

ВПРОВАДЖЕННЯ ПАРОТУРБІННОЇ УСТАНОВКИ НА ТОВ «ПОНІНКІВСЬКА КАРТОННО-ПАПЕРОВА ФАБРИКА»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Тези присвячені встановленню паротурбінної установки на ТОВ «Понінківська картонно-паперова фабрика».

Ключові слова: теплова енергія, електрична енергія, паливно-енергетичні ресурси, паротурбінна установка, котельня, протитискова турбіна.

Abstract

Theses are devoted to the installation of a steam turbine plant at "Poninkivska Cardboard and Paper Factory" LLC.

Keywords: thermal energy, electric energy, fuel and energy resources, steam turbine installation, boiler house, back pressure turbine.

Вступ

Енергетична безпека є пріоритетним напрямом для держави. На сьогодні ситуація в енергетиці України є критичною. Енергетична галузь зазнала значних збитків під час широкомасштабного вторгнення. Масовані обстріли по об'єктах енергетики нанесли шкоду та руйнування більше ніж 60% інфраструктури держави в галузі електроенергетики [1]. Постраждали теплові та гідроелектростанції, магістральні та розподільчі мережі, теплоелектроцентралі, підстанції з різними типами напруги та інші об'єкти інфраструктури.

Диверсифікація енергетичних ресурсів є однією з основ стійкості національної енергетики як для промислових потреб, так і для потреб населення.

Структурна перебудова виробництва і науково-технічний прогрес повинні привести до істотного зменшення питомих норм витрат енергетичних ресурсів на одиницю продукції і сприяти зменшенню обсягів їх споживання в країні. В результаті значного вичерпання запасів нафти і газу на основних родовищах України, введення в експлуатацію переважно дрібних родовищ, а також внаслідок інших негативних факторів виникає серйозна проблема щодо збільшення обсягів видобутку цих і, як наслідок, — необхідність їх ввезення в Україну у постійно зростаючих масштабах. Це ускладнює економічну ситуацію і вимагає вирішення ряду нелегких питань (політичних, економічних, технічних), оскільки без надходження певних обсягів нафти і газу не можна сформувати прийнятний паливно-енергетичний баланс. Для підвищення надійності паливо- і енерго-забезпеченості народного господарства України (зважаючи на значні поставки нафти і газу в Україну) доцільно і необхідно розширити кількість джерел постачання нафти і газу з тим, щоб залежність від постачання по кожному паливному ресурсу з одного джерела не перевищувала 30% (з урахуванням загальних обсягів постачання).

Виробництво електро- і тепло-енергії повинно збільшуватися за рахунок використання інших відновлювальних джерел, а також використання альтернативних ресурсів: твердого палива, біопалива, пелетів, що вимагає будівництва і розширення мережі електростанцій поряд з реалізацією заходів щодо охорони навколишнього середовища [2].

Сумісне виробництво теплової та електричної енергії є прогресивною технологією, яка дозволяє більш ефективно використовувати паливно-енергетичні ресурси.

Мета роботи: підвищення економічності та енергетичної ефективності котельні шляхом створення ТЕЦ на базі котельні.

Основна частина

Ідеї підвищення ефективності використання палива за рахунок комбінованого вироблення теплової та електричної енергії відомі давно. Однією з перших реалізованих комбінованих технологій

є теплофікація, тобто виробництво теплоти на базі енергетичних турбін. сумісне виробництво теплової та електричної енергії є прогресивною технологією, яка дозволяє більш ефективно використовувати органічне паливо і зменшити шкідливі викиди в атмосферу.

Паротурбінна установка - це безперервно діючий тепловий агрегат, робочим тілом якого є вода і водяна пара. Паротурбінна установка є механізмом для перетворення потенційної енергії стиснутої та нагрітої до високої температури пари в кінетичну енергію обертання ротора турбіни [1].

Наразі, джерелом теплопостачання на котельні ТОВ «Понінківська КПФ» [3] є два діючих парових котла SHP-E-10 загальною паровидатністю 10 т/год кожний та один резервний котел БМ-35, паровидатністю 35 т/год. Також в котельні встановлено водогрійний котел ПТВМ-30 потужністю $Q = 35$ Гкал/год. Пальним для котельні є природний газ.

