

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ НА ТОВ «ПОНІНКІВСЬКА КАРТОННО-ПАПЕРОВА ФАБРИКА»

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*Робота присвячена аналізу стану енергозбереження на підприємстві «Понінківська картонно-паперова фабрика» та пошуку шляхів підвищення його енергоефективності, економічності та екологічності. Запропоновані заходи, що дозволять зменшити витрати теплової та електричної енергії на підприємстві*

**Ключові слова:** паливно-енергетичні ресурси, ТЕЦ, енергозбереження, енергоефективні технології, тепла енергія, протитискова турбіна.

### Abstract

*The work is devoted to the analysis of the state of energy saving at the enterprise "Poninkivska cardboard and paper factory" and the search for ways to increase its energy efficiency, economy and environmental friendliness. Proposed measures to reduce heat and electrical energy costs at enterprises*

**Keywords:** fuel and energy resources, CHP, energy saving, energy-efficient technologies, thermal energy, back pressure turbine.

### Вступ

Ефективне розв'язання проблеми енергозбереження в Україні – ключове завдання, вирішити яке необхідно для стійкого розвитку країни, проведення незалежної її зовнішньої політики, створення внутрішньої політичної і соціальної стабільності з підвищенням економічного і культурного рівня життя людей [1].

Енергозбереження – це комплексне впровадження правових, організаційних, наукових, виробничих, технічних і економічних заходів спрямованих на зменшення споживання електричної енергії споживачами і на збільшення частки енергії, що споживається від відновлювальних джерел енергії, а також раціональне використання енергії, що дозволяє перетворювати її параметри і транспортувати до споживача з мінімальними втратами.

В основі створення реалістичного плану дій для економії енергії лежить відповідне законодавство в галузі теплоенергетики, а також наявність у суспільстві відповідних стандартів і норм. Щоб упровадити програму енергозбереження, треба провести попередній економічний аналіз, оснований на точних даних про дійсне споживання енергії, на прийнятній системі тарифів, інформації про окупність і т. ін [2].

### Основна частина

Важливою передумовою успішності реалізації програми енергозбереження є готовність у країні інфраструктури, за допомогою якої можна одержати відповідні дані для її реалізації. Це потребує вирішення ряду інженерно-технічних завдань з модернізації устаткування, оптимізації умов його експлуатації. Треба послідовно виконати такі заходи:

- складання переліку і вибір з нього першочергових заходів щодо оптимізації споживання теплової та електричної енергії;
- прийняття рішення про здійснення обраних найефективніших заходів;
- визначення умов оптимізації роботи ТЕЦ і вибір потрібного алгоритму теплоенергетичного споживання та контролю;
- регулярне оцінювання результатів;
- регулярне інформування всіх зацікавлених сторін про стан системи.

Створення ТЕЦ на базі Понінківської картонно-паперової фабрики потребує запровадження відповідних заходів з енергозбереження і економному використанню паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), серед яких можна виділити наступні:

1. Створити ТЕЦ на базі Понінківської картонно-паперової фабрики, що дає змогу використовувати власновироблену електроенергію. Добре відомо, що протитискові турбіни є найекономічними [3, 4], тому вибраний варіант встановлення турбіни Р-6-35/6. Оскільки промислові споживачі споживають пару з тиском 0,6 МПа, то належить установити протитискову турбіну з тиском пари за нею 0,6 МПа. Такий захід дозволить зменшити експлуатаційні витрати, оскільки забезпечить певну кількість власної електроенергії з використанням існуючого котельного обладнання.

2. Пропонується установити бойлери для постачання гарячої води в систему теплофікації. Бойлери мають бути заживлені парою низького тиску (0,18-0,2 МПа). В зв'язку з цим пропонується також установити протитискову прибудовану турбіну, яка буде заживлена парою з протитиску основної турбіни ( $P_{пр} = 0,6$  МПа) [5]. Це дозволить зекономити витрати на електричну енергію.

3. Розробити і ввести в дію положення про матеріальне стимулювання за економію ПЕР.

4. Провести теплоізоляцію внутрішніх теплопроводів на ТЕЦ.

5. Замінити котли SHP-E-10 на більш потужні котли ТС-35, що дозволять більш ефективно спалювати гранули лушпиння соняшника. Це забезпечить економію палива на 609,76 млн.грн в рік, з врахуванням ціни на день публікації.

6. Провести заміну зовнішніх труб тепломереж на попередньо ізольовані труби.

