

АНТЕННЫ БОКОВОГО КРЕПЛЕНИЯ ДЛЯ ТРАНКОВЫХ СИСТЕМ

Продолжая тематику построения антенных систем базовых ретрансляторов транковой связи, начатую в 11-м и 12-м номерах журнала "Радио" за 1997 год, хотелось бы поподробнее остановиться на таком важном аспекте, как формирование диаграммы направленности (ДН).

Применение вертикальных коллинеарных антенн позволяет легко получить круговую ДН. Такие антенны получили широкое распространение в системах "SmarTrunk-II". Однако, несмотря на свою простоту, эти антенны имеют и ряд недостатков, свойственных дешевым конструкциям. К ним относятся низкая механическая прочность и невысокая стойкость к агрессивным средам. Кроме того, проектировщики транковых систем часто сталкиваются с проблемой установки базовых антенн на вышках-фермах. Обычно все выгодные позиции уже заняты антеннами ведомственных радиостанций, и приходится крепить антенны вдоль мачты "этажом ниже" (рис. 1).



Рис. 1

Располагать таким образом штыревые антенны противопоказано, так как это приведет к дроблению главного лепестка ДН и нарушит согласование с фидером. Для этих случаев существуют специальные антенны бокового крепления (offset). Обычно это несколько полуволновых диполей, объединенных в антенную решетку. Согласующие устройства таких вибраторов заранее рассчитаны на присутствие рядом металлической мачты. Для улучшения согласования можно менять расстояние между элементом и мачтой.

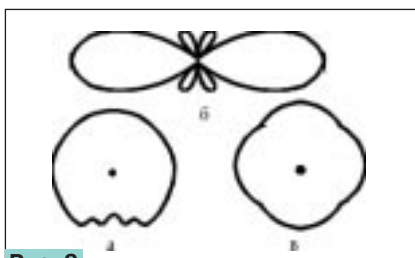


Рис. 2

Располагая активные элементы в одну линию, можно создать коллинеарную антенну с усилением от 6 до 12 dBd (при использовании от двух до восьми элементов). Усиление будет достигнуто за счет сужения ДН в вертикальной плоскости. Однако при установке антенны на массивной металлической ферме ДН будет иметь заметные провалы в горизонтальной плоскости (рис. 2, а).

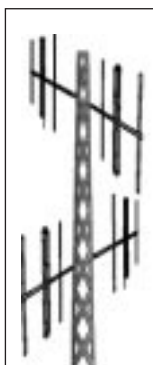


Рис. 3

Это вполне приемлемо в тех случаях, когда провал попадает географически на территорию обслуживания другого ретранслятора либо система проектируется только для приоритетных направлений (например, в системе протокола MPT-1327 или LTR). Для ретранслятора стандарта SmarTrunk-II радиального излучения это недопустимо. Решить проблему можно, расположив по пери-

метру фермы несколько полотен вертикальных решеток, тем самым обеспечивается практически круговая ДН (рис. 2, в). Небольшие провалы конечно же останутся из-за интерференционного влияния соседних элементов, но они будут незначительными (около 1,5...2 dB). Провалы можно уменьшить, разместив элементы подальше друг от друга — на $(2...3)\lambda$. В конце концов, с этим можно смириться — ведь приходится мириться и с затуханием сигнала в 6...10 dB из-за городской застройки!

В качестве активных элементов можно использовать и направленные антенны, например трех элементную Yagi — "волновой канал". Ширина главного лепестка диаграммы направленности такой антенны около 90° , это позволяет создать антенную решетку с практически круговой диаграммой всего из четырех полотен Yagi (рис. 3). Усиление такой антенной системы будет достигать 5...6 dBd.

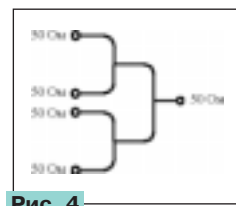


Рис. 4

Во всех рассмотренных случаях для объединения и фазировки сигнала можно применять сумматоры из коаксиального кабеля на основе четвертьволновых линий. Все активные элементы будут запитаны параллельно. Такой способ позволяет сохранить широкую рабочую полосу антенны за счет минимального фазового набега, который будет одинаковым во всех плечах при расстройке относительно центральной частоты (рис. 4).

Применение петлевых вибраторов в транковой радиосвязи



Использование в антенных решетках в качестве активного элемента петлевого вибратора Пистолькорса открывает широкие возможности для строителей транковых систем. Это связано с рядом интересных особенностей самой конструкции. Во-первых, по своей природе петлевой вибратор чрезвычайно широкополосен. Это позволяет использовать его без перестройки в любом из применяемых диапазонов (138-174, 200-230, 300-360 или 400-490 МГц). Во-вторых, вибратор Пистолькорса - замкнутый контур, который, менее восприимчив к шумам электрического происхождения. Это очень важно в промышленных районах для обеспечения помехозащищенности аппаратуры.

Следующая особенность - надежная грозозащита антенны. Так как в центре конструкции находится узел напряжения, петлю можно крепить непосредственно через металлическую траверсу к мачте. Волновое сопротивление петлевого диполя лежит в пределах 240-300 Ом и его не сложно трансформировать в 50 Ом известными способами.

Антенные решетки на основе петлевых диполей обычно строят по принципу параллельного сложения мощностей коллинеарно расположенных активных элементов. Производство таких антенн два года назад освоила московская фирма «Радиал». Конструкции представляют собой петлевые вибраторы, объединенные с помощью сумматоров сигнала ТК-52 и ТК-54 соответственно в 2-х или 4-х дипольные конструкции.

Активные элементы выполнены из легкой дюралюминиевой трубки с применением аргоновой сварки и защищены полимерным покрытием от воздействия кислотосодержащих осадков и агрессивных газов. В комплект входит горизонтальная траверса и крепежный узел, позволяющий крепить антенну к трубе или балке $\varnothing 38-65$ мм под любым углом. Петлевые диполи удобно крепить сбоку от мачты или располагать радиально по периметру мачты, добиваясь ровной, практически круговой диаграммы направленности. Тот же принцип крепления положен в основу и для направленных антенн типа «волновой канал», выпускаемых нашей фирмой.

Увидеть антенны Вы сможете на выставке «Связь-Экспокомм-98» у павильона № 1, тел. 462-26-14, 462-41-75 (доб.29), E-mail: radial@netclub.ru, http://www.radial.aha.ru 107497, Москва, Чернышевский проезд, д.7, фабрика № 2, фирма «Радиал»