

НАПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДЕЦИМЕТРОВЫХ ВОЛН**DIRECTIVE ANTENNAS FOR WAVES OF THE ORDER OF A DECIMETRE**

М. Т. Grekhova, V. M. Bovscheverov and Belousov **М. Т. Грехова, В. М. Бовшеверов и Белоусов**

The authors tested several directive devices (Fig. 2) for ultra short-wave antenna ($\lambda = 33$ cm) described in a previous paper (Technika Radio i Slabogo Toka, № 4, 1932). The best results were achieved with a paraboloid as a reflector. With this type of director a narrow beam was obtained in the plane of the antenna as well in the plane at right angle to it and no side beam was observed.

Основное преимущество дециметровых волн заключается в возможности легко их направлять и при сравнительно малых размерах направляющих устройств получать узкие пучки.

В этой работе изложены результаты предварительных исследований направляющих устройств для дециметровых волн. Лабораторией были исследованы три типа направляющих устройств: 1) система направляющих антенн — директоров; 2) параболические цилиндры; 3) параболоиды вращения.

Часть исследований направляющих устройств, произведенных вначале работ по связи на дециметровых волнах, к сожалению, не имеет большой ценности, так как измерения производились с кристаллическим детектором. В последнее время разработанные индикаторы (настроенные антенны с термопарами) дали возможность производить совершенно точные и надежные измерения. Термопара такого индикатора, присоединенная к прибору 60Ω , $1 \cdot 10^{-7}$ А, позволяла помещать индикатор на расстоянии 30—100 длин волн от направляющего устройства.

1. Директора

Система направляющих антенн — директоров была подобрана к генератору на 33 см, уже описанному в нашем журнале ¹⁾, там же помещена фотография этих директоров. Длина и расстояние от излучающей антенны каждого директора тщательно подбирались; после подбора вносились поправки в длину и положение всех ранее подобранных директоров, в присутствии нового. Данные для таким образом подобранной системы

Таблица 1

№ директора	l	a
1	160	19
2	155	73
3	150	163
4	145	160
5	142	350
6	140	515
7	139	675

приведены в таблице 1, где l — длина директора, a — расстояние его от предыдущего в миллиметрах.

На рис. 1 приведены кривые 1 и 2 направленности для пяти и семи директоров. Из этих кривых видно, что, повидимому, трудно получить острые пучки с такими системами антенн и что директора, далеко отстоящие от излучающей антенны, мало изменяют диаграмму направленности. Эти результаты, правда, невозможно перечислить для других волн и для нормальных

излучающих диполей из-за специального вида излучающей антенны, но качественную сторону явления они все-таки дают. Основное отличие наших опытов от опытов Яш заключается: 1) в виде излучающей антенны и 2) в том, что индикатор нами помещался на расстоянии не меньшем, чем 15—30 длин волн от директоров, тогда как Яш помещал индикаторы в непосредственной близости с директорами.

2. Параболические цилиндры

С параболическими цилиндрами нами было произведено два ряда измерений; 1) при постоянном отношении открытия цилиндра к длине волны снимались кривые направленности для различных фокусных расстояний; 2) при постоянном отношении фокусного расстояния к длине волны снимались кривые направленности для различных открытий цилиндра. Результаты этих измерений приведены в таблицах 2 и 3, где: f — фокусное расстояние, λ — длина волны, d — раскрытие зеркала и α — угол направленности.

Из таблицы 2 видно, что ширина пучка (угол направленности ²⁾) параболического цилиндра сильно зависит от фокусного расстояния только при фокусных расстояниях, меньших длины волны (т. е. при $f/\lambda < 1$). При фокусных расстояниях, близких к длине волн и больших ее (при $f/\lambda = 1$ и $f/\lambda > 1$), изменение фокусного расстояния на угол направленности оказывает значительно меньшее влияние.

Из таблицы 3 видно, что, увеличивая раскрытие зеркала, можно значительно уменьшить углы направленности. Эти два ряда измерений должны дать полную картину зависимости действия параболического

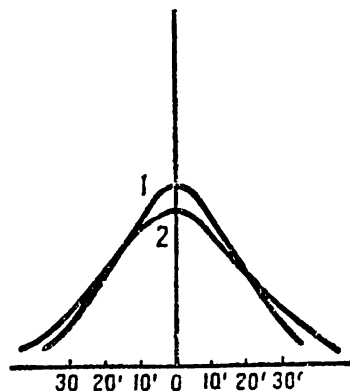


Рис. 1.

¹⁾ ТРИСТ, № 4, 1932, стр. 269—275.

²⁾ В таблицах приведены углы направленности в зоне половинной интенсивности.

