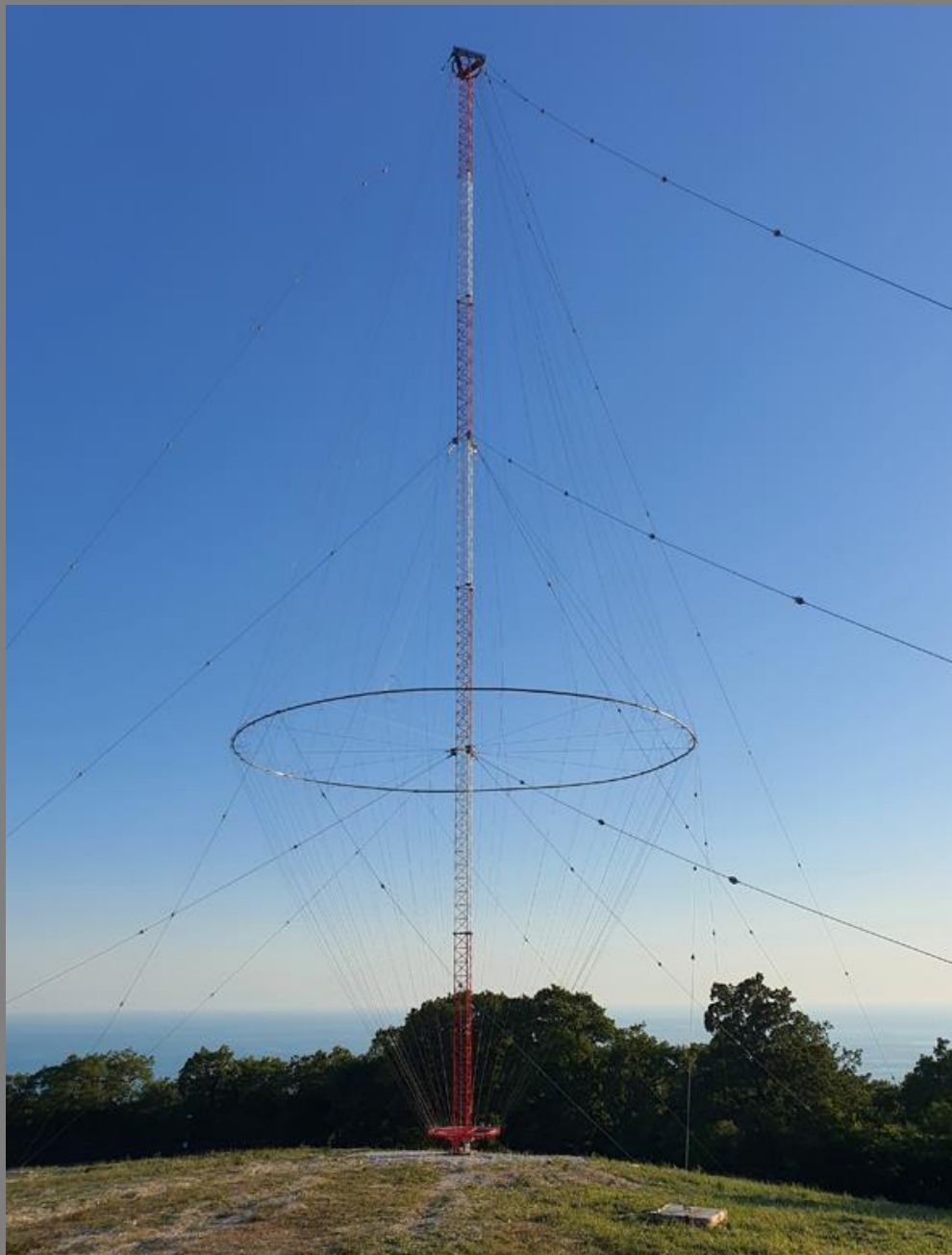


2024

АНТЕННА РАДИОПЕРЕДАЮЩАЯ ВМ-230

Техническое описание



Содержание

1	Общие сведения об изделии	2
1.1	Назначение	2
1.2	Основные технические характеристики	2
1.3	Диаграмма направленности, графики КСВ и коэффициента усиления	3
2	Устройство и работа изделия	4
2.1	Конструкция антенны	4
2.2	Описание составных частей антенны	5
2.3	Требования к фундаменту	12
3	Сборка и монтаж антенны	13
4	Меры безопасности	13
5	Упаковка. Транспортирование. Правила хранения. Утилизация.	13

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1 Назначение

Антенна радиопередающая ВМ-230 предназначена для совместной работы с радиопередатчиками, работающими на частотах 2...30 МГц, с целью излучения в эфир горизонтальной составляющей электрического поля. Антенна может использоваться в составе радиоцентров ближней (СЧ) и дальней (ВЧ) морской радиосвязи в качестве радиопередающей или радиоприемной.

Антенна ВМ-230 излучает радиосигналы с вертикальной поляризацией и имеет круговую диаграмму направленности излучения в горизонтальной плоскости.

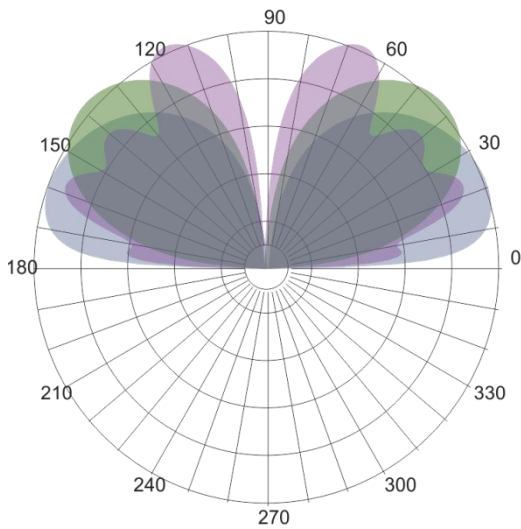
Антенна ВМ-230 характеризуется узким сектором излучения в вертикальной плоскости, широкой полосой рабочих частот, высокой временной стабильностью электрических характеристик.

