

Компьютерное моделирование излучателей наносекундных импульсов для
сверхширокополосных сканирующих антенных решеток

А.И.Мамаков^{1,2}, Е.В.Уржумцев², Ю.С.Аскерова²

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²АО «Концерн «Вега»

Целью представленной работы является компьютерное моделирование излучателей электромагнитных импульсов наносекундной длительности для сверхширокополосных сканирующих антенных решеток.

Основные задачи работы:

- построение и проверка компьютерной модели излучателя,
- исследование характеристик излучателя в зависимости от его конфигурации методом компьютерного моделирования,
- оптимизация конфигурации модели излучателя для удовлетворения технических требований.

Основные технические требования к излучателю:

- длительность однополярного импульса возбуждения 0,25 нс,
- длительность излученного импульса должна быть не более 1нс,
- ширина ДН в Н-плоскости должна быть не менее 90 градусов, в Е-плоскости - в пределах 45-55 градусов,
- значение относительной амплитуды импульса напряжения, отраженного от излучателя, должно быть не более 0,3.

Требования к ДН обусловлены применением излучателя в составе сверхширокополосной антенной решетки, обеспечивающей широкоугольное сканирование. Известные излучатели электромагнитных импульсов наносекундой длительности не обеспечивают необходимую ширину ДН.

Корректность методики моделирования излучателя СШП электромагнитных импульсов наносекундой длительности в пакете CST Microwave Studio была показана путём сравнения результатов компьютерного моделирования двух известных

излучателей (антенны Вивальди и биконической антенны [1,2]) с экспериментальными результатами.

Построена компьютерная модель излучателя, с помощью которой решены основные задачи. Технические характеристики излучателя удовлетворяют предъявленным требованиям.

Получены следующие геометрические параметры излучателя: длина образующей излучателя 15 см, длина излучателя 13,5 см и апертура 12,2 см. При данных размерах излучателя длительность излученного импульса в дальней зоне 0,55 нс, ширина ДН в Н-плоскости 90 градусов и ширина ДН в Е-плоскости 50 градусов, нормированная амплитуда отраженного сигнала 0,15. Относительная полоса частот излученного электромагнитного импульса составляет около 180%.

Литература

1. Научно-технический отчёт о НИР «Видеорешётка». – ОАО «Концерн радиостроения «Вега», 2006.
2. *Anthony K. Amert and Keith W. Whites. Miniaturization of the Biconical Antenna for Ultrawideband Applications, IEEE transactions on antennas and propagation, 2009, vol. 57, no. 12, с. 3728-3735*