

©БГУИР

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛОСКИХ АКТИВНЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК С РАЗНОЙ ФОРМОЙ РАСКРЫВА ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ

А. П. ЮБКО, О. А. ЮРЦЕВ

The influence of antenna array aperture form on antenna power usage efficiency is considered

Ключевые слова: антенная решетка, амплитудное распределение

1. ВВЕДЕНИЕ

Основные характеристики и параметры антенной решетки зависят от амплитудного распределения возбуждения ее излучателей (АР) и формы раскрыва решетки. В активных антенных решетках каждый излучатель в режиме передачи требуется АР устанавливается изменением коэффициентов усиления усилителей. При спадающем к краям решетки АР в режиме максимальной мощности работает только один центральный или группа центральных усилителей. Поэтому общая мощность излучения уменьшается по сравнению с максимально возможной, соответствующей равномерному АР.

2. МЕТОДИКА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

В работе [1, с.10] решена задача синтеза амплитудного распределения возбуждения для линейной решетки, при котором потери мощности на излучение минимальны при заданном уровне боковых лепестков. В настоящей работе рассматривается вопрос об уменьшении потерь мощности путем выбора формы раскрыва решетки. Рассмотрен энергетический показатель эффективности активной антенной решетки при ограничении на максимальную мощность излучения одного приемо-передающего модуля – коэффициент, равный отношению полной мощности излучения решетки к максимальной мощности излучения одного приемо-передающего модуля. Коэффициент характеризует степень использования потенциальной мощности активной решетки. Сравнение решеток проводилось при условии равенства ширины главного лепестка и уровня максимального бокового лепестка в решетках с разными формами раскрыва (прямоугольной, эллиптической и восьмиугольной). Диаграмма направленности одного излучателя (полуволновый симметричный резонансный вибратор с линейным рефлектором) рассчитана методом моментов с использованием интегрального уравнения Поклингтона для тока в тонком проводнике [2]. При расчете диаграммы направленности активного излучателя решетки учтено влияние на него двух колец окружения пассивных излучателей.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Численное моделирование показало, что по энергетическому показателю решетка с прямоугольной формой раскрыва уступает решеткам с эллиптической и восьмиугольной формами раскрыва. При равенстве числа излучателей вдоль главных сторон раскрыва решетка с восьмиугольным раскрывом

имеет преимущества перед решеткой с круглым раскрытием. Однако это преимущество исчезает при увеличении отношения числа излучателей вдоль главных сторон раскрытия, т.е. с увеличением отношения ширины главного лепестка в главных плоскостях.

Литература

1. Выбор амплитудного распределения на апертуре активных ФАР в режиме передачи при наличии ограничений на максимальную амплитуду выходных сигналов активных модулей и энергетический потенциал// *В.Л. Гостюхин, В.Н. Трусов, А.В. Гостюхин* // Антенны М.: Радиотехника. – 2009. – №3.
2. Вычислительные методы в электродинамике / под ред. *Р.Митры*, М.: МИР, 1977