Антенна предназначена для эксплуатации в условиях умеренного и холодного морского климата (типы УХЛ и М по ГОСТ 15150-69) при температурах от - 50° до 65°С, при нормативном значении ветрового давления до 40 кгс/м² и максимальной скорости ветра 65 м/с.

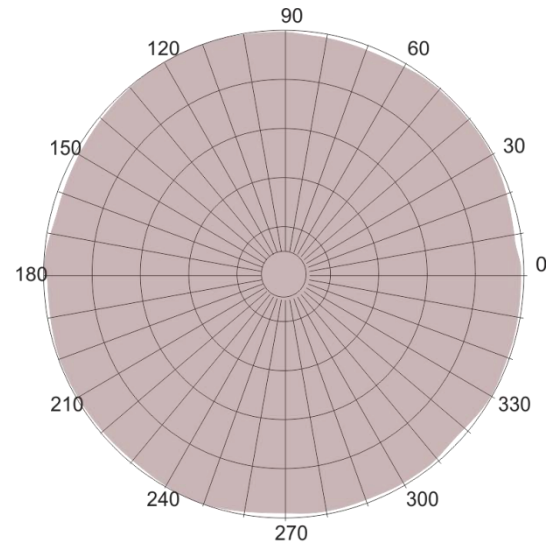
1.2. Основные технические характеристики

Диапазон рабочих частот, МГц:	-	2 - 30
Максимальная подводимая мощность, кВт:	-	40
Тип подводящего фидера:	-	несимметричный, 50 Ом
Ширина диаграммы направленности		
- в горизонтальной плоскости:	-	всенаправленная
- в вертикальной плоскости, град:	-	55 - 65
Коэффициент усиления, дБи:	-	4
КСВ - в диапазоне 2,0 – 2,15 МГц:	-	2,5 : 1
- в диапазоне 2,15 – 30 МГц:	-	2,0 : 1
Высота опорной мачты, м:	-	35
Радиус установки оттяжек мачты, м:	-	20
Радиус лучей противовеса, м:	-	38
Число радиальных лучей противовеса, шт:	-	64
Диаметр основания конуса излучателя, м:	-	13
Число проводников полотна антенны, шт:	-	48
Материал опорной мачты	-	оцинкованная сталь
Материал вибраторов	-	биметалл проволока
Материал оттяжек	-	стальной трос с изоляторами
Транспортная масса антенны в комплекте, тн:	-	1,6
Срок службы, не менее, лет	-	25

1.3. Диаграмма направленности, графики КСВ и коэффициента усиления

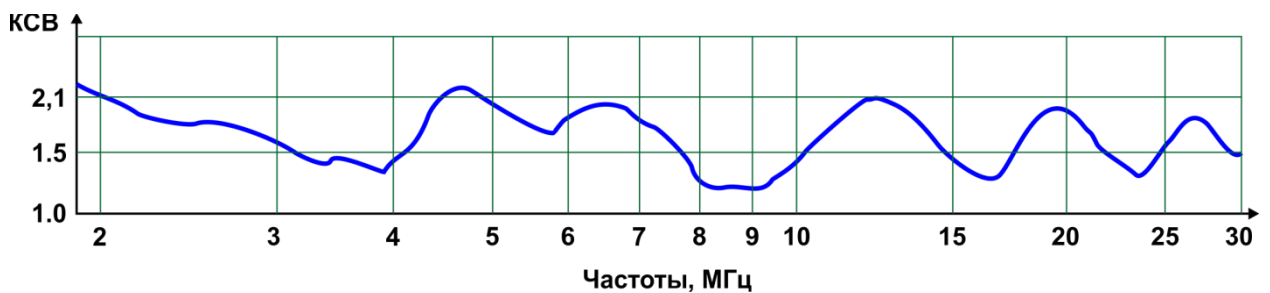


Типовые диаграммы направленности в вертикальной плоскости антенны BM-230 в диапазонах частот:



Типовая диаграмма направленности в азимутальной плоскости антенны BM-230 во всех диапазонах частот

Антенна BM-230 имеет круговую азимутальную диаграмму и низкие угловые диаграммы направленности, а так же равномерную характеристику КСВ во всем диапазоне частот.



Типовая характеристика изменения коэффициента усиления в диапазоне частот 2...30 МГц показана на графике слева.

2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

2.1 Конструкция антенны

Антенна ВМ-230 представляет собой вертикальный монопольный излучатель в виде биконической пространственной фигуры, сформированной каркасом из вертикальных проволочных вибраторов.

Дополнительно для обеспечения более надежной работы на частотах в нижней части диапазона (2...3 МГц), характерной для береговых систем радиосвязи МР А2 ГМССБ, антенна имеет ряд доработок по сравнению с аналогичными изделиями других производителей. В частности, большую, чем у аналогов, высоту мачты (35 м) и высоту подвеса распорного обруча (10 м).

