

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ**

**Всероссийский институт повышения квалификации  
руководящих работников и специалистов лесного хозяйства**

**В. Г. Бобков , С. К. Кавер**

# **РАДИОСВЯЗЬ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**( учебное пособие )**

64

**Пушкино, МО  
1997**

Бобков В. Г. , Кавер С. К.

В учебном пособии даются понятия о физике, принципе радиосвязи, особенностях свойств распространения радиоволн, технические требования к размещению средств радиосвязи, рассматриваются основные вопросы организации радиосвязи в лесном хозяйстве, приводятся основные сведения, по штатным на 1997 год радиостанциям; даны правила техники безопасности, должностные обязанности радиооператора и т. д.

Данное учебное пособие предназначено для организаций, предприятий лесного хозяйства, имеющих средства радиосвязи и планируемых внедрение ведомственной радиосвязи. Пособие представляет собой цикл лекций по радиосвязи для специалистов лесохозяйственных органов, их предприятий, баз авиационной охраны лесов и их подразделений.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Радиосвязь в системе лесного хозяйства предназначена для диспетчерского управления работой подразделений наземной и авиационной служб Государственной лесной охраны, своевременного выполнения других функций, возложенных на организации и предприятия лесного хозяйства, для повышения безопасности работ и охраны человеческой жизни при работе с лесными пожарами, при ликвидации последствий стихийных бедствий и т. д.

Основными задачами радиосвязи в лесном хозяйстве являются:

- обеспечение обмена информацией на расстояние с подвижными наземными и воздушными объектами лесной охраны;
- осуществление циркулярной передачи одновременно нескольким корреспондентам;
- обеспечение связью руководителя тушения пожара с подразделениями авиационной охраны лесов и лесохозяйственными предприятиями, команд на крупном лесном пожаре между собой.

Иными словами, задача радиосвязи состоит в обеспечении обмена информацией в направлениях первостепенной производственной важности - охраны лесов от пожаров, которые не могут быть обеспечены линиями связи других министерств и ведомств, как бы ни был индустриально развитым тот или иной район, область сегодня.

### **Электромагнитные колебания - радиоволны.**

Электросвязь: всякая передача, излучение или прием знаков, сигналов, письменного текста, изображений и звуков или сообщений любого рода по проводной, радио, оптической или другим электромагнитным системам.

Радио - общий термин, применяемый при использовании радиоволн. Основой радиосвязи является распространение в пространстве электромагнитных волн (колебаний) - радиоволн, что является принципиальное отличие радио от электросвязи по проводной, оптической или другим электромагнитным системам.

Прежде чем говорить о электромагнитных волнах необходимо сказать о природе электромагнетизма.

Электрический заряд - есть избыток или недостаток отрицательных ( - ) элементарных частиц электричества ( электронов ) по сравнению с числом частиц, обладающих элементарным положительным (+) зарядом (протонов).

Всякое тело состоит из атомов, которые содержат протоны и электроны. В нейтральном состоянии атом содержит одинаковое количество протонов и электронов. Заряды их равны и противоположны по знаку. Они компенсируют друг друга и атом не обладает в целом электрическим зарядом. Атом, у которого под внешним воздействием произошло увеличение количества электронов, по сравнению с количеством нейтрального состояния, получил название отрицательно заряженного иона. Атом, у которого под внешним воздействием произошло уменьшение числа электронов, по сравнению с числом нейтрального состояния, называют положительно заряженным ионом.

Электрические заряды взаимодействуют друг с другом - разноименные притягиваются, одноименные - отталкиваются. Взаимодействие электрических зарядов между собой обусловлено существованием электрического поля этих зарядов. Электрическое поле представляет собой особую форму материи, передающую действие одних зарядов на другие.

Электрический ток - есть упорядоченное движение электрических зарядов в определенном направлении. Так, например, в металлических проводниках

электрический ток представляет собой упорядоченное движение, слабо связанных с ионами металла, электронов.

Электрический ток в электролитах представляет собой движение, существующих в жидкости, положительных и отрицательных ионов в противоположных направлениях. Электрический ток подразделяется на постоянный и переменный. Постоянный электрический ток не изменяется во времени как по величине так и по направлению (Рис. 1). Переменный электрический ток изменяется во времени как по величине так и по направлению (Рис. 2).

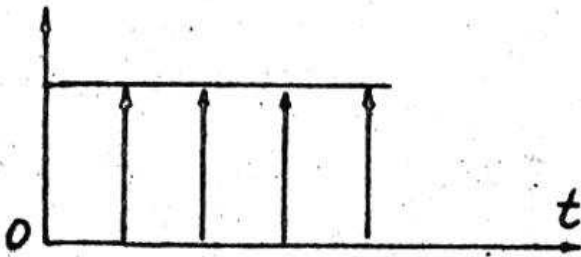


Рис. 1

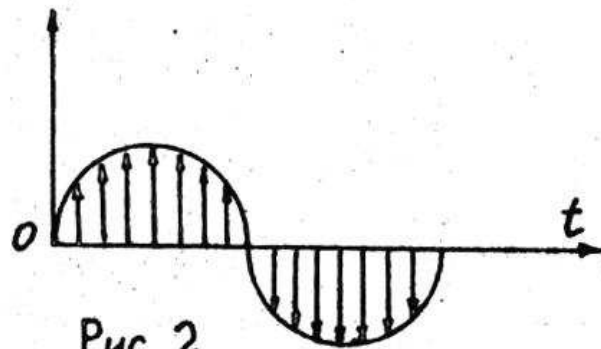


Рис. 2

Электрический ток обладает несколькими свойствами, точнее - действиями. Кроме теплового действия (электроутюг, электрокамин), химического (гальванический элемент - сухая батарея карманного фонаря, носимой радиостанции), механического действия (вращение, рамки провода, по которому протекает электрический ток, расположенный между полюсами постоянного магнита - электродвигатель), электрический ток обладает магнитным действием (электрореле, электромагнит). Электрический ток, следовательно, создает наряду с электрическим - магнитное поле. Как и электрическое, магнитное поле

представляет собой особую форму материи. Человек не может его непосредственно осязать, ощущать.

Значит, кроме природных магнитных железняков и их магнитных постоянных полей, магнитного поля нашей планеты, магнитные поля существуют всегда, когда существует электрический ток. Если вокруг неподвижного электрического заряда существует только неизменяющееся электрическое поле - электростатическое, то вокруг электрического тока существует взаимосвязанное электромагнитное поле. Взаимная связь электрического и магнитного полей заключается в том, что всякое изменение электрического поля вызывает появление магнитного поля и наоборот. Такая связь между электрическим и магнитным полями делает возможным существование электромагнитного поля при отсутствии электрических токов в каких - то точках пространства, т. е. обуславливает распространение электромагнитного поля в пространстве.

Переменное электрическое поле переменного тока возбуждает в смежных областях пространства переменное магнитное поле, которое в свою очередь возбуждает в соседних областях пространства переменное электрическое поле и т. д.

Электромагнитное переменное поле, распространяется, таким образом, от точки к точке в пространстве, удаляясь от своего источника в виде электромагнитных волн - радиоволн. Итак, источником переменного электромагнитного поля, электромагнитных волн является переменный электрический ток, т. е. источником радиоволн, используемых в научных исследованиях, в практике электросвязи, является переменный электрический ток.

### Параметры синусоидального тока.

Переменный ток, величина которого изменяется во времени по закону синуса ( косинуса ) - синусоидальный

ток. Синусоидальные колебания называют гармоническими. Период  $T$  - время, в течение которого периодически изменяющаяся величина проходит полный цикл своего изменения. Период измеряется в секундах. Частота - количество периодов в секунду (Рис. 3).  $f = \frac{1}{T}$  Гц. Частота измеряется в герцах, килогерцах, мегагерцах и т. д.  $1 \text{ кГц} = 1000 \text{ Гц}$   
 $1 \text{ МГц} = 10^3 \text{ кГц} = 10^6 \text{ Гц}$ .

Длина волн излучения  $\lambda$  (лямбда) определяется по формуле:

$$\lambda = cT = \frac{c}{f}$$

где  $c$  - скорость света, равная приблизительно 300 000 км/сек.

Таким образом:  $f(\text{Гц}) = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{\lambda(\text{м})} = \frac{3 \cdot 10^5}{\lambda(\text{км})}$

$\lambda(\text{м}) = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{f(\text{Гц})} = \frac{3 \cdot 10^5}{f(\text{кГц})}$

и т. д.

Фаза, фазовый угол  $\psi$  - угол, определяющий значение периодически изменяющейся величины в данный момент времени.

Начальная фаза - фазовый угол в начальный момент времени (угол  $\psi_1, \psi_2$  на рис. 4).

Сдвиг фаз - сдвиг по времени моментов достижения одинаковых значений (например, нулевых, положительных или отрицательных максимальных значений) двух синусоидальных величин (тока, напряжения).

Угол сдвига фаз  $\psi$  равен разности начальных фазовых углов.

$$\Psi = \Psi_1 - \Psi_2 \quad (\text{рис. 4})$$

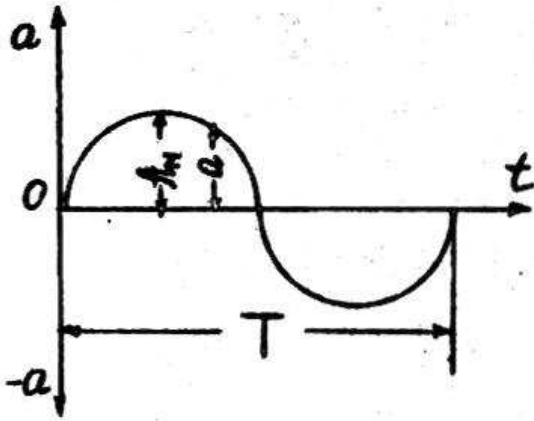


Рис. 3.

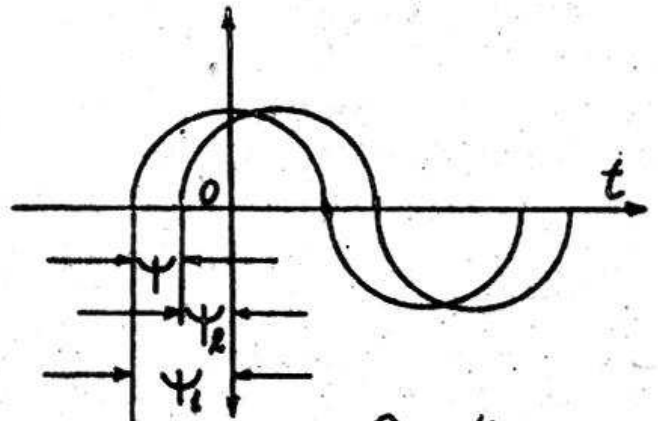


Рис. 4.

Мгновенное значение ( Рис. 3 ) - значение величины в данный момент времени ( тока, напряжения ).

$$a = A_m \sin(\omega t + \Psi)$$

Амплитуда, амплитудное значение  $A_m$  - наибольшее из мгновенных значений ( Рис. 3 ). ( тока, напряжения ).

Действующее ( эффективное ) значение гармонического тока  $I = 0,707 I_m$  , напряжения  $U = 0,707 U_m$ .

Среднее за полупериод значение гармонического тока

$$I_{\text{ср.}} = 0,637 I_m \quad , \quad \text{напряжения } U = 0,637 U_m$$

Диапазоны радиоволн. Основные свойства их распространения.

С момента открытия радио ( демонстрация великим А. С. Поповым 7 мая 1895 г. первого радиоприемника - грозоотметчика, действия в начале 1900 г. его первой в

мире линии радиосвязи « порт Котка - остров Гогланд», на камни возле которого сел броненосец Балтийского флота), человек изучает свойства, возможности электромагнитных волн, осваивает их новые частоты. До 20-х годов уходящего века считалось, например, что радиосвязь возможна только в диапазонах длинных и средних волн. Учитывая, что свойства распространения радиоволн зависят от их длины (частоты), весь их спектр разбит на диапазоны.