7. Подачу теплоносія в будівлі проводити тільки після підписання акту її готовності до опалювального сезону.

8. В приміщенні котельні розмістити плакати, які закликають до економного використання ПЕР.

9. В опалювальний період котли працюватимуть згідно графіка залежності температури теплоносія від температури навколишнього середовища.

10. Всі стінові панелі та дах ТЕЦ теплоізолювати мінераловатами товщиною не менше 100 мм.

11. Для зменшення витрати гранул лушпиння соняшника автоматизувати систему паливоподачі.

12. На підприємстві вести енергетичний паспорт, який призначений для відображення фактичної наявності енергогенеруючого, енергоспоживаючого та енергопостачального обладнання, енергоспоживаючих технологічних процесів, цехів, дільниць, споруд та ін., їх характеристик та стану використання паливно-енергетичних ресурсів у виробництві, залучення до енергетичного балансу вторинних енергетичних ресурсів, поновлювальних та альтернативних джерел енергії та інші відомості, які забезпечують можливість аналізу стану енергоспоживання підприємства і ефективності використання ПЕР, а також розробки заходів щодо енергозбереження, розвитку та технічного переозброєння [6-7].

13. Установка приладів обліку та регулювання споживання енергоносіїв, перехід на погодинні тарифи.

14. Заміна ламп розжарювання на енергозберігаючі світлодіодні.

## Висновки

Отже, енергоефективні заходи є ключовою задачею сьогодення для кожного підприємства і житлово-комунального сектора.

Для цього необхідно запроваджувати не тільки заходи щодо зменшення споживання паливно-енергетичних ресурсів, але й впроваджувати нові технології на основі альтернативних і відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), зменшувати викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище.

В результаті впровадження запропонованих енергоефективних заходів можна забезпечити економію ПЕР за рахунок власного виробництва електричної енергії, регулювання подачі теплоносія, перехід на погодинні тарифи, теплоізоляції трубопроводів, зменшення експлуатаційних витрат, в результаті ведення енергетичного паспорта, утеплення конструкцій будівлі вцілому, автоматизацію паливоподачі палива в топки, заміни ламп розжарювання, а також відповідне зменшення техногенного навантаження на навколишнє середовище.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інноваційні технології енергозбереження промислових житлових будівель URL: <https://library.nung.edu.ua/%D1%96nnovats%D1%96in%D1%96-tekhnolog%D1%96%D1%97-energozberezhennya-promislovikh-zhitlovikh-bud%D1%96vel.html> (дата звернення: 18.11.2023 р.).
2. Державна інспекція енергетичного нагляду України URL: <https://sies.gov.ua/news/v-regionah-perevireno-teplovigospodarstva> (дата звернення: 11.11.2023 р.).
3. Степанова Н. Д., Степанов Д. В. Теплові мережі. Вінниця: ВНТУ, 2009. 135 с.
4. Паротурбінна установка типу Р-0,75-0,4/0,03 в турбінному відділенні Охтирської ТЕЦ. Робочий проект. Розділ 2. Тепло механічні рішення. Кіровоград: ВАТ «Укргіпроцукор», 2008. 60 с.
5. Чепурний М. М., Ткаченко С. Й., Пішеніна Н. В. Показники ефективності роботи енергетичних установок для сумісного виробництва теплової та електричної енергії. Наукові праці ВНТУ, 2010. С.65-70.
6. Чепурний М. М. Енергозбережні технології в теплоенергетиці. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2009. 115 с.
7. Ткаченко С. Й., Чепурний М. М., Степанов Д. В. Розрахунки теплових схем і основи проектування джерел теплопостачання: навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2005. 137 с.
8. Енергозбереження і енергоефективність URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21708/1/EnergySaving%20I.pdf> (дата звернення: 19.11.2023 р.).

**Оникієнко Сергій Миколайович** – студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [onikienkos@gmail.com](mailto:onikienkos@gmail.com)

**Степанов Дмитро Вікторович** – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [stepanovdv@ukr.net](mailto:stepanovdv@ukr.net)

**Onykienko Sergiy** – student of the Department of Heat Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: : [onikienkos@gmail.com](mailto:onikienkos@gmail.com)

**Stepanov Dmytro** – Dr. of Technical Sciences, associated Professor, Head of the Department of Heat Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: [stepanovdv@ukr.net](mailto:stepanovdv@ukr.net)