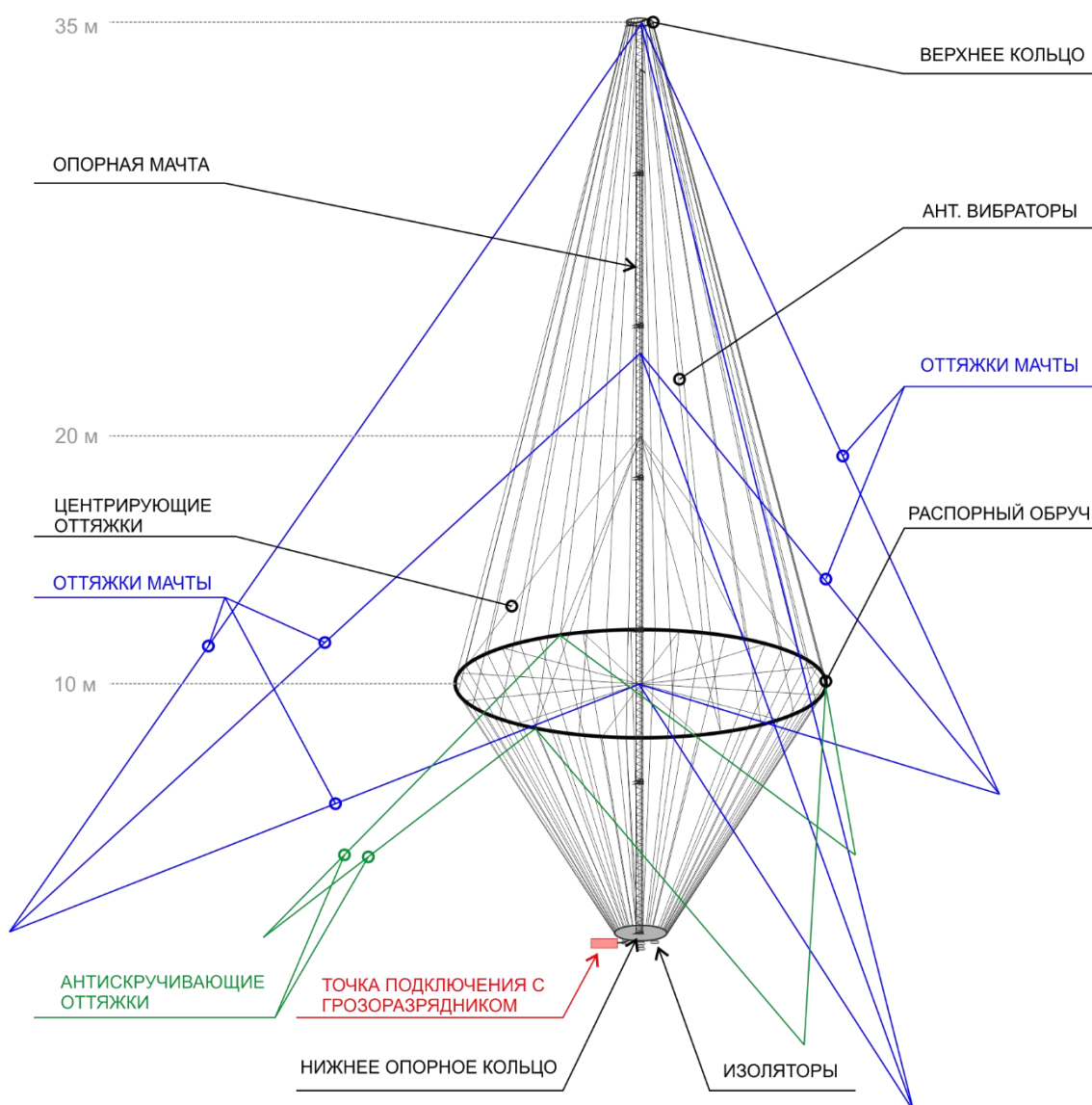


Рис. 1. Антенна ВМ-230. Конструкция излучателя

Геометрическая форма излучателя обеспечивается двумя стальными кольцами, размещенными на верхнем и нижнем концах опорной мачты, и распорным обручем, закрепленным на её центральной части. Обруч оснащен собственной системой оттяжек, жестко фиксирующей его положение в пространстве.

Излучатель размещен на опорной мачте, выполненной в виде решетчатой структуры раскосного типа трехгранного профиля на изолированном основании. Мачта собрана из секций. Горизонтальную поддержку мачты обеспечивают три уровня оттяжек, размещенных по трем сторонам и разбитых такелажными изоляторами с интервалом 3,5м.

Для обеспечения заданных характеристик излучения используется противовес в виде 64 лучей из медной проволоки, заглубленных на 15-30 см в грунт. Сборная пластина противовеса размещена у основания опорного изолятора мачты и при помощи шины заземления подключена к корпусу входного ВЧ разъема.

