

Шилов А. А.

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
АМПЛИТУДНО–ФАЗОВЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ АНТЕННЫ
С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СКАНИРОВАНИЕМ ЛУЧА
ПРИ СЛУЧАЙНОМ ОТКАЗЕ ЯЧЕЙКИ ФАР
(ФАЗИРОВАННАЯ АНТЕННАЯ РЕШЕТКА)**

Работа выполнена под руководством к.т.н., Белоусова О. А.

*ГТУ, Кафедра «Конструирование радиоэлектронных
и микропроцессорных систем»*

В настоящее время ФАР и другие антенны с электрическим сканированием луча широко применяются в следующих радиосистемах: радионавигационные системы обеспечения аэропортов, системы спутникового вещания и связи с искусственными спутниками земли, системы связи с подвижными объектами и системы обеспечения безопасности движения автомобиля.

Под антенной с электрическим сканированием луча понимается антенное устройство, способное при помощи действия электрических элементов схемы изменять в пространстве направление главного максимума или в некоторых случаях диаграмму направленности, оставаясь механически неподвижными.

Физической основой данных антенн служит следующее: излучаемая всякой антенной энергия концентрируется в том направлении, в котором излученные различными частями антенны волны складываются, имея оптимальное соотношение фаз. Естественно, что если в отдельных частях антенны фазы токов изменяются под действием каких-либо управляющих устройств, то изменяется и направление, в котором соотношение фаз оказывается оптимальным, т.е. по существу, управление диаграммой направленности антенны – это управление процессами интерференции волн, излученных отдельными частями антенны (ячейками ФАР). В том направлении, в котором волны, усиливают друг друга, образуется главный максимум излучения, в других направлениях волны, излученные различными участками антенны, в большей или меньшей мере гасят друг друга[1].

Одним из достоинств данного типа антенн является то, что для движения главного лепестка диаграммы направленности антенны в пространстве требуется затрачивать гораздо меньше энергии, чем это необходимо для механически подвижных антенн. Именно по этой при-

чине антенны нашли широкое применение в радиотехнических системах (РТС) с автономным питанием (радионавигационные комплексы, радиолокационные станции и т.д.). Эксплуатация данных РТС, а следовательно и ФАР, входящих в их состав, чаще всего происходит под влиянием жестких климатических, механических и др. воздействий.

В общем случае структурная схема антенны с электронным движением луча выглядит следующим образом (рис.1), где Р - распределитель, СУУ – совокупность управляющих устройств, Изл. – излучающая система.

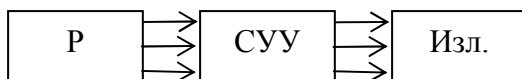


Рис. 1. Структурная схема антенны с электронным движением луча

Поступающая от генератора электромагнитная энергия разветвляется в распределителе на отдельные части. Каждая из этих частей поступает в соответствующее управляющее устройство и, пройдя его, - в излучающую систему антенны. Таким образом, напряженность электромагнитного поля или ток в излучающей системе формируются путем сложения напряженности полей или токов, подведенных к ней по нескольким каналам, каждый из которых питается через своё управляющее устройство.

Излучающая система антенны представляет собой совокупность излучателей (ячеек ФАР), обеспечивающих в раскрытии антенны управляемого амплитудно-фазового распределения, которое может изменяться в заданных пределах [1].

При выходе из строя какой-либо ячейки ФАР, диаграмма направленности антенны не будет соответствовать заданным условиям. Для того, чтобы в определенной мере нормировать диаграмму направленности антенны было бы логично скорректировать работу действующих ячеек ФАР. Для этого необходимо создать обратную связь между системой излучателей и совокупностью управляющих устройств.

Принцип работы интеллектуальной системы управления выглядит следующим образом: входным воздействием является информация о работоспособности ячеек ФАР. В случае установления отказа какой-либо ячейки или группы ячеек ФАР, интеллектуальная система, используя встроенную базу знаний, принимает решение о внесении изменений в работу действующих ячеек ФАР и посылает соответствующие сигналы в систему управляющих устройств(рис.2).

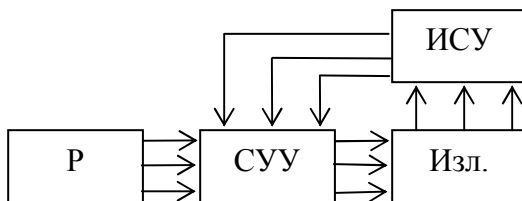


Рис. 2. Структурная схема антенны с интеллектуальной системой управления

Применение такой интеллектуальной ФАР позволяет эффективно управлять диаграммой направленности сканирующих антенных решеток при различных сложившихся ситуациях.

Список используемой литературы

1. О.Г. Вендик, М.Д. Парнес Антенны с электрическим сканированием. С-Пб, 2001.- 251с.
2. Ротхаммель К. Антенны: Пер. с нем. М.: Энергия, 1979.- 320 с.