

Самостоятельное изготовление параболической прямофокусной антенны



Изготовленная конструкция “stressed” антенны является неплохой альтернативой монолитному параболическому зеркалу, из главных достоинств которой есть ее простота изготовления, малый вес, и ветровое сопротивление.

Из теории сопротивления материалов известно, что если к свободному концу заземленной с одной стороны балки приложить деформирующее усилие направленное по радиусу, перпендикулярно к оси вращения, то уравнение упругой линии образующей представляет собой параболу. На практике не все типы парабол можно реализовать данным способом. Основными критерийными величинами являются отношение фокусного расстояния к диаметру F/D параболы, и длина ее образующей. Численные расчеты показывают (см. рис. 1), что ошибка отступления формы от параболической увеличивается с уменьшением параметра F/D , а также ошибка линейно увеличивается с увеличением длины образующей.

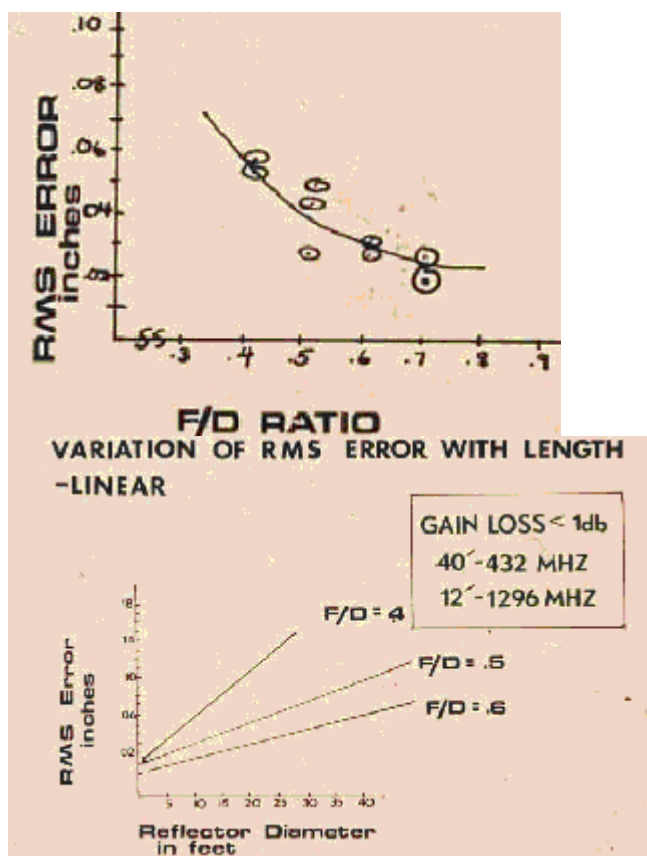
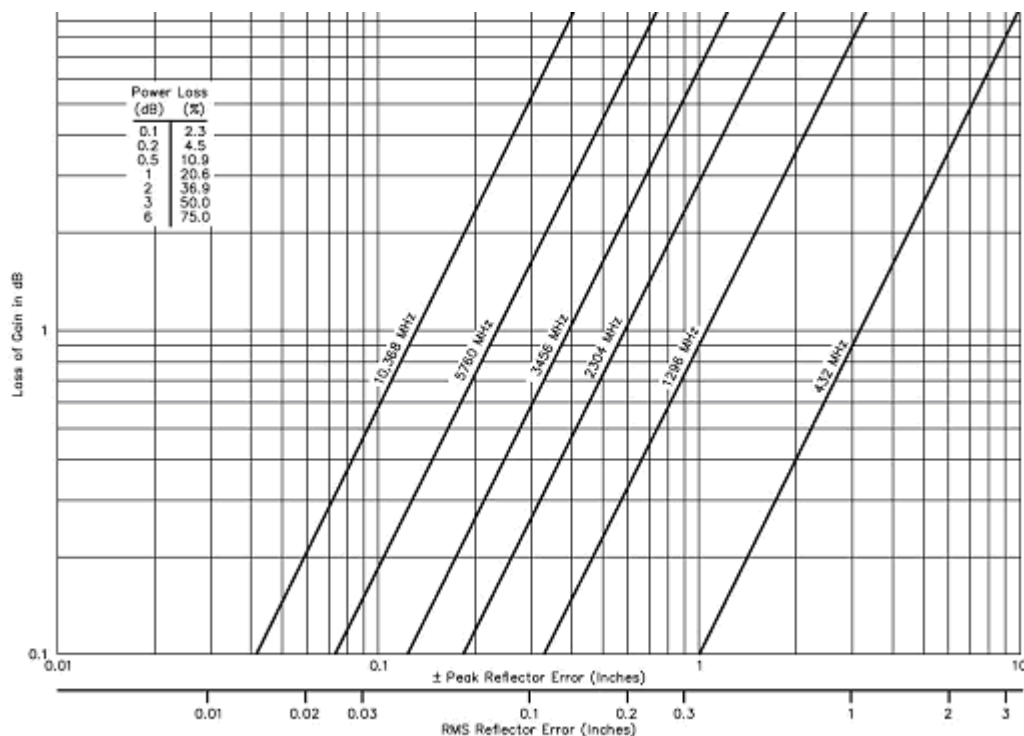