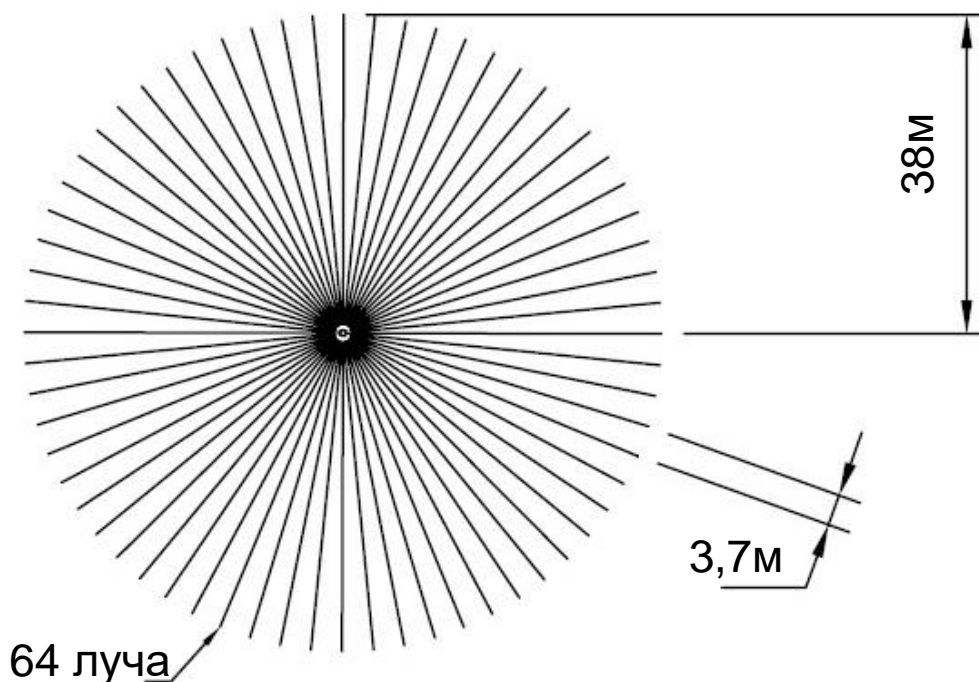


Рис. 4 Антенна VM-230. Противовес антенны

2.2 Описание составных частей антенны

2.2.1 Излучатель

Внешний вид излучателя приведен на Рисунке1. Излучатель состоит из следующих основных конструктивных элементов:

- распорный обруч с системой оттяжек
- верхнее кольцо
- нижнее кольцо
- вибраторы

2.2.1.1 Распорный обруч диаметром 13 м выполнен из стальной нержавеющей трубы и конструктивно состоит из комплекта сегментов, скрепленных болтами через вкладыши.

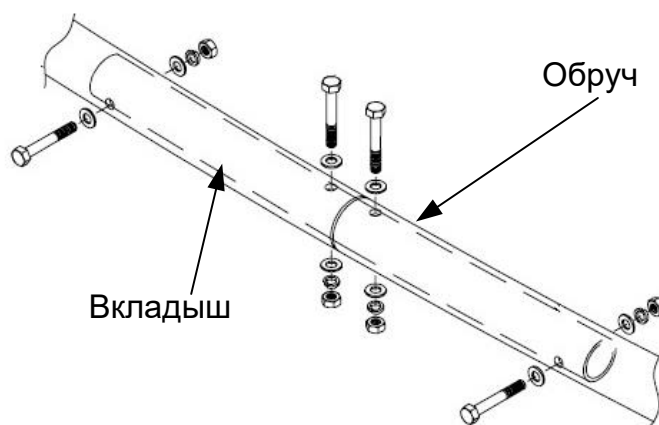


Рис. 5. Крепление сегментов обруча

К обручу крепятся оттяжки и все вибраторы при помощи вилочных болтов, вставленных в отверстия обруча. Натяжение вибраторов обеспечивается регулировкой вылета внешнего конца вилочного болта.

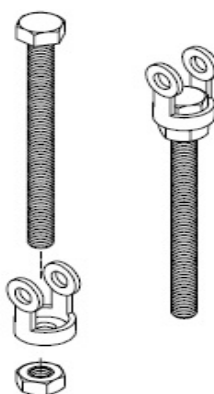


Рис. 6. Вилочный болт

Положение обруча в пространстве обеспечивается системой оттяжек, которые разделяются на внутренние и внешние (Рис.7).

Внутренние оттяжки обеспечивают геометрию обруча, они расположены между внутренней поверхностью обруча и опорной мачтой, внешние - растяжки антискручивания – между внешней поверхностью обруча и анкерными фундаментными блоками. Количество внутренних оттяжек – двенадцать, количество внешних – шесть.

