

ЧИСЕЛЬНО-ПОЛЬОВИЙ РАЗРАХУНОК V-ПОДІБНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТУЖНОГО ТУРБОГЕНЕРАТОРА

Мілих В.І., Шпатенко В.С.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Харків*

Об'єктом дослідження обрано двополюсний турбогенератор (ТГ) з параметрами: потужність 160 МВт; номінальні фазні напруга $U_{sN}=9093$ В та струм $I_{sN} = 6900$ А; частота $f=50$ Гц. V-подібна характеристика – це залежність струму обмотки статора I_s від струму збудження I_f при незмінних активній потужності та напрузі у випадку роботи на мережу дуже великої потужності. Алгоритм отримання V-подібної характеристики для заданого значення активної потужності починається з задавання струму I_s , через який визначається коефіцієнт потужності $\cos\phi$. Далі ітераційно підбираються I_f та β (фазовий зсув осей намагнічування ротора та обмотки статора), які забезпечують номінальну напругу та визначений $\cos\phi$.

Вихідні значення β та I_f для ітераційного процесу знаходяться за класичною лінійною методикою розрахунку. Зауважимо, що при $\cos\phi=1$ маємо нижню границю його значень струму обмотки статора I_s , що є орієнтиром для варіювання цим струмом.

Для кожного наступного значення струму I_s і відповідного $\cos\phi$ підбирається наступна пара β та I_f , вихідні значення яких визначаються більш обґрунтовано на основі досвіду попереднього розрахунку. Таким чином, шляхом задавання низки значень I_s і будується шукана характеристика. Ефективність методу залежить від алгоритму побудови ітераційного процесу – від кількості кроків наближень (ітерацій) – чим меншим буде число перерахунків, тим цінніші переваги цієї методики.

Суть чисельно-польового підходу полягає у тому, що при конкретних значеннях I_s , I_f и β по програмі FEMM розраховується магнітне поле, через яке напруга ТГ і $\cos\phi$ визначаються найточніше. А для визначення цих величин за результатами розрахунку магнітного поля визначається функція магнітного потокозчеплення (МПЗ) фазної обмотки статора, яка розкладається в гармонійний ряд Фур'є дозволяє безпосередньо визначити фазну напругу через результуючу електрорушійну силу (ЕРС) цієї обмотки, а також необхідні фазові співвідношення МПЗ, струмів, ЕРС та напруги.

В результаті роботи отримано ряд V-подібних характеристик для низки значень активної потужності ТГ.