

KB

ЖУРНАЛ

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ АНТЕННЫ СОВРЕМЕННОЙ КВ РАДИОСТАНЦИИ

Коротковолновикам хорошо знакома ситуация, когда в PILE UP из-за взаимных помех вызывающих станций подчас невозможно не только связаться с DX экспедицией, но даже разобрать, что она передает. Не выручит подчас ни опыт работы в эфире, ни мощный выходной каскад передатчика. И среди этой какофонии звуков особенно заметны бывают станции, которые оперативно проводят связь с DX, не создавая при этом помех основной массе вызывающих корреспондентов. Как правило, все такие станции оснащены высокоеффективными многоэлементными КВ антennами.

Можно с уверенностью сказать, что вопросы конструирования, изготовления и настройки антенн являются излюбленной темой бесед коротковолновиков на любительских диапазонах. В основном речь идет об антennах, известных широкому кругу радиолюбителей из публикаций в журнале "Радио" и книг по антennам К. Ротхаммеля, Э. Беньковского и Э. Липинского. Почти всегда можно услышать рассуждения о том какая антenna лучше, о числе элементов и поляризации, о согласовании, настройке и конструкции поворотных устройств. Непременно заходит разговор и о том, как в очередной раз у кого-либо из владельцев направленных антenn после сильных ветров оборвало оттяжки крепления мачты, развернуло

злементы антennы на "неопределенный угол", сломало мачту или всю антенну, повредив при этом крышу и перепутав всех соседей.

Слушая такие беседы, подчас удивляясь, с какой же легкостью некоторые радиолюбители подходят к вопросу изготовления антenn. Строят их без достаточной надежности и с явными нарушениями требований, предъявляемых к устройствам данного типа. Несоответствие, например, диаметра выходного вала поворотного устройства с массой и размерами многоэлементной антennы или неверная заделка крепления тросов приводит к плачевным результатам - антennы падают, создавая опасность для окружающих и дополнительные трудности для их владельцев.

Более чем тридцатилетний опыт работы в эфире позволяет сделать неутешительный вывод, что основная масса радиолюбительских станций России и бывших республик СССР имеет простые ненаправленные антennы или в лучшем случае антennы с переключаемой или фиксированной диаграммой направленности, в основном на НЧ диапазоны. Изредка встречаются 2-3-элементные врачающиеся антennы "квадраты" и "волновые каналы" на один или несколько диапазонов. Почти совсем не применяют на коллективных и тем более на индивидуальных радио-

станциях многоэлементные высокоеф-фективные антенны.

Все это приводит к тому, что проблемы установления радиосвязи на дальнее и среднее расстояния наши коротковолновики в большинстве случаев решают не путем совершенствования антенн, а применением киловаттных усилителей мощности. Но это не только является нарушением действующей инструкции ГИЭ, этики коротковолновика, но и создает дополнительные проблемы для самих владельцев таких радиостанций (например, приходится бороться с помехами телевизорам, магнитофонам, нередко других радиостанциям и т.д.). Часто можно услышать, как такой коротковолновик после вызова "CQ DX" совершенно не принимает сигналы зовущих его DX станций и продолжает методично передавать общий вызов.

Для того, чтобы исключить подобные ситуации, необходимо серьезно подойти к вопросу конструирования и изготовления высокоеффективных антенн. И только после их постройки можно подумать и об увеличении мощности, да и то лишь в том случае, если вы будете слышать лучше, чем будут слышать вас.

Существует большое количество типов антенн. Среди радиолюбителей есть ярые сторонники например "квадратов" (и только их!), логопериодических антенн, "волновых каналов". Не собираясь вступать в полемику о преимуществе того или иного типа антенн (желающие могут почитать на досуге вышеупомянутые издания), позволю подтвердить лишь известный вывод, что высокую эффективность, наиболее стабильные электрические характеристики при многолетней эксплуатации имеют "волновые каналы". Именно антенны этого типа в большинстве изготавливаются радиолюбителями и многими известными фирмами, специализирующими на выпуске антенн, такими как "KLM", "CUSHCRAFT", "FRITZEL". При качественном их выполнении они служат 15-20 и более лет.

Радиолюбителям накоплен богатый опыт в изготовлении антенн, существует большое число изданий, освещающих эту тему, например "BEAM ANTENNA HANDBOOK", где авторы WILLIAM I. ORR (W6SAI) и STUART D.

COWAN (W2LX) подробно описывают не только электрические характеристики и параметры 2-, 4-, 6-элементных вращающихся антенн на диапазоны 7 - 28 МГц, но и дают рекомендации по их изготовлению. Но далеко не все российские коротковолновики, которые хотели бы установить на своей станции многоэлементные вращающиеся антенны, имеют доступ к такой литературе. Данная публикация является попыткой предотвратить их от ошибок при конструировании и монтаже антенн, и на примере антенной системы для диапазонов 20, 15 и 10 м, успешно эксплуатируемой на протяжении ряда лет на КВ радиостанции автора статьи, помочь им создать антеннную систему, которая бы была максимально надежна и долговечна.

Читатели вероятней всего разделятся во мнении, стоит ли делать подобную конструкцию. Некоторые радиолюбители, например UV1AA, RW1AW, применяют другой принцип расположения антенн в многодиапазонной антенной системе другие конструкции. Хотелось бы, чтобы публикуемый материал побудил опытных радиолюбителей рассказать о своих антенных системах на основе 5-8-элементных "волновых каналов" на диапазоны 10-40 м.

Первое и самое основное условие для постройки или приобретения направленных антенн - это, как ни странно, желание самого коротковолновика иметь хорошую направленную антенну.

Как уже отмечалось выше, наиболее стабильны по своим параметрам и надежны антенны типа "волновой канал". Именно они и применяются в данной многодиапазонной антенной системе. При ее создании ставилась задача создать антеннную систему на диапазоны 10, 15 и 20 м, разместив антены на одной мачте таким образом, чтобы они оказывали минимальное влияние друг на друга и имели хорошие параметры. При этом она должна иметь надежную конструкцию, а детали антенн быть максимально унифицированы.

Была выбрана многоэтажная конструкция из однодиапазонных шестизлементных антенн "волновой канал", которые расположены на расстоянии 2,5 м друг от друга на поворотной си-

стеме от радиолокационной станции П12, установленной наверху мачты "УНЖКА-1". Необходимо отметить, что применение данной мачты и поворотной системы упростило поставленную задачу. Основные конструктивные размеры и вид антенной системы показаны на рис. 1. Чертежи узлов крепления элементов системы даны на рис. 2-15. (Эти рисунки будут даны во второй части статьи.)

Все элементы антенн трех диапазонов изготовлены из дюралюминиевых (ДЛТ) труб диаметром 34 мм и толщиной стенки 1 мм длиной 2 и 3 м, соединенных как показано на рис. 2. Размеры элементов и расстояние между ними приведены в таблице. Через переходники (рис. 3) они прикреплены к траверсам (дюралюминиевые трубы из того же материала диаметром 60 мм и толщиной стенки 3 мм). Траверса антennы диапазона 20 м двойная. Нижняя труба диаметром 80 мм и толщиной стенки 2,5 мм имеет длину 7,5 м, и верхняя диаметром 60 мм и толщиной стенки 3 мм. Трубы соединены между собой шестью хомутами (рис. 4), изготовленными из стальной полосы шириной 40 мм и толщиной 4 мм и стянутых болтами диаметром 8 мм.

