

УДК 621.431.73:620.91:631.372

ДВОФАЗНЕ СУМІШОУТВОРЕННЯ В ДИЗЕЛІ ЯК СПОСІБ ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАКТОРА

Савченко В.М., к.т.н., доцент, **Диняк О.В.** здобувач освіти,
Заруцький С.О. здобувач освіти, dgs-ua@ukr.net
Поліський національний університет, м. Житомир

Спосіб двофазного сумішоутворення спочатку застосовували у 1930–1940-х роках для форсування авіаційних, суднових та танкових дизелів. Згодом цей спосіб почали розглядати як перспективний метод підвищення експлуатаційних показників автотракторної, у тому числі сільськогосподарської техніки. Як активатор, що подається на першій фазі сумішоутворення, може використовуватися як традиційне дизельне паливо, так і інші види моторних палив (бензин, гас тощо), у тому числі альтернативні палива, а також будь-які інші легколеткі рідкі вуглеводні.

У роботі [1] проводилися дослідження суднових дизельних двигунів із вихровою та з нерозділеною камерами згоряння (КЗ). На першій фазі сумішоутворення подавалося 20 % дизельного палива від величини загальної циклової подачі. У результаті проведених досліджень було встановлено, що дизелі з двофазним сумішоутворенням розвивають у середньому на 10 % більшу ефективну потужність порівняно з серійним дизелем. Середній індикаторний тиск у дизеля з вихровою КЗ збільшився на 6,4 %, а в дизеля з нерозділеною КЗ – на 2,2 %. Питома ефективна витрата палива у дизеля з вихровою КЗ зменшилася на 2,9 %, а у дизеля з нерозділеною КЗ – на 1,35 %. Також відзначається зниження коефіцієнта надлишку повітря.

Найбільш відомим і поширеним активатором для подачі в дизель на першій фазі сумішоутворення є автомобільний бензин, який являє собою найлеткішу нафтопродуктову фракцію і таким чином за своєю випаровуваністю займає проміжне положення між газом і рідиною. Це створює сприятливі передумови для форсування дизеля за рахунок підготовки робочої суміші до займання та прискорення передпламневих реакцій. У дослідженнях різних авторів зазначається підвищення ефективної потужності до 30 %, зниження питомої ефективної витрати

палива до 6 %, зменшення вмісту викидів оксидів азоту на 22–35 %. Проте на деяких експлуатаційних режимах можуть виникати і негативні явища, такі як підвищення температури відпрацьованих газів на 65–75 °С, температури деталей циліндро-поршневої групи на 10 °С, тобто виникає небезпека перегріву двигуна. Крім того, збільшення тепловиділення у початкових фазах згоряння може спричинити підвищення «жорсткості» роботи дизеля. Тому в умовах жаркого клімату дозу бензину при двофазному сумішоутворенні бажано обмежувати на рівні не більше ніж 10 % від основної дози палива.

Для усунення перегріву двигуна та інших негативних явищ разом із бензином у першій фазі сумішоутворення подавали водний активатор. При цьому спостерігалось підвищення ефективної потужності на 14 % і зниження викидів оксидів азоту у 1,4 раза. Альтернативні види моторних палив на основі рослинних олій також можуть використовуватися як активатори при двофазному сумішоутворенні. Так, було проведено дослідження дизеля Д-243 із двофазним сумішоутворенням і подачею ріпакової олії. Дози ріпакової олії становили 5 % і 10 % від основної дози дизельного палива, причому цей активатор подавали як при нормативній подачі основної дози палива, так і при заниженій на 10 %. При заниженій подачі палива та 5 %-ній дозі ріпакової олії спостерігалось зниження потужності дизеля на 7 %, а при збільшенні дози олії до 10 % зниження потужності не відбувалося.

При нормативній подачі основної дози палива та 5 %-ній дозі олії було досягнуто підвищення потужності на 5 %. За всіх співвідношень палива та активатора спостерігалось зниження вмісту оксидів азоту, яке становило близько 6 %. Димність відпрацьованих газів зменшувалася при заниженій подачі основної дози палива і дещо збільшувалася при нормативній подачі. Також у всіх варіантах двофазного сумішоутворення дещо зросли викиди оксиду вуглецю (СО).

За кордоном пріоритетним напрямом є поліпшення екологічних показників поршневих ДВЗ тракторів і автомобілів. У цьому аспекті як активатори найбільший інтерес становлять спирти (етанол і метанол). Переважна частина досліджень дизелів із двофазним сумішоутворенням, що проводяться у провідних країнах світу (Китай, Велика Британія, США та ін.), присвячена використанню саме цих активаторів. Найбільш доступним за собівартістю є метанол, який може бути виготовлений практично з будь-якої органічної сировини.

У більшості випадків двофазне сумішоутворення з подачею спиртових активаторів сприяє підвищенню ефективного ККД при високих навантаженнях дизеля та його зниженню – при малих навантаженнях. Це супроводжується зменшенням вмісту в ОГ оксидів азоту та димності, водночас може спостерігатися збільшення викидів оксиду вуглецю та вуглеводнів [1].

