

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КОНТРОЛЮ РЕЖИМІВ РОБОТИ СИНХРОННИХ ДВИГУНІВ – КОМПЕНСАТОРІВ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

В умовах зменшення загального виробництва і споживання електричної енергії на потужних підприємствах підвищується рівень споживання реактивної потужності. Це пов'язане з підвищенням реактивного навантаження живлячих трансформаторів, асинхронних двигунів та двигунів постійного струму, а також додаткових витрат в мережі при перетіканні реактивних потоків.

Це особливо актуально для гірничорудних підприємств (гірничозбагачувальних комбінатів шахт). Пов'язано таке ствердження з тим, що саме на цих типах підприємств в загальному обсязі споживання ЕЕ існує постійна складова споживання, рівні якої не залежать від стану функціонування даного підприємства. Тобто ця складова реалізується процесом споживання відповідних електроприймачів. Проте, при цьому в загальноспоживаній ЕЕ змінюється пропорційність між активною та реактивною складовими – перша зменшується, а друга навпаки зростає в своїх відсотках. Пов'язано це з тим, що в такій ситуації зменшується коефіцієнт завантаженості силових трансформаторів та виводяться з числа діючих споживачів ряд приймачів з синхронними типами електроприводів, або, наприклад, відключаються розподільні підстанції (РП), на яких наявні конденсаторні установки (КУ).

Тому важливим є раціональне використання синхронних двигунів (СД) – компенсаторів реактивної потужності. Це дозволить зменшити загальні витрати підприємств на споживану реактивну потужність з енергосистеми завдяки можливості її компенсації «на місцях», використовуючи СД. Для електродвигунів, які беруть участь у компенсації реактивної потужності, для раціонального їх використання, необхідно здійснювати контроль ряду технологічних параметрів: повну потужність, температуру охолоджуючого повітря (при перевищенні деякого порога робота у режимі компенсації неможлива), температуру обмоток статора ротора, за допомогою датчиків відповідних величин. Така можливість виникає в зв'язку з тим, що, як показали обстеження режимів роботи потужних СД гірничо-металургійного комплексу Криворіжжя, середня їх завантаженість по активній потужності складає 67-72% [1].

При роботі СД в режимах компенсації реактивної потужності важливим є контроль необхідних технологічних параметрів двигуна, що забезпечують його нормальну роботу. Для більш точного визначення компенсаційних можливостей по реактивній потужності двигуна, в автоматичному режимі обчислюється і контролюється максимально можливе значення генеруючої реактивної потужності за умови нагріву статора, що також враховує такі параметри, як: номінальний коефіцієнт потужності СД ($\cos \varphi_n$); відносне значення реактивної потужності синхронного двигуна (α); активне завантаження СД (β). Також для кожного СД визначається гранично допустиме завантаження по повній потужності $S_{\text{гран.і}}^*$. Для цього враховується значення: гранично допустимої температури охолоджуючого повітря ($t_{\text{рп}}^0$); номінальну напругу двигуна (U_n); поточну температуру охолоджуючого повітря ($t_{\text{р}}^0$) та гранично допустиме підвищення температури обмоток статора ($\Delta t_{\text{пр}}^0$). При цьому номінальний струм збудження двигуна не повинен перевищувати номінального значення $I_s \leq I_{\text{з.н.}}$, а максимально можливе значення перекомпенсації: $\Delta Q_{\text{i.max}} \leq (8 \div 10) \% Q_i$ [2].

Таким чином, при виконанні вищезазначених умов, СД може бути включений в режим компенсації реактивної потужності і така система дає необхідний рівень компенсації реактивної потужності в електричній мережі підстанцій промислових підприємств.

Список літератури

1. Ю.В. Шерстнов, Ю.Г. Осадчук Розробка алгоритму оптимізації рівнів споживання електричної енергії підстанцій гірничо-збагачувального комбінату за допомогою інтелектуальних систем, 2024, Вісник Криворізького Національного Університету, Збірник наукових праць, вип. 58, С. 116-128. doi: 10.31721/2306-5451-2024-1-58
2. Спосіб підвищення енергоефективності технічних систем технологічних агрегатів з синхронними приводами: пат. 157230 Україна: u 2024 01359; заявл. 14.03.2024; опубл. 19.09.2024, Бюл.№38. 6 с.