

УДК 621.311.68

Прокопенко В.В., к.т.н., доцент,  
Босенко О.А., студент,

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ШЛЯХОМ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Якість електроенергії (ЯЕ) є одним з факторів, які безпосередньо впливають на енергоефективність. Невідповідність ЯЕ нормативним документам призводить до економічних збитків через недовідпуск продукції, її псування, зниження продуктивності підприємств, простою обладнання, збільшення електричних втрат і іншим негативним наслідкам [1].

Винуватцями в спотворенні ЯЕ можуть бути як енергопостачальна організація, так і споживач. Для ефективної підтримки ЯЕ необхідні комплексні техніко-економічні рішення, що стосуються як споживача, так і енергопостачальних організацій [2].

Ідея роботи полягає в тому, що підтримання ЯЕ на рівні нормативних документів досягається за допомогою оперативного моніторингу показників якості електроенергії (ПЯЕ) на межі балансового розмежування споживача з енергопостачальною організацією, результати якого використовуються з застосуванням різних оригінальних способів і засобів, для безпосереднього індивідуального і групового управління ПЯЕ і непрямого управління за рахунок коригування вартості спожитої електроенергії в залежності від її якості.

Методика коригування вартості спожитої електроенергії в залежності від її якості, проілюстрована блок - схемою (рис.1). Відповідна функція повинна бути вбудована в лічильник електроенергії.

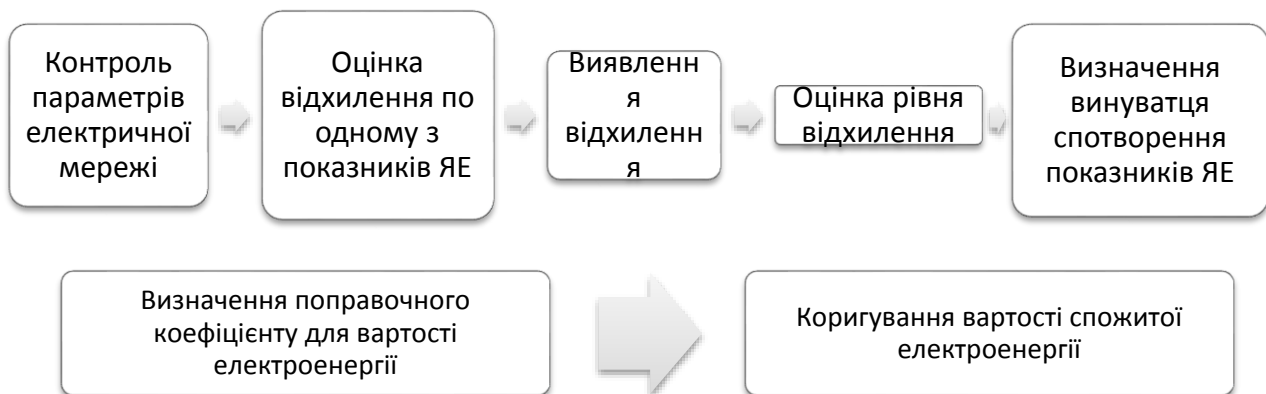


Рис.1. Блок-схема функціонального блоку визначення вартості спожитої електроенергії в залежності від її якості.

Дана методика є техніко-економічним механізмом стимулювання як споживачів, так і постачальників електроенергії в підтримці ЯЕ. Економічна частина механізму полягає в наступному: якщо спотворення в ЯЕ вносить споживач, то він буде змушений платити за електричну енергію за вищою ціною, якщо ж електроенергія, яка надходить споживачеві не відповідає нормативним документам з вини енергопостачальної організації, то споживач платить менше.

У реальності зміни значень ПЯЕ відбуваються постійно, що попри все не впливає на використання методики, яка дозволяє виробляти коригування вартості електроенергії в Online режимі з урахуванням всіх змін. Для визначення винуватця погіршення якості електроенергії слід визначати фактичний внесок у зміну ПЯЕ як споживача, так і енергопостачальної організації. Аналіз відомих підходів до визначення фактичного вкладу дозволив авторам

досліджень, проведених в [3] розробити метод визначення фактичного внеску за результатами вимірювання. Цей метод і буде застосовуватися при визначенні винуватця погіршення якості електроенергії (Табл. 1).

*Таблиця 1.* Властивості електроенергії, показники, що її характеризують і найбільш вірогідні винуватці погіршення ЯЕ.

Властивості електроенергії	Показник ЯЕ	Найбільш вірогідні винуватці
Відхилення напруги	- Стале відхилення напруги - Розмах зміни напруги	Енергопостачальна компанія
Несинусоїдальність напруги	- Коефіцієнт $n - o$ ї гармонічної складової напруги; - Коефіцієнт спотворення синусоїдальності кривої напруги	Споживач з нелінійним навантаженням
Несиметрія трьохфазної системи напруг	- Коефіцієнт несиметрії напруг по нульовій послідовності; - Коефіцієнт несиметрії напруг по зворотній послідовності	Споживач з нелінійним навантаженням
Коливання напруги	- Доза флікера	Споживач з нелінійним навантаженням
Відхилення частоти	Відхилення частоти	Енергопостачальна компанія
Провал напруги	Тривалість провалу напруги	Енергопостачальна компанія
Імпульс напруги	Імпульсна напруга	Енергопостачальна компанія
Тимчасова перенапруга	Коефіцієнт тимчасової перенапруги	Енергопостачальна компанія

**Висновок.** Застосування алгоритмів і програмних засобів реалізації запропонованих способів є економічно вигідним і дозволяє скоротити енергоємність виробництва, втрати електроенергії в електричних мережах, поліпшити якість продукції, що випускається, зменшити шкоду, спричинену виходом з ладу електрообладнання.

**Список використаних джерел:**

1. Суднова, В. В. Якість електричної енергії. / В. В. Суднова. – М.: ЗАТ «Енергосервіс», – 2000. – 80 с.
2. Железко, Ю.С. Використання знижок і надбавок до тарифів за якість електричної енергії. / Ю.С. Железко // Променергетика. – 1991. – №11. – С. 9-11.
3. ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. Минск: ИПК Изд-во стандартов, 1998. – 42с.