

СЕКЦИЯ ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

В. С. Асадчий (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)

Науч. рук. И. В. Семченко,

д. ф.-м.н., профессор

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СВОЙСТВ ДВУХВИТКОВОЙ СПИРАЛИ С ОПТИМАЛЬНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ ИЗЛУЧЕНИЕ ЦИРКУЛЯРНО ПОЛЯРИЗОВАННОЙ ВОЛНЫ

В настоящее время материалы, представляющие собой диэлектрическую среду с металлическими включениями и обладающие принципиально новыми свойствами, вызывают интерес у исследователей. В данной статье проводится моделирование прохождения электромагнитных волн через двумерную решетку из двухвитковых спиральных элементов.

Было показано, что двухвитковая спираль активируется независимо от направления падающей волны, излучает примерно одинаково во всех направлениях, что подтверждает теоретические расчёты. Данная особенность двухвитковых спиралей не проявляется у одновитковых, что делает двухвитковые спиралы более предпочтительными в данном отношении.

Параметры спирали рассчитаны таким образом, чтобы формирование циркулярно-поляризованной волны происходило только благодаря излучению компонент p_z и m_z . При этом излучённая спиралью волна является циркулярно-поляризованной на частоте 3 ГГц. С помощью универсального соотношения и материальных уравнений была получена частотная дисперсия диэлектрической восприимчивости среды со спиральными включениями (рис. 1).

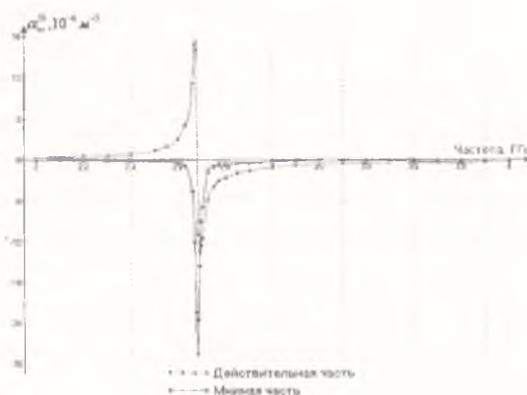


Рисунок 1 — Частотная дисперсия диэлектрической восприимчивости

ЛИТЕРАТУРА

1 Семченко, И. В. Преобразование поляризации электромагнитных волн при помощи спиральных излучателей / И. В. Семченко, С. А. Хахомов, А. Л. Самофалов. — Радиотехника и электроника, 2007. — Т. 52. — № 8. — С. 1–6.

М. С. Белокурский (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)

Науч. рук. А. К. Деменчук,

ведущий научный сотрудник отдела дифференциальных уравнений

ГНУ «Институт математики НАН Беларуси»

ИССЛЕДОВАНИЕ КУБИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДОМ ОТРАЖАЮЩЕЙ ФУНКЦИИ

Теорема. Из всех кубических относительно координат фазового вектора систем лишь непрерывно дифференцируемая по t дифференциальная система вида

$$\dot{x} = a(t)x + b(t)x^2 y, \quad \dot{y} = c(t)y - b(t)xy^2, \quad (1)$$

для коэффициентов которой выполнены условия:

- 1) функции $a(t)$ и $c(t)$ – нечетные;
- 2) справедливо соотношение

$$b(t) + b(-t) = 2 + 2t(a(t) + c(t)),$$

эквивалентна вложимой [1, с. 47] автономной системе

$$\dot{x} = x^2 y, \quad \dot{y} = -xy^2, \quad (2)$$

и при этом отражающая функция [2, с. 62] обеих этих систем имеет вид

$$F(t, x, y) = (xe^{-2txy}, ye^{2txy})^T.$$

Следствие. Дифференциальная система (1) не имеет периодических решений, кроме $x = 0, y = 0$.

ЛИТЕРАТУРА

1 Мироненко, В. И. Линейная зависимость функций вдоль решений дифференциальных уравнений [Текст] / В. И. Мироненко. – Мн. : Изд-во БГУ им. В. И. Ленина, 1981. – 104 с.

2 Мироненко, В. И. Отражающая функция и исследование многомерных дифференциальных систем [Текст] / В. И. Мироненко. – Гомель : Мин. Образов. РБ, УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2004. – 196 с.

О. Г. Бондаренко (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)

Науч. рук. Д. Г. Пилипцов,

ассистент

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ТВЕРДОСТЬ СТАЛИ

Проблемы современного машиностроения требуют создания и развития технологий, способных поднять на качественно новый уровень процесс изготовления деталей. К таким технологиям следует отнести лазерную обработку, получившую в последние годы интенсивное развитие. Применение лазерного оборудования в производстве позволяет существенно повысить точность обработки, осуществить операции, невыполнимые или трудно выполнимые традиционными методами, улучшить качественные показатели обрабатываемых деталей, сократить отходы материала при обработке, расширить круг обрабатываемых материалов. Возможность регулирования параметров лазерного излучения в широком интервале режимов позволяет разработать обширный ряд методов поверхностной и объемной лазерной обработки. Использование лазерной обработки позволяет направленно регулировать структуру поверхностного слоя, а следовательно и его свойства, такие как твердость, износостойкость, шероховатость. В металлообрабатывающей промышленности определение твердости материала являются наиболее распространенными из всех видов механических испытаний.

Лазерное излучение интенсивно нагревает поверхность материала до сверхкритических температур, а после прекращения действия излучения нагретый участок резко охлаждается за счет теплоотвода во внутренние слои металла, что приводит к образованию закалочных структур и повышению твердости поверхностного слоя. В основе технологии лазерной закалки лежит излучение ОКГ работающих в импульсном и/или непрерывном режимах. Преимущество импульсной лазерной закалки заключается в кратковременном и локальном воздействии на обрабатываемую поверхность металла, что позволяет избежать объемного упрочнения и как правило избавиться от изменения линейных размеров, обрабатываемой детали.

В данной работе была проведена импульсная закалка стали 12X18H10T. Обработка осуществлялась при помощи твердотельного лазера на Nd : YAG. Оптическая часть ОКГ и система накачки позволяли в широких пределах варьировать технологические параметры