

Заходи з енергетичної оптимізації технологічного обладнання і системи теплопостачання виробничих цехів машинобудівного підприємства

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Однією із суттєвих складових зменшення собівартості виготовлення виробничої продукції, яка виготовляється на машинобудівному підприємстві є застосування енергозберігаючих технологій при її виготовленні. Встановлено із літературних джерел, що середні енерговитрати на машинобудівельних заводах становлять приблизно 0,25...0,35 ГДж/т. Такі значні енерговитрати залежать від недосконаlosti електричної приводної та теплоенергетичної систем забезпечення технологічного устаткування, що допускає великі втрати електричної та теплової енергії при здійсненні технологічних процесів, а також потреба великої кількості теплоти на опалення виробничих цехів, які мають достатньо великі розміри. Пропонується застосування проведення енергоаудиту і встановлення реальної картини поточної ситуації з енерговикористанням на підприємстві, що надає можливість виявити пріоритетні напрямки для подальшої роботи з впровадження енергозбереження.

Ключові слова: Теплова енергія, електрична енергія, енергорезультативність, енергозбереження, витрати, втрати, економія, стіни, вікна, дах, огороджувальні конструкції, заходи з енергоефективності, енергетичний баланс.

Abstract

One of the significant components of reducing the cost of manufacturing products manufactured at the machine-building enterprise is the use of energy-saving technologies in its manufacture. It is established from the literature that the average energy consumption at machine-building plants is approximately 0.25...0.35 GJ / t. Such significant energy consumption depends on the imperfection of the electric drive and heat supply systems of technological equipment, which allows large losses of electrical and thermal energy in the implementation of technological processes, as well as the need for large amounts of heat for heating production plants. It is proposed to use an energy audit and establish a realistic picture of the current situation with energy use at the enterprise, which provides an opportunity to identify priority areas for further work on the implementation of energy saving.

Keywords: Thermal energy, electric energy, energy efficiency, energy saving, costs, losses, savings, walls, windows, roof, enclosing structures, energy efficiency measures, energy balance.

Вступ

У переважній більшості промислово розвинених країн обов'язковим є підвищення енергетичної промислового виробництва та будівель. Ці заходи призводить до зменшення витрат енергоресурсів, а також економії коштів та скорочення викидів вуглекислого газу. В нашій державі такі питання ще тільки набирають обертів через зростання ціни на енергоресурси. З цією метою пропонується проведення енергетичного аудиту об'єкту, дослідження потоків енергії та формування переліку енергоефективних заходів. Проведення таких робіт спонукатиме керівництво об'єкту на підставі отриманих результатів фінансового розрахунку та бюджету впроваджувати необхідні організаційно-технологічні заходи. Отже, обмеженість природних ресурсів вимагає їх економії та поступового заміщення відновлюваними. Метою даної роботи є енергетична оптимізація основного технологічного обладнання машинобудівного підприємства. Зокрема, цією метою було запропоновано замінити ряд приводних електродвигунів технологічного обладнання в окремих цехах на енергоефективніші. Також передбачаються ще інші заходи: термомодернізація стін, даху, підлоги, заміна освітлювальних ламп та випрямлячів на енергорезультативніші.

Результати роботи

Результатом виконання даної роботи є енергетичний аудит цехів машинобудівного заводу. До споживачів електричної енергії цеху відносяться різного роду верстати, електричні установки, освітлення та окрему увагу було приділено компресорним установкам та зварювальному устаткуванню. Великі розміри цехів потребують великої кількості теплоти на опалення.

Виконувались такі роботи:

1. Проведено розрахунок електричного навантаження цеху, складено баланс споживання електроенергії. Аналіз балансу показав потужних споживачів, на які слід звернути увагу та створити для них заходи з енергоефективності. До цих споживачів відносяться: система освітлення, компресори та зварювальне устаткування.

2. Проведено розрахунок теплового навантаження цеху, складено баланс втрат та витрат теплової енергії. Аналіз балансу показав огорожувальні конструкції, через які відбувається найбільше втрат та для яких потрібно створити заходи з енергоефективності. До цих огорожувальних конструкцій відносяться стіни дах та підлога.

