

Мороз Л.В., старший викладач кафедри військової підготовки
Шевчук В.М., магістрант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту
Вінницький національний технічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ГОРІННЯ НА ЦИКЛОВУ ПОДАЧУ ПАЛИВА

Автомобільний транспорт на сьогодні є одним із найбільш розповсюджених видів транспорту. Так як він забезпечує потреби населення і економіки, за рахунок здійснення пасажирських та вантажних автомобільних перевезень і комплексу послуг що з ним пов'язані.

Нині процес автомобілізації має глобальний характер як у світі так і в Україні. За період з 2010 по 2015 рік автомобільний парк України в цілому зріс на 21,2 %, парк легкових на 23,2 %, пасажирських автобусів на 38,7 %, вантажних автомобілів збільшився на 37,2 % .

Основний приріст автомобільного парку України відбувається за рахунок легкових автомобілів, що відповідає загальносвітовим тенденціям. Здійснюючи своє призначення, автотранспорт, як правило, завдає негативного впливу навколишньому середовищу, викидаючи в атмосферу велику кількість забруднюючих речовин. Викиди забруднювальних речовин автомобільним транспортом у середньому за рік становлять 39 % від усього обсягу шкідливих викидів в Україні [1].

Зростання кількості автомобільного транспорту стало причиною збільшення витрати палива, переважно нафтового походження. За рахунок того що запаси нафти зменшуються постає необхідність у підвищенні економічних показників двигунів автомобілів, а також пошук більш дешевих та відновлювальних видів палива.

Існують три основні напрями зниження шкідливих викидів автомобілями: удосконалення конструкції ДВЗ, очищення відпрацьованих газів у системі випуску та використання альтернативних палив.

Використання сучасних систем живлення дизельних двигунів типу Common Rail з електронним блоком керування, за даними виробників автомобілів, у порівнянні з системами впорскування з паливним насосом високого тиску дозволяє досягти економії палива до 15%, крім того покращуються технічні та екологічні показники двигуна. Проте, встановлення системи Common Rail на двигуни з системами впорскування з паливним насосом високого тиску передбачає значні конструктивні складності та фінансові витрати [2].

Значний вплив на зниження токсичності відпрацьованих газів здійснює застосування каталітичних нейтралізаторів у випускній системі автомобілів.

Встановлення у випускній системі дизельного двигуна автомобіля каталітичного нейтралізатора приводить до зниження димності відпрацьованих газів до 30 %. Для зменшення токсичності відпрацьованих газів запропоновано одночасно використовувати у випускній системі дизельного двигуна каталітичного нейтралізатора та окиснювальний каталізатор. При застосовуванні фільтрації часток сажі на вході в каталітичний блок ступінь очищення каталізатором відпрацьованих газів від оксиду вуглецю збільшується на 25-30 % [2].

Необхідно відмітити, що використання каталітичних нейтралізаторів на автомобілях, які знаходяться в експлуатації потребують змін в конструкції та фінансових затрат.

Покращення екологічних показників швидкохідного дизеля відбувається за рахунок багатостадійного впорскування палива. Встановлено, що використання системи гомогенізованого змінюваного запалювання від стиснення для дизеля D21A при роботі на номінальному режимі дозволяє знизити концентрацію NO у відпрацьованих газах дизеля на 22 % за рахунок вигорання палива при більш низькій максимальній температурі циклу, знизити масовий викид сажі та сульфатів на 20 % за рахунок переважання об'ємного сумішоутворення і зменшення ділянок «холодного полум'я» у пристінковому шарі камери згорання [2].

Проблема використання альтернативних джерел енергії з поновлюваної сировини стає все більш актуальною для сучасного суспільства як у зв'язку з енергетичною кризою, так і зі станом екології. Використання біодизельного палива знаходить все більш широке застосування. Біодизельне паливо є відновленим джерелом енергії з рослинних масел. Біодизель є метиловим ефіром з хімічної точки зору, воно є екологічно чистою альтернативою рідкого палива, який може бути використаний в будь-якому дизельному двигуні без змін.

