

Рис. Симулятор руху автомобіля

В результаті проведених досліджень та розрахунків отримано, що виходячи з витрати палива та сумарних, приведених до CO, шкідливих викидів, найбільш раціональними параметрами в процесах розгону є відкриття дросельної заслінки, що не перевищує $\Phi_{др}=45\%$, а частота обертання колінчастого валу в моменти перемикання передач не перевищує $n_d=2700 \text{ хв}^{-1}$.

Література

1. Швабюк В.В. Розробка схеми та конструкції пристрою для оптимального управління автомобілем Lanos з бензиновим двигуном MeM3 / В. В. Швабюк // Наукові нотатки. - 2010. - Вип. 28. - С. 558-559.

Захарчук Олег Вікторович, к.т.н., доцент, Луцький НТУ,
Zaharchukov205@gmail.com

Пальчик Максим Олегович, магістрант, Луцький НТУ

Мотронюк Назар Богданович, магістрант, Луцький НТУ

Михалик Олександр Вікторович, магістрант, Луцький НТУ

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВ В ЗАСОБАХ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТРАНСПОРТУ

На сьогоднішній день у нашій державі є великий парк колісних транспортних засобів та мобільної сільськогосподарської техніки з дизелями, які працюють на дизельному паливі нафтового походження. Але вартість дизельного палива весь час зростає і погіршується екологічна ситуація в країні.

Одним з основних шляхів виходу з цієї ситуації є адаптація дизелів до роботи на альтернативних паливах.

Можливі схеми використання різних видів альтернативних палив в дизелях показані на рис. 1.

Найбільш реальними заміниками нафтового дизельного палива (ДП) в даний час є диметилефір (ДМЕ), біодизельне паливо (БДП), зокрема метиловий ефір ріпакової олії (МЕРО) та горючі гази (стиснутий природний газ (СПГ) та зріджений нафтовий газ (ЗНГ)). Основні фізико-хімічні властивості цих палив наведені в табл. 1.

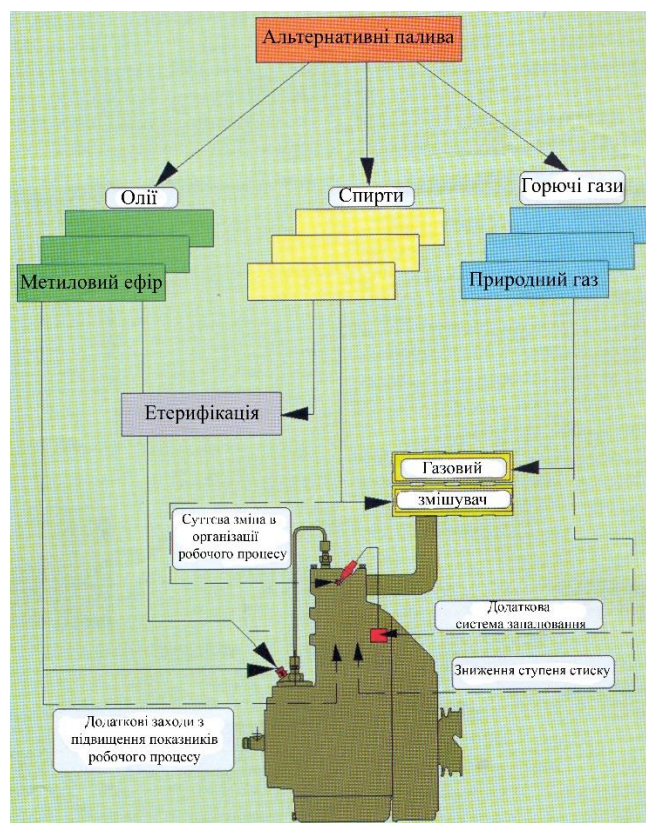


Рисунок 1 – Використання різних видів альтернативних палив у дизелях

ДМЕ є перспективним альтернативним паливом для дизелів. Сировиною для його отримання є природний газ. Позитивними якостями є високе цетанове число та повнота згоряння, що забезпечує малий вміст сажі у відпрацьованих газах. Недоліками ДМЕ є в 1,5 рази менша теплота згоряння, що призводить, як показали розрахунки, до збільшення його питомої ефективної витрати під час роботи двигуна приблизно до 50 %, низька кінематична в'язкість, а також низькі мастильні властивості. Оскільки ДМЕ виробляється з природного газу, то, очевидно, що його вартість є вищою за вартість газу [1].

