

Проведені дослідження показали, що переведення дизельних двигунів на роботу з використанням продуктів конверсії метанолу є досить вигідним. Встановлено, що економічність двигуна на режимі холостого ходу залежить від його швидкісного режиму. В середньому, величина питомої витрати палива від частоти обертання колінчастого вала двигуна у всьому діапазоні частоти обертання колінчастого вала у порівнянні з дизельним паливом при роботі на 100 % продуктів конвертації метанолу підвищилась на 82 %. З врахуванням того, що ціна метанолу складає, в середньому, 10-20 % від вартості дизельного палива, переведення дизельних двигунів на роботу на альтернативну водневу паливну суміш є економічно досить вигідним.

Криштопа Святослав Ігорович, д.т.н., проф., Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, auto.ifntung@ukr.net

Мисів Олег Олегович, аспірант, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Грیشтор Тарас Тарасович, аспірант, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Солярчук Іван Михайлович, аспірант, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ПЕРЕОБЛАДНАНОГО НА ПІРОЛІЗНИЙ ГАЗ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА

Ціль роботи – дослідження викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельних двигунів та двигунів конвертованих на газове піролізне паливо.

Для вирішення вказаної цілі виносяться такі задачі: розробити математичну модель розрахунку викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельних двигунів та двигунів конвертованих на піролізну газову суміш; встановити закономірності зміни викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах двигуна при роботі на дизельному паливі та при роботі на піролізній газовій суміші в залежності від частоти обертання колінчастого вала двигуна.

Розроблена математична модель дозволяє виконувати розрахунки викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах та температур горіння палива у камері згорання дизельних двигунах, конвертованих на піролізне газове паливо на різних режимах роботи. Методика розрахунків ґрунтувалась на основних засадах термічної теорії: кількість оксидів азоту визначається максимальною температурою горіння та концентраціями азоту і кисню в продуктах згорання; кількість оксидів азоту залежить від швидкості охолодження продуктів згорання; утворення діоксидів азоту відбувається інтенсивніше в умовах більш бідної паливно-повітряної суміші; окислення азоту відбувається внаслідок ланцюгового механізму та в зоні продуктів згорання. При розрахунках прийняті наступні основні припущення: кількість оксидів азоту не залежить від хімічної природи палива; температури та тиски в зоні продуктів згорання однакові у всіх точках камери згорання в даний момент циклу; продукти згорання однорідні за составом.

Метою експериментальних досліджень була перевірка розробленої математичної моделі розрахунків викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельних двигунів, конвертованих на піролізне газове паливо. Для виконання поставленої задачі в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу було переобладнано для роботи на піролізній газовій суміші дизельний двигун моделі X17DTL автомобіля Опель Астра (рис. 1).

Для переведення дизельного двигуна автомобіля Опель Астра на газ було виконано наступне: знижена степінь стиску двигуна; змонтовано газову апаратуру італійського виробництва; встановлена оригінальна мікропроцесорна DIS-система запалення власної розробки; оптимізована робота системи управління двигуном. Коротка технічна характеристика переобладнаного двигуна наведена в табл. 1.

