

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПЕРЕВЕДЕННЯ ДИЗЕЛІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА РОБОТУ НА ПАЛИВНІЙ СУМІШІ ДИЗЕЛЬНОГО ТА БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА З ДИНАМІЧНИМ РЕГУЛЮВАННЯМ ЇЇ СКЛАДУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РЕЖИМІВ РОБОТИ ДВИГУНА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведені методологічні основи переведення дизелів транспортних засобів на роботу на паливній суміші дизельного та біодизельного палива за допомогою динамічного регулювання її складу в залежності від роботи двигуна.

Ключові слова: біодизель, дизель, паливна суміш, динамічне регулювання, робота двигуна.

Abstract

These methodological foundations of diesel vehicles to run on the fuel mixture of diesel and biodiesel using dynamic regulation of its composition depending on the engine.

Keywords: biodiesel, diesel, fuel mixture, dynamic regulation of the engine.

Вступ

Масове використання двигунів внутрішнього згоряння за останнє століття призвело до збільшення залежності від нафтових палив і стало однією з причин значного погіршення екологічного стану навколишнього середовища. Викиди шкідливих речовин у відпрацьованих газах двигунів приблизно становлять 39% від усього обсягу шкідливих викидів, а у містах сягають 70 – 90%.

Метою роботи є розроблення методологічних основ для переведення транспортних засобів на роботу на паливній суміші дизельного та біодизельного палива, для покращення екологічних та економічних показників транспортних засобів.

Результати дослідження

Використання БП дозволяє зменшити експлуатаційні витрати дизеля та залежність від традиційних нафтових палив, покращити екологічні показники двигуна. Для досягнення максимального ефекту від застосування БП доцільно використовувати систему живлення дизеля з динамічним регулюванням відсоткового складу суміші палив в залежності від його режиму роботи, що вимагає встановлення додаткового обладнання, яке збільшує вартість двигуна.

Вартість додаткового обладнання для мало-об'ємних і для велико-об'ємних дизелів близькі за значенням, але удосконалену систему живлення доцільніше використовувати на двигунах, які мають велику витрату палива, оскільки термін окупності їх переобладнання буде мінімальним. Це можуть бути велико-об'ємні дизелі та дизелі, які інтенсивно експлуатуються. На мало-об'ємних дизелях також можливо використовувати систему живлення дизеля з динамічним регулюванням відсоткового складу суміші ДП та БП, проте економічний ефект від цього буде незначним, а термін окупності великим. Тому на мало-об'ємних двигунах удосконалену систему доцільно використовувати тільки з метою зменшення шкідливих викидів відпрацьованих газів дизеля.

БП відноситься до екологічних видів палива, при використанні якого значно зменшується кількість шкідливих викидів відпрацьованих газів: CO – на 12 %, CnHm – на 35 %, PM – на 36 %, сажа – на 50 % [1]. Тому з екологічної точки зору, доцільно використовувати удосконалену систему живлення дизеля з динамічним регулюванням відсоткового складу суміші ДП та БП в місцях з великою густотою населення (міста) та в рекреаційних зонах. Ефективним є використання удосконаленої системи на великих транспортних засобах, які експлуатуються в межах міста. Це можуть бути міські автобуси, транспортні засоби комунальних служб.

Удосконалену систему живлення дизеля з динамічним регулюванням відсоткового складу суміші ДП та БП доцільно використовувати на дизелях, якими обладнані, в якості силової установки, мобільні електростанції. В дизельних генераторах, як правило, відсутні різкі перепади навантаження, що нівелює інертність динамічного регулювання відсоткового складу суміші палив. Мобільні електростанції обладнуються дизелями переважно більшої потужності ніж самі генератори і це призводить до того, що при роботі дизельного генератора на режимі максимального навантаження двигун працює на режимі часткового навантаження при частоті обертання колінчастого валу, близькій до номінальної. Відповідно, дизель буде завжди працювати на режимах, за яких доцільно використовувати суміші палив з великим вмістом БП, відповідно, ефект від його використання буде максимальний, а динамічне регулювання відсоткового складу суміші палив забезпечить легкий запуск дизеля на ДП навіть за низьких температур та усуне негативні впливи від використання БП при непрогрітому двигуні.

