

УДК 621.396.67

В.П.Горбунов (5 курс, каф. РФ), Ю.Н.Новиков, к.ф.-м.н., доц.

## АНТЕННАЯ СИСТЕМА РАДИОПЕЛЕНГАТОРА, РАБОТАЮЩЕГО В СЛОЖНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКЕ

Работа посвящена проблемам радиопеленгования в условиях присутствия вторичных излучателей. Эти проблемы заключаются в том, что за счет влияния вторичного излучения появляются ошибки пеленга и ухудшается точность определения координат источника излучения. Объясняется это следующим образом. Приходящая электромагнитная волна индуцирует ЭДС в металлических предметах, расположенных вблизи антенной системы радиопеленгатора. Эти ЭДС создают в металлических предметах токи, которые возбуждают электромагнитные поля, называемые полями обратного излучения. Последние действуют на антенную систему радиопеленгатора вместе с основным полем источника излучения.

В качестве одного из способов решения рассматриваемых проблем предложено применение амплитудного метода пеленгования [1] с использованием антенной системы на основе малогабаритных активных рамочных антенн. В докладе представлены описание этой системы, а также выводы, основанные на экспериментальных данных.

При использовании для определения пеленга нескольких неподвижных антенн, расположенных в разнесенных точках, информация о пеленге содержится в фазах напряженности поля и, следовательно, в фазах ЭДС, индуцируемых в антеннах. Различают, в основном, два способа обработки этой информации: амплитудный и фазовый методы. При использовании амплитудного метода пеленгования напряжения отдельных антенн до подачи на вход приемно-усилительного устройства комбинируются так, что амплитуда результирующего напряжения является функцией пеленга. Пеленг при этом определяется амплитудой выходного напряжения. В случае же использования фазового метода пеленгования [1] функцией пеленга являются разности фаз напряжений на выходах отдельных антенн.

Выбор амплитудного метода пеленгования обусловлен, в основном, тем обстоятельством, что за счет неоднородностей поверхности, а также влияния переотражающих предметов, фазовый фронт приходящего сигнала претерпевает большие искажения, нежели амплитудный.

Как показывают исследования, точностные характеристики пеленгатора, антенная система которого работает в сложной электромагнитной обстановке, могут быть существенно улучшены при использовании антенн с четко выраженной однонаправленной диаграммой направленности (ДН). При этом, чем выше направленность антенной системы, тем меньше сказывается влияние условий ее размещения и работы на точностные характеристики пеленгатора.

Однонаправленную характеристику можно получить при использовании нескольких вибраторов или рамок. Нами были выбраны рамки, т.к. основное преимущество рамок по сравнению с вибраторами, состоит в возможности получения весьма узкой однонаправленной ДН, что в свою очередь повышает устойчивость последней.

Хорошую направленность можно получить при использовании компланарной пары. Компланарная пара представляет собой две идентичные рамки, лежащие в одной плоскости. При помощи дополнительного отрезка кабеля обеспечивается заданный фазовый сдвиг между принимаемыми сигналами, что позволяет получить однонаправленную ДН, шириной порядка 75 градусов по уровню половинной мощности и уровнем боковых и задних лепестков порядка -10 дБ, что вполне приемлемо для амплитудного метода пеленгования.

Компланарная пара (рис. 1), составленная из пассивных рамок, обладает низкой эффективностью, поэтому для повышения эффективности антенной системы в целом, было решено использовать малогабаритные активные рамочные антенны. Активная антенна представляет собой сочетание электронного усилителя с обычной антенной. В качестве электронного усилителя нами использована схема на основе балансного транзисторного усилителя, обеспечивающего коэффициент передачи 9 дБ. Использование балансного усилителя позволило подавить четные гармоники, что привело к увеличению динамического диапазона усилителя, обеспечив при этом стабильную работу антенной системы в широком диапазоне частот.

