

***ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПАРАМЕТРИ  
ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА,  
ПЕРЕОБЛАДНАНОГО НА СУМІШЕВЕ  
ДИЗЕЛЬНО-СПИРТОВЕ ПАЛИВО***

**Святослав Криштопа**

**Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу**

## Вступ

В галузі виробництва і споживання автомобільного палива залишається актуальною проблема ресурсозбереження та пошуку альтернативних палив. На основі аналізу перспективних видів альтернативних палив для двигунів внутрішнього згорання, проведеного з позиції ресурсоенергоощадності та вирішення проблем утилізації шкідливих відходів промисловості, покращення техніко-експлуатаційних показників роботи двигунів внутрішнього згорання, здійснено оцінку можливості використання спиртових сивушних олив в якості добавок до моторних палив.

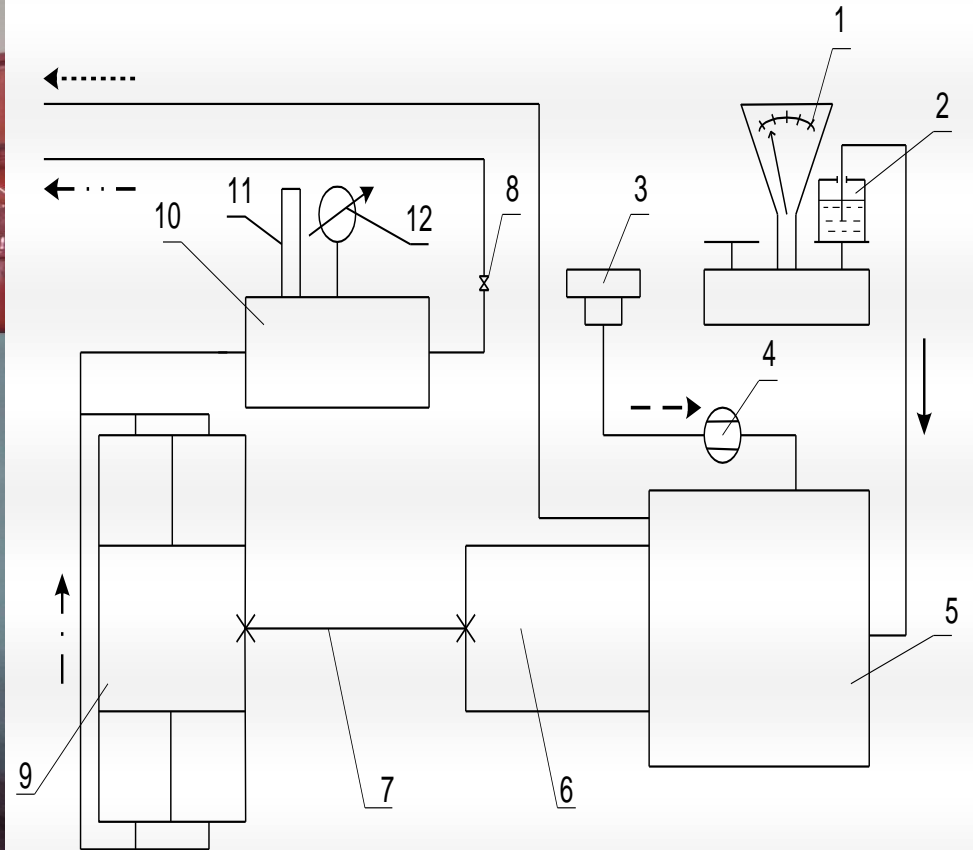
З результатів проведених теоретичних досліджень встановлено, що напрямок змішування товарних дизельних палив та спиртових сивушних олив є досить сучасним, не потребує суттєвих змін у системах живлення двигунів та покращує ряд їх показників. Перспективними альтернативними паливами є суміші, одержані на основі товарних палив з речовинами, що мають наближені до товарних палив фізико-технічні властивості, достатню сировинну базу та є дешевими. Такими якостями характеризуються сивушні оливи, які є відходами спиртової промисловості. На спиртових заводах України за один рік у середньому накопичується 3,5 – 4 тис. м<sup>3</sup> сивушних олив. Актуальність проблеми полягає в тому, що знешкодження чи використання такої кількості сивушних олив не розв'язана і вимагає розроблення і застосування нових технологій використання сивушних олив, як добавок до моторних палив, зокрема дизельного палива.

