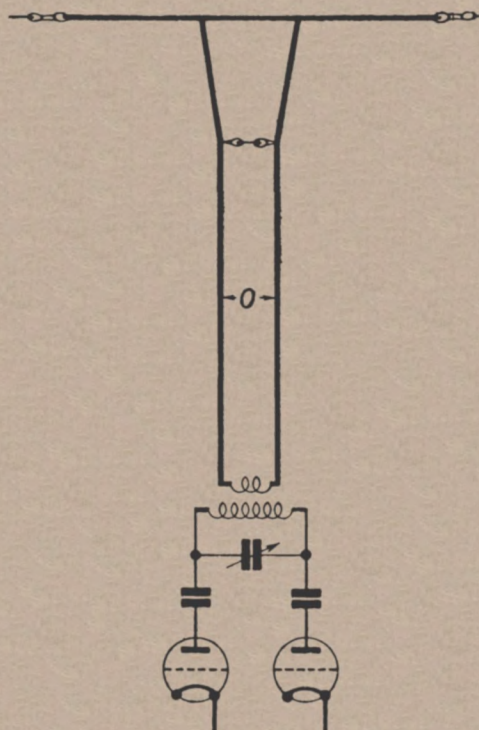


Н. БАЙКУЗОВ

Коротковолновые любительские антенны



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ПО ВОПРОСАМ РАДИО
Москва 1935

КОРОТКОВОЛНОВЫЕ ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ АНТЕННЫ

Н. А. БАЙКУЗОВ

Задача антенны излучить наибольшее количество высокочастотной энергии в эфир, вырабатываемой передатчиком. Для передачи, вообще говоря, годится любая приемная антенна, но процент рационально использованной энергии передатчика зависит в сильной степени от конструкции антенн. Для коммерческой радиосвязи употребляются весьма сложные антенные устройства, состоящие иногда из 32 или даже 64 диполей. Назначение таких антенн излучать энергию узким пучком, благодаря чему в месте приема при той же мощности передатчика сила приема возрастает в несколько десятков раз по сравнению со случаем работы на ненаправленную антенну. Для любителей, которые работают с различными корреспондентами, направленные антенны не подходят.

Простейшей антенной для передачи является обычная Г-образная антенна, так наз. антенна Маркони (рис. 1). Общая длина ($l + l_1$) должна иметь

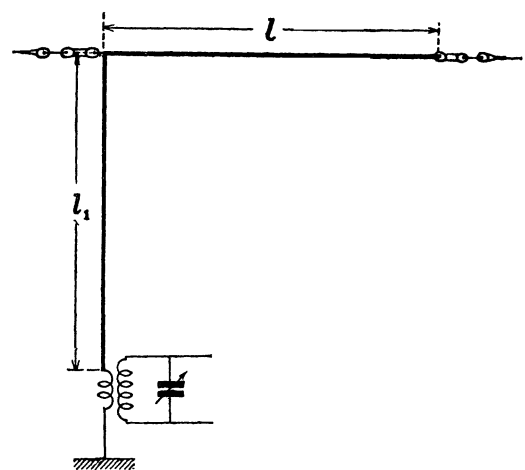


Рис. 1.

размеры, равные $\frac{\lambda}{4}$ или $\frac{3\lambda}{4}$ или $\frac{5\lambda}{4}$ и т. д.,

т. е. общая длина антенны должна быть кратной нечетному числу четвертей волны. Если антенна немного длиннее, чем требуется по расчету, то для настройки в резонанс необходимо включить последовательно с антенной конденсатор переменной емкости (рис. 2). В случае, если антен-

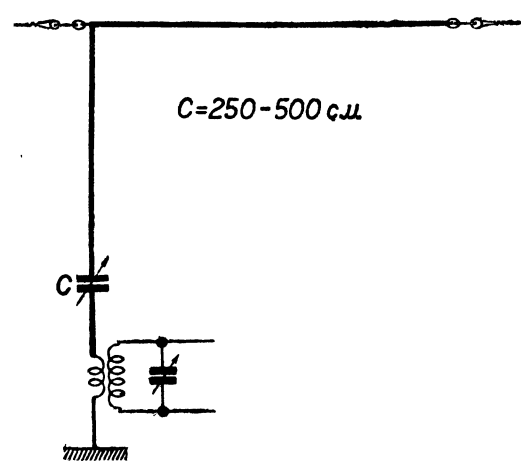


Рис. 2.

