

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет
будівництва, транспорту та
енергетики

Кафедра електротехнічних
систем та енергетичного
менеджменту

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ТА АУДИТ

*методичні рекомендації до виконання практичних робіт
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності
141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"
ОПП "Енергетичний менеджмент"*



Кропивницький
2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет
будівництва, транспорту та
енергетики

Кафедра електротехнічних
систем та енергетичного
менеджменту

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ТА АУДИТ

*методичні рекомендації до виконання практичних робіт
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності
141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"
ОПП "Енергетичний менеджмент"*

Затверджено
на засіданні кафедри
електротехнічних систем та
енергетичного менеджменту
Протокол № 1 від 28.08.2023 р.

Кропивницький
2023

Енергетичний менеджмент та аудит: методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", ОПП "Енергетичний менеджмент" / [уклад.: П. Г. Плешков, К. Г. Петрова, В. П. Солдатенко, О. І. Сіріков, С. В. Дубенко], Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023 – 62 с.

Укладачі:

П. Г. Плешков – канд. техн. наук, проф., завідувач кафедри ЕТС та ЕМ
К. Г. Петрова – канд. техн. наук, доцент кафедри ЕТС та ЕМ
В. П. Солдатенко – канд. техн. наук, доцент кафедри ЕТС та ЕМ
О. І. Сіріков – канд. техн. наук, доцент кафедри ЕТС та ЕМ
С. В. Дубенко – асистент кафедри ЕТС та ЕМ

Рецензент: С. І. Осадчий – доктор технічних наук, професор, професор кафедри КПСАД та ПЛП Льотної академії Національного авіаційного університету

© Плешков П.Г., Петрова К.Г.,
Солдатенко В.П., Сіріков О.І.,
С. В. Дубенко 2023
© Центральноукраїнський
національний технічний
університет, 2023

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 6 |
| Практична робота №1. Порівняння джерел гарячого водопостачання: електричний бойлер та централізована мережа..... | 7 |
| Практична робота №2. Оцінка доцільності установки газового обладнання на автомобіль | 15 |
| Практична робота №3. Розрахунок енергопотреби та енергоспоживання квартирою (будинком)..... | 28 |
| Практична робота №4. Порівняння джерел тепlopостачання: автономне опалення та централізована мережа | 35 |
| Практична робота №5. Вибір доцільного енергоносія для тепlopостачання.. | 42 |
| Практична робота №6. Визначення економічно доцільного рівня компенсації реактивної потужності | 51 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 62 |

ВСТУП

Основним джерелом енергії у світі є органічні види палива, запаси, яких обмежені. За оцінками багатьох фахівців, вони можуть бути витрачені за кілька десятків років при сучасних інтенсивних методах видобутку. Поряд з пошуком нових джерел енергії глобальною проблемою стає визначення шляхів економії паливно-енергетичних ресурсів за всім ланцюжком від видобутку палива до місць використання його потенційної енергії. Тому питання економії палива та енергії поставлено на найвищій рівень державної політики.

Досвід функціонування окремих промислових зон у країнах Східної Європи свідчить про можливість економії на останньому етапі споживання до 30% енергоресурсів без будь-яких додаткових витрат і до 50% при порівняно невеликих капітальних вкладеннях. Ця галузь економіки стає привабливою для бізнесу будь-якого рівня.

Коло інтересів енергоменеджера складають: питання енергозбереження; формування тарифів на електро- і теплову енергії; розвиток оптового ринку енергії; інвестиції в промислову і малу енергетику; підвищення ефективності використання енергії на промислових підприємствах тощо.

Засвоїти “ази” в галузі обґрунтування, реалізації методів енергозбереження, управління енергетичним господарством з метою економії паливної складової в собівартості продукції та розвитку тенденції на удосконалення використання енергетичних ресурсів допоможуть практичні заняття.

Методичні вказівки призначені для практичних занять з курсу «Енергетичний менеджмент та аудит» для здобувачів вищої спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», ОПП «Енергетичний менеджмент».

Кожна тема містить короткі теоретичні відомості та завдання для самостійної роботи.

Практична робота №1.

Порівняння джерел гарячого водопостачання: електричний бойлер та централізована мережа

Мета роботи: є порівняння двох основних джерел гарячого водопостачання - електричного бойлера та централізованої мережі - з точки зору енергоефективності, економічної вигоди, та впливу на навколишнє середовище.