Вертикальные стойки для крепления антennы диапазонов 10 и 15 м высотой 5 м изготовлены также из дюралюминиевых труб диаметром 60 мм и соединены перемычками (рис.5), являющимися ступенями, по которым можно залезть наверх. Стойки расчалены одним ярусом оттяжек (трос диаметром 8 мм) с тальрепами. На концах стоек установлены узлы для их крепления к траверсам антennы на диапазоны 10 и 20 м (рис.6).

Для крепления антennы на диапазон 15 м к вертикальным стойкам используют узлы, чертеж которых приведен на рис. 7.

Установка любой антennы начинается с установки мачты. В непосредственной близости от дома была выбрана площадка 10x10 м, на которой по углам для крепления оттяжек было выкопаны 4 ямы размерами 1,5x1x0,7 м и одна яма в центре (под основание мачты) размерами 1,5x1x1 м. По углам центральной ямы было вбито 4 штыря диаметром 18 мм длиной 3,5 м из арматурной стали, которые в дальнейшем

были соединены с основанием мачты. На уровне земли яма закрывалась крестообразным шаблоном, в котором были сделаны четыре отверстия в точном соответствии с размерами отверстий на плите основания. В каждое из них вставлено и закреплено по анкерному винту диаметром 22 мм и длиной 1000 мм и загибом на нижнем конце длиной 200 мм, которые были опущены в яму. Винты предназначены для крепления плиты основания мачты. Затем яма на две трети объема заливалась бетоном. На место шаблона помещалась плита основания антennы. Используя гайки, предварительно навернутые на анкерные винты, плиту располагали строго горизонтально, и в яму доливался бетон до уровня основания антennы, которое находится не выше уровня земли. Через 2-3 недели на основание устанавливают подъемник для мачты антennы с вставляемой в него фермой, на которой укреплено поворотное устройство от П12.

В ямы, предназначенные для крепления оттяжек, под углом 50° к земле устанавливались колы диаметром 80 мм и длиной 120 мм из трубы с толщиной стенки 8 мм с размещенными на них лебедками для регулировки натяжения оттяжек крепления мачты. Ямы были залиты бетоном так, чтобы расстояние от бетонной поверхности до места крепления лебедок находилось в пределах 100...150 мм. В дальнейшем при помощи хомутов (рис.8) к этим местам были прикреплены тросы с тальрепами и изоляторами для крепления подъемного устройства.

Как правило, у радиолюбители используют старые мачты и поворотные устройства, много лет (иногда 30-40) эксплуатировавшиеся на воздухе. Поэтому перед установкой следует внимательно осмотреть все сварные соединения, очистить мачту от ржавчины (ни в коем случае не следует применять для этого кислоту), окрасить краской по металлу, предназначенной для наружных работ, и не применять ни в коем случае секции, вызывающие подозрения.

Поворотное устройство имеет мощную червячную передачу, двигатель постоянного тока на напряжение 110 В, два высокочастотных и два низкочастотных перехода, два сельсина на 110 В и частоту 50 Гц. Перед подъемом по-