на по местным условиям получилась короче расчетной длины, то для настройки конденсатор переменной емкости C_1 включается параллельно катушке связи L (рис. 3). Может оказаться (при силь-

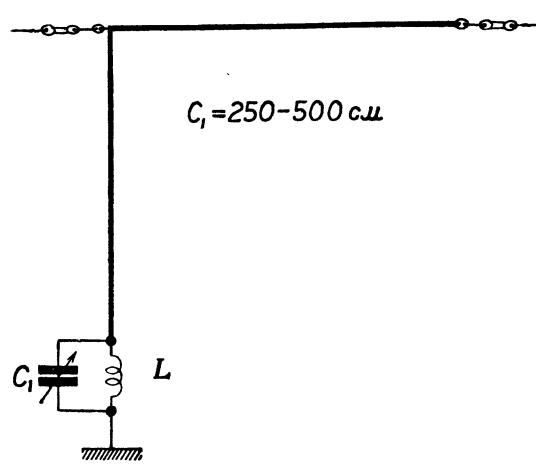


Рис. 3.

но укороченной антенне), что резонанса не получается, тогда последовательно с катушкой связи включается еще удлинительная катушка L_2 (рис. 4), величина которой подбирается на опыте.

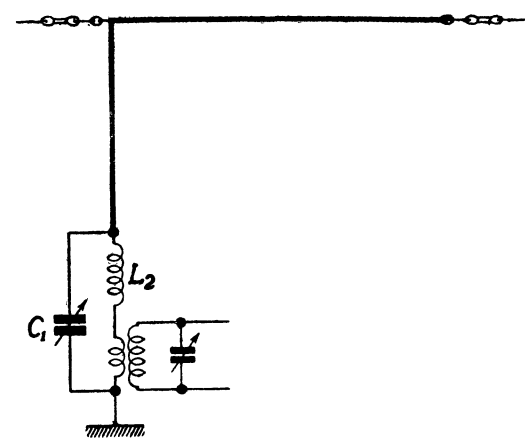


Рис. 4.

В качестве такой катушки можно использовать имеющиеся у любителей катушки для приемников. Следует заметить, что наличие катушки связи несколько увеличивает собственную волну антенны, поэтому при устройстве антенны ее длину следует брать на 2—5 процентов меньше расчетной. Антенна Маркони имеет тот существенный недостаток, что ее рабочей (излучающей) частью является вся длина антенны. Так как часть антенны идет внутри комнаты, часть около стен и экранируется зданиями, то значительная доля излучаемой энергии теряется, поглощаемая близко расположенными предметами — стенами, трубами, деревьями и т. д. Материалом для антенны может служить медный провод диаметром 2—3 мм или бронзовый канатик от 1,5 до 5 мм диаметром. Простой одножильный медный провод имеет меньшие потери при высокой частоте, но обладает меньшей механической прочностью сравнительно с канатиком и поэтому его не следует употреблять, если горизонтальная часть антенны длиннее 25—30 метров.

Вторым существенным недостатком антенны Маркони является неудобство, связанное с применением ее для различных диапазонов. Простейшая антенна (рис. 1) может быть применена лишь для одной волны, при переходе на другие диапазоны, необходимо включать дополнительные сменные удлинительные катушки L_1L_2 и конд. C_1 (рис. 4), что усложняет настройку, тем более, что антенный прибор при переходе на другой диапазон может давать очень малые, трудно отсчитываемые показания, т. к. он не будет находиться в пучности тока.

В таблице I даны размеры антенн Маркони для нескольких волн любительских диапазонов.

Таблица I

λ_m	175	84	84	42	42	42	21	21	21
$l + l_1$	43	20,5	103	10,4	51,5	72	5,2	25,7	36,0

АНТЕННА ТИПА «ЦЕППЕЛИН»

Такое название эта антенна получила потому, что впервые была применена на дирижабле «Цепелин». Схематически эта антенна представлена на рис. 5. Горизонтальная часть антенны является ра-

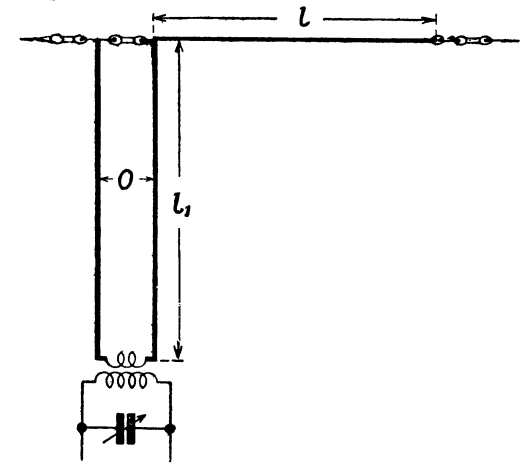


Рис. 5.

