

ИССЛЕДОВАНИЕ РУПОРНОЙ АНТЕННЫ С НЕПРЯМОЛИНЕЙНЫМИ ОБРАЗУЮЩИМИ

Актуальной задачей в современных радиорелейных линиях является обеспечение хорошей диаграммы направленности и коэффициента направленного действия для эффективной передачи сообщения на большое расстояние. Радиорелейная связь осуществляется, как правило, между стационарными объектами. Исторически радиорелейная связь между станциями осуществлялась с использованием цепочки ретрансляционных станций, которые могли быть как активными, так и пассивными. Отличительной особенностью радиорелейной связи от всех других видов наземной радиосвязи является использование узконаправленных антенн, а также дециметровых, сантиметровых или миллиметровых радиоволн.

Задача имеет свои трудности решения вплоть до габаритов оборудования. Для обеспечения решения задачи используются разные типы антенн, но преимущественно обладают рупорные антенны в силу их возможности обеспечения хорошей диаграммы направленности, простоты конструкции. Такой результат обеспечивается увеличением размеров сечения волновода, что улучшает направленные свойства антенны. Сами рупорные антенны представляют собой рупор (раструб), к которому прикреплен волновод. Основным недостатком рупорных антенн – большие размеры, особенно может быть слишком большой длина рупора, что не всегда приемлемо. Чтобы рупор работал, он должен сходиться под небольшим углом. Поэтому длина рупора получается намного больше линейных размеров его сечения. Если бы мы захотели построить рупорную антенну, эквивалентную антенне с диаметром 1 м, она бы получилась 2-3 м длиной, что, конечно же, очень неудобно. Тем самым для проектирования рупорных антенн ставится задача минимизации коэффициента отражения и геометрической длины рупорных антенн с минимальным воздействием на ее диаграмму направленности. В большинстве случаев при этом возникают трудности, связанные с расширением главного лепестка и увеличением уровня боковых лепестков диаграммы направленности рупорных антенн.

Для решения этой задачи различными авторами предлагаются разные способы, один из которых предлагает дополнить ступенчатый рупор плоской импедансной гребенкой, которая варьируя значениями импеданса плоской гребенки в рупорной антенне позволяет достичь уменьшения уровня боковых лепестков, а также получить диаграмму направленности специальной формы. Но размер (длина) такой рупорной антенны будет больше, потому что добавится импедансная гребенка (рисунок 1).

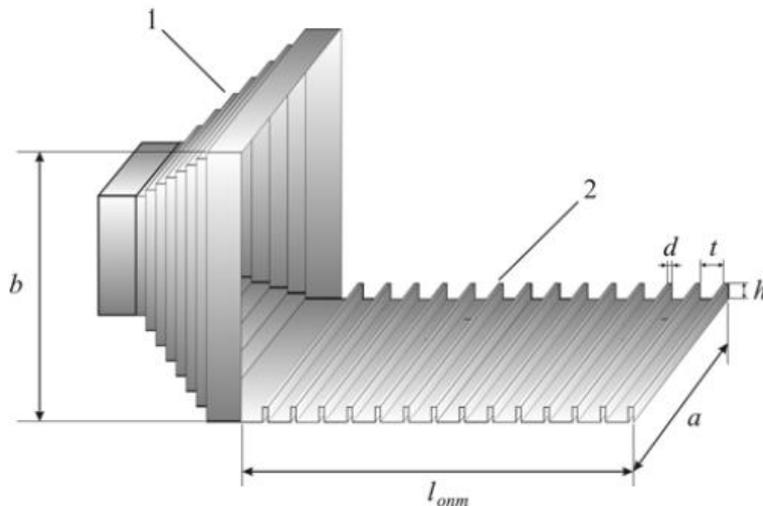


Рис. 1. Ступенчатый рупор с плоской металлической гребенкой:
1 – ступенчатый рупор; 2 – плоская металлическая гребенка.

Как можно заметить, по габаритам этот метод проигрывает, а в нашем случае, мы будем производить расчеты для минимизации размера коэффициента отражения и геометрического размера меняя размер ступенек рупорной антенны, а также форму образующей рупора. Образующие влияют на диаграмму направленности и при правильном расчете их размера есть возможность минимизировать коэффициент отражения и геометрический размер, что должно не сильно повлиять на диаграмму направленности.