

УДК 621.31

**О.М. Куницький, С.С. Чуйко, В.В. Миколишин**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ**

**О.М. Kunytskii, S.S. Chuiko, V.V. Mykolyshyn**

## **MONITORING OF QUALITY OF ELECTRICAL ENERGY**

Аналіз сучасного стану електроенергетичної галузі України свідчить, що її інтеграція з електроенергетичним сектором країн ЄС можлива тільки за умови дотримання жорстких вимог до параметрів якості електричної енергії, які повинні знаходитись у межах допустимих рівнів, встановлених у нормативних документах. При цьому слід зауважити, що якість електричної енергії в значній мірі впливає на надійність функціонування електроенергетики України, і є постійно діючим фактором, який може призводити до необґрунтованих економічних втрат як безпосередньо енергопостачальних компаній, так і багатьох споживачів електричної енергії [1].

Надійне постачання електроенергією є найважливішою складовою життєзабезпечення сучасного місця існування людей, ефективного функціонування громадського виробництва. Великі перебої в електропостачанні по масштабах збитку можуть бути зараховані до найбільш небезпечних видів лих, що наносять, удар по національній економіці і благополуччю людей. Тому забезпечення надійності електропостачання споживачів вимагає підвищеної уваги при будь-якій формі економічних стосунків в суспільстві [1].

При несинусоїдальній напрузі основним фактором, що визначає якість споживання електроенергії, є гармонічний склад, тобто форма кривої напруги. Оцінка ефективності споживання енергії при цьому ускладнюється через відсутність універсальних показників: коефіцієнти та співвідношення, які використовуються для оцінки синусоїдальних систем, при несинусоїдальних процесах дають неоднозначні результати та характеризують тільки окремі сторони споживання енергії, а не ефективність в цілому [2].

При вирішенні комплексу питань, пов'язаних зі спотвореннями струму і напруги, необхідно знати причини їх виникнення та характеристики конкретних джерел спотворень, характер та ступінь їх впливу на роботу електротехнічного та електроенергетичного обладнання, а також мати технічні засоби знешкодження спотворень чи захисту від них [2].

Проблема управління якістю електроенергії в системі безпосередньо пов'язана з управлінням електроспоживанням. Тут якість електропостачання доцільно характеризувати як сукупність надійності СЕП та якості електроенергії [2].

При нормалізації якості електроенергії велике значення мають здійснення апаратного контролю показників якості електричної енергії (ПЯЕЕ), організаційний та економічний механізм впливу на винуватця погіршення якості електроенергії, розробка методів і технічних засобів подавлення спотворень. Зокрема, враховуючи можливість взаємного впливу споживачів один на одного, важливо правильно формулювати умови приєднання до електромереж системи нових споживачів, що обумовлює використання методів та програм розрахунків ПЯЕЕ на ЕОМ, які дозволяють оцінити електромагнітну ситуацію після такого підключення [2].

Поняття якість енергії визначає відповідність параметрів енергії їх установленим значенням. Показниками якості електроенергії є величини, що характеризують якість електроенергії по одному чи кільком її параметрам [1-4]. Зазначимо, що показники

якості електроенергії за напругою відображають енергетичні властивості сигналу, тобто характеризують потужність (енергію) спотворення напруги, міру негативного впливу енергії спотворення на елементи системи та технологічні процеси [2].

Різноманітні сторони енергетичних процесів описуються різними характеристиками та показниками якості електроенергії, які вводяться двома шляхами. Перший з них передбачає формальну суперпозицію функцій на складові, кожній з яких ставиться у відповідність своя інтегральна характеристика, і придатний для простих схем, другий базується на виборі в якості першооснови самих енергетичних процесів, аналізі особливостей різноманітних сторін їх протікання [2].

Аналіз та оптимізація енергетичних процесів у систем електропостачання (СЕР) за другим шляхом дає можливість на основі системних принципів підійти з єдиних позицій до СЕР різного рівня складності, використовуючи при необхідності різні ступені деталізації та похибки обробки інформації. При цьому характеристики та показники, що вводяться, відповідатимуть фізичним процесам в СЕР і забезпечуватимуть підведення балансу енергій, аналіз ефективності перетворення і використання енергії, управління якістю та ефективністю енергоспоживання. У залежності від технічних умов якість електроенергії має характеризуватися вимогами до активної потужності, що споживається, реактивної потужності, форми імпульсу чи імпульсної послідовності, тоді "неякість" електроенергії відповідно визначатиметься реактивною потужністю та втратами, активною потужністю, спотвореннями [2].

Показниками якості електроенергії у електроприймачів згідно можна визначити такі [2]:

- при живленні від електричних мереж однофазного струму: відхилення частоти; відхилення напруги; розмах коливання частоти; розмах зміни напруги; коефіцієнт несинусоїдальності напруги;
- при живленні від електричних мереж трифазного струму: відхилення частоти і напруги; розмах коливання частоти; розмах коливання напруги; коефіцієнт несинусоїдальності напруги;
- при живленні від електричних мереж постійного струму: відхилення напруги; розмах зміни напруги; коефіцієнт пульсації напруги.

Як зазначалося вище, усі показники ЯЕЕ головними чином залежать від мережі живлення. Сама мережа характеризується в основному тими електроприймачами, які підключені до неї. Тому при проведенні енергетичного аудиту по якості електричної енергії, тобто визначення показників якості електричної енергії, необхідно застосовувати даний комп'ютерний комплекс безпосередньо на місці під'єднання електроприймачів до мережі [2].

Метою проведення енергетичного аудиту по даному напрямку є вирішення таких основних завдань [2]:

- розроблення організаційно-технічних заходів, спрямованих на ефективне використання електричної енергії;
- визначення потенціалу заощадження енергії;
- економічне обґрунтування організаційно-технічних заходів.

### **Література**

1. Володарський Є.Т. Система моніторингу якості електричної енергії в децентралізованих системах електропостачання / Є.Т. Володарський, А.В. Волошко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2014. – №. 318 (69). – С. 10–18.
2. Автоматизований комплекс визначення показників якості електроенергії / В. О.Мандзій, С. М. Бабюк, І. М. Сисак, В. В. Липницький. // Метрологія та прилади. – 2011. – №1. – С. 34–38.