бочей — излучающей частью, а вертикальная, состоящая из двух параллельно идущих проводов и называемая фидером, служит для подведения высокочастотной энергии от передатчика к рабочей части. Длина рабочей части и фидера должна (для антенны рис. 5) находиться в определенном соотношении с длиной волны. Длина рабочей части l

может быть взята приблизительно равной $\frac{1}{2}\lambda$ или λ или $\frac{3}{2}\lambda$ или $\frac{5}{2}\lambda$ и т. д., т. е. по длине рабочей части

должно укладываться целое число полуволн. Длина фидера (если не учитывать катушку связи) берется равной $\frac{1}{4}\lambda$, $\frac{3}{4}\lambda$, $\frac{5}{4}\lambda$ и т. д. Эти соотношения при

ближенные. Точнее для проводов 1,5—2 мм диаметром длина l имеет одно из следующих значений: $l=0,48\lambda$; $l=0,96\lambda$; $l=1,44\lambda$ и т. д. Соответственно l_1 берется равной $0,24\lambda$, $0,72\lambda$; $1,20\lambda$ и т. д. т. е. уменьшено на 4 процента. Расстояние между проводами фидера D , взятое равным 20 см, будет наиболее подходящим. При меньших расстояниях D фидер может запутаться и замкнуться как при установке, так и от ветра, а при больших D излучение фидера возрастает, что нежелательно. Антенна (рис. 5) пригодна лишь для одной волны, на которую она рассчитана и в этом ее неудобство. На рис. 6 дана схематически антенна, которая с

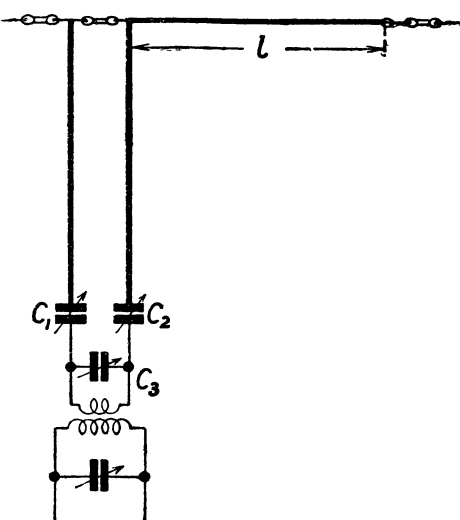


Рис. 6.

успехом может работать на двух и даже трех диапазонах. Например, если надо работать на волнах 84, 42 и 21 м, то длину рабочей части берут из расчета самой длинной волны, в нашем случае 84 м. Тогда $l=0,48 \cdot 84=40,3$ м. Длина фидера берется произвольной, но для настройки фидера необходимо в этом случае включить три конденсатора емкостью 250:500 см. C_1 ; C_2 ; C_3 .

Катушка связи должна иметь самоиндукцию порядка 10—15 тыс. см. Недостатком такого устройства является то, что индикатор тока в антенне находится, вообще говоря, не в пучности тока и в некоторых случаях может давать при резонансе малые показания, что неудобно. В этих случаях настройку фидера надо вести по показанию анодного миллиамперметра последнего каскада передатчика или же иметь еще один индикатор (лампочка карманного фонаря), включенный в фидер на расстоянии 4—5 м от передатчика. Для того, чтобы провода фидера не замкнулись, по его длине через каждые 3—4 м ставятся распорки. Распорки можно сделать из эбонита или текстолита. За неимением таковых можно применить брусочки сечением 15×15 мм из пропарафинированного сухого дуба с фарфоровыми роликами на торцах. Фидер проводить близ стен каменных зданий или водосточных труб не следует.

АНТЕННА ТИПА «ГЕРЦ»

Схематически такая антенна изображена на рис. 7.

