

Мисюра М.І.

Харківський національний
автомобільно-дорожній університет,
м. Харків, Україна
E-mail: 957nim@gmail.com

**ПОЛПШЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА
В УМОВАХ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР**

УДК 629.26(075)

Дизельні палива мають основний недолік – залежність експлуатаційних властивостей від температури навколишнього середовища.

Високооборотні дизелі встановлюють в основному на сільськогосподарській техніці (автомобілі, трактори, комбайни тощо). Для них призначено паливо, яке зазвичай і називають дизельним.

В умовах експлуатації транспортно-господарської техніки з дизельним двигуном можливо впливати на низькотемпературні властивості дизельних палив тільки механічними засобами.

Дизельні палива є мало не єдиними нафтопродуктами, що мають сезонні вимоги до показників їх якості.

Зимом в системі паливоподачі дизеля може спостерігатися загустіння палива – тобто його парафінізація.

Системи живлення ДВЗ дизельним паливом з використанням гідравлічного випромінювача.

Багаторазове проходження палива через випромінювач, де в камері гідродинамічного випромінювача руйнуються кристалічні грати палива в результаті ультразвукового опромінення. Утворення солітонної хвилі, яка має зруйнувати парафінні відкладення на шляху подачі палива.

Ініціювання великої швидкості деформації та виникнення значних пружних деформацій, що обумовлюють механокрекінг.

Ключові слова: *дизельне паливо, низькотемпературні властивості, ультразвукова обробка, ультразвуковий випромінювач, солітон, механообробка.*

Вступ. За останні декілька десятиріч дизельні двигуни отримали широке розповсюдження в якості силової установки для вантажних автомобілів. Дизельні палива мають основний недолік – залежність властивостей від температури навколишнього середовища. Цей недолік значно знижує ефективність експлуатації транспортних засобів за певних умов.

Актуальність досліджень. Дизельні силові установки застосовуються для різноманітної техніки від автомобілів до судових силових установок. Дизельні палива мають істотні переваги перед бензинами [1]. Усереднений коефіцієнт корисної дії дизельної силової установки (ДСУ) майже удвічі може перевищувати ККД карбюраторного двигуна [3]. Існує декілька способів доведення до необхідних вимог зимових сортів дизельних палив [2].

В умовах експлуатації транспортно-господарської техніки з ДСУ можливо впливати на низькотемпературні властивості дизельних палив тільки механічними засобами.

Дизельні силові установки (ДСУ) підрозділяють на високо-, середньо- і малооборотні. Для кожного типу призначено своє пальне. Високооборотні дизелі встановлюють в основному на автомобілях. Для них призначено паливо, яке зазвичай і називають дизельним.

Одними з основних недоліків дизельних палив є деякі їх властивості, що призводять до труднощів запуску дизельних двигунів в зимовий час [2]. Тому дизельні палива випускаються з неоднаковими характеристиками залежно від пори року. Вони є мало не єдиними нафтопродуктами, що мають сезонні вимоги до показників їх якості.

Основні транспортні засоби, що використовують високооборотні дизелі, - вантажівки. Дизельні двигуни мають наступні переваги перед карбюраторними:

1. Витрата палива при роботі на режимі максимальної потужності на 30-35 % менше.
2. Підвищена надійність роботи.
3. Рівномірний розподіл палива по циліндрах і рівномірне навантаження окремих циліндрів.
4. Середня температура робочого циклу дизеля нижча.
5. Забезпечує пожежну безпеку.
6. Дизельні двигуни допускають більші перевантаження і відрізняються більшою стійкістю в роботі.