Метою запропонованих досліджень є оцінка впливу добавок сивушних олив до товарного дизельного палива на основні техніко-експлуатаційні параметри роботи дизельного двигуна Д21А1.

Таблиця 1 – Основні фізико-хімічні властивості СМ

Назва показника	Експериментальні значення
Компонентний склад сивушних масел, %:	
- етанол;	9
- н-пропанол;	15
- ізобутанол;	11
- ізоамілол;	57
- вода.	8
Нижча теплота згоряння $Q_H$ , кДж/кг	34240
Густина при 20°C, кг/м <sup>3</sup> , не більше	834
В'язкість, м <sup>2</sup> /с	$4,44 \cdot 10^{-6}$
Температурні межі перегонки при тиску 101,325 кПа (760 мм. рт. ст.), не менше	120
Тиск насичених парів, $P_H$ , мм.рт.ст.	44
Кислотність, рН	5,7
Показники заломлення, $n_D^{20}$	1,397
Температура спалаху, °С	42
Температура самозаймання, °С	-

## Зовнішній вигляд та схема експериментальної установки для дослідження екологічних показників роботи дизеля на паливних сумішах

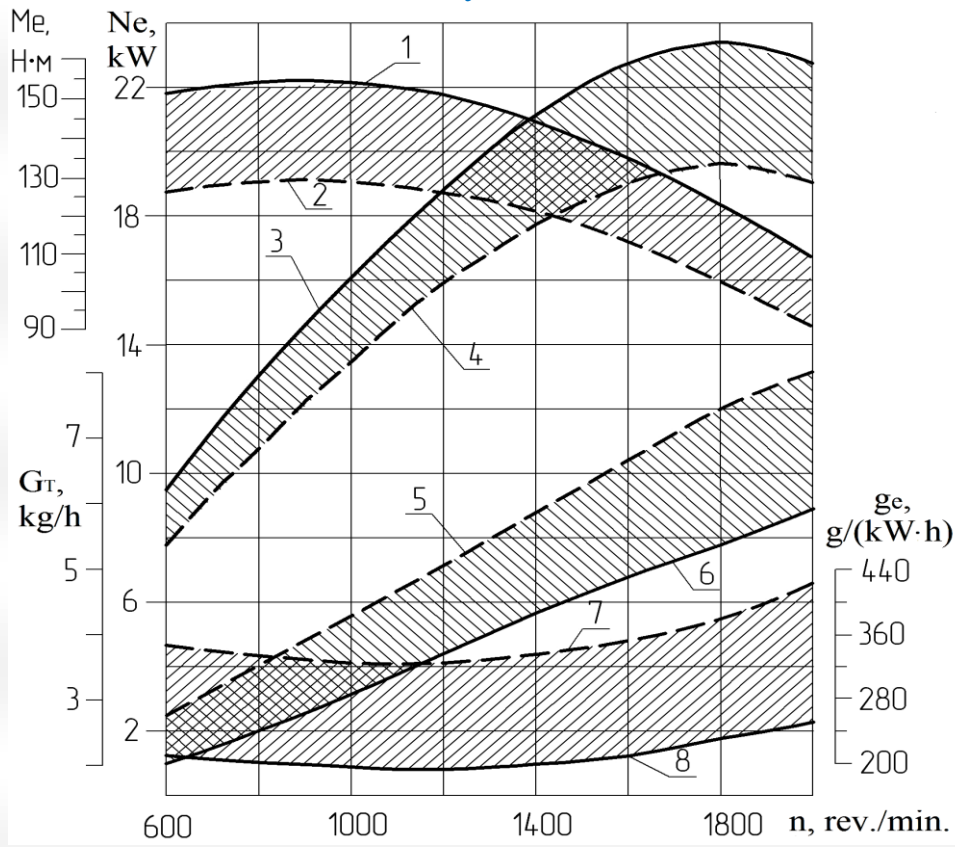


—→ - напрямок руху палива в систему живлення; --→ - напрямок руху повітря в систему живлення; -·→ - рух повітря до ресивера; ←··- - рух повітря в навколишнє середовище; ←····- - рух відпрацьованих газів в навколишнє середовище; 1 - вага; 2 - ємність для палива; 3 - повітряний фільтр; 4 - газовий лічильник; 5 - дизельний двигун; 6 - коробка передач; 7 - карданна передача; 8 - вентиль; 9 - компресор; 10 - ресивер; 11 - ртутний термометр; 12 - манометр.