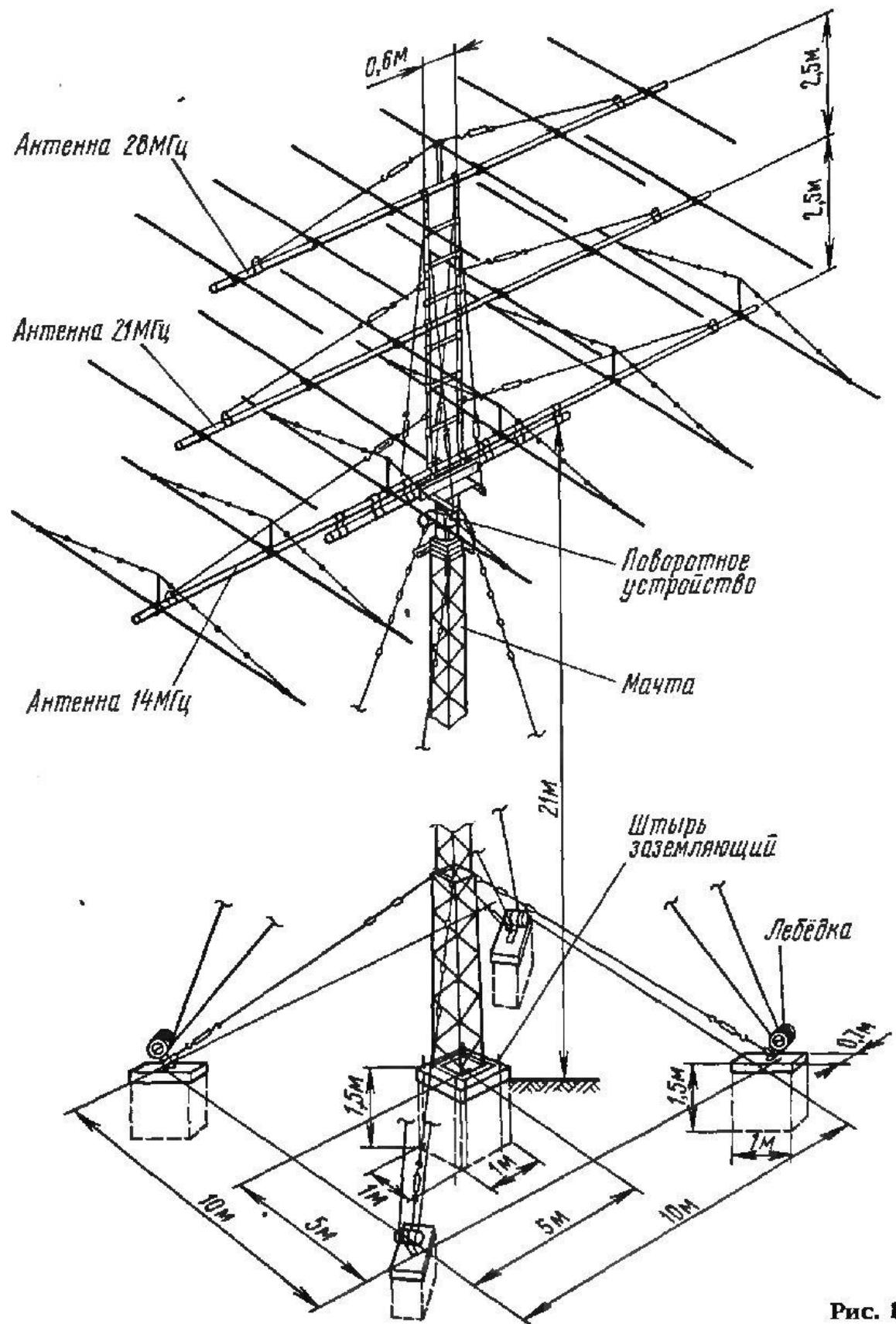


Рис. 1

воротное устройство необходимо разобрать, заменить все ненадежные болты и гайки. Узел заземления (если он имелся на устройстве) нужно снять. Старое масло сливают и промывают внутреннюю полость поворотного устройства. Используемый в поворотном устройстве коаксиальный кабель заменяют на новый, который в дальнейшем будет применяться в качестве фидера с тем, чтобы кабель был однородным по всей длине. В авторской антенне используется коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 75 Ом. Изоляторы ВЧ переходов (4 штуки) необходимо снять и на их место установить ВЧ разъемы - это облегчает в дальнейшем эксплуатацию антенны. Для присоединения цепей к выходу НЧ перехода используют трехконтактный разъемы ЦР, устанавливаемый на люке перехода, а к электродвигателю - четырехконтактный, размещаемый на его коробке. В имеющейся вентиляционное отверстие на основании поворотного устройства устанавливают штепсельный разъем на 24 контакта и к нему припаивают провода, идущие от поворотного устройства к блоку питания и пульту управления. Один сельсин (тот который меньше гудит при подаче питания напряжения) снимают, в дальнейшем его используют в качестве сельсина-приемника в пульте управления антенной.

После этого поворотное устройство собирают, проверяют люфты, заливают масло. После покраски поворотное устройство фиксируют на последнем звене мачты перед установкой подъемника. К верхнему краю звена мачты прикрепляют четыре согнутых швеллера, к углам которых крепят оттяжки верхнего яруса и талрепы для дополнительного фиксирования поворотного устройства. Для того, чтобы в дальнейшем при желании мачту можно было бы использовать как вертикальную антенну на диапазоны 80 и 160 м все ярусы оттяжек (всего их три) разделены орешковыми изоляторами и изолированы от нее.

Особенно внимательно нужно подойти к вопросу заделки тросов оттяжек с изоляторами. Существует несколько способов заделки троса у изолятора. Один из самых распространенных

и простых - это закрепление концов троса отрезком стальной одноконцовой или медной трубы. Трубы длиной 150...200 мм и внутренним диаметром, равным удвоенному диаметру троса, сплющивают молотком на наковаленные, "пропускают" в нее трос, которым затем обхватывают изолятор. Конец троса пропускают в трубку, и подтягивают ее вплотную к изолятору. Вдоль трубы точно посередине молотком делают небольшое углубление, затем зажимают конец трубы в тисках и, используя разводной ключ, "закручивают" трубку с тросами, сделав 4-5 оборотов, чтобы получилось симметричное соединение. Таким способом у автора заделаны все тросы с оттяжками. Остаток троса отрубают зубилом. Изоляторы и трос диаметром 3...4 мм для крепления элементов "волнового канала" на диапазон 20 м заделаны аналогично. Нужно учесть, что трубы для закрепления тросов должны быть без швов! Ни в коем случае нельзя применять трубы из бронзы или латуни.

(Окончание следует)

В. Банишевский (UV3HD)
пос. Заветы Ильича Московской обл

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ АНТЕННЫ СОВРЕМЕННОЙ КВ РАДИОСТАНЦИИ

Работу по заделке тросов оттяжек лучше всего выполнять вдвоем. К верху поворотной системы имеющимися восьмью шпильками диаметром 10 мм и дополнительными металлическими уголками 50x50 мм прикрепляют дюралюминиевую плиту размерами 800x600x20 мм, к которой прикрепляют швеллер из дюралюминия с внутренними

Начало см. в "КВ журнале", 1993, № 6

размерами 80x80 мм. Длина швеллера - 1500 мм. В швеллер вкладывают трубу диаметром 80 мм и прикрепляют ее шестью болтами диаметром 10 мм. Она служит опорой траверсы "волнового канала" на диапазон 20 м. К этой трубе прикрепляют траверсу диапазона 20 м длиной 1500 см диаметром 60 мм. Вертикально на этой трубе устанавливают две стойки длиной 5000 мм, которые

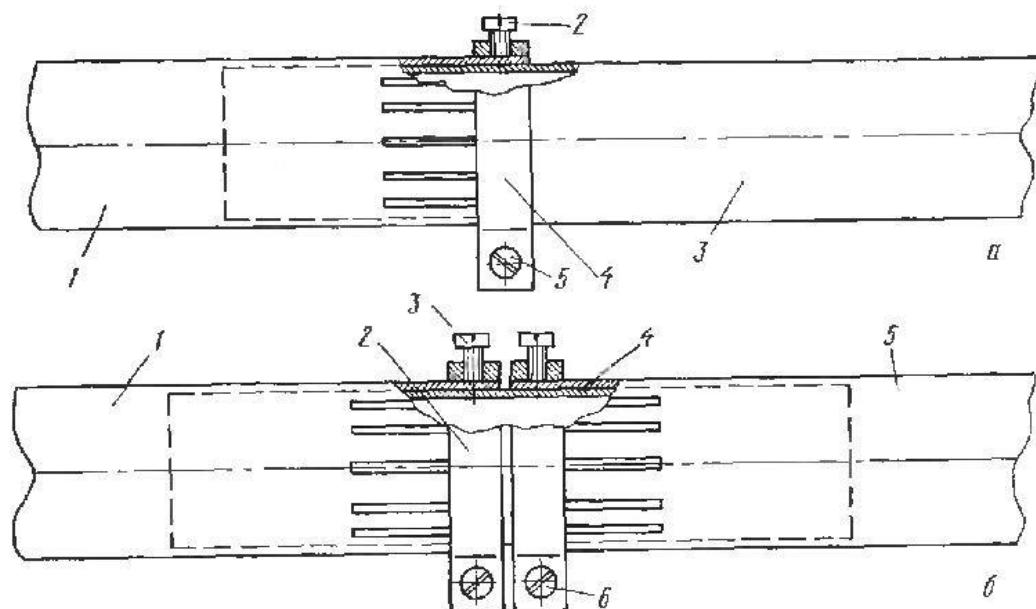


Рис.2

Диапа- зон, м	Резонансная частота антенны, кГц	Рефле- ктор	Активн. элемент	Директор			
				1	2	3	4
10	28200	-5380 0	5050 1980	4630	4580	4530	4480
				3910	5840	7770	9700
15	21200	7310 0	6900 2810	6570	6460	6350	6240
				4360	6760	9160	11780
20	14150	10770 0	10160 3050	9730	9530	9470	9430
				5490	8240	11140	14040

В таблице для элементов антенны в верхней строке приведена их длина, а в нижней - расстояние от них до рефлектора (в миллиметрах).

