

КОНФОРМНАЯ ФАЗИРОВАННАЯ АНТЕННАЯ РЕШЕТКА С НЕЛИНЕЙНО-ДИФРАКЦИОННЫМ СПОСОБОМ ФАЗИРОВАНИЯ

Малугин К. А., Поляков В. С., Карнаухов А. С., Неудакин А. А.
Военный авиационный инженерный университет, г. Воронеж,
Россия

Объектом исследований в настоящей конкурсной работе является система управления лучом (СУЛ) бортовой конформной активной фазированной антенной решеткой (КАФАР). Целью исследований является разработка математической модели СУЛ КАФАР, в основе которой лежит нелинейно-дифракционный способ фазирования (НДСФ), а также проведение анализа влияния данного способа фазирования на геометрические размеры излучающего раскрыва КАФАР.

На всех современных боевых воздушных судах используется достаточно большое количество антенных систем, определяющих основные тактико-технические характеристики бортового радиоэлектронного комплекса. Основным принципом построения современного бортового радиоэлектронного комплекса является использование интеграции и модульности высокого уровня. Отмеченный принцип построения может быть реализован на основе использования КАФАР, которые представляют собой совокупность высокочастотных датчиков, встроенных в обшивку воздушного судна. Технология разработки конструкции КАФАР для бортовых радиоэлектронных комплексов является в настоящее время перспективной.

При реализации технологии разработки конструкции КАФАР возникает ряд проблемных задач, определяющих требования к конструкции излучающего полотна и СУЛ. Одним из направлений решения проблемных задач реализации КАФАР является использование в СУЛ НДСФ. При использовании НДСФ фазовращатели отсутствуют. Для управления фазами используется вспомогательное излучение, которое представляет собой аналог плоской электромагнитной волны (ЭМВ). Под аналогом понимается такое вспомогательное излучение, у которого какой-либо параметр имеет такую же зависимость от пространственных координат и времени, как и поле плоской волны, распространяющейся в заданном направлении. В качестве аналога могут быть использованы биения, возникающие в результате суперпозиции двух монохроматических сферических волн и выделяемые на выходе квадратичного детектора. Точечные источники, формирующие сферические волны, пространственно разнесены.

В процессе выполнения конкурсной работы были определены критерии соответствия аналога параметрам плоской ЭМВ и получена его математическая модель, на основе которой построены зависимости размеров излучающей апертуры КАФАР от характеристик аналога плоской ЭМВ и проведен их анализ. Для оценки возможности выделения в точках пространства биений сферических волн с разнесенными центрами кривизны была разработана схема экспериментальной установки и проведен анализ по результатам эксперимента.