

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ КОТЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РІЗНИХ ВИДІВ ПАЛИВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано техніко-економічне порівняння котлів з використанням різних видів палива. Розраховані основні показники експлуатаційних витрат, термін окупності, приведені витрати для кожного варіанту.

Ключові слова: котел, експлуатаційні витрати, приведені витрати, паливо, термін окупності.

Abstract

Techno-economic comparison of boilers using different types of fuel has been performed., The main indicators of operating costs, payback period, costs are calculated for each option .

Key words: mine boiler, operating costs, costs, fuel, payback period.

Сучасні промислові підприємства є споживачами різних видів енергії: електричної, теплової (з парою, гарячою водою і гарячим повітрям), стислого повітря та інших. Кожний з потрібних видів енергії підприємство може отримувати від самостійних джерел, наприклад, від енергосистеми, котельних, компресорних станцій. Наприклад, теплову енергію можна отримати з тепло-електроцентралі, водогрійних котелень, електростанціях, де є водогрійні котли. При будь-яких варіантах розвитку економіки України, первинні національні енергетичні ресурси не забезпечують потрібного потенціалу [1-3].

Мета роботи: виконати техніко-економічне порівняння котлів з використанням різних видів палива.

Перший варіант - встановлення твердопаливного котла ТИРАС-600 на пелетах. Переваги: можливість змінювати і програмувати режими, автоматичне виключення системи в результаті збільшення температури вище заданої, можливість застосування обладнання в найрізноманітніших варіаціях, наявність багатоступінчастого захисту, який гарантує максимальну пожежо- та вибухобезпеку, підвищений коефіцієнт корисної дії 87-97 %, низькі затрати на експлуатацію, при цьому не потрібні додаткові затрати на технічне обслуговування (очищення золи відбувається приблизно раз на місяць), період експлуатації при грамотній роботі складає близько 25 років, не значні габарити котла [4].

Другий варіант-встановлення твердопаливного котла КВ-0,8-БТ. Переваги: повна автономність роботи пристрою дозволяє не звертати уваги на відключення електроенергії або перекриття газу; все що потрібно для підтримання теплоти будинку так це регулярне поповнення палива в котлі; конструкція твердопаливного котла дуже проста, за рахунок чого він дуже легкий в експлуатації; в результаті підвищується надійність пристрою і термін служби; порівнюючи з газовими або електричними котлами, вартість твердопаливного апарату досить низька; досить високі показники ККД, якіможуть досягати відмітки в 83% при використанні основного палива, такого як вугілля або дров; повністю безпечна конструкція пристрою, яка не принесе шкоди при його експлуатації.

Також присутні і недоліки, тому що для зберігання палива необхідна площа, господарське приміщення, або будівля, необхідність регулярного догляду, потреба в установці різних допоміжних пристроїв. Проведені розрахунки усіх економічних статей витрат експлуатації котлів представлені в таблиці 1.

Таблиці 1- Техніко-економічне порівняння котлів

Показники	Котел ТИРАС-600	Котел КВ-0,8-БТ
Річне виробництво теплоти, (МДж/рік)	10387508	10387508
Витрата робочого палива на опалення: кг/сезон, природного газу м ³ /сезон	Пелет-567833 49683	Дров-643331 49683
Витрата електроенергії, кВт·год/рік, грн.	141323,104 279819,75	136851,3 270966
Затрати на заробітну плату, грн./рік	229824	287280
Витрати на паливо, грн.	2333021,3	2039491
Витрати на воду, м ³ /рік, грн.	18578,56 143054,91	18578,56 143054,91
Витрати на амортизацію, млн. грн./рік	0,084	0,056
Витрати на поточний ремонт, млн. грн./рік	0,0168	0,0112
Інші витрати, грн. /рік	185191,2	168479,51
Експлуатаційні витрати, грн. /рік	3271711,2	2976471,42
Собівартість відпущеної теплоти, грн./ГДж	315	286
Ефект від продажу теплоти, тис. грн/рік	3635,628	3635,628
Термін окупності, роки	2,7	0,84

Отже, аналіз варіанту встановлення котла КВ-0,8-БТ за терміном окупності становить $T=0,84$ років, це є вигідно, але при встановленні даного котла також необхідні затрати на допоміжне обладнання та створення місця збереження дров, головним недоліком є те що при роботі даного котла необхідно збільшити кількість працівників на котельні, а це впливатиме на економічні показники [6].