№ п/п	Метрическое подразделение диапазонов	Длина волн	Частота	Область использования
1.	Мирриаметровые волны (сверхдлинные)	100-10 км	3-30 кГц	Радиосвязь, радиовещание
2.	Километровые (длинные)	10-1,0 км	30-300 кГц	- « -
3.	Гектометровые (средние)	1 км - 100 м	300 кГц - 3,0 МГц	Радиосвязь, р /вещание, р /навигация
4.	Декаметровые (короткие)	100 м - 10 м	3,0-30 МГц	Р/ связь, р /вещание
5.	Метровые (ультракороткие)	10-1 м	30,0-300 МГц	Р /связь, радиолокация, р /навигация, телевидение,
6.	Дециметровые (УКВ)	1,0 м - 10 см	300-3000 МГц	радиорелейная связь
7.	Сантиметровые (УКВ)	10 см - 1 см	3,0 ГГц - 30 ГГц	Осваиваются
8.	Миллиметровые (УКВ)	1 см - 1 мм	30,0 - 300 ГГц	- « -
9.	Децимиллиметровые (УКВ)	1 мм - 100 мк	300-3000 ГГц	- « -

Примечание : Техника электросвязи развивается столь стремительно, что ряд источников к радиоволнам относят уже и оптические, инфракрасные частоты, частоты видимого света, ультрафиолетовые, а также спектр инфразвуковых и звуковых частот.

1000 МГц = 1 Гигагерц, 1000 ГГц = 1 ТераГерц

На особенности распространения радиоволн влияют следующие факторы : влияние близости и сферическая форма поверхности Земли, воздействие

неоднородности тропосферы ( нижняя часть атмосферы, простирающаяся примерно до 15 км от Земли ) и влияние ионосферы ( верхних слоев атмосферы, расположенных в интервале высот от 60 примерно до 500 км ).

Ионосфера - сильно ионизированные, т.е. содержащие большое число электронов и ионов, слои атмосферы. Ионизация атмосферы вызывается воздействием Солнца, главным образом его ультрафиолетовым излучением. Высота и степень ионизации различных слоев ионосферы изменяется следовательно в разное время суток и года, а также в зависимости от солнечной активности ( 11 - летний цикл изменения солнечной активности ).

Радиоволны, распространяющиеся в непосредственной близости от поверхности Земли и огибающие выпуклость земного шара вследствие дифракции называются земными или поверхностными.

Дифракция - огибание электромагнитными волнами препятствий, размеры которых соизмеримы с их длиной волны.

Радиоволны, распространяющиеся на большие расстояния в результате отражения от ионосферы, а также рассеивающиеся на неоднородностях ионосферы и отражающиеся от ионизированных следов метеоров называются ионосферными или пространственными волнами.

Радиоволна, распространяющаяся в однородной, изотропной среде, в частности в космическом пространстве, по прямолинейной траектории носит название прямой волны.

В лесном хозяйстве используются средства радиосвязи гектометрового, декаметрового и метрового диапазонов.

Особенности распространения гектометровых (средних) радиоволн.

В радиосетях лесного хозяйства используются частоты данного диапазона от 1700 до 2710 кГц. Это носимые радиостанции типа «Карат-М». В дневное время радиосвязь диапазона осуществляется только поверхностной волной на небольшие расстояния - десятки км., т. к. пространственная волна поглощается первым от Земли слоем D (60-90 км). Дальность радиосвязи в наших условиях (тип радиостанции - мощность, излучаемая в пространство, выбранная антенна и её согласованность - настройка с выходом приёмо - передатчика, состояние электропроводности Земли по трассе радиосвязи) составляет 5 - 50 км.

В ночное время на более значительные расстояния от передатчика можно принимать пространственные волны диапазона, т.к. слой E отсутствует. Качество радиосвязи пространственной волной хуже - замирание сигнала, его непостоянство из-за функциональных процессов в слое E (~ 120 км).

Флуктуация - в данном случае - хаотическое изменение ионизации слоя, ветровые течения и т.п.

Качество радиосвязи данного диапазона обеспечивается антенными устройствами, дающими максимальные излучения вдоль поверхности Земли, т.е. ориентированными на поверхностные радиоволны.

### Особенности распространения декаметрового (коротковолнового) диапазона.

С увеличением частоты возрастает поглощение поверхностных радиоволн Землей, а поглощение пространственных радиоволн ионосферой уменьшается. Поэтому основным видом практически применяемого распространения коротких волн является ионосферное распространение, т.е. работа радиосвязи посредством пространственных радиоволн.

В лесном хозяйстве используются номиналы частот от 3315 кГц до 9305 кГц.

В практике использования КВ диапазона могут наблюдаться следующие явления:

1. Зона молчания - пространство земной поверхности, куда поверхностные волны уже не приходят, поглощаясь почвой, а пространственные - ещё не доходят или переходят. Для пункта приема в зоне молчания необходимо сменить излучаемую работающую на него частоту, угол излучения пространственной волны в ионосферу (слой F на высоте 180 - 500 км.).
2. Замирания принимаемого сигнала по причине интерференции (взаимодействия) нескольких пространственных лучей, прошедших разные пути в ионосфере, имеющие в точке приёма разные фазы, измененную поляризацию волны, т.е. временное частичное или полное взаимоуничтожение результирующего по величине сигнала. Средством борьбы с замираниями - радиоприём на разнесённые территориально антенные устройства, использование антифединговых антенных устройств (в лесном хозяйстве не используются).
3. Условия радиосвязи в диапазоне подвергаются также существенным изменениям по фазам 11-летнего периода солнечной активности. Так, при максимуме солнечной активности: зимним днем критическая частота слоя ~ 14 МГц, летним днем - 7 МГц. При минимуме солнечной активности: зимним днем - 8 МГц, летним днем - 6 МГц. Критическая частота - наиболее короткая частота, которая имеет ещё возможность отражения от слоя F при вертикальном распространении волн (-90 к слою) в данное время суток. Устранение, уменьшение данного явления осуществляется сменой рабочих частот.
4. Подверженность декаметрового диапазона промышленным и атмосферным помехам.

**Выводы.** Названные явления особенностей распространения КВ диапазона следует относить к отрицательным его свойствам.

Качество радиосвязи в диапазоне определяется «поведением» Солнца, состоянием ионосферы, наличием электромагнитных возмущений атмосферного характера, промышленных помех.

Положительное свойство диапазона - осуществление радиосвязи на большие расстояния - сотни, тысячи километров при малых затратах энергетике, малой выходной мощности передатчиков, их небольших габаритов. Это свойство перекрывает все недостатки диапазона.

### Особенности распространения метровых (ультракоротких) волн.

Метровые радиоволны еще меньше, чем КВ обладают свойством огибания встречных предметов, земной поверхности. Поглощение поверхностных лучей почвой весьма велико. В лесном хозяйстве используются средства радиосвязи в участке 33 - 46,0 МГц; 118 - 130,0 МГц; 164 - 174,0 МГц; длина волн участков 9,09 - 6,52 м.; 6,52 - 7,3 м.; 1,8 - 4,7 м. соответственно. Поверхностный луч радиоволны, следовательно, может огибать встречные предметы лишь данных высот при благоприятных условиях, а в основном отражаясь от них. Степень ионизации ионосферы недостаточна для отражения на Землю УКВ радиоволн, пространственный луч проходит в космическое пространство. Только в годы максимальной солнечной активности в летний период радиоволны 7 - 10 м длины могут отражаться на Землю и тогда владельцы радиостанций типа «Лен» принимают работу аналогичных радиостанций из соседних и дальних регионов. Следовательно, радиосвязь метрового диапазона возможна в наземных

условиях прямым лучём на прямую видимость передающей и приёмной антенных устройств. Предельное расстояние прямой видимости  $d = 3,57 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ , где  $h_1$  и  $h_2$  - высоты передающей и приёмной антенны. Примерное расстояние прямой видимости для наземной УКВ радиосвязи от 30 до 80 км с учётом высот таких башен, как Останкинская.

Положительным свойством метрового диапазона является высокое качество радиосвязи, которое уже не зависит столь жестко от солнечной активности, менее подвержено индустриальным и атмосферным помехам. В УКВ диапазоне возможна передача колебаний в широкой полосе частот, эта радиосвязь не требует смены частот в течение суток, как в КВ диапазоне.

Отрицательным фактором является ограниченная, локальная дальность радиосвязи в наземных условиях. Но и здесь человек нашёл приёмы увеличения дальности радиосвязи в УКВ диапазоне. Создание радиорелейных линий радиосвязи, т. е. аппаратуры, ретранслирующей УКВ радиосигнал за десятки, сотни км. Создание активных и пассивных ретрансляторов в космическом пространстве. В настоящее время УКВ диапазон в России активно заполняется западными технологиями, появились новые отечественные образцы средств радиосвязи в метровом диапазоне.

### Средства радиосвязи по диапазонам радиоволн.

Радиосвязь в лесном хозяйстве - не дань времени, не параллельная, а дополняющая структура взаимосвязанной сети связи РФ. Ведомственная радиосвязь внедряется в деятельность, технологично работ отрасли, когда существующие в регионах сети связи общего пользования не имеют возможности удовлетворить производственные потребности конкретных работ или когда предоставленные услуги

связи дороги для ведомства, организации, экономически невыгодны, когда затраты на услуги связи просто не финансируются.

Схему радиосвязи и выбор технических средств определяют следующие основные факторы: состояние индустриализации области, характеризующееся наличием в районах промышленно-экономических комплексов хозяйства, размеры сельскохозяйственной площади, удаленность и компактность размещения предприятий от областного управления лесами, состояние, степень горимости лесов, наличие наземной и авиационной служб охраны лесов от пожаров, объемы плановых работ управления, наличие и состояние каналов связи других министерств и ведомств в области, наличие и состояние транспортных коммуникаций. Требования к радиосвязи определяет производство.

#### Радиостанции декаметрового (КВ) диапазона.

На сегодняшний день должны быть обязательно в областях, республиках, в которых осуществляется активная авиационная охрана лесов от пожаров специализированными предприятиями - базами авиационной охраны лесов, отдельными авиазвеньями.

КВ радиосвязь - оперативная связь «вызов - ответ» практически с руководителем любого уровня организации, предприятия за 100 - 300 и более километров. Это проведение циркулярных передач, проведение оперативных совещаний, директорских «пятиминуток». Это осуществление диспетчерского управления работой подразделений по обнаружению и борьбе с лесными пожарами, оказание срочной медицинской помощи посредством авиации и т. д. при выполнении технических требований к размещению КВ радиосредств и наличия соответствующего набора разрешенных частот, типов радиостанций и квалификации обслуживающего персонала.

### Радиостанции метрового ( УКВ ) диапазона.

Обмен информацией на расстоянии хорошего качества с подвижными объектами « на земле, в небесах и на море» возможно только посредством радиосвязи. Наличие наземной лесной охраны, её подвижных технических средств обнаружения и ликвидации загораний леса предусматривает и наличие средств радиосвязи, работающих на подвижной технике.

УКВ радиосвязь - оперативная связь « вызов - ответ « в направлениях « лесхоз - лесничество - подвижные наземные и воздушные объекты», « руководитель тушения пожара - пожарная машина - воздушное судно». Это выход из автомобиля в местную телефонную сеть, это автоматическая ретрансляция информации удаленному корреспонденту, это более качественная радиосвязь и более дешевая аппаратура.

Схема радиосвязи, средства радиосвязи, особенно в Европейской части, выбираются с учетом имеющихся линий связи общего пользования или возможных к предоставлению услуг связи предприятиями связи. Выбор схем, способов, видов связи следует сегодня проводить сравнением стоимостных выкладок видов связи, степенью соответствия их производственной необходимости в конкретном направлении. В Европейской части России представляется, например, целесообразным в направлениях «область - район» использовать телефонную связь общего пользования с подключением к абонируемым линиям связи телефаксов, например типа РХ - 350 Panasonic, для передачи документов; в нескольких - кустовых лесхозах в дополнение можно установить абонентские телетайпы для перекачки значительного объема информации ( в лесхоз «А» ближайшие 4-6-10 лесхозов передают информацию по телефону, факсу, а из лесхоза «А» - в областной центр по телетайпу) и т. д. Необходимо помнить, что в индустриальных регионах качественную

радиосвязь в КВ диапазоне получить весьма трудно. По ценам конца 1996 года 1 р/станция «Ангара - 1» стоила 16 млн. руб. ; 1 - «Каштан» ~ 50 млн. руб., эксплуатационные сборы за 1 р/станцию «Ангара -1» за год - 26 тыс. руб. , «Каштан» - 53 тыс. руб.

