

РЯЗАНСКОЕ ВЫСШЕЕ ВОЕННОЕ КОМАНДНОЕ УЧИЛИЩЕ СВЯЗИ  
ИМЕНИ МАРШАЛА СОВЕТСКОГО СОЮЗА М.В. ЗАХАРОВА

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТА РАДИОСВЯЗИ.  
СПЕЦИАЛЬНАЯ, ТЕХНИЧЕСКАЯ И ТАКТИКО-  
СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Учебное пособие выпускнику РВВКУС

*Под редакцией кандидата военных наук,  
доцента Н.В. Тютвина*

Рязань  
2007

УДК 623.00.621.396.72(07)

ББК 32.884.1

Г 91

Руководитель авторского коллектива

кандидат военных наук,

доцент Н.В. Тютвин

Авторский коллектив:

*Гутенко А.И., Ковляшкин В.П., Корнеев А.В., Мостовщиков С.А.,*

*Некрытых В.Г., Юров Ю.Ю.*

**Г 91 Подготовка специалиста радиосвязи. Специальная, техническая и тактико-специальная подготовка. Учебное пособие выпускнику РВВКУС. – Рязань: РВВКУС, 2007.- 422 С.**

В учебнике даны тактико-технические характеристики радиостанций малой и средней мощности, а также рассмотрены методики проведения занятий по специальной, технической и тактико-специальной подготовке.

Учебник предназначен для сержантского состава войск связи ВС РФ.

Учебник разработан с учетом требований наставлений, приказов и директив Министра обороны Российской Федерации, Начальника связи Вооруженных Сил Российской Федерации.

Авторский коллектив выражает благодарность за помощь в подготовке учебника к изданию прапорщику Бермичевой И.В., служащим ВС РФ Антошкиной С.Б., Леоновой Е.С., Поляковой Н.А., Максимовой Е.В.

УДК 623.00.621.396.72(07)

ББК 32.884.1

## ОГЛАВЛЕНИЕ

		СТР.
	ВВЕДЕНИЕ	8
1	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ РАДИОСВЯЗИ	16
2	РАДИОСВЯЗЬ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ	17
2.1.	Основные понятия и определения	17
2.2.	Диапазон радиоволн и условия их распространения	21
2.3.	Особенности радиоканала	29
2.4.	Техника радиосвязи и ее классификация	37
3.	ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СРЕДСТВ ВОЕННОЙ РАДИОСВЯЗИ	38
3.1.	Телефонные виды радиосигналов	38
3.1.1.	Амплитудная модуляция	39
3.1.2.	Однополосная модуляция	42
3.1.3.	Частотная модуляция	44
3.2.	Телеграфные виды радиосигналов	47
3.2.1.	Амплитудная манипуляция	47
3.2.2.	Частотная манипуляция	48
3.2.3.	Фазовая манипуляция	52
3.3.	Принципы построения маломощных приемопередающих станций	54
3.4.	Принципы построения маломощных радиостанций метрового (УКВ) диапазона волн	55
3.5.	Принципы построения маломощных радиостанций декаметрового (КВ) диапазона волн	58
4.	РАДИОСТАНЦИИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ КВ ДИАПАЗОНА	64
4.1.	Радиостанция Р-130М	64
4.1.1.	Тактико-технические характеристики и назначение основного оборудования	64
4.1.2.	Структурная схема радиостанции Р-130М	69
4.1.3.	Эксплуатация радиостанции Р-130М	82
4.2.	Радиостанция Р-134	91
4.2.1.	Тактико-технические характеристики и назначение основного оборудования	91
4.2.2.	Структурная схема радиостанции Р-134	95

4.2.3.	Эксплуатация радиостанции Р-134	103
5.	РАДИОСТАНЦИИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ УКВ ДИАПАЗОНА	104
5.1.	Радиостанция Р-111	104
5.1.1.	Тактико-технические характеристики и назначение основного оборудования	104
5.1.2.	Структурная схема радиостанции Р-111	108
5.1.3.	Эксплуатация радиостанции Р-111	117
5.2.	Радиостанция Р-123М	123
5.2.1.	Тактико-технические характеристики и назначение основного оборудования	123
5.2.2.	Структурная схема радиостанции Р-123М	126
5.2.3.	Эксплуатация радиостанции Р-123М	130
5.3.	Радиостанция Р-171М	140
5.3.1.	Тактико-технические характеристики и назначение основного оборудования	140
5.3.2.	Структурная схема радиостанции Р-171М	145
5.3.3.	Эксплуатация радиостанции Р-171М	150
5.4.	Радиостанция Р-173	154
5.4.1.	Тактико-технические характеристики и назначение основного оборудования	154
5.4.2.	Структурная схема радиостанции Р-173	156
5.4.3.	Эксплуатация радиостанции Р-173	163
5.5.	Радиостанция Р-148	166
5.6.	Радиостанция Р-157	166
5.7.	Радиостанция Р-158	167
5.8.	Радиостанция Р-159, назначение и общая характеристика радиостанции, органы управления радиостанции и их назначение	168
5.9.	Радиостанция Р-163-1У, назначение и технические данные, состав радиостанции, устройство и работа радиостанции	170
5.10.	Радиостанция Р-105М, назначение и тактико-технические данные, состав радиостанции, общее устройство и органы управления радиостанции, правила эксплуатации радиостанции	175
5.11.	Радиостанция Р – 163 – 50У, назначение и возможности радиостанции, тактико-технические характеристики,	185

	структурная схема радиостанции Р-163-50У, эксплуатация радиостанции Р-163-50У, подготовка радиостанции к работе	
5.12	Технические характеристики, состав комплекта и правила эксплуатации радиостанции Р-168-0,1У	213
5.13	Технические характеристики, состав комплекта и правила эксплуатации радиостанции Р-168-0,5У	225
5.14	Технические характеристики, состав комплекта и правила эксплуатации радиостанции Р-168-5УН	235
6.	РАДИОСТАНЦИИ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ	246
6.1.	Радиостанция Р-140М	246
6.1.1.	Тактико-технические данные радиостанции	246
6.1.2.	Радиопередающее устройство	250
6.1.3.	Радиоприемник Р-155П	257
6.1.4.	Система электропитания радиостанции	267
6.1.5.	Система управления радиостанцией	271
6.2.	Радиостанция Р-161А-2М	277
6.2.1.	Тактико-технические характеристики радиостанции	277
6.2.2.	Состав комплекта радиостанции	281
6.2.3.	Состав и назначение элементов системы электропитания радиостанции	285
6.2.4.	Порядок включения питания радиостанции	286
6.2.5.	Состав, общее устройство и основные тактико-технические характеристики передатчика	287
6.2.6.	Порядок настройки передатчика без излучения	288
6.2.7.	Общее устройство и основные тактико-технические данные радиоприемника Р-160П	289
6.2.8.	Назначение, общее устройство системы управления и коммутации радиостанции	292
6.2.9.	Назначение, общее устройство аппаратуры частотной адаптации Р-016В	296
6.2.10.	Управление радиостанцией в телефонном режиме	300
6.2.11.	Управление радиостанцией в телеграфном режиме	305
6.2.12.	Порядок сдачи ТФ и ТГ каналов	307
6.2.13.	Развертывание антенн	309
6.3	Общее устройство, технические характеристики радиостанции средней мощности Р-166А.	315

7.	КОМАНДНО-ШТАБНЫЕ МАШИНЫ	319
7.1.	Классификация командно – штабных машин и требования, предъявляемые к ним.	319
7.2.	КШМ Р-142Н	329
7.3.	Конструкция и технические возможности КШМ Р-145БМ и БМП-1КШ	349
7.4.	КШМ Р-142НМР	357
7.5.	КШМ Р-149БМР	384
8.	ОПЕРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СЛУЖБА	413
8.1.	Документация боевого поста	413
8.2.	Обязанности должностных лиц боевого поста	414
8.2.1.	Обязанности начальника радиостанции	414
8.2.2.	Обязанности дежурного радиста	417
8.3.	Порядок установления радиосвязи	419
8.3.1.	Установление слуховой ТГ радиосвязи	419
8.3.2.	Установление ТФ радиосвязи	421
9.	МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ	423
9.1.	Методика проведения занятий по специальной подготовке	424
9.1.1.	Освоение радиотелеграфной азбуки по слуховому радиоприему и передаче датчиком р- 010	424
9.1.2.	Передача ключом	440
9.1.3.	Методика наращивания скорости приема на слух до нормативных показателей	452
9.1.4.	Порядок отработки, проверки нормативов и учебных задач	454
9.1.5.	Подготовка руководителя к занятию	458
9.2.	Методика проведения занятий по технической подготовке	461
10.	СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ СВЯЗИ И АВТОМАТИЗАЦИИ	464
10.1.	Общие положения	464
10.2.	Системы технического обслуживания техники связи и автоматизации	466
10.2.1.	Общие положения	466
10.2.2.	Содержание и учет видов технического обслуживания	469
10.2.3.	Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО)	471

10.2.4.	Техническое обслуживание № 1 (ТО – 1)	472
10.2.5.	Техническое обслуживание № 2 (ТО - 2 )	473
10.2.6.	Сезонное и регламентированное техническое обслуживание	474
10.2.7.	Контрольный осмотр	474
10.3.	Система ремонта военной техники связи и автоматизации	475
11.	<b>ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	478
11.1.	Требования безопасности при развертывании, эксплуатации и техническом обслуживании радиостанции	478
11.1.1.	Требования безопасности при развертывании радиостанции	478
11.1.2.	Требования безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании радиостанции	480
11.2.	Меры и правила техники безопасности при работе с электроустановками, отопительными устройствами и ядовитыми техническими жидкостями и веществами	483
11.2.1.	Меры и правила техники безопасности при работе с электроустановками	483
11.2.2.	Меры и правила техники безопасности при работе с отопительными устройствами	485
11.2.3.	Меры и правила техники безопасности при работе с ядовитыми техническими жидкостями и веществами	485
11.3.	Правила техники безопасности при совершении марша	487
11.4.	Правила техники безопасности при развертывании военной техники связи и автоматизации	489
11.5.	Правила техники безопасности при эксплуатации военной техники связи и автоматизации	491
11.6.	Правила техники безопасности при техническом обслуживании военной техники связи и автоматизации	491
11.7.	Правила техники безопасности при ремонте военной техники связи и автоматизации	492
12.	<b>МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ СВЯЗИ</b>	495
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	497
	<b>Приложения</b>	498

## ВВЕДЕНИЕ

Изобретение радио явилось одним из величайших научно-технических открытий, оказавших глубокое влияние на материальный и культурный прогресс человечества.

Русский народ по праву гордится тем, что родиной радио является наша страна, а изобретатель радио – замечательный русский ученый Александр Степанович Попов.

7 мая 1895 года А.С.Попов на заседании физического отделения Русского физико-химического общества сделал доклад на тему: “Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям” сопровождая его демонстрацией своего выдающегося изобретения – первого в мире приемника.

Зимой 1895-96гг. А.С.Попов присоединил к своему приемнику пишущий телеграфный аппарат “Морзе”, чем обеспечил возможность приема радиотелеграфных сигналов с автоматической записью на ленту.

24 марта 1896 года А.С.Попов вторично демонстрировал свой приемник в соединении с телеграфным аппаратом. В этот исторический день перед ученым миром в лице Русского физико-химического общества была проведена передача и прием первой в мире радиопрограммы с записью на ленту на расстоянии 250 метров. Текст этой радиопрограммы “ Генрих Герц”.

Однако практическое внедрение изобретения шло с большим трудом.

Но жизнь сама заставила обратиться к изобретению А.С.Попова.

В ноябре 1899 года потерпел аварию броненосец “ Генерал-адмирал Апраксин”. Для спасательных работ потребовалось организовать с ними связь. Прокладка кабеля в условиях зимы была очень дорогой (около 150 тыс. рублей) и рискованной. Вот тогда и было предложено А.С. Попову совместно с Рыбкиным П.Н. обеспечить радиосвязь. А.С.Попов с этой задачей справился блестяще. Две радиостанции, установленные на расстоянии 45 км. Осуществили бесперебойную связь в течение 84 дней. За это время было передано 440 радиограмм, содержащих около 6300 слов.

После этого радио стало внедряться на флоте, а затем и в сухопутных войсках.

А.С. Попову принадлежит изобретение первой в мире антенны. В 1945 году в ознаменование 50-летия Радио постановлением СН СССР был установлен день радио, который ежегодно отмечается 7 мая.

За прошедшие десятилетия российские ученые, инженеры, техники, рабочие самоотверженным трудом воплотили замыслы о развитии широких научных



исследовании в области радиотехники, о создании мощной радиопромышленности, о превращении радио в незаменимое средство повседневной информации, просвещения.

Радио в наши дни - это не только совершенные средства связи и информации, это еще и обширная область науки, техники и производства имя которой - радиоэлектроника. Можно назвать множество примеров в развитии народного хозяйства, науки и культуры. Она помогает варить сталь и управлять космическими кораблями, искать полезные ископаемые и конструировать машины - служить надежным ускорителем прогресса, мощным орудием решения задач.

## **ГЛАВА 1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ РАДИОСВЯЗИ**

Управление подчиненными войсками, взаимодействие их на поле боя, своевременное оповещение войск о грозящей опасности не мыслимо без связи. Связь является важнейшим средством управления войсками. В современных условиях ведения боя радио, радиорелейная и тропосферная связь является важнейшим, а порой и единственным средством, способным обеспечить бесперебойную и устойчивую связь.

Поэтому после окончания гражданской войны, в 1923 году на базе военной лаборатории в которой работали крупнейшие ученые: Введенский, Минц, Куксенко, Кляцкин и другие был создан военный научно-испытательный институт связи, ставший в последствии научной базой в создании военной аппаратуры связи.

В 1922-24 гг были созданы образцы подвижных радиостанции ст типа 5Р, 10 Р, 31ДП, 34ДП.

В 1929-30 гг были созданы новые образцы радиостанций типа 6ПК, 5АК, 71ТК.

Накануне ВОВ были разработаны радиостанции, которые обеспечили управление в годы Великой Отечественной Войны - РВМ, РСВ, РАФ РАТ А-7и др.

Опыт боевого использования военных радиостанций во время войны позволил критически оценить систему радиовооружения Красной Армии военных лет. На основе этого в начале 1945 г. Были разработаны рекомендации и намечены пути дальнейшего развития и совершенствования новой послевоенной системы радиовооружения, которые предусматривали коренное усовершенствование конструкции и технологии производства радиостанций, широкое применение новых устойчивых высококачественных изоляционных материалов, значительное улучшение стабильности частот и реальной чувствительности радиоприёмных устройств, применение эффективных антенных устройств, стандартизацию основных узлов и деталей радиостанций.

В 1946-1947 гг. был определен состав первой послевоенной системы вооружения, в которую входили радиостанции ротной (РРС), батальонной (РБС), полковой (РПС), корпусной (РКС)б армейской (РАС) и фронтовой (РФС) сетей, радиостанции сетей Генерального штаба (РГШ), танковые КВ (РТК) и УКВ (РТУ) радиостанции, артиллерийские УКВ радиостанции (РАУ-1 и РАУ-2), па-

рашютно-десантная (РПД) радиостанция, а также радиостанции взаимодействия.

В 1947-1951 гг. были разработаны автомобильные унифицированные радиостанции Р-100 и Р-110 для радиосетей Генерального штаба, Р-101 и Р-102 – для фронтовых, Р-118 – для армейских и Р-103 – для корпусных радиосетей.

В 1947 - 1948 гг. для обеспечения радиосвязи в звене дивизия - полк была разработана новая коротковолновая телефонно-телеграфная радиостанция Р-104, выпускавшаяся в носимом и возимом вариантах, что сделало ее достаточно мобильной. Эта радиостанция использовалась и как личная радиостанция командира дивизии.

Неизмеримо выросла роль ультракоротковолновой радиосвязи.

В основу ее разработки был положен принцип организации связи на волнах выделенного диапазона для каждого рода войск и каждого звена управления: 36,0 - 46,1 МГц - стрелковым и 20,0 - 22,375 МГц - танковым частям, 28,0 - 36,5 МГц - артиллерийским частям, 21,5 - 28,5 МГц - частям и подразделениям войск ПВО, 46,1 - 48,65 МГц - стрелковым батальонам и 48,65 - 51,35 МГц - стрелковым ротам.

В послевоенные годы были разработаны и освоены промышленностью:

радиостанция Р-106 (1946-1947 гг.) для обеспечения радиосвязи командира стрелкового батальона с командирами рот, которая отличалась простотой эксплуатации (в 1949 г. группа ее разработчиков, в том числе главный конструктор С. М. Плахотников, была удостоена Государственной премии СССР);

радиостанции УКВ диапазона семейства «Астра» Р-105, Р-108 и Р-109 (1947 - 1950 гг.) с одинаковыми структурной схемой и конструкцией, обеспечивающие бесперерывную и бесподстроечную радиотелефонную связь как на месте, так и в движении;

автомобильные радиостанции Р-102 армейской и Р-103 корпусной радиосети (1947 - 1951 гг.) с диапазонно-кварцевой стабилизацией частоты «Амур»;

танковая КВ радиостанция Р-112 (1947 - 1950 гг.);

парашютно-десантная КВ радиостанция Р-115 (1950 г.) - переносная приемопередающая телеграфно-телефонная с кварцевой стабилизацией частоты передатчика и приемника и механическим полудуплексом;

радиостанция Р-116 (1950г.) для обеспечения радиосвязи в звене рота-взвод и в качестве личной радиостанции командиров рот и взводов;

танковая радиостанция УКВ диапазона «Ясень» (1947 г. - начало разработки, 1951-1952 гг.-опытная партия), имевшая достаточно высокие характеристики, но громоздкая, сложная в эксплуатации и трудоемкая в изготовлении. В

1952 г. было принято решение о разработке новой малогабаритной с более широким диапазоном частот танковой радиостанции УКВ диапазона. Такой стала радиостанция Р-113 (1953 г.), разработанная под руководством А. Д. Князева;

радиостанция взаимодействия Р-114 (1952-1953 гг.) на базе радиостанций семейства «Астра»;

переносной комплект измерительных приборов «Ромашка» (ПК-1, ПК-2), позволяющих в полевых условиях и в передвижных мастерских оперативно производить проверку основных характеристик радиостанций УКВ диапазона. Впоследствии был разработан измерительный комплект ПК-3, предназначенный для радиостанций КВ диапазона.

В 1951 г. было проведено специальное учение по радиосвязи с использованием радиостанций Р-104, Р-105, Р-109, Р-116 тактического звена управления, а также опытных образцов радиостанций Р-102 и Р-103. Оно показало, что новые средства радиосвязи имеют высокие тактико-технические данные, значительно повышающие надежность и устойчивость радиосвязи во всех видах боя.

В 1946 - 1948 гг. на вооружение были приняты радиоприемные устройства Р-250- 1-го класса и Р-251 - 2-го класса для радиоузлов, автомобильных радиостанций, радиоприемных пунктов и специальных целей, и Р-253 - 3-го класса для радиосетей взаимодействия и радиоприемных пунктов, которое стало основным переносным приемником военно-полевого типа в Советской Армии.

В 1951 г. на вооружение был принят приемник УС-П для приема сигналов с незатухающими колебаниями, а в 1952 г. - приемник Р-309 для КВ помехозащищенной радиосвязи на радиолиниях большой протяженности для слухового приема телефонных передач с амплитудной модуляцией и телеграфных передач с амплитудной манипуляцией.

В 1952 г. на вооружение поступил приемник Р-154-2 для КВ помехозащищенной радиосвязи на радиолиниях большой протяженности для слухового приема телеграфных и телефонных сигналов и записи телеграфных сигналов обычными буквопечатающими телеграфными аппаратами Бодо СТ-35, позволявший вести одновременный прием двух телеграфных и одного телефонного разговоров, при этом прием телеграфных передач проводился по 2-канальной частотной телеграфии (ДЧТ).

Новые радиосредства обладали улучшенными тактико-техническими характеристиками, использовали последние достижения в области теории военной связи, науки, техники и технологии и являлись качественным скачком в развитии средств радиосвязи.

Повышение требований к оперативности управления войсками вызвало необходимость дальнейшего совершенствования средств и комплексов радиосвязи различного назначения.

Для управления войсками в высших звеньях управления в начале 60-х годов были разработаны и приняты на вооружение радиостанции большой (Р-135РМ) и средней (Р-140, Р-140-05, Р-137) мощности.

Радиостанции большой мощности имели систему дистанционного управления, которая позволяла выносить их передатчики за пределы пунктов управления. Радиостанции средней мощности типа Р-140 и Р-137 имели в своем составе аппаратуру телеуправления и телесигнализации, что позволяло использовать их как автономно, так и в составе радиоцентров. Управление передатчиками радиостанций, вынесенными за пределы пунктов управления, осуществлялось по линиям дистанционного управления.

На радиоцентрах для образования групповой линии дистанционного управления в составе отдельных приемных машин типа Р-454 имелись не только приемники, но и аппаратура уплотнения кабельных и радиорелейных линий. Для образования групповой линии дистанционного управления была разработана аппаратная дистанционного управления типа Р-151.

С целью повышения эффективности функционирования радиосетей и радионаправлений, организованных на радиоцентре узла связи, в середине 60-х годов была разработана аппаратная Р-453. Она была оборудована таким образом, что из нее осуществлялось не только управление радиоцентром, но и контроль за характеристиками излучаемых сигналов и частотно-диспетчерская служба.

Для управления войсками в тактическом звене в то же время были созданы командно-штабные машины, оборудованные на базе бронетранспортеров и автомобилей. В качестве средств радиосвязи в них были установлены радиостанции малой мощности типа Р-111, Р-123МТ и Р-130М.

Беспоисковая и бесподстроечная радиосвязь осуществлялась на заранее подготовленных частотах (ЗПЧ). Наличие нескольких ЗПЧ давало возможность осуществлять маневр частотами при восстановлении радиосвязи в условиях случайных и преднамеренных помех.

С повышением требований к эффективности управления войсками в конце 70-х годов были разработаны и приняты на вооружение средства радиосвязи третьего поколения.

Отличительной особенностью комплекса средств радиосвязи высших звеньев управления «Поиск» являлось то, что в нем использовались унифици-

рованные устройства. Так, во всех радиопередающих средствах комплекса применялся унифицированный возбуждатель «Лазурь», а в качестве радиоприемного устройства - радиоприемник Р-160П.

Для повышения эффективности функционирования линий радиосвязи в комплексе «Поиск» был применен метод группового использования частот. Он был реализован в аппаратуре адаптации, которая устанавливалась в радиостанциях средней мощности типа Р-161А2М, приемных машинах радиостанций большой мощности и отдельных приемных машинах. Большой вклад в разработку теории и техники адаптивной радиосвязи внесли ученые и инженеры Военной академии связи: В. Н. Сосунов, В. Ф. Комарович, М. В. Верзунов, Г. И. Бобылев, А. Н. Шаров.

Реализация метода группового использования частот требовала резкого сокращения времени перестройки радиолинии с одной частоты на другую. Эта проблема была решена за счет применения в них радиопередатчиков с широкодиапазонными усилителями мощности и согласующими устройствами на дискретных элементах. Низкий КПД широкодиапазонных усилителей мощности приводил к необходимости увеличения мощности первичных источников электропитания для того, чтобы получить те же мощности, что и в предыдущем поколении средств радиосвязи.

