

УДК 623.17.38

Б. Я. Оробчук, канд. техн. наук, доц.; В. Г. Прокопчук; Р. В. Бартошевський  
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

## МЕТОДИ ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ

**B. Orobchuk, Ph.D., Assoc.; V. Prokopchuk; R. Bartoshevskyi**  
**METHODS OF REDUCING ELECTRIC ENERGY LOSSES**  
**IN DISTRIBUTION NETWORKS**

В стрімких умовах зміни господарського механізму електроенергетичної галузі та загальної кризи економіки країни проблема зниження втрат електроенергії в електричних мережах набула нової актуальності і стала одним з основних завдань забезпечення фінансової стабільності енергопостачальних організацій [1].

Для зниження втрат електроенергії необхідно постійно проводити аналіз електроспоживання, формувати та реалізовувати необхідні заходи щодо вдосконалення розподілу та обліку електроенергії, оскільки аналіз електроспоживання є важливим елементом зниження втрат.

Для вирішення поставленого завдання у роботі автори використали реальні дані однієї з мережевих організацій Тернопільської області. У табл. 1 представлені дані щодо Ф-14 та Ф-42 підстанції ПС-110/35/10 кВ «Бережани» [2]. Наведені дані свідчать про переважне споживання електроенергії на цих територіях фізичними особами. Цей факт обумовлюється відсутністю великих виробничих підприємств у цій місцевості, які мають великий обсяг споживання електроенергії.

Таблиця 1. Постачання та втрати електроенергії на фідерах №14 і №42 підстанції «Бережани» за травень 2023 р.

Фідер	Од. вимір.	Всього	Постачання споживачам			Звітні втрати		Технологічні втрати		Фактичний небаланс	
			Юр. особи	Фіз. особи	Корис. постач.						
Ф-14	кВт·год	64920	25225	23070,0	16625	20376,5	24,1%	4335	5,1%	16045	19%
Ф-42	кВт·год	37986	11185	26801,0	0	18049,0	33,8%	3903	7,0%	14147	26%

На основі проаналізованих втрат електроенергії можна зробити висновок про високий, недопустимий відсоток комерційних втрат порівняно з технічними. З усіх втрат електроенергії на комерційні припадає 19% на фідер 14 і 26% на фідер 42. Причиною цього явища може бути «людський фактор» і мати під собою організаційні, економічні, психологічні та юридичні корені:

- заборгованість з оплати споживачів електрики;
- розкрадання електроенергії споживачами;
- похибка вимірювань відпущеної в мережу та корисно відпущеної електроенергії споживачам;
- застаріла система енергозбутової діяльності.

Маємо проблему, яка відноситься до групи комерційних втрат, зумовлених заниженням корисної відпустки електроенергії та до групи довготривалих чи безнадійних боргів. Ці втрати обумовлені умисним заниженням сум платежів з боку споживачів —

фізичних осіб. Поява таких втрат є найімовірнішою там, де прилад обліку знаходиться на території власника — фізичної особи та доступ до неї для контролюючого персоналу енергозбутового підприємства утруднений з юридичних причин. Особливо ця проблема поширена у поселеннях з нерозвиненою інфраструктурою. У цій місцевості комерційні втрати найбільші [3].

Для виконання завдання зниження втрат, виявлено основні напрямки формування заходів:

- вдосконалення внутрішньоорганізаційної діяльності на енергопідприємстві;
- запобігання та виявлення фактів розкрадання електроенергії, у тому числі виявлення місць несанкціонованого підключення до ліній електропостачання;
- контроль своєчасності та повноти платежів за спожиту електроенергію;
- реалізація функцій оперативного диспетчерського управління на рівні кожного енергоспоживача;
- контроль якості електроенергії та оперативне усунення причин, що викликають порушення якості електроенергії.

В умовах експлуатації заходи щодо зниження втрат називаються організаційними, а при проектуванні - переважно технічні заходи, які потребують додаткових капітальних вкладень.

В якості технічних та організаційних заходів щодо вдосконалення обліку електроенергії можна запропонувати наступні рішення:

- автоматизовану інформаційно-вимірну систему комерційного обліку електроенергії, яка представляє собою сукупність апаратних та програмних засобів, що забезпечують дистанційний збір, зберігання та обробку даних про енергетичні потоки в електромережах. Це може вирішити проблему розкрадання електроенергії, забезпечити своєчасну та повну оплату за спожиту електроенергію, контроль та керування за електроенергією на рівні кожного споживача;

- підвищення рівня робочої напруги. Потрібне правильне регулювання напруги в мережах для обліку втрат енергії. Необхідно підтримати максимально можливі зі збільшенням напруги на 1% у мережах до 110 кВ втрати потужності на 2%.

Таким чином, проведено аналіз електроспоживання та втрат на прикладі підстанції «Бережани», виявлено причини перевищення комерційних втрат порівняно з технічними, розроблено необхідні заходи, що сприяють зниженню втрат електроенергії у розподільчих мережах.

## Література

1. Огляд методів розрахунку втрат електричної енергії у мережах низької напруги [Електронний ресурс] : метод. вказівки для самост. роботи студ. із дисципліни «Системи електропостачання» для студ. напряму підготов. 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» за спеціальністю «Електротехнічні системи електроспоживання» / Уклад. : В.А. Попов, В.В. Ткаченко, О.С. Ярмолюк, П.О. Замковий. – К. : НТУУ «КПІ», 2016. – 33 с.
2. План розвитку оператора системи розподілу ВАТ «Тернопільобленерго» на 2020-2024 роки. Том 1. Пояснювальна записка.
3. Б. Оробчук, Р. Бартошевський. Інтелектуальна система управління та контролю параметрів електричної мережі. Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів, (Тернопіль, 7–8 грудня 2022) // М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]: ТНТУ, 2022. – С. 82-83.