Гаряча вода є необхідною складовою для багатьох аспектів побутового життя, виробництва та комерційної діяльності. Для задоволення цієї потреби, існують різні системи гарячого водопостачання. В дані роботі необхідно розглянути два способи отримання гарячої води – централізована мережа і електричний бойлер.

Електричний бойлер: Один з найпоширеніших методів отримання гарячої води в приватних будинках та квартирах.

Централізована мережа гарячого водопостачання: Система, в якій гаряча вода постачається централізовано з генеруючих пунктів до споживачів через трубопроводи.

Порядок виконання роботи

1. Збір необхідної інформації:

Для об'єктивного порівняння джерел гарячого водопостачання, зберіть інформацію про споживану кількість гарячої води, вартість електроенергії (у вас вдома) та вартість послуги централізованого гарячого водопостачання (з рахунків).

2. Енергоефективність:

Розрахуйте споживану енергію електричним бойлером та її вартість для отримання гарячої води.

Розрахуйте втрати при споживанні гарячої води через централізовану мережу.

3. Економічний аналіз:

Порівняйте витрати на електроенергію для електричного бойлера та вартість послуги централізованого гарячого водопостачання.

Оцініть загальні витрати на обидва джерела гарячого водопостачання.

Підсумуйте результати дослідження та зробіть висновки щодо того, яке джерело гарячого водопостачання є більш вигідним з економічної точки зору.

Практична робота №2.

Оцінка доцільності установки газового обладнання на автомобіль

Мета роботи: проведення оцінки доцільності встановлення газового обладнання (системи для роботи на стисненому природному газі або біогазі) на автомобіль з погляду зменшення витрат на пальне.

Використання газового обладнання на автомобілях стає все більш популярним, оскільки це може бути економічно вигідно та сприяти зменшенню викидів в атмосферу. Проте вирішення, чи встановлювати газове обладнання на автомобіль, потребує уважного аналізу і оцінки.

Порядок виконання роботи

1. Збір інформації про автомобіль:

Зіберіть інформацію про ваш автомобіль, включаючи його марку, модель, тип двигуна, рік випуску та середні витрати пального на бензині (дизелі) на сотню кілометрів.

2. Дослідження витрат на газ і бензин (дизель):

Визначте середні витрати газу і бензину (дизельного пального) на сотню кілометрів для автомобіля з газовим обладнанням та без нього. Цю інформацію можна отримати з технічної документації та відгуків користувачів.

3. Вартість газу і бензину (дизеля):

Дізнайтеся поточну ціну газу та бензину (дизеля) на вашому ринку.

4. Обчислення економії на пальному:

Розрахуйте річні витрати на пальне для автомобіля з газовим обладнанням і для автомобіля без нього. Порівняйте ці витрати.

Зробіть висновки щодо доцільності встановлення газового обладнання на автомобіль на основі розрахунків економії на пальному та вартості установки обладнання.

Практична робота №3.

Розрахунок енергопотреби та енергоспоживання квартирою (будинком)

Мета роботи: Метою цієї практичної роботи є проведення розрахунків щодо енергопотреби та енергоспоживання житлового приміщення (квартири або будинку) з метою ефективного використання енергії та зменшення витрат.

Ефективне управління енергоресурсами є важливою складовою сучасного життя. Розрахунок енергопотреби та енергоспоживання житлового приміщення допомагає визначити, скільки енергії використовується для опалення, освітлення, побутових приладів та інших потреб.

Порядок виконання роботи

1. Збір інформації про приміщення:

Зіберіть дані про площу житлового приміщення, товщину стін та властивості ізоляції.

2. Визначення джерел тепла та опалення:

Визначте джерела тепла та опалення вашого приміщення (газовий котел, електричні обігрівачі, сонячні панелі тощо).

3. Розрахунок теплових втрат:

Використовуючи дані про ізоляцію та тип опалювальної системи, розрахуйте теплові втрати в зимовий період.

4. Розрахунок енергопотреби та енергоспоживання:

Проведіть розрахунки щодо загальної енергопотреби та енергоспоживання вашого житлового приміщення протягом року.

5. Ефективність використання енергії:

Порівняйте розраховану енергопотребу з фактичною енергоспоживаною енергією та обговоріть, як можна покращити ефективність використання енергії.

Надайте рекомендації щодо заходів зменшення енергоспоживання та підвищення енергоефективності вашого житлового приміщення.