Варіанти вкладання інвестицій в основні фонди - котли, що мають різні терміни служби, при порівнянні слід звести до зіставного вигляду шляхом врахування додаткових інвестицій для того, щоб системи з коротшими термінами служби замінити новими [7]. Розрахунок виконується за такою формулою

$$P_d = K_v + \sum_{i=1}^t C_i / (1+E_m)^i, \quad (1)$$

де P_d – приведені витрати на виробництво одиниці продукції об'єкта, що має великий термін служби, грн.;

C_i – річні експлуатаційні витрати у відповідні роки, грн/рік;

t – термін функціонування основних фондів з великим терміном служби, років;

K_v – обсяги інвестицій в об'єкти з великим терміном служби, грн.

E_m -модифікована норма дисконту, $E_m = 0,25$.

Для основних фондів, що мають короткий термін служби:

$$P_k = K_1 + K_j / (1+E_m)^j + \dots + K_m / (1+E_m)^m + \sum_{i=1}^t C_i / (1+E_m)^i, \quad (2)$$

де P_k – приведені витрати на виробництво одиниці продукції об'єкта з коротким терміном служби, грн;

K_1 – обсяг інвестицій у будівництво об'єкта з коротким терміном служби, грн;

K_j, \dots, K_m – обсяги інвестицій на зміну основних фондів з короткими термінами служби через $j \dots m$ років, грн;

Приведені витрати для котла КВ-0,8-БТ $P_d = 11921,003$ тис.грн.

Приведені витрати для котла ТИРАС-600 $P_k = 13100,486$ тис.грн.

Порівняння отриманих результатів дає змогу вибрати економічно доцільний варіант, на який припадають мінімальні приведені витрати. Це котел КВ-0,8-БТ.

Висновки: Виконали техніко-економічне порівняння котлів з використанням різних видів палива. Розраховували основні показники експлуатаційних витрат, термін окупності, приведені витрати для кожного варіанту. За усіма техніко-економічними показникам обрали котел КВ-0,8-БТ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко С. Й. Розрахунки теплових схем і основи проектування джерел тепlopостачання : навч. посібн. / С. Й. Ткаченко, М. М. Чепурний, Д. В. Степанов. – Вінниця : ВНТУ, 2005. – 137 с.
2. Степанов Д. В. Котельні установки промислових підприємств : навч. посібн. / Д. В. Степанов, Є. С. Корженко, Л. А. Боднар. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 120 с.
3. Основи проектування промислових та опалювальних котельень. Курсове проектування : навч. посібн. / Під ред. Боженко М. Ф. – К. : – Вища шк., 1992. – 280 с.
4. Пелетные котлы [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bio.ukrbio.com/ru/articles/1465/>. Дата звертання 28.05.2018.
5. Котли на деревині [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rojek-iviv.com/index.php?page=4&l=2>. Дата звертання 30.05.18.
6. Види, переваги та недоліки твердопаливних котлів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.atop.ua/uk/for-clients-where-buy/articles/2011/11/15/types-advantages-an-d-disadvantages-of-solid-fuel-boilers/>. Дата звертання 30.05.2018
7. Лялюк О. Г. Економіка енергетики : практикум / О. Г. Лялюк. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 118 с.

Лялюк Олена Георгіївна – к. т. н., доцент кафедри будівництва міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету, e-mail: Lyalyuk74@gmail.com

Гарбуз Анастасія Володимирівна – студент факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання.

Lyalyuk Elena - Ph. D., assistant professor of construction of urban economy and architecture Vinnitsa National Technical University.

Garbuz Anastasia – student, faculty of construction, heat power engineering and gas supply.