Радиостанция УКВ диапазона типа «Лён» - 1,5 млн. руб., эксплуатационный сбор за 1 р/ станцию типа «Лён» - 4,5 тыс. руб. В областях, республиках, где нет активных сил и средств авиационной охраны лесов, выводы о способах связи делать самим хозяевам леса.

При наличии авиационного патрулирования необходимо обеспечить радиосвязь своих сил и средств с воздушным судном, работающему по области, республике.

Примечание: Радиосетей в гектометровом диапазоне лесное хозяйство практически не имеет. Рабочие частоты носимых радиостанций СВ диапазона входят в набор частот подвижных, стационарных радиостанций КВ диапазона.

Технические требования к выбору площади под строительство производственных помещений, в которых планируется установка средств радиосвязи.

Стационарные радиостанции декаметрового ( КВ ) диапазона.

По явлениям распространения радиоволн пространственных лучей диапазона даны рекомендации выше. Рассмотрим организационно - технические мероприятия по уменьшению воздействия на качество радиосвязи промышленных помех.

**Помеха :** воздействие нежелательной энергии, вызванное одним или несколькими излучениями, радиостанциями или индукциями, на прием в системе радиосвязи, проявляющееся в любом ухудшении

качества, ошибках или потерях информации, которых можно было бы избежать при отсутствии такой энергии.

1. Выяснение нахождения в данном населенном пункте КВ радиопередатчиков других в домах, предприятий.

Допустимое нахождение радиоприёмника планируемой радиостанции до работающего радиопередатчика.

Паспортная, выходная мощность КВ передатчика (Вт)	50	100	300	1000	5000
Минимальное расстояние р/приёмника планируемой радиостанции до работающего передатчика (м)	300	500	800	2000	5000

2. Выяснение нахождения в данном населённом пункте:

1) шоссежных дорог с интенсивным движением автотранспорта;

2) электрофицированных железных дорог, трамвайных и троллейбусных линий;

3) промышленных заводов, предприятий, использующих электродвигатели, электромоторы, электросварку.

Минимальное расстояние радиоприёмника планируемой радиостанции до источников помех (м)	1)	2)	3)
	1000	2000	3000

Искра работы системы зажигания автотранспорта, контактных электросетей электрофицированного транспорта, искра коллекторов электродвигателей, искра сварочных работ содержат широкий спектр частот значительных мощностей, создающие паразитные радиоглушения, парализующие работу радиоприёмника ДВ, СВ, КВ диапазонов.

3. Выяснение нахождения в данном населённом пункте воздушных линии электропередачи и воздушных линий связи.

Мы знаем, что переменный электрический ток «рождает» переменное электромагнитное поле. Электромагнитное поле воздушных ЛЭП, связи, источники помех, ЛЭП 10 и более киловольт в особенности. Антенное устройство радиостанции от данных источников необходимо располагать на расстояние не менее 200 метров.

Обеспечение изложенных технических норм строительства объектов радиосвязи воздаст владельцу радиостанции качеством и надежностью радиосвязи.

### Стационарные радиостанции метрового ( УКВ ) диапазона.

Официальные нормативы размещения УКВ стационарных радиостанций от источников помех не встречались. В метровом диапазоне лесное хозяйство имеет стационарные радиостанции с выходной мощностью передатчика 5 - 10 - 50 Вт.

Можно с уверенностью утверждать, если на соседней территории ( за забором ) действует радиостанция такого же участка диапазона, какую вы собираетесь устанавливать, надлежащей радиосвязи у обоих владельцев не будет. Территориальное разнесение УКВ радиостанций одинакового частотного поддиапазона ( их антенных устройств ) следует принять 50 - 100 м. Не следует пренебрегать совсем и другими источниками помех ( См. п. 2;3 выше ).

### Технические требования к выбору помещения в здании под стационарную КВ радиостанцию.

1. Аппаратная своим оконным проёмом должна выходить на антенное поле, в идеальном случае - на середину полуволнового вибратора. Почему ?

Резкое изменение направления фидерной линии ( 2-х - 4-х проводной ) на угол более  $10^\circ$  влечет к отражению, в точке изменения направления, ВЧ колебаний, к уменьшению мощности излучения, к перегрузкам выходного каскада передатчика, к искажениям.

2. Горизонтальный полноволновый вибратор и его разновидности ( уголковая антенна Пистолькорса, диполь Надененко ) - основная антенна КВ радиостанций, используемых сегодня в лесном хозяйстве. По диаграмме направленности такая антенна в горизонтальной плоскости - слабонаправленная.

В направлениях оси полотна антенны в горизонтальной плоскости излучения или нет или намного меньше чем в перпендикулярном направлении к оси полотна. Наши мощности излучения не велики. Нам необходимо учитывать все факторы. Поэтому, размечая, выбирая антенное поле необходимо, мнимый перпендикуляр из середины будущего горизонтального полотна антенны обеспечить в направлении на максимально удаленного корреспондента ( управление лесами, база авиационной охраны лесов).

3. Совместить выполнение первых двух требований. Трудно, приходится менять планировку здания. Если нужна радиосвязь, её качество, надежность - сделайте.

4. Антенное поле должно быть чистым, без посторонних предметов, объектов, без воздушных линий электропередачи, связи. По периметру антенного полотна выбирается грунт на 1,5 - 2 штыка лопаты, укладывается б/у железо - листы, бухты проволоки равномерно, сваривается между собой весь массив и проволокой соединяется с корпусом радиостанции. Такой противовес крайне необходим на сухих, песчаных грунтах и в районах вечной мерзлоты.

5. «Выбор места под строительство служебного здания, в котором планируется установка радиостанции согласовывается со старшим специалистом радиосвязи. Выбор помещения под объекты связи в

производственном здании без согласования со старшим специалистом радиосвязи запрещается « - пункт 168 Правила организации радиосвязи и технической эксплуатации радиосредств в лесном хозяйстве.

### Технические требования к выбору помещения в здании под УКВ радиостанцию.

Особых условий нет. Если здание 2-х этажное и более, желательно УКВ радиостанцию разместить на верхнем этаже. Почему? Дальность радиосвязи больше, чем выше антенный излучатель - раз, чем он выше, фидерная линия длинней, потери излучаемой мощности в ней больше - два, т.е. единство противоположностей. Излучатель, естественно, лучше обеспечить над пологом леса на 1,5 - 2,0 м. Излучатель - антенна должна находиться в открытом, «чистом» пространстве, хотя бы в радиусе 10 - 15 м.

Хорошей эксплуатационной возможностью обладает 1Р21С-5 (стр. 38). Имея пульт управления, радиостанцию, на летний период, можно установить под наблюдательной вышкой, антенну - на вышку. Радиостанция управляется из конторы по 2-х проводной линии. И высота хорошая и кабель по прямой не столь длинен.

Основные технические требования к пункту радиосвязи и оборудованию стационарных радиостанций см. раздел V «Правил организации радиосвязи и технической эксплуатации радиосредств в лесном хозяйстве».

### Эксплуатационно - технические термины радиосвязи

1. **Радиостанция** - комплекс устройств, предназначенный для передачи и приёма радиоволн. В зависимости от назначения радиостанции делятся на передающие, приемные и приёмо - передающие.
2. **Радиопередатчик** - устройство, предназначенное для создания модулированных высокочастотных колебаний, энергия которых преобразуется антенной в энергию электромагнитных волн.
3. **Радиоприёмник** - устройство, которое извлекает энергию радиосигнала из электромагнитного поля проходящих волн, преобразует колебания радиосигнала в первичные электрические сигналы и воспроизводит сообщение в виде звука, изображения, записи и др.
4. **Антенна** - устройство, служащее для излучения и приёма радиоволн.
5. **Фидерная линия** - электрическая линия, предназначенная для передачи (приёма) колебаний высокой частоты. В качестве фидера применяются либо симметричные открытые линии, состоящие из параллельных проводов, либо различные высокочастотные кабели.  
Основное применение фидера - соединение антенны с передатчиком, приёмником, радиостанцией.
6. **Радионаправление** - способ установления радиосвязи и ведения радиообмена между двумя конкретными радиостанциями (корреспондентами) или между двумя обобщенными группами корреспондентов (радионаправление «Владивосток - Роцино»; радионаправление «авиаотделение - лесхоз»).
7. **Радиосеть** - способ организации радиосвязи, при котором радиосвязь устанавливается между тремя и более радиостанциями (корреспондентами), работающими на выделенных для этого радиоданных. Одна радиостанция является

старшей, она определяет порядок работы всех радиостанций и её указания являются обязательными для исполнения.

## 8. Радиостанции :

8.1. Носимая, имеющая собственный источник питания, позволяющая переноску 1 человеком в рабочем состоянии, ведение радиосвязи на ходу.

8.2. Переносная, имеющая собственный источник питания, позволяющая переноску 1 человеком в неработающем состоянии, требующая остановки в движении для развертывания самой радиостанции и её штатного антенного устройства, настройки и вхождения в связь.

8.3. Стационарная, не предназначенная для работы в движении, в полевых условиях, требующая стационарного электропитания, антенного устройства.

8.4. Подвижная, станция подвижной службы, предназначенная для работы во время движения или во время остановок в неопределенных пунктах. Подвижными радиостанциями могут быть носимые, переносные, возимые.

9. Симплексная радиосвязь - двусторонняя радиосвязь, при которой в каждом из пунктов передача и приём производятся поочередно.

10. Дуплексная радиосвязь - двусторонняя радиосвязь, при которой через радиостанции ведутся одновременно передача и приём.

11. Ретрансляция радиосвязи - цепь передающих и приёмных радиостанций, из которых две оконечные обслуживают корреспондентов, а промежуточные (ретрансляционные) принимают сигналом от предыдущей станции и передают их на следующую.

12. Радиобмен - процесс проведения радиотелеграфной или радиотелефонной связи двух корреспондентов, начиная с вызова и кончая получением квитанции о приёме сообщения.

13. Телефонная радиосвязь - передача телефонных сообщений по радио между определенными корреспондентами.
14. Телеграфная радиосвязь - передача телеграфных сообщений по радио между определёнными корреспондентами при помощи телеграфной азбуки.
15. Модуляция - процесс, при котором в соответствии с формой, подлежащего передаче, низкочастотного сигнала, изменяется амплитуда или частота или фаза высокочастотного колебания, несущего этот сигнал.
16. Виды модуляций :
- 16.1 Амплитудная - изменение амплитуды ВЧ колебаний по закону, форме, подлежащего передаче, низкочастотного сигнала.
- 16.2 Однополосная - вид амплитудной модуляции, при которой передается одна боковая полоса, а несущая и другая боковая исключаются.
- 16.3 Частотная - изменение частоты ВЧ колебаний по закону, форме, подлежащего передаче, низкочастотного сигнала.
- 16.4 Фазовая - изменение фазы ВЧ колебаний по закону, форме, подлежащего передаче, низкочастотного сигнала.
17. Демодуляция - процесс обратный модуляции, т.е. получение сигнала низкой (модулирующей) частоты из несущего высококачественного (ВЧ) сигнала.

### Принцип работы радиопередатчика

В принципиальную схему радиопередатчика обязательно входят : задающий генератор, Модулятор, источник низкой, модулирующей частоты, усилитель мощности и источник питания.