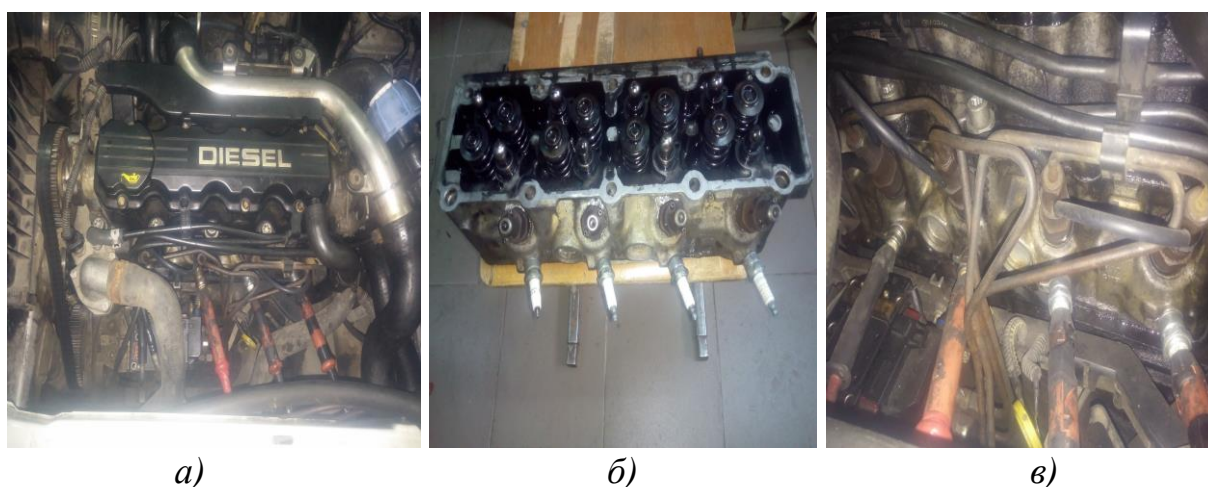
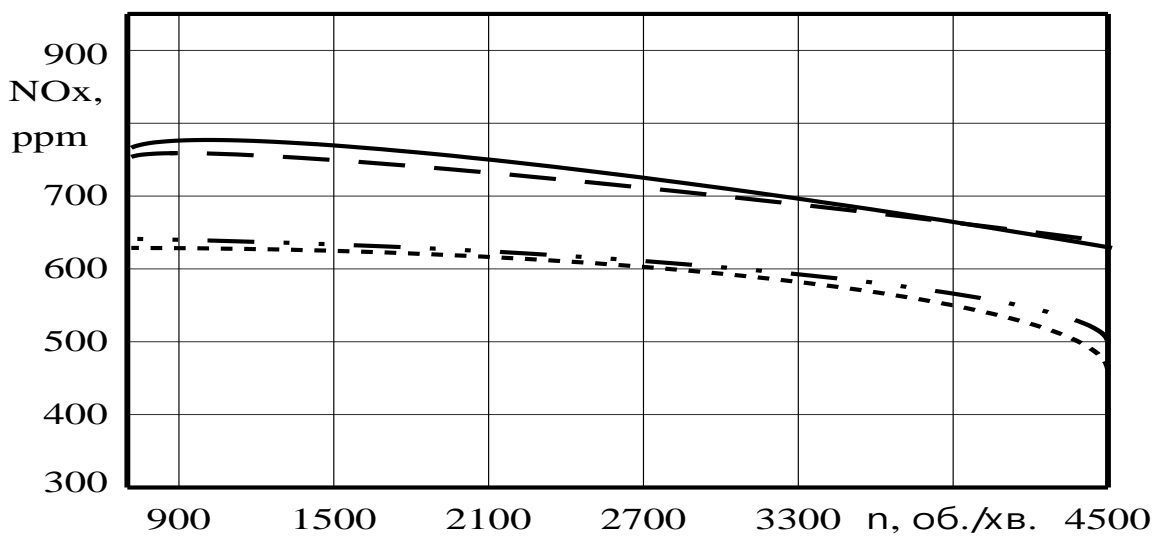


Рисунок 1 – Дизельний легковий автомобіль Опель Астра конвертований на піролізну газову суміш: а – дизельний двигун моделі X17DTL; б – демонтована головка блока переобладнаного двигуна; в – встановлена на переобладнаний двигун головка блока

Таблиця 1 – Коротка технічна характеристика переобладнаного дизельного двигуна моделі X17DTL автомобіля Опель Астра

Назва параметра	Значення
Базовий двигун	Дизельний, з електронною системою вприскування Bosch EDC 15M
Конвертований двигун	Газовий, з системою електронного управління розробки ІФНТУНГ
Робочий об'єм двигуна, см ³	1669
Номінальна потужність, кВт (к.с.)	50 (68)
Частота обертання колінвала при експлуатаційній потужності, об./хв.	4500
Степінь стиску базового дизельного двигуна	22,0
Степінь стиску конвертованого газового двигуна	13,1

На рис. 2 зображені залежності викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельного двигуна моделі X17DTL автомобіля Опель Астра при роботі на дизельному паливі та при роботі на піролізній суміші в залежності від частоти обертання колінчастого вала. Так, при роботі базового двигуна моделі X17DTL автомобіля Опель Астра на дизельному паливі при частоті обертання колінчастого вала 900 об./хв. спостерігається відносно незначне зниження викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах з 760 ppm до 620 ppm при роботі конвертованого двигуна на піролізній суміші, або на 19,5 %. Але при роботі базового двигуна моделі X17DTL на дизельному паливі на високій частоті обертання колінчастого вала 4500 об./хв. спостерігається суттєво вище зниження викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах з 630 ppm до 470 ppm при роботі конвертованого двигуна на піролізній суміші, або на 25,4 %.



- робота двигуна на дизельному паливі, експериментальна залежність;
- робота двигуна на дизельному паливі, теоретична залежність;
- робота двигуна на газовому піролізному паливі, експериментальна залежність;
- ··· - робота двигуна на газовому піролізному паливі, теоретична залежність;

Рисунок 2 – Залежності викидів оксидів азоту у відпрацьованих газах дизельного двигуна моделі X17DTL автомобіля Опель Астра при роботі на дизельному паливі та при роботі на піролізній суміші в залежності від частоти обертання колінчастого вала n

Одержані результати дозволяють оптимізувати конструкції систем живлення двигунів внутрішнього згорання для роботи на альтернативних паливах та знизити викиди шкідливих речовин у відпрацьованих газах автомобільних двигунів.