

УДК 662.758.2

ПІДВИЩЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ВОДНОЇ ІНЖЕКЦІЇ

Галушко Д. О., Малько В. В. магістри, Антощенко В. М. к.т.н., доц.

Державний біотехнологічний університет

В роботі обґрунтовано метод підвищення паливної економічності двигуна внутрішнього згорання шляхом застосування водної інжекції.

Підвищення продуктивності та паливної економічності машинно-тракторних агрегатів (МТА) визначають ефективність механізованих процесів у сільськогосподарському виробництві.

Збільшення вимог до паливної економічності визначають необхідність поліпшення техніко-економічних показників роботи машинно-тракторних агрегатів та їх енергетичних установок, які представлені двигунами внутрішнього згорання.

За більш ніж вікову історію загальний ККД найкращих бензинових двигунів (з іскровим примусовим запаленням) не перевищив 25 - 30%. ККД кращих дизельних моторів, навіть у найбільш економічних масогабаритних варіантах, вбирається у 40...45 %. ККД малих дизелів нижче на 10 - 15%.

Одним із напрямів підвищення паливної ефективності двигунів внутрішнього згорання є використання води як добавки до вуглеводневих палив. Ідея використання води для поліпшення роботи ДВЗ не нова і є досить привабливою. Привабливість цієї ідеї пояснюється тим, що її застосування не вимагає великих витрат на створення нових виробничих потужностей.

Тому тема кваліфікаційної роботи магістра, присвячена підвищенню паливної економічності машинно-тракторних агрегатів, є досить актуальною, та її результати практично значущими.

На сьогоднішній день відомі такі способи додавання води до вуглеводневого палива:

- 1) нерегульована подача постійної кількості води, незалежно від режиму роботи двигуна;
- 2) регульована подача води, що забезпечує її певну частку паливної суміші;
- 3) регульована подача води відповідно до режиму роботи двигуна;
- 4) використання водопаливних емульсій (ВПЕ)

Водопаливні емульсії - метастабільні рідини, що складаються з води та палива. Тривалість їхнього метастабільного стану залежить від третьої речовини - емульгатора. Але підбір цієї речовини виявився з технічної точки зору складнішим за інженерні проблеми, що виникають при використанні звичайної води. Основні фізико-хімічні властивості сучасних водопаливних емульсій практично ідентичні до базового вуглеводневого палива. За антидетонаційними

властивостями відзначається навіть їх деяка перевага.

Актуальність і недостатня розробленість цих проблем послужили основою вибору мети дослідження.

Мета кваліфікаційної роботи. Підвищення паливної економічності двигуна внутрішнього згорання шляхом застосування водної інжекції.

Завдання досліджень: визначити основні параметри розпилювача водної форсунки та провести теоретичні дослідження робочого процесу дизельного двигуна при застосуванні інжекції води у впускний колектор; провести комплекс експериментальних досліджень робочого процесу дизельних двигунів під час використання водної інжекції; провести лабораторні випробування двигуна та польові випробування із застосуванням водної інжекції.

Рішення поставленої мети дозволять визначити ефективні показники роботи дизельного двигуна при застосуванні водної інжекції.

Запропоновано нові технічні рішення, які шляхом застосування водної інжекції дають змогу підвищити паливну економічність та екологічну безпеку мобільних енергетичних засобів.

Експериментально встановлено, що найбільший приріст ефективної потужності дизельного двигуна Д-240 спостерігається при подачі води в об'ємі 27 - 32 % від обсягу циклової подачі дизельного палива.

При використанні водної інжекції відносна економія дизельного палива досягає 36 г/кВт-год ефективної потужності. Крім того, встановлено, що зі збільшенням об'єму води, що подається температура відпрацьованих газів знижується, із середньою інтенсивністю близько 1°C на 1 % подачі води, залежно від режиму роботи двигуна. Найбільше зниження температури відпрацьованих газів відзначено на режимі максимального крутного моменту.

В результаті тягових випробувань, проведених на ґрунтовому фоні «стерня колосових», максимальна тягова потужність трактора МТЗ-82 з відключеним приводом переднього моста отримана на 6 та 7 передачах – відповідно 41,12 та 41,43 кВт, відносне збільшення – відповідно 14,11 та 18,36%.

Список літератури:

1. Трактори та автомобілі. Ч. 5. Теорія двигунів внутрішнього згорання : підручник / М. Г. Сандомирський, Л. М. Варваров, В. М. Антощенко, О. В. Нанка, А. Т. Лебедев, Р. В. Антощенко, М. Л. Шуляк ; за ред. проф. А. Т. Лебедева. Харків : ХНТУСГ, 2021. – 258 с.

2. Антощенко В. М. Трактори і автомобілі. Основи теорії і розрахунку двигунів внутрішнього згорання та тракторів і автомобілів: навч. посіб. Харків : ХНТУСГ, 2020. - 220 с. - Б. ц.

3. Мехатронні системи автомобілів і тракторів [Текст] : підручник / Р. В. Антощенко, О. В. Нанка, А. Т. Лебедев, В. М. Антощенко, В. М. Кісь, І. В. Галич. - Харків : ХНТУСГ, 2020. - 248 с. - Б. ц.

6. R. Antoshchenkov, V. Antoshchenkova, V. Kis, D. Smitskov. Increasing accuracy of measuring functioning parameters of agricultural units. *Engineering for Rural Development*, 2023, 22. P. 210–215.