

УДК 621.396.677.833.3

Г.А. Вашакидзе, А.Ю. Чеканин студенты; В.В. Паслен, к.т.н., доцент
Донецкий национальный технический университет
E-mail: paslen@ya.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ СФЕРИЧЕСКОЙ СКАНИРУЮЩЕЙ АНТЕННЫ

Для представления о работе и функциях антенн производится их моделирование в различных программных пакетах. Одной из таких программ является Ansoft HFSS 13.0. Это мощный пакет программ, который вычисляет многомодовые S-параметры и электромагнитные поля в трехмерных пассивных структурах произвольной формы.

С использованием данной программы было осуществлено трехмерное моделирование сферической сканирующей антенны.

Основное предназначение данной антенны – радиолокационное сканирование. Сканирование – это угловое перемещение диаграммы направленности либо в данном случае луча антенн. В сферической антенне применяется метод электронного сканирования. Антенна имеет вид сферы. Вся сфера, кроме выбранной части, представляющей собой параболоид вращения, выполнена из радиопрозрачного материала. Таким образом, часть сферы является зеркальной антенной.

Целью данной работы является наглядное представление действия сферической сканирующей антенны и принципа электронного сканирования путем перемещения облучателя.

При моделировании выбрана сфера диаметром 50 см. Для определения геометрических размеров раскрытия параболоида

вращения, который по своим геометрическим свойствам совпадает с частью сферы, использовали двумерное изображение антенны. Экспериментальным подбором определили размеры параболоида вращения. Фокус полученного параболоида находится на расстоянии равном половине радиуса. Материалом параболоида вращения является идеальный проводник, что в условиях моделирования применимо. Остальная часть сферы выполнена из диэлектрика, в данном случае полиэстера. Так как полученная антенна является симметричной в двух плоскостях, то для увеличения быстродействия расчета его можно вести для одной четверти антенны. Далее для расчета диаграммы направленности антенны задаем исходные параметры: частота антенны 10 ГГц, расчет трехмерной диаграммы направленности производится во всем диапазоне углов ϕ и θ , с шагом 10. Путем перемещения облучателя и параболоида вращения по сфере, осуществляется визуализация электронного сканирования.

В результате выполнения трехмерного моделирования сферической сканирующей антенны было представлено графическое изображения излучения, а также показано, как изменяется направление излучения путем перемещения конструкции антенны в пространстве. Таким образом, смоделировано электронное сканирование, и показано, что с использованием данной антенны его можно осуществить во всех направлениях. Путём изменения частоты дополнительно проводится электрическое сканирование с изменением ширины диаграммы направленности.