

## ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТИРСИ В ЯКОСТІ ПАЛИВА ДЛЯ ПАРОВОЇ КОТЕЛЬНОЇ ДЕРЕВООБРОБНОГО КОМБІНАТУ

Останнім часом в багатьох випадках доцільно використовувати для котелень різні види альтернативного пального. Особливо це ефективно у випадках, коли для виробничих котелень використовують відходи виробництва, яке обслуговує дана котельня. В цій статті на підставі розрахунків і порівнянь складових витрат на реконструкцію виробничої парової котельні показана доцільність використання тирси, яка є відходами деревообробного виробництва. Розглянуто варіанти реконструкції котельні для виробництва насиченої пари підприємства деревообробної промисловості при застосуванні таких традиційних видів палива як природний газ та дизельне пальне.

При розрахунках економічної доцільності використання різних видів палива нами взято до уваги наступні кількісні та якісні показники роботи котельні:

- річне виробництво теплоти (пари);
- річний корисний відпуск теплоти (пари);
- витрати палива протягом року;
- річна витрата умовного палива;
- річна витрата електроенергії;
- ККД бруто котельної установки;
- ККД нетто котельної установки;
- середнє навантаження котельних агрегатів;
- собівартість виробництва теплоти (пари);
- коефіцієнт використання встановленої потужності котельні;
- кількість годин використання встановленої потужності котельні;
- питома витрата натурального палива на виробництво одиниці теплоти;
- питома витрата умовного палива на виробництво одиниці теплоти;
- питома витрата електроенергії на виробництво одиниці теплоти;

Вищенаведені показники визначались за методиками, що наведені в [1].

Розглянуто такі конструкції котельні:

1. котельня на основі біомасового котла VSD-4000 ( Ратішковиці, Чехія), що працює на подрібнених відходах деревообробної промисловості ( тирса );

2. котельня на основі газомазутного котла TNS 40-P ( Ратішковиці, Чехія), основне паливо - природний газ;

3. котельня на основі газомазутного котла TNS 40-P ( Ратішковиці, Чехія), основне паливо - дизельне паливо.

Розрахунки проводились в порівнянні за капітальними та експлуатаційними витратами. В таблиці 1 подано зведені результати розрахунків витрат на реконструкцію котельень за трьома варіантами.

Таблиця 1

Результати розрахунків витрат на реконструкцію котельень

№	Найменування витрат та робіт	Витрати за варіантами, тис. грн.		
		Котельня на природному газі	Котельня на дизельному паливі	Котельня на відходах деревини
1	2	3	4	5
<b>Будівельно-монтажні роботи</b>				
1.	Загальнобудівельні роботи по реконструкції будівлі котельної	110,985	110,985	123,276
2.	Роботи по котлоагрегату та рухомій підлозі (фундаменти)	18,132	18,132	20,147
3.	Теплоізоляція устаткування і трубопроводів	19,227	19,227	27,235
4.	Роботи по газоходам	10,703	10,703	11,892
<b>Основне обладнання котельного цеху</b>				
5	Котел автоматизований з обмурівкою, ізоляцією та вентиляторами	1734,370	1734,370	3042,874
6	Обладнання системи паливоподачі та димовидалення (в т.ч. рухома підлога, золовловлювач, димосос)	75,111	244,930	1021,369
7	Загальнокотельне допоміжне обладнання (деаератор, ХВП, бак конденсатний, насоси)	1594,274	1594,274	1594,274
8	Електрообладнання, автоматика та КВП допоміжного обладнання котельної	73,465	73,465	73,465
9	Димова труба (фундамент, виготовлення та монтаж)	95,165	95,165	95,165
10	Внутрішні санітарно-технічні мережі	54,672	54,672	54,672
11	Проектно-вишукувальні роботи та погодження	112,400	118,680	180,200
	<b>РАЗОМ</b>	<b>3898,504</b>	<b>4074,603</b>	<b>6171,104</b>

Аналіз витрат по статтях на реконструкцію котельні за трьома варіантами показує перевищення майже в 1,5 рази витрат на реконструкцію котельні на відходах деревини в порівнянні з іншими варіантами. Головним чином це стосується витрат на основне котельне обладнання (поз.5,6) та незначних витрат на будівельно-монтажні роботи. Загалом перевищення складає більше 50%.