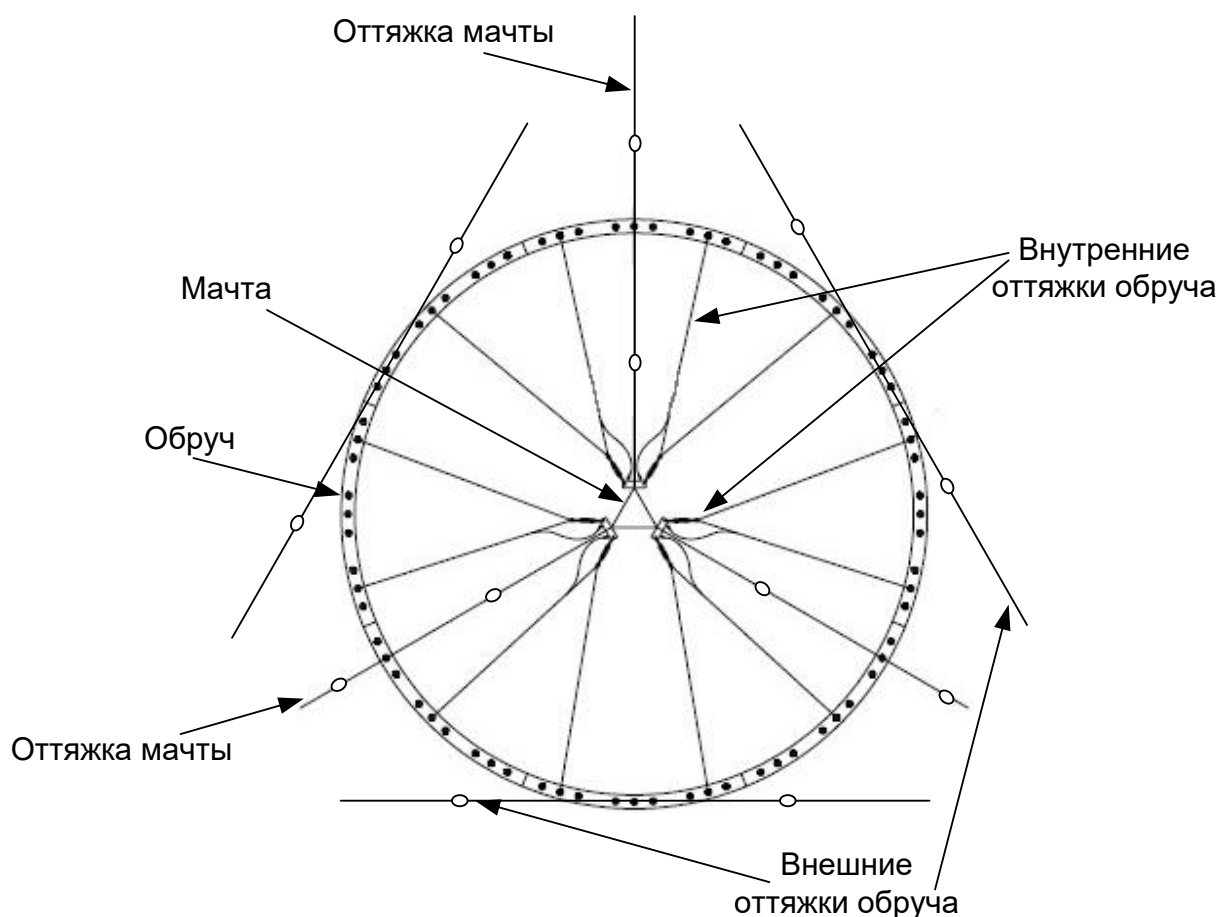


Рис. 7. Система оттяжек распорного обруча

Внутренние оттяжки выполнены из нержавеющей стальной канаты и соединены попарно в местах крепления к мачте. Их натяжение обеспечивается шестью талрепами.

Внешние оттяжки – комбинированные. Они разбиты по всей длине четырьмя такелажными изоляторами. Верхняя часть оттяжки длиной 2 м выполнена из нержавеющей стальной канаты, далее, после изолятора, оттяжка выполнена из оцинкованного каната. Интервалы установки остальных изоляторов – 3,5 м. Натяжение внешних оттяжек обеспечивается талрепами, установленными на их нижних концах.

2.2.1.2 Верхнее кольцо

Верхнее кольцо имеет диаметр 915 мм и выполнено из стального нержавеющей L-образного профиля. Кольцо состоит из трех сегментов, скрепленных болтами внахлест. Кольцо жестко крепится к антискручивающему устройству мачты при помощи шести проушин, как показано на Рис.8.

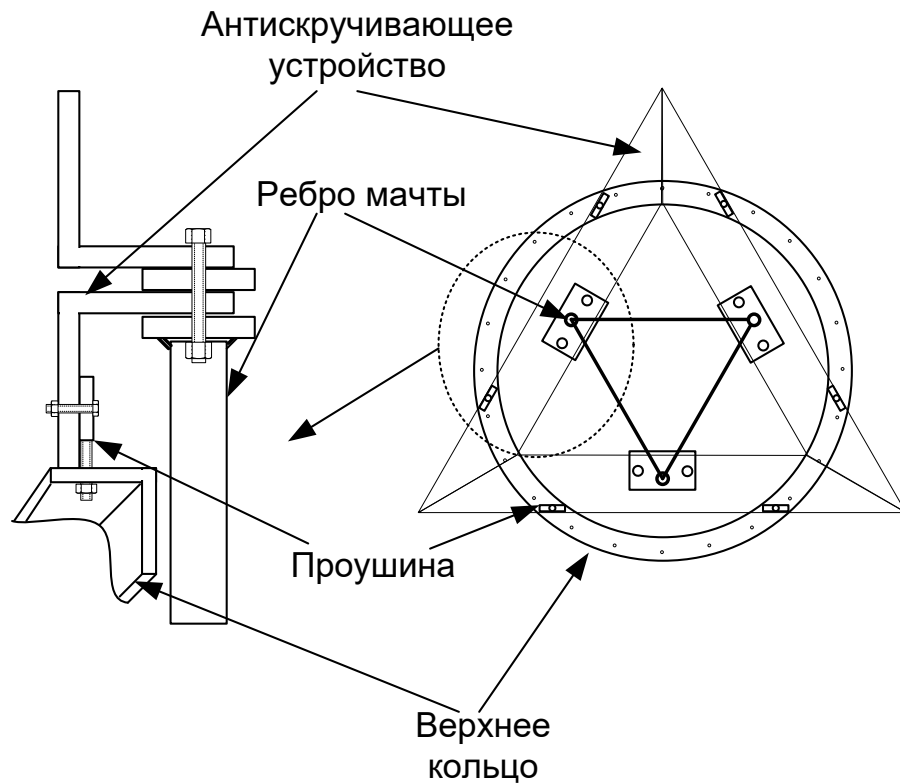


Рис. 8. Верхнее кольцо излучателя

Крепление вибраторов к верхнему кольцу производится при помощи таких же вилочных болтов, что и к распорному обручу (см. Рис.9). Регулировкой вылета нижней части болта производится натяжение вибратора с требуемым усилием.