Таблица 2

d/λ	f/λ	α	Относит. интенсивность бокового пучка
3	0,5	26°	0,6
3	0,6	22°	0,4
3	0,85	19°	0,3
3	0,95	16°	0,2
3	1,2	15°	0,15

Таблица 3

f/λ	d/λ	α	Относит. интенсивность бокового пучка
1,2	3	15°	0,15
1,2	6	10°	0,15
1,2	9	6°	0,1

цилиндра от его геометрических параметров; но так как материал, собранный нами, очень мал, то выводы, которые из него можно сделать, носят только ориентировочный характер. Кроме того необходимо отметить, что увеличение фокусного расстояния выдвигает излу-

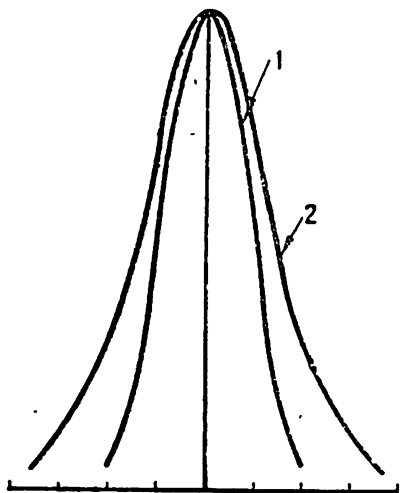


Рис. 2.

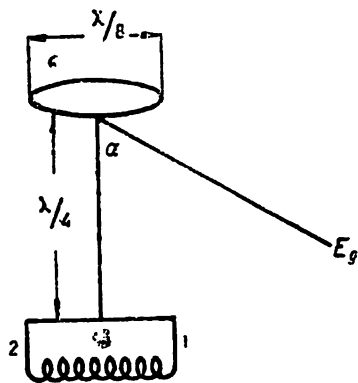


Рис. 3.

чающую антенну перед зеркалом, и таким образом при небольших размерах направляющих устройств с увеличением фокусного расстояния увеличивается теряемая часть излучения. Отсюда видно, что при заданных размерах зеркал можно получить только вполне определенные предельные углы направленности, при которых нет значительных потерь излучения.

Все приведенные углы направленности сняты были в плоскости, перпендикулярной оси цилиндра, и для антенны, помещенной в осевой плоскости; диаграммы же, снятые в осевой плоскости, дают пучки в 90—120°.

3. Параболоиды вращения

Исследование зеркал, имеющих форму параболоидов вращения, производилось также по двум направлениям. Измералась зависимость угла направленности зеркала от фокусного расстояния $d/\lambda = \text{const}$ и от раскрытия зеркала при $f/\lambda = \text{const}$; результаты измерений приведены в таблице 4.

Как видно из таблицы, для параболоида вращения мы имеем зависимости α от d/λ и от f/λ , аналогичные зависимостям, полученным для параболических цилиндров. Также при $f/\lambda \approx 1$ и $f/\lambda \gg 1$ изменение фокусного расстояния мало сказывается на ширине пучка направленности, так-

же увеличение раскрытия зеркала уменьшает угол направленности и наконец так же при определенных размерах зеркал имеем вполне определенные

Таблица 4

N	d, λ	f/λ	α
1	3,5	0,45	20°
2	3,5	0,65	20°
3	3,2	0,65	12°
4	5,2	0,75	12°
5	5,2	1,0	9°
6	5,2	1,25	9°
7	9	2,0	5°
8	9	3,0	5°

пределные углы направленности, при которых еще допустимы потери излучения. Все приведенные в таблице 4 углы сняты в горизонтальной плоскости для антенн, стоящих в параболоиде вертикально, перпендикулярно оси. Для этих же антенн были сняты кривые направленности параболоидов — в вертикальной плоскости.

На рис. 2 кривая 1 снята для горизонтальной плоскости, кривая 2 — для вертикальной, при вертикальной антенне. Кроме того были сняты кривые направленности параболоидов для антенн, расположенных вдоль оси.

Для этих случаев обнаружено было несимметричное положение антенн в параболоиде и углы направленности на 5—10% большие, чем для антенн, расположенных перпендикулярно оси.

Были сделаны попытки укрупнить антенны, так как для всех исследованных случаев с параболическими цилиндрами и параболоидами вращения употреблялись антенны в половину волны. Для укорочения антенны, на конец ее прикреплялась пластинка (емкость), причем положение и величина последней подбирались так, чтобы излучение антенны не менялось. В результате этих подборов получились антенны, изображенные на рис. 3, где длина антенны, равна $\lambda/4$, а диаметр пластинки $\cong \lambda/8$. Существенной разницы в углах направленности параболоидов с такими антеннами и с антеннами в $\lambda/2$ получено не было.

Из изложенного выше материала видно, что:

1. с зеркалами можно получить значительно более узкие пучки, чем с системой антенн;

2. параболические цилиндры в качестве зеркал менее выгодны параболоидов вращения; а) из-за наличия у них боковых пучков, б) из-за несколько больших углов направленности в плоскости, перпендикулярной антенне, в) из-за значительно больших углов направленности в осевой плоскости (в которой расположена антенна).