

Лёгкая и эффективная антенна на НЧ-диапазоны, для экспедиций

Проверено в горах Северного Кавказа!

(написано в марте 2006г., обновлено в августе 2006г.)

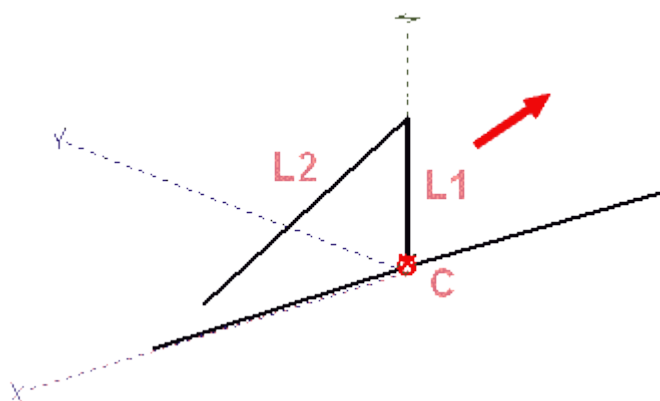
Используя, во время экспедиций, разные штыри, диполи и рамки, меня все время не покидало чувство что чего-то не хватает. Да, работают они хорошо, (когда настроены) но хотелось большего. Как правило на НЧ-диапазонах (3.6, 7МГц) используются сильно укороченные штыри с низким КПД. Иногда полноразмерные inv_V , невысоко над землей, поэтому их КПД также очень низок. Обратите внимание, что когда я пишу слово 'экспедиция', то предполагаю что это пешая экспедиция и тащить всё антенное хозяйство, нужно на себе. Поэтому, я ориентируюсь на небольшие размеры, вес и легкие мачты из удочек.



Еще одна важная деталь, на которой хотелось бы остановиться. Все почему-то думают, что если трансивер маленький (FT-817, IC-703), то и антенна для него должна быть маленькой. Фирменные антенны для этих трансиверов действительно маленькие и годятся только для ближних QSO. Однако, все должно быть наоборот, вот золотое правило, для тех кто хочет эффективно работать на КВ, во время экспедиций: **чем меньше трансивер - тем больше антенна**

Давайте посмотрим внимательно, там где FT-857 + ATAS (или другие укороченные штыри) будут работать хорошо, FT-817 + ATAS будет работать очень плохо и дело тут не в согласовании, а в КПД самой антенны. Со 100Вт, многие 'плохие' и укороченные штыри хорошо работают, а вот при 5Вт - совсем другое дело.

Итак, продолжим. Я искал антенну которая могла бы работать на 7мгц и 3.6мгц, но не была бы укороченной. Которая излучала вертикальную поляризацию. Таковую антенну, которую может установить один человек в течении 10 минут. Которая не требовала бы большой мачты. Которая бы излучала не в зенит, а под углами 40 - 60° для проведения DX QSO. Для которой не нужен был отдельный антенный тюнер. Ну и естественно антенна должна была бы быть резонансной, чтобы иметь максимальную эффективность. Да, такая антенна существует, в качестве прототипа я использовал конструкцию G3XAP. Получилась антенна которая подошла под все мои требования!



размеры:

14.15МГц L1=1.8м, L2=3.8м,

C=314пф

10.12МГц L1=2.8м, L2=6.4м,

C=126пф

7.07МГц L1=4.4м, L2=8.4м,

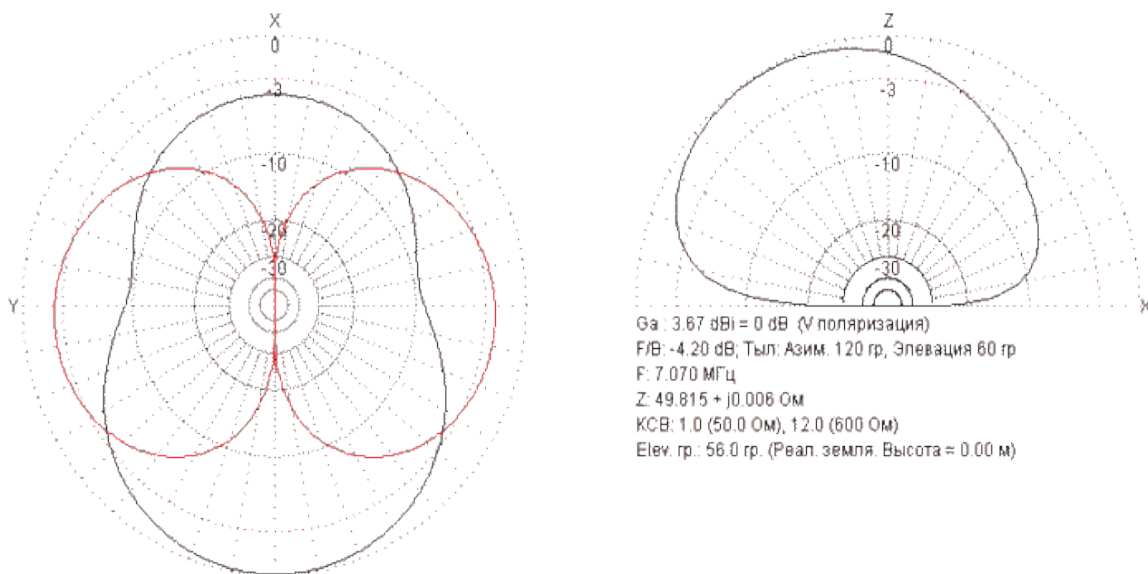
C=115пф

3.67МГц L1=6м, L2=17.8м,

C=287пф

Внешний вид, представлен на картинке, взятой из программы MMANA. Кружок, это место подключения кабеля, а крестик - конденсатор постоянный или подстроечный (он включен между центральной жилой кабеля и вертикальным лучем). Антенна представляет из себя лучь длиной примерно 0.35λ , который изогнут буквой Г. Вертикальная часть может быть небольшой (всего 4.4 метра на 7МГц), а весь остальной провод идет от верхушки мачты вниз до оттяжки. Усиление антенны максимально в сторону противоположную горизонтальному лучу (L2). Хотя направленность и небольшая, разница 'перёд-зад' всего 3дБ, но она есть и это нужно учитывать. Два противовеса имеют длину по 0.25λ , их может быть и больше (желательно чтобы было четное количество). Для носимого варианта, двух вполне достаточно. Длина противовесов не критична, их не нужно вымерять точно, \pm метр не имеет значения. Противовесы могут быть спаяны из разных кусков любого провода. Усиление антенны примерно 3 - 4dbi. Угол излучения $30^\circ - 70^\circ$. Антенна хорошо принимает (и соответственно передаёт) как вертикальную, так и горизонтальную поляризацию одновременно. КСВ 1.1 легко добиться подстройкой конденсатора. Для тех кто знаком с программой MMANA, предлагаю проанализировать файл [ant-hfp.maa](#), в котором сохранен мой вариант антенны, для 40 метрового диапазона.

Настройка заключается в точном подборе конденсатора **С**. Поставьте переменный, добейтесь минимума КСВ и замените его постоянным. Защитите конденсатор от влаги, если он постоянный - оденьте на него термоусадку, если подстроечный или набран из нескольких - закрепите в коробке из под фотопленки. Провод, любой подходящий, я использовал антенный канатик от Р-105. Во время настройки, возможно придется немного удлинить или укоротить отрезок L2. Противовесы достаточно просто положить на землю, главное чтобы они были расположены так как показано на картинке. Не нужно эту антенну специально поднимать, она хорошо работает именно на земле. Общий вес, всей конструкции с мачтой, получился немногим более 1кг.

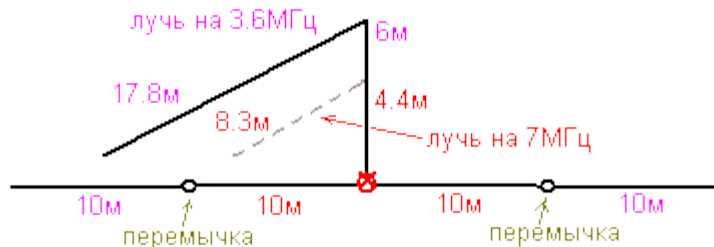


На картинке вы видите диаграмму направленности и другие данные, рассчитанные в программе MMANA. Согласитесь, очень неплохие характеристики, при высоте мачты всего 4 метра (удилище). Для тех, кто захочет повторить эту конструкцию, я приготовил несколько фотографий: [фото1](#) , [фото2](#) , [фото3](#) , [фото4](#) , [фото5](#) , [фото6](#) , [фото7](#) , [фото8](#) , [фото9](#) , [фото10](#) , [фото11](#) , [фото12](#) , [фото13](#) , [фото14](#).

На 3.6МГц антенна также имеет очень хорошие характеристики и легко устанавливается одним человеком. В качестве мачты используется удилище длиной 7м., обрезанное до 6

метров. Таким образом, антенну легко превратить в двухдиапазонную 7/3.6МГц, что я и сделал. При этом используются два отдельных конденсатора. Двухдиапазонный вариант, вы и видите на фотографиях. КСВ получается таким :

3.587кГц = 2.0 6.890кГц = 2.0
 3.631кГц = 1.5 7.000кГц = 1.4
 3.683кГц = 1.0 7.060кГц = 1.0
 3.748кГц = 1.5 7.100кГц = 1.3
 3.790кГц = 2.0 7.300кГц = 2.0