3. Було перевірено наявність СЕНМ – її ознаки відсутні. Вхідних даних не достатньо для створення базової лінії. Розглянуто можливу енергетичну політику підприємства та порядок дій при впровадженні заходів з енергоефективності.

4. Запропоновано використання сонячних панелей для часткового покриття потреби на електроенергію.

За результатами проведених фінансових розрахунків було зроблено висновки, що дані заходи необхідно впроваджувати, тому що орієнтовний термін окупності всіх заходів менше 10 років і становить не більше 7,8 років.

Висновки

Вибір перспективних напрямів та заходів з підвищення енергоефективності на промисловому підприємстві залежить від ряду факторів. До таких факторів можна віднести: специфіку виробничого процесу на підприємстві, характер номенклатури виробів, що випускаються, характеристика наявних виробничих фондів, масштаб підприємства та його виробництва, загальний техніко-економічний стан підприємства тощо. При визначенні енергетичної і відповідно економічної ефективності проведених енергозберігаючих заходів необхідно враховувати ряд факторів, які можуть призводити до збільшення споживання енергетичних ресурсів, але при цьому удосконалювати виробничий процес. До факторів, що підвищують питому витрату енергетичних ресурсів, необхідно, насамперед, віднести заходи з вдосконалення електроприводу потужного технологічного обладнання, проведення якісної термомодернізації стін, даху, підлоги, заміна ламп освітлення та випрямлячів на енергорезультативніші. Запропоновано можливе використання сонячних панелей для часткового покриття потреби на електроенергію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Практичний посібник з енергетичного аудиту промислових підприємств / А. Чернявський, А. Сафьянц, Н. Усенко, О. Соловей, О. Бориченко, П. Пертко, Ю. Шишко, А. Гоенко// За загальною редакцією Н. Усенко та А. Чернявського. – К.: Проект «Консультавання підприємств щодо енергоефективності» DeutscheGesellschaftfürInternationaleZusammenarbeit (GIZ) GmbH за дорученням Федерального міністерства економічного співробітництва та розвитку Німеччини (BMZ), 2020. – 280 с.
2. Методологія проведення енергетичного аудиту підприємств дорожньої галузі тепловізіонним методом / М.М. Дмитрієв, І.П. Гамеляк, І.І. Попелиш, І.В. Коц //Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві 18 (1), 137-144
3. Прокопенко В.В. Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями: навчальний посібник / Прокопенко В.В., Закладний О.М., Кульбачний П.В. – К. : Освіта України, 2008. – 438 с.
4. Керівництво з впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2018 / О. Бориченко, Є. Іншеков, П. Пертко, О. Соловей, А. Чернявський.// Під редакцією Є. Іншекова та А. Чернявського. – UNIDO: Проект UNIDOGEFUKR-IEE, 2021. – 130 с.
5. PVGIS, сонячна інсоляція [електронний ресурс].Режим доступу:https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#PVP (дата звернення: 14.11.2021).
6. Пром, рекуператори [електронний ресурс] .– Режим доступу: <https://prom.ua/ua/p511773704-rekuperator-prana-prana.html?&primelead=Ni44Mg> (дата звернення: 14.11.2021).

7. Частотне регулювання [електронний ресурс] .– Режим доступу: <https://drives.ru/produkcija/preobrazovateli-chastoty-vlt/preobrazovatelichastoty-bolshoy-moschnosti/>

Семененко Максим Андрійович — магістрант кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: elzscience2021@gmail.com

Олійник Олег Анатолійович — магістрант кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: elzscience2021@gmail.com

Коц Іван Васильович – канд. техн. наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач і науковий керівник науково-дослідної лабораторії гідродинаміки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ORCID: 0000-0003-0870-6385, e-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

Semenenko Maxim A. – master's student of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: elzscience2021@gmail.com

Oliynyk Oleg A. – master's student of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: elzscience2021@gmail.com

Kots Ivan V. – Ph.D., Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Head and Supervisor of the Research Laboratory of Hydrodynamics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ORCID: 0000-0003-0870-6385, e-mail: ivan.kots.2014@gmail.com