Таблиця 1 – Фізико-хімічні властивості ДП та альтернативних палив

Фізико-хімічні властивості палив	ДП	ЗНГ	ПГ	ДМЕ	БДП (МЕРО)
Масові частки елементів:					
Вуглець С	87.0	81,8	76.0	52.2	77,5
Водень Н	12.6	18,2	24.0	13.0	12,0
Кисень О	0.4	0	0	34,8	10,5
Сірка S	0.2	–	–	–	0,002
В'язкість кінематична при 20 °С, мм ² /с	3,8	–	–	0,22	7,5...8
Цетанове число	45	–	–	55-60	48...56
Температура самозаймання при p = 1бар, °С	250	435,5	650	235	130
Температура застигання, °С	–35	–	–	–	–21
Теплота згоряння нижча H_u , МДж/кг	42,4	45,7	50	27,3	37,5
Густина при 20 °С, кг/м ³	810...890	2,5	0,66	660	880

Останнім часом все більш широке застосування знаходить БДП, яке являє собою метилові або етилові ефіри рослинних олій, найбільш поширеною з яких є ріпакова олія. Застосування БДП не вимагає змін в конструкції двигуна. За розрахунками, які підтверджені експериментами збільшення витрати БДП складає до 10 %, в порівнянні з нафтовим ДП внаслідок меншої теплоти згоряння, в той же час зменшуються викиди з відпрацьованими газами деяких шкідливих речовин [2, 3].

Україна має дуже перспективну сировинну базу для виробництва БДП. Валовий збір ріпаку в Україні в 2017 році досяг 2,3 млн. т, що більше в 2 раз перевищує врожай 2007 року – 1,1 тис. тонн, але практично всю сировину було експортовано до країн ЄС в зв'язку з тим, що виробництво і використання біодизельного палива в Україні без запровадження відповідних фінансово-економічних механізмів стимулювання виробників і споживачів є збитковим (вартість БДП приблизна на 10-15 % вища за вартість ДП) [4].

В даний час перше місце в світі по використанню альтернативних палив на транспорті посідає ЗНГ. За висновками 2016 року Україна займає 4-те місце по кількості газобалонних автомобілів (2,25 млн. автомобілів та інших транспортних засобів або 9 % світового газобалонного автопарку). Всього в світі нараховується 26,8 млн транспортних засобів які живляться ЗНГ або 9 % світового автопарку [5].

ЗНГ набув досить широкого застосування через більш прийнятні умови зберігання і заправлення. За нормальних температур (в діапазоні – 20...20 °С) і відносно невисоких тисків (10...20 кг/см²) він знаходиться в рідкому стані. Це

дозволяє зберігати ЗНГ на борту транспортного засобу у відносно легких і компактних ємностях та у кількості, яка забезпечує такий пробіг як і на бензині. При цьому ЗНГ має гарні експлуатаційні показники. Цей газ отримують під час видобування та переробки нафти в значно менших масштабах у порівнянні з видобутком ПГ. Тому можна очікувати, що ЗНГ і в подальшому будуть використовувати як моторне паливо [1].

Широке застосування ПГ як моторного палива, пов'язане з рядом переваг в порівнянні з іншими паливами. Високе октанове число (100 – 105) дозволяє використовувати його у двигунах із ступенем стискання 12–13 і тому забезпечується вища потужність в порівнянні з двигунами, переобладнаними з бензинових. Вміст токсичних речовин у відпрацьованих газах в 1,5 – 2 рази нижчий у порівнянні з відпрацьованими газами бензинових двигунів [2].

Збільшення обсягів використання ПГ може зменшити навантаження на ринок нафтопродуктів України у 2018 році – на 8,8 %, у 2030 році – на 14,4 %. При цьому, прогнозуються невеликі витрати на модифікацію та переоснащення технічних засобів, швидка окупність відповідних проектів [6].

Тому, одним з найбільш перспективних палив на транспорті є ПГ. Хороші фізико-хімічні властивості ПГ, його значні запаси, розвинута мережа доставки у різні регіони країни магістральними газопроводами та екологічні переваги у порівнянні з традиційними видами палив дозволяють розглядати ПГ як найбільш перспективне та універсальне моторне паливо для України.

Література

1. Луканин В.Н. Двигатели внутреннего сгорания. Теория рабочих процессов: учебник для вузов / В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.
2. Захарчук В.І. Застосування альтернативних палив в автотракторних дизелях / В.І. Захарчук // Энергозбережение. – 2010. – №2. – С. 27–28.
3. Девянин С.Н. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей / С.Н. Девянин, В.А. Марков, В.Г. Семенов. – Х.: Новое слово, 2007. – 452 с.
4. Урожай олійних-2017 в цифрах та фактах [електронний ресурс]: <https://agronews.ua/node/83805>
5. Украина заняла четвертое место в мире по количеству автомобилей с ГБО. Авто Центр. [електронний ресурс]: <https://www.autocentre.ua/opyt/gbo/ukraina-zanyala-chetvertoe-mesto-v-mire-po-kolichestvu-avtomobilej-s-gbo-383256.html>.
6. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [електронний ресурс]: http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/FIN38530.html.