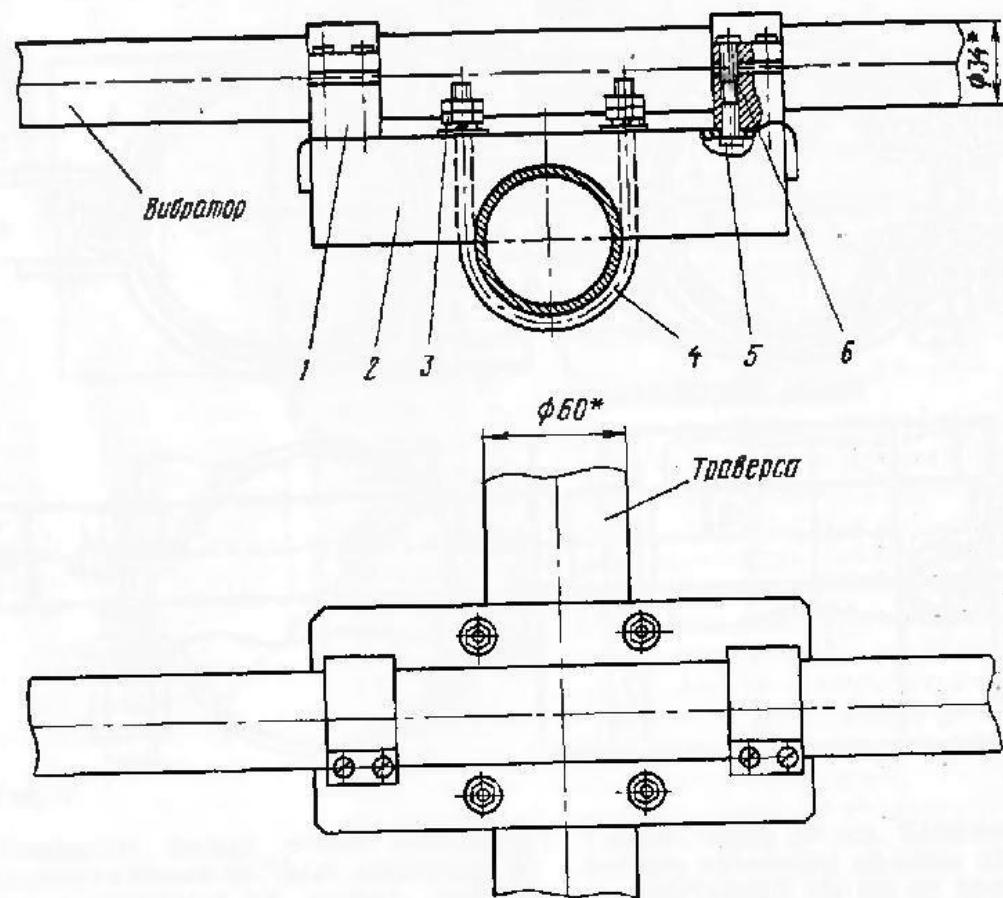


Рис. 3

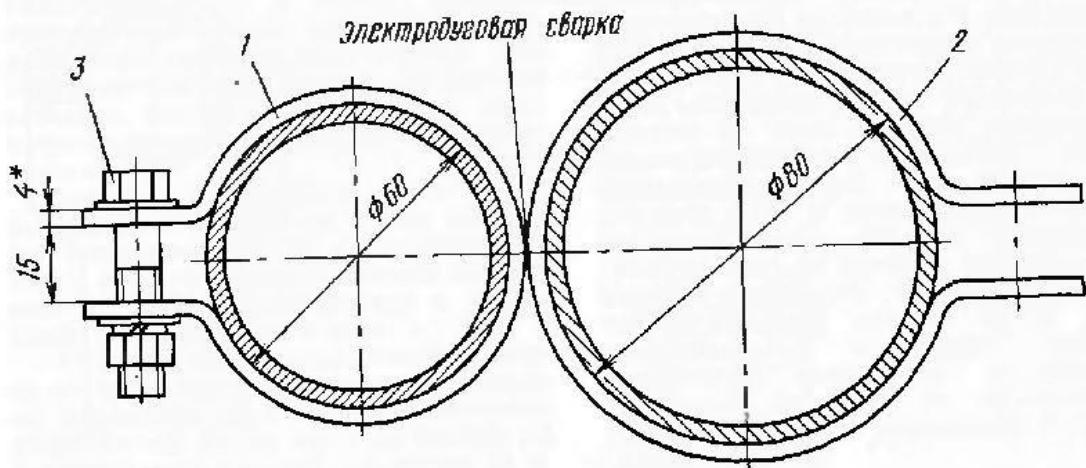


Рис. 4

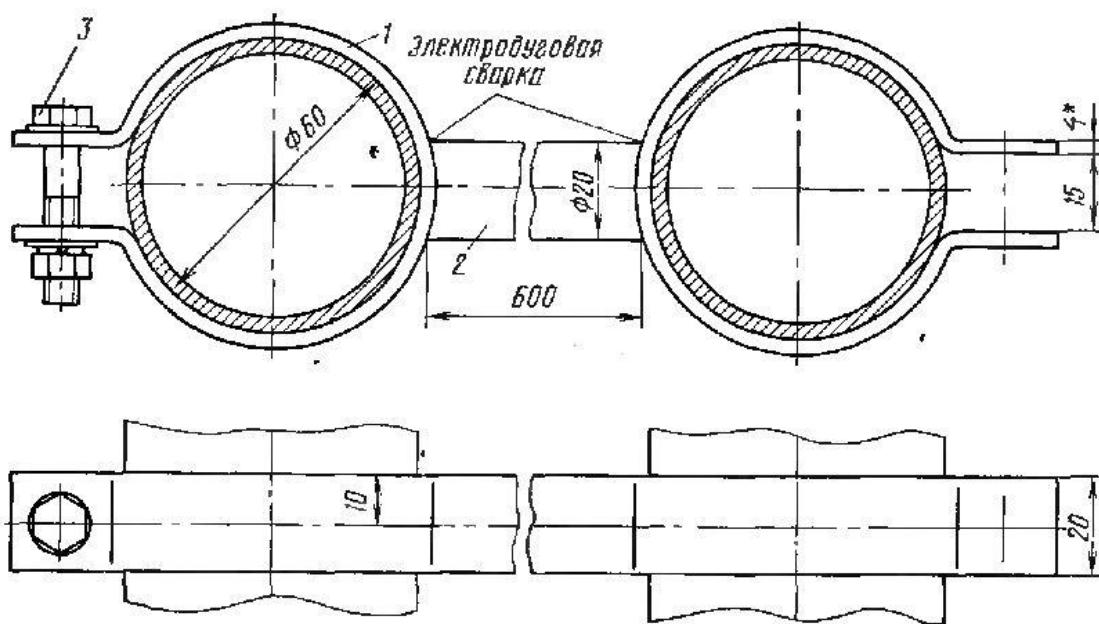


Рис. 5

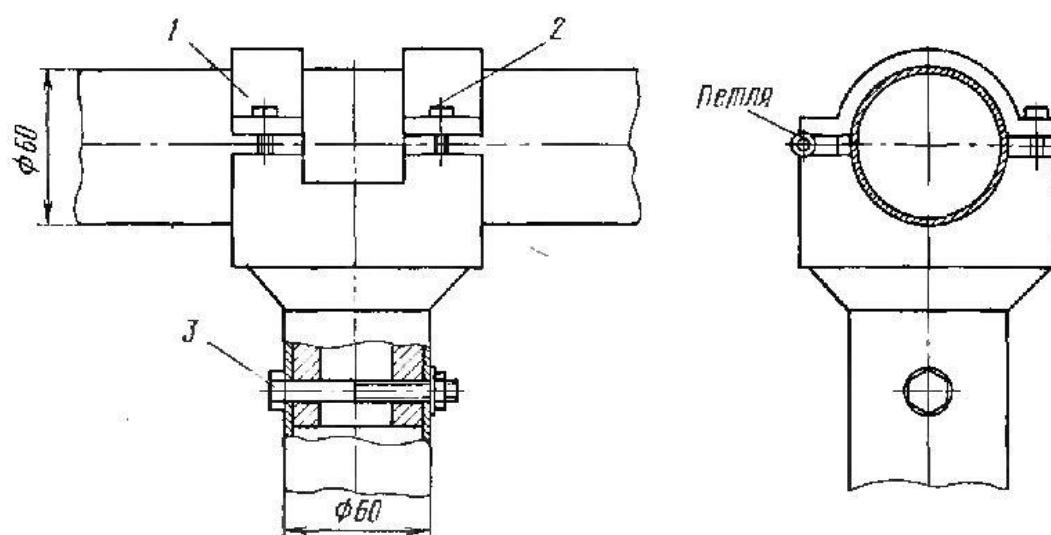


Рис. 6

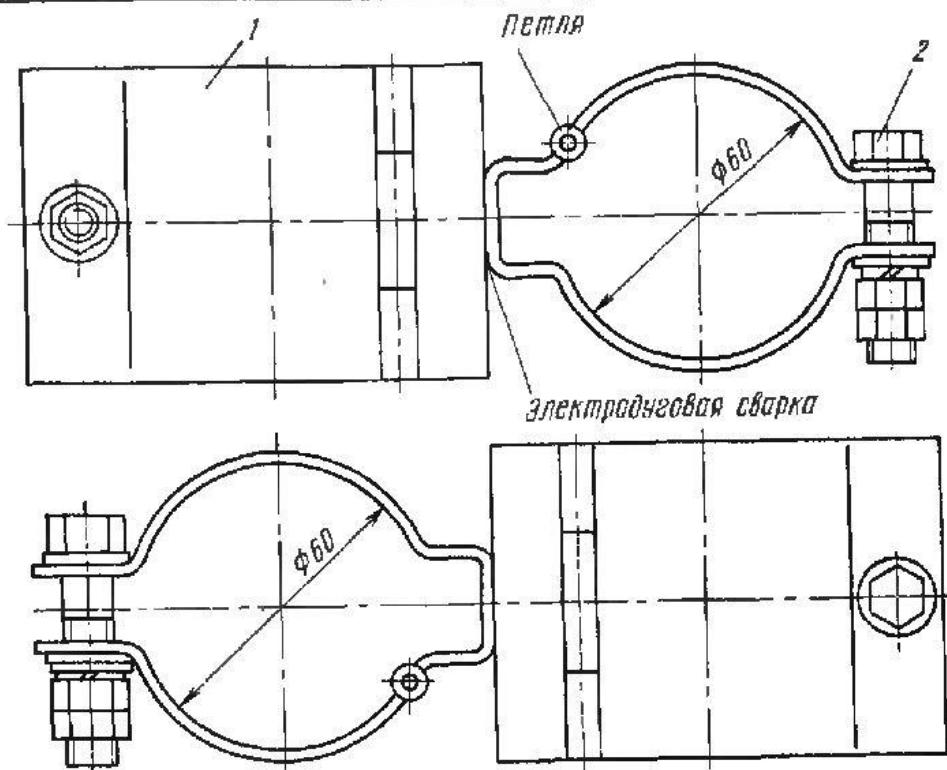


Рис. 7

соединены между собой стальными оцинкованными трубами диаметром 20 мм с хомутами на концах (рис. 5) стянутыми болтами диаметром 6 мм и расчаливаются оттяжками. К краям плиты снизу четырьмя болтами диаметром 10 мм привинчены два дюраалюминиевых угла размерами 1200x60x60x15 мм, к концам которых прикреплены четыре оттяжки, поддерживающие вертикальные стойки. Все оттяжки, кроме установленных на лебедках, снабжены талрепами, обеспечивающими регулировку их натяжения.

Антенны диапазонов 10 и 15 м полностью собирают на земле; элементы антennы 14 МГц собираются на земле и затем устанавливаются на траверсу в точном соответствии с размерами, приведенными в табл. 1.

Порядок сборки следующий. Сначала устанавливают и закрепляют антенну диапазона 10 м на верх пятиметровых стоек. После этого на высоте 2,5 м закрепляют антенну диапазона 15 м, предварительно отсоединив две оттяжки, поддерживающие стойки. Затем собирают антенну диапазона 14 МГц. Ее элементы поддерживают в пространстве при помощи оттяжек из оцинкованного троса диаметром 3-4 мм, разделенного орешковыми изоля-

торами через 50 см. Ближние к элементам изоляторы должны находиться на расстоянии 100 мм от креплений к элементам. Установив и смонтировав антеннную систему, проверяют натяжение талрепов, юстируют антенны в пространстве, закрашивают краской