

МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Казаков О.А.

Москва, Вадковский пер., 3а

Разработана электротехническая модель электромагнитной аксиально симметричной индукционной системы. Индукционная система включает аксиально симметричную область решения, разбитую на кольцевые элементы прямоугольного сечения (с отличной от нуля проводимостью и однородной магнитной проницаемостью) и соосный с нею индуктор из m колец прямоугольного сечения с заданным равномерно распределенным по сечению током. Электромагнитное поле монохроматическое с частотой, при которой можно пренебречь индуцированным электрическим полем.

В этом случае решение уравнения Гельмгольца относительно векторного магнитного потенциала можно свести к решению электротехнических уравнений (СЛАУ) для кольцевых элементов относительно токов в этих элементах

$$M\mathbf{i} + R\mathbf{i} = M_0\mathbf{i}_0,$$

где \mathbf{i} - вектор токов кольцевых элементов; \mathbf{i}_0 - вектор заданных токов в кольцевых элементах индуктора; M - симметричная матрица взаимных индуктивностей кольцевых элементов области решения; M_0 - прямоугольная матрица взаимных индуктивностей кольцевых элементов индуктора с кольцевыми элементами области решения; R - диагональная матрица активных сопротивлений кольцевых элементов области решения.

Для расчет элементов матриц M и M_0 получены аналитические формулы, позволяющие шестикратное интегрирование свести к однократному, что в свою очередь позволяет повысить точность вычисления этих элементов.

Модель можно использовать для расчета осесимметричных устройств индукционного нагрева, индукционных ВЧИ плазмотронов и т.п.