

УДК. 621.31, 621.36

**Федорейко В.С.**, д-р техн. наук, проф.,  
**Загородній Р.І.**, канд. техн. наук,  
 Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка,  
**Іскерський І.С.**, канд. техн. наук, докторант,  
 Національний університет біоресурсів і природокористування України

### ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ОСНОВІ БІОРЕСУРСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Поряд з розвитком сонячної, вітрової, гідро-енергетики на ринку є системи генерації на базі різноманітних біотехнологій та утилізаційних структур. Останній із вказаних напрямів має надзвичайне значення для нашої держави. Україна має значний енергетичний потенціал завдяки продукуванню відновлювальної біомаси. Середній щорічний приріст деревини в країні сягає 35 млн. м<sup>3</sup> і використовується в межах 40-50 %. Україна має найнижчий показник серед країн Європи з обсягів заготівлі енергетичної деревини. В нас практично відсутня культура санітарно-енергетичних чисток лісів і придорожніх насаджень. Все це вкупі з соломною злакових культур, елеваторними відходами може скласти вагомий внесок в енергетичний баланс держави.

Щоб встановити економічну ефективність диверсифікації джерел енергії на основі біоресурсних технологій необхідно визначити вартість сушіння зернових. Кінцева вартість затрат на сушіння ( $P_{суш.}$ ) зернових культур складається з вартості палива ( $P_{пал.}$ ), електроенергії ( $P_{елек.}$ ), його транспортування ( $P_{транс.}$ ), зберігання ( $P_{зб.}$ ) та заробітна плата операторів ( $P_{зр.пл.}$ ):

$$P_{суш.} = P_{пал.} + P_{елек.} + P_{транс.} + P_{зб.} + P_{зр.пл.} \quad (1)$$

Складова вартості палива ( $P_{пал.}$ ) суттєво залежить від виду палива. Найбільш використовуваними видами палива на елеваторах для сушіння зернових є дизель, пропан-бутан, природний газ.

Розглянемо можливість використання пелет та відходи очистки зерна для зниження експлуатаційних витрат на сушіння. Для цього порівняємо вартості палив (табл.1). У таблиці вказана ринкова вартість кожного з палив, ККД-котлів, теплотворна здатність, розхід палива при зниженні вологості на 1 % для 1 т зернових та вартість палива грн. при зниженні вологості на 1 % для 1 т зернових.

Таблиця 1. Порівняння затрат на різні види палива для сушіння зернових.

№	НАЗВА	Дизельне паливо (л)	Пропан-бутан (л)	Природний газ (м <sup>3</sup> )	Пелети (кг)	Несертифіковане паливо (кг)
1	Теплотворність (кВт)	10,4	7,25	8,3	4	2,8
2	ККД котла	0,89	0,92	0,92	0,85	0,85
3	Вартість енергоносія	25	12	10,2	2,8	0,5
4	Розхід палива при зниженні вологості на 1 % для 1 т зернових	1,53	2,14	1,87	4,13	5,16
5	Вартість палива грн. при зниженні вологості на 1 % для 1 т зернових	38,31	25,67	19,06	11,56	2,58

З даної таблиці видно, що незважаючи на зниження ККД котла та збільшення розходу палива, вартість пелет та несертифікованого палива (відходи очистки зерна) суттєво нижчі. Таким чином, загальна вартість сушіння зернових знизиться за рахунок дешевої складової  $P_{пал}$ . А використання регульованих електроприводів дозволить знизити споживання електроенергії  $P_{елек.}$ .

Розглядаючи можливість застосування твердопаливного вихрового теплогенератора як об'єкта раціонального інвестування (проекту), в першу чергу варто розрахувати показник економічної ефективності його застосування та ряд показників, що характеризують його доцільність [2].

Наприклад, запропонований біотепло-генератор можна використовувати на елеваторах для сушки зерна, для обігріву житлових будинків, для забезпечення температурних режимів різних об'єктів господарювання [1], що дасть змогу:

- повністю відмовитися від імпортного палива (природний газ, вугілля);
- зменшити навантаження на доквілля;
- підвищити конкурентоспроможність продукції українських підприємств;
- поліпшити інвестиційну привабливість України;
- створити додатково тисячі робочих місць.

Переважає більшість зернових сушарок обладнані газовими пальниками, а для використання пелет та відходів елеватора необхідно переобладнати зернові комплекси на твердопаливні теплогенератори.

Орієнтовна вартість переобладнання для 2000 кВт потужності буде становити 3,5 млн. грн. Дані затрати окупляться менше як за 100 діб роботи комплексу при використанні відходів елеватора, та за 150 діб роботи на пелетах. З даних розрахунків виходить економічна доцільність переобладнання комплексу.

Запропонована нами технологія переобладнання зернових сушарок пройшла виробничі випробування і успішно експлуатується на чотирьох елеваторах Київської, Тернопільської та Чернігівської областей.

#### **Висновки:**

1. Запропонована технологія дозволяє у кілька разів зменшити витрати на сушку зернових культур при умові раціоналізації автоматизованих режимів роботи зернової сушарки та твердопаливного біотеплогенератора.

2. У випадку недостатності власних обігових коштів можливим є розгляд питання твердопаливного вихрового теплогенератора як об'єкта раціонального інвестування (проекту). Тому в першу чергу варто розрахувати показник економічної ефективності його застосування та ряд показників, що характеризують його доцільність проведення інвестицій за рахунок залучених коштів як об'єкта інвестування та можливість їх повернення.

#### **Список використаної літератури**

1. Федорейко В. С. Підвищення енергоефективності біотеплогенератора шляхом раціонального дозування компонентів горіння / В. С. Федорейко, І. Б. Луцик, І. С. Іскерський, Р. І. Загородній // Науковий вісник Національного гірничого університету, 2014. – Дніпропетровськ : НГУ. – № 4. – С. 27–32. Режим доступу :

<http://nv.nmu.org.ua/index.php/uk/arkhiv-zhurnalu/za-vipuskami/960-2014/zmist-4-2014/elektrotekhnichni-kompleksi-ta-sistemi/2630>

2. V. S. Fedoreiko, M. R. Luchko, I. S. Iskerskyi, R. I. Zahorodnii. Enhancing the efficiency of energy generation systems based on solid biofuels: technical and economic aspects / Naukovyi Visnyk NHU, 2019, № 2. – S 94–100.

#### **References**

1. Fedoreiko, V. S., Lutsyk, I. B., Iskerskyi, I. S. and Zahorodnii R. I. (2014), "Increase of energy efficiency of heat generator through batching components of burning", *Naukovyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu*, no. 4, pp. 27–32.

2. V. S. Fedoreiko, M. R. Luchko, I. S. Iskerskyi, R. I. Zahorodnii. Enhancing the efficiency of energy generation systems based on solid biofuels: technical and economic aspects / Naukovyi Visnyk NHU, 2019, № 2. – S 94–100.