Тенденція останніх років щодо збільшення ціни природного газу та електроенергії, значним чином впливає на роботу котельні, яка стає нерентабельною. Із аналізу літературних джерел [4-10] випливає, що найбільш дієвим засобом для підвищення ефективності роботи котельні є застосування сумісного виробництва теплоти та електроенергії. Це спонукає переобладнати котельню на ТЕЦ.

Створення ТЕЦ на базі Понінківської картонно-паперової фабрики дає змогу використовувати власновироблену електроенергію. Добре відомо, що протитискові турбіни є найекономічними [5, 6], 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.

Встановлення протитискової парової турбіни на перегрітій парі для виробництва власної електроенергії є раціональним, оскільки дозволяє виробляти велику кількість власної електроенергії в межах існуючої котельні завдяки встановленню пароперегрівників на парогенераторах, резервної редукційно-охолоджувальної установки та заміни насосів [7, 8]. Встановлення пароперегрівника дозволяє перегріти пару на виході з котла на 50°C , що відповідно збільшить вироблення електроенергії.

Висновки

Дослідження сумісного виробництва теплової та електричної енергії є найбільш актуальним завданням сьогодення в сучасних умовах та потребує особливо підвищеної уваги суспільства.

Створення ТЕЦ на базі котельні включає наступні етапи:

1. Заміна існуючих парових котлів, які вже давно вичерпали нормативний ресурс роботи, на котли ТС-35, які мають такі самі параметри пари.
2. Установлення трьох (двох робочих і одного резервного) парових котлів та демонтаж водогрійних котлів із наступною їх реалізацією.
3. Оскільки промислові споживачі споживають пару з тиском 0,6 МПа, то належить установити протитискову турбіну з тиском пари за нею 0,6 МПа [7].
4. Установлення бойлерів для постачання гарячої води в систему теплофікації. Бойлери мають бути заживлені парою низького тиску (0,18...0,2 МПа).
5. Установлення протитискової прибудованої турбіни, яка буде заживлена парою з протитиску основної турбіни ($P_{пр} = 0,6$ МПа).
6. Для надійності постачання пари паралельно з турбінами передбачається відпуск пари від редукційно-охолоджувальних установок: РОУ-1 і РОУ-2.
7. Для постачання сухої насиченої пари промисловим споживачам за основною турбіною установлюється охолодна установка (ОУ).

Зважаючи на вищевикладене, наявність парових котлів дозволяє перетворити котельню на ТЕЦ і відмовитись від водогрійних котлів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Електроенергетика України: стан і перспективи. URL: <https://blog.youcontrol.market/ieliektroienierghietika-ukrayini-stan-i-pierspiektiv-i> (дата звернення: 27.09.2024).
2. Переваги та недоліки різних типів генераторів: повний огляд. URL: <https://landlord.ua/agrolife-en/perevagi-ta-nedoliki-riznix-tipiv-generatoriv-rovnij-oglyad> (дата звернення 10.10.2024).
- 3- Сторічні традиції паперового виробництва. URL: <https://uain.press/articles/storichni-traditsiyi-papirovogo-virobnitstva-1672445> (дата звернення: 01.10.2024).
4. Степанов Н. Д., Степанов Д. В. Теплові мережі. Вінниця: ВНТУ, 2009.135 с.
5. Паротурбінна установка типу Р-0,75-0,4/0,03 в турбінному відділенні Охтирської ТЕЦ. Робочий проект. Розділ 2. Тепломеханічні рішення. Кіровоград: ВАТ «Укргіпроцукор», 2008. 60 с.
6. Ткаченко С. Й., Чепурний М.М., Степанов Д. В. Розрахунки теплових схем і основи проектування джерел

теплопостачання: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2005. 137 с.

7. Чепурний М. М., Степанов Д. В., Корженко С. Й. Теплові розрахунки парогенераторів. Вінниця: ВНТУ, 2005. 154 с.

8. Чепурний М. М., Ткаченко С. Й. Розрахунки теплових схем ТЕЦ та ефективності при їх модернізації. Вінниця: ВДТУ, 2004. 60 с.

9. Чепурний М. М. Енергозбережні технології в теплоенергетиці. Навчальний посібник. Вінниця ВНТУ, 2009. 115 с.

10. Чепурний М. М., Ткаченко С. Й. Джерела енергії теплотехнології. Вінниця: ВДТУ, 1998. 70 с.

Оникієнко Сергій Миколайович – студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: onikienkos@gmail.com

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

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

Stepanov Dmytro – candidate of of Technical Sciences, associated Professor, Head of the Department of Heat Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: stepanovdv@ukr.net