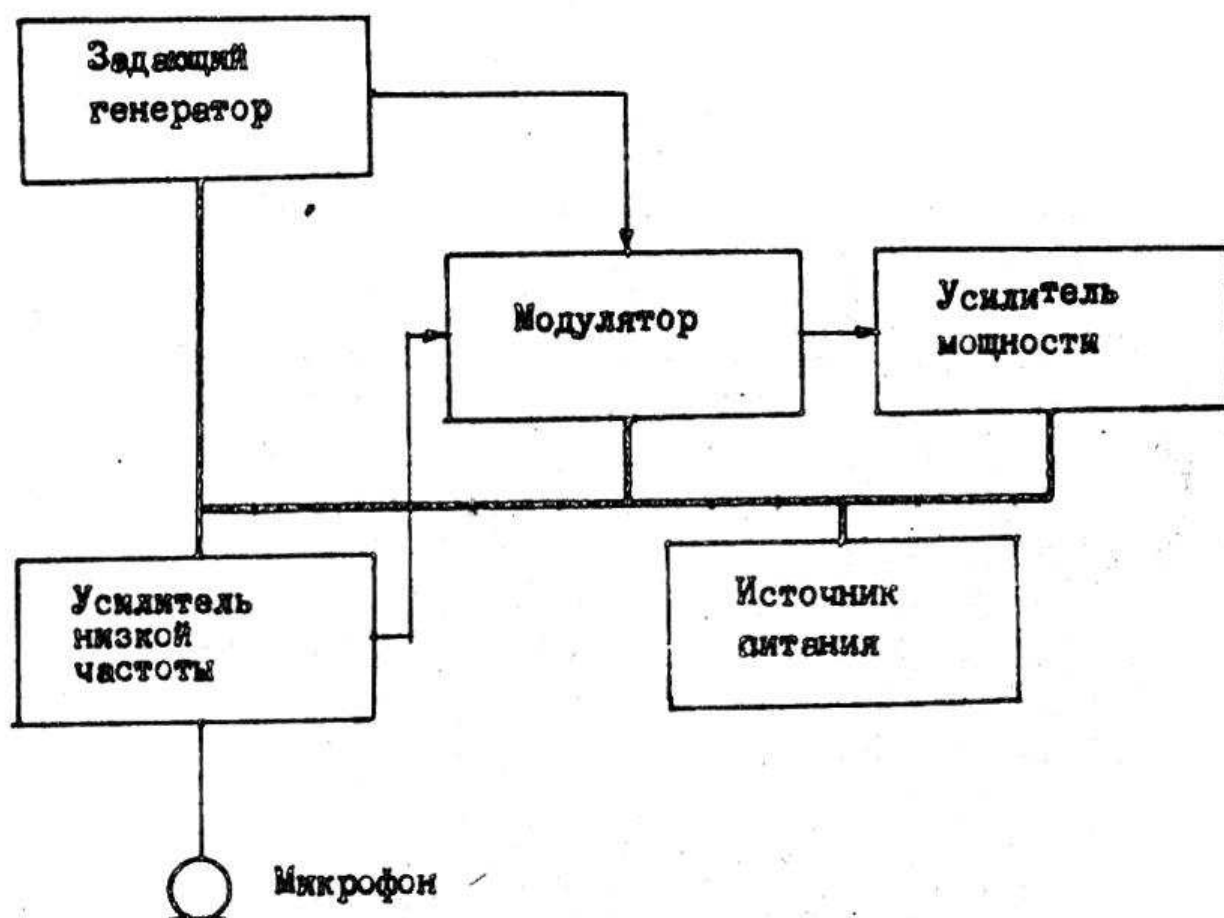


Рис. 5 Блок-схема  
радиопередатчика

Задющий генератор создает незатухающие колебания высокой частоты - переносчика информации. На модулятор подаются колебания двух частот : от задающего генератора и от источника информации, т.е. низкая звуковая частота, например, от микрофона радиопередатчика. В модуляторе происходит изменение одного из параметров переменного ВЧ тока - амплитуды, или частоты или его фазового угла ( см. виды модуляций ) в такт, по закону звуковой, низкой частоты, в нашем примере, от микрофона.

Усилитель мощности усиливает промодулированные ВЧ колебания и через фидерную линию усиленные ВЧ колебания подаются на антенное

устройство, которое и излучает их в виде электромагнитных, т.е. радиоволн в пространство.

Основные электрические показатели, характеризующие передатчик, следующие :

- диапазон волн, в пределах которого должен работать передатчик ( в зависимости от его назначения ), количество рабочих частот;
- мощность передатчика - мощность ВЧ колебаний на выходных его клеммах, нагруженного на определенное активное сопротивление; именно выходная мощность определяет дальность радиосвязи;
- стабильность ВЧ колебаний, точность установки несущей частоты определяют в значительной мере надежности радиосвязи, а при однополосной модуляции - даже возможность ведения радиосвязи.

### Принцип работы радиоприёмника.

Основными данными, характеризующими качественные показатели радиоприёмника, являются его чувствительность и избирательность.

Чувствительность радиоприёмника характеризует его способность принимать слабые радиоволны. Способность приёмника принимать слабые сигналы, одновременно выделяя их из других, в т. ч. помех, оценивается реальной чувствительностью. Количественно реальная чувствительность выражается такой минимальной величиной сигнала на входе приёмника, при которой на выходе приёмника получается нормальная мощность при заданном отношении сигнал / шум. Чувствительность радиоприёмников наших радиостанций в пределах 0,8 - 1,5 - 5,0 мкв.

Избирательность радиоприёмника определяет его способность выделять из всех различных по частоте сигналов только те, на частоту которых он настроен.

Требуемая избирательность достигается путём усиления в приемнике принятого сигнала в пределах узкой полосы частот (полосы пропускания приёмника) и ослабления во много раз сигналов тех мешающих станций, которые работают на частоте, близкой к принимаемой.

### Радиоприёмник прямого усиления

В радиоприёмнике прямого усиления (Рис. 6) усиление принятых сигналов высокой частоты происходит без преобразования частоты вплоть до детектора. Выделенные после детектирования (демодуляции) сигналы звуковой частоты поступают в усилитель низкой частоты, который усиливает низкокачественные колебания до нужной выходной мощности.

Приёмники прямого усиления просты по устройству и надёжны в эксплуатации. Основные недостатки приёмника прямого усиления : непостоянство чувствительности и избирательности по диапазону; на коротких и ультракоротких волнах чувствительность и избирательность невелики.

### Антенны

Важным эксплуатационным параметром любой антенны является диаграмма направленности. / Рис. 7/

Диаграмма направленности - графическое изображение величины напряженности электромагнитного поля, излучаемого антенной и замеренного на равном удалении от антенны во всех направлениях.

Антенна «Штырь» - представляет собой металлический вертикальный стержень, составленный

из нескольких частей (колен) и установленный обычно на самой радиостанции.

Противовесом для штыревой антенны обычно служит металлический корпус радиостанции. Такая антенна в горизонтальной плоскости во всех направлениях излучает одинаково и её диаграмма направленности в этой плоскости есть окружность.

Данной антенной обеспечиваются в основном носимые и переносные радиостанции. Она позволяет быстро развернуть и свернуть станцию. Штыревая антенна работает в основном поверхностным радиолучом, т. к. максимальный вектор излучения направлен вдоль поверхности Земли.

«Наклонный луч» - антенна комбинированного излучения. Она работает и поверхностным, и пространственным лучом, поэтому одинаково пригодна для работы и на малые, и на большие расстояния. Особенностью этой антенны является наличие «мертвой зоны» (зоны отсутствия приёма) на расстояниях 80 - 120 км.

Антенна проста и удобна для развертывания радиостанции, поэтому она является основной для подвижной радиостанции.

При установке антенны «Наклонный луч» необходимо противовес направлять в сторону наиболее удаленного корреспондента.

Антенна «Симметричный горизонтальный вибратор»

Представляет собой диполь с симметричным питанием. Такие антенны при малой высоте подвеса (15 - 17 м) имеют круговую диаграмму направленности и излучают под большими углами к горизонту (в зенит), т. е. на расстояния 200 - 300 км. Для обеспечения радиосвязи на расстояния более 300 км симметричный вибратор следует располагать на высоте равной половине длины рабочей волны. Тогда в вертикальной плоскости максимальное излучение будет под углами 10 - 20 - 40 к горизонту.

Антенна «симметричный горизонтальный вибратор» предназначена в основном для работы пространственным лучом.

Антенну устанавливают на двух мачтах - опорах вблизи здания, в котором размещена радиостанция. При этом необходимо, чтобы двухпроводный фидер, идущий от антенны, составлял с ней прямой угол. Не допускается скручивание и запутывание фидера.

### Средства радиосвязи, применяемые в лесном хозяйстве.

#### Радиостанции гектометрового (СВ) диапазона.

Радиостанция «Карат - 2» предназначена для радиотелефонной связи. Работает на одной фиксированной частоте в диапазоне 1,6 - 2,85 МГц и обеспечивает дальность связи на расстояние 30 - 50 км.

Электропитание радиостанции может быть от сухих элементов типа 373 ( Карат - 2Н ), либо от сети переменного тока напряжением 220 В ( Карат - 2С ).

Время непрерывной работы радиостанции от одного комплекта источника питания при соотношении времени приём - передача 3:1 не менее 30 ч.

При развертывании радиостанции в качестве стационарной или носимой электропитание ее может осуществляться через дополнительную колодку от любого источника постоянного тока напряжением 12 В (щелочные аккумуляторы переносных радиостанций, кислотный аккумулятор автомашины и т.д.).

Практика эксплуатации этих радиостанций показывает, что пожароопасный сезон необходимо приобретать сухих элементов в среднем из расчета 1 комплект на 1 радиостанцию с запасом 30 - 50 % от общего количества радиостанций.

К радиостанции прилагаются две различные антенны.

Антенна типа «штырь» состоит из восьми наборных металлических звеньев (колен) и обеспечивает радиосвязь на расстояние 5 - 10 км. Штыревая антенна обладает круговой диаграммой направленности в горизонтальной плоскости, т.е. способности излучать или принимать радиоволны в разных направлениях.

Для организации радиосвязи на расстояние более 10 км ( в случае неустойчивой радиосвязи) необходимо развернуть антенну « наклонный луч с противовесом» .

Один провод (антенный ) подключается к антенному вводу ( гнездо с внутренней резьбой), а второй ( провод противовеса) - к своему гнезду, обозначенному буквой П.

Необходимо твердо знать порядок развертывания «наклонного луча с противовесом». Провод противовеса направляется в сторону корреспондента - развертывается во всю длину над землей на высоте 1 м.

Антенный провод направляется в противоположную сторону от корреспондента, имея острый угол 45 - 60 с плоскостью земли в сторону мачты, дерева, на которое забрасывается противоположный конец антенного провода.

Габариты радиостанции 175 \* 72 \* 125 мм, масса полного комплекта - не более 3,6 кг.

Радиостанции типа «Карат - 2 » могут быть использованы в службе наземной лесной охраны для организации радиосвязи патруля с лесничеством, лесхозом, пожарно - химической станцией, наблюдательной вышкой, а также непосредственно на пожаре для связи между командами и при выполнении других работ.

В службе авиационной охраны лесов радиостанции используются парашютистами и десантниками - пожарными для связи на пожаре между собой, с авиаотделениями.

## Радиостанции декаметрового (КВ) диапазона

**Радиостанция 25P30 «Яшма».** Приёмопередающая с однополосной модуляцией радиостанция 25P30 «Яшма» предназначена для организации симплексной телефонной радиосвязи в сухопутной подвижной службе связи в диапазоне частот 1,6 - 8,0 МГц.

Работает на верхней боковой полосе и обеспечивает беспереходную и бесподстроечную связь на 1 - 6 фиксированных частотах.

В зависимости от назначения радиостанции классифицируются :

25P30Н «Яшма» - носимая радиостанция, имеющая собственный источник питания и предназначенная для длительной переноски на открытом воздухе и работы во время движения;

25P30С «Яшма - С» - стационарная радиостанция, имеющая источник вторичного электропитания и обеспечивающая работу на открытом воздухе или в неотапливаемых наземных и подземных сооружениях.

Радиостанции могут питаться от :

- аккумуляторного блока питания ( 10 НКГц - 3,5 - 1,0) с напряжением от 10,8 до 14,0 В;
- сети переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением 220 + 22 В через источник вторичного электропитания с выходным напряжением (12 + 0,4) В ;
- любого внешнего источника постоянного тока с напряжением от 10,8 до 14,0 В;

Радиостанция должна оставаться работоспособной при понижении питания до 10,7 В и повышении напряжения питания до 15,8 В.

Радиостанции работоспособны в следующих условиях:

- при температуре окружающей среды от минус 25 до плюс 55 С;

- при относительной влажности до 98 % и температуре плюс 35 С;
- после воздействия предельных температур минус 50 и плюс 60 С.

Носимая радиостанция «Яшма - Н» может длительно работать в режиме ДЕЖУРНЫЙ ПРИЁМ - ПРИЁМ - ПЕРЕДАЧА при отношении времени 8 : 1 : 1. При работе от аккумуляторного блока питания время непрерывной работы на передачу должно быть более 15 мин.

Суммарное время работы от аккумуляторного блока питания в этом режиме не менее 16 часов от одного комплекта элементов А373 «Прима» при работе на передачу с пониженной мощностью и ограниченном времени передачи 5 мин. - не менее 16 часов.