Дистанционное управление радиопередатчиками, вынесенными за пределы пунктов управления, осуществлялось по групповой и индивидуальным линиям дистанционного управления, образованным средствами радиорелейной и проводной связи отдельных приемных машин и аппаратных дистанционного управления, приемных и передающих аппаратных радиостанций большой мощности.

В составе комплекса «Поиск» появились новые по своему функциональному назначению аппаратные Р-161У и др. Каждая из них позволяла осуществлять передачу информации в двух направлениях связи одновременно.

Применение адаптивных радиолиний, реализующих метод группового использования частот для связи в радионаправлении, позволило повышать КИД в условиях случайных помех и медленных замираний до 0,9-0,95.

Средства радиосвязи тактического звена управления третьего поколения по своим возможностям в целом мало отличались от средств радиосвязи второго поколения. Исключение составляла радиостанция Р-173 и радиоприемник Р-173П. Они при их совместном использовании позволяли обеспечить одновременное ведение связи в одной радиосети и дежурный прием в другой с возможностью автоматизированного перехода из одной радиосети в другую.

Следует отметить и некоторые другие отличительные признаки средств третьего поколения ТЗУ:

значительно расширен диапазон рабочих частот;

во всех радиостанциях применялась диапазонно-кварцевая стабилизация рабочих частот;

все радиостанции (кроме Р-157 и Р-158) имели сетку рабочих частот через 1 кГц, что расширяло возможности по организации радиосвязи и позволяло избежать группирования радиостанций на частотах, кратных 10 кГц в КВ и 25 кГц в УКВ диапазонах;

радиостанции выполнялись только на транзисторах и интегральных микросхемах, что в 2-5 раз повышало эксплуатационную надежность, уменьшало их массу и габариты при одновременном увеличении мощности передатчика;

полностью автоматизирован процесс настройки возимых и части носимых радиостанций;

обеспечивалось запоминание восьми-десяти частот в возимых радиостанциях.

С целью повышения эффективности управления войсками, особенно в низовом звене управления, к 1987 г. промышленность разработала опытные образцы радиосредств комплекса средств радиосвязи четвертого поколения «Арбалет». После государственных испытаний было выявлено, что некоторые радиосредства этого комплекса не отвечают современным требованиям. Поэтому на вооружение были приняты отдельные образцы данного комплекса, которые начали поступать в войска связи в конце 80-х - начале 90-х гг. Радиосредствам комплекса по классификатору военной техники присвоены условные обозначения Р-162 и Р-163. Комплекс Р-163 предназначался для замены существующего парка радиостанций в тактическом звене управления с целью повышения помехозащищенности линий радиосвязи на основе использования новых методов ее ведения. В средствах радиосвязи комплекса Р-163 было достигнуто следующее:

значительно расширен диапазон частот (2-30; 30-80 и 80-120 МГц);

увеличено количество ЗПЧ до 16 (32);

уменьшено время перестройки до 0,1 с;

в его составе появились принципиально новые дуплексные радиостанции внутриузловой связи (Р-163-1У) и привязки (Р-163-10В);

в основных радиостанциях помимо аналоговых были применены цифровые методы передачи (приема) информации, в том числе и для передачи (приема) речи;

все радиостанции мощностью 10 Вт и выше имели блочную структуру и разветвленную систему управления;

управление радиостанциями обеспечивалось с помощью специальных блоков управления, основу которых составляли микроЭВМ;

радиостанции комплекса в значительной степени были унифицированы в части как элементной базы, так и отдельных блоков, что позволило значительно повысить их эксплуатационную надежность.

Принципиально новые возможности в организации УКВ радиосвязи появились при использовании двух типов абонентских комплектов, построенных на основе средств радиосвязи комплекса «Арбалет». Первый тип комплекта включал в себя радиостанции Р-163-50У, радиоприемник Р-163-АР, второй-две радиостанции Р-163-10В и блок Р-163-АР, причем одна из радиостанций использовалась для дежурного приема.

Комплект первого типа позволял обеспечить связь в абонентской группе симплексом (АГ-С) и в автоматизированной радиосети с резервом (РС-Р). Комплект второго типа предназначался для привязки подвижных объектов к различным опорным узлам связи в режиме абонентской группы дуплексом (АГ-Д). Комплекты обоих типов позволяли повысить разведзащищенность линий радиосвязи, однако вооружить ими войска связи не удалось из-за отсутствия средств.

Таким образом, во втором послевоенном периоде осуществлялась разработка средств и комплексов радиосвязи в основном для высших звеньев управления. Реализация группового метода использования частот обеспечила высокую эффективность их функционирования в различных условиях ведения радиосвязи. Разработке средств и комплексов радиосвязи тактического звена управления уделялось недостаточно внимания, поэтому их применение не позволило существенно повысить эффективность радиосвязи в условиях случайных и преднамеренных помех.

В последние годы разработан и принят на вооружение комплекс Р-168, Р-169, которые позволяют обеспечивать не только прямые связи радиостанции, но и развертывание автоматических абонентских сетей.

Разработаны также новые типы радиостанции, которые обеспечивают возможность работы радиосредств, оконечных аппаратных в адаптивном режиме и ППРЧ (Р-166).

Перечисленные средства связи по своим ТТД не уступают зарубежным и удовлетворяют мировым стандартам по видам работы, количеству рабочих частот, используемому диапазону.



## ГЛАВА 2. РАДИОСВЯЗЬ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

### 2.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Радиосвязь** – это способ передачи информации на расстояние с помощью электрических сигналов, которые излучаются в окружающее пространство в виде электромагнитных волн (радиоволн).

Под **информацией** понимается совокупность сведений о событиях в обществе и окружающем материальном мире. Информация может быть представлена в различной форме: в виде речи, текста, последовательности чисел, в виде подвижных и неподвижных изображений и т. д. Форма представления передаваемой информации называется **сообщением**. Чтобы передать сообщение от источника информации к получателю, необходимо использовать любой физический процесс, способный распространяться с некоторой скоростью от источника к получателю информации, например: звуковые колебания, электрический ток в проводниках, свет, электромагнитное поле и др. Физическая величина, определяющая данный процесс, изменяющаяся во времени и отображающая передаваемое сообщение (сила тока, интенсивность электромагнитного поля, яркость света и т.д.) называется **сигналом**. Сигнал не является передаваемым сообщением, а лишь отображает его. Для передачи по радио сообщение преобразовывается в **первичный электрический сигнал**. В зависимости от характера сообщения первичные сигналы могут быть непрерывными и дискретными.

**Непрерывные сигналы** принимают любые значения по состояниям в некотором интервале. Такие сигналы описываются на некотором достаточно большом интервале времени непрерывными функциями времени. Типичным примером непрерывного сигнала является речевой сигнал; его амплитуда (состояние) непрерывно меняется во времени в пределах  $\pm U_{max}$ .

**Дискретные сигналы** принимают конечное число вполне определенных значений по состоянию. Эти дискретные состояния передаются непрерывно или в определенные моменты времени (дискретно во времени). Наиболее общим примером дискретных сигналов могут служить сигналы, отображающие текст сообщения, использующий определенный алфавит. Каждая буква или цифра алфавита в простейшем случае выражается дискретным состоянием сигнала.

Любой непрерывный сигнал для передачи сообщения с определенной точностью можно дискретизировать. Эта возможность заложена в том, что все реальные сигналы, несмотря на ограниченность их действия во времени, имеют ограниченные спектры частот, т. е. описываются функциями со счетным (конечным) множеством значений на конечном интервале времени.

Первичный электрический сигнал носит низкочастотный характер. Он может быть непосредственно переданным по проводным линиям связи, но не может эффективно излучаться в среду распространения радиоволн, поскольку далеко не всегда удается создать излучатели, геометрические размеры которых соизмеримы с длиной волны сигнала.

Следовательно, для передачи по радио первичный сигнал должен быть преобразован в высокочастотный сигнал. С этой целью используются высокочастотные гармонические колебания, один из параметров которых (амплитуда, частота или фаза) подвергается **модуляции**, т. е. изменению, прямо пропорциональному значениям первичного сигнала по состояниям. Модуляцию высокочастотных колебаний дискретными сигналами обычно называют **манипуляцией**. В ряде случаев переносчиком первичного сигнала, в том числе и непрерывного, служит последовательность высокочастотных импульсов (модулируются амплитуды, длительность, временное положение импульсов, частота их заполнения и т. д.). Наконец, в качестве переносчика могут быть использованы высокочастотные стационарные случайные процессы. В этом случае модулируемыми параметрами являются числовые характеристики процессов, которые в силу стационарности постоянны.

Как отмечалось выше, для осуществления радиосвязи необходимо иметь радиопередающее и радиоприемное устройства, обеспечивающие преобразование сообщений в радиосигналы, их излучение в окружающее пространство и обратное преобразование принимаемых радиосигналов в сообщение.

Режим работы в радиоканале. По этому признаку могут быть классифицированы только приемопередающие радиостанции. Приемопередающие радиостанции подразделяются на **симплексные** (прием и передача сообщений производится поочередно) и **дуплексные** (прием и передача сообщений может производиться одновременно).

**Канал радиосвязи** или **радиоканал** образуется совокупностью технических средств и среды распространения радиоволн и представляет собой тот путь, по которому обеспечивается передача высокочастотного сигнала (радиосигнала) на расстояние.

Принято считать, что канал радиосвязи начинается с элемента, в котором первичный электрический сигнал, поступающий от источника, преобразуется в радиосигнал, а заканчивается элементом обратного преобразования на приемной стороне. В интересах детализации изучения прохождения радиосигнала границы канала радиосвязи могут изменяться. Например, можно рассматривать канал радиосвязи только в границах технических устройств или отдельно в границах среды распространения.

Совокупность технических устройств (радиопередающие, радиоприемные, антенно-фидерные устройства), среды распространения сигнала, образующие канал связи называется **линией радиосвязи**.

Линия радиосвязи может быть **одноканальной** и **многоканальной**. В последнем случае ей принадлежит несколько одновременно действующих каналов, по которым передаются сигналы, отображающие различные (иногда одинаковые) сообщения.

В состав радиоканала входят среда распространения радиоволн и технические устройства, осуществляющие преобразование первичных электрических сигналов в радиосигналы и обратное преобразование. К ним относятся радиопередающие и радиоприемные устройства, которые обеспечивают передачу и прием радиосигналов, вследствие чего они и *определяются как средства радиосвязи или радиосредства*.

В практике военной связи отдельные радиосредства автономно используются весьма ограниченно. С целью расширения их возможностей по обеспечению связи в различных условиях они, как правило, объединяются в комплексы. В дальнейшем под комплексом радиосвязи понимается совокупность технически, функционально и конструктивно взаимосвязанных средств радиосвязи, а также вспомогательных технических устройств, объединенных общим управлением.

В зависимости от предназначения и соответствующего ему состава оборудования комплексы радиосвязи подразделяют на передающие, приемные и приемопередающие. Последние на практике принято называть радиостанциями.

Комплексы радиосвязи можно классифицировать также по принадлежности их к соответствующему звену управления. Но зачастую одни и те же комплексы радиосвязи используются одновременно в различных звеньях управления.

В низовом звене для связи с подчиненными и взаимодействующими войсками наибольшее применение нашли маломощные приемопередающие радиостанции, конструктивно выполненные как единое целое. Для уменьшения мас-

сы и габаритов эти радиостанции почти всегда построены по так называемой совместной схеме, в которой общая часть элементов используется при работе поочередно на передачу и прием. Такие симплексные радиостанции, как правило, не имеют в своем составе вспомогательных устройств. Поэтому их относят к средствам радиосвязи.

Для обеспечения радиосвязи в интересах нескольких должностных лиц радиостанции низового звена могут объединяться в комплексы совместно с другими средствами и оконечной аппаратурой, что обеспечивает более рациональное их использование. С учетом этого под комплексом радиосвязи низового звена обычно понимают совокупность радиосредств, оконечных и вспомогательных устройств, объединенных общей системой управления в составе командно-штабных машин или машин боевого управления.

Все комплексы и средства радиосвязи, обеспечивающие связь в интересах определенного пункта управления, для рационального их использования выделяются в отдельный элемент узла связи — *радиоцентр*. Таким образом, радиоцентр представляет собой организационно-техническое объединение комплексов и средств радиосвязи узла связи пункта управления, которое служит для обмена информацией с радиоцентрами других узлов связи.

Для решения задач управления войсками и оружием развертывается система связи. Одной из составных ее частей является *сеть радиосвязи* — совокупность радиоцентров и линий радиосвязи, предназначенных для обмена информацией между пунктами управления определенного звена. Степень выполнения задач, возложенных на сеть радиосвязи, определяется ее структурой и тактико-техническими возможностями используемых в ее составе средств и комплексов радиосвязи, которые в свою очередь зависят от способов их технического построения. Те средства и комплексы радиосвязи, которые построены по единым техническим принципам с применением унифицированных элементов и обеспечивают сопрягаемость при использовании их в составе сетей радиосвязи и радиоцентров, составляют систему радиовооружения, или военную систему радиосвязи. Таким образом, *системой военной радиосвязи* будем называть всю совокупность сопрягаемых средств и комплексов радиосвязи, в основу построения которых положены единые технические принципы, обеспечивающие выполнение предъявленных оперативно-тактических требований.

На базе систем военной радиосвязи организуются сети радиосвязи различных звеньев управления. Причем при построении конкретной сети радиосвязи, особенно в периоды перевооружения войск, могут использоваться одновременно разные системы радиосвязи.

Средства, комплексы и системы радиосвязи и являются основным предметом рассмотрения в данном учебнике.

## 2.2. ДИАПАЗОН РАДИОВОЛН И УСЛОВИЯ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Среда распространения радиоволн, которой могут быть земная атмосфера и космос, а в отдельных случаях вода и даже некоторые геологические слои Земли, является общей для многих каналов радиосвязи. Разделение каналов радиосвязи в основном осуществляется по частотному признаку. Ширина диапазона частот, используемого в интересах радиосвязи, определяется свойствами распространения радиоволн и его частотной емкостью.

Для удобства рассмотрения различий в свойствах распространения радиоволн диапазон частот разделен на участки. Наименование некоторых участков диапазона и числовые значения их границ, выраженные в длинах волн и частотах, приведены в таблице.

Большую роль в характере распространения радиоволн ряда участков диапазона частот играет ионосфера – область атмосферы, ионизированная в результате солнечной радиации.

Ионосфера делится на существенно-отличающиеся друг от друга по свойствам слои D (60-90 км), E (100-140 км), F1 (170-240 км), F2 (230-400 км). Слой D существует лишь в дневные часы, слой F1 - только в дневные и преимущественно летом. Слой E отличается наибольшей стабильностью, а F2 - наибольшим изменением своих параметров.

Радиоволны, излучаемые в точках передачи, могут достигать точек приема различными путями.

Радиоволны, распространяющиеся вдоль земной поверхности, называются **земными** или **поверхностными**, а волны, достигающие отдельных слоев ионосферы и отражающиеся от них, называются **ионосферными** или **пространственными**.

Радиоволны, обеспечивающие связь между объектами, находящимися в пространстве, настолько удаленном от Земли, что с ее влиянием можно не считаться, называются радиоволнами в **свободном пространстве**.

Дадим характеристику свойств распространения радиоволн отдельных участков диапазона с целью определения области их применения (табл. 2.2.1).

Таблица 2.2.1.

Услов. номер диапазона Зона	Наименование участка диапазона радиоволн.	Длина волн, м	Наименование участка диапазо. радиочастот	Частота, кГц
4	Мириметровые или сверхдлинные волны (СДВ)	10 000 ÷ 100 000	Очень низкие частоты (ОНЧ)	3 ÷ 30
5	Километровые или длинные волны (ДВ)	1 000 ÷ 10 000	Низкие частоты (НЧ)	30 ÷ 300
6	Гектометровые или средние волны (СВ)	100 ÷ 1000	Средние частоты (СЧ)	$(3 ÷ 30) \cdot 10^2$
7	Декаметровые или короткие волны (КВ)	10 ÷ 100	Высокие частоты (ВЧ)	$(30 ÷ 300) \cdot 10^2$
8	Метровые волны (МВ)	1 ÷ 10	Очень высокие частоты (ОВЧ)	$(3 ÷ 30) \cdot 10^4$
9	Дециметровые волны (ДЦВ)	0,1 ÷ 1	Ультравысокие частоты (УВЧ)	$(30 ÷ 300) \cdot 10^4$

Примечание. Термины «сверхдлинные волны», «длинные волны», «средние волны», «короткие волны» и «ультракороткие волны», охватывающие метровые, дециметровые и более короткие волны, являются не рекомендуемыми. Однако для преемственности эти термины еще широко используются в литературе и технической документации.

Мириаметровые и километровые или сверхдлинные и длинные волны (СДВ и ДВ) могут распространяться и как земные, и как ионосферные. Наличие земной волны, распространяющейся на сотни и даже тысячи километров, объясняется тем, что напряженность поля этих волн убывает с расстоянием довольно медленно, так как поглощение их энергии земной или водной поверхностью невелико. Начиная с расстояний 300 ÷ 400 км от передатчика появляется ионосферная волна, отраженная от нижней области ионосферы (от слоя *D*, находящегося на высоте 60 ÷ 80 км в летнее дневное время, или от слоя *E*, находящегося на высоте 100 ÷ 130 км). Глобальные связи на СДВ и ДВ осуществляются волнами, распространяющимися в сферическом волноводе, образованном ионосферой и земной поверхностью.

СДВ и ДВ обладают свойством проникать в толщу воды, а также свойством распространения в некоторых структурах почвы.

Эффективное излучение волн рассматриваемых участков диапазона может достигаться лишь с помощью весьма громоздких антенных устройств, размеры которых соизмеримы с длиной волны. Поскольку реально выполняемые антенны этому условию обычно не удовлетворяют, то компенсация пониженной их эффективности достигается увеличением мощности передатчиков до сотен и более кВт.

Существенным недостатком СДВ и ДВ диапазонов является их небольшая частотная емкость.

Практические области применения СДВ и ДВ — это связь с подводными объектами, связь по глобальным магистральным линиям и подземная связь.

Гектометровые или средние волны (СВ) испытывают большее поглощение при распространении вдоль земной поверхности, чем волны рассмотренных выше участков. Волны, достигающие ионосферы, интенсивно поглощаются слоем *D*, когда он существует, но хорошо отражаются слоем *E*. Поэтому дальность связи на СВ в дневное время летом всегда ограничена, так как она возможна лишь земной волной. В ночное время летом и в течение большей части суток зимой дальность связи, обеспечиваемой ионосферной волной, резко увеличивается.

Средневолновые антенные устройства оказываются достаточно эффективными и имеют приемлемые габариты даже для мобильных средств радиосвязи.

Частотная емкость этого участка диапазона значительно выше, чем участков СДВ и ДВ, однако его загруженность мощными радиовещательными радиостанциями создает затруднения в широком использовании этой емкости.

Средневолновые радиостанции чаще всего применяются в арктических районах как резервные в случаях потери широко используемой коротковолновой радиосвязи из-за ионосферных и магнитных возмущений.

Декаметровые или короткие волны (КВ) занимают особое положение. Они могут распространяться и как земные, и как ионосферные волны. Земные волны при относительно небольших мощностях передатчиков, свойственных мобильным радиостанциям, распространяются на расстояния, не превышающие нескольких десятков километров, так как они испытывают значительное поглощение в земле, возрастающее с ростом частоты.

Ионосферные волны за счет однократного или многократного отражения от ионосферы при благоприятных условиях могут распространяться на сколь

угодно большие расстояния. Их основное свойство состоит в том, что они слабо поглощаются нижними областями ионосферы (слоями  $D$  и  $E$ ) и хорошо отражаются ее верхними областями (главным образом, слоем  $F_2$ , находящимся на высоте 300—500 км над землей). Это дает возможность использовать относительно маломощные радиостанции для ведения прямой связи в неограниченно широком диапазоне расстояний.

Частотная вместимость КВ диапазона значительно больше, чем предшествующих диапазонов, что обеспечивает возможность одновременной работы большого числа радиостанций.

Антенны КВ радиостанций при небольших габаритах обладают достаточно высокой эффективностью и вполне приемлемы для установки на подвижных объектах.

Радиосвязь ионосферными волнами может осуществляться, если применяемые частоты лежат ниже максимальных значений, определяемых для каждой протяженности линии радиосвязи степенью ионизации отражающих слоев. Кроме того, связь возможна лишь в том случае, если мощности передатчиков и коэффициенты усиления применяемых антенн при имеющем место поглощении энергии в ионосфере обеспечивают необходимую напряженность электромагнитного поля в точке приема. Первое из двух условий ограничивает верхний предел применимых частот, второе — нижний предел. Таким образом, ведение КВ радиосвязи ионосферными волнами на заданное расстояние возможно лишь в определенном участке частотного диапазона. Ширина этого участка зависит от времени суток и года, а также от фазы цикла солнечной активности; его границы могут быть определены с помощью ионосферных карт (ионосферных прогнозов).

С уменьшением протяженности линии радиосвязи участок применимых частот сокращается, например, для расстояний до 500 км в ночное время он может составлять всего лишь 1÷2 МГц.

Условия радиосвязи для протяженных линий радиосвязи оказываются более благоприятными, чем для коротких линий, так как таких линий меньше, а участок пригодных частот для них значительно шире.

Существенное снижение качества КВ радиосвязи ионосферными волнами обязано замираниям сигналов, возникающим в силу непостоянства структуры отражающих слоев ионосферы, ее постоянного возмущения и многолучевого распространения волн. Природа замираний в основном сводится к интерференции нескольких приходящих к месту приема лучей, фаза которых вследствие изменения состояния ионосферы непрерывно меняется.



Причинами прихода нескольких лучей в место приема сигналов могут быть:

- облучение ионосферы под углами, при которых лучи, претерпевающие различное число отражений от ионосферы и от земли, сходятся в точке приема;
- явление двойного лучепреломления под воздействием магнитного поля Земли, благодаря которому два луча, отражаясь от различных слоев ионосферы, достигают одной и той же точки приема;
- неоднородность ионосферы, приводящая к диффузному отражению волн от различных ее областей, т. е. к отражению пучков множества элементарных лучей.

Замирания могут происходить также в силу изменения соотношения вертикальных и горизонтальных составляющих электрического поля в месте приема.

Поляризационные замирания наблюдаются гораздо реже интерференционных и составляют 10÷15% общего их числа.

Уровень сигнала в точках приема в результате замираний может изменяться в широких пределах — в десятки и даже в сотни раз. Промежуток времени между глубокими замираниями является случайной величиной и может меняться от десятых долей секунды до нескольких секунд, а иногда и более, причем переход от высокого к низкому уровню может проходить как плавно, так и весьма резко. Быстрые изменения уровня часто накладываются на медленные.

Условия прохождения коротких волн через ионосферу меняются от года к году, что связано с почти периодическим изменением солнечной активности, т. е. с изменением числа и площади солнечных пятен (числа Вольфа), которые являются источниками радиации, ионизирующей атмосферу. Период повторения максимальной солнечной активности составляет  $11,3 \pm 4$  года. В годы максимумов солнечной активности МПЧ повышаются, а области рабочих диапазонов частот расширяются.