все соединения, закрепляют на антenne соединительные коаксиальные кабели, подсоединяют их через ВЧ разъемы к согласующим устройствам и антенному коммутатору. В непосредственной близости от согласующих устройств на каждом из трех кабелей размещают симметрирующее устройство, представляющее собой ВЧ кольцо из феррита (НН) с начальной магнитной проницаемостью 400..600 размерами 100x20x15 мм, на которое намотано 6-7 витков питающего кабеля. Соединительные кабели длиной 42 м (два коаксиальных и один кабель управления) подключают к соответствующим разъемам на поворотном устройстве, пульту управления и трансиверу.

(Окончание следует)

**Владимир Банищевский
(RU3HD)**

пос. Заводы Ильича Московской обл.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ АНТЕННЫ СОВРЕМЕННОЙ КВ РАДИОСТАНЦИИ

На всех антенных применился "омега"-согласующие устройства, смонтированные в дюралюминиевых коробках, которые укреплены на активных элементах.

После этого приступают к настройке антенн диапазонов 20, 15 и 10 м, при этом они находятся на высоте 5, 7,5 и 10 м соответственно. Настройка сво-

дится к согласованию активных элементов антенн с питательной линией. КСВ-метр включают в разрыв ВЧ кабеля соответствующего диапазона и, регулируя конденсаторы и перемещая перемычку, добиваются минимального КСВ на резонансной частоте. Порядок настройки неоднократно описывался в литературе и здесь не приводится.

Чтобы сэкономить время, облегчить настройку и получить желаемые результаты, перед постройкой "волнистых ка-

окончание. Начало см. в "КВ журнале", 1993, № 6, 1994, № 1.