Стационарная радиостанция «Яшма - С» может длительно работать от сети переменного тока в режиме приём - передача при отношении времени 3 : 1, при этом продолжительность непрерывной работы на передачу может быть более 15 мин.

Выходная мощность передатчика не менее 2 Вт.

Чувствительность приёмника не хуже 0,8 мкВ.

Масса полного комплекта носимого типа радиостанции с батарейным блоком ( в сумке) 4,9 кг.

Радиостанция «Яшма» используется в лесхозах, лесничествах для связи между собой и другими производственными участками.

Радиостанции «Яшма» находят широкое применение в базах авиационной охраны лесов при организации тушения лесных пожаров в направлениях «пожар - авиаотделение».

### **Радиостанция 2Р20 «Ангара - 1».**

Приёмно - передающие однополосные радиостанции типа 2Р20 «Ангара - 1» предназначены для организации симплексной телефонно - телеграфной радиосвязи в качестве носимых и стационарных радиостанций сухопутной подвижной службы связи.

По назначению радиостанции классифицируются на три типа :

а) 2P20H - 1 «Ангара - 1H» - носимая радиостанция, имеющая собственный источник питания, предназначенная для работы во время остановок и переносимая в нерабочем состоянии;

б) 2P20C - 1 «Ангара - 1C» - стационарная радиостанция, не предназначенная для работы во время движения;

в) допускается заказывать смешанный тип радиостанции для универсального использования 2P20Y - 1 «Ангара - 1Y».

По числу каналов типы радиостанций делятся на 2 модификации:

а) 2P20H - 1 «Ангара - 1H - 1», 2P20C - 1 «Ангара 1C - 1», 2P20Y - 1 «Ангара - 1Y - 1» - многоканальные;

б) 2P20H - 2 «Ангара - 1H2», 2P20C - 2 «Ангара - 1C - 2», 2P20Y - 2 «Ангара - 1Y - 2» - с числом каналов не более 10.

Радиостанции могут питаться от :

- генератора ГИП - 5 ХЛ2 с ручным приводом и напряжением 12,6 В;
- аккумуляторной батареи, состоящей из 10 аккумуляторов КНПЗ - 7 с напряжением 12,5 В и емкостью 7 А/ час;
- сети переменного тока с напряжением 220 + 22 В или 127 + 13 В (оговаривается при заказе ) и частотой 50 Гц.

Радиостанции работоспособны в жестких климатических условиях :

- при температуре окружающей среды от минус 30 до плюс 50 С;
- относительной влажности до 98 %;
- в условиях дождя с открытой передней панелью, приемопередатчик герметизирован ( с закрытой крышкой может находиться под водой в течение 1 часа на глубине 0,5 м).

Носимая и универсальная радиостанции могут длительно работать в режиме отношения времени дежурный прием ( прием ) передача 8 : 1 : 1 при непрерывной работе передатчика в более 15 минут.

Радиостанции работают в диапазоне 1,6 - 8,0 МГц, обеспечивают дальность связи на расстояние 400 км.

В комплект радиостанции входят три типа антенн : «штырь», «наклонный луч с противовесом» и «симметричный вибратор» (диполь).

Штыревая антенна применяется на связях при удалении корреспондентов на расстояние до 30 км.

Остальные типы антенн применяются на связях большой протяженности. Антенна диполь разворачивается при многочасовой или многодневной стоянке группы в лесу.

Выходная мощность передатчика не менее 10 Вт.

Чувствительность приемника не хуже 1,2 мкВ.

Габаритные размеры блоков радиостанции, мм:

- приемопередатчика ( без крышки ) 255 x 209 x 69;
- аккумуляторного блока 255 x 209 x 55;
- сетевого блока питания 255 x 209 x 69;
- агрегата электрического ГИП - 5 ХЛ2 560 x 200 x 200.

Масса блоков радиостанций, упакованных для переноски, кг :

- приемопередатчика с аккумуляторным блоком в сумке для переноски - 12;
- агрегата электрического ГИП - 5 ХЛ2 в чехле - 13;
- антенного хозяйства с мачтой опорой в чехле - 20.

Радиостанции «Ангара - 1» используются для связи лесохозяйственных предприятий между собой и со своими производственными звеньями, участками, а также с патрулем наземной лесной охраны.

Радиостанцию «Ангара - 1» широко применяют в садах авиационной охраны лесов на крупных и действующих лесных пожарах, посредством

которой осуществляется связь с авиаотделением или лесхозом, с диспетчером авиазвена или авиабазы.

### Радиостанция «Каштан»

Предназначена для радиотелефонной или радиотелеграфной связи.

Радиостанция работает в режиме однополосной и амплитудной модуляции с одной боковой полосой и несущей.

Мощность передатчика до 100 Вт.

Чувствительность приемника - 3 мкВ.

Диапазон частот от 2,0 до 12 МГц. Имеет 5 каналов заранее настроенных частот.

Основной вид электропитания - сеть переменного тока напряжением 220 В.

Масса приемопередатчика - 73 кг.

Рабочий интервал температур от минус 5 до плюс 50 С.

Дальность связи 600 - 800 км.

Работает на симметричный уголкоый наклонный диполь, может эксплуатироваться в комплекте с другими типами антенн.

В работе радиостанции в основном используются два пульта управления, это ЦПУ (центральный пульт управления) на расстояние до 20 м от радиостанции и ПДУ (пульт дистанционного управления) на расстояние до 200 м от радиостанции.

Радиостанции типа «Каштан» сегодня является основной стационарной радиостанцией авиабаз. Используется для организации радиосвязи авиаотделений с центральными радиостанциями авиазвеньев, авиабаз и областных управлений лесами. т.е. обеспечивают работу радиосетей авиабаз.

### Радиостанции метрового (УКВ) диапазона

Радиостанция типа «Кактус - М» (ЗР31Н - 1) предназначена для радиотелефонной связи. Работает на одной фиксированной частоте в диапазоне 33 - 46 МГц и обеспечивает дальность связи на расстояние 4 - 10 км с односторонними радиостанциями на высоте 1,5 - 2 м над уровнем земли. При увеличении высоты подъема антенны одной радиостанции (установка радиостанции на наблюдательной вышке) дальность радиосвязи увеличивается.

Электропитание радиостанции обеспечивается малогабаритной аккумуляторной батареей.

В комплекте радиостанции три аккумуляторных блока питания (один находится на зарядке, второй подключен к приемопередатчику, третий готов к эксплуатации). Свежезаряженная аккумуляторная батарея блока обеспечивает непрерывную работу радиостанции в течение 8 ч. При отношении прием - передача 10 : 1.

Для зарядки аккумуляторных блоков питания ЦНК - 0,85 служит зарядное устройство (изделие 66Р1), которое поставляется владельцу радиостанции по дополнительному заказу.

Изделие 66Р1 способно обслуживать от 5 до 10 радиостанций (одновременно может заряжаться до 10 блоков питания).

Радиостанцию «Кактус» можно использовать и в стационарных условиях, при этом электропитание радиостанции осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 / 127 В через сетевой блок питания (изделие 65Р1), которое поставляется заводом по дополнительному заказу.

Антенна радиостанции типа «штырь».

Габариты приемопередатчика 176 x 100 x 55 мм, масса не более 1,9 кг.

Радиостанция проста в эксплуатации и настройки не требует. Для управления имеются клавиши «нажать - передача», тумблер включения питания и тумблер включения шумоподавления. Надо знать, что

включение шумоподавителя уменьшает дальность связи и пользоваться его включением следует только в зоне уверенного радиоприема, если шум радиостанции мешает выполнению какой-либо работы.

Радиостанцию «Кактус» используют в службе наземной охраны для радиосвязи патруля с конторой лесничества, с руководителем тушения пожара и автосредствами пожаротушения.

Радиостанции «Кактус», установленные на ВС обеспечивают связь патрульных воздушных судов обслуживаемыми авиалесоохраной лесхозами лесничествами.

### Радиостанции комплекса «Лен - В»

Возимая радиостанция 1Р21В - 3 предназначена для радиотелефонной связи на подвижных объектах при питании от источника постоянного напряжения 12,6 В (бортовая сеть автообъекта) с заземленным минусом.

Работает на одной фиксированной частоте в диапазоне 33 - 46 МГц и обеспечивает дальность связи на расстояние 10 - 20 км с однотипными радиостанциями в зависимости от рельефа местности.

Антенна радиостанции типа «штырь».

Мощность передатчика не менее 8 Вт

Чувствительность приемника не хуже 1,2 мкВ.

Радиостанция предназначена для длительной работы при соотношении прием/передача 3 : 1 при времени непрерывной работы на передачу не более 15 мин.

Радиостанцию типа «Лен - В» можно устанавливать практически на все виды наземного подвижного автопарка, имеющего бортовую электросеть постоянного тока напряжением 12,6 В.

Этой радиостанцией оснащают автосредства пожарно - химических станций, служебные автомашины, подвижные объекты механизированных отрядов.

Узлы крепления радиостанций на подвижные объекты поставляются заводом по дополнительному заказу.

### **Абонентская радиостанция 1Р21С - 4.**

Предназначена для работы в стационарных условиях и на подвижных объектах при питании от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В + 10 % или от источника постоянного тока напряжением 12,6 В с заземленным минусом.

Работает на одной фиксированной частоте в диапазоне 33 - 46 МГц и обеспечивает дальность связи на расстояние 20 - 40 км в зависимости от рельефа местности.

Антенной радиостанции является широкополосный излучатель.

Радиостанцию типа «Лен - В» ( 1Р21С - 4 ) можно устанавливать в любом производственном звене предприятий лесного хозяйства : конторе лесхоза, лесничества, лесоучастке, на пожарно - химической станции.

Указанная выше дальность связи будет обеспечена, если высота подъема антенны не менее 15 метров.

Антенну комплектуют кабелем длиной 30 м.

Если высоту подъема антенны увеличить до 20 - 25 м., то дальность связи в среднeperесеченной местности будет более 40 км.

### **Диспетчерская радиостанция 1Р21С - 5.**

Обеспечивает выход в местную телефонную сеть радиостанций 1Р21В - 3 и 1Р21С - 4 посредством пульта управления, включенного в телефонную сеть.

Радиотехнические данные радиостанции идентичны с данными радиостанции 1P21C - 4.

Радиостанции 1P21B - 3, 1P21C - 4 и 1P21C - 5 составляют комплекс радиостанций «Лен - В».

Эти радиостанции вместе с носимой типа «Кактус» составляют единую систему средств радиосвязи, отвечающую производственной потребности в каналах радиосвязи на территории лесхоза : контора лесхоза - лесничество - лесоучасток - химическая станция - автотранспорт- наблюдательная вышка - подвижной патруль - рабочий на пожаре. Все звенья наземной лесной охраны и производства обеспечиваются радиосвязью посредством комплекса «Лен - В» и «Кактус».

Простота эксплуатации указанных радиостанций, хорошее качество радиосвязи способствовали быстрому признанию работниками лесного хозяйства радиостанций УКВ диапазона.

### Радиостанции комплекса «Маяк»

Радиостанция «Маяк» 16P22B - 1. Предназначена для работы на различных объектах сухопутной подвижной службы.

«Маяк» обеспечивает вызов и радиотелефонную симплексную связь с однотипными радиостанциями, а также с радиостанциями других типов, имеющими одинаковые частоты связи, вызова и модуляцию.

Возимая радиостанция 16P22B - 1 устанавливается на подвижных объектах и потребляет питание от аккумуляторов с напряжением в пределах 10,8 - 15,6 В.

Радиостанция 16P22C - 1. Предназначена для работы в стационарных условиях. Питание радиостанции при этом осуществляется от сети переменного тока 220 + 10 %, частотой 50 Гц.

Радиостанции обеспечивают работу при интервале температур от минус 25 до плюс 50 С

Радиостанции «Маяк», в зависимости от варианта, исполняются одноканальными или многоканальными.

Одноканальные радиостанции работают на одной фиксированной частоте в диапазоне частот 160 МГц.

Многоканальные радиостанции работают также в диапазоне частот 160 МГц. Количество каналов от 2 до 8.

Радиостанции предназначены для длительной работы при соотношении режимов «прием - передача» 1:1, максимальная продолжительность работы в режиме «передача» - 15 мин.