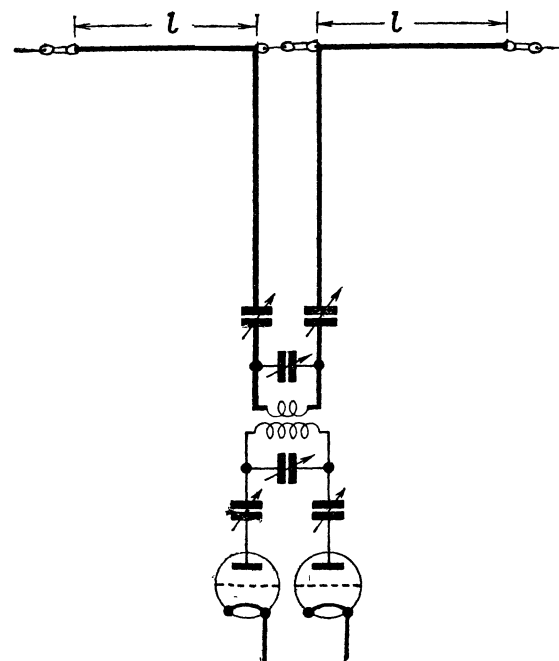


Рис. 7.

Антенна этого типа больше всего подходит для передатчиков, последний каскад которых работает по двухтактной схеме. Длина горизонтальной части

l должна (примерно) быть кратной $\frac{\lambda}{4}$, т. е.

$l=\frac{\lambda}{4}$; $l=\frac{\lambda}{2}$; $l=\frac{3\lambda}{4}$; $l=\lambda$ и т. д. длина фидера оп-

ределяется по такому правилу: если l содержит нечетное число четвертей волны, то l_1 содержит четное и наоборот, в случаях, когда по длине l укладывается четное число четвертей волны, то по длине фидера должно укладываться нечетное число четвертей волны. Эти соотношения примерные. Практически длину горизонтальных частей l и l_1 надо уменьшить на 4%. Антенна (рис. 7) пригодна только для одной волны. Чтобы можно было работать на трех диапазонах, следует делать антенну (по рис. 8) с настраиваемым фидером,

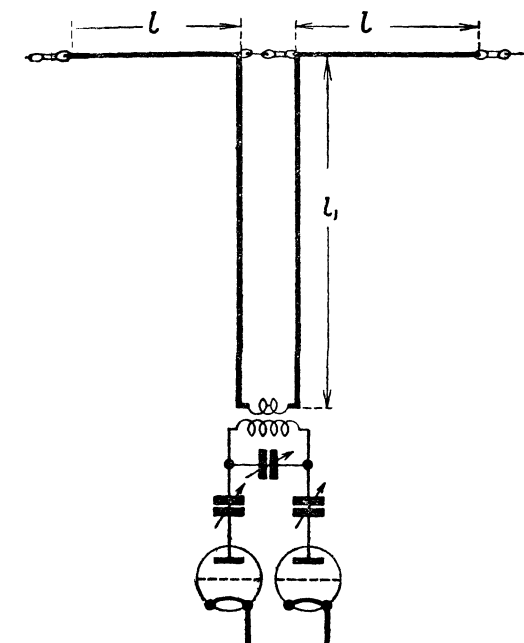


Рис. 8.

тогда можно работать на любом диапазоне 80, 40 и 20 м. Неудобства у такой антенны те же, что и у антенны типа «Цепелин» (рис. 6).

Все сказанное о конструкции фидера в разделе об антеннах «Цепелин» может быть применено к антенне «Герц».

АНТЕННЫ С ПИТАНИЕМ БЕГУЩЕЙ ВОЛНЫ

Антенны этого типа, получившие у нас название «американок», дают наилучшие результаты сравнительно со всеми другими и поэтому могут быть особо рекомендованы. Различают два вида «американок». Первый — однофидерная «американка» и второй — дублет-антенна. Первый тип проще и пригоден для несимметричных схем последнего каскада, а второй дублет — для шпультных схем.

На рис. 9 схематически дан вид однофидерной «американки». Как видно, она напоминает неправильную Т-образную антенну. Длина диполя