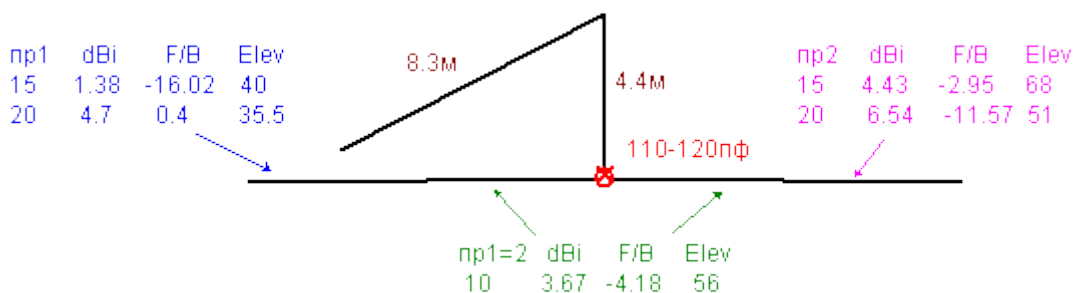


Измерено прибором MFJ-259. Чтобы перекрыть весь СВ участок в районе 3.5МГц, нужно уменьшить ёмкость конденсатора приблизительно на 20 - 40пф.

Противовесы представляют из себя четыре куска проволоки, каждый длиной по 10 метров. Два куска используются при работе на 7МГц, а два дополнительных удлиняют их с помощью перемычек на диапазоне 3.6МГц. При переходе на другой диапазон, в основании антенны меняется конденсатор. Я не рекомендую ставить там переменный конденсатор, во первых его труднее герметизировать, он тяжелее, а во вторых постоянно подстраивать антенну при переходе на другой диапазон очень не удобно (особенно в сильный дождь, мороз, ветер) это проверено на практике.

Как и любая другая конструкция, эта антенна имеет свои особенности, которые нужно учитывать при проведении QSO. Антенна излучает волны с вертикальной поляризацией, из этого следует, что устанавливать антенну нужно на открытой местности, вдали от деревьев и металлических предметов, столбов, зданий и тд. Антенна имеет ярко выраженную направленность и довольно прижатый лепесток, поэтому на ближних трассах, она будет проигрывать диполу подвешенному на высоте примерно 0.25λ , а на дальних трассах - выигрывать. Любые укороченные штыри, в том числе и фирменные, проигрывают ей.

Дальнейшее изучение характеристик антенны, позволило немного увеличить усиление, еще больше подавить задний лепесток и немного прижать его к земле. Мной был проведен ряд экспериментов, в диапазоне 7МГц, по удлинению каждого из двух противовесов (ПР1 и ПР2), которые выявили интересные результаты, вы их видите на картинке. В синей таблице показаны характеристики которые получаются при указанных размерах ПР1. Как видно, при удлинении противовеса, существенного улучшения параметров антенны здесь не наблюдается. Эталонные характеристики моей первоначальной разработки, показаны в зеленой таблице, это когда оба противовеса (ПР1 и ПР2) имеют длину по 10 метров, что соответствует $\frac{1}{4}\lambda$.



Теперь посмотрим в розовую таблицу. Удлинение противовеса ПР2 приводит к явному росту усиления антенны! Наибольшее усиление получается когда длина противовеса равна $\frac{1}{2} \lambda$ от длины волны. Напомню, что максимальное усиление антенны направлено как раз в сторону противовеса ПР2. Таким образом, когда позволяет место, можно увеличить усиление антенны, если противовес ПР1 не изменять и оставить его длину 10 метров, а противовес ПР2 удлинить до 20 метров. Эти результаты справедливы и для других диапазонов. Просто помните, что улучшение характеристик антенны происходит при длине противовеса ПР1 = $\frac{1}{4} \lambda$, а ПР2 = $\frac{1}{2} \lambda$. Простое увеличение кол-ва противовесов до 4х и более не приводит к дальнейшему улучшению характеристик антенны. Также, нет необходимости поднимать конструкцию над землёй.

Только эта антенна, позволит вам работать в пешем походе, на низкочастотных КВ диапазонах (3.6, 7, 10МГц), с трансиверами типа IC-703, FT-817, FT-857, с DX. Она выдерживает сильный ветер и стабильно работает в дождь и снег, во время горных экспедиций она меня не подводила. Итак, для пешей экспедиции - эта антенна лучшая! Потому что поставить четвертьволновой штырь на 3.6МГц, не реально. Повесить инвертор на высоте хотябы четверть волны (20м.) - из области фантастики. Рамка также не годится, тем более в горах. Вообще, более легкой и простой конструкции (для НЧ), мне пока найти не удалось.

Для сайта www.mountain.ru была написана, но так и неопубликована, статья про двухдиапазонный вариант этой антенны. Здесь лежит файл [hf-ant, в формате pdf](#), размером 151кб. Читайте!

UA6HJQ