Мощность передатчика 12 Вт.

Чувствительность приемника 0,8 мкВ.

Антенна возимой радиостанции выполнена в виде несимметричного вибратора (штыря), длина которого близка к 1/4 средней длины волны заданного диапазона.

Противовесом антенны является крыша автомобиля.

Антенна стационарной радиостанции представляет собой излучатель с тремя четвертволновыми штырями (противовесами), установленными симметрично через 120°.

Радиостанция стационарная диспетчерская 16P22С - 2. Предназначена для работы со стационарной антенной и блоком питания от сети переменного тока напряжением 220В, 50 Гц при установке в отапливаемых и не отапливаемых наземных и подземных сооружениях. Антенна устанавливается на крышах зданий, мачтах и т. д. радиостанция обеспечивает связь как непосредственно, так и через ретранслятор 16P22С - 3 с абонентскими радиостанциями 16P22В - 1 и 16P22С - 1. Приемопередатчик может находиться от пульта управления на расстоянии до 10 км. Мощность, потребляемая радиостанцией в режиме передачи 250 В А.

Габариты, мм; масса, кг:

приемопередатчика 253 x 220 x 65 ; 2,6,

блока питания 253 x 240 x 65; 3,  
 пульта управления 455 x 320 x 100; 5,  
 блока дистанционного управления 242 x 240 x 65; 3.

Радиостанция стационарная (ретранслятор) 16P22C  
 - 3. Предназначена для работы со стационарной антенной и блоком питания от сети переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц при установке в отапливаемых и не отапливаемых наземных и подземных сооружениях.

Антенна устанавливается на крышах зданий, мачтах и т. д. Радиостанция обеспечивает ретрансляционную радиотелефонную связь между двумя симплексными радиостанциями комплекса «Маяк» ( 16P22B - 1, 16P22C - 1, 16P22C - 2 ), имеющими разнос между частотами приема и передачи не менее 5 МГц.

Мощность несущей передатчика 12 Вт.

Диапазон частот 160 МГц. Мощность, потребляемая радиостанцией в режиме ретрансляции от источника питания 250 Вт.

Габариты, мм ; масса, кг :

приемопередатчика 253 x 220 x 65 ; 2,6 ,

блока питания 253 x 240 x 65 ; 3,

блока управления 243 x 240 x 65 ; 3,

антенного разделителя 225 x 120 x 50 ; 1,5 ,

стойки 253 x 120 x 50 ; 1,5 ,

антенны 520 x 520 x 850 ; 1,9.

Радиостанция «Транспорт - Н» 11P32H - 1, 11P32H - 2. Носимая радиостанция «Транспорт - Н» предназначена для ведения двухсторонней симплексной радиосвязи в наземной подвижной службе.

Радиостанция обеспечивает работу в диапазоне частот 150,050 - 168,500 МГц. Количество рабочих каналов от 1 до 6.

Радиостанция 11P32H - 1 обеспечивает одну частоту тонального вызова, радиостанция 11P32H - 2 четыре частоты тонального вызова.

Мощность передатчика - 1,2 Вт.

Чувствительность приемника - 1,2 мкВ.

Основным источником питания радиостанции является аккумуляторный блок питания, состоящий из 10 аккумуляторов типа Д - 0,55 С, соединенных последовательно, с номинальным напряжением питания 12В.

Один связезаряженный блок питания обеспечивает 8 часов непрерывной работы при соотношении времени «Дежурный присм», «Прием», «Передача» 8 : 1 : 1.

Интервал температур от минус 15 до плюс 40 С.

Зарядное устройство типа 783у - 1 на 5 комплектов и сетевой блок питания 65P1 на 10 комплектов поставляется по отдельному заказу.

Дальность связи со штатной антенной может быть установлена на расстояние более 6 км.

Непрерывная работа радиостанции в режиме «Передача» должна продолжаться не более 10 мин.

Так же, как «Кактус - М» с комплексом радиостанций «Лен - В», «Транспорт - Н» с комплексом радиостанций «Маяк» образует единую систему радиосвязи.

Радиостанция «Полет - 1» ИЖ1.101.028 - 09 ( 09 - вариант исполнения)

Предназначена для обеспечения двухсторонней телефонной радиосвязи на каналах воздушной подвижной службы связи в режиме амплитудной модуляции.

Диапазон рабочих температур от минус 5 до плюс 40 С.

Радиостанция допускает непрерывную работу по циклу : одна минута передачи; пять мин. - прием.

Питание радиостанции производится от сети переменного тока 176 - 242 В частотой 50 Гц или от аккумуляторной батареи напряжением 24,3 - 29,7 В.

Диапазон частот : 100 - 150 МГц.

Количество каналов - 2000.

Мощность передатчика - 5 Вт.

Чувствительность приемника - 2 мкВ.

Масса радиостанции с блоком питания 11 кг.

Состав радиостанции :

1. Приемопередатчик
2. Выносной блок питания
3. Выносной громкоговоритель
4. Микрофон МД - 80А
5. Антенно - фидерное устройство (дискоконусная антенна)

Дальность радиосвязи с патрульным самолетом (вертолетом) при высоте полета 1000 м составляет до 100 км.

Радиостанция «Ромашка». Служит для обеспечения двухсторонней симплексной связи с патрульными самолетами и вертолетами.

Имеет три рабочие частоты : 118,8 ; 118,9; 119,0 МГц.

Мощность передатчика не менее 0,5 Вт.

Чувствительность приемника не хуже 3 мкВ.

Дальность радиосвязи между радиостанциями типа «Ромашка» при работе на штыревую антенну не менее 2 км.

Радиосвязь с бортом 10 - 15 км.

Источником питания является батарея, состоящая из 10 аккумуляторов типа НКГ - 0,35 Д, напряжением 12,5 В.

Продолжительность непрерывной работы от одной свежезаряженной батареи при отношении времени приема к времени передачи 10 : 1 не менее 8 часов при температуре окружающей среды от минус 10 до плюс 50 С.

Радиостанция обеспечивает работу с авиагарнитурой ГСШ - С - 12А. При этом в гарнитуре необходимо установить перемычку, придаваемую в ЗИП.

Комплект радиостанции :

1. Приемопередатчик
2. Батарея
3. Пульт управления - манипулятор
4. Кабель переходной для авиагарнитур
5. Антенна типа «штырь»
6. Антенна гибкая плечевая
7. Сумка с ремнем

Масса комплекта 1,2 кг.

По отдельному договору для зарядки аккумуляторных батарей поставляется зарядное устройство «Ромашка - ЗУ».

Радиостанция Р - 855 УМ «Прибой». Служит для ведения двухсторонней телефонной радиосвязи в радионаправлении «пожар - борт».

В комплект радиостанции входят :

- приемопередатчик;
- батарея «Прибой - 2С»;
- антенна - штырь;
- антенна проволочная;
- соединительный кабель;
- чехол.

Технические данные.

Радиостанция ультракоротковолновая, симплексная.

Виды работ - радиотелефон, радиомаяк с прерывистой тональной модуляцией.

Рабочая частота 118,8 МГц.

Мощность передатчика 130 мВт или 0,13 Вт.

Чувствительность приемника не хуже 25мкВ.

Дальность радиосвязи с однотипными радиостанциями 800 метров, а при работе с бортом до 10 км.

Источником питания является ртутно - цинковая батарея. Напряжение батареи 9 В.

Свежеизготовленная батарея обеспечивает непрерывную работу радиостанции по циклу : «1 минута Передача - 3 мин. Прием» в течение не менее 60 часов при температуре окружающей среды 20 - 50 С.

В режиме «Тон» продолжительность непрерывной работы не менее 24 часов.

Гарантийный срок хранения батареи не менее 24 месяцев.

Радиостанция является водонепроницаемой и сохраняет параметры после пребывания в воде на глубине не менее одного метра в течение одного часа.

### Организация радиосвязи.

Радиосвязь в лесном хозяйстве организуется в соответствии с требованиями двух основных ведомственных документов : «Инструкции по авиационной охране лесов» (1993 г.) и «Правил организации радиосвязи и технической эксплуатации радиосредств в лесном хозяйстве» ( в системе Гослесхоза СССР по лесному хозяйству , 1983 г.)

Для обеспечения работы лесопожарных служб организуется следующая система радиосвязи :

- непосредственная радиосвязь каждого авиаотделения с авиазвеном и авиабазой, при которой вызов корреспондента может быть осуществлен немедленно, такая же радиосвязь должна быть между соседними авиаотделениями;
- радиосвязь каждого самолета и вертолета с авиаотделением, при которой вызов корреспондента в обоих направлениях должен быть осуществлен немедленно, а при отсутствии на борту автономной радиостанции летчика -

наблюдателя, не позже чем через 10 - 25 мин. после возникновения необходимости в таком вызове; для выполнения данного требования, до начала полетов руководитель авиаотделения должен иметь договоренность с диспетчерской службой аэродрома о передаче на ВС команды выйти на радиосвязь с авиаотделением;

- радиосвязь авиаотделения с руководителями тушения тех пожаров, которые не были локализованы на следующий день после их обнаружения;

- радиосвязь самолетов и вертолетов с группами, занятыми на тушении пожаров в период нахождения воздушного судна в районе пожара;

- радиосвязь или надежная телефонная связь общего пользования авиаотделения со своими авиапожстанциями и всеми обслуживаемыми лесхозами; если телефонная связь предоставляется, устанавливается более чем за 5 - 10 мин., радиосвязь «авиаотделение - лесхоз, авиапожстанция» является обязательной;

- радиосвязь самолета (вертолета) с авиапожстанциями и обслуживаемыми лесхозами при выполнении патрульного полета над территорией соответствующего лесхоза.

Для радиостанций авиаотделений и авиазвеньев время начала связи с авиабазой ежедневно устанавливается ЦЦДУ (Центральный пункт диспетчерского управления) авиабазы. Уход со связи каждого корреспондента в течение дня возможен только с разрешения ЦЦДУ. Время первого сеанса радиосвязи лесхозам на следующий день устанавливается авиаотделением после завершения патрульных полетов.

Работу каждой радиосети возглавляет старшая радиостанция (лесхоза, авиаотделения, авиазвена, авиабазы).

С момента наступления пожароопасного сезона до его завершения радиосети лесхозов оперативно подчинены радиостанции авиаотделения, которое обслуживает данные лесохозяйственные предприятия.

Радиосвязь между радиостанциями авиаотделений, лесхозов, лесничеств с патрульными самолетами (вертолетами) осуществляется в следующем порядке.

В день вылета в назначенное накануне время радиостанция авиаотделения проводит сеанс циркулярной связи, при котором уточняется время вылета, план работы, номер маршрута. Выясняется заявка лесхоза на оказание помощи по тушению лесных пожаров.

После взлета летчик - наблюдатель вступает в связь с лесхозом, сообщает свое нахождение и приказав следить за его бортовой радиостанцией, приступает к осмотру территории.

Связь с лесхозом, облет территории которого закончен, прекращается только после пролета его границ; при этом летчиком - наблюдателем назначается время следующего сеанса с этой радиостанцией ( см. Инструкцию по авиационной охране , раздел 2.5. Организация системы связи).

### **Обеспечение взаимодействия радиосвязи авиаотделений и предприятий лесного хозяйства.**

За 15 дней до начала пожароопасного сезона : составляется расписание взаимодействия радиосетей авиаотделений и обслуживаемых ими лесхозов, утверждается руководством «заказчика» и авиабазы и доводится до исполнителей.

В дни патрульных полетов авиаотделения представляют авиабазам оперативную ежесуточную информацию о невыходах радиостанций лесхозов на связь с воздушным судом, авиаотделением. Авиабазы доводят до сведения лесохозяйственных областных (

краевых) органов о нарушениях действия технологических радионаправлений, утвержденных расписанием взаимодействия радиосетей и представляют ежемесячную сводную информацию Центральной авиабазе (форма 15 - авиа статотчетности).

На итоговом техническом совещании «заказчика» и авиабазы по завершению сезона рассматривается степень выполнения взаимных обязательств по радиосвязи, выполнения расписания взаимодействия радиосетей и утверждаются мероприятия по улучшению действия радиосвязи на будущий сезон ( см. Раздел III Организация радиосвязи и эксплуатации радиосредств «Правил организации радиосвязи ...»).

