

Загалом, структура нейронної мережі розроблена таким чином, щоб дозволити їй навчатися та узагальнювати вхідні дані, щоб робити точні прогнози на основі нових даних.

У сфері відновлюваної енергетики ШНМ використовуються для прогнозування швидкості вітру, потужності вітрових електростанцій, оптимізації роботи фотоелектричних та сонячних теплових систем. Вони також використовуються для прогнозування температури води у водосховищах, доступності енергоресурсів, попиту на енергію та оптимізації виробництва електроенергії з відновлюваних джерел.

Крім того, ШНМ застосовуються з метою розробки стратегій енергоменеджменту для будівель і промислових процесів. Це може включати прогнозування майбутніх потреб в енергії та відповідне коригування енергопостачання. Також ШНМ можуть використовуватися для управління системами зберігання енергії та оптимізації роботи розподілених енергетичних систем.

Потенційні можливості застосування ШНМ у відновлюваній енергетиці дуже широкі, і вони стають все більш популярними в міру того, як технологія розвивається. Однак, для успішного застосування ШНМ у системах відновлюваної енергетики потрібно вирішити ряд проблем. До них відносяться потреба у високоякісних наборах даних, складність ШНМ, а також вартість і час, які пов'язані з впровадженням.

Незважаючи на ці проблеми, ШНМ є перспективною технологією, яка може мати значний вплив на управління та оптимізацію систем відновлюваної енергетики. Очікується, що з подальшими дослідженнями і розробками ШНМ стануть більш широко використовуватися в секторі відновлюваної енергетики.

УДК 621.311.243

Касаткіна І.В., канд . техн. наук, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем у промисловості та транспорті

Левченко Р.О. студент гр. ЕЕМ-20

(Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна)

СУЧАСНІ СИСТЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Розвиток сонячних та вітрових електростанцій тісно пов'язаний із технологіями зберігання електричної енергії, які забезпечують безперебійне живлення споживача.

Світова електроенергетична галузь слідує за технологічним принципом, який полягає в рівновазі рівня виробництва та споживання. Інноваційна технологія, що дозволяє відокремити виробництво від споживання, - це система зберігання електричної енергії. Ця технологія повністю змінює всю систему диспетчеризації, співвідношення традиційної та альтернативної електроенергетики. У всьому світі зростає кількість вітряних та сонячних електростанцій, а з ним збільшується і відносна частка відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі. Характерні їм коливання вироблення енергії можуть призвести до перевантажень електромережі та нестабільності частоти струму. Інтеграція системи зберігання електроенергії з відновлюваними джерелами енергії спрямована на згладжування впливу нерівномірної генерації на мережу. Балансування розподільної мережі зазвичай досягається за допомогою збільшення генерації задоволення потреб у енергії. Але цей підхід негативно позначається як на ефективності, так і терміні експлуатації обладнання. Сучасні рішення для зберігання енергії включають декілька ключових компонентів для функціонування системи.

В основі системи лежить пристрій, в якому відбувається сам фізичний процес накопичення енергії. У більшості випадків такий процес заснований на електричному

(конденсаторі), електрохімічному (акумуляторні батареї) або механічному (маховику) принципах роботи.

Однією з головних характеристик для будь-яких систем зберігання енергії є корисна ємність. Цей параметр системи накопичення енергії залежить від номінальної потужності, допустимої глибини розряду і зменшення ємності акумулятора з плином часу. Наприклад, Adara Power пропонує систему зберігання енергії для домогосподарств номінальною потужністю акумулятора 8,6 кВт·ч. При цьому, заявлена максимально допустима глибина розряду для цієї системи складає 75%. Отже, корисна ємність акумуляторів Adara становить 6,45 кВт·ч. У той же час прямий конкурент – Tesla – випускає системи зберігання енергії Powerwall, які мають допустиму глибину розряду в 100%. Для них корисна ємність буде дорівнювати номінальній (7 або 10 кВт·ч). Проте, номінальна ємність акумулятора заявлена тільки на перший день їх роботи. З плином часу корисна ємність буде повільно зменшуватися через зношування. Кількість циклів, на яку розрахована система, це характеристика довговічності акумулятора. Термін служби батареї сильно залежить від характеру використання. Наприклад, виробник може оцінити термін життя однієї і тієї ж батареї в 4000 циклів при глибині розряду в 70% або в 3000 циклів при глибині розряду 85%. Знати кількість циклів при різних умовах використання важливо з точки зору максимізації віддачі акумулятора для клієнта. Наприклад, Sonnen дає гарантію на всі свої системи зберігання енергії SonnenBatterie у вигляді «10 000 циклів або 10 років». При використанні такої системи в звичайному режимі ви отримувате лише близько 3650 циклів за 10 років.

Як правило, ESS, підключені до мережі, вимагають установки перетворювача потужності, який може бути одиночною або розподіленою перетворювальною системою. В інших випадках до мережі за допомогою регулятора частоти або підключається безпосередньо мотор-генератор. Для прямого підключення перетворювач потужності не потрібний або використовується для генерації напруги збудження. У більшості випадків між електромережею та системою зберігання електричної енергії встановлюється трансформатор. Стан фізичного накопичувача енергії контролюється системою керування батареями (BMS) чи системою керування конденсаторами (CMS). Вона зчитує всі необхідні дані, такі як значення напруги, струму та температури для батарей та літій-іонних конденсаторів, швидкість та температуру маховика та інші параметри. Електронне обладнання визначає, коли і якою мірою ESS буде заряджатися або розряджатися.

Для функціонування таких систем потрібні кілька периферійних компонентів. Залежно від фізичного принципу роботи системи зберігання електроенергії вони можуть включати спеціальні охолоджувальні системи та насоси.

Вартість систем зберігання енергії різко скоротилася останніми роками через збільшення кількості їх установок та підвищений інтерес до них. Всі ці фактори і надалі сприятимуть безпрецедентному використанню акумуляторних батарей в електричних мережах.

Список використаних джерел:

1. <https://www.phoenixcontact.com/uk-ua/haluzi/tekhnohoyi-pidklyuchennya-dlya-system-nakopychennya-enerhiyi>
2. <https://avenston.com/articles/energy-storage/>