Рис. 1. Зависимость ошибки параболоида от отношения F/D и длины образующей.

Соответственно, если будем иметь ошибку формы параболоида, то в фокальной плоскости получим разфокусированное энергетическое пятно и будет иметь место потеря сигнала. Оценить потерю можно с помощью графика рис. 2.



2—Gain deterioration versus reflector error. Basic information obtained from J. Ruze, British IEE.

Практическая реализация.



Образующие антенны выполнены из 24-х алюминиевых трубок диаметром 6 мм и длиной 1 метр. Центральный узел крепления изготовлен из пластмассового диска (диаметр 200 мм, толщина 25 мм), в котором радиально к центру просверлены 24 отверстия на глубину 35 мм.



В них вставлены трубки на концах которых имеются сквозные отверстия диаметром 2 мм , в которые пройдет 1,5 мм тросик нужной длины (около 6.1 метра), чтобы получить диаметр параболы 2 м. Тросик подтягивается с помощью талрепа,



что позволяет регулировать натяжение. Дополнительную осесимметричность зеркала поддерживают 24 оттяжки из тонкого 0,6 мм тросика. Узел их крепления к центральной несущей трубке (диаметр. 12 мм) показан на снимке:



Для покрытия использована тканная сетка, ячейки 2*2 мм толщиной 0,3 мм (материал - нержавеющая сталь). Сетка прикреплена внутри зеркала с помощью тонкой медной проволоки. Концы сетки завернуты вокруг основного тросика и также прошиты тонкой проволокой. Изначально для расчетов было положено отношение $F/D = 0.5$, поэтому основная центральная трубка совместно с резьбовым винтом на конце была подобрана длинной чуть более метра. В фокальной плоскости установлен конвертер Radek V?clav?k, OK2XDX для правоциркулярной поляризации.



Окончательная настройка антенны состоит в натяжении осесимметричных оттяжек и основного тросика и проверки точки фокуса. После всех регулировок диаметр параболы составил 1950 мм при весе менее 5 килограмм ! Было проведено сравнение уровней сигнала от метеоспутника METEOSAT-9 (частота 1695 МГц) при приеме на данную антенну и приеме на фабричную монолитную параболу 1.85 м. Различий в уровнях сигнала

не наблюдалось, то есть изготовленная “stressed” антенна 1.95 м работает так же хорошо как и монолитное фабричное зеркало диаметром 1.85 м на данной частоте. При приеме спутников НОАА антенна показала себя также с лучшей стороны с возможностью уверенного приема и декодирования HRPT сигнала начиная с высот 15 – 20 градусов.

Для расчетов длин образующей оттяжек и других параметров применялся графический метод, программа Parabolics <http://www.ve3sqb.com/para.zip> и программа DISH-RUS <http://forum.vhfdx.ru/paraboly/samodelnaya-parabola/?action=dlattach;attach=646>

Удачи и хорошей погоды ! OlegG dx73@ukr.net