#### Режимные требования к использованию радиосвязи.

До начала пожароопасного сезона на каждом предприятии, в подразделении лесного хозяйства утверждается ограниченный круг должностных лиц, имеющих право подписи радиограмм, право ведения радиотелефонных переговоров.

Диспетчер, радиооператор по спискам допускает в радиорубку лиц для ведения радиосвязи. Должностные лица, имеющие право подписи радиограмм, право ведения радиотелефонных переговоров должны повторить «Перечень сведений, разрешенных к открытой передаче по линии радиосвязи Рослесхоза» и расписаться в журнале учета о предупреждении несения ответственности в случае нарушения правил радиосвязи, передачу неразрешенных сведений по радио. ( см. п. п.69 - 98 «Правил организации радиосвязи ..... в лесном хозяйстве»).

#### Документация по эксплуатации радиосредств.

Перечень обязательных документов на каждой действующей радиостанции изложен в п.38 «Правил организации радиосвязи и ..... в лесном хозяйстве».

Без наличия разрешения на право эксплуатации конкретной радиостанции, осуществлять радиосвязь посредством данной радиостанции категорически запрещено. Разрешения на эксплуатацию радиостанций метрового (УКВ) диапазона выдает областное (краевое), республиканское управление государственного надзора за связью.

Разрешения на эксплуатацию радиостанций декаметрового (КВ) диапазона выдает Главное управление государственного надзора за связью в РФ.

На возимую радиостанцию в областном (краевом) центре водитель автомобиля должен иметь хотя бы дубликат, ксерокопию разрешения на эксплуатацию радиостанции. В лесу, на пожаре дубликат не нужен. В данном случае, все разрешения, дубликаты хранятся у ответственного за радиосвязь в лесхозе, на авиаотделении.

Любое должностное лицо должно знать радиоданные конкретной радиостанции, на которой имеет право работать : разрешенные частоты, разрешенные корреспонденты, присвоенный позывной ( позывные ) данной радиостанции и позывные разрешенных корреспондентов, время радиосвязи.

Осуществляя радиосвязь «пожар - лесхоз, авиаотделение» должностное лицо должно иметь рабочий блокнот, куда заносит номер исходящей радиограммы адрес, время, краткое содержание.

### Меры безопасности при обслуживании радиостанций.

При работе на радиостанции необходимо строго выполнять следующие правила, обеспечивающие безопасность оператора:

- заземлить корпус радиостанции, заземление станции на штырь радиостанций должно обеспечиваться наружным контуром заземления с электрическим сопротивлением не более 4 Ом, на рабочем месте под ногами оператора должен быть резиновый диэлектрический коврик;
- не касаться выводов антенны при включенном передатчике, т.е. при нажатой тангенте манипулятора, микрофонной трубки;
- не вскрывать блоки радиостанции под напряжением и при подключенном источнике питания; отключать и подключать кабели, находящиеся под напряжением;
- не находиться во время грозы около антенны, особенно в полевых условиях;
- при приближении грозы оператор обязан предупредить старшую радиостанцию о приближении грозового фронта, выключить радиостанцию и переключить антенный фидер на землю, а где такого заземления нет, отключить высокочастотный кабель от радиостанции.

#### Общие правила по уходу и эксплуатации за аккумуляторами.

Аккумуляторы должны всегда быть чистыми и сухими. Грязь и влага, кроме непосредственного разъедания стенок аккумуляторов, приводят к образованию местных цепей в аккумуляторах, что, в свою очередь, увеличивает их саморазряд. Для предохранения от ржавления открытые металлические детали аккумуляторов необходимо покрывать тонким слоем технического вазелина.

Появившуюся ржавчину следует отчистить тряпкой, смоченной в керосине, и очищенное место покрыть

битумным лаком. Нельзя удалять грязь и ржавчину наждачной, стеклянной бумагой или металлическими предметами.

Уровень электролита в аккумуляторах необходимо поддерживать на 5 - 10 мм выше уровня пластин.

Заливку аккумуляторов следует производить электролитом, имеющим комнатную температуру. При заливке аккумуляторов электролитом и при измерении его плотности необходимо пользоваться специальными приспособлениями (ареометры, мензурки, резиновые груши и т. д.).

Необходимо помнить, что пользоваться одними теми же приспособлениями для работы со щелочными аккумуляторами и кислотными аккумуляторами ни в коем случае нельзя.

Кислотные и щелочные аккумуляторы нельзя устанавливать для эксплуатации в одной комнате, кислотные - вместе с радиоганцией.

Не реже одного раза в месяц следует проверять плотность электролита и доводить ее до нормальной величины.

При длительных перерывах в работе кислотные аккумуляторы необходимо хранить в заряженном состоянии с электролитом.

Щелочные аккумуляторы в случае их длительного бездействия можно хранить с электролитом в разряженном или полуразряженном состоянии.

При работе с аккумуляторами необходимо соблюдать правила безопасности. Во избежание попадания на кожу или одежду кислоты или щелочи необходимо пользоваться защитными очками, резиновыми фартуками и специальной одеждой. Особенно это необходимо при пригосовлении электролита.

Для приготовления электролита как для щелочных, так и для кислотных аккумуляторов можно использовать только дистиллированную воду. Электролит для

щелочных аккумуляторов следует готовить в чугунной, стеклянной, стальной или керамической посуде. Употребление луженой, оцинкованной, медной или свинцовой посуды не разрешается. Приготовление электролита для кислотных аккумуляторов можно производить в керамических, стеклянных и свинцовых сосудах.

В такой сосуд наливается дистиллированная вода в объеме, необходимом для приготовления требуемого количества электролита. Например, для получения наиболее часто применяемого электролита для щелочных аккумуляторов плотностью 1,2 - 1,21 г/см на 1 л. Воды надо взять 288 г едкого калия. В приготовленную воду осторожно, небольшими порциями начинают вводить для щелочных аккумуляторов щелочь, а для кислотных - серную кислоту. Плотность электролита для кислотных аккумуляторов равна 1,27 - 1,29 г/см.

Вливать в кислоту или в щелочь воду ни в коем случае нельзя, так как реакция соединения воды с кислотой или со щелочью происходит очень бурно и раствор разбрызгивается.

При растворении кислоты или щелочи электролит необходимо перемешивать стеклянной палочкой и время от времени измерять его плотность ареометром. После достижения электролитом требуемой плотности ему следует дать остыть.

Смену электролита в аккумуляторах необходимо производить не реже одного раза в год.

Переноску бутылей с электролитом следует производить только двумя лицами в специальных корзинах с двумя ручками. Бутыль должна входить не менее 2/3 своей высоты и плотно зафиксироваться.

В аккумуляторном помещении и в его непосредственной близости должны находиться: умывальник, мыло, вата, чистая ветошь, полотенце, 5% раствор борной кислоты для щелочи, 5 % раствор соды для кислоты.

Зарядка как кислотных, так и щелочных аккумуляторов производится постоянным током. Присоединение аккумуляторов к источнику тока обычно осуществляется через специальные зарядно-разрядные устройства.

Аккумуляторы могут быть поставлены на зарядку только через два часа после их заливки электролитом. Перед зарядкой новых аккумуляторов необходимо проверить напряжение на каждом из них. Те аккумуляторы, у которых напряжение на зажимах равно нулю, на зарядку ставить нельзя. Их необходимо оставить на пропитку сроком до 10 часов, после чего вновь проверить напряжение на зажимах. Если и после этого напряжение на зажимах окажется равным нулю, то это будет свидетельствовать о непригодности аккумуляторов к нормальной эксплуатации.

Заряд аккумуляторов и аккумуляторных батарей производится силой тока нормального зарядного режима. Ток заряда для щелочных аккумуляторов определяется  $1/4$  его емкости. Например, емкость аккумулятора 60 а/ч. Зарядный ток данного аккумулятора равен  $60 / 4 = 15$  а, продолжительность заряда 7 часов.

Для кислотных аккумуляторов нормальный зарядный ток определяется  $1/10$  его емкости. Продолжительность нормальной зарядки для кислотных аккумуляторов 10 часов.

Для включения на заряд однотипные аккумуляторы (батареи) необходимо соединить последовательно, положительный полюс батарей подключается к положительному полюсу источника тока, отрицательный - к отрицательному. Как правило, заряд производится при вывернутых пробках. В процессе эксплуатации аккумуляторов необходима доливка аккумуляторов дистиллированной водой

### Работа с антенными устройствами

Место для установки антенного устройства выбирается с учетом удаления от ТЭП, а полотно антенны и фиксер снижения не пересекались с электросетью. Площадь, занимаемая антенным устройством на расстоянии 0,3 высоты от основания мачты - опасная зона.

Перед началом работы убедиться в отсутствии в рабочей зоне электропитающих проводов. Если такие имеются - обмотать их и исключить их подключение до окончания работ. Находиться в запретной зоне посторонним лицам во время подъема и спуска антенных устройств, мачт - запрещен, а также около заземлителей и в опасной зоне во время грозы.

## ДОЛЖНОСТНАЯ ИНСТРУКЦИЯ радиооператора Центральной авиабазы

**ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТ.** Осуществление радиосвязи в направлениях, предусмотренных технологией авиалесоохранных работ, прием и передача информации посредством имеющихся средств радио и проводной связи в установленные сроки прохождения радиogramм и телеграмм по каналам связи; осуществление проверки текстов радиogramм на их соответствие «Перечень сведений, разрешенных к открытой передаче по каналам радиосвязи лесного хозяйства»; эксплуатационно - техническое обслуживание оборудования приема - передающих радиостанций; настройка приемных и передатчиков на рабочие частоты, согласование выхода передатчика (радиостанции) с антенным устройством; устранение простейших технических неисправностей, производство простейших электрических измерений; осуществляет выдачу и прием носимых, переносных радиостанций должностным лицам, АПС по списку утвержденному командиром авиавзвода, начальником авиаотделения, авиагруппы.

Обслуживание аварийных, автономных источников электрической энергии стационарных, переносных и носимых радиостанций; обслуживание электросилового оборудования пункта связи и антенно - мачтовых устройств; выполнение установленных технологий норм обслуживания оборудования; ведение установленной оперативной и технической документации; передача и прием радиограмм азбукой Морзе; на буквопечатающей телеграфной аппаратуре, прием радиограмм на пишущей машинке, со скоростью, обеспечивающей выполнение производственных заданий для присвоенного класса.

**ДОЛЖЕН ЗНАТЬ :** основы электротехники и радиотехники; принцип действия и материальную часть приемно - передающих радиостанций, звуковещательных станций, антенных устройств и устройств электропитания; правил организации радиосвязи в лесном хозяйстве, инструкцию по авиационной охране лесов ( раздел «организация управления и связи» ) перечень сведений, разрешенных к открытой передаче по линиям радиосвязи лесного хозяйства; технику безопасности при работе на электроустановках, правила пожарной безопасности, правила радиообмена, радиокоды, правила телеграфной эксплуатации в пределах выполняемой работы.

### **ПАМЯТКА** **радиооператору Центральной авиабазы**

**При исполнении своих обязанностей руководствоваться :**

- должностной инструкцией;
- требованиями «Правил организации радиосвязи

- требованиями «Инструкции по авиационной охране лесов»;
- правилами внутреннего распорядка дня;
- распоряжениями старшей радиостанции.

**Перед началом работы :**

- убедиться в исправности и целостности антенно - мачтового хозяйства, снижения и полотна антенн;
- убедиться в том, что антенный ввод не пресекается с электровводом в помещение аппаратной;
- убедиться в том, что антенное полотно не пересекается с линией электропередач;
- убедиться в исправности печати и замка на двери аппаратной;
- убедиться в исправности заземления радиостанций, в наличии на рабочем месте резинового изоляционного коврика.

**Во время работы :**

- проверить настройку, работоспособность радиостанций, выйти в связь со старшей радиостанцией, начало открытия радиовахты зафиксировать в аппаратном журнале;
- в случае нарушения радиосвязи с конкретным корреспондентом принять все меры к передаче пожарной информации по обходным разрешенным радиоканалам, по проводным линиям связи;
- при приближении грозы предупредить диспетчера авиазвена и обесточить все средства радиосвязи, переключить антенные фидера на «землю»;
- при работе радиостанций на «передачу» не касаться антенных зажимов передатчика и фидерных линий;
- при отсутствии нагрузки, с разрешения диспетчера авиазвена, уходит со связи для проведения технических осмотров и

профилактических работ, согласно приложению № 12 «Правил организации радиосвязи ...»

