

УДК 621.31

Стрелкова Г.Г., канд. фіз. мат. наук, доц. Пустовойтов А.М., магістр  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

## АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ УКРАЇНИ

**Вступ.** За оцінками фахівців значення технологічних витрат в розподільних електричних мережах України, у порівнянні з показниками таких країн як США, Канада, Японія, Велика Британія, Франція, Німеччина, Італія, зберігається впродовж багатьох років на дуже високому рівні. Відомо, що такі витрати обумовлені фізичними процесами у провідниках та обладнанні, але їх рівень суттєво залежить від технічного стану та ефективного функціонування мереж. Рівень технологічних витрат електроенергії при транспортуванні розподільними електричними мережами є одним з головних показників, за яким можна оцінювати енергетичну ефективність системи електропостачання. Дослідження таких видів витрат сприятиме посиленню інвестиційної активності, впровадженню цільових регуляторних рішень й організаційних заходів з підвищення ефективності роботи розподільних електромереж.

**Мета роботи:** проаналізувати технологічні витрати при транспортуванні електричної енергії розподільними електричними мережами України та провести порівняльний аналіз діяльності операторів систем розподілу для обґрунтування найбільш доцільного напрямку інвестицій у реконструкцію та модернізацію мереж.

**Основний зміст.** Аналіз технологічних витрат при транспортуванні електричної енергії розподільними електричними мережами України проведено за даними НКРЕКП на підставі форм звітності Міненерговугілля України щодо структури балансу електроенергії та технологічних витрат електроенергії на передачу по електричних мережах. Кількісний показник, за допомогою якого оцінювався рівень ефективності транспортування електроенергії розподільними мережами, був визначений як коефіцієнт фактичних технологічних витрат електроенергії ( $k_{el}$ ). Цей показник розраховувався як відношення фактичних обсягів технологічних витрат при транспортуванні електроенергії до обсягів відпуску електроенергії в мережу. Тенденція щодо рівня фактичних технологічних витрат електроенергії визначалась в межах 2012-2017 рр. При оцінці ефективності роботи операторів систем розподілу України за базовий був обраний 2017 р.

У табл.1 наведені значення  $k_{el}$ , які отримані на підставі обробки статистичних даних із загальних обсягів відпуску електроенергії в мережу і загальних обсягів фактичних технологічних витрат при транспортуванні електроенергії розподільними мережами України впродовж 2012-2017 рр.

Таблиця 1. Показники транспортуванні електроенергії розподільними електричними мережами України, 2012-2017 рр.

Рік	Обсяги відпуску електроенергії в мережу, млрд кВт·год	Фактичні обсяги технологічних витрат електроенергії, млрд кВт·год	$k_{el}$ , %
2012	166,19	17,52	10,54
2013	161,64	16,44	10,17
2014	150,66	15,19	10,09
2015	128,81	12,61	9,79
2016	130,10	12,90	9,90
2017	130,78	12,93	9,89

Як можна побачити, в цілому відмічається слабка тенденція до зменшення узагальненого значення  $k_{el}$ . Втім, у порівнянні з іншими країнами, такими як Німеччина, де цей показник оцінюється на рівні 5,0%, Японія - 5,2%, Італія - 6,4%, Франція - 7,4%, рівень

«ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ»

ефективності транспортування електроенергії розподільними мережами України залишається дуже низьким. Для проведення порівняльної характеристики ефективності роботи операторів систем розподілу України у 2017 р. значення  $k_{el}$  були розраховані по кожному з операторів та наведені у вигляді діаграми на рис.1 Як можна побачити, між операторами існує суттєва різниця у значеннях  $k_{el}$  (від 0,58 до 18,23), однак для переважної більшості цей показник суттєво перевищує світові аналоги.

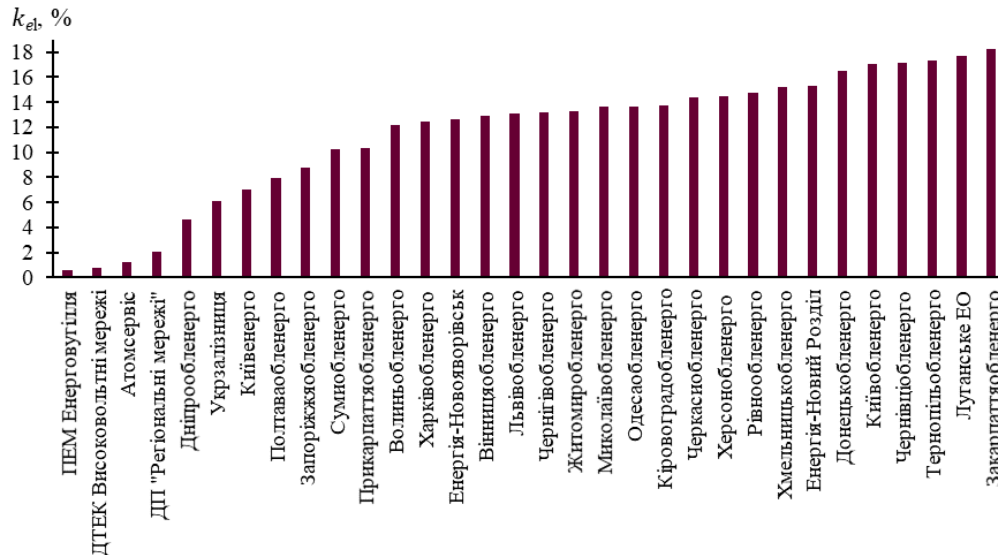


Рисунок 1 – Значення коефіцієнта фактичних технологічних витрат електроенергії при її транспортуванні розподільними мережами за операторами систем розподілу України, 2017 р.

Показники фактичних річних обсягів технологічних витрат електричної енергії в розподільних електричних мережах України за рівнями напруги були оцінені у фізичному та грошовому еквівалентах та наведені у Табл.2.

Таблиця 2. Обсяги технологічних витрат електроенергії в розподільних електричних мережах України за рівнями напруги, 2017 р.

Рівень напруги, кВ	Витрати	
	млн кВт·год/рік	млн грн/рік
220	6	7,0
150	888	1 065,7
110	2 460	2 951,9
35	1 478	1 774,0
10	3 137	3 765,0
6	1 298	1 557,4
0,38	3 664	4 397,1
Усього	12 932	15 518,1

Аналіз даних показав, що на мережі з рівнем напруги 10 – 0,38 кВ за рік припадало близько 8,1 млрд.кВт·год технологічних витрат електроенергії. Це склало майже 63% від загального обсягу технологічних витрат в розподільних мережах у 2017 р. Якщо для визначення грошового еквівалента обрати середньо закупівельну ціну на оптовому ринку електроенергії, яка на кінець 2017 р. дорівнювала 1,20 грн, то в грошовому еквіваленті ці витрати склали близько 10 млрд гривень за рік. На рівнях напруги 220 – 35 кВ фактичний обсяг технологічних витрат сягав близько 4,8 млрд кВт·год/рік, що в грошовому еквіваленті дорівнювало близько 5,8 млрд гривень за рік.

**Висновки.** Аналіз технологічних витрат електричної енергії в розподільних електричних мережах України свідчить про наявність значного потенціалу для підвищення їх енергоефективності. При визначенні інвестиційних напрямків та застосуванні інноваційних рішень найбільш доцільним є реконструкція та модернізація розподільних електричних мереж з рівнем напруги 10 – 0,38 кВ.