Существенное влияние на состояние КВ радиосвязи (особенно в полярных районах) могут иметь ионосферные и магнитные бури, т. е. возмущения ионосферы и магнитного поля Земли под воздействием потоков заряженных частиц, извергаемых Солнцем. Эти потоки часто разрушают основной отражающий ионосферный слой  $F_2$  в районе высоких геомагнитных широт.

Магнитные бури могут проявляться не только в полярных областях, но и на всем земном шаре.

Ионосферные возмущения обладают периодичностью и связаны с временем обращения Солнца вокруг своей оси, которое равно 27 суткам.

Кроме этих явлений нередко наблюдаются поглощения коротких волн в зоне полярных сияний и в полярной шапке, причиной которых является сильная ионизация нижних областей атмосферы под воздействием проникающих в эти области космических частиц высоких энергий.

Основным видом КВ радиосвязи является связь ионосферными волнами, потому что они обеспечивают возможность создания линий самой различной протяженности при относительно невысоких мощностях радиопередатчиков. Это, конечно, не означает, что связь земными волнами исключается, всегда существует некоторая зона вокруг точки размещения передатчика, в пределах которой напряженность поля поверхностной волны будет больше, чем напряженность поля ионосферной волны. Характерной особенностью работы земной волной при правильно выбранной антенне является отсутствие или ослабление замираний.

Рассмотренные нами особенности распространения коротких волн относятся к естественным состояниям ионосферы. Однако человек может оказывать сильное влияние на окружающую среду. В частности, ядерные взрывы в атмосфере могут вызвать искусственную ее ионизацию и вместе с этим существенно повлиять на состояние КВ радиосвязи. Нарушение связи на длительный период может произойти из-за возникновения нижней области повышенной ионизации, экранирующей основной слой  $F_2$ . Очевидно, что КВ радиосвязь в этих условиях возможна лишь при условии выноса точки отражения волн за пределы области возмущения атмосферы.

Несмотря на существование целого ряда причин, которые могут привести к неустойчивости КВ радиосвязи, она находит очень широкое применение. Основная ее привлекательность, как уже говорилось, состоит в возможности организации прямых связей на трассах самой различной протяженности при низких энергетических затратах.

Ультракороткие волны включают в себя ряд участков частотного диапазона, обладающих огромной частотной емкостью.

Естественно, что эти участки в значительной степени отличаются один от другого по свойствам распространения радиоволн.

Энергия УКВ сильно поглощается землей (в общем случае пропорционально квадрату частоты), поэтому земная волна довольно быстро затухает.

Для УКВ несвойственно регулярное отражение от ионосферы, следовательно, связь рассчитывается на использование земной волны и волны, распространяющейся в свободном пространстве.

На первый взгляд дальность связи земными волнами на УКВ должна быть весьма небольшой. Однако следует учитывать, что с ростом частоты повышается эффективность антенных устройств, за счет чего компенсируются энергетические потери в земле.

Дальность связи земными волнами существенно зависит от длины волн. Наибольшая дальность достигается на метровых волнах (МВ), особенно на волнах, примыкающих к КВ диапазону.

Метровые волны не обладают свойством дифракции, т. е. свойством огибать неровности рельефа местности. Увеличению дальности связи на метровых волнах способствует явление тропосферной рефракции, т. е. явление преломления в тропосфере. При нормальном состоянии тропосферы (при равномерном убывании температуры с высотой) луч, соединяющий корреспондирующие радиостанции, искривляется выпуклостью вверх, что и обеспечивает ведение связи на закрытых трассах. Коэффициент преломления тропосферы не остается постоянным во времени, что связано с вариациями метеорологических условий, а это приводит к замираниям сигналов, но в отличие от замираний на КВ они очень медленные и неглубокие.

В диапазоне метровых волн нередко наблюдается дальнейшее распространение радиоволн, что обусловлено рядом причин.

Дальнее распространение может возникнуть при образовании спорадических ионизированных облаков (спорадического слоя  $F_s$ ). Известно, что этот слой может появиться в любое время года и суток, однако для нашего полушария — преимущественно в конце весны и в начале лета в дневное время. Особенностью этих облаков является весьма высокая ионная концентрация, достаточная иногда для отражения волн всего УКВ диапазона. При этом зона расположения источников излучения относительно точек приема находится чаще всего на удалении 2000÷2500 км, а иногда и ближе. Интенсивность сигналов, отраженных от слоя  $F_s$ , может быть очень большой даже при весьма небольших мощностях источников.

Другой причиной дальнего распространения метровых волн в годы максимума солнечной активности может быть регулярный слой  $F_2$ . Это распространение проявляется в зимние месяцы в освещенное время точек отражения, т. е. тогда, когда поглощение энергии волн в нижних областях ионо-

сферы минимально. Дальность связи при этом может достигать глобальных масштабов.

Наконец, дальнейшее распространение метровых волн может быть при осуществлении высотных ядерных взрывов. В этом случае кроме нижней области повышенной ионизации возникает верхняя область (на уровне слоя  $F_s$ ). Метровые волны проникают через нижнюю область, испытывая некоторое поглощение, отражаются от верхней и возвращаются на землю. Расстояния, перекрываемые при этом, лежат в пределах от 100 до 2500 км. Напряженность поля отраженных волн сильно зависит от частоты: наиболее низкие частоты претерпевают наибольшее поглощение в нижней области ионизации, а наиболее высокие испытывают неполное отражение от верхней области.

Граница раздела между КВ и МВ проходит на длине волны 10 м (30 МГц). Совершенно естественно, что свойства распространения радиоволн не могут изменяться скачком, т. е. должна существовать область или участок частот, который является переходным. Таким участком частотного диапазона является участок 20÷30 МГц. В годы минимума солнечной активности (а также в ночное время независимо от фазы активности) эти частоты практически непригодны для дальней связи ионосферными волнами, и их использование оказывается чрезвычайно ограниченным. В то же время при указанных условиях свойства распространения волн этого участка становятся весьма близкими к свойствам метровых волн. Не случайно этот участок часто применяется в интересах радиосвязи, ориентирующейся на метровые волны.

Возвращаясь к УКВ диапазону в целом, отметим, что он может использоваться одновременно очень большим числом радиостанций, тем более, что дальность взаимного мешания между ними, как правило, невелика. Свойства распространения земных волн обеспечивают широкое применение ультракоротких волн для связи в низовой сети, в том числе между различного рода подвижными объектами.

Большое значение приобретают УКВ для связи в свободном пространстве, т. е. в зоне весьма низких энергетических потерь. Дальность связи между летательными аппаратами, оборудованными относительно маломощными радиостанциями, может достигать нескольких сот километров.

Способность УКВ проникать через ионосферу без существенных энергетических потерь сделала возможным осуществление космической радиосвязи на расстояния, измеряемые миллионами километров.

## 2. 3. ОСОБЕННОСТИ РАДИОКАНАЛА

**Свойства канала радиосвязи:** во-первых, канал радиосвязи может обладать очень большим затуханием, достигающим нередко 140÷160 дБ. Мощность сигнала на входе приемной части канала часто измеряется величинами порядка  $10^{-10} \div 10^{-14}$  Вт, в то время как для надежной работы аппаратуры, регистрирующей сигнал, требуется мощное достигающая иногда единиц ватт и более. Это значит, что приемная аппаратура канала должна иметь коэффициент усиления по меньшей мере  $10^{10} \div 10^{14}$  по мощности или  $10^5 \div 10^7$  по напряжению.

Во-вторых, затухание канала радиосвязи оказывается переменным в широких пределах. Напряженность поля электромагнитной волны в точке приема обратно пропорциональна квадрату длины пути, совершенного ею, поэтому изменение уровня канала на входе приемной части канала в реальном диапазоне необходимых дальностей связи достигает 100÷120 дБ. Это создает, свои трудности — трудности обеспечения постоянства выходного уровня сигнала, что необходимо для нормального функционирования регистрирующей аппаратуры.

Большие колебания затухания канала наблюдаются при ведении связи между подвижными объектами, если используются ультракороткие волны, распространение которых зависит от характера рельефа местности, в общем случае быстро меняющегося. Особенно неблагоприятными становятся условия ведения связи когда на пути движения встречаются объекты, отражающие волны, так как при этом имеет место прием нескольких интерферирующих между собой лучей, что приводит к замираниям сигнала. Наиболее тяжелые условия связи в этом смысле наблюдаются в гористой местности, в городах и крупных населенных пунктах.

В-третьих, затухание канала радиосвязи оказывается переменным в силу изменчивости параметров земной атмосферы, изменение наблюдается в большей степени в диапазоне коротких волн при ведении связи отраженными от ионосферы волнами. Прежде всего, в силу протекающих медленных суточных изменений степени ионизации отдельных областей атмосферы возникают суточные колебания уровня сигнала. Кроме того, прием радиоволн, отраженных от ионосферы, сопровождается частыми и довольно быстрыми замираниями сигналов, вызванными интерференцией лучей, пришедших в точку приема различными путями, протяженность которых изменяется в результате флюктуации ионосферы.

В-четвертых, канал радиосвязи, ограниченный только средой распространения радиоволн, является физически общим для всех существующих средств радиосвязи, радиовещания, радионавигации и т. д. Возможность одновременной передачи огромного количества сообщений по радио заложена в частотном различии сигналов, т. е. в различном положении сигналов на частотной оси. Однако если принять во внимание, что организованное использование частотного диапазона, особенно участков, для которых дальность распространения радиоволн практически не ограничена (КВ), чрезвычайно затруднительно, а потребность в некоторых участках диапазона превышает их физическую емкость, то легко сделать вывод о возможности или даже неизбежности взаимных помех при передаче сообщений, приводящих к потере какой-то части информации.

Источниками помех, затрудняющих прием сигналов, являются также такие природные процессы, как грозовые разряды в атмосфере и радиоизлучения Солнца и Галактики. Кроме того, помехи создаются большим числом промышленных и бытовых электрических установок (имеются в виду электрический транспорт, различного рода электрические двигатели, электросварочные аппараты, световые рекламы, медицинское высокочастотное оборудование и т. д.).

Большинство помех природного и промышленного происхождения является широкополосными помехами, охватывающими практически весь частотный диапазон или значительную его часть.

Нельзя не принимать во внимание и искусственные или преднамеренные помехи, специально рассчитанные на срыв передачи сообщений. Относительная легкость осуществления преднамеренных помех обусловлена свободным доступом к среде распространения радиоволн.

Таким образом, сигнал, поступающий на вход приемной аппаратуры, может существенно отличаться от сигнала, действующего на выходе передающей аппаратуры.

Существование помех радиоприему, снижающих надежность радиосвязи, создает проблему совместимости электромагнитных полей, создаваемых различными источниками, или проблему электромагнитной совместимости (ЭМС). Проблема ЭМС в первую очередь затрагивает совместимость полей средств радиосвязи, так как взаимные помехи между радиостанциями занимают главенствующее положение. В настоящее время все вопросы, относящиеся к использованию каналов радиосвязи (технические или организационные), не могут решаться вне связи с решением проблемы ЭМС.

В-пятых, радиоканал вносит искажения в передаваемый сигнал за счет ограничения его спектра частот. К ограничению бесконечно широкого спектра сигнала, имеющего конечную длительность, прибегают во всех системах связи, поскольку основная энергия сигналов сосредоточена обычно в относительно узкой полосе, однако в системах радиосвязи необходимость максимального ограничения спектра вызывается недостаточной емкостью частотного диапазона и стремлением уменьшить вероятность попадания посторонних помех в полосу пропускания канала.

Итак, радиоканал (в отличие от проводного канала) характеризуется, с одной стороны, широким диапазоном медленных и быстрых изменений затухания, с другой — действием большого количества помех от внешних источников.

Свободный доступ к среде распространения радиоволн приводит к тому, что в каналах радиосвязи кроме собственных шумов почти всегда действуют помехи.

**Атмосферные помехи** вызываются грозовыми разрядами, возникающими как в непосредственной близости от пунктов приема, так и в удаленных районах. На коротких волнах даже в северных широтах обнаруживаются помехи от грозовых разрядов, происходящих в экваториальных зонах. Уровень помех от удаленных очагов определяется условиями распространения радиоволн на трассе. Спектральная плотность атмосферных помех максимальна в области звуковых частот и убывает с ростом частоты.

**Шумы космического происхождения** создают общий шумовой фон. Они обусловлены излучением Галактики и внегалактическим излучением. Наибольшая спектральная плотность этих шумов наблюдается в дециметровом и сантиметровом диапазонах и с ними приходится считаться, например, при обеспечении космической радиосвязи.

**Промышленные помехи** исходят от различных электрических установок, электрического транспорта, медицинских и бытовых приборов. Эти помехи наиболее ощутимы в крупных промышленных центрах. Уровень промышленных помех, как правило, убывает с ростом частоты.

Взаимные помехи между различными радиотехническими устройствами возникают в силу ограниченности частотных ресурсов и несовершенства организации их использования.

Это особенно относится к КВ диапазону, так как его замечательные свойства привлекают огромное число потребителей. Взаимные помехи между радиостанциями стали основными в этом диапазоне. Они теперь

превышают по уровню такие виды помех, как промышленные помехи, шумы космического происхождения и даже атмосферные помехи (за исключением случаев гроз в непосредственной близости от пунктов приема).

Высокая загрузка КВ диапазона является лишь указанием на то, что в настоящее время нельзя рассчитывать на надежную КВ радиосвязь без должной ее организации и без учета знаний закономерностей распределения уровней помех.

Эксперименты показывают, что при переходе от дня к ночи среднее значение уровней помех, особенно в нижней части КВ диапазона, и их рассеяние увеличиваются. Однако при устойчивом состоянии ионосферы для интервалов времени, обычно не превышающих двух часов, рассматриваемый случайный процесс можно считать стационарным. Для полосы  $\Delta F_c = 1,2$  кГц значения  $\sigma_x$  в среднем составляют  $5 \div 10$  дБ днем и  $10 \div 15$  дБ ночью.

Таким образом, в КВ диапазоне медленные флуктуации параметров сигналов и помех, обусловленные изменением поглощения, включением и выключением источников помех, локальными возмущениями ионосферы, в сочетании с быстрыми замираниями характеризуют КВ радиоканал как канал с резко переменными параметрами.

Иная картина имеет место в УКВ диапазоне. Уже говорилось, что уровни сигналов при связи земной волной в этом диапазоне подвержены не большим медленным замираниям в результате суточных изменений метеорологических условий, причем эти изменения наблюдаются на трассах, протяженность которых превышает  $20 \div 40$  км. Более глубокие замирания наблюдаются в условиях ведения связи между подвижными объектами, что объясняется, во-первых, изменениями условий распространения радиоволн в силу меняющегося рельефа местности и, во-вторых, отражением волн от местных предметов, приводящим к интерференционной картине поля в точках приема. Что касается взаимных помех, то их характер и влияние на качество радиосвязи определяются степенью совершенства организации радиосвязи, поскольку зоны взаимного мешания для земных волн ограничены. При наличии нерегулярного отражения волн от областей ионосферы  $F_2$  и  $F_s$  и тем более при искусственной ионизации атмосферы картина помех может существенно усложниться.

Если оценка действия помех в КВ диапазоне опирается на статистические исследования, позволившие найти законы распределения уровней помех по интересующим нас координатам  $(f, t)$  и соответствующие им числовые характеристики, то, оценивая действие помех в диапазоне УКВ, мы не можем



сослаться на обширные статистические данные, потому что их трудно, а иногда и невозможно получить.

Критерием качества радиосвязи является степень точности воспроизведения первичных электрических сигналов на выходе радиоканала или, другими словами, достоверность этих сигналов.

Искажения радиосигналов могут возникать при их преобразовании (модуляции) и усилении в передатчике за счет физических свойств среды распространения радиоволн, в результате действия помех, при усилении в приемнике и, наконец, при обратном преобразовании (демодуляции). Наибольший вес среди названных причин, приводящих к искажению радиосигналов, имеют помехи. Качество радиосвязи в условиях действия помех находится в зависимости от видов используемых радиосигналов.

Один и тот же первичный электрический сигнал можно преобразовать в различные виды радиосигналов, поэтому существует некоторая возможность их выбора. Однако повышение качества радиосвязи в какой-то конкретной помеховой обстановке с соблюдением условия передачи радиосигналов со скоростью передачи поступающих первичных сигналов всегда связано с расходом такого ресурса, как полоса частот.

Повышение качества связи может достигаться применением специальной оконечной аппаратуры линии, например аппаратуры для передачи дискретных сигналов, в которой предусмотрено кодирование с избыточностью, используемой для обнаружения, запроса и исправления возникающих в канале передачи ошибок, но при этом качество собственно радиосвязи остается неизменным. Положительный эффект в этом случае достигается за счет задержки передачи сообщений, т. е. за счет временного ресурса.

Специфика различных видов радиосигналов приводит к необходимости введения частных критериев достоверности.

Для наиболее употребляемых в радиосвязи дискретных сигналов (телеграфных или телекодовых) достоверность передачи оценивается вероятностью ошибочного приема элементов сигнала (импульсов, посылок), т. е. отношением числа искаженных элементов к общему числу переданных элементов:  $P_{Om} = N_{иск} / N$ .

Осуществить связь дискретными сигналами заданного качества или с заданной достоверностью значит выполнить условие:  $P_{ош} < P_{ош доп}$

Требования, предъявляемые к достоверности приема дискретных сигналов, вытекают из возможности логического восстановления ошибок, а также из значимости передаваемой по линии радиосвязи информации. Так, до-

пустимая вероятность ошибок в приеме элементов телеграфных сигналов, передаваемых по обычным линиям радиосвязи, может достигать значений  $(3 \div 5) \cdot 10^{-3}$ , а в приеме элементов телекодовых сигналов автоматизированных систем управления — не превышающих  $(1 \div 10) \cdot 10^{-6}$ .

Большинство современных КВ радиоканалов не может обеспечить столь высокое качество передачи радиосигналов, поэтому функция исправления ошибок возлагается на оконечную аппаратуру с решающей обратной связью (РОС).

Несколько сложнее обстоит дело с оценкой достоверности приема непрерывных сигналов.

Для оценки степени соответствия принятого и переданного сигналов можно было бы воспользоваться таким критерием, как среднеквадратичная ошибка

Критерием достоверности телефонных (речевых) сообщений служат артикуляционные потери  $A = R_{иск} / R$ , где  $R_{иск}$  — количество неправильно принятых элементов речи;  $R$  — количество переданных элементов речи.

Элементами речи могут быть звуки, слоги, слова и фразы. Осуществить связь телефоном с заданным качеством значит удовлетворить условию:  $A < A_{доп}$ . Принято считать качество телефонной связи отличным, если фразовые артикуляционные потери не превышают 1%, хорошим, если они лежат в пределах 1÷3%, и удовлетворительным, если эти пределы ограничены 3÷5%.

Непрерывные сигналы могут дискретизироваться. В этом случае достоверность приема оценивается так же, как и достоверность дискретных сигналов.

Мы уже отмечали, что искажения сигналов, т. е. утрата их достоверности, в основном вызываются действием помех в радиоканале. Пренебрегая другими причинами искажений в силу их ничтожной роли (что справедливо при правильно спроектированной аппаратуре), можно считать, что достоверность приема определяется только отношением средней мощности сигнала к средней мощности помех в полосе частот приема.

Кроме оценки по достоверности приема сигналов, определяющей качество радиосвязи, необходимо также сопоставлять сигналы по их частотной и энергетической эффективности, с тем чтобы иметь представление, какой ценой оплачивается повышение качества радиосвязи при переходе от менее помехоустойчивого сигнала к более помехоустойчивому.

Частотная эффективность оценивает полосу частот, необходимую для передачи данного вида сигнала с заданной скоростью (для дискретных сигналов), а энергетическая эффективность характеризует сигналы с точки зрения расхода энергетических ресурсов для передачи некоторого объема информации с заданной достоверностью.

В реальных каналах радиосвязи широко используются следующие виды дискретных сигналов:

частотно-манипулированные сигналы или сигналы одноканальной частотной телеграфии (ЧТ,  $F1$ ) и двухканальной частотной телеграфии (ДЧТ,  $F6$ );

амплитудно-манипулированные сигналы или сигналы амплитудной телеграфии (АТ,  $A1$ );

Данные, полученные на основе теории помехоустойчивости приема сигналов, позволяют разместить приведенные выше сигналы в качественно снижающуюся последовательность, характеризующую достоверность приема при одинаковом отношении средних мощностей сигнала и помех: ЧТ, ДЧТ, АТ.

Оценка частотной эффективности сигналов приводит к перестановке в этой последовательности: АТ, ЧТ, ДЧТ.

Наконец, оценка энергетической эффективности сигналов дает такую последовательность: ЧТ и ДЧТ, АТ.

Выгодное положение в приведенных последовательностях занимают сигналы ЧТ. Они оказываются наиболее приемлемыми для низкоскоростных (50÷100 бод) телеграфных линий и нашли наиболее широкое применение.

Сигналы ДЧТ, обеспечивающие увеличение пропускной способности радиолинии вдвое, обладают более низкими помехоустойчивостью и частотной эффективностью, чем ЧТ, и могут использоваться при достаточно большом превосходстве уровня сигнала над уровнем помех.

Сигналы АТ для документируемого (буквопечатающего) приема в силу низкой помехоустойчивости непригодны. Однако этот вид сигналов (исторически первый вид дискретных сигналов и радиосигналов вообще) весьма выгоден для слуховых линий радиосвязи, так как слуховой прием отличается очень высокой помехоустойчивостью. Слуховой прием сигналов АТ, передаваемых кодом Морзе со скоростью до 25 бод, возможен при превосходстве помех над сигналом на 6-12 дБ. Поэтому работа сигналами АТ при слуховом приеме, несмотря на необходимость специальной подготовки операторов, предусматривается во всех современных радиостанциях.

Статистика станционных помех в КВ диапазоне показывает, что если из 10 выделенных частот 8÷9 оказываются пригодными для телеграфной связи, то для телефонной связи сигналами с наивыгоднейшей модуляцией пригодными будут лишь 3÷4 частоты. Уже это позволяет рекомендовать использовать телефонную радиосвязь в диапазоне КВ только в тех случаях, когда это действительно необходимо.

Сравнительная оценка трех видов модуляции — амплитудной (АМ, АЗ), однополосной (ОМ, АЗj) и частотной (ЧМ, F3)—выдвигает на первое место сигналы ОМ. Сигналы ЧМ имеют с ОМ энергетическую эффективность одного порядка, но значительно уступают им в частотной эффективности, и тем больше, чем больше индекс модуляции (увеличение индекса улучшает помехоустойчивость). Поэтому использование сигналов ЧМ приемлемо лишь в диапазоне метровых волн.

Амплитудная модуляция изжила себя как энергетически невыгодная.

В интересах увеличения пропускной способности линий радиосвязи иногда прибегают к увеличению числа ее каналов: например, используют два и даже несколько телефонных каналов, в том числе уплотняемых телеграфными каналами.