2.2.1.3 Нижнее кольцо

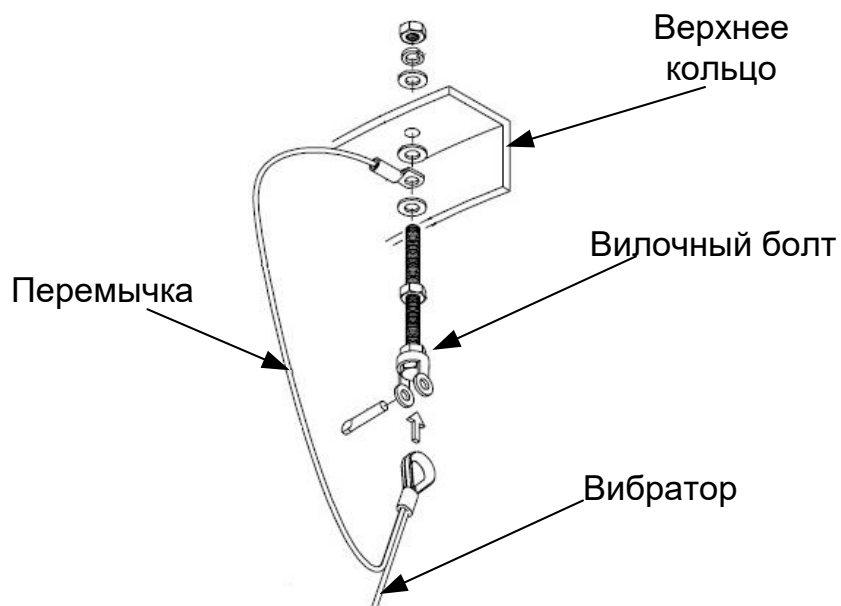


Рис. 9. Крепление вибраторов к верхнему кольцу

Нижнее кольцо имеет диаметр 1800 мм и выполнено из стального нержавеющей L-образного профиля. Кольцо состоит из трех сегментов, скрепленных болтами

через соединительные пластины. При помощи трех кронштейнов кольцо крепится к ребрам опорной мачты.

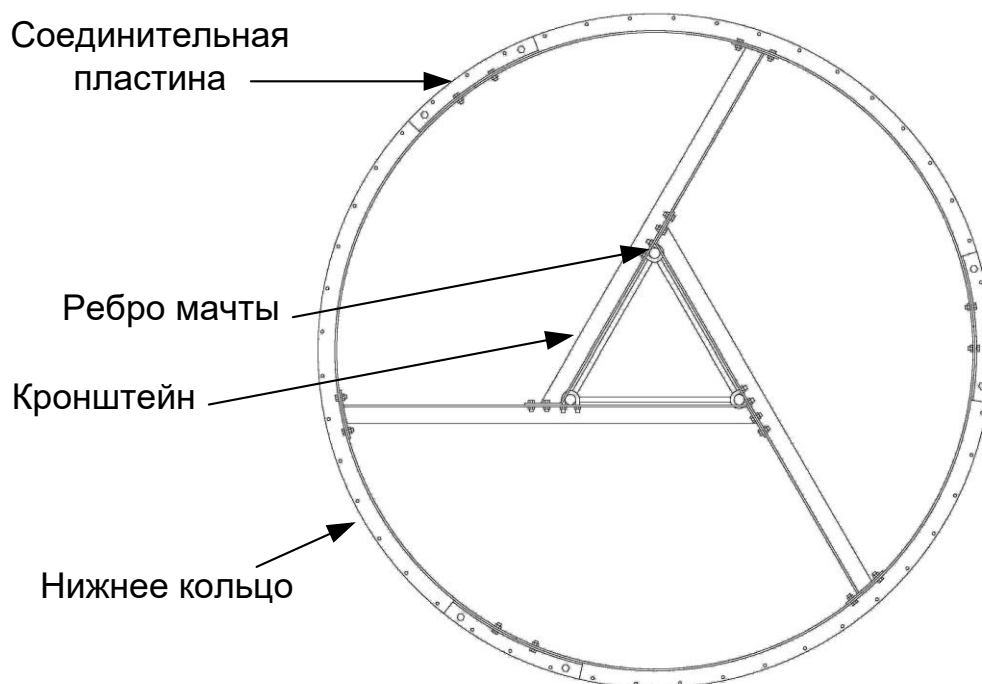


Рис.10. Нижнее кольцо

Крепление вибраторов к нижнему кольцу производится при помощи вилочных болтов.

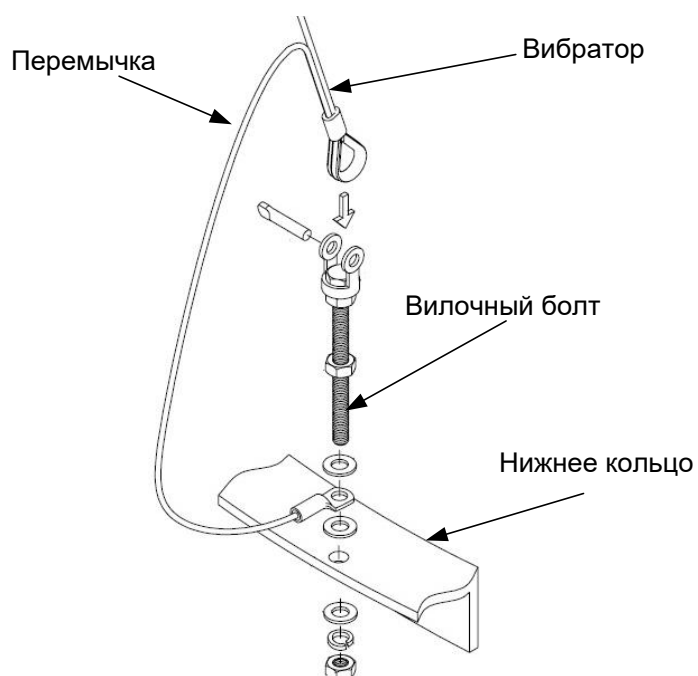


Рис.11. Крепление вибраторов к нижнему кольцу

2.2.1.4 Вибраторы

Вибраторы представляют собой отрезки биметаллической сталемедной проволоки, оконцованные с обеих сторон коушами из нержавеющей стали. На обоих концах вибраторов имеются перемычки для электрического подсоединения концов вибраторов к узлам их крепления.

В конструкции излучателя использованы 24 верхних вибратора, расположенных между распорным обручем и верхним кольцом, и 42 нижних вибратора – между распорным обручем и нижним кольцом.