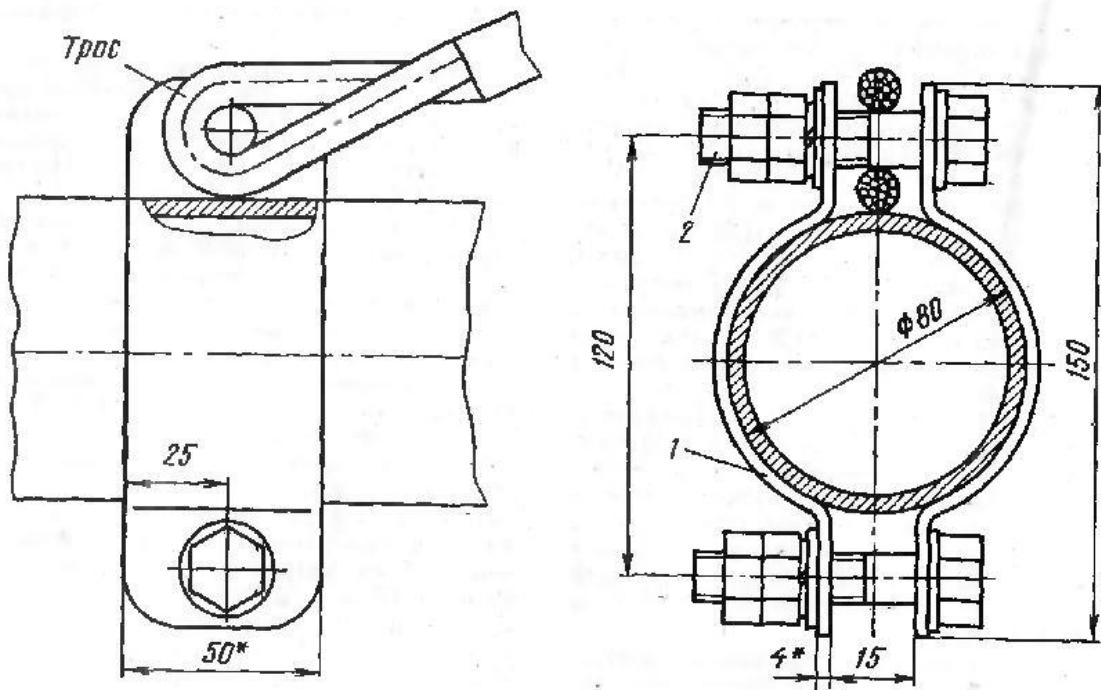


Рис. 8. Узел крепления подъемного устройства: 1 - скоба, стальная полоса оцинкованная шириной 50 мм толщиной 4 мм, 2 - болт M12x60, 2 шт., гайка M12, 4 шт., шайба диаметром 12 мм, 4 шт., грейверная шайба диаметром 12 мм, 2 шт.

налов" на компьютере IBM PC (FNU UA3DPX), используя одну из современных программ для их расчета, были проверены (для реально применяемых труб) линейные размеры антенн и характеристики. Данные антennи указаны в таблице.

Следует учесть, что при телескопическом исполнении элементов параметры могут заметно отличаться (особенно на диапазонах 21 и 28 МГц) от приведенных для случая, когда исполь-

зуются трубы одного диаметра.

Изготовленные антенны имели примерно одинаковое усиление: 8,2...8,6 дБ по отношению к диполю (не путать с усилением по отношению к изотропному излучателю, он будет больше). Антенны на диапазоны 10 и 15 м рассчитаны на максимальное усиление вперед. Отношение излучения вперед/назад у них 12...16 дБ в зависимости от частоты, но желательно, чтобы этот параметр был выше. Антenna диапазо-

Дорогие читатели! Просим извинить нас, за то, что в предыдущем номере мы не дали подрисуночные подписи. Эту досадную оплошность устраиваем сейчас.

Рис. 2. Соединение вибраторов: а - с регулировочной трубой: 1 - вибратор, труба диаметром 34 мм и толщиной стенки 1 мм, 2 - винт M3х6, 3 - труба регулировочная диаметром 32 мм и толщиной 1 мм, 4 - хомут, 5 - винт M4х20; б - между собой: 1 - элемент 1 вибратора, труба диаметром 34 мм и толщиной стенки 1 мм, 2 - хомут, 2 шт., 3 - 2 - винт M3х6, 4 - вставка, труба диаметром 32 мм и толщиной 1 мм, 6 - элемент 2 вибратора, труба диаметром 34 мм и толщиной стенки 1 мм.

Рис. 3. Узел крепления вибраторов к траверсе: 1 - хомут, 2 шт., 2 - переходник, 3 - гайка M6, 8 шт., шайба M6х20, 4 шт., 6 - винт M5x15, 8 шт.

Рис. 4. Соединительные хомуты антенн на диапазон 20 м: 1 - малый хомут, стальная полоса оцинкованная шириной 40 мм толщиной 4 мм, 2 - большой хомут, стальная полоса оцинкованная шириной 40 мм толщиной 4 мм, 3 - болт M10x40, 2 шт., гайка M10, 2 шт., шайба диаметром 10 мм, 4 шт., грейверная шайба диаметром 10 мм, 2 шт.

Рис. 5. Перемычка вертикальных стоек (4 шт.): 1 - хомут, стальная полоса оцинкованная шириной 20 мм толщиной 4 мм, 2 шт., 2 - стержень, стальной пруток диаметром 20 мм с цинковым покрытием, 3 - болт M6x40, 2 шт., гайка M6, 2 шт., шайба диаметром 6 мм, 4 шт., грейверная шайба диаметром 6 мм, 2 шт.

Рис. 6. Узел крепления вертикальных стоек к траверсам (4 шт.): 1 - дюралюминиевый переходник, 2 - винт M6x20, 2 шт., 3 - болт M10x70, гайка M10, шайба диаметром 10 мм, 2 шт., грейверная шайба диаметром 10 мм.

Рис. 7. Узел крепления траверсы антены 21 МГц (2 шт.): 1 - хомут, стальная полоса оцинкованная шириной 60 мм толщиной 4 мм, 2 шт., 2 - болт M10x40, 2 шт., гайка M10, 4 шт., шайба диаметром 10 мм, 4 шт., грейверная шайба диаметром 10 мм, 4 шт.

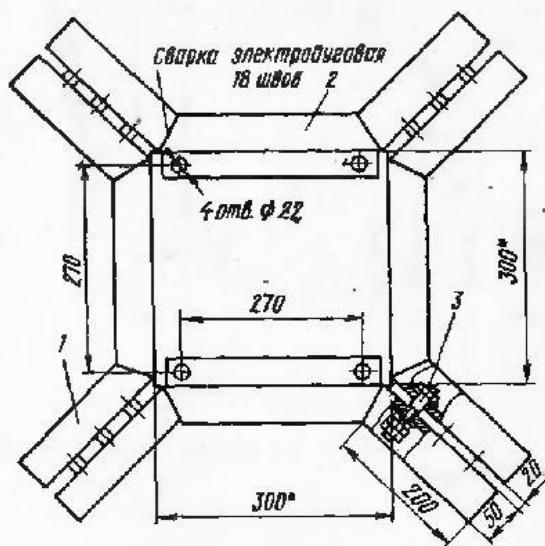


Рис. 9. Узел крепления поворотного устройства и верхнего яруса опоражек: 1 - швеллер 100x50x6 мм, сталь с цинковым покрытием, 4 шт., 2 - стальная полоса шириной 50 мм и толщиной 6 мм, 2 шт., 3 - болт М20x80, 12 шт., гайка М20, 24 шт., шайба диаметром 20 мм, 24 шт., грибовидная шайба диаметром 20 мм, 12 шт.

