

## ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОНАСОСНОЇ УСТАНОВКИ В КОТЕЛЬНІ В М. СЛАВУТА

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Проведено багатоваріантний аналіз та техніко-економічне обґрунтування застосування теплового насоса. Виконаний аналіз економічної ефективності котельні з теплонасосною установкою.*

**Ключові слова:** теплонасосна установка, експлуатаційні витрати, техніко-економічне обґрунтування, котельня, термін окупності.

### **Abstract**

Multivariate analysis and feasibility study of the application of the heat pump is executed. the economic efficiency analysis of the boiler-house with the heat pump installation is executed.

**Key words:** heat pump installation, operating costs, feasibility study, boiler house, payback period

Ефективність застосування теплонасосних установок (ТНУ) на підприємствах визначається максимальною реалізацією встановленої потужності ТНУ і їх рівномірним завантаженням. Це можливо за умови використання ТНУ для нагрівання води, яка надходить в котельню [1-3].

Тип ТН і потужність ТНУ слід вибирати, виходячи з передбачених теплових навантажень і конкретних для даного підприємства умов експлуатації.

Мета роботи: виконати аналіз ефективності застосування ТНУ в тепловій схемі котельні.

Проаналізуємо ефективність п'яти варіантів застосування ТНУ в тепловій схемі. Значення показників ефективності для варіантів теплових схем з ТНУ наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні показники теплових схем з ТНУ

Показник	Одиниці вимірювання	Варіант застосування				
		1	2	3	4	5
Річна економія Робочого палива	%	31,98	30,38	28,61	26,67	25,54
Економія робочого палива	тис. м <sup>3</sup> /рік	1509,4	1433,9	1350,4	1258,8	1205,5
Кількість зекономлених коштів	млн. грн./рік	14,405	13,685	12,887	12,013	11,504
Температура відхідних газів	°С	55	76	97	118	128,5

В таблиці 1 позначені варіанти: 1 – застосування ТНУ в тепловій схемі з використанням 100% потужності контактного утилізатора; 2 – застосування ТНУ в тепловій схемі з використанням 80% потужності контактного утилізатора; 3 – застосування ТНУ в тепловій схемі з використанням 60% потужності контактного утилізатора; 4 – застосування ТНУ в тепловій схемі з використанням 40% потужності контактного утилізатора; 5 – застосування ТНУ в тепловій з використанням 30% потужності контактного утилізатора.

Доцільність застосування ТНУ в тепловій схемі котельні в м. Славута обумовлюється економічною ефективністю капітальних вкладень в порівнянні з базовим варіантом теплопостачання. Порівняння варіантів здійснено по терміну окупності додаткових капіталовкладень. При цьому

зіставляється між собою лише ті елементи, які відрізняються одне від одного. А ті ж елементи, які є спільними або мало змінюються, не враховуються.

Розрахунки проведені за укрупненими показниками з [2,3, 4] та представлені в таблиці

2. Таблиця 2– Результати техніко-економічних показників

Показники	Одиниці вимірювання	Варіант	
		Базовий варіант Теплової схеми	Теплова схема з ТНУ
Річна витрата робочого палива	тис.м <sup>3</sup> /рік	4719	3671
Річний відпуск теплоти	ГДж/рік		133485,48
Витрати на електроенергію в модернізованій схемі	грн/рік		2533887,07
Амортизаційні відрахування	грн/рік		1020392,29
Витрати на воду в мод. схемі	грн/рік		6590006,55
Витрати на поточний ремонт	грн/рік		20407,84
Затрати на заробітну плату	грн/рік		6988365,3
Експлуатаційні витрати після модернізації	грн/рік		55325223,8
Зменшення експлуатаційних витрат	грн/рік		2569003,69
Економія робочого палива	%	--	26,6
Витрата коштів на паливо	грн/рік	45044704,79	35040548,3
Капіталовкладення	млн. грн	--	34,54
Термін окупності	рік	--	3,88

**Висновки:** За результатами техніко-економічного обґрунтування можна зробити висновок, що застосування когенераційної теплонасосної установки в теплової схемі котельні в м. Славута забезпечує економію робочого палива у 26,6% , за рахунок чого забезпечуємо економію коштів на паливо. Також, за рахунок встановлення двигуна внутрішнього згорання здійснюється економія електроенергії, оскільки двигун внутрішнього згорання працює на покриття власних потреб в електроенергії. Загальні капіталовкладення в нове обладнання становлять 34,54 млн. грн. а термін окупності становить 3,88 роки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Остапенко О. П. Енергетична ефективність парокompресійних теплових насосів з електричним та когенераційним приводами [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко, В. В. Лещенко, Р. О. Тіхоненко // Наукові праці ВНТУ. – 2014. – № 4. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/421/419>. (Дата звертання 20.10.18).
2. Остапенко О. П. Енергоефективність систем енергозабезпечення з когенераційно-теплонасосними установками та піковими джерелами теплоти в системах теплопостачання [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко // Наукові праці ВНТУ. – 2016. – № 2. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/472/470>. (Дата звертання 20.10.18).
3. Остапенко О. П. Комплексна оцінка енергетичної ефективності парокompресійних теплонасосних станцій з когенераційним приводом [Електронний ресурс] / О. П. Остапенко // Наукові праці ВНТУ. – 2015. – № 3. – Режим доступу до журн.: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/2/2>. (Дата звертання 20.10.18).
4. 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](mailto:Lyalyuk74@gmail.com)

**Форсюк Павло Дмитрович** – студент факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання.

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

**Forsiuk Pavlo** – student, faculty of construction, heat power engineering and gas supply.