Використання біодизельного палива здійснює суттєвий вплив на паливо-економічні та екологічні показники вантажного автомобіля при зміні кута випередження впорскування встановлено, що при штатному регулюванні кута випередження впорскування витрата біодизельного палива в середньому збільшується на 15%, а сумарні масові викиди шкідливих речовин з відпрацьованими газами в середньому знижуються на 9%. Зменшення кута випередження впорскування до 24° дозволяє знизити витрату біодизельного палива в середньому на 10% та досягти економії палива в тепловому еквіваленті

до 3%. Сумарні масові викиди шкідливих речовин при роботі на біодизельному паливі з оптимальним кутом випередження впорскування знижуються до 15% [2].

З діаграми (рис. 1) видно, циклова подача палива залежить від трьох параметрів горіння - коефіцієнту надлишку повітря, тривалості горіння, тривалості розпилювання. Розглянемо, як змінюються параметри горіння залежно від фізико-хімічних властивостей біодизельного палива і як ці зміни вплинуть на циклову подачу [1].

Тривалість горіння і тривалість розпилювання.

Аналіз впливу параметрів горіння на визначення оптимального кута випередження палива показує, що тривалість горіння і розпилювання обумовлюють його збільшення при переведенні дизеля на роботу на біодизельне паливо.

Аналіз діаграми для визначення впливу коефіцієнта надлишку повітря, тривалості горіння і розпилювання на циклову подачу палива, показав що, при переведенні дизеля на біодизельне паливо, щоб зберегти ефективність роботи двигуна, потрібно збільшити циклову подачу палива.

