

**УДК 621.32**

**А. М. Колівошко, Д. Ю. Соловко, Я. О. Філюк, канд. техн. наук,**  
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

### **ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЖА З РОЗПОДІЛЕНИМИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ**

**A. M. Kolivoshko, D. Iu. Solovko, Y. O. Filiuk, Ph.D**  
**ELECTRICAL NETWORK WITH DISTRIBUTED RENEWABLE ENERGY  
SOURCES**

Зміни клімату стає великою проблемою, з якою міжнародне співтовариство зіткнулося в цьому столітті. Заміна викопного палива відновлюваними джерелами енергії (ВДЕ) розглядається як важливий захід для скорочення глобальних викидів вуглецю. Різні дослідження відзначають великий потенціал технологій відновлюваної енергії для скорочення викидів парникових газів, а також викидів, що сприяють регіональним проблемам з навколишнім середовищем.

Майбутнім джерелом технологій виробництва енергії є розподілена генерація (РГ), яка забезпечує двонаправлений потік електроенергії в електричній системі. Розподілена генерація - це мало масштабні енергетичні установки в діапазоні 3 кВт–10 МВт, які розташовані дуже близько до місця, де використовується електроенергія, щоб забезпечити альтернативу або вдосконалення традиційної електроенергетичної системи. Блоки РГ можуть бути прив'язані безпосередньо до системи розподілу або на стороні споживача лічильника як спосіб зменшення втрат при передачі та розподілі. Інженерам доводиться стикатися з багатьма проблемами, щоб реалізувати точні та захищені схеми для розподільчої мережі, підключеної до РГ.

Щоб отримати максимальну вигоду від відновлювальної розподіленої генерації в енергосистемі, необхідно провести стратегічні дослідження щодо оптимального розташування та розмірів відновлювальної РГ. Якщо поновлювані системи розподіленої генерації розташовані не оптимально, це може призвести до збільшення втрат в енергосистемі, падіння напруги, гармонік і стабільності низької напруги. Це передбачає додаткові витрати на встановлення допоміжних пристроїв, які захистять від аномалій, які могли спричинити суперечливі наслідки в установках з РГ. З цих причин проєктувальники та інженери енергосистеми повинні застосовувати кілька методів оптимізації для оптимального розташування та розміру блоків РГ з відновлюваними джерелами енергії.

Хоча може здатися, що відновлювані ресурси є відповіддю на проблему зміни клімату, проте є деякі ключові перешкоди, які необхідно подолати. Навколо зміни клімату та певних відновлюваних ресурсів існує певна громадська опозиція та дебати. Існують певні групи, які відкидають науковий консенсус щодо антропогенної зміни клімату. Значний спротив існує також у громадах, де планується будівництво відновлюваних ресурсів, зокрема вітрових електростанцій.

Існують суперечки щодо економічної життєздатності відновлюваних джерел енергії та того, чи виправдана віддача початкових інвестиційних витрат. Мінливість за своєю суттю впливає на низку відновлюваних ресурсів, а саме на енергію вітру, сонця та океану. Для регіону було б неможливо покладатися виключно на ці змінні ресурси без значних ресурсів зберігання. Крім того, інфраструктура електроенергетичної системи потребуватиме значної модернізації для розміщення нових відновлюваних ресурсів, особливо тому, що найбільш підходящі місця для цих ресурсів не завжди зручні з точки зору електроенергетичної системи.