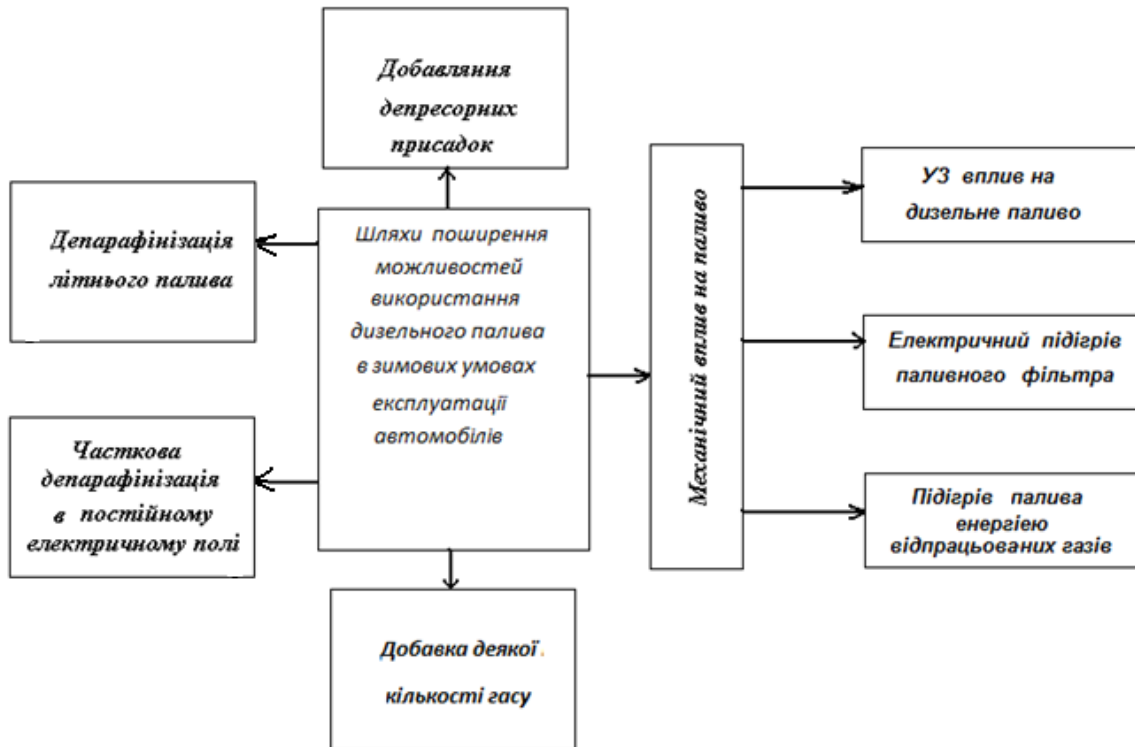


Рис. 1 – Способи покращення низькотемпературних якостей літнього дизельного палива.

До недоліків дизелів відноситься їх більша питома вага і менша в порівнянні з карбюраторними двигунами швидкохідність. В умовах низьких температур зовнішнього повітря запуск дизелів протікає важче, ніж карбюраторних двигунів.

Найбільш значимими показниками дизельних палив, що впливають на подачу та сумішеутворення, є низькотемпературні якості.

Постановка задачі. В Україні існує дефіцит зимових сортів дизельних палив. Для зимових дизельних палив розроблені особливі вимоги до низькотемпературних властивостей - температури помутніння, температури застигання і граничної температури фільтрованості.

При цьому зимою в системі паливоподачі дизеля може спостерігатися загустіння палива – тобто його парафінізація.

Для усунення цього явища застосовують ефект руйнування парафінів, які базуються на різноманітних фізичних процесах. Прототип даної роботи описано в патенті, де руйнування парафінів пропонується здійснювати за допомогою ультразвукового генератора. Ця система живлення за рахунок обробки його ультразвуковим полем забезпечує високу якість підготовки палива, що рухається по циркуляційному контуру. До недоліків

даної системи живлення варто віднести те, що вона недостатньо ефективна в умовах низьких температур, що визначає її обмежене застосування й обумовлює високі витрати на обслуговування паливних фільтрів.

Недоліком описуваної паливної установки є низька ефективність фільтрування в умовах низьких температур. В зимовий період температура можливої експлуатації автомобілів звичайно перебуває між температурою помутніння й температурою застигання, тобто повної втрати плинності палива. Помутніння палива обумовлене випаданням кристалів парафінів, які, забиваючи фільтри, призводять до відмови двигуна.

Мета запропонованих досліджень - підвищення ефективності фільтрації палива в умовах низьких температур.

Результати досліджень. Поставлена мета досягається тим, що, у системі паливоподачі дизеля, що містить прямий контур і циркуляційний контур з послідовно включеними паливним баком, паливопідкачуючим насосом, фільтром тонкого очищення палива, паливним насосом високого тиску, що сполучаються трубопроводами й зливальним трубопроводом паливного бака.

Новим в запропонованій схемі паливоподачі є двопозиційний одноходовий клапан-термостат, внутрішня порожнина фільтра тонкого очищення розділена проникною для ультразвукових хвиль перегородкою на дві камери, в одній з яких розміщено фільтруючий елемент, а в іншій - гідродинамічний випромінювач, при цьому вхід клапана-термостата підключено до виходу циркуляційної магістралі паливного насоса високого тиску, перший вихід клапан-термостата сполучений зі зливальним трубопроводом паливного бака, а другий вихід - з камерою, у якій розміщено гідродинамічний випромінювач, при цьому вихід останнього сполучений зі зливальним трубопроводом паливного бака.