По окончании работы :

- подвести суточный итог работы радиосвязи и заполнить установленную документацию;
- обесточить все средства радиосвязи, электроустановки, заземлить антенное хозяйство;
- опечатать помещение аппаратной и сдать под охрану.

Радиооператору запрещается :

- загромождать проходы в помещении аппаратной;
- хранить в помещении кислоты, щелочи, горючесмазочные материалы, растворители и другие легковоспламеняющиеся жидкости;
- курить и пользоваться открытым огнем;
- пользоваться неисправным электроинструментом;
- производить ремонт электро и радиооборудования под напряжением;
- оставлять без присмотра включенные в сеть электроустановки;
- проводить проверку радиоканала путем переговоров;
- производить передачу в эфир наименований городов и населенных пунктов вместо позывных;
- не оставлять переговоры должностных лиц, имеющих право ведения радиотелефонной связи, без контроля;
- передавать радиограммы не соответствующие «Перечню сведений разрешенных к открытой передаче по радио»;
- допускать в аппаратную посторонних лиц;

- работать на неразрешенных частотах, неразрешенным типом излучения, с неразрешенными корреспондентами;
- работать без подачи позывного сигнала в начале и конце радиообмена; ведение частных и не кодированных служебных переговоров.

### Порядок приобретения радиостанций.

Работа по организации радиосвязи начинается с определения пунктов, объектов, подлежащих оборудованию радиостанциями, с выбора типа радиосредств в зависимости от факторов и условий, рассмотренных выше.

Организация, предприятие ( управление лесами, база авиационной охраны лесов) направляет в областное, краевое, республиканское Управление Государственного надзора за связью письмо с ходатайством выдачи разрешения на изготовление, приобретение радиостанций, радиорелейных станций. В письме указывается цель приобретения, обоснованная производственной необходимостью конкретных радионаправлений, типы радиостанций, их количество, пункты установки, объекты, зоны действия подвижных радиостанций ( район, область), к письму прикладывается схема планируемой радиосвязи.

Получив разрешение от органов Госсвязьнадзора на изготовление радиостанций (приобретение) в котором указывается выделенные рабочие частоты радиосвязи, будущий владелец радиостанций направляет изготовителю, поставщику заявку на изготовление, поставку радиостанций, представив копию разрешения на изготовление ( оригинал направить изготовителю должен орган Госсвязьнадзора). Заключается договор на приобретение - поставку радиостанций.

Получив радиостанции с завода, организация вновь обращается в местное управление Госсвязьнадзора за

разрешением на эксплуатацию полученных радиостанций. В письме указывается номер разрешения на изготовление, тип станции, пункт установки или район, категорию радиостанций ( стационарные, подвижные, возимые ), корреспондентов вновь открываемых радиостанций, схему радиосвязи.

Период до оформления разрешения на эксплуатацию следует использовать для установки радиостанций в назначенных пунктах и подготовки обслуживающего персонала. Выходить в эфир можно только лишь после получения разрешения на эксплуатацию радиосредств.

#### Нормы оснащения авиаотделений средствами связи.

Стационарная радиостанция КВ диапазона	-- 2 шт.
Стационарная радиостанция УКВ диапазона воздушной подвижной службы	-- 2 шт.
Стационарная радиостанция УКВ диапазона наземной подвижной службы	-- 1 шт.
Мобильная радиостанция УКВ диапазона наземной подвижной службы ( на каждую единицу автотранспорта )	-- 1 шт.
Переносная радиостанция КВ диапазона ( на 6 человек АПС )	-- 1 шт.
Носимая радиостанция КВ диапазона ( на 3 человек АПС )	-- 1 шт.
Носимая радиостанция УКВ диапазона воздушной подвижной службы ( на 2 чел. АПС )	-- 1 шт.
Звуковещательная станция для воздушных судов	- 1 шт.
Электромегафон	-- 1 шт.

#### Ведение связи на патрульном самолете (вертолете)

Использование бортовых радиостанций для передачи сообщений о лесных пожарах и мерах по их тушению производится с соблюдением правил, определенных документами департамента воздушного транспорта.

Ведение радиообмена возлагается на летчика - наблюдателя.

Радиосвязь патрульного самолета с наземными объектами лесной охраны может осуществляться посредством бортовых штатных радиостанций, либо с помощью устанавливаемых на борту автономных радиостанций типа «Кактус», Транспорт - Н.

В соответствии с техническими указаниями, утвержденными МГА, по монтажу и эксплуатации автономных радиостанций летчик - наблюдатель с разрешения командира самолета отключает антенну от связной бортовой радиостанции и подключает антенну к своей радиостанции, после чего вступает в связь с ближайшей радиостанцией лесной охраны.

Использование звуковещательной станции ЗСВС на борту самолета Ан - 2.

Звуковещательная станция ЗСВС устанавливаемая на борту самолета Ан - 2 предназначена для подачи звуковых команд при тушении лесных пожаров, а также для агитации при противопожарном патрулировании.

Монтаж станции на борту самолета проводится в строгом соответствии «Технического описания и инструкции по монтажу и эксплуатации», утвержденном Министерством Гражданской авиации. Усилитель станции ЗСВС закрепляется при помощи комплекта монтажного на втором десантном сидении по левому борту.

Громкоговоритель станции ЗСВС при помощи комплекта монтажного закрепляется в люке аэропыла.

При необходимости передать с патрульного самолета на землю какое - либо сообщение летчик -

наблюдатель включает питание станции тумблером на правой лицевой панели.

Переключатель В1 поставить в положение «микрофон»

Нажать тангенту микрофона и отрегулировать уровень самопрослушивания через авиагарнитуру, усиление введено на максимум. Нажать кнопку «контроль головок» и проверить исправность рупорных головок по свечению светодиодов.

Для того, чтобы получить в желаемом районе уверенный прием информации необходимо руководствоваться следующими условиями вещания:

1. Учитывая, что акустическая ось рупорного громкоговорителя направлена вертикально вниз, вещание проводить при горизонтальном полете над районом приема информации. Вещание на виражах вокруг района приема малоэффективно, т.к. в этом случае акустическая ось рупора отклоняется от района приема на угол виража.
2. Начинать вещание надо не доходя 1,5 км. до точки приема и продолжать передачу в течение не менее 1 минуты после прохода над точкой приема информации.

В случае неуверенности в приеме текста или невыполнении команд, поданных с воздуха, заход с вещание должен быть повторен.

3. Рекомендуемыми режимами полета самолета Ан-2 являются:

При передаче команд и важных сообщений горизонтальный полет над районом приема на скорости 150 - 160 км/ч на высоте 350 - 400 метров.

При ведении пропаганды по предупреждению лесных пожаров высота может быть увеличена до 450 - 500 м, в этом случае несколько ослабевает сила звука, но увеличивается время прослушивания текста на земле.

Лучший прием текстов на земле выполняется при полете самолета над районом приема курсом против ветра.

4. Следует помнить, что из всего времени четкого приема текста на земле ( около 1 минуты) 1/3 принимается уверенно до подхода самолета к точке приема и 2/3 времени принимается после прохода самолета над точкой приема. Поэтому не следует рано прекращать вещание, после прохода самолетом точки (района ) , куда адресована информация.

Примерный текст с борта самолета Ан-2 при ведении противопожарной пропаганды с использованием ЗСВС

1. Внимание! Говорит воздушный патруль лесной охраны !
2. Находясь в лесу, будьте осторожны с огнем !
3. Не разводите костров в запрещенных местах !
4. Не бросайте не затушенными спички и окурки !
5. Обнаружив лесной пожар - потушите его или сообщите о нем лесной охране !
6. Помните ! Лес - наше богатство ! Берегите родную природу !



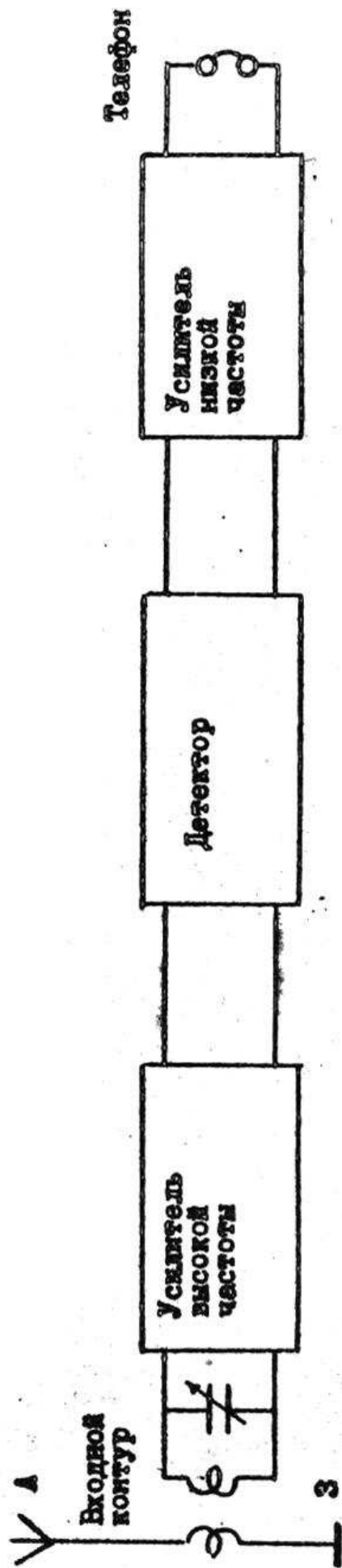


Рис.6 Блок-схема радиоприемника прямого усиления

/ к стр. 27/

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	2
Введение	3
Электромагнитные колебания - радиоволны	3
Параметры синусоидального тока	5
Диапазоны радиоволн. Основные свойства их распространения	8
Средства радиосвязи по диапазонам радиоволн	14
Технические требования к выбору площади под строительство производственных помещений, в которых планируется установка средств радиосвязи	17
Технические требования к выбору помещения под стационарную КВ радиостанцию	19
Технические требования к выбору помещения под стационарную УКВ радиостанцию	21
Эксплуатационно-технические термины радиосвязи	21
Принцип работы радиопередатчика	24
Принцип работы радиоприемника	26
Антенны	27
Радиостанции гектометрового (СВ) диапазона («Карат М» )	29
Радиостанции декаметрового (КВ) диапазона	
Радиостанция «Яшма»	31
Радиостанция «Ангара-1»	32
Радиостанция «Капитан»	35
Радиостанции метрового (УКВ) диапазона	
Радиостанция «Кактус - М»	35
Радиостанция 1Р21В - 3	37
Радиостанция 1Р21С - 4	38
Радиостанция 1Р21С - 5	38
Радиостанция 16Р22В - 1 ; 16Р22С - 1	39
Радиостанция 16Р22С - 2 ; 16Р22С - 3	40
Радиостанция «Транспорт - Н»	41
Радиостанция «Полет - 1»; «Ромашка»	42

Радиостанция Р - 855УМ «Прибой»	44
Организация радиосвязи	45
Обеспечение взаимодействия радиосвязи авиаотделений и предприятий лесного хозяйства	47
Режимные требования к использованию радиосвязи	48
Документация по эксплуатации радиосредств	48
Меры безопасности при обслуживании радиостанций	49
Общие правила по уходу и эксплуатации за аккумуляторами	50
Работа с антенными устройствами	53
Должностная инструкция радиооператора Центральной авиабазы	54
Памятка радиооператору Центральной авиабазы	55
Порядок приобретения радиостанций	58
Нормы оснащения авиаотделений средствами связи	59
Ведение связи на патрульном самолете ( вертолете)	59
Использование звуковещательной станции ЗСВС на борту самолета Ан - 2	60
Порядок передачи текста служебной радиограммы о пожаре с патрульного самолета	63
ОГЛАВЛЕНИЕ	64

**Валентин Герасимович Бобков**

**Сергей Кириллович Кавер**

**РАДИОСВЯЗЬ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**(учебное пособие)**

**Утверждено к печати 20.05.97г. Формат 60 x 90 1/16.**

**Бумага офсетная.**

**Уч. - изд. л. 4,18 . Тираж 550 экз. Цена договорная.**

**Заказ 16.**

---

**ИОУ ВИСХИ, Пушкино, Московской обл. , 1997 г.**