

ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДВИГУНА ВИКОРИСТАННЯ СУМІШІ ДИЗЕЛЬНОГО ТА БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВ

Анотація

Представлено результати дослідження впливу на екологічні показники дизеля використання біодизельного палива та його сумішей з дизельним паливом. Визначено склад суміші при якому концентрація сажі у відпрацьованих газах є мінімальною.

Ключові слова: біодизельне паливо, екологічні показники, концентрація сажі.

Abstract

The results of the study on the environmental impact of the use of biodiesel fuel and its mixtures with diesel fuel are presented. The composition of the mixture is determined in which the concentration of soot in the exhaust gases is minimal.

Keywords: biodiesel fuel, environmental performance, soot concentrations.

Вступ

Зростання кількості автомобільного транспорту з двигунами внутрішнього згорання стало однією з причин погіршення екологічного стану навколишнього середовища. Тому питання щодо покращення екологічних показників двигунів автомобілів є актуальними. Одним із способів покращення екологічних показників дизелів є використання біодизельного палива.

Результати дослідження

Дослідження впливу на екологічні показники використання суміші дизельного та біодизельного палив різного складу проводились на дизельному двигуні СМД-15 за зміною димності відпрацьованих газів.

Димність відпрацьованих газів вимірювалася згідно вимог ДСТУ 4276:2004 [1] в режимі вільного прискорення колінчастого валу двигуна та в режимі прискорення під навантаженням.

Експериментальні дослідження проводились у наступній послідовності [1]:

- запуск та прогрів двигуна до робочої температури;
- перевірка «нульового» значення показників димоміра, приєднання пробовідбиральної магістралі димоміра до випускної системи двигуна;
- встановлення мінімально стійкої частоти обертання колінчастого валу двигуна;
- плавне переміщення органу управління подачею палива в двигун до максимального значення, таке положення зберігати, доки не буде досягнута максимальна частота обертів колінчастого валу двигуна;
- визначення за показаннями димоміра максимальної величини натурального показника ослаблення світлового потоку K , m^{-1} , та коефіцієнту ослаблення світлового потоку N , % за період розгону двигуна;
- занесення вимірних показників в протокол вимірювання димності відпрацьованих газів дизельного двигуна;
- повернення органу управління подачею палива в двигун у положення, що відповідає мінімально стійкій частоті обертання колінчастого валу;
- повтор дослідження не менше шести разів з інтервалами не більше ніж 15 с., останні чотири виміряні значення повинні лежати в зоні шириною не більше ніж $0,25 m^{-1}$ і не повинні

утворювати послідовність, що спадає, загальна тривалість проведення шести вимірювань не повинна перевищувати 2 хв;

- перевірка «нульового» значення показників димоміра;
- якщо після закінчення шести вимірювань відхилення показників від нульового значення перевищує 1% в одиницях шкали приладу, вимірювання необхідно повторити, результатом вимірювання димності вважають середнє арифметичне значення чотирьох останніх вимірювань.

В табл. 1 представлено результати експериментальних досліджень зміни величини натурального показника ослаблення світлового потоку K , та коефіцієнту ослаблення світлового потоку N відпрацьованих газів в залежності від частки біодизельного палива $k_{\text{бд}}$ в суміші та навантаження на двигун СМД-15 в режимі вільного прискорення колінчастого валу двигуна, та в режимі прискорення під навантаженням.

Таблиця 1 - Результати експериментальних досліджень

Навантаження гальмівного стенда, кВт	Частка біодизельного палива в суміші									
	$k_{\text{бд}} = 0$		$k_{\text{бд}} = 0,25$		$k_{\text{бд}} = 0,5$		$k_{\text{бд}} = 0,75$		$k_{\text{бд}} = 1$	
	$N, \%$	$K, \text{м}^{-1}$	$N, \%$	$K, \text{м}^{-1}$	$N, \%$	$K, \text{м}^{-1}$	$N, \%$	$K, \text{м}^{-1}$	$N, \%$	$K, \text{м}^{-1}$
0	9,9	0,24	6,5	0,16	4,8	0,11	5,1	0,12	5,3	0,13
10	14,5	0,36	9,1	0,22	8,6	0,21	9,0	0,22	9,2	0,23
20	30,2	0,84	24,4	0,65	21,6	0,57	21,8	0,57	23,4	0,62
30	48,6	1,55	46,5	1,45	45,0	1,39	45,3	1,40	45,8	1,42

В табл. 2 представлено результати розрахунку концентрації сажі C_c у відпрацьованих газах в залежності від частки біодизельного палива $k_{\text{бд}}$ в суміші та навантаження на двигун в режимі вільного прискорення колінчастого валу двигуна, та в режимі прискорення під навантаженням.

Як видно з табл. 2, концентрація сажі C_c набуває мінімальних значень при використанні суміші дизельного та біодизельного палив із вмістом біодизельного палива від 50 до 75 %. Також ця залежність прослідковується при різному навантаженні на двигун.

Таблиця 2 - Результати розрахунку концентрації сажі C_c

Навантаження гальмівного стенда, кВт	Частка біодизельного палива в суміші				
	$k_{\text{бд}} = 0$	$k_{\text{бд}} = 0,25$	$k_{\text{бд}} = 0,5$	$k_{\text{бд}} = 0,75$	$k_{\text{бд}} = 1$
	Концентрація сажі $C_c, \text{г/м}^3$				
0	0,0433	0,0278	0,0204	0,0220	0,0225
10	0,0652	0,0397	0,0373	0,0391	0,0403
20	0,1493	0,1162	0,1011	0,1021	0,1107
30	0,2764	0,2598	0,2483	0,2506	0,2544

Висновки

Таким чином, зі збільшенням частки біодизельного палива до $k_{\text{бд}} \approx 0,6$ на всіх навантажувальних режимах роботи двигуна СМД-15 концентрація сажі C_c у відпрацьованих газах зменшується в середньому на 34,2 %, далі при збільшенні частки біодизельного палива від $k_{\text{бд}} = 0,6$ до $k_{\text{бд}} = 1$ концентрація сажі дещо збільшується відносно мінімального значення, проте залишається меншою (в середньому на 31,3%) відносно концентрації сажі під час роботи двигуна на дизельному паливі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 4276:2004 Норми і методи вимірювання димності відпрацьованих газів автомобілів з дизелями або газодизелями. [Чинний з 2004-01-04] . – К.: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2004. – 13 с.
2. Ковбасенко С.В. Результати розрахунків на математичній моделі руху автобуса під час роботи на традиційному нафтовому паливі та дизельному біопаливі / С.В. Ковбасенко, В.В. Сімоненко, С.Ю. Гутаревич. — Науково-виробничий журнал № 1-2 (243-244) січень – квітень, 2015 р. – 3-5 с.

Галушчак Дмитро Олександрович - кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, galuschak.d@gmail.com

Halushchak Dmytro - Ph.D., Senior Lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, galuschak.d@gmail.com