

УДК 621.3

П.І. Довгань, Е.І. Олашин, А.О. Кукуруза

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

P. Dovhan, E. Olashyn, A. Kukuruza

ANALYSIS OF ELECTRICITY LOSSES IN ELECTRICAL NETWORKS

Різде загострення проблеми втрат електроенергії в електричних мережах вимагає активного пошуку нових шляхів її вирішення, нових підходів до вибору відповідних заходів, головне, до організації роботи із зниження втрат [1].

Задача зниження рівня втрат електроенергії є важливою складовою частиною більш загальної задачі зменшення енергоспоживання і ефективного використання енергетичних ресурсів на основі оптимізації балансів споживання і вироблення електричної енергії [2].

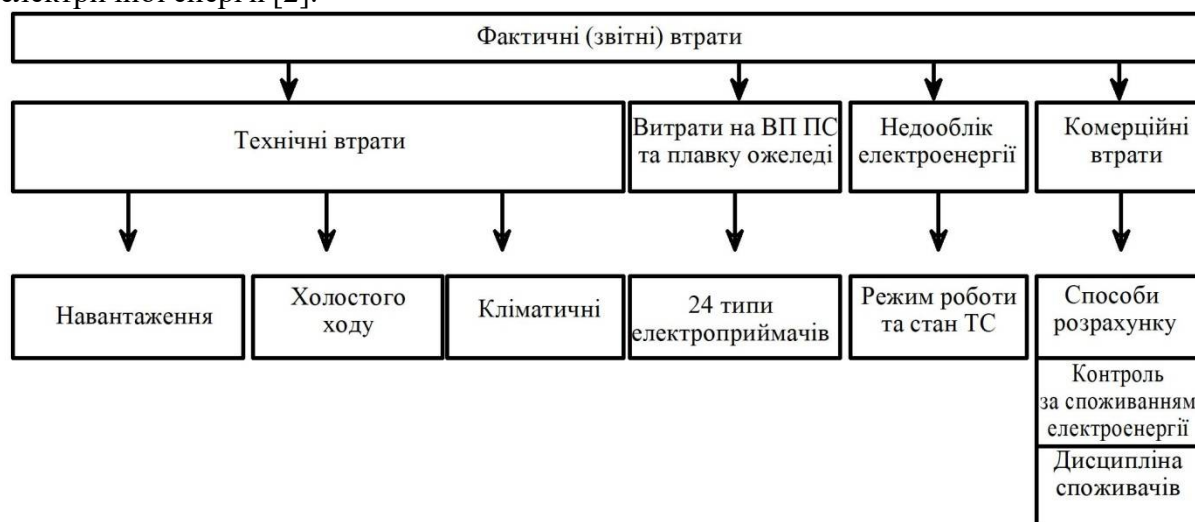


Рисунок 1. Класифікація втрат електричної енергії

Фактичні втрати – це повні втрати електроенергії. Фактичні втрати електроенергії умовно поділяються на технологічні та комерційні. Обсяг технологічних втрат значно нижчий від комерційних. Технічні втрати, як частина технологічних, зумовлені фізичними процесами, що протікають під час передачі електроенергії. Витрата електроенергії на власні потреби підстанцій і втрати, пов'язані з похибками вимірювання також відносяться до технологічних втрат.

Вартість нормативного обсягу технологічних втрат зазвичай включається до тарифу на передачу електричної енергії, тому вони є збитками підприємства. Для компенсації технологічних втрат у межах встановленого нормативу зібрану виручку передають мережеву компанію обсягом цього нормативу.

Величина технічних втрат розраховується математично згідно із законами електротехніки, за метрологічними характеристиками визначають допустимі похибки приладів обліку, витрати на власні потреби визначаються за показами лічильників.

У процесі передачі електроенергії від виробника споживачеві виникають комерційні втрати. Вони є основним збитком мережевих компаній, оскільки входять у рахунок тарифу, більшість втрат пов'язані з безобліковим споживанням електроенергії. Їх розрахунок здійснюється шляхом віднімання технологічних втрат із фактичних втрат.

Втрати електроенергії, що відносяться до категорії комерційних, здебільшого є електроспоживанням, яке з різних причин не зафіксовано документально. Тому вона не врахована як віддача із мереж, і нікому із споживачів не пред'явлено до оплати.

Відповідно до чинного законодавства, оплата фактичних втрат є обов'язок мережевих організацій, оскільки втрати виникають у належних їм об'єктах мережного господарства. Так як комерційні втрати електричної енергії - фінансовий збиток мережевих компаній, що складається з грошових витрат мережного підприємства та втраченої вигоди від неоплаченої передачі електроенергії, мережеві підприємства зацікавлені в максимально точному обліку електроенергії та правильності розрахунків її обсягів у точках постачання на межах своєї балансової належності.

Розмір комерційних втрат електроенергії залежить від значень інших структурних показників балансу електроенергії. Щоб дізнатися обсяг комерційних втрат електроенергії за певний період, необхідно спочатку скласти баланс електроенергії ділянки електричної мережі, що розглядається, визначити фактичні втрати і розрахувати всі складові технологічних втрат електроенергії. Подальший аналіз втрат електроенергії допомагає локалізувати їхні ділянки та виявити причини їх виникнення для подальшого вибору заходів щодо їх зниження.

Основні причини комерційних втрат електроенергії можна поєднати у такі групи:

1. інструментальні похибки визначення величин відпуску електроенергії в мережу та споживачам;
2. незаконне електроспоживання;
3. похибки розрахунку технологічних втрат електроенергії.

Перші три групи втрат (рисунок 1) можуть бути розраховані на основі законів електротехніки, фізики і статистичних даних, отримані шляхом вимірювань і розраховані на основі даних про метрологічні характеристики і режими роботи приладів, що використовуються для вимірювання електричної енергії. Комерційні втрати можуть бути отримані тільки як різниця фактичних втрат і сумою перших трьох складових [3].

Одним із основних чинників які дозволять контролювати та знизити комерційні втрати є впровадження автоматизованої системи комерційного обліку електричної енергії (АСКОЕ). В результаті впровадження автоматизованої системи передбачається зниження комерційних втрат на 70%, складовими яких є інструментальні втрати (13%) за рахунок підвищення порогу чутливості лічильників електроенергії, що вводяться в експлуатацію, і підвищення їх класу точності, зменшенні впливу на введені лічильники електроенергії магнітних і електромагнітних полів. Впровадження автоматизованої системи дозволить на 14% зменшити похибки визначення величин відпустки електроенергії за рахунок зменшення впливу людського фактору, а також мінімізацію розкрадання електроенергії споживачами.

Література

1. Бабюк С. М. Зменшення втрат електроенергії в комунальній мережі міста / С. М. Бабюк, В. В. Комарський // Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 16-17 листопада 2017 року. — Т. : ТНТУ, 2017. — Том 3. — С. 92.
2. Ципленков, Д. В., Красовський, П. Ю. (2015). Методи та засоби зниження технічних втрат електроенергії в елементах систем електропостачання. Електротехніка і електроенергетика, (1), 77-82.
3. Семіон, О. Р., Савченко, О. А. (2019). Аналіз структури втрат електроенергії. Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П. Василенка