Естественно теперь поставить вопрос о возможных **путях повышения надежности радиосвязи.**

Первый путь — это повышение энергетических соотношений в радиоканале, то есть увеличение в конечном счете мощности сигнала, подведенного совместно с помехами ко входу приемника (повышение мощности передатчика, применение передающих и приемных антенн с большим коэффициентом усиления, а приемников — с высокой чувствительностью).

Второй путь — это путь борьбы с замираниями. Наиболее распространенным способом является пространственно разнесенный прием сигналов (прием сигнала двумя или несколькими приемниками на разнесенные в пространстве антенны при автоматическом выборе сигнала с наибольшим уровнем). Кроме рассмотренного находит применение частотное разнесение сигнала, то есть передача его на нескольких частотах одним или несколькими передатчиками с различными способами выбора и сложения сигналов в точке приема.

Третий путь — применение динамической системы использующей группу частот, в которой переход с одной частоты на другую происходит мгновенно.

## 2.4. ТЕХНИКА РАДИОСВЯЗИ И ЕЕ КЛАССИФИКАЦИЯ

Все существующие радиостанции можно подразделить на те или иные классы (типы) по целому ряду признаков. К таким **классификационным признакам** можно отнести следующие.

*Назначение* радиостанции, которое определяет область возможного ее использования, в значительной степени зависящую от обеспечиваемой дальности связи.

По функции, выполняемой радиостанцией в радиоканале, радиостанции подразделяются на *приемные, передающие и приемопередающие*.

*Мощность радиопередатчика*. По этому признаку все радиостанции классифицируются следующим образом:

- радиостанции *малой мощности*, если мощность радиопередатчика не превышает 100 Вт;
- радиостанции *средней мощности*, когда мощность радиопередатчика лежит в пределах от 100 до 1000 Вт;
- радиостанции *большой мощности*, когда мощность радиопередатчика не более 1000 Вт.

*Диапазон рабочих частот* определяет возможность работы радиостанции в том или ином участке радиочастотного диапазона. По этому признаку радиостанции могут быть подразделены на следующие:

- радиостанции гектометровых волн, для которых длина волны ограничена величинами  $\lambda=100:1000\text{м}$ ;
- радиостанции декаметрового диапазона волн, для которых  $\lambda=10:100\text{м}$ ;
- радиостанции метрового диапазона волн, использующие для связи волны длиной  $\lambda=1:10\text{м}$  и т. д.

*Виды сигналов*, используемые для передачи сообщений. По этому признаку все радиостанции подразделяются на следующие три типа:

- *телеграфные*, когда возможно работа только дискретными сигналами;
- *телефонные*, если для работы используются только непрерывные (аналоговые) сигналы;
- *телефонно-телеграфные*, когда радиостанция передает и принимает как дискретные, так и непрерывные сигналы.

*Способ транспортировки*. По способу транспортировки радиостанции можно подразделить на следующие:

- *неподвижные* или *стационарные*, не меняющие в процессе эксплуатации свое месторасположение;

- *возимые*, которые могут устанавливаться на любой механизированной транспортной базе (автомобильные, танковые, самолетные, кабельные и т. п.);
- *носимые* или *переносные*. В первом случае основным транспортным средством является человек, во втором – любое механизированное средство, не исключающее возможность транспортировки данной радиостанции как носимой на ограниченные расстояния.

## **ГЛАВА 3. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СРЕДСТВ ВОЕННОЙ РАДИОСВЯЗИ**

### **3.1. ТЕЛЕФОННЫЕ ВИДЫ РАДИОСИГНАЛОВ**

Передача первичных сигналов связи в исходном виде осуществляется только по проводным линиям небольшой протяженности. При организации дальней проводной и радиосвязи необходимо пользоваться специальным переносчиком - вспомогательным высокочастотным (обычно гармоническим) колебанием, с помощью которого первичные сигналы преобразуются в радиосигналы. Процесс преобразования непрерывных первичных сигналов в радиосигналы называют *модуляцией*, а дискретных первичных сигналов – *манипуляцией*.

Модуляцией (манипуляцией) называется процесс взаимодействия двух колебаний (НЧ и ВЧ), при котором изменяется один или несколько параметров высокочастотного колебания (амплитуда, частота, фаза) по закону первичного низкочастотного колебания.

В зависимости от того, какой из параметров изменяется под воздействием модулирующего сигнала, различают три основных вида модуляции: амплитудную (АМ), частотную (ЧМ) и фазовую (ФМ).

Указанными видами модуляции не исчерпываются технические возможности передачи сообщений по радиоканалам. Например, в технике радиорелейной, тропосферной и спутниковой связи широко применяются различные виды импульсной модуляции, при которых параметры периодической последовательности коротких импульсов (амплитуда, длительность, частота следования) изменяются по закону модулирующего колебания.

В технике военной радиосвязи для передачи непрерывных сообщений широко используются амплитудная, однополосная и частотная модуляции. Для передачи дискретных сообщений находят применение амплитудная, частотная и фазовая манипуляции.

### 3.1.1. Амплитудная модуляция

При амплитудной модуляции амплитуда несущего колебания изменяется в соответствии с изменением мгновенного значения модулирующего сигнала. На рис. 3.4.1 представлены формы модулирующего, модулируемого и амплитудно-модулированных сигналов.

Для простоты анализа в качестве модулирующего первичного сигнала взято гармоническое колебание низкой частоты  $\Omega$ . В качестве модулируемого колебания взято высокочастотное колебание несущей частоты  $\omega$ . Амплитудно-модулированное (АМ) колебание представляет собой высокочастотное колебание, амплитуда которого изменяется по закону изменения напряжения низкой частоты.

Степень воздействия модулирующего колебания на колебание несущей частоты оценивается коэффициентом (глубиной) амплитудной модуляции, который определяется выражением

$$m = \frac{\Delta U_m}{U_0},$$

где  $U_0$  – амплитуда несущего высокочастотного колебания;

$\Delta U_m$  – превышение амплитуды АМ колебания над амплитудой  $U_0$  несущего колебания.

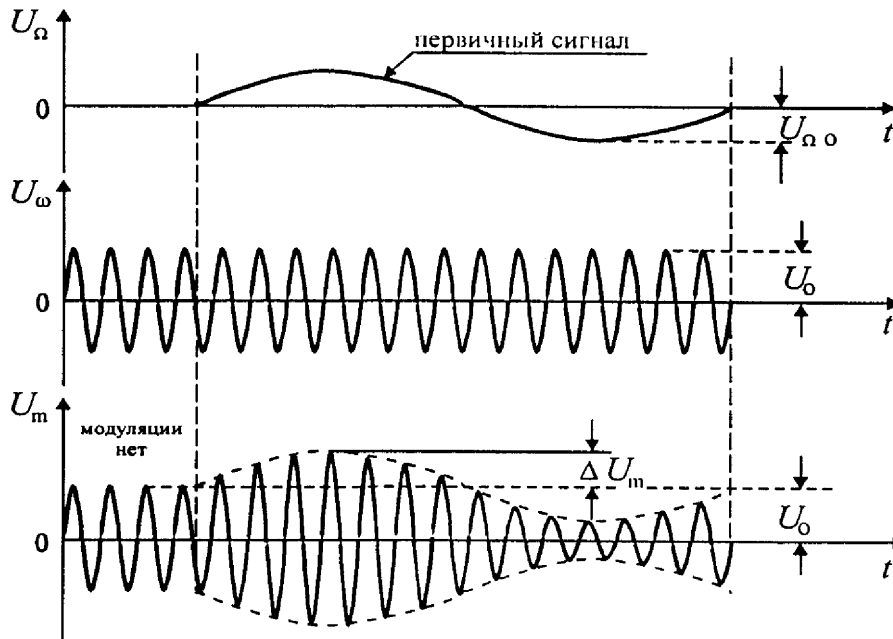


Рис. 3.4.1. Принцип амплитудной модуляции

Амплитудно-модулированное колебание является сложным и не является простой суммой колебаний высокой и низкой частот. Покажем это.

Пусть колебания высокой и низкой частот являются гармоническими и определяются выражениями:

$$u_{\omega} = U_{\omega} \sin \omega t ,$$

$$u_{\Omega} = U_{\Omega} \cos \Omega t .$$

В процессе модуляции амплитуда напряжения ВЧ сигнала изменяется по закону низкочастотного сигнала:

$$U_{\omega} = U_0 + \Delta U_m \cos \Omega t = U_0(1 + m \cos \Omega t) .$$

Тогда мгновенное значение модулированного напряжения можно записать в виде

$$u_m = U_0(1 + m \cos \Omega t) \sin \omega t$$

Применив тригонометрическую формулу

$$\sin \omega t \cdot \cos \Omega t = \frac{1}{2} \sin(\omega + \Omega)t + \frac{1}{2} \sin(\omega - \Omega)t ,$$

получим:

$$u_m = U_0 \sin \omega t + \frac{1}{2} U_0 m \sin(\omega + \Omega)t + \frac{1}{2} U_0 m \sin(\omega - \Omega)t . \quad (3.4.1.)$$

Полученный результат показывает, что АМ колебание представляет собой сумму трех высокочастотных колебаний, имеющих частоты  $\omega$ ,  $\omega + \Omega$  и  $\omega - \Omega$ , и не содержит в себе низкой частоты  $\Omega$  полезного сигнала.

Частоты  $\omega + \Omega$  и  $\omega - \Omega$  называются соответственно верхней и нижней боковыми частотами. Амплитуды колебаний боковых частот не превышают половины (при  $m = 1$ ) амплитуды несущей частоты. Спектральный состав амплитудно-модулированного колебания показан на рис. 3.4.2.

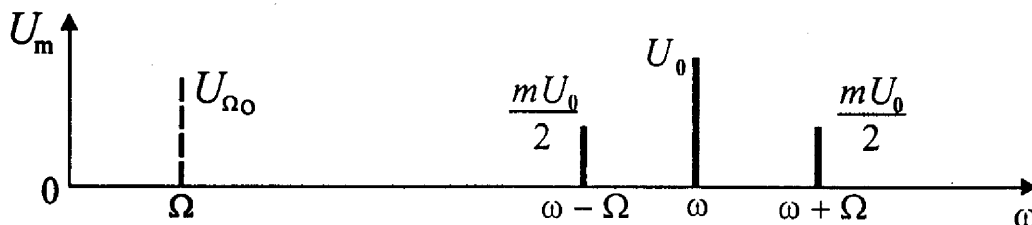


Рис. 3.4.2. Спектр АМ сигнала

Выше был рассмотрен спектр модулированного сигнала, когда в качестве первичного сигнала принималось простое гармоническое колебание. Реальные сигналы различных видов связи (телефонных и телеграфных) являются сложными и в частотном спектре занимают определенную полосу.

Как правило, передаваемый сигнал не является гармоническим и состоит из большого количества синусоидальных колебаний с разными амплитудами и частотами:

$$u_{\Omega} = \sum_{i=1}^n U_{\Omega_i} \cos \Omega_i t .$$



Поэтому и в структуре модулированного сигнала вместо боковых частот появятся боковые полосы. Очевидно, что спектр АМ сигнала в этом случае будет иметь в своем составе несущую частоту  $\omega_0$  и две боковых полосы частот: верхнюю  $\omega_0 + \Omega_i$ , и нижнюю  $\omega_0 - \Omega_i$ , (рис. 3.4.3.).

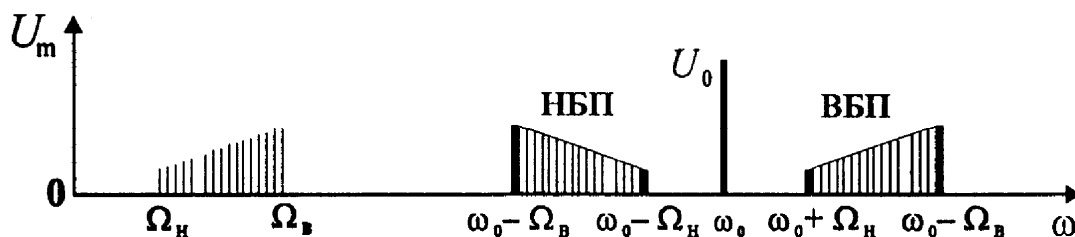


Рис. 3.4.3. Структура спектра телефонного АМ сигнала

Ширина полосы частот АМ телефонного сигнала может быть определена как разность между наибольшей верхней боковой частотой и наименьшей нижней боковой частотой:

$$\Delta F_c = (f_0 + F_B) - (f_0 - F_B) = 2F_B,$$

т. е. ширина полосы АМ телефонного сигнала вдвое больше наивысшей частоты спектра первичного сигнала звуковой частоты. Считая  $F_B = 3400$  Гц, получим ширину спектра, равную  $\Delta F_c = 6800$  Гц.

Колебание несущей частоты имеет постоянную амплитуду и не содержит в себе полезного сигнала. Передавать это колебание, в принципе, не обязательно. Несущая частота нужна в приемнике лишь для того, чтобы восстановить форму первичного сигнала. Полная информация о передаваемом сигнале заключена в равной степени в каждой из боковых полос частот.

Таким образом, недостатками амплитудной модуляции являются:

1. Широкая занимаемая полоса частот: она вдвое превышает ширину спектра передаваемого сигнала. Уменьшение полосы частот позволило бы увеличить количество каналов (рабочих частот) в пределах данного диапазона.
2. Нерациональное использование мощности передатчика. Действительно, амплитуда колебаний боковой частоты определяется выражением

$$U_{\phi} = \frac{mU_{\omega}}{2},$$

где  $m$  - коэффициент амплитудной модуляции.

Несложно показать, что отношение между мощностями колебаний несущей и боковой частот будет равно

$$\frac{P_n}{P_{\phi}} = \frac{4}{m^2}.$$

Поскольку  $m \leq 1$ , то мощность, затрачиваемая на излучение колебаний несущей частоты, значительно превышает полезную мощность, затрачиваемую на излучение колебаний боковых частот. Реально на передачу полезной информации расходуется около 10 % мощности передатчика.

Недостатки, свойственные амплитудной модуляции, устраняются при переходе к так называемой однополосной модуляции.

### **3.1.2. Однополосная модуляция**

Вид модуляции, при которой в спектре АМ сигнала сохраняется лишь одна боковая полоса, называется однополосной модуляцией (ОМ), а само колебание называется однополосно-модулированным сигналом.

Из анализа выражения (3.4.1.) следует, что однополосная модуляция является особым видом амплитудно-частотной (фазовой) модуляции, при которой амплитуда высокочастотного колебания изменяется по закону изменения мгновенных амплитуд модулирующего сигнала (первичного электрического сигнала), а изменение частоты (фазы) происходит в соответствии с законом изменения мгновенной частоты модулирующего сигнала.

В настоящее время при работе в телефонном режиме на частотах до 20...30 МГц однополосная модуляция является основным видом управления колебаниями в радиопередатчиках.

Однополосная модуляция (ОМ) имеет ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с применявшейся ранее амплитудной модуляцией (АМ).

Во-первых, ширина спектра сигнала при ОМ сокращается вдвое по сравнению со спектром сигнала при АМ, что позволяет в два раза увеличить число рабочих частот в одном и том же диапазоне и уменьшить вдвое мощность шума на выходе радиоприемника, что в свою очередь приводит к улучшению помехозащищенности канала связи.

Во-вторых, при однополосной модуляции повышается эффективность использования мощности передатчика, так как отпадает необходимость затраты электроэнергии на генерирование мощных колебаний несущей частоты. При заданной мощности передатчика это эквивалентно увеличению дальности связи. Переход от АМ к ОМ обеспечивает общий энергетический выигрыш примерно в 8 раз.

Еще одним достоинством однополосной модуляции является более высокий промышленный КПД, поскольку в паузах передачи информации несущая не генерируется и, следовательно, снижается потребление энергии от источников питания. Чем мощнее передатчик, тем больше выигрыш в потреблении энергии. Так, например, расход электроэнергии при АМ составляет 3,5...4,5 кВт на 1 кВт полезной мощности, а при ОМ – всего от 1,1 до 2 кВт.

Наряду с достоинствами однополосной модуляции следует отметить некоторые трудности ее технической реализации.

Для демодуляции однополосного сигнала в приемном устройстве на детектор (демодулятор) приемника необходимо подать колебание несущей частоты. В противном случае информация о частоте первичного сигнала будет потеряна. Источником колебания восстановленной несущей является специальный гетеродин, причем частота этой несущей должна быть восстановлена с высокой степенью точности ( $\Delta f_n \leq 25$  Гц).

Вторая трудность внедрения однополосных сигналов в практику связана с необходимостью подавления несущей и второй боковой полосы частот в тракте передачи.

Существует несколько способов формирования однополосных радиосигналов: фильтровый, фазофильтровый, фазокомпенсационный, синтетический и др. В современной аппаратуре находит широкое применение только один из них – фильтровый способ. Этот способ прост в реализации и обеспечивает получение высоких качественных показателей возбудителей. Фильтровый способ предполагает выделение с помощью полосового фильтра одной из боковых полос амплитудно-модулированного сигнала. Принцип формирования ОМ сигнала поясняется рис. 3.4.4.

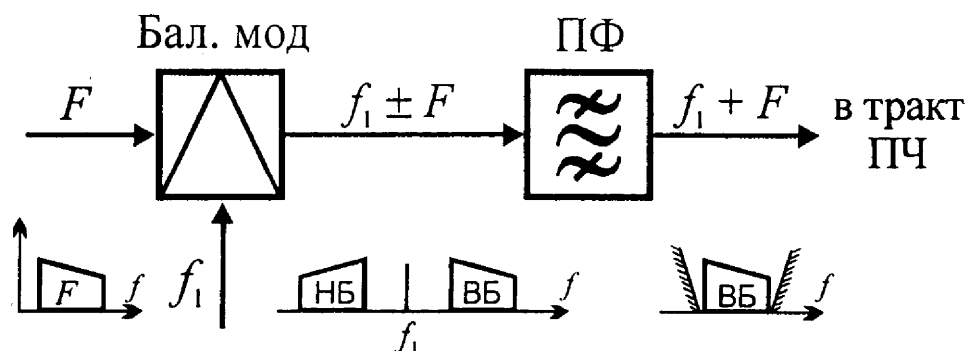


Рис. 3.4.4. Фильтровый способ формирования ОМ сигналов

На входы балансного модулятора подаются первичный электрический сигнал, имеющий спектр  $F$ , и гармонический сигнал с частотой  $f_1$  в качестве несущего колебания. На выходе модулятора, собранного по балансной схеме, получается спектр АМ сигнала в составе нижней боковой полосы частот ( $f_1 - F$ ), верхней боковой полосы частот ( $f_1 + F$ ) и подавленной несущей  $f_1$ . Узкополосный фильтр на выходе модулятора предназначен для выделения необходимой боковой полосы частот (на рис. 3.4.4. – верхней) и подавления второй боковой полосы и остатка несущей.

В военной радиосвязи первичный сигнал занимает полосу частот  $F = 300...3400$  Гц, поэтому расстояние на частотной оси между подавляемой и не подавляемой боковыми полосами составит всего 600 Гц. Необходимость эффективного подавления (60 дБ) второй боковой полосы частот, столь близко расположенной на оси частот к выделяемому сигналу, предъявляет жесткие требования к полосовому фильтру. В современных возбуждателях применяются, как правило, кварцевые фильтры, рассчитанные на стандартные промежуточные частоты (чаще всего  $f_1 = 128$  кГц).

Тракт формирования ОМ радиосигналов должен предусматривать возможность передачи так называемого пилот-сигнала – остатка несущего колебания. Пилот-сигнал необходим для неискаженной демодуляции ОМ сигнала в радиоприемном устройстве при несовпадении частоты радиопередатчика с частотой настройки радиоприемника. Такое несовпадение частот (асинхронизм радиолинии) может возникать за счет нестабильности рабочих частот передатчика и приемника, а также вследствие доплеровского сдвига частоты при обеспечении радиосвязи с высокоскоростными объектами. Уровень пилот-сигнала в этом случае выбирается порядка 10 % (минус 20 дБ) от максимального напряжения однополосного радиосигнала и используется системой автоматической подстройки частоты (АПЧ) радиоприемника.

Пилот-сигнал большего уровня (50...70% или минус 6 дБ) применяется для имитации амплитудно-модулированного сигнала. Такой сигнал может быть принят радиостанциями старого парка, в которых предусмотрена работа только АМ сигналами.

Несмотря на указанные технические трудности, однополосная модуляция нашла широкое применение в коротковолновой военной радиосвязи.

### 3.1.3. Частотная модуляция

При частотной модуляции (ЧМ) амплитуда модулированного несущего колебания остается неизменной, а меняется только его частота в соответствии с изменением амплитуды первичного сигнала. На рис. 3.4.5 показаны формы исходного (модулирующего) и частотно-модулированного сигналов.

Максимальное отклонение частоты от среднего значения несущей называется девиацией частоты:

$$\Delta\omega_m = \omega_{\max} - \omega_0 = \omega_{\min} - \omega_0,$$

или

$$\Delta f_m = f_{\max} - f_0 = f_0 - f_{\min}.$$

Отношение

$$\frac{\Delta\omega_m}{\Omega} = \frac{\Delta f_m}{F} = m_f$$

называется индексом частотной модуляции. Здесь  $\Omega$ , ( $F$ ) – частота первичного сигнала.

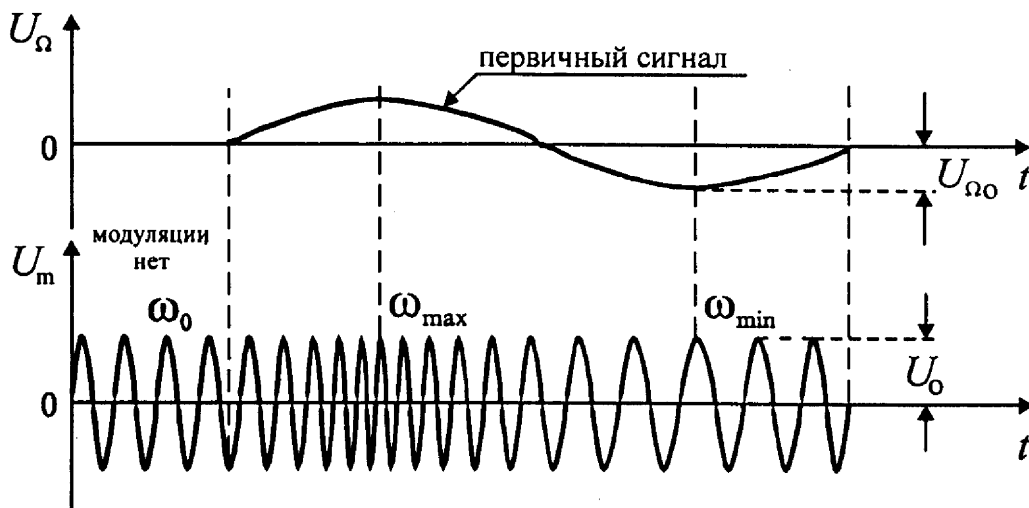


Рис. 3.4.5. Принцип частотной модуляции

Также как АМ колебание, частотно-модулированное колебание является сложным. Разложение ЧМ сигнала на гармонические составляющие требует достаточно сложных математических преобразований с использованием функции Бесселя.

