

ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ТРАКТОРА В ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

¹Б. В. Ємець к. т. н

²Л. В. Ємець

¹Житомирський національний агроєкологічний університет

²Житомирський агротехнічний коледж

Сільськогосподарська культура, яку вирощують для використання в якості альтернативного палива (біодизелю) у Європі це, в першу чергу, – ріпак [1].

Обсяги виробництва біодизелю, як альтернативного палива, у світі стрімко зростають. Загалом дизельне пальне, виготовлене з нафти, дешевше ніж біодизель, проте різниця в ціні змінюється на користь останнього відповідно до «ефекту масштабу» (врожайності ріпаку, ефективності використання соломи і шроту, вартості хімічних інгредієнтів (метанолу і луку), глибини переробки гліцеринової води), а також внаслідок постійного зростання цін на нафту та завдяки урядовим субсидіям для виробників біодизелю. Зазвичай, ціна на біодизель нижча, ніж на нафтове дизельне паливо, але через заборону створення демпінгових умов, ціна буде незначно нижча від ціни на звичайне дизельне пальне [2].

Стандарти та нормативні акти органічного сільськогосподарського виробництва не видають особливих рекомендацій та вимог щодо використання того чи іншого виду палива для двигунів внутрішнього згоряння, які встановлені на аграрній техніці [3,4,5]. Поряд з цим відпрацьовані гази від традиційних видів нафтового палива

(бензин, дизельне пальне, тощо) для ДВЗ завдають серйозної шкоди навколишньому середовищу і тому не бажані для органічного сільськогосподарського виробництва. Бензиновий ДВЗ на 1 км шляху в середньому викидає у навколишнє середовище близько 70 г оксиду вуглецю, 25 г оксиду азоту, свинець, оцтовий альдегід, бензол, ацетилен, бенз-х-пірен, бенз-х-атрофен і ще близько 220 шкідливих для живих організмів речовин [5,6]. Вплив таких речовин буде зменшено, якщо нафтове паливо замінити на альтернативне, наприклад, на біодизель.

Мета даної роботи – обґрунтувати економіко-технічні показники роботи трактора на біодизелі (ріпаковій оливі) в умовах органічного виробництва. Ріпакова олива має близькі до дизельного палива енергетичні властивості, але її в'язкість вища більше, ніж у 10 разів. Це створює труднощі в організації робочого процесу дизеля, так як збільшує опір паливоподачі, зменшує продуктивність паливного насосу, тощо [1]. Знизити в'язкість ріпакової оливи можна шляхом її підігріву (рис. 1). Крім того в'язкість ріпакової оливи можна зменшити шляхом додавання метилового або етилового спирту. На рис. 1 показано конструкцію системи паливоподачі трактора ХТЗ-2511, який працює на ріпаковій оливі.

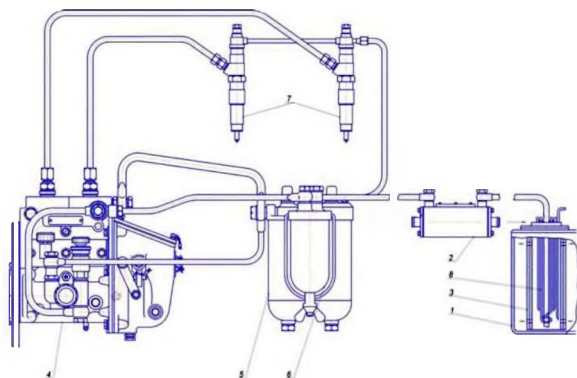


Рис. 1. Конструкція системи паливоподачі трактора, який працює на біодизелі (ріпаковій оливі): 1 – бак; 2 – нагрівач оливи; 3 – камера нагрівання; 4 – паливний насос високого тиску; 5 – фільтр паливний тонкої очистки; 6 – фільтр паливний грубої очистки; 7 – форсунки; 8 – нагрівальний елемент.

Розраховано та порівняно ефективні показники роботи дизеля Д-120 трактора ХТЗ-2511 на різному пальному (табл. 1).

Табл. 1 Ефективні показники роботи трактора ХТЗ-2511 на різному пальному

Показник	Тип палива	
	дизельне паливо	ріпакова олива
Середній ефективний тиск, кПа	663,2	625,2
Ефективний коефіцієнт корисної дії	0,79	0,78
Ефективна потужність, кВт	22,1	20,7
Ефективна питома витрата палива, кг/кВт·ч	0,222	0,293
Теоретична швидкість (3 передача), км/год	10,1	9,4
Потужність на гаку (3 передача), кВт	17,4	16,1
Буксування, %	0,12	0,11
Тяговий ККД	0,61	0,60

Вищерозглянуте доводить те, що впровадження ріпакової оливи в якості палива для тракторів не приведе до зростання продуктивності праці, через зниження тягово-швидкісних властивостей у порівнянні з дизельним паливом. А от річну економію можна отримати через те, що собівартість (C_p) ріпакової оливи як палива на 5...15 % менша, аніж дизельного (C_d). Розмір річної економії одержаної внаслідок впровадження нового палива для одного трактора ХТЗ-2511 знаходимо за формулою:

$$E_p = (C_d - C_p) \cdot n, \quad (1)$$

де n – річне напрацювання трактора, мото·год.

