

стр. 101–105

УДК 004.942

А. С. Брилинский, Г. А. Евдокунин, И. В. Попов

Современные методы расчета электродинамических усилий в обмотках силовых трансформаторов.

Рассмотрены современные методы расчета электродинамических усилий в силовых трансформаторах, применяемые на отечественных предприятиях, и предложен новый способ повышения точности расчетов. Точность расчета электродинамической силы в основном определяется точностью расчета распределения магнитного поля вблизи обмоток. Поскольку в конструкции трансформатора имеется нелинейный магнитный сердечник, аналитически определять распределение магнитного поля неэффективно из-за чрезмерной сложности расчетов. Одним из современных способов решения таких задач является анализ методом конечных элементов, который помогает находить численные решения системы нелинейных уравнений. Рассмотрена методика расчета электродинамических сил, сочетающая метод конечных элементов (МКЭ) с анализом магнитного поля и учетом влияния внешней электрической сети. По этому методу в каждом витке обмотки трансформатора определяются осевые и радиальные электродинамические усилия, что может быть очень полезно для анализа механической прочности. Процесс расчета показан на примере однофазного трансформатора ОРЦ-417000/750/24/24 в различных режимах работы. По результатам расчетов построены графики распределения электродинамических нагрузок на витках обмоток, графики распределения магнитного поля в сердечнике и вблизи обмоток. Предложенные методы расчета электродинамических сил могут быть полезны при изготовлении новых трансформаторов, позволяя конструкторам снизить стоимость натуральных испытаний за счет выявления и устранения слабых мест на этапе проектирования.

Ключевые слова: трансформатор, электродинамическая стойкость, электродинамические усилия, метод конечных элементов, переходный процесс.