

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 паливо.

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 (Рагінковиці, Чехія), що працює на подрібнених відходах деревообробної промисловості (тирса);

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

3. котельня на основі газомазутного котла THS 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 |
| Будівельно-монтажні роботи | | | | |
| 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 |
| Основне обладнання котельного цеху | | | | |
| 5 | Котел автоматизований з обмурівкою, ізоляцією та вентиляторами | 1734,370 | 1734,370 | 3042,874 |
| 6 | Обладнання системи паливopодачі та димовидалення (в т.ч. рухома підлога, золловлювач, 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 |
| РАЗОМ | | 3898,504 | 4074,603 | 6171,104 |

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 |
| Разом | 6 836,743 | 14 189,706 | 2 256,070 |

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 доцільнішими 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

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

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;

$I_{\text{инф}}$ – 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.