

ИНДУКТОРНАЯ СИСТЕМА С ДВУМЯ ПЛОСКИМИ КАТУШКАМИ ДЛЯ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОГО ПРИТЯЖЕНИЯ УЧАСТКА ЛИСТОВОЙ ЗАГОТОВКИ

Бондаренко А.Ю.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Операция притяжения участка заготовки к индуктору может осуществляться разными способами. Один из таких способов – создание воздействующего на заготовку импульса магнитного поля с пологим фронтом и резким спадом. Для практической реализации импульса такой формы может быть использована схема, в которой индукторная система состоит из двух катушек. Каждая катушка подключена к своей магнитно-импульсной установке: на одну катушку (индуктор) подаётся разрядный ток высокой частоты (порядка нескольких десятков килогерц), на вторую – низкой частоты (порядка единиц килогерц). При «медленном» нарастании магнитного поля, создаваемого первой катушкой, поле легко проникает сквозь металлический лист. В определённый момент времени включается вторая катушка (через которую протекает ток высокой частоты), создаваемое ей поле резко нарастает до амплитудного значения и направлено противоположно по отношению к первоначальному «медленному» полю. Пространственно-временная суперпозиция этих полей приводит к тому, что над листовым металлом напряжённость магнитного поля резко падает. При этом поле с обратной стороны листа остаётся практически неизменным. В течение определённого временного интервала на металл будет действовать сила притяжения, направленная к индукторам.

В работе проведено теоретическое исследование распределения напряжённости магнитного поля в плоской индукторной системе с двумя катушками, подключенными к двум источникам энергии. Расчёт электромагнитных процессов проведен в два этапа в приближении заданного тока. Вначале вычисляется напряжённость магнитного поля, создаваемого одной плоской катушкой, затем – определяется суперпозиция этих полей, что даёт ответ на поставленный вопрос.

Расчёты показали, что пространственная область, в которой может быть реализован эффект притяжения, – кольцо с размерами высокочастотного индуктора и расположенная под ним. Время нарастания поля притяжения составляет приблизительно половину полупериода высокочастотного сигнала. Получено соотношение для определения поверхностных плотностей токов в индукторах из условия компенсации низкочастотного магнитного поля над заготовкой.