

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ГАВРИШКІВ ІГОР БОГДАНОВИЧ

УДК 621.3

**ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ АВТОНОМНИХ СИСТЕМ
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ З ПОНОВЛЮВАНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ**

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль 2019

Роботу виконано на кафедрі електричної інженерії. Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: к.т.н., доцент кафедри електричної інженерії
Костик Любов Миколаївна
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Рецензент: к.т.н., старший викладач кафедри фізики
Сіткарь Оксана Андріївна,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №____ у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46, навчальний корпус №7, ауд. 310

Актуальність теми. Комбіноване застосування відновлювальних джерел енергії і акумулюючих пристроїв разом з традиційними енергетичними установками в автономних системах електропостачання, є економічно ефективним способом енергозабезпечення споживачів у порівнянні з дизельними. Тому підвищення їх енергетичної ефективності є актуальною темою.

Мета і задачі дослідження. Підвищення енергоефективності автономних систем електропостачання (АСЕП) шляхом раціонального вибору основного генеруючого обладнання та оптимізації його робочих режимів.

Поставлена в роботі мета вимагає вирішення наступних задач:

- Розробка комплексної методики оптимізації АСЕП.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

- створено методику комплексної оптимізації АСЕП, що дозволяє врахувати кореляцію між параметрами навколишнього середовища (швидкість вітру, хмарність, тиск, температура повітря і т.д.), а також їх динаміку, за рахунок використання результатів багаторічних спостережень автоматичних метеостанцій;
- розроблено підхід до проведення розрахунку електричних режимів при оптимізації АСЕП, що використовують ВДЕ і АБ;
- запропоновано метод обліку надійності електропостачання при вирішенні задачі комплексної оптимізації АСЕП;
- на основі методичних результатів роботи створено ПОК оптимізації складу обладнання АСЕП.

Практичне значення отриманих результатів.

- представлені практичні приклади оптимізації АСЕП для різних кліматичних умов;
- створена методика і реалізовано її ПОК, що дозволяє виконувати комплексну оптимізацію АСЕП, що працюють в широкому діапазоні зовнішніх умов.

Апробація. Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 27-28 листопада 2019.- Т. 3. – 26.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 розділів, висновків та переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка –101 арк. формату А4

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі дана характеристика актуальності тематики магістерської роботи, визначено об'єкт та предмет досліджень, сформульовано наукову новизну та практичну цінність роботи, її апробацію.

У першому розділі представлені результати аналізу літературних джерел по тематиці магістерської роботи. Проаналізовано методи, які використовуються при оптимізації систем електропостачання, що використовують поновлювані джерела енергії.

У другому розділі (Науково-дослідна частина) побудована математична модель елементів АСЕП

У третьому розділі (Технічна частина) проведено визначення оптимального

складу обладнання АСЕП.

У четвертому розділі (Проектно-конструкторська частина) розроблено методику, яка дозволяє враховувати надійність при вирішенні завдання комплексної оптимізації.

У п'ятому розділі (Спеціальна частина) розроблено програмно-обчислювальний комплекс оптимізації АСЕП.

У шостому розділі (Організаційно-економічна частина) було представлено обґрунтування економічної ефективності.

У сьомому розділі (Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях) наведено заходи безпеки при обслуговуванні електроустановок. Приведено вимоги пожежної безпеки при гасінні електроустановок та захист електротехнічних систем та електронної апаратури від пошкоджень, які викликані електромагнітним імпульсом ядерного вибуху

У восьмому розділі (Екологія) розглянуто питання актуальності охорони навколишнього середовища

Висновки

1. Розвинуто методику комплексної оптимізації АСЕП, що дозволяє врахувати кореляцію між параметрами навколишнього середовища (швидкість вітру, тиск, температура повітря і т.д.), а також динаміку зміни даних параметрів, яка заснована на використанні багаторічних масивів спостережень автоматичних метеостанцій.

2. Реалізована модель розрахунку електричних режимів АСЕП із ВДЕ і АБ, в рамках рішення задачі по підвищенню енергетичної ефективності, що дозволяє здійснити вибір елементів трансформації, передачі, перетворення і акумулювання електроенергії. В свою чергу це дозволяє збільшити енергоефективність АСЕП на 25-33% та знизити капітальні затрати при реалізації нової АСЕП.

3. Запропоновано підхід до розрахунку показників надійності АСЕП з ВДЕ, АБ, елементами силової електроніки, який заснований на хронологічному моделюванні (послідовному розгляді з певним кроком всіх режимів роботи АСЕП протягом розрахункового періоду) в поєднанні з урахуванням випадкового характеру аварійних відмов елементів АСЕП і параметрів навколишнього середовища. Даний підхід дозволяє визначити показники надійності електропостачання споживачів АСЕП по роках розрахункового періоду. При цьому враховуються параметри потоку відмов елементів АСЕП, тривалість планових ТО і післяаварійних ремонтів, а також граничний напруження елементів АСЕП після досягнення яких вони виводяться в планові ТО і ремонти.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Гавришків І.Б. Аналіз автономних систем електропостачання / І.Б. Гавришків, Л.М. Костик, С.Ю. Поталіцин // Тези доповідей на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль, 27-28 листопада 2019. – Т. 3. - с. 26.

АНОТАЦІЯ

Розвинуто методику комплексної оптимізації АСЕП, що використовують ВДЕ, ДЕС, АБ, СІН, БІН, а також елементи трансформування, передачі і розподілу електроенергії, заснована на розрахунках режимів роботи АСЕП протягом усього розрахункового періоду з кроком одну годину.

Ключові слова: автономна система електропостачання, автономне живлення, електроенергетична система.

ANNOTATION

The technique of complex optimization of autonomous renewable energy systems, using including: photoelectric converters, diesel power plants, battery inverters, as well as elements of transformation, transmission and distribution of electricity, based on the calculations of the modes of operation of autonomous renewable energy systems throughout the entire billing period in one hour.

Key words: autonomous power supply system, autonomous power supply, power system.