НАКОПИЧУВАЧІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЕНЕРГОСИСТЕМАХ

Перхун О.Л.
Науковий керівник – ***Гаряжа В.М., доцент***

В світових енергетичних системах все більшого значення набувають системи накопичення і зберігання енергії. На сьогодні їх сукупна потужність у світі досягла майже 170 ГВт. Найбільші потужності зосереджені в Китаї (19% від світових), Японії (17%), США (14%) і країнах Європи (Іспанія, Італія, Німеччина та інших). За прогнозами до 2030 року потужність накопичувачів енергії може зрости в три рази. Основними причинами цього є поширення відновлюваних джерел енергії та поява нових вимог до електроенергетичних систем. Абсолютне лідерство в структурі накопичувачів займають гідроакумулюючі електростанції, частка яких в сукупній потужності світових систем зберігання енергії становить 96%, але роль інших видів накопичувачів енергії досить швидко зростає. Динамічний розвиток технологій накопичення електроенергії може помітно змінити енергосистеми. Це певною мірою знизить попит на викопні палива, оскільки накопичувачі все більше заміщатимуть теплову генерацію в ролі балансувальника електроенергетичних систем. Накопичувачі енергії стануть таким же елементом енергосистеми, як генерація, передача, розподіл і збут, які забезпечують вартісну ефективну гнучкість їх функціонування.

Основний ефект від застосування накопичувачів в мережах полягає в забезпеченні безперебійного електропостачання груп споживачів, які вимагають за своїми технологічними процесами і соціальним значенням в житті суспільства підвищеного рівня надійності, зниження втрат електроенергії і потужності в електричних мережах, скорочення інвестицій в будівництво генеруючих і електромережних об'єктів, розвантаження мереж від реактивної потужності і підвищення їх пропускної здатності, стабілізації напруги в вузлах мережі, часткової нейтралізації наслідків розвитку системних аварій.

Залежно від конкретних умов і цілей зберігання енергії вибір типу накопичувачів може залежати від вимог до видаваної потужності, тривалості зберігання енергії, питомих витрат, коефіцієнту корисної дії, терміну служби і кількості циклів заряду, території розміщення і впливу на навколишнє середовище. За принципом роботи накопичувачі енергії бувають: механічні кінетичні (маховикові), гідроакумулюючі станції, на енергії стисненого повітря, хімічні (перетворення електроенергії в газ, водень, водню в аміак), електрохімічні (акумуляторні батареї літій-іонні, нікель-кадмієві і таке інше), теплові (накопи-

чення гарячої води, накопичення прихованої теплової енергії), електричні (суперконденсатори).

Накопичувачі в мережі можуть працювати в таких режимах роботи з їх комбінаціями:

– черговий режим в якому накопичувач не споживає з мережі і не віддає електроенергію в мережу, за винятком споживання для власних потреб;

– режим накопичення енергії, коли відсутня необхідність віддачі енергії мережевий накопичувач переходить в режим накопичення енергії. Якщо параметри мережі електроживлення знаходяться в межах робочого діапазону накопичувач заряджається, при цьому потужність, яка споживається від мережі, обмежується значенням, визначеним оператором;

– режим передачі енергії в мережу в якому мережевий накопичувач переходить в режим перетворення постійної напруги акумуляторів в змінну, синхронізовану за частотою, фазою і миттєвим значенням з напругою мережі.

– суміщені режими роботи (застосовуються залежно від призначення мережевих накопичувачів і поточних параметрів енергомереж). З позицій застосування мережевих накопичувачів основними характеристиками споживачів електроенергії є зміни щільності добових і річних графіків їх електричних навантажень.

Останнім часом найбільш активно розвивається і є перспективним для енергетики застосування мережевих накопичувачів електроенергії на основі акумуляторних батарей, зокрема, літій-іонних великої потужності, які встановлюються безпосередньо біля споживачів або на підстанціях в вузлах навантаження. Перевагами акумуляторних накопичувачів електроенергії є їх модульна конструкція, компактність, функціональна гнучкість, великі можливості автоматизації процесів управління і контролю, простота інтеграції в системи інтелектуальних електричних мереж.

В той же час акумуляторні накопичувачі електроенергії мають високу питому вартість, недостатній ресурс роботи, істотне зменшення ресурсу при роботі в пікових режимах розряду і заряду, а також спеціальні вимоги до глибини розряду. Деякою мірою ці недоліки можливо компенсувати за рахунок оптимального розподілу потужності між акумуляторною батареєю і суперконденсаторами.

Враховуючи те, що в Україні практично вичерпані можливості розвитку мережі гідроакумулюючих станцій, на наш погляд, слід розвивати застосування накопичувачів, які об‘єднують акумулятори і суперконденсатори.