

Луценко М.В., Кошеленко А.О. аспірантки спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Науковий керівник: Півняк Г.Г., д.т.н., професор кафедри електроенергетики
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ПРОБЛЕМАТИКА РАЦІОНАЛЬНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Енергоефективність, енергонезалежність та автономність систем електрозабезпечення об'єктів цивільного призначення є запорукою їх енергетичної безпеки та сталого функціонування. У відповідності до Енергетичної стратегії України до 2035 (2050) року, Концепції впровадження “розумних мереж” в Україні до 2035 року на перші позиції виходять питання низьковуглецевого та високоінтелектуального розвитку енергетики і економіки з масовим впровадженням ВДЕ та переходу до активних споживачів. Багатоквартирні будинки, муніципальні об'єкти, заклади охорони здоров'я та освіти є найбільш чисельним типом споживачів у будь-якій країні. Енергетична ефективність режимів таких споживачів є дуже вагомим фактором, а в Україні вона перебуває на досить низькому рівні.

Одним із шляхів підвищення енергоефективності та енергонезалежності об'єктів є впровадження систем децентралізованого електро- та енергозабезпечення з використанням відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), систем накопичення електроенергії та інших організаційно-технічних заходів. Формування раціональних структур та узгодження режимів комбінованих систем електрозабезпечення типових споживачів населених пунктів є актуальними задачами. Передбачається, що такі структури джерел, в першу чергу, мають покривати технологічний мінімум електроспоживання (базовий) з живленням струмоприймачів критичної інфраструктури інженерних систем громадських будівель (водопостачання, опалення, освітлення, системи пожежогасіння та димовидалення, ліфтове господарство, тепlopункти тощо) з можливістю розширення їх переліку залежно від умов та вимог. В ідеалі, ставиться задача максимально скоротити споживання з централізованої електричної та теплової мережі як за рахунок енергоефективних технологій термомодернізації, так і шляхом впровадження низьковуглецевих систем електро- та енергозабезпечення.

З урахуванням особливостей розміщення будівель в умовах щільної забудови населених пунктів, вагомим фактором щодо обмеження застосування необхідної потужності децентралізованих джерел є площі дахів і прилеглих територій для розміщення фотоелектричних станцій, і практично відсутність можливості встановлення вітроенергетичних установок. Зважаючи на той факт, що генерація енергії фотоелектричними станціями суттєво залежить від погодних умов та відповідно має добову і річну нерівномірність (рис. 1), пов'язану зі зміною інсоляції, необхідно виконувати гібридизацію системи електро- та енергозабезпечення зі встановленням систем накопичення електричної (теплової) енергії та впровадження ефективного керування їх режимами роботи. На рисунку 1 представлені добові графіки реальної генерації електричної енергії фотоелектричної станції, розташованої у м. Дніпро, за окремі місяці року у відсотковому вираженні відносно її номінальної встановленої потужності. Нормальні значення очікуваної генерації спостерігаються для січня та вересня, характерні для сонячних днів. Щодо квітня-місяця простежується вагомий фактор впливу похмурої погоди, яка спричинила падіння рівня генерації вдвічі. Також яскраво простежується тривалість світлового дня і сонячної активності для сезонів року: так, у зимові місяці період генерації обмежується 7-8 годинами, а рівень видачі потужності є доволі низьким; для весняних, літніх та ранніх осінніх місяців тривалість

генерації зростає майже вдвічі одночасно зі зростанням рівня потужності.

Зазначені фактори зумовлюють проблематику забезпечення раціональної структури джерел енергозабезпечення об'єктів цивільного призначення, зважаючи, що протягом опалювального сезону енергопотреба суттєво зростає, а фотоелектрична генерація навпаки суттєво знижується.

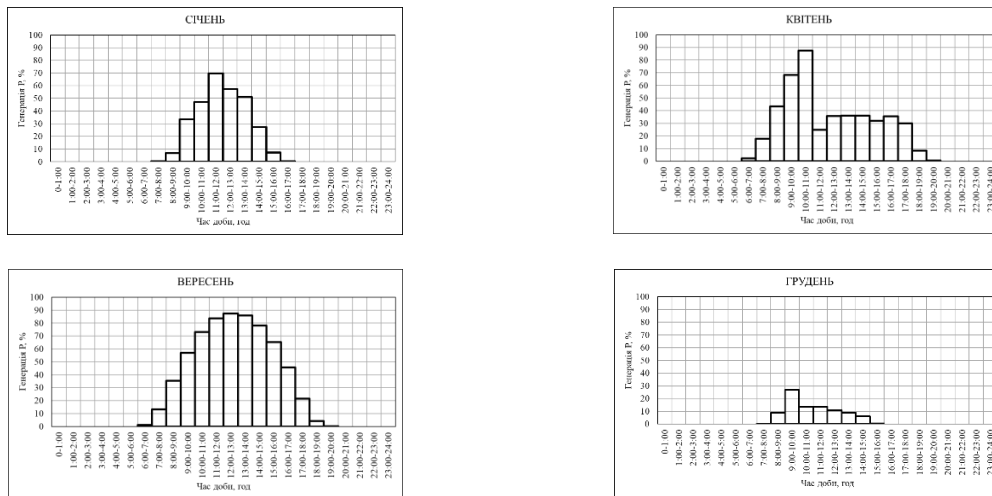


Рисунок 1 – Фактичні добові режими генерації електричної енергії сонячною станцією протягом року

У таблиці 1 наведено показники середньодобової інсоляції для м. Дніпра протягом року. Можна простежити, що взимку потенціал вилучення електричної енергії з сонячних панелей є у 5-6 разів нижчим, порівняно з літнім.

Таблиця 1
Середній місячний рівень сонячної радіації (кВт·год/м²/день) на прикладі м. Дніпра (дані NASA за останні 20 років)

	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Середнє
Дніпро	1,21	1,99	2,98	4,05	5,55	5,57	5,7	5,08	3,66	2,27	1,2	0,96	3,36

Також вагомим фактором є режим роботи типових муніципальних споживачів (рис.2), з яким генерація фотоелектричної станції узгоджується лише частково упродовж денного періоду часу.

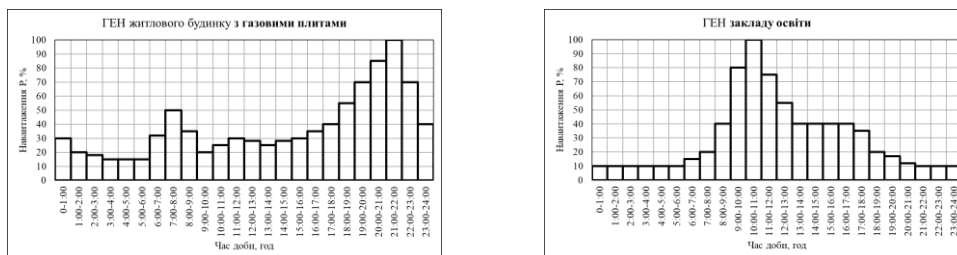


Рисунок 2 – Характерні добові режими електроспоживання типових споживачів [1]

Узгодження режимів споживання, генерації та накопичення електричної енергії з урахуванням значущих факторів дозволить вирішити нетривіальну задачу побудови раціональних низьковуглецевих систем електрозабезпечення муніципальних споживачів.

Список використаних джерел

1. Бондарчук А.С. Внутрішньоквартальне електропостачання. Курсове проектування. Навчальний посібник / А.С. Бондарчук, В.Г. Рудницький. – Суми: Університетська книга, 2012. – 371 с.

Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «МОЛОДЬ: НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ», 22-24 листопада 2023 р.