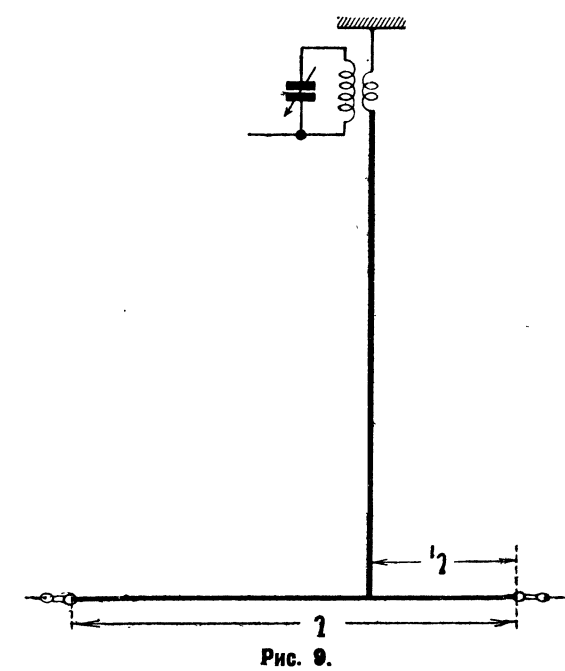


Рис. 9.

$l=0,483\lambda$, а расстояние от конца диполя до точки присоединения фидера l_1 определяется по таблице II и зависит от диаметра провода антенны.

Таблица II

Диаметр провода антенны в мм	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0
Длина l_1 . . .	0,179λ	0,177λ	0,174λ	0,172λ	0,17λ	0,167λ

Дублет-антенна устроена несколько сложнее (рис. 10)

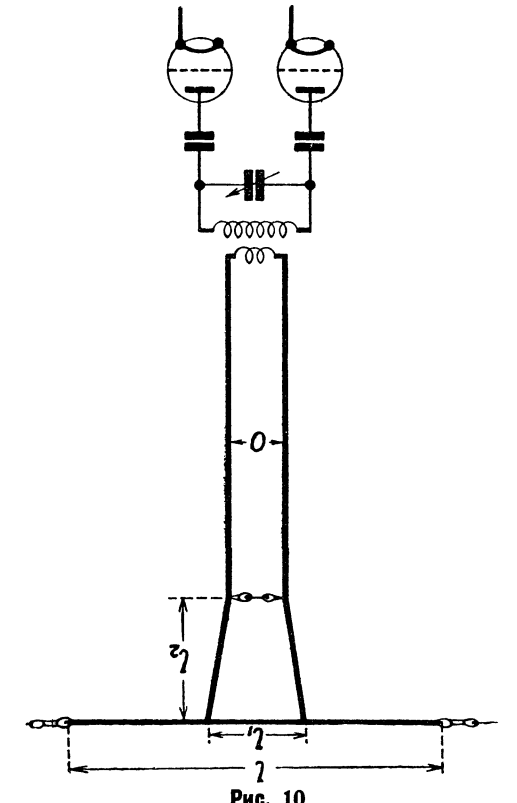


Рис. 10.

Размеры l и l_1 даны в таблице III

Таблица III

Диапазон	l	l_1	l_2	$D_{см}$
100 м	0,48λ	0,125λ	0,15λ	20
10—100 м	0,475λ	0,12λ	0,15λ	20
10 м	0,47λ	0,115λ	0,13λ	15

Приведенная таблица верна для фидера, имеющего волновое сопротивление $Z=600$ ом. Такое сопротивление фидера можно получить, если расстояние между проводами фидера $D=75d$, где d — диаметр провода фидера. Обе антенны могут работать с успехом на двух диапазонах. Расчет размеров ведется на самую длинную волну. Обязательным требованием к фидеру «американок» является отсутствие резких изгибов и перпендикулярность к диполю хотя на расстоянии $\frac{1}{4}-\frac{1}{6}\lambda$, в противном случае основное преимущество «американок» — отсутствие стоячих волн (а следовательно и излучения фидера) и чисто ваттный характер нагрузки передатчика от такой антенны в значительной степени теряется.

Отсутствие стоячей волны можно проверить следующими способами:

1. Индикатор тока, включенный по обе стороны от точки соединения фидера с диполем, должен давать одинаковые показания;

2. Неоновая лампочка или индикатор при передвижении вдоль фидера должны отмечать постоянство напряжения или тока. Достаточно проверить

фидер на длине на $\frac{1}{8}-\frac{1}{4}\lambda$

3. Приключенные фидера не должны менять настройки передатчика.

При наличии стоячих волн следует в первую очередь устранить резкие изгибы фидера, а затем сдвигать точку присоединения фидера в ту или иную сторону до получения часто бегущей волны.

Мощность, излучаемая антенной в случае «американок», может быть легко подсчитана по формуле

$$P=600 \cdot J_A^2 \text{ ватт. Напр. если } J_A=0,25a,$$

то

$$P=600 \cdot 0,25^2=37,5 \text{ в}$$

80 коп.