

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kurovaya-rabota/6200>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Устройства СВЧ и антенны

-

Задание на курсовую работу

Рупорно-параболическая антенна для радиорелейной линии связи

Требуется сконструировать рупорно - параболическую антенну. Исходные данные для расчёта электрических и конструктивных параметров антенны: коэффициенты антенны $K_a = 5012$, $K_u = 34$ дБ, рабочая длина волны $\lambda = 0,04$ м.

Решение

Рупорно – параболическая антенна (рис. 1) состоит из питаемого волноводом пирамидального или конического рупора и непосредственно присоединенного к нему зеркала, являющегося частью параболоида вращения (рис. 2, а).

Рис.1 Общий вид рупорно – параболической антенны: 1 – параболическая поверхность; 2 – щека; 3 – рупор; 4 – питающий радиоволновод; 5 – раскрыв антенны.

Направление максимального излучения показано стрелкой.

Рис. 2 Схема работы рупорно – параболической антенны.

Фокус параболоида F совпадает с фазовым центром рупора, находящимся у вершины последнего.

Электромагнитные волны, исходя из рупора, отражаются от параболического зеркала (рис. 2, б). Фронт отраженной от зеркала волны близок к плоскому, и поверхность раскрыва зеркала (поверхность АВ) является синфазной. В такой системе почти вся электромагнитная энергия облучателя попадает на зеркало, что резко уменьшает задние лепестки ДН. Облучатель (рупор) не затеняет поверхность зеркала, что приводит к уменьшению УБЛ. Так как отраженная от зеркала энергия не попадает в рупор, то отсутствует реакция зеркала на облучатель. При использовании достаточно длинных рупоров, присоединяемых к волноводу с помощью плавных переходов, высокое согласование рупора и волновода обеспечивается в двухкратном диапазоне частот. В этом диапазоне может быть получен КБВ, равный, примерно 0,98. Коэффициент защитного действия РПА равен примерно $-(65...70)$ дБ, КИП – около $0,65...0,75$, коэффициент поперечной поляризации поля антенны в главном направлении составляет – $(36...42)$ дБ. Обычно углы раствора рупора в плоскостях Е и Н выбираются в пределах $30...50^\circ$, а площадь раскрыва несимметричного параболоида (площадь апертуры антенны) составляет $5...15$ м². Антенна может быть использована одновременно для приема и передачи радиоволн с взаимно перпендикулярной поляризацией, а также для излучения и приема радиоволн с круговой поляризацией (при соответствующих схемах возбуждения и приема). Недостатками РПА являются значительные габаритные размеры (вертикальный размер) и соответственно большая масса. Однако существует ряд модификаций РПА с уменьшенными габаритными размерами конструкции. Это, например, РПА с инверсированным рупорным облучателем, трижды сложенная РПА и другие.

Для определения конструктивных размеров антенны задаёмся величиной коэффициента полезного действия и коэффициента использования поверхности: $\eta = 0,9$ и $\nu = 0,75$.

Апертурой в данной антенне является сегмент кольца с радиусами R_1 и

R_2 (рис. 3). Площадь апертуры зависит от угла раствора рупора α , с увеличением α площадь апертуры возрастает, но при этом увеличивается рассогласование рупора с волноводом.

Рис. 3. Рупорно – параболическая антенна.

Рекомендуется выбирать $\alpha = 30^\circ \div 50^\circ$, принимаем $\alpha = 35^\circ$.

Для приблизительно одинаковых размеров раскрыва антенны в вертикальной и горизонтальной плоскости величины R_1 , R_2 , L_1 , L_2 и f рассчитываем по приведённым ниже формулам.

Определяем площадь раскрыва антенны:

Апертурой в данной антенне является сегмент кольца с радиусами R_1 и R_2 (рис. 1). Площадь апертуры зависит от угла раствора рупора α , с увеличением α площадь апертуры возрастает, но при этом

увеличивается рассогласование рупора с волноводом. Так как рекомендуется выбирать $\alpha = 30^\circ \div 50^\circ$.
Выбираем $\alpha = 35^\circ = 0,611\text{рад}$.

Список использованной литературы

1. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: Учебник для ВУЗов/Под ред. Г.А. Ерохина. – М.: Радио и связь, 1996. – 386 с.
2. Чернышев В.П., Шейман Д.И. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства. – М.: Радио и связь, 1989. – 234 с.
3. Дубровский В.А., Гордеев В.А. Радиотехника и антенны. М.: Радио и связь, 1992. – 236 с.
4. Лавров А. С., Резников Г. Б. Антенно-фидерные устройства. Учебное пособие для вузов. – М.: Советское радио, 1974. – 368 с.
5. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1988. – 432 с.
6. Ерохин Г.А., Чернышев О.И., Козырев Н.Д., Кочержевский В.Г. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 491 с.
7. Воскресенский Д.И., Грановская Р.А., Давыдова Н.С., Антенны и устройства СВЧ (Проектирование фазированных антенных решеток): учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1981. – 431 с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kurovaya-rabota/6200>