Для підвищення ефективності використання БП доцільно створювати на базі великих споживачів палива власні виробництва, що надасть можливість створення нових робочих місць (соціальний ефект) та зменшить залежність від імпортованих енергоносіїв. В Україні є можливість розосередити виробництво БП по всі території країни (майже скрізь є сировина для його виробництва), що призведе до зменшення витрати на транспортування БП та кількості посередників між виробником та споживачем продукції, – відпадає потреба в розгалуженій системі логістичних центрів.

При використанні БП потрібно врахувати, що воно є хімічно та корозійно активним. Так, при контактуванні з ним можливе розм'якшування і розкладання натуральної гуми, синтетичного каучуку, деяких клеїв та пластику, що може привести до просочування палива. При тривалому контакті з БП можуть розчинятись деякі типи фарб і покриттів. Деталі, які містять сполуки поліпропілену, полівінілу, поліетилену та сполуки свинцю, міді, латуні, бронзи, цинку слід захищати від контакту з БП. Тому при переведенні дизеля на роботу на суміші ДП та БП необхідно замінити деталі на стійкі до дії БП. Слід відмітити, що в більшості сучасних дизелів використовуються стійкі до БП матеріали.

Також при експлуатації дизелів на суміші ДП та БП необхідно звернути увагу на те, що БП є агресивнішим паливом ніж ДП, тому всі відкладення в паливній системі, що залишились після використання ДП, будуть руйнуватись та збільшувати інтенсивність забруднення паливних фільтрів. Це обумовлює більш раннє технічне обслуговування двигуна після його переобладнання із заміною паливних фільтрів.

При використанні БП необхідно враховувати ще деякі його властивості. БП покращує змащування деталей двигуна та збільшує ресурс елементів системи живлення, які контактують з ним. В багатьох дослідженнях відмічено, що БП значно погіршує ефективність протизносних та миючих присадок моторного мастила [2]. Властивості моторного мастила при потраплянні в нього БП погіршуються, тому потрібно змінювати періодичність заміни мастила, або використовувати спеціальні мастила.

Переведення дизеля на роботу на суміші ДП та БП з динамічним регулюванням її відсоткового складу потребує дообладнання базової системи живлення додатковими елементами. Більшість з них – це стандартні комплектуючі для базового дизеля (паливний бак для БП, насос низького тиску для БП, фільтри тонкої та грубої очистки, насос низького тиску з додаткового баку). Ряд інших елементів також є стандартними (електромагнітні, зворотні та перепускний клапани, підігрівачі палива та паливний бак для зворотного палива). Спеціально для удосконаленої системи живлення дизеля було розроблено змішувач палив з можливістю динамічного регулювання відсоткового складу ДП та БП.

Модернізація дизелів для переведення їх на роботу на суміші ДП та БП з динамічним регулюванням її відсоткового складу можлива на станціях технічного обслуговування. Для цього необхідно провести навчання та інструктаж технічного персоналу, забезпечити станцію комплектуючими та спеціальним інструментом (при необхідності). Після модернізації системи живлення дизеля її ремонт та обслуговування можна проводити на цих же станціях.

Висновки

Отже при переведенні дизельного двигуна на сумішеве паливо потрібно змінювати його відсотковий склад при різних режимах роботи, що покращить його техніко-економічні та екологічні характеристики. При використанні БД збільшується ресурс пар тертя, проте збільшується закоксовуваність форсунок. Шляхом динамічної зміни відсоткового складу палива при роботі

двигуна оптимізується процес горіння в камері згорання, що приведе до зменшення закоксованості форсунки, відповідно і до збільшення інтервалу між їх обслуговуваннями та покращить надійність двигуна.

Використання методологічних основ дозволяє забезпечити кращі техніко-економічні та екологічні показники роботи транспортного засобу при переведенні його на роботу на паливній суміші дизельного та біодизельного палив з динамічним регулюванням її відсоткового складу в залежності від умов та режимів роботи транспортного засобу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поляков А.П. Алгоритм роботи системи живлення дизельного двигуна автомобіля зі зміною складу суміші дизельного та біодизельного палив / А.П. Поляков, Д.О. Галушак // Матеріали III-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту»: 14-16 квітня 2015р. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – С. 89-91.

2. Поляков А.П. Використання динамічного регулювання відсоткового складу суміші палив на дизелях транспортних засобів : монографія / А.П. Поляков, О.О. Галушак, Д.О. Галушак. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 92 с.

Андрій Павлович Поляков — д-р техн. наук, професор, Вінницький національний технічний університет;

Polyakov Andrey P. — Dr. SC. Sciences, Professor, Vinnytsia national technical University;