Выполнение этих преобразований показывает, что спектр колебания при частотной модуляции состоит из колебаний с частотами  $\omega_0$  ( $f_0$ ) и бесконечного числа боковых частот, расположенных попарно симметрично относительно несущей частоты  $\omega_0$  и отличающихся от последней на  $n\Omega$ , где  $n$  – любое целое число.

Амплитуды боковых составляющих определяются выражением

$$U_n = U_0 \cdot J_n(m_f),$$

где  $U_0$  – амплитуда ВЧ колебания;

$J_n(m_f)$  – функция Бесселя  $n$ -го порядка от аргумента  $m_f$ .

Пример спектра ЧМ сигнала показан на рис. 3.4.6.

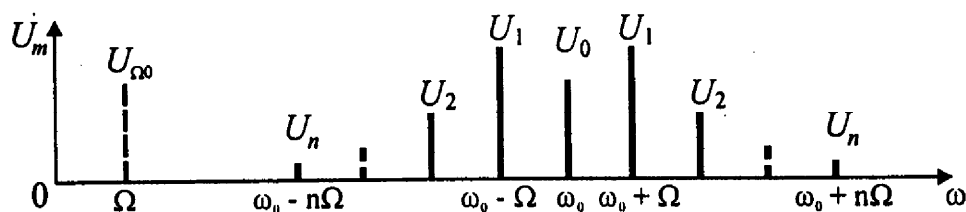


Рис. 3.4.6. Спектр ЧМ сигнала

По величине индекса частотной модуляции различают:

- узкополосную ЧМ, когда  $m_f < 1$ , т.е.  $\Delta f_m < F$ ;
- широкополосную ЧМ, когда  $m_f > 1$ , т.е.  $\Delta f_m > F$ ;

Теоретически спектр ЧМ колебаний бесконечно широк. Практически, начиная с некоторых частот, амплитуды гармоник столь малы, что ими можно пренебречь. На этом основании ширина спектра ЧМ колебаний определяется как диапазон частот, расположенный симметрично относительно несущей, за пределами которого нет гармоник с амплитудами, превосходящими  $0,01 U_0$ .

Приблизительно ширина спектра определяется формулой

$$\Delta F_C \approx 2(m_f + 1)F = 2(\Delta f_m + F) \quad (3.4.2.)$$

Например, при девиации частоты  $\Delta f_m = 5$  кГц и наивысшей частоте спектра звукового сигнала  $F = 3,4$  кГц, принятых для военной радиосвязи, ширина спектра ЧМ сигнала составит  $\Delta F_C \approx 2(5+3,4)=16,8$  кГц.

При большом индексе частотной модуляции, когда  $m_f \gg 1$ , формула (3.4.2.) принимает вид

$$\Delta F_C = 2m_f \cdot F = 2\Delta f_m,$$

т. е. ширина спектра практически равна удвоенной девиации частоты.

При малом индексе частотной модуляции  $m_f \ll 1$  ширина спектра будет равна

$$\Delta F_C = 2 \cdot F,$$

т. е. составит такую же величину, как и при амплитудной модуляции.

В технике радиосвязи при работе в телефонном режиме на частотах выше 20...30 МГц частотная модуляция нашла широкое применение, а в УКВ радиостанциях малой мощности (до 100 Вт) она является основным видом модуляции. Сигналы при ЧМ имеют более широкий спектр, чем при ОМ, но это обстоятельство при большой частотной емкости диапазона не является решающим при выборе вида модуляции. Кроме того, аппаратура, где применяется только частотная модуляция, значительно упрощается, что очень важно для маломощных радиостанций.

Типовая схема тракта формирования частотно-модулированных сигналов показана на рис. 3.4.7.

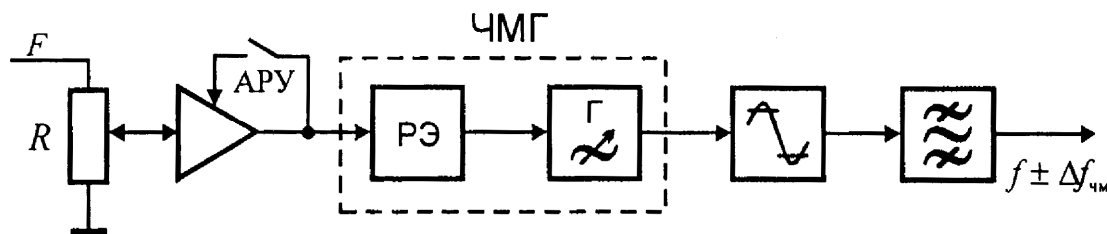


Рис. 3.4.7. Схема формирования ЧМ сигналов

Для предотвращения перегрузки тракта в схеме предусматривается регулировка входного уровня первичного электрического сигнала с помощью потенциомет-

ра  $R$  и использование автоматической регулировки усиления (АРУ) по звуковой частоте. Частотно-модулированный сигнал, сформированный на фиксированной частоте в частотно-модулируемом генераторе (ЧМГ), ограничивается по амплитуде, фильтруется и поступает в тракт преобразования частоты. В тракте преобразования сигнал переносится на рабочую частоту, причем при всех преобразованиях девиация частоты не изменяется и остается постоянной во всем рабочем диапазоне возбуждения.

## 3.2. ТЕЛЕГРАФНЫЕ ВИДЫ РАДИОСИГНАЛОВ

### 3.2.1. Амплитудная манипуляция

Амплитудная манипуляция, или иначе амплитудное телеграфирование (АТ), обычно применяется в сочетании со слуховым приемом сигналов. В качестве оконечной аппаратуры передатчика используется телеграфный ключ или датчик кода Морзе. Амплитудное телеграфирование широко применялось на всех этапах развития радиосвязи и не потеряло своей актуальности в настоящее время. Это объясняется тем, что в приеме сигналов АТ участвует слуховой аппарат человека, который обладает исключительной приспособляемостью в условиях помех. Опытный радиооператор может вести прием сигналов в таких условиях, когда никакая буквопечатающая аппаратура работать не будет.

Принцип амплитудной манипуляции при однополусном телеграфировании поясняется рис. 3.5.1.

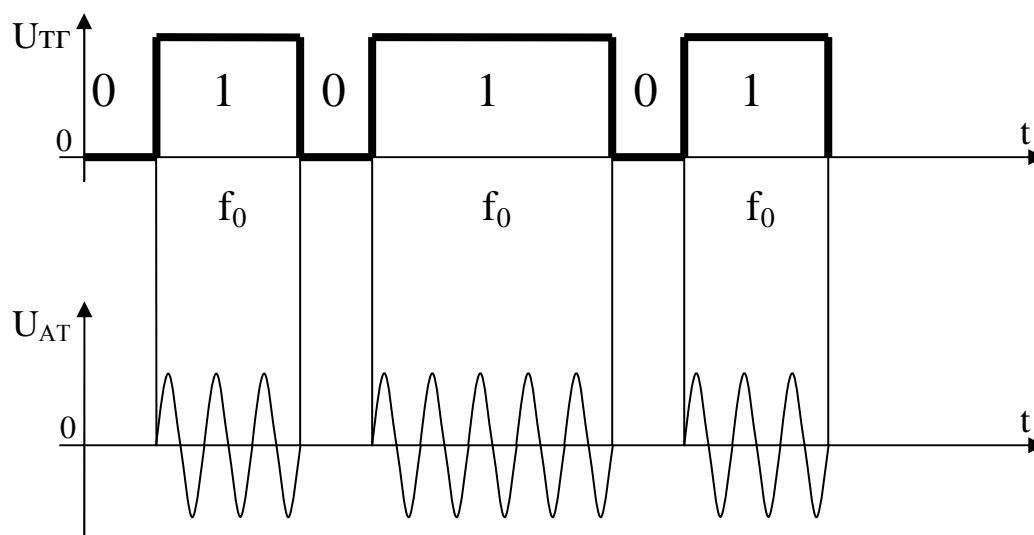


Рис. 3.5.1. Принцип амплитудной манипуляции.

Технические способы формирования сигналов АТ чрезвычайно просты. Передатчик должен излучать высокочастотные колебания при нажатом ключе, а в момент телеграфной паузы (ключ не нажат) излучение должно отсутствовать.

Спектр АТ радиосигнала носит дискретный характер и показан на рис. 3.5.2. На этом рисунке  $F_T = V_T/2$  – основная частота телеграфирования, где  $V_T$  – скорость телеграфирования в бодах.

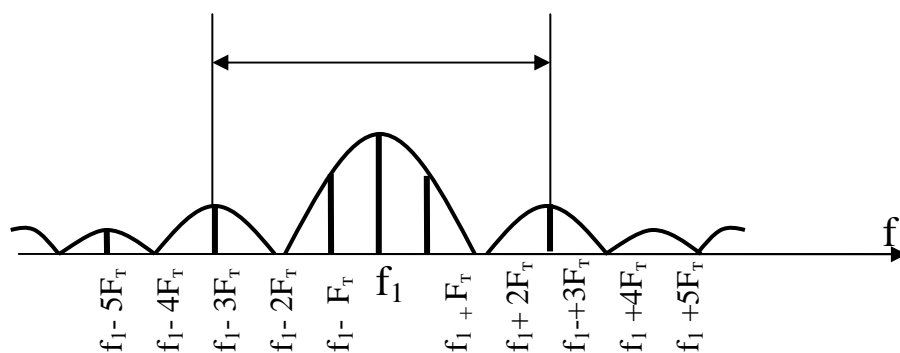


Рис. 3.5.2. Спектр АТ сигнала

Для нормального приема радиосигнала по каналу должны быть переданы составляющие спектра сигнала в полосе частот  $6F_T = 3V_T$  или в полосе  $10F_T = 5V_T$  (радиоканал с замираниями). Таким образом, ширина спектра АТ радиосигнала составит  $\Delta F_{AT} = (3...5)V_T$ .

Так как при слуховой работе телеграфными радиосигналами АТ обеспечивается скорость до 15...20 бод, то ширина спектра такого сигнала составит 45...60 Гц. Из всех телеграфных сигналов радиосигнал с амплитудной манипуляцией имеет самый узкий спектр.

### 3.2.2. Частотная манипуляция

Частотная манипуляция, или частотное телеграфирование (ЧТ или F1), широко применяется для передачи дискретных сообщений с использованием в



качестве оконечных устройств телеграфной буквопечатающей аппаратуры, аппаратуры передачи данных и быстродействия, а в ряде случаев и для слухового приема. При таком способе управления колебаниями отрицательной посылке (передаче "0") соответствует работа передатчика на частоте  $f_{\text{Б}}$ , а положительной посылке (передаче "1") – работа на частоте  $f_{\text{В}}$ , причем  $f_{\text{Б}} < f_{\text{В}}$  (рис. 3.5.3.

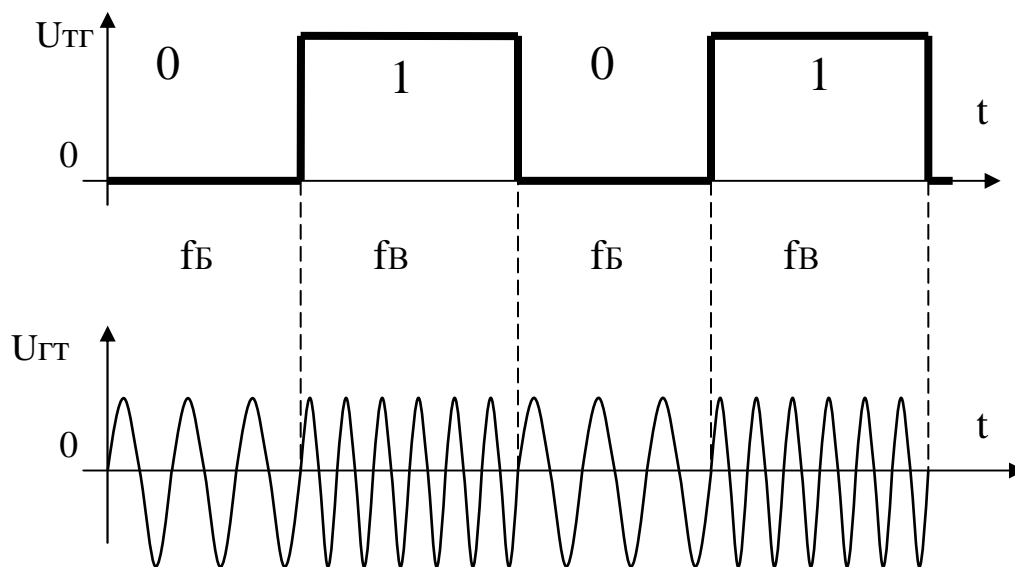


Рис. 3.5.3. Принцип частотного телеграфирования

Разность частот  $f_{\text{В}} - f_{\text{Б}}$  называют частотным сдвигом  $\Delta f_{\text{сдв}}$  (рис. 3.5.4.). Радиосигналы ЧТ обозначаются следующим образом: ЧТ-125, ЧТ-200, ЧТ-250 и т. д. или F1-125, F1-200, F1-250 и т. д. Число, записанное после дефиса, является значением частотного сдвига в герцах.

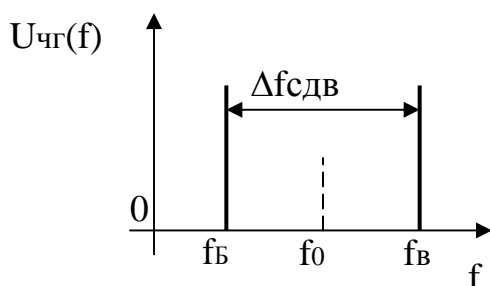


Рис. 3.5.4. Взаимное расположение сигналов на оси частот при ЧТ

Спектр радиосигналов ЧТ зависит как от скорости телеграфирования, так и от частотного сдвига, а именно: чем больше скорость телеграфирования  $V_T$  (в бодах) и чем больше частотный сдвиг, тем шире спектр радиосигнала. Ширина спектра радиосигналов ЧТ может быть определена по следующей приближенной формуле:

$$\Delta F_{\text{чт}} = (3 \dots 5)V_T + \Delta f_{\text{сдв.}}$$

Существующая техника радиосвязи предусматривает использование и двухканального частотного телеграфирования (ДЧТ или F6), при котором обеспечивается

одновременная работа по двум телеграфным каналам. Каждому из 4-х возможных сочетаний первичных посылок в каналах соответствует определенная частота радиосигнала:  $f_A, f_B, f_V, f_T$  (табл. 3.5.1.), причем  $f_A < f_B < f_V < f_T$ .

Таблица 3.5.1.

1-й ТГканал	2-й ТГканал	Частота сигнала	Частота сигнала относительно $f_0$
"0"	"0"	$f_A$	$f_0 - 3 \frac{\Delta f_{\text{сдв}}}{2}$
"0"	"1"	$f_B$	$f_0 - \frac{\Delta f_{\text{сдв}}}{2}$
"1"	"0"	$f_V$	$f_0 + \frac{\Delta f_{\text{сдв}}}{2}$
"1"	"1"	$f_T$	$f_0 + 3 \frac{\Delta f_{\text{сдв}}}{2}$

Принцип двойного частотного телеграфирования поясняется на рис. 3.5.5.

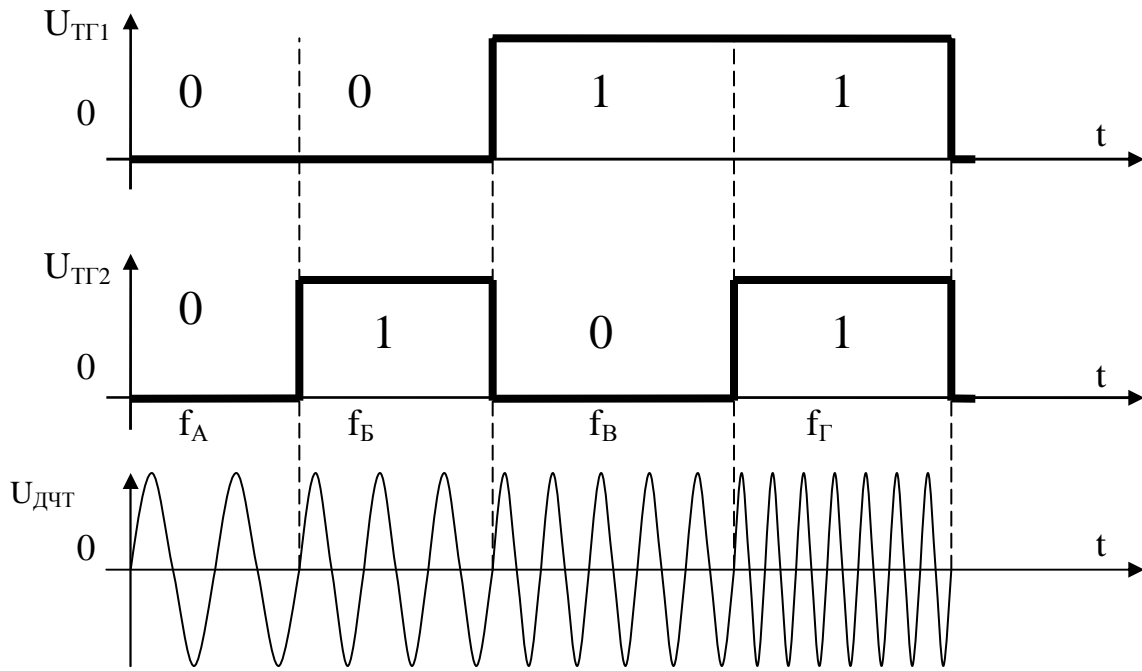


Рис. 3.5.5. Принцип двойного частотного телеграфирования

Частотные сдвиги  $f_{\Gamma} - f_{\text{В}}$ ,  $f_{\text{В}} - f_{\text{Б}}$ ,  $f_{\text{Б}} - f_{\text{А}}$  выбираются равными (рис. 3.5.6.). Соответственно частотным сдвигам сигналы обозначаются следующим образом: ДЧТ-250, ДЧТ-500 и т. д. или F6-250, F6-500 и т. д.

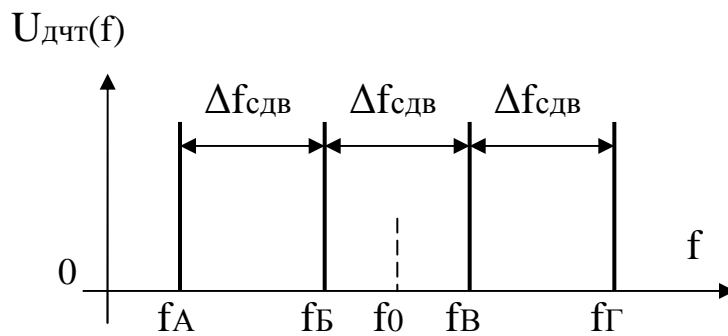


Рис. 3.5.6. Взаимное расположение сигналов на оси частот при ДЧТ

Сигналы ДЧТ увеличивают пропускную способность радиолинии вдвое, однако, обладают более низкой помехоустойчивостью, чем сигналы ЧТ, и могут применяться при достаточно большом превосходстве уровня сигнала над уровнем помех.

Ширина спектра радиосигналов ДЧТ может быть определена по приближенной формуле:

$$\Delta F_{\text{дчт}} = (3 \dots 5) V_T + 3 \Delta f_{\text{сдв}} .$$

Телеграфные радиосигналы с частотной манипуляцией можно рассматривать как частный случай частотной модуляции с девиацией частоты  $\Delta f_{\text{чт}} = \Delta f_{\text{сдв}}/2$  для ЧТ сигналов и  $\Delta f_{\text{дчт}} = 3 \Delta f_{\text{сдв}}/2$  – для ДЧТ сигналов.

### 3.2.3. Фазовая манипуляция

При передаче дискретных сигналов методами фазовой манипуляции передаваемая информация содержится в изменении фазы высокочастотного гармонического колебания. Различают два вида фазовой манипуляции: абсолютную фазовую манипуляцию (ФТ) и относительную фазовую манипуляцию (ОФТ).

При ФТ фаза высокочастотных колебаний изменяется на  $180^\circ$  при смене первичных телеграфных посылок, т. е. при переходе от передачи "0" к передаче "1" и наоборот (рис. 3.5.7.). Сигналы ФТ достаточно просто реализуются в передатчике, однако их демодуляция в приемном устройстве связана с большими техническими сложностями. По этой причине ФТ практического применения в настоящее время не находит.

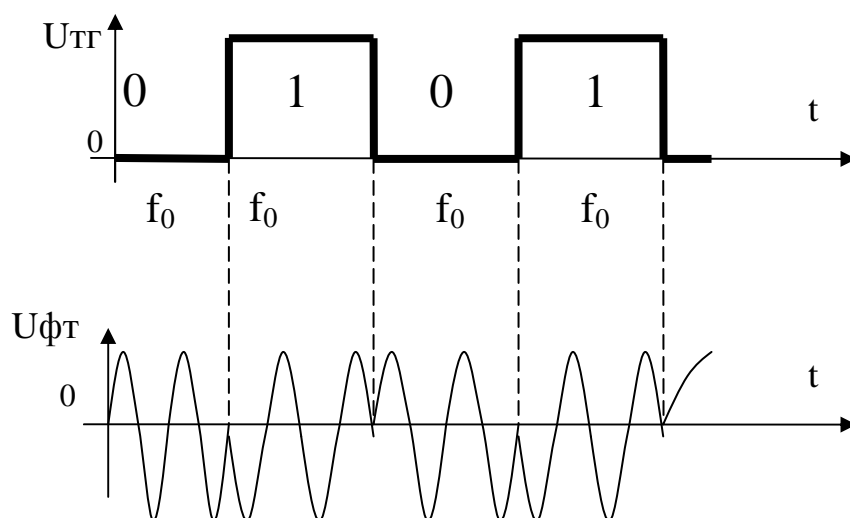


Рис. 3.5.7. Принцип абсолютной фазовой манипуляции

При ОФТ информация содержится не в абсолютном изменении (скачке) фазы сигнала в момент смены посылок "0" и "1", а в изменении фазы текущего элемента относительно фазы предшествующего элемента. При передаче символа "0" фаза высокочастотного колебания текущего элемента противоположна фазе предыдущего элемента, а при передаче "1" – та же самая (рис. 3.5.8.). Первый элемент в начале сеанса связи может иметь любую фазу, так как он информацию не несет, а служит лишь для отсчета разности фаз в следующем элементе.

