Література

1. Девянин С.Н. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей / С.Н. Девянин, В.А. Марков, В.Г. Семенов. – Х.: Новое слово, 2007. – 452 с.
2. Клементьев А. Альтернативные виды топлива: проблема выбора в ближайшей перспективе / А. Клементьев, В. Федоров // АГЗК+АТ. – 2006. – №3. – С. 63–65.
3. Головчук А.Ф. Улучшение топливной экономичности и снижение дымности тракторных дизелей путем совершенствования системы автоматического регулирования: монография / А.Ф. Головчук. – Харьков: ХНАДУ, 2011. – 472 с.