Таблиця 2 – Коротка технічна характеристика дизельного двигуна Д21А1

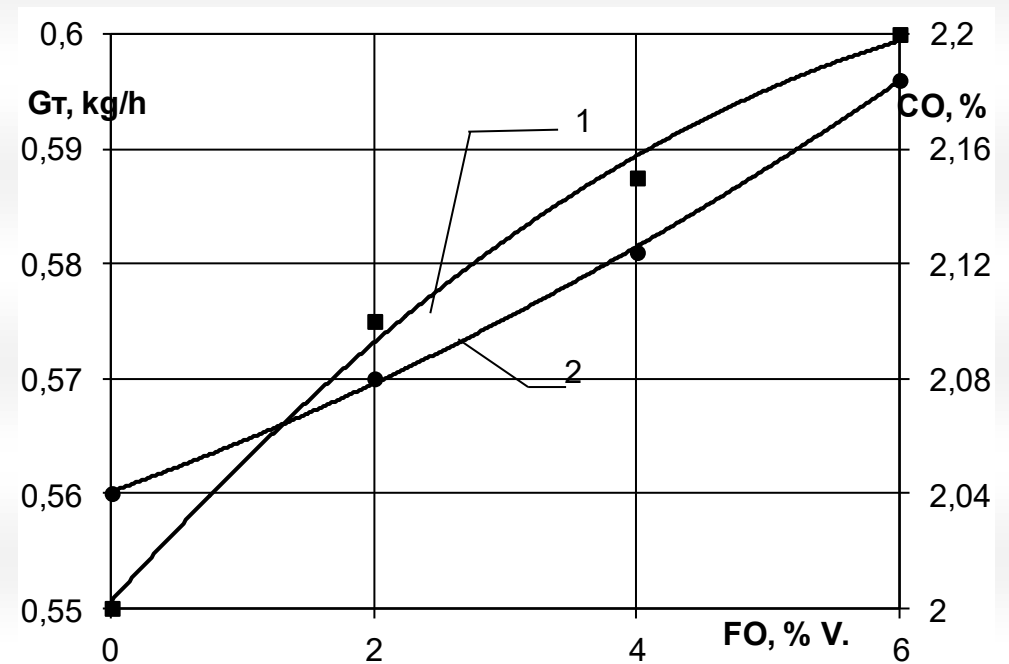
№ п/п	Назва параметра	Одиниці вимірювання	Значення
1	Тип дизеля.	-	Чотирьохтактний
2	Спосіб сумішоутворення.	-	Нероздільна камера згорання з безпосереднім впорскуванням палива.
3	Напрямок обертання колінчастого вала.	-	Праве (по годинниковій стрілці).
4	Експлуатаційна потужність двигуна.	кВт (к.с.)	18 (25)
5	Питома витрата палива.	г/кВтгод (г/к.с.год)	253 (186)
6	Частота обертання колінчастого вала двигуна при експлуатаційній потужності.	об./хв.	2800
7	Частота обертання колінчастого вала двигуна на холостому ході: а) максимальна б) мінімальна стійка	об./хв.	2950 800
8	Маса дизеля становить не більше	кг	280