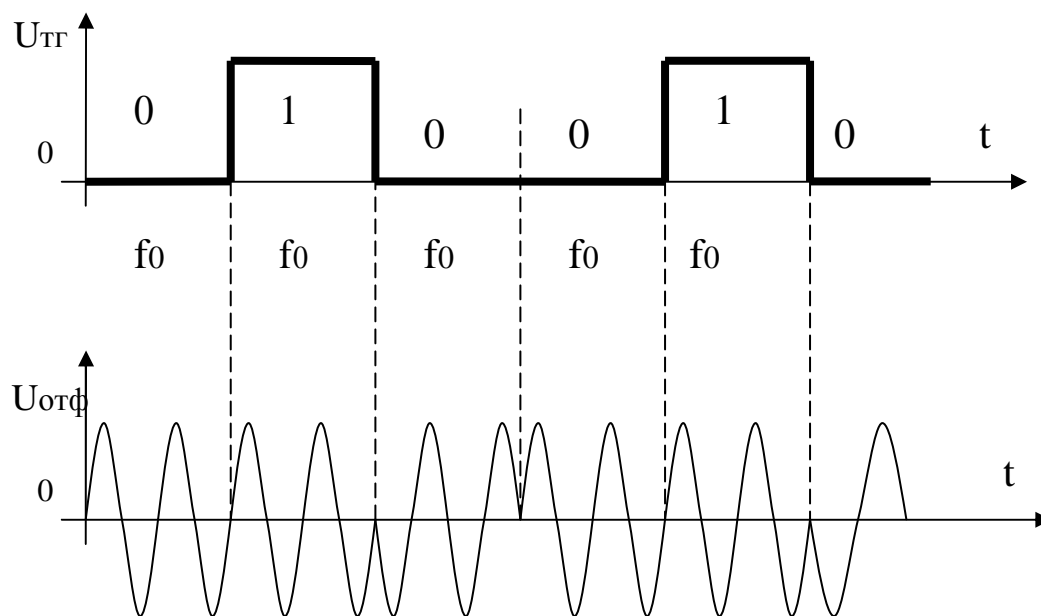


Рис. 3.5.8. Принцип относительной фазовой манипуляции

Формирование сигнала ОФТ производится в два этапа. Сначала исходный телеграфный сигнал  $U_{ТГ}$  перекодируется в такой сигнал, который необходим для осуществления абсолютной фазовой манипуляции. Перекодирование производится специальным устройством, основанным, как правило, на логических элементах. Затем перекодированный первичный сигнал используется для абсолютной фазовой манипуляции, при которой перемена символов ПЭС приводит к изменению фазы высокочастотного колебания на обратную.

Радиосигналы ОФТ широко применяются на высокоскоростных линиях связи. Спектр ОФТ радиосигналов определяется аналогично спектру радиосигналов АТ, т. е. его ширина составит

$$\Delta F_{\text{офт}} = (3 \dots 5) V_{Т},$$

где  $V_{Т}$  – скорость телеграфирования в бодах.

### 3.3. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МАЛОМОЩНЫХ ПРИЕМОПЕРЕДАЮЩИХ СТАНЦИЙ

Принципы построения любой радиостанции в основном зависят от того, где и как предполагается ее использовать. Назначение радиостанции определяет ее основные характеристики: диапазон частот, мощность передатчика, чувствительность приемника, виды радиосигналов, типы используемых антенных устройств и др.

Маломощные приемопередающие радиостанции составляют многочисленный класс радиостанций, мощность которых лежит в пределах от долей ватт до 100 Вт. В зависимости от назначения они могут отличаться не только электрическими характеристиками, но и схемными решениями, конструкцией, системой управления и другими особенностями. Однако, несмотря на это, все маломощные радиостанции строятся по единому принципу, который определяется условиями их эксплуатации (точнее, транспортировки). Маломощные радиостанции не имеют специально выделенных средств транспортировки. В лучшем случае они устанавливаются на транспортных средствах, предназначенных для решения других задач (бронетранспортеры, автомобили и т. д.). Радиостанции мощностью  $P_A < 10\text{Вт}$  обычно транспортируются радиостом или должностным лицом, в распоряжение которого они выделены. Очевидно, что указанные особенности эксплуатации предъявляют дополнительные требования к радиостанциям, главными из которых являются: возможно меньшая масса и габариты (геометрические размеры) и простота в управлении. Стремление удовлетворить этим требованиям привело к тому, что все современные маломощные радиостанции строятся по общему принципу — по так называемой **совместной схеме**. В такой схеме усилители, генераторы, колебательные контуры, фильтры и т. д. используются как в тракте передачи (в радиопередатчике), так и в тракте приема радиосигналов (в радиоприемнике).

Применение совместных схем позволяет уменьшить общее количество элементов радиостанции и потребление энергии от источников питания, что уменьшает габариты и массу радиостанции, а также упрощает управление радиостанцией, исключив ряд операций по настройке передатчика и приемника в случае их раздельного исполнения.

Радиостанции, выполненные по совместной схеме, не могут одновременно работать на передачу и на прием, поэтому они являются *симплексными*. Работа на передачу и на прием в них осуществляется поочередно на одной и той же рабочей частоте  $f_c$ .

### 3.4. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МАЛОМОЩНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ МЕТРОВОГО (УКВ) ДИАПАЗОНА ВОЛН

Большинство маломощных радиостанций работают в диапазоне метровых (УКВ) волн, захватывая участок декаметрового диапазона от 30 до 80 МГц. Широкое использование диапазона метровых волн объясняется рядом его достоинств.

Во-первых, условия распространения метровых волн не зависят от времени суток, года и периода солнечной активности, что в значительной степени определяет качество и надежность радиосвязи.

Во-вторых, участок метровых волн обладает достаточно большой частотной емкостью, что обеспечивает возможность одновременной работы большого количества радиостанций без создания взаимных помех и использование для связи широкополосных помехоустойчивых видов радиосигналов.

В-третьих, в диапазоне метровых волн практически отсутствуют взаимные помехи, создаваемые дальними радиостанциями.

В-четвертых, отдельные блоки радиостанций метрового диапазона имеют значительно меньшие размеры по сравнению с радиостанциями более длинных волн, так как чем меньше длина волны, тем меньше размеры таких элементов, как катушки индуктивности, трансформаторы, дроссели, конденсаторы переменной емкости, антенные устройства и т. д.

Основным видом радиосигналов, используемых в маломощных радиостанциях метрового диапазона, являются телефонные радиосигналы с частотной модуляцией. Радиосигналы с ЧМ, обладая достаточно высокой помехоустойчивостью, просты при технической реализации.

Современные радиостанции метрового диапазона строятся на основе массового использования не только транзисторов, но и аналоговых и цифровых интегральных микросхем, миниатюрных резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов, кварцевых резонаторов и других элементов. Изменение *элементной базы* не привело к существенной перемене общих принципов построения современных радиостанций, которые в основном совпадают с принципами построения радиостанций предыдущих выпусков: приемопередатчики строятся по совместной схеме; тракт приема представляет собой супергетеродин, как правило, с двойным преобразованием частоты; тракт передачи содержит те же самые элементы — возбуждатель, тракт усиления мощности и САУ. Однако отдельные элементы приемопередатчиков, их принципы построения и схемные реализации претерпели существенные изме-

нения, которые оказали влияние как на электрические, так и на эксплуатационные характеристики современных радиостанций.

Применение интегральных микросхем в сочетании с другими миниатюрными элементами позволило создать высокостабильные, малогабаритные, экономичные синтезаторы частот, которые и определяют стабильность частоты современных радиостанций.

На рис. 3.1.2. представлена обобщенная структурная схема современной радиостанции данного типа.

Тракт передачи состоит из возбuditеля, усилителя мощности (УМ) и согласующего антенного устройства (САУ).

Возбудитель предназначен для создания высокостабильных модулированных колебаний в заданном диапазоне частот. Он может быть представлен в виде трех основных элементов: синтезатора частот, блока формирования радиосигналов (БФС) и тракта преобразования радиосигналов.

Синтезатор частот предназначен для формирования сетки частот с требуемым интервалом в диапазоне частот, расположенном выше диапазона радиостанции на величину  $f_{\text{пч}}$ . Такое смещение частот синтезатора позволяет использовать его в качестве источника колебаний гетеродинов приемника. Синтезаторы, применяемые в радиостанциях данного типа, как правило, строятся по методу косвенного синтеза с фазовой автоподстройкой частоты.

В качестве устройства формирования радиосигналов (БФС) с частотной модуляцией используется высокостабильный кварцевый автогенератор (ЧМГ). Модулирующий сигнал, управляющий колебаниями ЧМГ, поступает от подмодулятора (УЗЧ на рис. 3.1.2) через фильтр нижних частот (ФНЧ1). Частота генератора ЧМГ обычно принимается равной номинальному значению промежуточной частоты приемника ( $f_{\text{чмг}} = f_{\text{пч1}}$ ), величина которой составляет около 10 МГц.

Перенос радиосигналов, сформированных на частоте  $f_{\text{чмг}}$ , непосредственно на рабочую частоту радиостанции  $f_c$  осуществляется системой фазовой автоподстройки частоты возбuditеля (не путать с системой ФАП синтезатора), в которой ЧМГ выполняет функции опорного генератора.

Таким образом, частота возбuditеля  $f_c$  и ее стабильность полностью определяются частотами двух высокостабильных колебаний - синтезатора частот ( $f_{\text{Г1}}$ ) и частотно-модулированного кварцевого автогенератора ( $f_{\text{чмг}}$ ). Если учесть, что обычно  $f_{\text{Г1}} \gg f_{\text{чмг}}$ , то, как известно, относительная нестабильность частоты результирующего сигнала определяется в основном нестабильностью более высокочастотного колебания.



Для расширения полосы схватывания системы ФАП возбуждителя применяется специальный релаксационный автогенератор поиска ГП. При больших начальных расстройках он работает в автоколебательном режиме, а при уменьшении начальной расстройки до величины, равной полосе схватывания фазового детектора (ФД), переходит в режим усиления постоянного тока (УПТ).

Радиосигналы, сформированные в возбуждители, поступают в тракт усиления мощности передатчика, который содержит два-три промежуточных каскада и выходной каскад с целью увеличения мощности сигнала до необходимого уровня.

Согласующее антенное устройство в зависимости от мощности передатчика и диапазона частот выполняется в виде либо неперестраиваемых, либо перестраиваемых автоматически реактивных четырехполюсников и предназначено для согласования по сопротивлению выхода усилителя мощности и входа табельных антенн.

Приемный тракт радиостанций данного вида выполняется по супергетеродинной схеме, как правило, с двойным преобразованием частоты, так как для обеспечения высокой избирательности по побочным каналам приема первая промежуточная частота должна быть около 10 МГц.

Структурная схема приемного тракта, особенности данной схемы. Входная цепь, которая предназначена для выделения напряжения частоты сигнала из множества колебаний различных частот, наводимых в антенне, подавления помех по ложным каналам приема и излучений первого гетеродина; состоит из коммутируемых полосовых фильтров (обычно двухконтурных), включенных на входе тракта УРЧ. Перестройка полосовых фильтров (ПФ) осуществляется дискретно с помощью варикапов, управляющее напряжение на которые подается при установке рабочей частоты. Аналогично осуществляется и перестройка полосовых фильтров, используемых в качестве нагрузки усилительных элементов тракта УРЧ. Тракт усиления радиосигналов на рабочей частоте (УРЧ) обычно содержит один каскад усиления.

Тракты промежуточных частот, предназначенные для понижения частоты сигнала до необходимой для работы детектора, состоят из смесителей, источников гетеродинов приемника и фильтров, настроенных на сигналы соответствующих промежуточных частот. В качестве источника сигналов гетеродинов приемника используется синтезатор частот, формирующий колебания с частотами  $f_{r1}$  и  $f_{r2}$

Детектор предназначен для преобразования модулированного сигнала в напряжение низкой частоты.

В тракт усиления сигналов звуковой частоты (УЗЧ) до уровня необходимого для работы конечных устройств в большинстве современных радиостанций вводится подавитель шумов (ПШ), который при отсутствии сигналов корреспондента уменьшает коэффициент усиления каскадов УЗЧ так, что шумы в телефонах практически отсутствуют. При приходе сигнала корреспондента подавитель шумов автоматически выключается.

Управление радиостанциями осуществляется специальным устройством управления. Одновременно с установкой частоты производится коммутация фильтров и управляемых генераторов возбуждителей, а также дискретная перестройка ПФ входной цепи и УРЧ приемника.

Источниками электропитания рассматриваемых радиостанций являются источники питания с напряжением от 12 до 28В. При установке радиостанций на автомобиле предусмотрена возможность питания от его бортовой сети.

### **3.5. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МАЛОМОЩНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ ДЕКАМЕТРОВОГО (КВ) ДИАПАЗОНА ВОЛН**

Диапазон декаметровых радиоволн в маломощных радиостанциях используется не столь широко, как метровых. Это объясняется, прежде всего, меньшей надежностью радиосвязи в данном участке диапазона из-за большого уровня взаимных помех, создаваемых как близкими, так и достаточно удаленными радиостанциями. Кроме того, радиостанции декаметрового диапазона при тех же мощностях, что и радиостанции метрового диапазона, имеют значительно большие габариты и массу из-за громоздкости комплектующих деталей (катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов, конденсаторов и т. п.). Поэтому в большинстве случаев радиостанции декаметрового диапазона являются возимыми.

Маломощные радиостанции декаметрового диапазона в основном используются для связи земными волнами на расстояния до нескольких десятков километров, когда связь в метровом (УКВ) диапазоне не может быть обеспечена (например, из-за резко пересеченного рельефа местности). В необходимых случаях маломощные радиостанции могут быть использованы и для связи ионосферными волнами на дальности до нескольких сот километров.

Общие принципы построения маломощных радиостанций декаметрового (КВ) диапазона аналогичны принципам построения маломощных радиостанций метрового диапазона. Радиостанции также строятся по совместной схеме, в силу чего они являются симплексными. Ввиду относительно небольшой частотной емкости декаметрового диапазона (по сравнению с метровым) основными видами используемых радиосигналов являются телефонные с однополосной модуляцией (в ранних выпусках — с амплитудной) и телеграфные с частотной и амплитудной манипуляцией. Применение сравнительно узкополосных радиосигналов предъявляет повышенные требования к стабильности частоты. Поэтому даже в более ранних образцах КВ радиостанций использовались простейшие методы кварцевой или кварцево-параметрической стабилизации частоты.

Электропитание данного типа возимых радиостанций, как правило, осуществляется от бортовой сети транспортного средства (автомобиль, бронетранспортер и т. д.) постоянным напряжением 28В. Питание высоковольтных цепей обеспечивается через полупроводниковые преобразователи постоянного тока.

Конструктивно радиостанции данного типа выполняются в виде трех отдельных блоков:

- приемопередатчика с преобразователем постоянного тока для питания всех высоковольтных цепей за исключением цепей выходного каскада передатчика;
- согласующего антенного устройства;
- блока питания выходного каскада передатчика.

Рассмотрим принципы построения маломощных радиостанций, выполненных по совместной схеме, но с разделенными трактами приема и передачи.

Применение во всех элементах схемы транзисторов, интегральных микросхем и миниатюрных радиодеталей, несмотря на разделенные тракты приема и передачи, позволило значительно уменьшить массу и габариты данного типа радиостанций при более широком диапазоне частот и повышенной технической надежности.

Упрощенная структурная схема радиостанции декаметрового диапазона представлена на рис. 3.1.3.

Передающая часть (передатчик) радиостанции состоит из возбуждателя, тракта усиления мощности и согласующего антенного устройства.

Возбудитель передатчика включает в себя синтезатор частот, блок формирования радиосигналов (БФС) и тракт преобразования радиосигналов. Более подробная схема возбудителя представлена на рис. 3.1.4.

Синтезатор частот выполнен по методу косвенного синтеза с использованием элементов цифровой техники и фазовой автоподстройкой частоты управляемых генераторов (УГ). Первичным источником высокостабильных колебаний является кварцевый опорный генератор (ОГ), работающий на фиксированной частоте  $f_{ог}$ . Частота опорного генератора путем деления и последующего умножения преобразуется в колебания следующих частот:

- частоту сравнения системы ФАП  $f_0 = \text{const}$ ;
- частоту формирования радиосигналов  $f_{бфс} = \text{const}$ ;
- частоту первого преобразования радиосигналов в возбудителе  $f_1 = \text{const}$ ;
- частоту преобразования сигналов УГ в системе ФАП  $f_2 = f_{2\text{min}} \div f_{2\text{max}}$ ;

Источником выходных частот синтезатора являются коммутируемые по диапазону управляемые генераторы (УГ), подстраиваемые системой фазовой автоподстройки по опорному колебанию с частотой  $f_0$ . Приведение частот управляемых автогенераторов к частоте сравнения  $f_0$  осуществляется в два этапа: сначала частоты УГ понижаются путем преобразования в СМ 1, а затем делителем с переменным дробным коэффициентом деления приводятся к постоянной промежуточной частоте  $f_{пч}$ , которая сравнивается с опорной частотой  $f_0$  в фазовом детекторе (ФД). В установившемся режиме  $f_{пч} = f_0$  или, поскольку колебания с частотой  $f_{сч} = f_{уг}$  используются в последней ступени тракта преобразования радиосигналов для переноса формируемых радиосигналов непосредственно на рабочую частоту. Формирование всех видов радиосигналов (ОМ, АТ и ЧТ) осуществляется в БФС на одной фиксированной частоте  $f_{бфс}$ .

Радиосигналы ОМ формируются в балансном модуляторе (БМ), на один вход которого поступают сигналы звуковой частоты от микрофона (или соединительной линии) через полосовой фильтр (ПФ), а на другой подается напряжение с частотой  $f_{бфс}$  от синтезатора частот. Электромеханический фильтр (ЭМФ), включенный на выходе БМ, выделяет колебания нижней боковой полосы частот  $f_{бфс} - F$  и подавляет колебания несущей ( $f_{бфс}$ ) и верхней боковой полосы  $f_{бфс} + F$ . При работе сигналами ОМ имеется возможность посылки тонального вызова в радиолинию путем подключения к БМ генератора тонального вызова (ГТВ).

Формирование радиосигналов АТ осуществляется с помощью электронного ключа, управляемого телеграфным ключом. Электронный ключ пропускает колебания с частотой  $f_{\text{БФС}}$  только при нажатом телеграфном ключе.

Формирование радиосигналов ЧТ обеспечивается в кварцевом автогенераторе (КГ), управление частотой которого осуществляется телеграфным ключом. Частота КГ в  $N$  раз больше частоты  $f_{\text{БФС}}$ , поэтому формируемый в КГ ЧТ радиосигнал затем подается на делитель частоты с коэффициентом деления  $N$ . В результате деления ЧТ сигнал, как и все другие сигналы, имеет частоту  $f_{\text{БФС}}$ .

Радиосигналы, сформированные в БФС, усиливаются и подаются в тракт преобразования частоты радиосигналов (рис. 3.1.4). В этом тракте путем двукратного преобразования радиосигналы переносятся на рабочую частоту. Первое преобразование, осуществляемое в См 1, повышает частоту радиосигналов на величину  $f_1$ .

Преобразованные сигналы выделяются кварцевым полосовым фильтром, включенным на выходе смесителя См 1, и подаются на вторую ступень преобразования (См 2).

Во второй ступени преобразования радиосигналы переносятся непосредственно на рабочую частоту, при этом происходит инверсия спектра — нижняя и верхняя боковые полосы меняются местами. Необходимое подавление побочных частот на выходе второго смесителя (См 2) обеспечивается коммутируемыми полосовыми фильтрами. Для компенсации потерь, вносимых полосовыми фильтрами, на выходе возбuditеля включен широкополосный усилитель мощности, с выхода которого радиосигналы поступают в тракт усиления мощности передатчика. Настройка возбuditеля на заданную частоту осуществляется пятью декадными переключателями.

Усилитель мощности передатчика (рис. 3.1.3.) состоит из четырех каскадов: трех промежуточных (ПК1, ПК2, ПК3) и выходного.

Согласующее антенное устройство представляет собой «П»-образный перестраиваемый колебательный контур, имеющий два органа дискретной и один плавной настройки. Настройка САУ осуществляется вручную в режиме передачи.

Приемный тракт радиостанции выполнен по супергетеродинной схеме с двойным преобразованием частоты.

Входная цепь приемника состоит из САУ и коммутируемых по диапазону неперестраиваемых узкополосных фильтров. На входе полосовых фильтров

имеется аттенюатор, обеспечивающий ослабление принимаемых радиосигналов в 10 раз.

Тракт усиления радиосигналов на рабочей частоте содержит два каскада на транзисторах с непосредственной связью. На выходе тракта УРЧ включен фильтр нижних частот с частотой среза  $F_{cp} \approx f_{c \max}$ , обеспечивающий дополнительную избирательность по побочным каналам приема.

Первый преобразователь частоты преобразует принимаемые радиосигналы в сигналы первой промежуточной частоты. В качестве первого гетеродина используются выходные частоты синтезатора  $f_{r1}=f_{cч}$ , при этом происходит обратная инверсия спектра — верхняя и нижняя боковые полосы частот меняются местами.

Колебания с частотой  $f_{пч1}$  выделяются полосовым кварцевым фильтром, включенным на выходе смесителя (См 1 на рис. 3.1.3.), и подаются на усилитель первой, промежуточной частоты (УПЧ1).

Второй преобразователь частоты (См 2) преобразует радиосигналы первой промежуточной частоты в сигналы второй, более низкой, промежуточной частоты, на которой осуществляется их окончательная обработка. В качестве напряжения второго гетеродина используется напряжение с частотой  $f_1$  формируемое в синтезаторе частот: т. е. после второго преобразования частота принимаемого радиосигнала приведена к частоте формирования радиосигналов при работе на передачу.

На выходе второго преобразователя (См 2) включены два узкополосных полосовых электромеханических фильтра, один из которых применяется при приеме телеграфных радиосигналов (полоса пропускания  $\Delta F_n \approx 1500$  Гц), а другой при приеме телефонных радиосигналов (полоса пропускания  $\Delta F_n \approx 3100$  Гц). Эти фильтры определяют избирательность приемника по соседним каналам приема.

Радиосигналы на второй промежуточной частоте усиливаются двухкаскадным усилителем (УПЧ2) до уровня, необходимого для нормальной работы демодулятора (Д).

Демодулятор, используемый для демодуляции всех принимаемых радиосигналов, представляет собой преобразователь частоты, преобразующий принимаемые радиосигналы в сигналы звуковой частоты. Для различных видов принимаемых сигналов используются разные источники напряжения гетеродина.

При демодуляции ОМ радиосигналов в качестве напряжения гетеродина (местной несущей) используется напряжение с частотой  $f_{\text{БФС}}$ , формируемое в синтезаторе частот.

При демодуляции телеграфных радиосигналов АТ напряжение гетеродина создается отдельным автогенератором (Г) с параметрической стабилизацией частоты. Частота генерируемых им колебаний может регулироваться в пределах  $\pm 2$  кГц относительно частоты  $f_{\text{пч2}}$  ручкой ТОН на передней панели радиостанции.

При демодуляции радиосигналов ЧТ со сдвигом  $\Delta f_c$  в качестве напряжения гетеродина используется сигнал, формируемый в БФС при отжатом ключе, частота которого равна  $f_{\text{бфс}} + \Delta f_c / 2$ .

Очевидно, что для нормального приема на слух частотный сдвиг должен быть около 400÷500 Гц. На выходе демодулятора включен фильтр нижних частот, обеспечивающий необходимую полосу пропускания по звуковой частоте. Потенциометром на выходе ФНЧ с помощью ручки УСИЛЕНИЕ на передней панели радиостанции осуществляется регулировка громкости. Напряжение с выхода потенциометра подается в тракт усиления сигналов звуковой частоты, который содержит три каскада усиления. Последний каскад выполнен по двухтактной схеме на транзисторах, нагрузкой которых являются головные телефоны микротелефонной гарнитуры или соединительная двухпроводная линия.

В приемнике применена автоматическая (АРУ) и ручная (РРУ) регулировка усиления. Регулируемыми каскадами являются усилитель первой промежуточной частоты и первый каскад усиления второй промежуточной частоты.