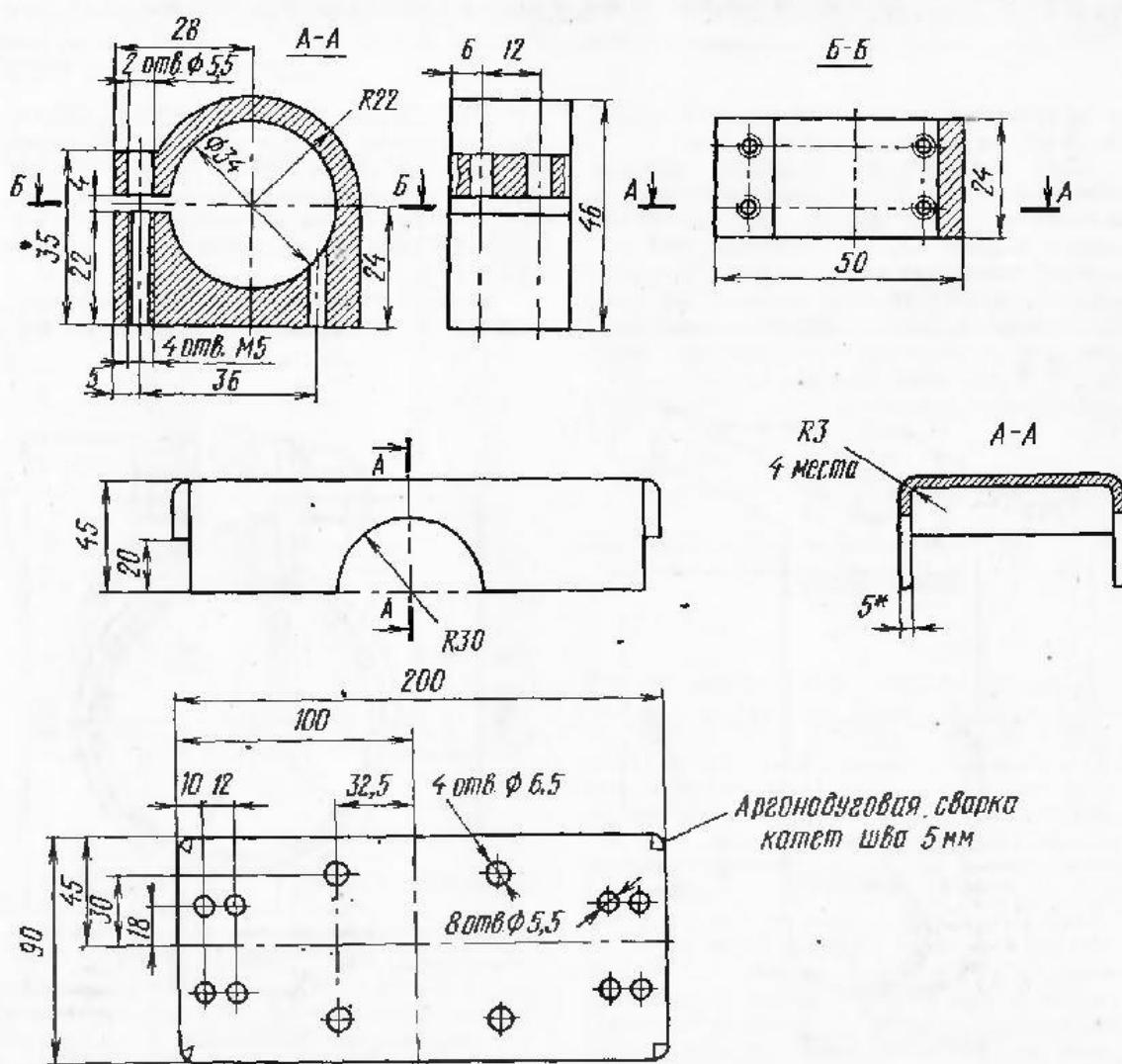


Рис. 11. Переходник, дюралюминий с анодированием-оксидным покрытием.

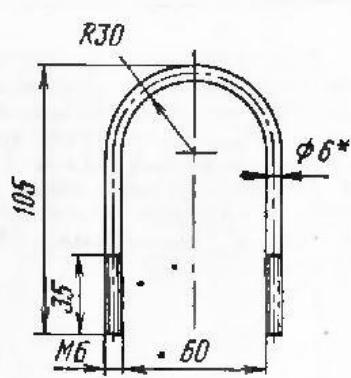


Рис. 12. У-образная штилька, стальной пруток с цинковым покрытием.

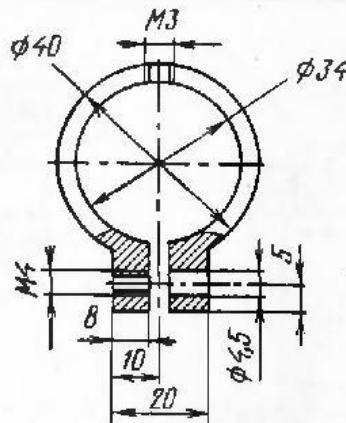


Рис. 13. Хомут из стали с цинковым покрытием.

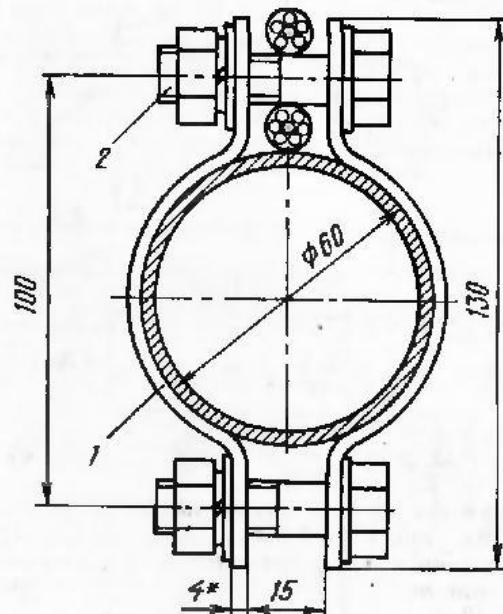
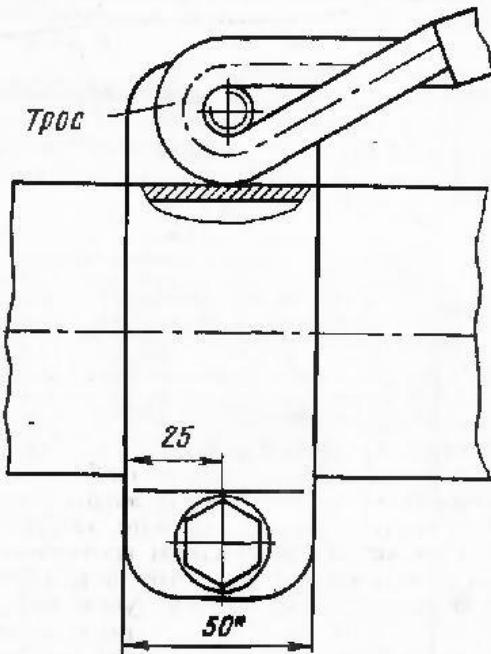
Рис. 14. Узел крепления троса к траверсам и вертикальным стойкам: 1 - скоба, стальная полоса оцинкованная шириной 50 мм толщиной 4 мм, 2 - болт M10x40, 2 шт., гайка M10, 2 шт., шайба диаметром 10 мм, 4 шт., грибовидная шайба диаметром 10 мм, 2 шт.