## Зовнішньо-швидкісна характеристика дизеля Д21А1 при його роботі на дизельному паливі та сивушних оливах



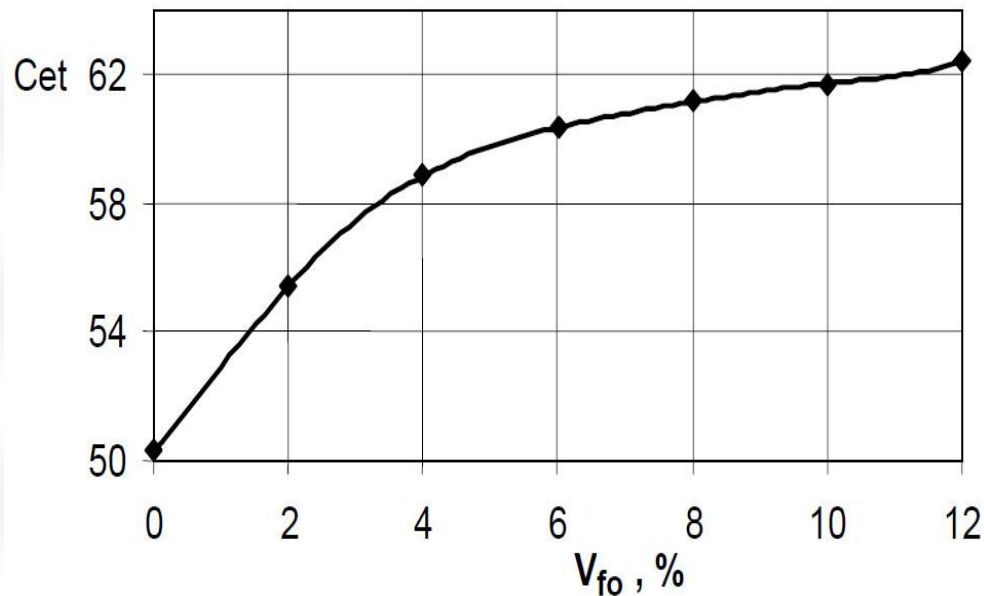
— - крива зміни параметрів двигуна при його роботі на дизельному паливі; --- крива зміни параметрів двигуна при його роботі на сивушних маслах; 1, 2 - криві зміни крутного моменту; 3, 4 - криві зміни потужності; 5, 6 - криві зміни годинної витрати палива; 7, 8 - криві зміни питомої витрати палива.

## Графічна залежність зміни годинної витрати палива і оксиду вуглецю у відпрацьованих газах двигуна в залежності від відсоткового об'ємного вмісту в паливі сивушних олиг

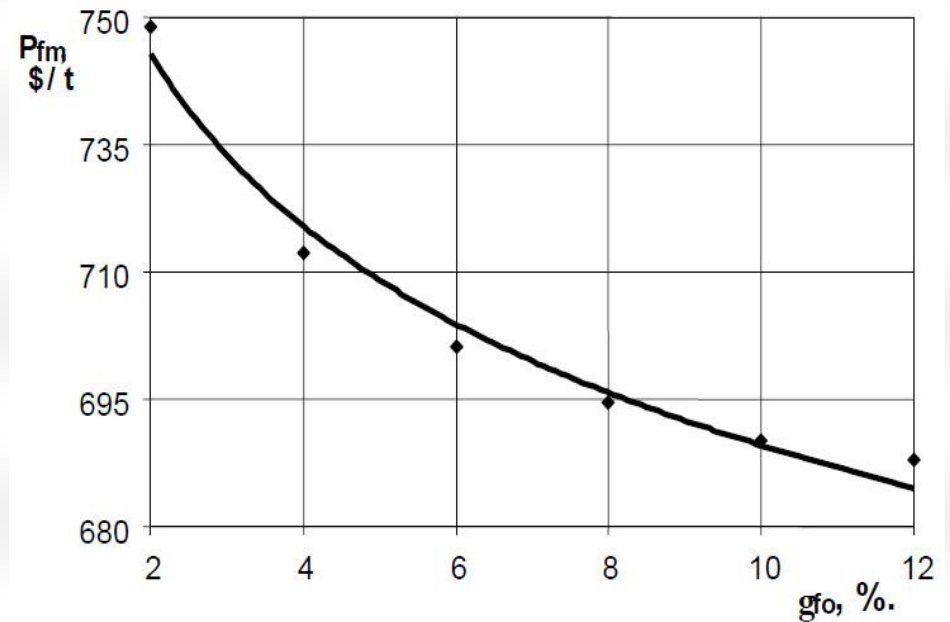


1 - крива зміни вмісту оксиду вуглецю у відпрацьованих газах двигуна; 2 - крива зміни годинної витрати палива.

Експериментальна залежність  
цетанового числа  $Cet$  суміші  
дизельного палива з сивушними  
оливами від об'ємного вмісту  
сивушних олив  $V_{CM}$



Зміна ціни утвореної  
паливної суміші  $C_{ДП}$  в залежності  
від масового вмісту  $CM$   $g_{CM}$



### Висновки

У даному дослідженні вирішена важлива науково-практична задача економії палива та покращення показників роботи дизельних двигунів шляхом використання суміші дизельного та сивушних олив. Встановлено, що зі збільшенням частки сивушних олив у товарному дизельному паливі можлива економія по собівартості палива може складати до 15 %.