В заключение отметим, что рассмотренные выше упрощенные структурные схемы приемопередающих маломощных радиостанций не исчерпывают всего многообразия существующих радиостанций. Отдельные образцы того или иного класса радиостанций могут в значительной степени отличаться от рассмотренных схем.

## ГЛАВА 4. РАДИОСТАНЦИИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ КВ ДИАПАЗОНА

### 4.1. РАДИОСТАНЦИЯ Р-130М

#### 4.1.1. Тактико-технические характеристики и назначение основного оборудования

##### Назначение и общая характеристика радиостанции

Радиостанция Р-130М возимая, коротковолновая, приемопередающая, телефонно-телеграфная, с однополосной модуляцией, симплексная, с диапазонной кварцевой стабилизацией частоты.

Радиостанция предназначена для обеспечения коротковолновой радиосвязи в тактическом звене управления. Радиостанция обеспечивает двухстороннюю радиосвязь на стоянке и во время движения автомобиля (бронееобъекта) как с однотипными радиостанциями, так и с радиостанциями других типов при одинаковых видах работ (Р-134, Р-143, Р-140М и т.д.).

Радиостанция устанавливается на автомашинах и бронееобъектах; в соответствии с этим выпускается в двух вариантах: автомобильном и танковом.

Радиостанция сохраняет технические характеристики в следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды от - 40 до + 50° С;
- наибольшая относительная влажность воздуха 95... 98 % при температуре окружающей среды 40° С.

##### Основные технические характеристики радиостанции

Радиостанция работает в диапазоне частот от 1,5 до 10,99 МГц в двух режимах - с дискретной или с плавной установкой частоты. В первом случае в пределах рабочего диапазона образуется 950 фиксированных частот связи с шагом перестройки 10 кГц.

Относительная нестабильность частоты приемопередатчика не превышает  $0,7 \cdot 10^{-6}$  за 6 месяцев. При плавной установке частоты (связь с поиском и подстройкой) погрешность частоты - не хуже  $\pm 5$  кГц.

С дискретной установкой частоты радиостанция обеспечивает следующие виды работ:

1. Телефонная работа с однополосной модуляцией «ОМ» по верхней боковой полосе (остаток несущей - не более 10 % от величины ВБП); данный



вид работы предусматривает возможность использования специальной аппаратуры (подключается к разъему ТЛФ 2).

**2. Телефонная работа с амплитудной модуляцией «АМ»** (на передачу фактически формируется однополосный сигнал по ВБП с полной несущей).

**3. Телеграфная слуховая работа с амплитудной манипуляцией («АТУ» - узкополосный прием и «АТШ» - широкополосный прием).**

**4. Телеграфная работа на передачу с частотной манипуляцией «ЧТ»** со сдвигом частот **500 Гц**. Для работы в режиме ЧТ имеется возможность использования аппаратуры быстрого действия со скоростью телеграфирования до **150 бод** (подключается к разъему БД). Прием телеграфной работы с частотной манипуляцией не предусмотрен.

**5. Дежурный прием;** обеспечивается при всех видах работ, кроме ЧТ.

При работе с плавной установкой частоты, обеспечиваются все перечисленные виды работ, кроме телефонной с однополосной модуляцией (ОМ).

Телефонная работа может вестись с помощью микрофонной гарнитуры, шлемофона или вынесенного на расстояние до **2 км** телефонного аппарата. При всех режимах работы на радиостанции обеспечивается прослушивание (контроль) своей передачи.

**Мощность передатчика** в эквиваленте антенны изменяется по диапазону от **12 до 40 Вт**, увеличиваясь с повышением частоты. Возможна работа при пониженной мощности передатчика, которая составляет **20...30 %** от полной мощности. Переключение с полной мощности на пониженную производится тумблером на передней панели приемопередатчика.

**Чувствительность приемника** при отношении сигнал/шум, равном **3:1**, и при выходном напряжении **1,5 В** на головных телефонах не хуже:

- при телефонной работе с однополосной модуляцией (ОМ) - **3 мкВ**;
- при телефонной работе с амплитудной модуляцией (АМ) - **10 мкВ**;
- при слуховом приеме телеграфных сигналов с амплитудной манипуляцией - **2 мкВ в АТУ и 5 мкВ в АТШ**.

**Автоматическая регулировка усиления (АРУ)** приемника обеспечивает изменение сигнала на выходе приемника не более чем в **2,5 раза** при изменении входного сигнала в **1000 раз**.

**В автомобильном варианте радиостанции применяются три типа антенн:**

- штырь 4 м;
- наклонный луч;

- симметричный наклонный диполь.

Все антенны подключаются к приемопередатчику через выносное согласующее устройство ВСУ-А.

**Штыревая антенна** работает земной (поверхностной) волной и используется при работе станции в движении и на стоянке на небольшие расстояния.

**Антенна «наклонный луч»** также работает земной волной и используется на стоянке. Она состоит из луча и противовеса, длина которых составляет **17 м** или **10 м**. На частотах ниже **5,5 МГц** используется длина луча и противовеса по **17 м**, на частотах свыше **5,5 МГц - 10 м**.

Антенна разворачивается на телескопической мачте или на естественных опорах (деревья, столбы и т. п.) на высоте **6...8 м**.

**Антенна «симметричный вибратор»** работает пространственной волной. Она состоит из 2-х плеч с перемычками, и в зависимости от рабочей частоты длина плеч антенны может изменяться. Для участка диапазона **1,5...5,5 МГц** длина каждого плеча (**L**) должна составлять **25 м**, а для участка диапазона **5,5...10 МГц** - **15 м**. Антенна разворачивается на одной **12-метровой** полутелескопической мачте или естественной опоре и соединяется с радиостанцией (ВСУ-А) двухпроводным **15-метровым** фидером. Антенна используется при работе на стоянке.

В танковом варианте радиостанции используются **четырёхметровый** и **десятиметровый** штыри. 10-метровый штырь состоит из 6-метровой полутелескопической мачты и 4-метрового штыря, соединенных между собой. Антенна рассчитана на работу в диапазоне частот **1,5...6 МГц**. Подключение штырей к приемопередатчику осуществляется через выносное согласующее устройство ВСУ-Т.

**Дальность связи** между однотипными радиостанциями определяется типом применяемых антенн и режимом работы радиостанции. При работе в телефонном режиме с однополосной модуляцией на местности средней пересеченности обеспечивается надежная связь на расстояниях, указанных в табл. 1

Таблица №1

Тип антенны	Дальность связи, км	
	Днём	Ночью
Штырь 4 м	до 50	до 20
Штырь 10 м	до 75	до 35

<b>Наклонный луч</b>	<b>до 75</b>	<b>до 35</b>
<b>Симметричный вибратор</b>	<b>до 350</b>	<b>до 350</b>

**Первичным источником питания** радиостанции является бортовая сеть постоянного тока с напряжением **26 В ± 15 %**. В качестве резервного источника питания могут использоваться аккумуляторные батареи **5НКН - 100** или **СТН-140**.

**Мощность**, потребляемая радиостанцией при работе на передачу в режиме полной мощности, составляет не **более 365 Вт**, при работе на прием - **не более 105 Вт**. В режиме «**Дежурный прием**» потребляемая мощность не превышает **40 Вт**.

При работе передатчика в режиме полной мощности потребляемый ток от бортовой сети не превышает **14 А**. При работе на прием потребляемый ток - не более **5 А**.

**Масса полного комплекта радиостанции** (без укладочного ящика) составляет не более **100 кг**. Масса приемопередатчика **не превышает 45 кг**.

#### **Состав и назначение основного оборудования**

Комплекты радиостанций автомобильного и танкового вариантов отличаются по своему составу.

В состав комплекта радиостанции **автомобильного варианта** входят следующие основные элементы:

- 1) приемопередатчик;
- 2) блок питания БП-260;
- 3) выносное согласующее устройство ВСУ-А;
- 4) оконечные устройства:
  - микротелефонная гарнитура;
  - телеграфный ключ;
- 5) эквивалент антенны «Штырь-4 м».

Блок-схема радиостанции Р – 130М представлена на рис. 4.1.1.

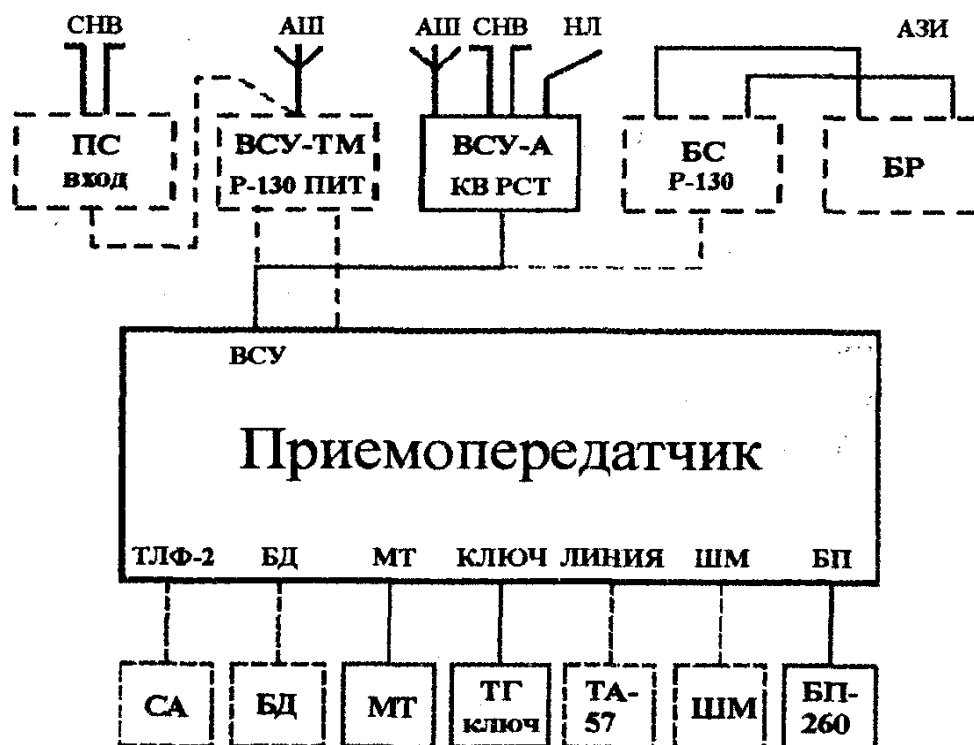


Рис. 4.1.1. Блок – схема радиостанции Р –

**Приемопередатчик (Р-130М-1)** предназначен для:

- формирования сигналов в диапазоне рабочих частот радиостанции;
- приема радиосигналов, поступающих в высокочастотный тракт;
- обработки радиосигналов в приемном тракте.

**Блок питания БП-260 (Р-130М-2)** предназначен для питания каскада усилителя мощности передатчика и блоков питания возбуждителя и автоматики.

**Выносное согласующее устройство ВСУ-А (Р130М-3)** предназначено для преобразования комплексного сопротивления антенны в активное сопротивление, равное волновому сопротивлению фидера 75 Ом и позволяет радиостанции работать на антенны штырь, наклонный луч и симметричный вибратор.

**Оконечные устройства** предназначены для управления радиостанцией в различных режимах работы.

**В состав комплекта танкового варианта входят:**

- 1) приемопередатчик;
- 2) блок питания БП-260;
- 3) выносное согласующее устройство ВСУ-ТМ;

4) оконечные устройства:

- шлемофон;
- телеграфный ключ.

Кроме того, в состав радиостанции как автомобильного, так и танкового вариантов входят антенно-фидерные устройства, соединительные кабели (ВЧ и НЧ) и ЗИП.

При установке радиостанции в КШМ она дополнительно комплектуется блоком согласования (БС) и блоком регулировки (БР), которые используются при работе радиостанции на антенну зенитного излучения (АЗИ).

Полный комплект поставки указан в формуляре на радиостанцию.

#### **4.1.2. Структурная схема радиостанции Р-130М.**

##### **Общая характеристика структурной схемы**

Структурная схема радиостанции Р-130М представлена на рис.1 альбома схем. Приемопередатчик собран по совместной (трансиверной) схеме с использованием большинства блоков и каскадов при работе на передачу и на прием. При достаточно сложной схеме радиостанции это приводит к значительному сокращению количества элементов, уменьшению веса и габаритов радиостанции.

**Структурная схема радиостанции** включает в себя следующие блоки:

- блок опорного генератора;
- блок делителей частоты;
- блок формирующего устройства (БФУ);
- блок частой сетки опорных частот (БЧС);
- блок редкой сетки опорных частот (БРС);
- блок смесителя (БСМ);
- блок умножителей частоты;
- высокочастотный блок (ВЧ);
- блок усилителя мощности (УМ);
- блок автоматики;
- блок усилителей низкой частоты и частотного телеграфирования (НЧ);
- выносное согласующее устройство (ВСУ-А или ВСУ-Т);
- блок питания усилителя мощности (БП-260);
- блок питания возбудителя (БПВ);
- блок питания автоматики (БПА).

**Блок опорного генератора** представляет собой кварцевый автогенератор и обеспечивает генерирование колебаний частоты **2 МГц** с относительной нестабильностью **0,7\*10<sup>-6</sup>**. Выходное напряжение с блока опорного генератора подается на блок умножителей, блок делителей частоты и на блок формирующего устройства.

**Блок делителей частоты** предназначен для получения частот, которые используются для формирования сигнала в БФУ и формирования сетки рабочих частот радиостанции. С блока делителей на БФУ подаются колебания с частотами **1 МГц** и **40 кГц**, на блок редкой сетки - с частотой **100 кГц**, а на блок частой сетки - с частотой **10 кГц**. Блок состоит из пяти каскадов делителей и одного каскада умножителя. Все каскады представляют собой автогенераторы синусоидальных колебаний, на управляющие сетки ламп которых подаются синхронизирующие напряжения. Нагрузкой каждого генератора является одиночный колебательный контур, настроенный на необходимую частоту.

**Блок формирующего устройства (БФУ)** предназначен для формирования сигналов при любом виде работы. При работе радиостанции на передачу в БФУ происходит формирование телефонного однополосного сигнала (**режим «ОМ»**), телефонного сигнала с неподавленной несущей (**режим «АМ»**), телеграфного сигнала с амплитудной и частотной манипуляциями (**режимы «АТ» и «ЧТ»**), а при работе на прием обеспечивается преобразование и прием указанных выше сигналов, кроме режима «ЧТ».

**Блок редкой сетки (БРС)** опорных частот предназначен для получения колебаний десяти частот кратных **100 кГц**, в диапазоне **1,0...1,9 МГц**. Блок представляет собой селектор гармоник частоты **100 кГц** (используются **10...19** гармоники). С выхода БРС колебания поступают на блок смесителя.

**Блок частой сетки (БЧС)** опорных частот предназначен для получения колебаний десяти частот, кратных **10 кГц**, в диапазоне **210...300 кГц**. Блок представляет собой селектор гармоник частоты **10 кГц** (используются **21...30** гармоники). С выхода БЧС колебания поступают на блок смесителя.

**Блок смесителя** предназначен для получения колебаний ста частот через **10 кГц** в диапазоне **1,21...2,2 МГц**. Частоты блока смесителя образуются в результате преобразования частот блоков редкой и частой сетки, причем нагрузкой смесителя выделяется сигнал суммарной частоты. Колебания с блока смесителя поступают на блок высокой частоты.

**Блок умножителей частоты** предназначен для формирования путем умножения частоты опорного генератора **пяти частот 6, 8, 10, 12 и 14 МГц**. Блок состоит из пяти отдельных трактов умножения с коэффициентами умножения **3, 4, 5, 6 и 7**. В нагрузке каждого умножителя выделяется соответствующая гармоника частоты **2 МГц**. Колебания с блока умножителей поступают на блок высокой частоты.

**Блок высокой частоты (ВЧ)** предназначен для:

- формирования гетеродинных частот в СМ7 гетеродинного тракта;
- формирования рабочих частот радиостанции в СМ6;
- усиления сформированного сигнала в тракте ВЧ.

Колебания рабочей частоты с блока ВЧ поступают на блок усилителя мощности.

**Блок усилителя мощности** предназначен для обеспечения заданной мощности сигнала на выходе передатчика. В состав блока входят каскад усилителя мощности (УМ), элементы автоматической настройки каскада и эквивалент антенны для настройки передатчика без выхода в эфир. Выход УМ соединен с разъемом «ВСУ» на передней панели приемопередатчика.

**Блок автоматики** предназначен для автоматической настройки анодного контура усилителя мощности. Автоматическая настройка производится после установки рабочей частоты радиостанции при переводе переключателя режимов работы в положение «Настройка» и занимает по времени не более 25 с.

**Выносное согласующее устройство (ВСУ)** предназначено для преобразования комплексного сопротивления антенны в активное сопротивление **75 Ом**. Блок обеспечивает также индикацию тока в антенне.

На штырь одновременно с радиостанцией Р-130М через ВСУ-А могут работать две УКВ радиостанции.

В состав **блока усилителей низкой частоты и частотного телеграфирования (НЧ) входят:**

- микрофонный усилитель;
- ларингофонный усилитель;
- усилитель низкой частоты (ТЛФ усилитель);
- генератор частотного телеграфирования.

**Микрофонный и ларингофонный усилители** предназначены для усиления колебаний звуковой частоты, поступающих во время передачи от микрофона или ларингофонов соответственно. Усилитель низкой частоты

предназначен для усиления принимаемого низкочастотного сигнала, который затем подается на телефоны микротелефонной гарнитуры (МТГ) или шлемофона (ШМ).

**Генератор частотного телеграфирования** предназначен для обеспечения работы радиостанции в режиме частотной манипуляции (ЧТ) по одному каналу со сдвигом частоты  $\Delta f = 500$  Гц во всем диапазоне. Генератор ЧТ генерирует колебания двух частот **40,25 кГц и 39,75 кГц** в зависимости от состояния телеграфного ключа (нажатие или отжатие), которые поступают в БФУ для формирования сигнала в режиме ЧТ.

**Блок питания усилителя мощности БП-260** предназначен для питания каскада усилителя мощности передатчика и блоков питания возбuditеля и автоматики.

В качестве первичного источника питания используется бортовая сеть с напряжением постоянного тока 26 В. Для получения требуемых нормативов питающих напряжений используются преобразователи на полупроводниковых приборах, которые преобразуют постоянное напряжение первичного источника питания в переменное.

В дальнейшем оно трансформируется до необходимых градаций и выпрямляется.

**Блок питания возбuditеля (БПВ)** предназначен для питания всех высоковольтных и низковольтных цепей возбuditеля. Первичным источником питания для БПВ является стабилизированное напряжение  $\pm 20$  В, поступающее от блока БП-260.

**Блок питания автоматики (БПА)** предназначен для питания автоматики и питания ряда элементов в других блоках, участвующих в автоматической настройке усилителя мощности передатчика.

### **Образование сетки рабочих частот радиостанций**

В радиостанции применена интерполяционная схема формирования рабочих частот. В качестве эталонных частот, участвующих в образовании рабочей частоты радиостанции, используются частоты, полученные в результате многократного деления и умножения частоты колебаний опорного кварцевого генератора. Это позволяет для создания большого количества частот использовать всего один кварцевый генератор, который может быть выполнен с высокой стабильностью.

При дискретной установке частоты стабильность рабочих частот для всех видов работы, кроме ЧТ, определяется стабильностью опорного кварцевого



генератора.

Существенным недостатком интерполяционной схемы является наличие большого количества побочных и комбинационных частот, которые возникают при многочисленных преобразованиях эталонной частоты и особенно при смешивании частот. Некоторые из этих комбинационных частот оказываются лежащими вблизи формируемых колебаний и слабо подавляются фильтрами. Это приводит к увеличению числа возможных пораженных частот приема. По этой же причине единственным средством ослабления мешающего действия побочных излучений радиостанции является удаление от других радиостанций, и особенно от приемных центров, на расстояние **200...300м**.

**В образовании сетки рабочих частот участвуют:**

- блок опорного кварцевого генератора;
- блок делителей частоты;
- блоки редкой и частой сетки частот;
- блок смесителя;
- блок умножителей частоты;
- блок высокой частоты;
- блок формирующего устройства.

Рассмотрим процесс формирования рабочей частоты сигнала при работе радиостанции на передачу.

Высокостабильные колебания с частотой **2 МГц** от блока опорного кварцевого генератора поступают на блок делителей частоты. С блока делителей колебания с частотами **100 кГц** и **10 кГц** подаются соответственно на блоки редкой и частой сеток частот.

На выходе блока **редкой** сетки получаем **10** частот, кратных **100 кГц**, в диапазоне **1,0... 1,9 МГц**. Конкретное значение частоты колебания на выходе блока определяется положением ручки установки частоты « **x 100 кГц** ».

На выходе блока **частой** сетки получаем **10** частот, кратных **10 кГц**, в диапазоне **210...300 кГц**. Значение частоты колебания на выходе блока определяется положением ручки установки частоты « **x 1 кГц** ».

Колебания с блоков редкой и частой сеток частот поступают на блок смесителя, на выходе которого выделяются **100** частот, кратных **10 кГц**, в диапазоне **1,21...2,2 МГц**. Частота колебания на выходе смесителя равна сумме частот колебаний, поступающих на его входы, т.е.

$$f_c = f_{брс} + f_{бчс}.$$

Колебания с блока смесителя поступают на один из входов смесителя СМ7 гетеродинного тракта блока ВЧ. На второй вход СМ7 поступают

колебания одной из пяти частот **6, 8, 10, 12** или **14 МГц** от блока умножителей. Выбор тракта умножения определяется установкой ручки поддиапазонов «**x 1000 кГц**». Частоты умножителей  $f_{умн}$  в зависимости от поддиапазона показаны на структурной схеме радиостанции.

На выходе **СМ7** получаем **500** гетеродинных частот  $f_{гет}$  с интервалом **10 кГц**, образованных как разность между частотами умножителя и блока смесителя, т. е.

$$f_{гет} = f_{умн} - f_{см} = f_{умн} - (f_{брс} + f_{бчс}).$$

Далее колебания гетеродинных частот поступают на смеситель **СМ6** блока ВЧ, где они совместно с колебаниями блока формирующего устройства преобразуются в сигнал рабочей частоты, а именно:

$$f_c = f_{гет} - f_{бфу}.$$

Частота колебаний БФУ определяется номером поддиапазона радиостанции (ручкой «**x 1000 кГц**»). На четных поддиапазонах  $f_{бфу} = 1,8$  МГц, а на нечетных поддиапазонах  $f_{бфу} = 2,8$  МГц.

Таким образом, порядок формирования рабочей частоты сигнала радиостанции может быть записан в следующем виде:

- (1)  $f_{см} = f_{брс} + f_{бчс}$  ;
- (2)  $f_{гет} = f_{умн} - f_{см} = f_{умн} - (f_{брс} + f_{бчс})$  ;
- (3)  $f_c = f_{гет} - f_{бфу} = f_{умн} - (f_{брс} + f_{бчс}) - f_{бфу} = f_{умн} - (f_{брс} + f_{бчс} + f_{бфу})$ .

Частоты  $f_{умн}$  и  $f_{бфу}$  определяются установкой ручки «**x 1000 кГц**», частота  $f_{брс}$  - положением ручки «**x 100 кГц**», а частота  $f_{бчс}$  - положением ручки

«**x 1 кГц**».