Доза активатора в розглянутих роботах варіюється у широких межах – від 10 % до 90 %, при цьому відсутні науково обґрунтовані рекомендації щодо вибору раціональних доз активаторів.

За кордоном також уже давно й успішно як альтернативні палива для ДВЗ із іскровим запалюванням застосовуються спирто-бензинові змішані палива (бензаноли). Ці палива становлять інтерес як активатори для двофазного сумішоутворення в дизелях. Проте відомості про подібні дослідження у вітчизняній і зарубіжній науково-технічній літературі практично відсутні.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Zhang W. A review on performance, combustion and emission of diesel–alcohol dual-fuel engines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 116. October 2024. 101760. URL: <https://doi.org/10.1016/j.joei.2024.101760>.





ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА
АВТОМАТИКИ
АГРОПРОМИСЛОВОГО
ВИРОБНИЦТВА НААН
України



НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
України



ІНСТИТУТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА
ПРИРОДНИЧИХ НАУК
НАЦІОНАЛЬНОГО
ДОСЛІДНИЦЬКОГО ІНСТИТУТУ
(Польща)

МАТЕРІАЛИ
XIV-ї Науково-технічної конференції
«Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»

01-17 жовтня 2025 року

Глеваха - Київ
2025

УДК 631.171

Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: XIV Міжнародна науково-технічна конференція, смт Глеваха Київської області – м. Київ, Україна, 1-17 жовтня 2025 року: матеріали конференції. Глеваха-Київ. 2025. - 204 с.

В матеріалах конференції коротко викладені основні результати теоретичних та експериментальних досліджень з пріоритетних напрямків розвитку тваринництва та кормовиробництва. Наведені дані про ефективність результатів наукових досліджень та їх виробничої перевірки.

Матеріали розраховані на науковців та здобувачів наукового ступеня.

Організаційний комітет конференції: *Адамчук В.В.*, д.т.н., проф., академік НААН, директор Інституту механіки та автоматики агропромислового виробництва НААН України (голова оргкомітету); *Братишко В.В.*, д.т.н., проф., декан механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України (співголова оргкомітету); *Штробель В.Р.*, доктор наук, директор Інституту технологічних та природничих наук Національного дослідницького інституту, Польща, (співголова оргкомітету); *Собчук Генрик*, професор, голова вченої ради Інституту технологічних та природничих наук Національного дослідницького інституту, Польща, (співголова оргкомітету); *Viacheslav Adamchuk*, д.т.н., професор і завідувач кафедри інженерії біоресурсів в Університеті McGill, Канада, (співголова оргкомітету); *Simone Pascuzzi*, д.т.н., професор кафедри агроекологічних та територіальних наук Університету Варі, Італія, (співголова оргкомітету); *Hristo Beloev*, д.т.н., професор Русенського університету, Болгарія, (співголова оргкомітету); *Maroš Korenko*, д.т.н., професор Словацького університету сільського господарства в Нітрі, Словачія, (співголова оргкомітету); *Jüri Olt*, д.т.н., професор агротехніки Естонського університету наук про життя, Естонія, (співголова оргкомітету); *Ребенко В.І.*, к.т.н., доц., доцент кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України (секретар оргкомітету); *Кузьменко В.Ф.*, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник відділу механіки та автоматики біотехнічних систем у тваринництві ІМА АПВ НААН; *Хмельовський В.С.*, д.т.н., проф., завідувач кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України; *Ткач В.В.*, к.т.н., с.н.с. завідувач відділу механіки та автоматики біотехнічних систем у тваринництві ІМА АПВ НААН; *Фененко А.І.*, д.т.н., проф., головний науковий співробітник ІМААПВ; *Голуб Г.А.*, д.т.н., проф., професор кафедри тракторів, автомобілів та біоенергосистем НУБіП України; *Собчук Генрик*, професор, голова вченої ради Інституту технологічних та природничих наук Національного дослідницького інституту, Польща; *Ревенко І.І.*, д.т.н., проф., професор кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України; *Роговський І.Л.*, д.т.н., проф., завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка; *Заболотько О.О.*, к.т.н., доц., доцент кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України; *Сівак І.М.*, к.т.н., доц., доцент кафедри сільськогосподарських машин і системотехніки ім. П.М. Василенка НУБіП України; *Тітова Л.Л.*, к.т.н., доц., доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка НУБіП України.

Рекомендовано до видання:

вченою радою ІМААПВ НААН України (протокол № 5 від «21» листопада 2025 р.);
вченою радою механіко-технологічного факультету НУБіП України
(протокол № 4 від «20» листопада 2025 року)

Адреси для листування:

08631, Київська обл., Васильківський р-н, смт. Глеваха, вул. Вокзальна, 11
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12, к. 11

E-mail: ima.apv.naan@gmail.com, mtf11k@ukr.net, info@animal-conf.inf.ua

Сайт конференції: <http://animal-conf.inf.ua>

© ІМА АПВ НААН України, 2025

© НУБіП України, 2025