На рис. 2 зображено функціональну схему запропонованої системи паливоподачі запропоновану систему живлення двигуна внутрішнього згоряння дизельним паливом з використанням гідралічного випромінювача.

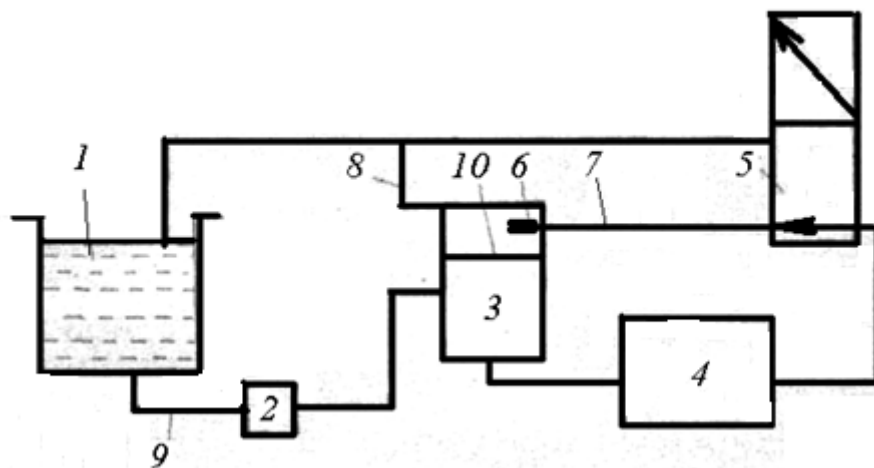


Рис. 2 – Система паливоподачі:

1 – паливний бак; 2 – паливний насос; 3 – фільтр тонкої очистки; 4 – паливний насос високого тиску;
5 - двопозиційний одноходовий клапан-термостат; 6 – гідродинамічний випромінювач; 7, 8, 9 – паливопроводи;
10 – перегородка, яка є прозорою для ультразвукових хвиль.

Роботу системи варто розглядати з двох позицій [5].

Перша позиція: температура можливої експлуатації автомобіля лежить вище температури помутніння палива. У цьому випадку з паливного бака 1 паливопідкачуючий насос 2 подає паливо через фільтр тонкого очищення 3 у паливний насос високого тиску 4 і по зливальній магістралі 9 з паливного насоса високого тиску злив палива надходить через двопозиційний одноходовий клапан - термостат 5 у паливний бак.

Друга позиція: температура експлуатації автомобіля лежить нижче температури випадання кристалів парафіну. У цьому випадку двопозиційний одноходовий клапан-термостат 5 перемикає злив надлишку палива по паливопроводу 7 у камеру гідродинамічного випромінювача 6, а далі - по паливопроводам 8, 9 паливо знову надходить у паливний бак.

Для підвищення ефективності дії системи живлення двигуна внутрішнього згорання дизельним паливом пропонується паливопровод 7 виконувати з матеріалу з еластичними стінками. При цьому накопичена у еластичному матеріалі енергія сприятиме утворенню «ударної» солітонної хвилі, яка має зруйнувати парафінні відкладення на шляху подачі палива.

Якість фільтрації палива забезпечується багаторазовим проходженням випромінювача через циркуляційний контур, де в камері гідродинамічного випромінювача руйнуються кристалічні ґрати палива в результаті ультразвукового опромінення.

Таким чином, нами пропонується система паливоподачі дизеля, що містить прямий контур і циркуляційний контур з послідовно включеними паливним баком, паливопідкачуючим насосом, фільтром тонкого очищення палива, паливним насосом високого тиску, що сполучаються трубопроводами й зливальним трубопроводом паливного бака.

Ця схема відрізняється тим, що, з метою поліпшення фільтрації в умовах низьких температур, система постачена двопозиційним одноходовим клапаном-термостатом, внутрішня порожнина фільтра тонкого очищення розділена проникненою для ультразвукової хвилі перегородкою на дві камери, в одній з яких розміщено фільтруючий елемент, а в іншій - гідродинамічний випромінювач. Причому вхід клапана-термостата підключено до виходу циркуляційної магістралі паливного насоса високого тиску, перший вихід клапана-термостата сполучений зі зливальним трубопроводом паливного бака, а другий вихід-з камерою, у якій розміщений гідродинамічний випромінювач, при цьому вихід останньої сполучено зі зливальним трубопроводом паливного бака.

