

Аржаєв Геннадій Олександрович, викладач, Миколаївський будівельний коледж Київського національного університету будівництва і архітектури
Слободчиков Віталій Валерійович, викладач, Миколаївський будівельний коледж Київського національного університету будівництва і архітектури
Балака Максим Миколайович, асистент, Київський національний університет будівництва і архітектури, maxim.balaka@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ СТИСНЕНОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ В ДВИГУНАХ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Останнім часом спостерігається тенденція до зменшення ролі нафти та нафтопродуктів у світовій економіці, яка пояснюється зниженням темпів видобутку нафти, скороченням інвестицій у геологорозвідувальні роботи і підвищенням цін на нафту та нафтові палива. Тому альтернативні моторні палива є ефективними заміниками традиційних нафтових палив, застосування яких дозволяє поліпшити екологічні та експлуатаційні властивості автотранспорту [1].

Стиснений (компримований) природний газ (CNG – Compressed Natural Gas) сьогодні є одним з альтернативних моторних палив, який застосовується в двигунах внутрішнього згоряння (ДВЗ). Разом з високою масовою енергоемністю, низьким вмістом токсичних речовин у продуктах згоряння та високою детонаційною тривкістю, що пом'якшує роботу двигуна і дає змогу форсувати його за ступенем стиснення, до позитивних факторів використання стисненого природного газу (СПГ) можна віднести [2]:

- підвищення на 35...40 % моторесурсу двигуна порівняно з бензиновими двигунами внутрішнього згоряння;

- збільшення у 2...3 рази терміну використання моторної оливи та на 30...40 % терміну служби свічок запалювання.

Але поряд з перевагами цей вид палива має суттєві недоліки [2, 3]:

- підвищення вартості машини (за наявності газобалонної апаратури) в середньому на 27 %;

- зниження потужності ДВЗ на 18...20 % за рахунок зменшення енергоемності паливоповітряної суміші та коефіцієнта наповнення циліндрів у порівнянні зі скрапленими природним і нафтовим газами;

- збільшення тривалості розгону на 24...30 % та зниження максимальної швидкості на 5...6 % за рахунок погіршення тягово-динамічних властивостей транспортного засобу;

- зменшення вантажопідйомності машини на 9...14 % за рахунок значної маси (до 90 кг) балонів високого тиску (до 20 МПа) об'ємом 50 л;

- необхідність ретельного очищення СПГ від вологи (для запобігання замерзання апаратури при дроселюванні газу), та від ціану (CN)₂ (для запобігання руйнування стінок балонів від міжкристалічної корозії);

- збільшення на 7...8 % трудомісткості обслуговування та ремонту.

Однак з урахуванням того, що питома вартість витраченого палива різко знижується, транспорт, який працює на СПГ, все ж таки економніше.

Далі розглянемо різноманітні можливості пристосування сучасних ДВЗ для живлення їх стисненим природним газом:

– модернізація, завдяки введенню нових елементів, належить до модифікації існуючих двигунів, яка проводиться шляхом зміни або введення нових елементів, що створюють можливість використання в якості палива СПГ (однак виробник транспортного засобу не дає гарантії на такі двигуни);

– нові двигуни, які вироблено на заводі та фабрично пристосовано до живлення СПГ;

– спеціальні двигуни, пристосовані виключно для живлення СПГ (модернізовані або нові двигуни);

– двопаливні двигуни з відкритою системою керування – стосується винятково конверсії дизельних двигунів. У цих двигунах збережена існуюча паливна система і додана паливна система СПГ. Застосовується два палива та їх взаємні пропорції змінюються в залежності від навантаження двигуна. 100 % споживання дизпалива, але неможливе 100 % споживання СПГ;

– двопаливні двигуни з замкнутою системою керування – модифікація двигуна, що живиться двома паливами, причому об'ємна частка дизпалива невелика і обмежується джерелом запалення для СПГ. Двигун, що живиться винятково дизпаливом, може працювати на холостому ходу, але не може досягти повної потужності;

– двигуни, які працюють на двох паливах – двигуни, що можуть заправлятися по черзі бензином і СПГ, але ніколи двома паливами одночасно. Вибір палива здійснюється механічним або автоматичним перемикачем.

Для роботи на СПГ пристосовані автомобілі марок ЗИЛ-138А, ГАЗ-52-27, КамАЗ-53208...КамАЗ-53218, самоскиди ЗИЛ-ММЗ-54054, фургони ГЗСА-37042 (для перевезення хліба), ГЗСА-8991В (для перевезення промислових товарів), ГЗСА-893Б (для перевезення меблів), машини міського комунального господарства, автобуси ЛиАЗ-677Г, ЛиАЗ-695П, ЛАЗ-695НГ та інші [2].

Автомобільні газонаповнюючі компресорні станції рентабельні при об'ємах реалізації стисненого природного газу 7...8 млн.м³/рік [3].

Література

1. Слободчиков В. В. Моторні палива з альтернативних енергетичних ресурсів / В. В. Слободчиков, М. М. Балака // Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2015 : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 21–22 мая 2015 г. – Д. : НГУ, 2015. – С. 250–254.

2. Полянський С. К. Експлуатаційні матеріали для автомобілів та будівельно-дорожніх машин / С. К. Полянський, В. М. Коваленко. – К. : Либідь, 2005. – 504 с.

3. Емельянов В. Е. Альтернативные экологически чистые виды топлива для автомобилей. Свойства, разновидности, применение / В. Е. Емельянов, И. Ф. Крылов. – М. : Астрель, АСТ, 2004. – 128 с.