на 20 м имеет отношение вперед/назад 20...21 дБ на резонансной частоте.

Для коммутации фидеров антенн диапазонов 15 и 10 м и дополнительных антенн, которые предполагается установить в дальнейшем, используется антенный коммутатор на четырех вакуумных реле В-1ВТ. Фидер антенны на диапазон 14 МГц в коммутатор не заведен.

Для сборки данной антенной системы оказалось достаточным двух-трех человек (TNX UW3HO, RZ3AD). Она была поднята на высоту 20 м (диапазон 20 м). Антенны на диапазоны 10 и 15 м соответственно находятся на высоте 22,5 и 25 м.

Труд, энергия и средства, затраченные на ее изготовление, полностью оп-



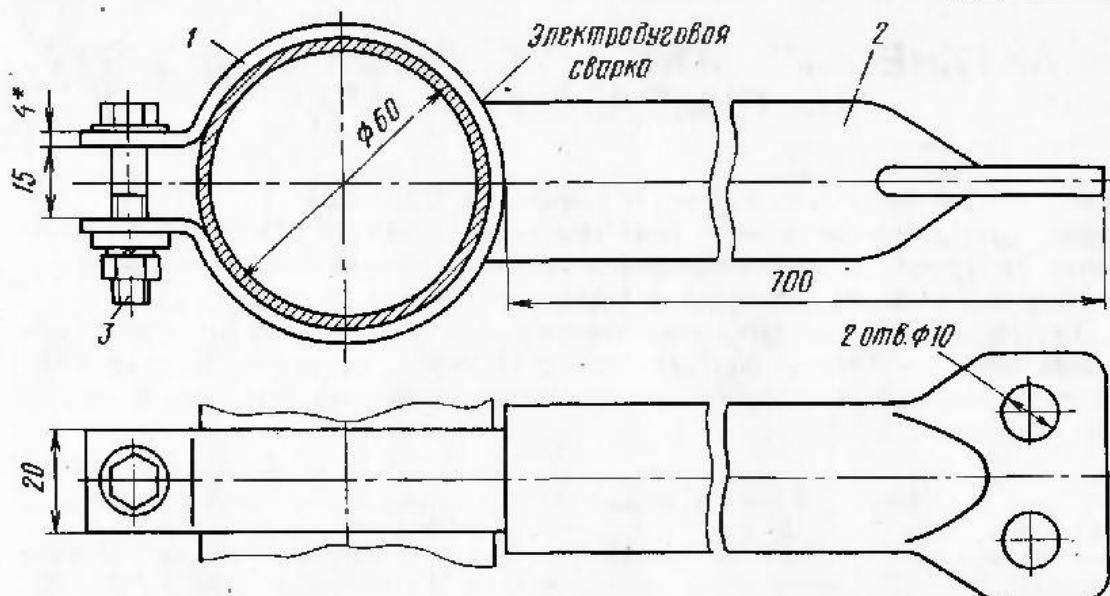


Рис. 15. Стойка крепления тросов антенны диапазона 10 м: 1 - хомут, стальная полоса оцинкованная шириной 20 мм толщиной 4 мм, 2 - стальная оцинкованная труба диаметром 32 мм, 3 - болт М6х40, гайка М6, шайба диаметром 6 мм, 2 шт., грибверная шайба диаметром 6 мм.

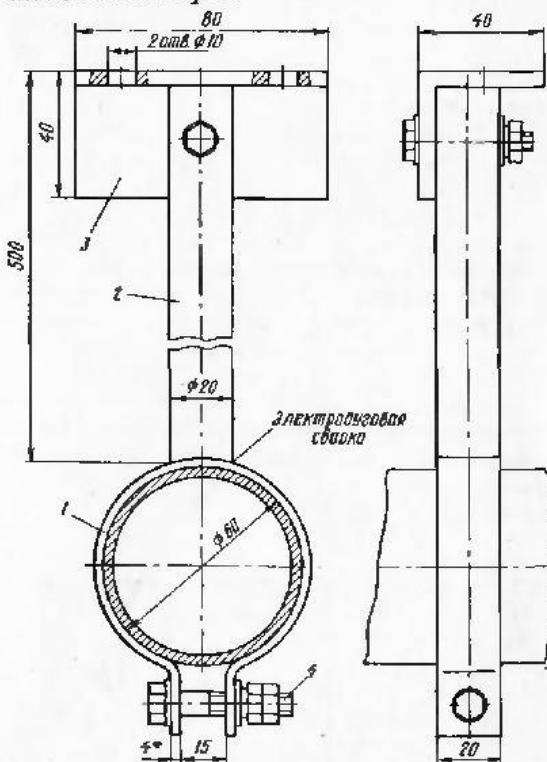


Рис. 16. Опорная стойка траверсы антенны диапазона 20 м: 1 - хомут, стальная полоса оцинкованная шириной 20 мм толщиной 4 мм, 2 - стержень, стальной пруток диаметром 20 мм с цинковым покрытием, 3 - стальной уголок 40х40х4 мм с цинковым покрытием, 4 - болт М6х40, 2 шт., гайка М6, 3 шт., шайба диаметром 6 мм, 4 шт., грибверная шайба диаметром 6 мм, 2 шт.

рацдались отличной ее работой на всех трех диапазонах. Было проведено более 50000 радиосвязей используя трансивер с подводимой мощностью 80-100 Вт. В WPX Contest 1993 г. было установлено 1512 связей на диапазоне 20 м.

Владимир Банишевский (RU3HD)

пос. Заветы Ильича Московской обл.

P.S. В заключении следует отметить, что при установке в населенных пунктах громоздких (с точке зрения обыкновения) антенн необходимо учитывать реакцию соседей. В моей ситуации, учитывая что от антенны до ближайшего жилого дома 20 м, соседям было вежливо объяснено (и сказано им не раз в дальнейшем подтверждала жизнь), что конструкция сделана надежно, заземлена и является прекрасным громоотводом и что теперь все дома в радиусе нескольких сотен метров будут защищены от молний. И когда однажды антenna была опущена для профилактики, ко мне пришла делегация соседей, чтобы узнать, почему опущена мачта и когда ее установят на место.