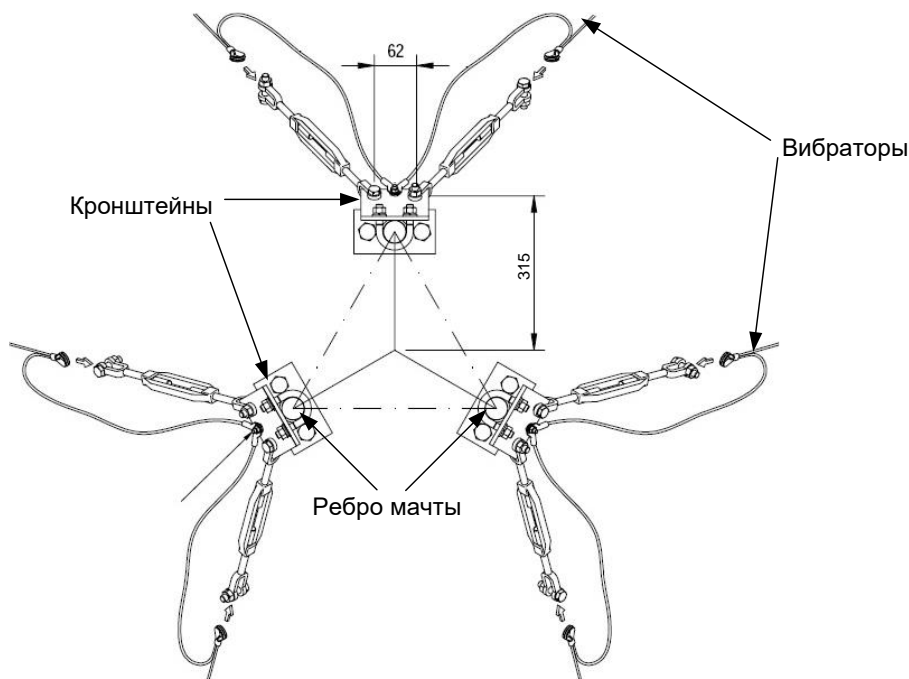


Рис.12. Крепление центральных вибраторов

Также имеется шесть центральных вибраторов (Рис.12), проходящих от нижнего кольца через распорный обруч к мачте на отметке 18 м. Крепление центральных вибраторов к ребрам мачты производится при помощи кронштейнов и талрепов.

2.2.2 Опорная мачта

Опорная мачта антенны стальная сварная секционная сборная на болтах. Сечение мачты треугольное, со стороной треугольника 450 мм. Секции мачты длиной 5 м выполнены в виде решетчатой структуры раскосного типа. Стыковка секций производится на фланцах горячеоцинкованным крепежом класса прочности 8.8 по ГОСТ 7798-70.

Марка стали для несущих элементов – С345, для распорок и раскосов - С255 по ГОСТ 27772-2015. После сварки секции мачты подвергаются процедуре горячего оцинкования в соответствии с ГОСТ 9.307-89 и окраске двухкомпонентной акрил-полиуретановой грунт-эмалью в белый и красный цвета. Толщина цинкового покрытия элементов секций не менее 100 мкм, метизов (болтов, гаек и шайб) не менее 50 мкм. Толщина слоя окраски не менее 90 мкм.

Мачта может быть оснащена страховочным профилем с кареткой для подъема обслуживающего персонала по одной из граней мачты.

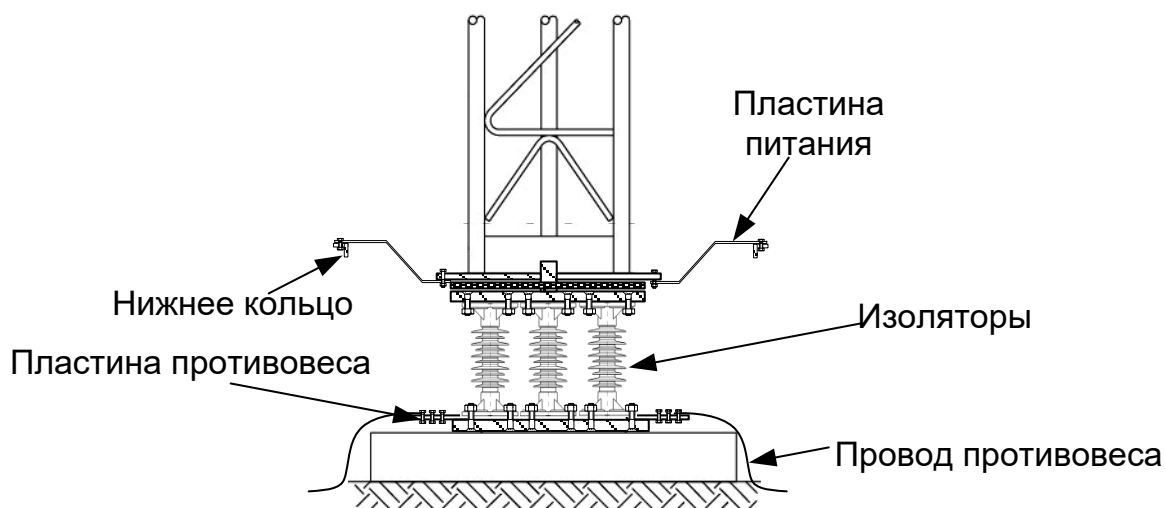
Оттяжки мачты изготавливаются из стального оцинкованного каната диаметром 11,5 мм по ГОСТ7668-80, маркировочной группы не ниже 1770 N/мм². Оттяжки разбиты такелажными изоляторами с минимальной разрушающей силой 40 кН на отрезки длиной 3,5 м. Стальные канаты, перед изготовлением элементов оттяжек вытягиваются с усилием, равным 0,6 разрывного усилия каната в целом, указанного в соответствующем стандарте, и выдерживаются под этой нагрузкой в течение 20 минут.

Натяжные устройства оттяжек представляют собой горячеоцинкованные стальные натяжители с зажимом клинового типа.