Іншу картину показують розрахунки експлуатаційних витрат по основних статтях, що наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Результати розрахунків експлуатаційних витрат по основних статтях

Витрати по основних статтях, тис. грн. за рік	Котельня на природно му газі	Котельня на дизельном у паливі	Котельня на відходах деревини
1. Витрати на паливо	4 271,965	10 350,637	0
2. Витрати на електроенергію	113,789	129,538	177,067
3. Витрати на воду	517,914	517,914	517,914
5. Витрати на заробітну плату (без відрахувань до фондів соціального страхування)	157,234	171,528	185,821
5. Відрахування до фондів соціального страхування	60,566	66,072	71,579
6. Витрати на амортизацію	364,797	371,464	595,434
7. Витрати на поточний ремонт	72,960	74,293	119,087
9. Загальнокотельні та інші витрати	148,155	154,321	225,086
10. Разом без ПДВ та відрахувань	5 646,814	11 769,695	1 820,409
11. ПДВ	1 129,363	2 353,939	364,082
<b>Разом</b>	<b>6 836,743</b>	<b>14 189,706</b>	<b>2 256,070</b>

Як бачимо, найбільші експлуатаційні витрати припадають на котельню, що працює на дизельному пальному, а експлуатаційні витрати при використанні в якості пального тирси майже в шість разів менше за витрати котельні на дизельному пальному та більше, ніж вдвічі менше газової котельні.

Розрахунки і порівняння собівартості одиниці виробленої енергії для всіх варіантів показали наступне. Для котельні на газі собівартість виробництва 1 ГДж теплової енергії ( пари ) становить 96,95 грн., для котельні на дизельному пальному - 201,22 грн., а для котельні на тирсі - 31,99 грн. Вочевидь переваги котельні на тирсі. А з урахуванням нормативного терміну окупності котельні ( 6,7 років ) приведені витрати відповідно по варіантах склали:

- для котельні на газі - 49 704,682 тис. грн.;
- для котельні на дизельному пальному - 99 145,633 тис. грн.;
- для котельні на тирсі - 21 286,773 тис. грн.

За отриманими даними можна зробити висновок, що серед всіх варіантів реконструкції доцільними для порівняння можуть бути лише два: перехід на альтернативне паливо – тирсу та використання природного газу (варіант з використанням дизпалива у порівнянні з природним газом є свідомо недоцільним, адже капітальні витрати є меншими на 176,099 тис. грн., а експлуатаційні – менше на 7 352,963 тис. грн./рік). Тоді маємо такі варіанти вибору інвестиційного проекту:

- 1 варіант – вкласти 3898,504 тисяч грн. в реконструкцію і отримати котельню, що працює на природному газі і її експлуатація буде обходитись в 6836,743 тисяч грн. щорічно;
- 2 варіант – вкласти 6171,104 тисяч грн. та отримати котельню, що спалюватиме відходи виробництва при річних експлуатаційних витратах втричі менше – 2256,070 тисяч грн.

За даних обставин доцільно визначити термін окупності капіталовкладень по другому варіанту інвестицій, який склав

$$T_{\text{окупн}} = \frac{(K_2 - K_1) \times (1 + I_{\text{інф}})}{E_1 - E_2} = \frac{(6171104 - 3898504) \times (1 + 0,103)}{6836743 - 2256070} = 0,5 \text{ роки}$$

де:  $K_1, K_2$  – капіталовкладення в реконструкцію котельні, що працює, відповідно, на природному газі та на тирсі;

$E_1, E_2$  – річні експлуатаційні витрати відповідно для котельні, яка спалює природний газ і тирсу;

$I_{\text{інф}}$  – індекс інфляції цін виробників промислової продукції в квітні 2010р., який становив 10,3%.

Як бачимо, доцільно інвестувати кошти по другому варіанту.

### Список літератури

1. ДСТУ 2155-93. Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів енергозбереження.