Практична робота №4.

Порівняння джерел теплопостачання: автономне опалення та централізована мережа

Мета роботи: проведення порівняльного аналізу двох основних джерел теплопостачання - автономного опалення та централізованої системи - з погляду ефективності та вартості.

Теплопостачання є важливим аспектом комфорту та енергоефективності в будь-якому житловому або комерційному приміщенні. Вибір між автономним опаленням та централізованою системою може впливати на витрати та екологічний вплив будівлі.

Порядок виконання роботи

1. Збір інформації:

Зіберіть дані про ваше житлове приміщення або будівлю, включаючи площу, тип системи опалення та теплоізоляцію.

2. Визначення ефективності опалення:

Визначить споживану енергію для опалення протягом певного періоду часу для обох систем.

3. Аналіз витрат:

Розрахуйте вартість тепла для обох систем на основі споживаної енергії та тарифів.

4. Проведіть порівняльний аналіз обох систем та надайте рекомендації щодо вибору оптимального джерела теплопостачання для вашого об'єкта.

Порівняння ефективності, вартості та екологічного впливу допомагає зробити більш обдуманий вибір та сприяє раціональному використанню.

Практична робота №5.

Вибір доцільного енергоносія для теплопостачання

Мета роботи: є аналіз різних енергоносіїв для опалення та теплопостачання і визначення найбільш доцільного та ефективного варіанту з економічної точки зору.

Вибір енергоносія для теплопостачання є важливим етапом при будівництві або експлуатації будівель та споруд. Різні енергоносії мають свої переваги і недоліки з точки зору витрат, ефективності та впливу на довкілля.

Порядок виконання роботи

1. Збір інформації:

Зіберіть дані про ваш об'єкт, включаючи його розташування, площу, кліматичні умови та наявність необхідної інфраструктури.

2. Аналіз переваг і недоліків енергоносіїв:

Розгляньте переваги і недоліки кожного енергоносія з погляду вартості, ефективності, доступності та впливу на навколишнє середовище.

Енергоносії для теплопостачання:

Природний газ: Газ, який може бути використаний для опалення через газовий котел.

Електроенергія: Енергія, яка може бути використана для електричних обігрівачів або теплових насосів.

Дрова/пелети: Тверді біопалива, які можуть бути використані в камінах або пелетних котлах.

Сонячна енергія: Енергія, отримана від сонячних колекторів або сонячних панелей.

3. Розрахунок витрат та ефективності:

Проведіть розрахунки для різних варіантів енергоносіїв, визначивши витрати на опалення та ефективність.

Зробіть висновки про те, який енергоносіє є найбільш доцільним для вашого об'єкта та надайте рекомендації щодо його використання.

Практична робота №6.

Визначення економічно доцільного рівня компенсації реактивної потужності

Мета роботи: визначення оптимального рівня компенсації реактивної потужності в електромережі об'єкта з точки зору економічної доцільності.

Реактивна потужність є важливою складовою електричного споживання, і її надлишок може призводити до збитків електроенергії та додаткових витрат. Визначення оптимального рівня компенсації реактивної потужності допомагає знизити ці витрати та забезпечити ефективне використання електроенергії.

Порядок виконання роботи

1. Збір інформації:

Зіберіть дані про об'єкт, включаючи споживання електроенергії, активну потужність та реактивну потужність.

2. Розрахунок реактивної потужності:

Розрахуйте реактивну потужність об'єкта на основі надлишку реактивної потужності в мережі.

3. Визначення економічно доцільного рівня компенсації:

Проведіть аналіз витрат, пов'язаних з надлишком реактивної потужності, в порівнянні з витратами на компенсацію цієї потужності.

4. Вибір оптимального рівня компенсації:

Визначте оптимальний рівень компенсації реактивної потужності, який забезпечує мінімальні економічні збитки.

Підсумуйте результати аналізу та надайте рекомендації щодо впровадження компенсаційного обладнання.

Список літератури

1. Бакалін Ю.І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент: Навчальний посібник / Бакалін Ю.І. – 3-є вид., перероб. та доп. – Харків: БУРУН і К, 2006. – 320с.

2. Єнін П.М. Теплопостачання (частина I „Теплові мережі та споруди”). Навчальний посібник / Єнін П.М., Швачко Н.А. – К.: Кондор, 2007, – 244 с.