Верхний ярус оттяжек комбинированный: две линии оттяжек, прикрепленных к двум концам одной стороны антискручивающего устройства, через 10 м снижения сходятся в одну линию и далее крепятся к анкерному блоку фундамента через натяжное устройство.

Нижние ярусы оттяжек крепятся сверху к проушинам на ребрах мачты, в нижней части к тому же анкерному блоку через натяжное устройство.

Основание (подошва) мачты (Рис.13) представляет собой стальную плиту с отверстием для центровки при монтаже. Мачта своим основанием опирается на блок опорных изоляторов, установленный на бетонном фундаменте. К верхней части блока изоляторов прикреплены питающие пластины, к нижней части – сборная пластина противовеса.



В нижней части у основания мачты размещаются также разъем подключения фидера питания антенны и грозозрядник системы молниезащиты мачты.

Центральный контакт разъема питания антенны при помощи перемычек подсоединяется к трем пластинам питания антенны, которые в свою очередь прикручены болтами к основанию мачты и к нижнему кольцу. Корпус разъема закреплен на шине заземления, установленной на сборной пластине противовеса.

В случае использования местного антенно-согласующего устройства (АСУ), разъем питания антенны исключается, при этом питающий фидер от АСУ подсоединяется непосредственно к пластинам питания, линия ВЧ заземления подключается к сборной пластине противовеса, а корпус САУ подключается перемычкой к шине заземления системы молниезащиты.

Грозоразрядник установлен на плите основания мачты и перемычкой сечением не менее 50мм² подключен к шине заземления системы молниезащиты.

Примечание: *Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и комплектацию антенны, не приводящие к ухудшению характеристик.*

2.3 Требования к фундаменту

Фундамент опорной мачты должен обеспечивать её устойчивое положение в течение всего срока службы и в любых метеоусловиях, существующих в месте установки. Конкретное конструктивное исполнение фундамента зависит от геологических характеристик грунтов в месте установки антенны и рельефа местности.

В общем случае комплексный фундамент включает в себя следующие элементы:

- центральный опорный блок;
- анкерные блоки оттяжек мачты – 3 шт.;
- анкерные блоки оттяжек антискручивания распорного обруча – 3 шт.

Основание мачты опирается на столбчатый фундамент с размерами в плане не менее 1,2х1,2 м высотой 1,0 м. Анкерные блоки оттяжек мачты должны иметь размеры в плане не менее 1,2х0,4 м высотой не менее 1,0 м, анкерные блоки оттяжек антискручивания распорного обруча должны иметь размеры в плане не менее 0,4х0,4 м высотой 1,0 м. Элементы фундамента погружены в грунт на 2/3 – 3/4 высоты.

Фундаменты изготавливаются из бетона по прочности класса В15 с маркой по водопроницаемости W4.

При установке мачты на подтопляемой территории, с учетом того, что на анкера воздействует выдергивающая сила, анкера рекомендуется устанавливать на искусственное основание из винтовых свай соответствующего диаметра и длины.

Растительный слой грунта до глубины 1,3 м подлежит удалению. Под подошвой центрального опорного блока и анкеров выполняется подушка из щебня по ГОСТ 8267-93 крупностью 20-40 с послойным уплотнением.

Все работы по устройству фундаментов следует выполнять в соответствии со СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СНиП 3.03.01-87- «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

Арматура элементов фундамента должна быть соединена с шинами заземления, которые охватывают все элементы фундамента в общую систему заземления. Шина между блоками должна быть уложена на глубине нижней точки блоков фундамента и иметь сечение не менее 150мм².

Для предотвращения прорастания сорняков грунт в радиусе 2 м вокруг центрального опорного блока должен быть покрыт слоем гравийного отсева, перемешанного с цементом или асфальтовой крошкой.

3. СБОРКА И МОНТАЖ АНТЕННЫ

Сборку, установку и монтаж осуществлять с учетом рекомендаций инструкции по монтажу.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Установка и эксплуатация антенны должна проводиться в соответствии с действующими правилами по технике безопасности.

Подъем мачты должны проводить лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие навык в аналогичных работах.

Перед подъемом мачты должно быть обращено особое внимание на следующее:

- качество крепления всех составных частей мачты;
- целостность канатов оттяжек;
- исправность подъемных механизмов и соответствие их выполняемой задаче.

При подъеме мачты зона, радиус которой составляет не менее 1,5 величины высоты мачты, является запретной для нахождения в ней людей, непосредственно не занятых в подъеме.

Работа по монтажу запрещается при грозе или её приближении, при сильном ветре, снегопаде и гололеде.

Временное защитное заземление от ствола мачты подсоединяется к заземлению системы молниезащиты сразу же после установки мачты в вертикальное положение.

Запрещается нахождение людей у мачты, а также длительное пребывание в зоне, охваченной противовесом, во время работы передатчика на антенну

5. УПАКОВКА. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ. УТИЛИЗАЦИЯ.

Упакованную в ящики антенну можно перевозить всеми видами транспорта при условиях, обеспечивающих её сохранность по группе «Ж» (ГОСТ 15150-69). Секции опорной мачты допускается транспортировать без дополнительной упаковки. Транспортирование элементов обвязки антенны и крепежных изделий в неупакованном виде запрещается.

Элементы антенной обвязки упаковывается в транспортную тару – ящики фанерные неразборные по ГОСТ 5959-80. Упаковка должна обеспечивать надежное закрепление всех частей и исключать их перемещение во время перевозки.

Антенна без упаковки может храниться в помещении, или под навесом при температуре от минус 55 до плюс 65⁰Ц при влажности 95% и при влажности 100% при температуре плюс 35⁰Ц.

Утилизация антенны проводится в соответствии с действующими правилами для изделий, не содержащих опасных для жизни материалов и веществ. Проводится путем разборки антенны для утилизации по сортам металлов.