УДК 633.85:631

ВИТРАТИ ПРИ ПЕРЕРОБЦІ НЕКОНДИЦІЙНОГО НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР НА БІОДИЗЕЛЬ

С.І. Святченко

Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва НААН

Розроблена комп'ютерна програма розрахунків собівартості виробництва біопалива з рослинної сировини при різних варіантах витрат складових факторів.

Ключові слова: соняшник, біосировина, ріпак, некондиційне насіння, переробка, біодизель, собівартість, комп'ютерна програма.

Вступ. В сучасних умовах Україна використовує близько 50 млн. тон нафтопродуктів у рік, з яких лише 10-12 % добувають із власних джерел. Ряд європейських держав, як і наша, мають дефіцит ресурсів нафти. Проте у світі вже стало загальноприйнятим використовувати альтернативні види палива, зокрема біодизель.

Біодизель − паливо на основі рослинних або тваринних жирів, а також продуктів їх етерифікації (хімічного процесу утворення метилового ефіру) [1].

Виробництво і застосування в якості палива біологічної сировини має важливе екологічне значення. Як показали дослідження, біодизель не заподіює шкоди людині, тваринам і рослинам. При попаданні у воду, або ґрунт біодизель зазнає практично повного біологічного розпаду - за місяць мікроорганізми переробляють 99% біодизеля. При згорянні біодизеля виділяється рівно така ж кількість вуглекислого газу, яка була спожита з атмосфери рослиною. Рослинна сировина, на відміну від корисних копалин, є відтворюваним ресурсом.

В Україні промисловий випуск біодизелю тільки-но налагоджується. Фермери для власних потреб його вже виготовляють (приблизно 20 тисяч тон). Устаткування для виробництва біодизелю із соняшникової, соєвої й рапсової олії різної потужності і відповідно різної ціни виготовляють у Дніпропетровську та Києві.

Відповідно до Державної програми використання біодизелю до 2010 року повинно, як і в Європі, збільшитися до 5,75% загального використання пального, а до 2015 року - до 15% [2, 4]. Виробництво якісного біодизелю можна організувати на різних підприємствах. На дрібнотонажному устаткуванні - до 3 тисяч тон за рік, на регіональних заводах - до 30 тисяч тон і підприємствах державного значення - до 100 тисяч тон на рік. На нашу думку, майбутнє за невеликими підприємствами потужністю до 10 тисяч тон біопалива на рік.

Матеріал та методи досліджень. Основною сировиною для виробництва біодизелю є олійні культури, зокрема ріпак – його насіння містить від 30 до 45 % олії. Для вирощування ріпаку на площі 1 га витрачається 170 кг дизельного палива, а з одержаного врожаю (насіння) можна виробляти 1,2-1,5 тон біодизелю, крім того, одержують ще й макуху – концентрований корм для годівлі тварин, а також солому.

Ріпакова олія, як біопаливо, може використовуватися у вигляді чистої олії холодного пресування та етерифікованої. У першому випадку суміш

© С.І. Святченко

біодизелю із дизельним пальним як паливо підходить для двигунів із вихровою камерою, дообладнаних додатково апаратурою для вприскування суміші. На суміші з отриманого від етерифікації ріпакового метилового ефіру (РМЕ) і дизельного палива можуть працювати звичайні дизельні двигуни без переобладнання [3].

Технологія виробництва етерифікованого біодизелю доволі проста: одержану після пресування насіння олію очищають від побічних продуктів; за допомогою метилового спирту в спеціальному устаткуванні в присутності каталізатора (гідроксиду калію або натрію) при температурі 60° С і нормальному тиску з олії видаляється гліцерин і на виході отримується пальне – РМЕ.

У ході додаткових заходів (очищення, дистиляції, кондиціювання) РМЕ звільняють від надлишків метанолу, каталізатора; додають присадки, які підвищують якісні показники біопалива. Одержане біопаливо не тільки екологічно чисте, але й конкурентоспроможне та надійне в роботі. Побічний продукт – гліцерин використовується в косметології, як сировина в подальших хімічних перетвореннях, в тому числі разом із рослинною олією для одержання гліфталевих смол – сировини для отримання гліфталевих ґрунтів і емалей. Всі ці фактори знижують загальні витрати на виробництво РМЕ.

У промислових масштабах найбільш розповсюдженими у європейських країнах є дві технології одержання біодизеля: гомогенна та гетерогенна етерифікація ріпакової олії метанолом. Перевагами гомогенного технологічного процесу є: напівбезперервна технологія; легкість управління – повністю автоматизований процес; простота технології, яка не потребує центрифуг; можливість переробляти різні рослинні олії.

Серед недоліків гомогенного способу етерифікації рапсової олії є багатостадійний характер і періодичність технологічного процесу; використання дефіцитного високотоксичного метанолу.

Серед переваг гетерогенної етерифікації варто відзначити: безперервність технології, що базується на твердому каталізаторі (NaOMe), завантаженому у реактор; виняткова чистота одержуваного гліцерину (більше 98 %); дуже високий вихід біодизеля (99,9 % маси); відсутність відходів соляних потоків, що потребують утилізації; відсутність витрат на транспортування хімікатів, зокрема рідинного каталізатора і неорганічних кислот.