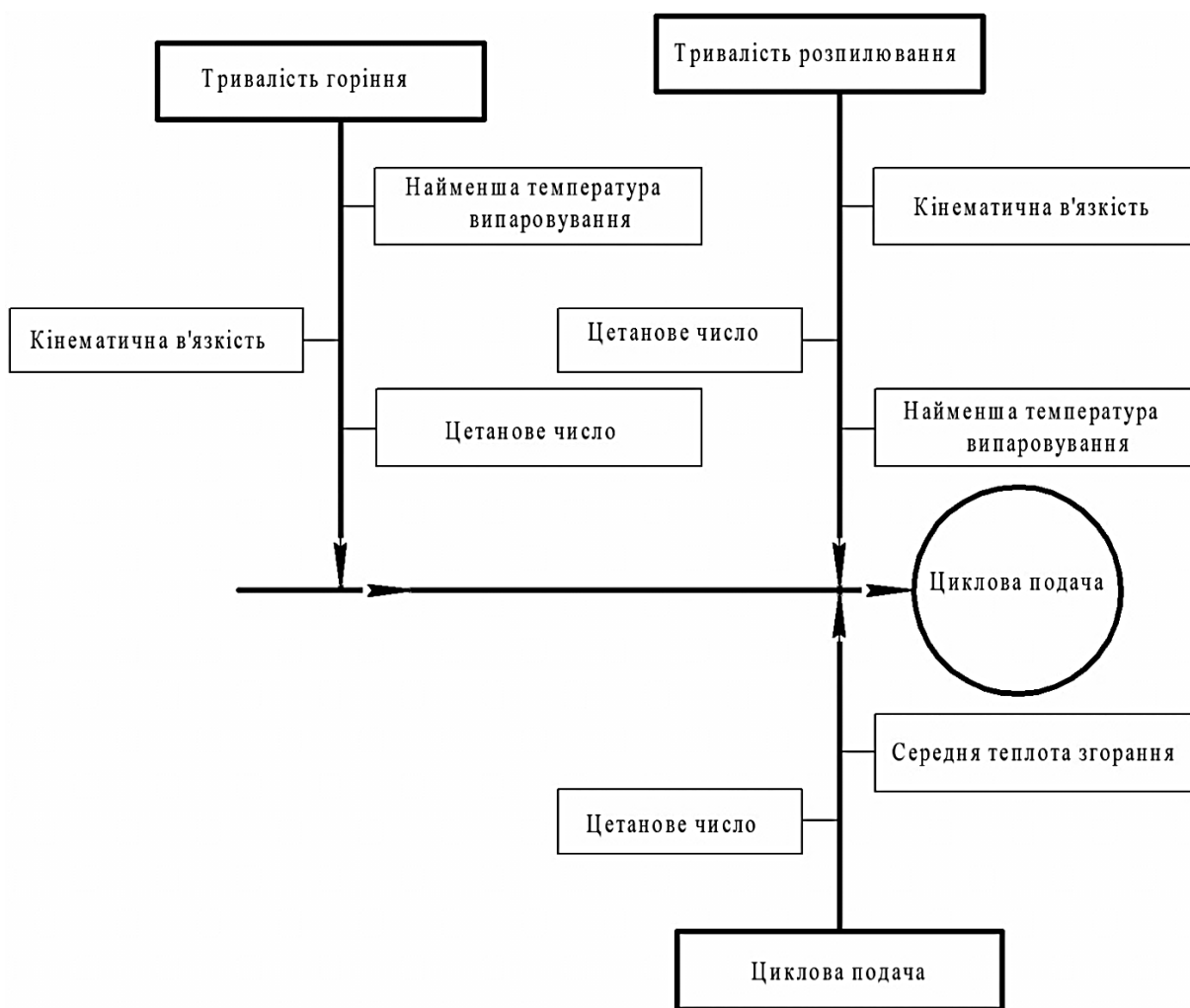


Рисунок 1 - Діаграма для визначення параметрів горіння при переведенні дизеля на біодизельне паливо

Коефіцієнт надлишку повітря.

Коефіцієнт надлишку повітря залежить від цетаного числа, середньої теплота згорання і кінематичної в'язкості. Проаналізуємо вплив цих параметрів на коефіцієнт надлишку повітря.

Цетанове число - цетанове число визначає здатність палива до запалювання. У біодизельного палива вище цетанове число чим у дизельного палива, тому можна припустити, що для згорання біодизельного палива потрібна менша кількість повітря. Тому, якщо окремо розглядати вплив цетанового числа, то можна сказати, що при переведенні дизеля на біодизельне паливо можна понизити коефіцієнт надлишку повітря.

Кінематична в'язкість – велика кінематична в'язкість біодизельного палива приводить до збільшення розміру крапель палива, що затрудняє процес горіння за рахунок зменшення далькостійності. Дрібність

розпилювання забезпечує краще згорання палива, за наявності великих крапель необхідно збільшити кількість повітря для повного горіння, при цьому доведеться збільшити коефіцієнт надлишку повітря.

Середня теплота згорання - як вище розглядалося, щоб зберегти ефективність роботи двигуна, потрібно збільшити циклову подачу палива. Відомо, що чим більша кількість палива, тим потрібно більше повітря, це означає, що при переведенні на біодизельне паливо потрібно збільшити коефіцієнт надлишку повітря.

Основним завданням управління робочими процесами дизеля при переведенні на біодизельне паливо є забезпечення збереження ефективності роботи двигуна.

Середня теплота згорання і кінематична в'язкість мають більший вплив на параметр ефективності роботи дизеля, ніж цетанове число. Тому при переведенні дизеля на біодизельне паливо, з метою збереження ефективності його роботи потрібно збільшити коефіцієнт надлишку повітря.

Висновки.

Аналіз діаграми для визначення параметрів горіння при переведенні дизеля на біодизельне паливо показує що збільшення циклової подачі біодизельного палива для отримання базових показників дизеля обмежується тривалістю горіння та розпилювання палива. Хоча біодизельне паливо має високе цетанове число, його висока в'язкість, висока температура випаровування і середня теплота згорання затрудняють його горіння і приводять до недогорання, закоксованості форсунок, зниженню ефективності роботи двигуна і можливого виходу двигуна з ладу.

Література

1. Захарчук В.І. Основи теорії та конструкції автомобільних двигунів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. / В.І. Захарчук. - Луцьк: ЛНТУ, 2011 – 233 с.
2. Транспортні енергетичні установки (традиційні, нетрадиційні та альтернативні), принцип роботи та особливості будови. / Ю.Ф. Гутаревич, Л.П.Мержиєвська, О.В. Сирота, Д.М. Тріфонов. – К.: НТУ, 2015. – 224 с.