Строк окупності капітальних вкладень на доопрацювання трактора ХТЗ-2511 для роботи на біопаливі (ріпаковій оливі) можна розрахувати за формулою:

$$O = \frac{\sum \ddot{O}_{i\delta}}{\dot{A}\delta}, \quad (2)$$

де $\sum \ddot{O}_{i\delta} = 8000$ грн. – капітальні вкладення на доопрацювання трактора ХТЗ-2511 для роботи на ріпаковій оливі.

Табл. 2 Дані обґрунтування роботи трактора ХТЗ-2511 на біопаливі

Річне напрацювання трактора, мото·год	Розмір річної економії, грн.	Строк окупності капітальних вкладень, років
1600	6400	1,25
2200	8800	0,9
2800	11200	0,7

Збільшити розмір річної економії (і одночасно зменшити строк окупності капітальних вкладень) одержаної внаслідок впровадження біопалива (ріпакової оливи) для трактора ХТЗ-2511 можливо, якщо дане паливо використати для більшої кількості тракторів.

Ріпакова олива, як біопаливо, має енергетичні властивості близькі до дизельного палива, але її в'язкість вища більше, ніж у 10 разів. Це створює труднощі в організації робочого процесу дизеля, так як збільшує опір паливоподачі, зменшує продуктивність паливного насосу, тощо. Знизити в'язкість ріпакової оливи можна шляхом її підігріву або додавання метилового чи етилового спирту.

Впровадження ріпакової оливи в якості палива для тракторів не приведе до зростання продуктивності праці, через зниження тягово-швидкісних властивостей у порівнянні з дизельним паливом.

Річну економію можна отримати через те, що собівартість ріпакової оливи, як біопалива, на 5...15 % менша, аніж дизельного. Збільшити розмір річної економії (і одночасно зменшити строк окупності капітальних вкладень) одержаної внаслідок впровадження біопалива (ріпакової оливи) для трактора ХТЗ-2511 можливо, якщо дане паливо використати для більшої кількості тракторів.

Виконаний розрахунок свідчить про доцільність використання ріпакової оливи як біопалива на тракторах сільськогосподарського призначення.

Список літератури

1. Семенов В. Біодизельне паливо для України. *Вісник Національної академії наук України*. 2007. №4. С. 18-22.
2. Біодизель. [Електронний ресурс] / Режим доступу до джерела: [https://uk.wikipedia.org/wiki/ Біодизель](https://uk.wikipedia.org/wiki/Біодизель).
3. Постанова Ради (ЄС) № 834/2007 щодо органічного виробництва та маркування органічних продуктів. Офіційний вісник Європейського Союзу (Official Journal of the European Union) OJ L 189, 20.7.2007. 118 с. - (Доповнення та зміни за Регламентом Комісії (ЄС) № 1254/2008 від 15 грудня 2008 року, Регламентом Комісії (ЄС) № 344/2011 від 8 квітня 2011 року, тощо).
4. Стандарти органічного сільськогосподарського виробництва та маркування сільськогосподарської продукції і продуктів харчування «БІОЛан», розроблені робочою групою в складі спеціалістів українсько-швейцарського проекту «ЕкоЛан Україна» під загальним керівництвом Голови правління Асоціації «БІОЛан Україна» В. Пиндуса 26.09.2006 року. 76 с.

5. Ємець Б.В. Оптимальна витрата палива двигунами внутрішнього згоряння в умовах органічного виробництва. Органічне виробництво і продовольча безпека : [зб. матеріалів доп. учасн. V Міжнар. наук.-практ. конф.]. Житомир, 2017. С. 250-256.

6. Ємець Б. В., Пустовіт С. В., Поліщук О. С., Ємець Л. В. Моделювання показників тягово-швидкісних властивостей автомобіля під час його роботи на водопаливних. *Вісник ЖНАЕУ*, 2016. №1(53), т.1. С. 317-324.

7. Ємець Б. В., Ходаківська Н. І. Ефективність використання автомобільного транспорту в умовах органічного виробництва. Органічне виробництво і продовольча безпека: [зб. матеріалів доп. учасн. IV Міжнар. наук.-практ. конф.]. Житомир: О. О. Євенок, 2016. С. 71-76.