РЕЖИМИ РОБОТИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Стріляний І.Ю.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Дослідження режимів роботи сонячних електростанцій (СЕС) є актуальною задачею для енергетики, оскільки активне впровадження та збільшення потужності таких джерел енергії є характерним для більшості енергосистем, а їх вплив на режими електричних мереж і систем стає вагомим [1].

Режими роботи сонячних електростанцій (СЕС), можна поділити на 3 види: автономний, мережевий та гібридний. При дослідженні особливостей роботи СЕС варто приділити увагу впливу погодних умов, якості компонентів системи та вибору інвертора на стабільність та ефективність генерації електроенергії.

Мережеві СЕС, які підключаються до загальної енергосистеми, зазвичай працюють із максимальним ККД за умов дотримання параметрів напруги та частоти в мережі. Водночас автономні установки потребують надійної системи зберігання енергії, оскільки залежать від рівня сонячної інсоляції, що є не постійним явищем протягом доби. Гібридні системи поєднують переваги обох режимів і здатні адаптуватися до різних умов навантаження та генерації, але потребують значних інвестицій на етапі спорудження.

Встановлено, що ефективне управління режимами роботи СЕС можливе завдяки впровадженню систем прогнозування та контролю, що базуються на штучному інтелекті, зокрема нейронних мережах [2]. Дослідження показують, що оптимізація роботи СЕС з використанням таких технологій може підвищити загальний ККД системи на 10–15%.

Також було проаналізовано досвід експлуатації СЕС у країнах з різними кліматичними умовами, результати якого показали необхідність застосування різноманітних заходів для забезпечення належних умов функціонування енергосистем з СЕС. Зокрема, у звіті Міжнародного енергетичного агентства зазначається, що гібридні системи в країнах Південної Європи демонструють найкращі показники енергоефективності та стабільності електропостачання [3].

Отже, коректно обґрунтований вибір режиму роботи СЕС залежить від цільового призначення, місця встановлення та доступності додаткових енергетичних джерел. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вдосконалення методів адаптивного керування СЕС у реальному часі.

Література:

1. Довгалюк О.М., Стріляний І.Ю. Аналіз впливу сонячних електростанцій на режими роботи електроенергетичних систем. Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції «Енергоефективність та енергетична безпека електроенергетичних систем (EEES-2020)», Харків: «Друкарня Мадрид», 2020, с. 84-86.

2. Kurukuru V. S. B., Haque A., Khan M. A., Sahoo S., Malik A., Blaabjerg F. A Review on Artificial Intelligence Applications for Grid-Connected Solar Photovoltaic Systems. Energies, 2021, vol. 14(15), p. 4690, doi: 10.3390/en14154690.

3. International Energy Agency (IEA). Trends in Photovoltaic Applications 2023. Available: https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2023/10/PVPS_Trends_Report_2023_WEB.pdf