

МОДЕЛИРОВАНИЕ АКТИВНОЙ ФАЗИРОВАННОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ В СРЕДЕ MATLAB

Хильченко Р. Г.

Военный авиационный инженерный университет, г. Воронеж, Россия

Одно из важных и перспективных направлений современной радиолокационной техники связано с освоением активных фазированных антенных решеток (АФАР) и их использования в составе РЛС. Процесс создания АФАР является сложным и трудоемким, поэтому при ее разработки на первое место выходят современные методы моделирования. Такие методы позволяют значительно ускорить и автоматизировать процесс разработки системы, уменьшить объем физического макетирования. В результате моделирования формируется структура системы, и выбираются её основные элементы. Опираясь на определённую элементную базу, модель строится с учётом её параметров и характеристик. В работе для моделирования АФАР используется программное обеспечение Matlab.

Основным структурным элементом АФАР является приемо-передающий модуль (ППМ), который включает в себя управляемые аттенуаторы и фазовращатели, усилители сигналов. Для отмеченных элементов разработаны модели в Matlab, на основе которых разработана модель АФАР в целом.

Так как АФАР содержат от сотен до нескольких тысяч модулей, то соответственно возникают вопросы обеспечения надежности функционирования АФАР. Существенная роль в обеспечении надежности отводится системе контроля и калибровки параметров (СККП) ППМ. В работе проведено моделирование СККП в Matlab, при этом разработан алгоритм контроля и калибровки параметров фазовращателей и аттенуаторов.

Проверка работоспособности аттенуаторов состоит в следующем. По сигналам управления включаются поочередно ППМ и сравнивается уровень выходного сигнала с соответствующего аттенуатора с априорными данными. Аттенуаторы, для которых условие сравнения совпадают, считаются исправными и соответствующие им ППМ подвергаются дальнейшей проверке. Если же условие не выполняется, то принимается решение о неисправности ППМ, о чем производится запись в выделенный регистр памяти запоминающего устройства. Поиск неисправных фазовращателей основан на сравнении заведомо исправного фазовращателя с проверяемым фазовращателем.

Разработанные модели в программном пакете Matlab позволяют: исследовать различные алгоритмы формирования и управления диаграммой направленности АФАР; исследовать влияние не идентичности каналов АФАР на ее основные характеристики; использовать результаты моделирования для выбора или изменения элементной базы функциональных узлов АФАР; спроектировать автоматическую систему контроля и калибровки параметров ППМ.