Результати досліджень та їхнє обговорення. На собівартість біодизельного палива впливає ряд факторів, в тому числі: урожайність с.-г. культури; витрати на вирощення культури; вміст олії в отриманому насінні; витрати на транспортування насіння; витрати на отримання олії з насіння; вартість хімічних інгредієнтів в процесі етерифікації (метанол, сірчана (або оцтова) кислота; каталізатор); вартість установки по переробці ефіру жирних кислот у біопаливо (амортизація обладнання); якість технологічного процесу; витрати на утримання приміщення, де встановлене обладнання (аренда); вартість електроенергії; заробітна плата обслуговуючого персоналу.

Для одержання 1 тони біодизелю необхідно: 1 тонна рапсової олії (при 35% вмісті олії в насінні ріпаку); 125 кг метанолу; 14 кг КОН; 24 кг сірчаної (або оцтової кислоти); 150 л промивної води. При цьому утворюється 187 л сирого гліцерину.

В останній час розробляються способи одержання біодизеля з використанням гетерогенних суперкислотних та суперосновних каталізаторів.

© С.І. Святченко

В Україні для виробництва біопалива можна використовувати також різні відходи: відпрацьована фритюрна олія підприємств громадського харчування; соапстоки (відстої, що утворюються в результаті злуження рафінованої олії, мастил і жирів); мультисировина м'ясокомбінатів. Втрати ефіру можливі за рахунок емульгірування олії – утворення емульсії внаслідок попадання в олію вологи.

За допомогою табличного процесора Excel розроблена комп'ютерна база даних і запрограмовані алгоритми розрахунку загальної собівартості виробництва біодизелю при різних варіантах:

1) олійних культур; 2) урожайності; 3) витрат на вирощування урожаю; 4) ціни некондиційного насіння; 5) вартості переробки на олію; 6) ціни устаткування; 7) ціни хімічних реагентів при переробці олії на ефір; 8) вартості енергоносіїв і інших витрат.

Собівартість виробництва 1 тони біодизелю із некондиційного насіння ріпаку наведена у таблиці.

Таблиця

Собівартість виробництва 1 тони біодизелю із некондиційного насіння ріпаку

Матеріали	Кількість	Од. виміру	Середня ціна, грн/од.	Витрати, грн.
Некондиційне насіння	2,97	т	1000,00	2 971,43
Вартість переробки насіння ріпаку на олію	2,97	грн/т	141,00	418,97
Ріпакова олія	1,04	т		3 390,40
99,8 %-й метанол	0,13	т	3000,00	378,00
Луг (гідрооксид калію (88 % КОН))	15,60	кг	8,73	136,19
Сірчана (або оцтова) кислота	24,00	кг	7,80	187,20
Спирт для очистки	20,80	л	5,00	104,00
Устаткування для переробки олії на біодизель „БіодизельДніпро"	100 000 грн			
Амортизація устаткування	2160	діб	46,30	46,30
Фонд зарплати	6000,00	грн.	200,00	200,00
Теплова енергія	40,00	кВт/тон	48,00	1 920,00
Електроенергія	50,00	кВт/тон	8,00	400,00
Вода	150,00	кг	0,50	75,00
Всього:				6 837,08
Накладні витрати (2 %) :				136,74
Разом :				6 973,83
Собівартість виробництва 1 кг біодизелю :				6,97
Реалізація сопродуктів :				
шрот	0,62	т	400,00	249,60
гліцерин	0,18	т	300	54,00
Реалізація сопродуктів (всього) :				303,60
Всього витрат після реалізації сопродуктів :				6 670,23
Отримано біодизелю	970,00	кг		
В перерахунок на літри	1 136,00	літрів		5,87

© С.І. Святченко

Висновки. Розроблена комп'ютерна програма дає можливість оперативно підрахувати витрати на виробництво екологічно чистого біопалива з різної рослинної сировини при різних варіантах всіх складових факторів собівартості.

Хоча собівартість 1 літра отриманого біодизелю на сьогодні приблизно дорівнює ринковій ціні на дизельне паливо із нафти, але в екологічному плані - за біопаливом майбутнє.

Література

1. Дубровін В., Корчемний М., Масло І. та ін. Біопалива (технології, машини і обладнання). – К.: ЦТІ "Енергетика і електрифікація", 2004. – 256 с.

2. Ковальський В., Голодніков О., Григорак М. Про підвищення рівня еколого-енергетичної безпеки України // Економіка України.- №1, 2001. – С.34-41.

3. Вірьовка М.І. Фізико-хімічні властивості альтернативного пального на основі рослинних олій // Механізація та електрифікація сільського господарства. – 2002. – Вип.86. – С. 290-294.

4. Гуков Я.С., Масло І.П. Використання біопалива в сільському господарстві України // Науковий вісник Національного аграрного університету. – Вип.73. – 2004. – С. 96-99.

ЗАТРАТЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ НЕКОНДИЦИОННЫХ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР НА БИОДИЗЕЛЬ

С.И. Святченко

Разработана компьютерная программа расчетов себестоимости производства биотоплива из растительного сырья при разных вариантах расходов составляющих факторов.

THE EXPENSES IN PROCESSING NON-CONDITION OIL SEEDS TO BIODIESEL

S.I. Svyatchenko

The computer program of calculations of production of Biofuel cost is developed from vegetable raw material at the different variants of charges of making factors.

Рецензент: А.Є. Мінковський, доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії агротехніки олійних культур ІОК НААН.

© С.І. Святченко