Таким чином, ефект ультразвукової хвилі в роботі реалізується у вигляді установки подачі дизельного палива з використанням гідравлічного опромінювача, де передбачається видалення парафінних відкладень у системі паливоподачі за допомогою енергії відокремленої ультразвукової хвилі.

На схему установки одержано авторське свідоцтво № 1740748 «Система топливоподачі дизеля» [5].

Всі складові дизельного палива впливають на ті чи інші експлуатаційні характеристики дизельного палива. На наш погляд необхідно створювати дію на основні складові дизельного палива ультразвуковими хвилями в резонансному стані, що дозволить значно зменшити потужність передавача та досягти необхідного результату. Знаходження необхідних параметрів дозволить отримати позитивний результат поліпшення низькотемпературних якостей дизельних палив.

Перемінні навантаження, що виникають при багатократних деформаціях, можуть ініціювати механохімічні процеси, а великі швидкості деформації сприяють виникненню значних пружних деформацій, що обумовлюють механокрекінг по механізму першого типу.

Висновки. Застосування ультразвукового механічного впливу на дизельне паливо дозволить покращити експлуатаційні характеристики транспортних засобів з дизельними силовими установками. В подальшому планується визначити характеристики гідродинамічного випромінювача.

Література:

1. Митусова Т.Н., Калинина М.В. Дизельные и биодизельные топлива//Нефтепереработка и нефтехимия, 2004. - №10. – С.11-14.
2. Б.А. Энглин. Применение жидких топлив при низких температурах. – М.: 2004 - 149 с.
3. А.М. Данилов. Присадки и добавки. Улучшение экологических характеристик топлив. – М.: Химия, 1996. – 232 с.
4. Мисюра Н.И. Математическое обеспечение описания колебательной системы / Мисюра Н.И., Ларин А.Н. // Геометричне та комп'ютерне моделювання: енергозбереження, екологія, дизайн. - Київ: КНУТД №4 (30), 2006. - С. 109 – 114.
5. Авторское свидетельство № 1740748 «Система топливopодачи дизеля», А.В. Дитят'ев, Н.И.Мисюра, Н.Т.Сидельцева. Заявка №4752842.

Summary

M. Mysiura Improving operating features of diesel fuel in low temperature conditions

Diesel fuels have the main drawback - the dependence of operational properties on ambient temperature.

High-speed diesel engines are installed mainly on agricultural machinery (cars, tractors, combines, etc.). For them, the fuel is designated, which is usually called diesel.

In conditions of operation of transport and economic equipment with a diesel engine it is possible to influence the low-temperature properties of diesel fuels only by mechanical means.

Diesel fuels are almost the only oil products with seasonal requirements for their quality indicators.

In the winter in the diesel fuel system there can be thickening of fuel - that is, its parafinization.

Diesel power supply systems for diesel fuel using a hydraulic emitter.

Repeated passage of fuel through an emitter, where in the chamber of a hydrodynamic emitter crystalline fuel bars are destroyed as a result of ultrasound irradiation. The formation of a soliton wave, which has to destroy wafen deposits on the way of fuel supply.

Initiation of high velocity of deformation and occurrence of significant elastic deformations, which determine mechanocrining.

Keywords: diesel fuel, low temperature properties, ultrasonic treatment, ultrasonic emitter, soliton, mechanocrecking.

References

1. Mitusova T.N., Kalinina M.V. Dizel'ny'e i biodizel'ny'e topliva//Neftepererabotka i nefteximiya, 2004. – No 10. – pp.11-14.
2. B.A. E'nglin. Primenenie zhidkix topliv pri nizkix temperaturax. – M.: 2004 - 149 p.
3. A.M. Danilov. Prisadki i dobavki. Uluchshenie e'kologicheskix charakteristik topliv. – M.: Ximiya, 1996. – 232 p.
4. Misyura N.I. Matematicheskoe obespechenie opisaniya kolebatel'noj sistemy' / Misyura N.I., Larin A.N. // Geometrichne ta komp'yuterne modelyuvannya: energozberezhennya, ekologiya, dizajn. - Kiiiv: KNU TD No 4 (30), 2006. - pp. 109 – 114.
5. Avtorskoe svidetel'stvo № 1740748 «Sistema toplivopodachi dizelya», A.V. Dityat'ev, N.I. Misyura, N.T.Sidel'ceva. Zayavka №4752842.