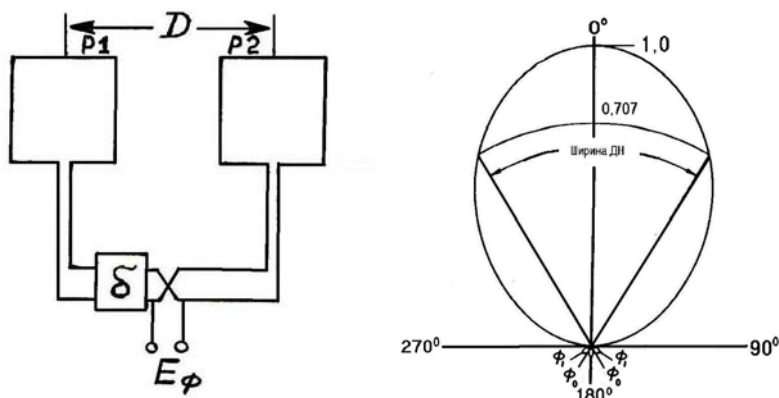


Рис. 1. Компланарная пара.

Работоспособность предложенной антенной системы была экспериментально проверена в условиях сложной электромагнитной обстановки. На рис. 2 приведены ДН компланарной пары, полученные при наличии и отсутствии переизлучающих предметов вблизи пеленгатора. Зафиксированное изменение ДН существенно не повлияло на точность определения координат источника излучения.

Параллельно данной работе проводились исследования по определению влияния сложной электромагнитной обстановки на фазовый метод пеленгования, осуществляемый с помощью вибраторной антенной системы. При тех же условиях постановки эксперимента, что и в случае рамочной антенной системы, ДН вибраторной антенной системы

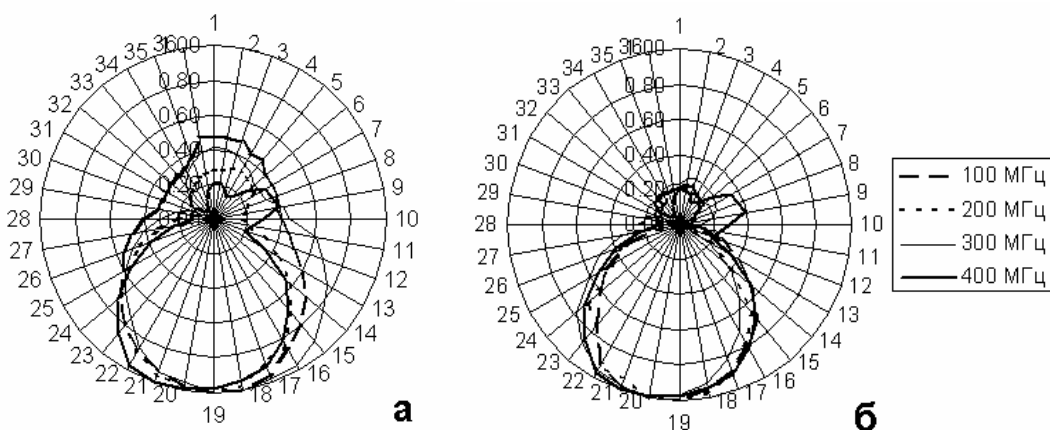


Рис. 2. ДН компланарной пары при наличии (а) и отсутствии (б) переизлучающих предметов.

«развалились».

Таким образом, предложенная антенная система на основе малогабаритных активных рамочных антенн в сочетании с амплитудным методом пеленгования может быть использована при пеленговании в условиях сложной электромагнитной обстановки, хотя и не лишена некоторых недостатков. В частности, хотелось бы повысить ее эффективность.

Этого можно добиться за счет улучшения характеристик электронного усилителя активной антенны. В данный момент над этим ведется работа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кукес И.С., Старик М.Е. Основы радиопеленгации. – М.:Советское радио – 1964.