Рассмотрим конкретный пример образования рабочей частоты радиостанции. Пусть задана частота **4380 кГц**. Ручки установки частоты необходимо установить так, чтобы под рисками на лимбах были цифры: «**4**», «**3**» и «**80**».

**Пользуясь структурной схемой, находим необходимые частоты:**

$$f_{умн} = 8 \text{ МГц}; f_{бфу} = 1,8 \text{ МГц}; f_{брс} = 1,6 \text{ МГц}; f_{бчс} = 0,22 \text{ МГц}.$$

Подставляя в формулу для рабочей частоты значения соответствующих частот, получим

$$f_c = f_{умн} - (f_{брс} + f_{бчс} + f_{бфу}) = 8 - (1,6 + 0,22 + 1,8) = 4,38 \text{ [МГц]}$$

Аналогично, можно получить все другие частоты радиостанции.

Из рассмотренной схемы формирования рабочих частот видно, что в **СМ6** происходит взаимодействие **500 гетеродинных частот** с двумя значениями

частоты колебаний БФУ. Следовательно, сетка рабочих частот в своем составе будет иметь **1000 дискретных частот с интервалом 10 кГц в диапазоне 1,0...10,99 МГц.**

Но усилитель мощности рассчитан на работу в частотном диапазоне **1,5...11 МГц**, поэтому колебания с частотами от **1 МГц до 1,5 МГц** не усиливаются и не могут быть использованы для практической работы. Следовательно, рабочий диапазон радиостанции будет составлять **950 дискретных частот связи.**

### **Принцип формирования однополосного сигнала в передающем тракте радиостанции**

Для формирования однополосного сигнала в радиостанции используется фильтровый способ, при котором подавление ненужной боковой полосы осуществляется при помощи фильтров, а несущей составляющей - в балансном модуляторе.

Формирование однополосного сигнала рабочей частоты происходит путем нескольких последовательных преобразований, необходимость которых обусловлена трудностью подавления ненужных частотных составляющих амплитудно-модулированного сигнала в диапазоне радиочастот.

Формирование ОМ сигнала рассмотрим на конкретном примере.

Пусть требуется сформировать однополосный сигнал для спектра звуковых частот от **300 до 3400 Гц** на рабочей частоте **6 МГц**. Спектр амплитудно-модулированного сигнала для данного случая показан на рис. 4.1.2.

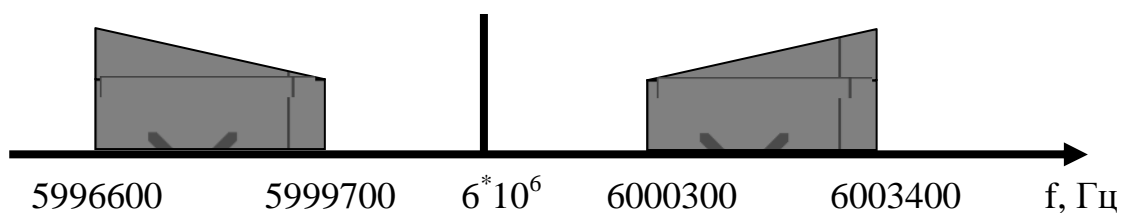
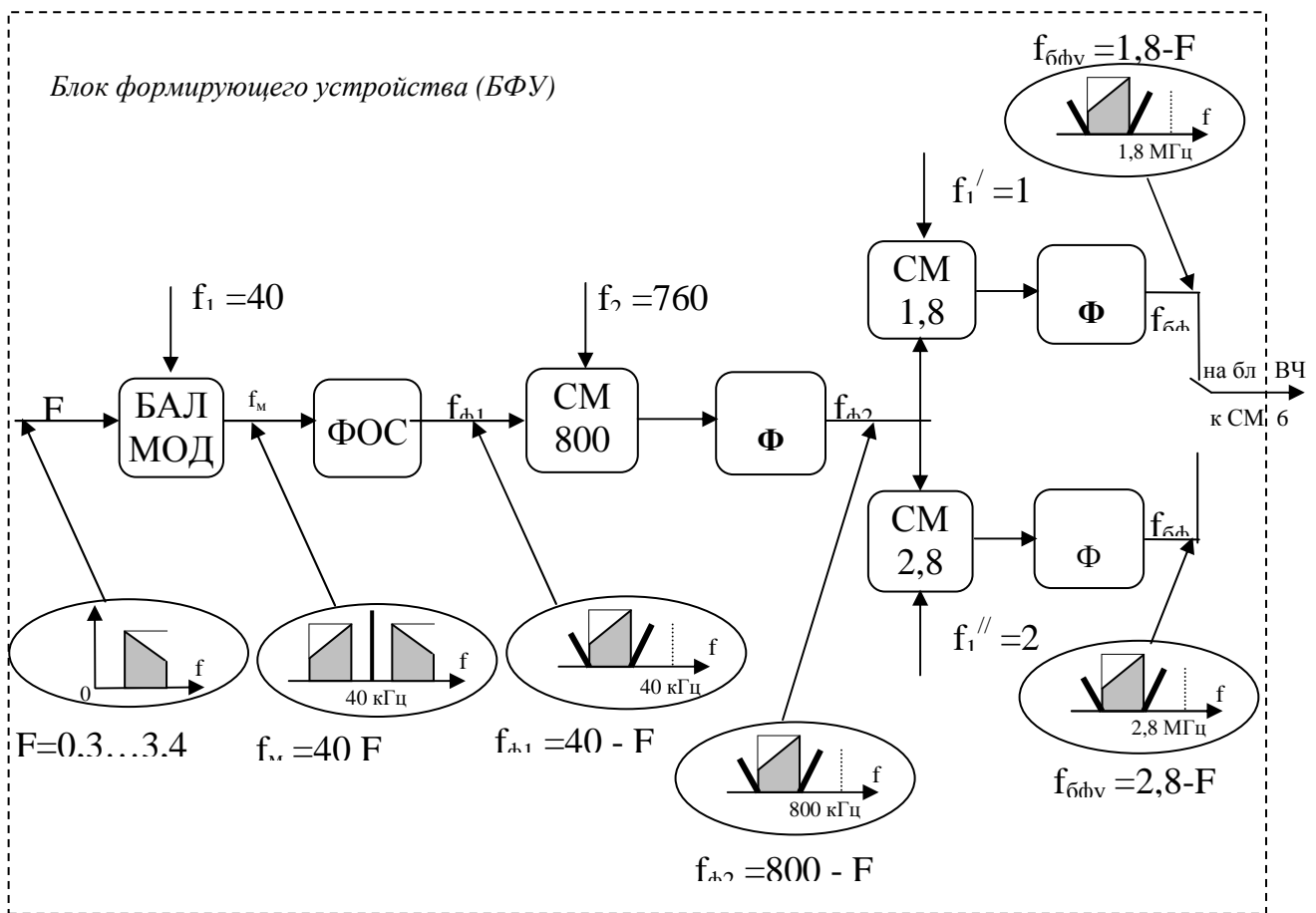


Рис. 4.2.2. Спектр АМ сигнала

Интервал между боковыми полосами частот равен **600 Гц** и составляет **0,01 %** от значения несущей частоты. Интервал между несущей частотой и одной из боковых полос составляет **0,005 %** от значения несущей частоты. Наилучшие полосовые фильтры, в том числе и кварцевые, не имеют частотных характеристик со столь крутым фронтом и, следовательно, не могут разделить эти колебания.

Упрощенная схема формирования однополосного сигнала в блоке формирующего устройства представлена на рис. 4.1.3.



**Рис. 4.1.3. Схема формирования ОМ сигнала в БФУ**

Во время передачи колебания звуковой частоты ( $F$ ) с микрофона или ларингофонов поступают на балансный модулятор. Туда же поступают колебания первой несущей частоты  $f_1 = 40$  кГц с блока делителей. Первая поднесущая, а также другие частоты, участвующие в последующих преобразованиях, являются продуктами деления (умножения) частоты опорного кварцевого генератора.

Спектр частот на выходе модулятора в своем составе имеет две боковые полосы частот: нижнюю  $(f - F)$  и верхнюю  $(f + F)$ . Первая несущая частота  $f_1$  на выходе модулятора будет значительно подавлена, что объясняется принципом его работы.

Интервал между ближайшими подавляемой и неподдаваемой частотами на выходе балансного модулятора равен **600 Гц** и составляет 1,5% от значения первой поднесущей. Это позволяет осуществлять эффективное подавление верхней боковой полосы  $(f + F)$  с помощью шестиконтурного фильтра однополосного сигнала (ФОС). Верхняя боковая полоса подавляется не менее, чем в **70 раз**, а поднесущая **40 кГц** за счет суммарного действия модулятора и фильтра – не менее, чем в **50 раз**.

Таким образом, на выходе **ФОС** будет иметь место сигнал с полосой частот:

$$f_{\phi 1} = f_1 - F = 40 - (0,3...3,4) = 36,6...39,7 [\text{кГц}]$$

Следующее преобразование происходит в смесителе (**800 кГц**) с участием второй поднесущей частоты  $f_2 = 760 \text{ кГц}$ . На выходе смесителя выделяются колебания суммарной частоты

$$f_{\phi 2} = f_2 + f_{\phi 1} = 760 + (40 - F) = 800 - (0,3...3,4) = 796,6...799,7 [\text{кГц}]$$

Интервал между второй поднесущей и ближайшей частотой выделенной полосы равен **36,6 кГц**, а между ближайшими неподдаваемой и подавляемой боковыми полосами - **73,2 кГц**. В относительных величинах это составит соответственно **4,8 и 9,6 %**, что позволяет осуществить требуемое подавление ненужных второй боковой полосы и поднесущей частоты уже с помощью трехконтурного фильтра, стоящего в нагрузке смесителя **800 кГц**.

Третье и последнее преобразование однополосного сигнала в БФУ происходит в смесителях **1,8 или 2,8 МГц**, где в качестве поднесущих используются соответственно колебания с частотами  $f_3' = 1 \text{ МГц}$  и  $f_3'' = 2 \text{ МГц}$ . Выбор смесителя и поднесущей определяется установкой ручки «**x ЮОО кГц**», которая производит переключение питания на тот или иной смеситель. На четных поддиапазонах питание подается на смеситель **1,8 МГц**, и преобразование идет с поднесущей частотой **1 МГц**, на нечетных поддиапазонах работает смеситель **2,8 МГц** и преобразование идет с поднесущей частотой **2 МГц**.

Полосовые фильтры, включенные после смесителей, вновь выделяют нижнюю боковую полосу, и на выходе БФУ имеет место сигнал

$$f_{\phi \text{фУ}} = f_3' + f_{\phi 2} = 1 + (0,8 - F) = 1,8 - F \quad \text{для четных поддиапазонов}$$

$$f_{\phi \text{фУ}} = f_3'' + f_{\phi 2} = 2 + (0,8 - F) = 2,8 - F \quad \text{для нечетных поддиапазонов}$$

В этом случае интервал между ближайшими подавляемой и неподдаваемой частотами составляет около **80 %** от значения поднесущей частоты, что позволяет применить полосовой фильтр в виде одиночного контура.

Формирование рабочих частот радиостанции происходит в смесителе **СМ6** блока ВЧ, на который кроме сигнала с БФУ поступают колебания гетеродинных частот  $f_{zem}$  со смесителя **СМ7**. Нагрузкой **СМ6** выделяется сигнал разностной частоты:

$$f_c = f_{zem} - f_{бфу} = \left\{ \begin{array}{l} f_{zem} - (1,8 - F) \\ f_{zem} - (2,8 - F) \end{array} \right\} = f_p + F$$

Из приведенного выражения видно, что при последнем преобразовании происходит инверсия спектра, и на выходе **СМ6** выделяется верхняя боковая полоса сигнала рабочей частоты.

Определим значение частоты колебаний на выходе передатчика для рассматриваемого конкретного примера (**6 МГц**). Ручки установки частоты должны быть установлены так, чтобы под рисками на лимбах были цифры: «**6**», «**0**» и «**00**».

Пользуясь структурной схемой, находим необходимые частоты:

$$\begin{aligned} f_{y_{ми}} &= 10 \text{ МГц}, & f_{бфу} &= (1,8 - F) \text{ МГц}; \\ f_{бpc} &= 1,9 \text{ МГц}, & f_{бчс} &= 0,30 \text{ МГц}. \end{aligned}$$

Гетеродинная частота на выходе **СМ7** будет равна:

$$f_{zem} = f_{y_{ми}} - (f_{бpc} + f_{бчс}) = 10 - (1,9 + 0,3) = 7,8 \text{ [МГц]}$$

Тогда после последнего преобразования будет иметь место сигнал:

$$f_c = f_{zem} - f_{бфу} = 7,8 - (1,8 - F) = 6,0 + F \text{ [МГц]}$$

что и требовалось доказать.

### **Принцип работы радиостанции на передачу**

**Работа радиостанции на передачу в режиме «ОМ»** Напряжение звуковой частоты **0,3...3,4 кГц** поступает от микрофона через однокаскадный транзисторный усилитель, расположенный в микротелефонной гарнитуре, на вход микрофонного усилителя блока НЧ, который усиливает передаваемый сигнал с **60 мВ** до уровня порядка **0,8...1,0 В**. При работе со шлемофоном сигнал от ларингофонов поступает на ларингофонный усилитель блока НЧ.

Нагрузкой микрофонного и ларингофонного усилителей служит согласующий трансформатор, расположенный в БФУ. Переключение согласующего трансформатора с выхода микрофонного усилителя на выход

ларингофонного усилителя производится переключателем **ШМ-ТМ**, расположенным на передней панели радиостанции. Далее через согласующий трансформатор напряжение спектра звуковых частот поступает на балансный модулятор. Процесс формирования однополосного сигнала в передающем тракте до **СМ7** включительно был изложен ранее.

Сформированный сигнал рабочей частоты предварительно усиливается в тракте ВЧ и подается на усилитель мощности, который рассчитан на работу в диапазоне **1,5...11 МГц**. Переход на различные поддиапазоны осуществляется ручкой **«х 1000 кГц»**. Плавная настройка каскада УМ в пределах одного поддиапазона осуществляется с помощью системы автоматической настройки.

Каскад УМ может работать при пониженной (**20 %**) мощности при скачкообразном изменении питающих напряжений лампы УМ с помощью тумблера на передней панели приемопередатчика. Схемой каскада предусмотрена также плавная регулировка мощности потенциометром **УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ**.

После усиления до номинальной мощности сигнал через выносное согласующее устройство поступает в антенну и излучается в виде электромагнитной энергии.

**Работа радиостанции на передачу в режиме «АМ».** Формирование сигнала при передаче в режиме амплитудной модуляции происходит так же, как и при однополосной модуляции. Различие заключается только в уровне несущей (пилот-сигнала).

В тракт формирования однополосного сигнала между смесителем **800 кГц** и блоком **ФОС** поступают колебания с частотой **40 кГц**, образующие пилот-сигнал. Эти колебания подаются от блока делителей частоты через лампу-ключ. Лампа-ключ представляет собой усилитель колебаний частоты **40 кГц**, величина усиления которого определяется положением переключателя режимов работы. В положении **«АМ»** этого переключателя уровень несущей частоты составляет **40...80 %** от уровня верхней боковой полосы частот на выходе радиостанции.

Такой сигнал, состоящий из несущей и одной боковой полосы, может быть принят любым приемником, рассчитанным на телефонную работу с амплитудной модуляцией.

**Работа радиостанции на передачу в режиме «АТ»** Работа на передачу в режиме **«АТ»** заключается в излучении сигнала несущей частоты в такт с нажатием телеграфного ключа. Телеграфный ключ включается в разрыв цепи экранной сетки лампы-ключа. При нажатии телеграфного ключа на экранную

сетку лампы подается напряжение, соответствующее наибольшему усилению лампы и, следовательно, наибольшему уровню сигнала частоты **40 кГц**. Этот сигнал поступает на смеситель **800 кГц**. Дальнейшее преобразование сигнала происходит так же, как и в режиме «ОМ».

При отжатом телеграфном ключе экранное напряжение с лампы-ключа снимается, и сигнал частоты **40 кГц** не поступает на смеситель **800 кГц**, что соответствует телеграфной паузе.

#### **Работа радиостанции в режиме «ЧТ».**

В радиостанции предусмотрена возможность передачи телеграфной работы телеграфным ключом или с аппаратуры быстрогодействия в режиме частотной манипуляции со сдвигом частоты **500 Гц**.

При установке переключателя режимов работы в положение «ЧТ» лампа-ключ оказывается запертой, а необходимые для формирования сигнала колебания подаются на смеситель **800 кГц** с генератора частотного телеграфирования (ЧТ), расположенного в блоке НЧ. В зависимости от состояния телеграфного ключа (нажатия или отжатия) генератор ЧТ формирует колебания с частотой  **$40 \pm 0,25$  кГц**. При нажатии телеграфного ключа от генератора ЧТ на вход смесителя **800 кГц** поступает сигнал с частотой **40,25 кГц** (частота нажатия), при отжатии телеграфного ключа частота сигнала генератора ЧТ равна **39,75 кГц** (частота отжатия).

Частота нажатия отличается от частоты отжатия на величину частотного сдвига, равного **500 Гц**.

Прием телеграфной работы с частотной манипуляцией в радиостанции не предусмотрен.

#### **Принцип работы радиостанции на прием**

Трансиверная схема радиостанции определяет работу одних и тех же элементов, как при передаче, так и при приеме. Преобразование частоты сигнала при приеме происходит в обратной последовательности, указанной для передачи. По количеству преобразований приемник является супергетеродином с тройным преобразованием частоты.

Принимаемый сигнал  $f_c$  с антенны через ВСУ поступает на вход усилителя напряжения высокой частоты, расположенного в блоке УМ. Анодный контур усилителя мощности при работе на прием выполняет функцию входного контура приемника. Выделенный входным контуром сигнал усиливается и поступает в блок ВЧ.



После усиления в тракте ВЧ принимаемый сигнал поступает на **СМ6**, где с помощью сигнала гетеродина преобразуется в сигнал первой промежуточной частоты:

$$f_{np1} = f_{гет} - f_c = \begin{cases} 1,8 - F [\text{МГц}] \Rightarrow \text{для четных диапазонов} \\ 2,8 - F [\text{МГц}] \Rightarrow \text{для нечетных диапазонов} \end{cases}$$

Второе и третье преобразование частоты происходит в блоке формирующего устройства **БФУ**:

$$f_{np2} = \left\{ \begin{array}{l} f_{np1}' = (1,8 - F) - 1 \\ f_{np1} - f_3'' = (2,8 - F) - 2 \end{array} \right\} = 800 - F [\text{кГц}];$$

$$f_{np3} = f_{np2} - f_2 = (800 - F) - 760 = 40 - F [\text{кГц}]$$

Выделение из третьей промежуточной частоты низкочастотного сигнала рассмотрим отдельно для различных режимов работы.

### Режим «ОМ»

При приеме однополосного сигнала нагрузкой смесителя **800 кГц** служит фильтр однополосного сигнала (**ФОС**), который выделяет только нижнюю полосу частот, равную **36,6...39,7 кГц**.

Выделенный сигнал нижней боковой полосы частот поступает на демодулятор, на который подается также напряжение с частотой **40 кГц**. После смешивания этих колебаний фильтром нижних частот выделяется разностная частота **0,3...3,4 кГц**. Напряжение звуковой частоты подается на четырехкаскадный усилитель низкой частоты, который имеет два выхода: на телефоны МТГ с уровнем **1,5 В** и на телефоны ШМ с уровнем **10В**.

### Режим «АМ»

Преобразование принимаемого сигнала в режиме «АМ» происходит так же, как и при приеме однополосного сигнала. Различие, как указывалось выше, заключается только в уровне сигнала несущей частоты.

### Режим «АТ»

При приеме телеграфной работы в режиме «АТ» нагрузкой смесителя **800 кГц** служит узкополосный фильтр, настроенный на частоту **40 кГц**. Выделенный фильтром сигнал с частотой **40 кГц** поступает на телеграфный смеситель, на который также подается сигнал от телеграфного гетеродина. Телеграфный гетеродин перестраивается по частоте в пределах **40...42 кГц**. Ручка настройки гетеродина выведена на переднюю панель с надписью **ТОН ТЛГ**.

В результате преобразования в смесителе образуются колебания звуковой частоты **0...2 кГц**, которые через фильтр нижних частот подаются на усилитель блока НЧ и далее на головные телефоны.

### Режим «ЧТ»

Как указывалось выше, прием телеграфной работы в режиме «ЧТ» в радиостанции не предусмотрен. Практически прием возможен с помощью телеграфного смесителя и гетеродина, которые используются для приема телеграфной работы в режиме «АТ». Установив узкую полосу приема «АТУ» и подбирая настройку гетеродина ручкой **ТОН ТЛГ**, можно добиться слабой слышимости тона «отжатая» и хорошей слышимости тона «нажатия».

## 4.1.3. Эксплуатация радиостанции Р-130М

### Назначение органов управления

На передней панели приемопередатчика находятся следующие органы управления, регулировки и контроля:

высокочастотный разъем **ВСУ** - для подключения ВСУ-А (ВСУ-ТМ);

разъем **ВСУ** - для подключения кабеля питания ВСУ-ТМ;

сигнальная лампочка **ДЕЖ. ПРИЕМ** под заглушкой;

индикаторный прибор **КОНТРОЛЬ**;

заглушка корректора индикаторного прибора;

ручка регулятора громкости;

заглушки лампочек подсветки шкал;

сигнальная лампочка **НАСТРОЙКА** под заглушкой;

ручка регулятора тона;

ручка регулятора усиления;

тумблер **ПРМ - ПРД** - для переключения радиостанции в режим передачи или приема;

тумблер **РРУ — АРУ** - для переключения вида регулировки усиления приемника;

ручки установки частоты **×1000, ×100, ×1**;

ручка переключателя **ДИСКРЕТНО - ПЛАВНО**;

разъем для подключения блока питания **БП-260**;

тумблер **ВКЛ.** - для включения питания радиостанции;

разъем **ШМ** - для подключения шлемофона;

клеммы **ЛИНИЯ** и **З** для подключения телефонного аппарата ТА-57;

планка - для записи позывных и частот;

колодка **КЛЮЧ** - для подключения телеграфного ключа;

планка-указатель переключателя прибора **КОНТРОЛЬ**;

заглушки винтов крепления шасси приемопередатчика;

разъем **МТ** - для подключения микротелефонной гарнитуры;  
разъем **БД** - для подключения аппаратуры быстрого действия;  
разъем **ТЛФ - 2** для подключения специальной аппаратуры;  
ручка переключателя **РОД РАБОТЫ**;  
ручка переключателя **РЕЖИМ**;  
ручка установки уровня передачи;  
ручка переключателя контроля режимов и индикации;  
заглушка кнопки аварийной настройки;  
шильдик с наименованием и номером изделия

**На передней панели блока питания БП -260 находятся:**

крышка держателя предохранителя 3А;  
шильдик с наименованием и номером блока питания;  
держатель предохранителя 10А;  
клеммы +26 В, -26 В - для подключения бортсети (аккумуляторов);  
разъем **РСТ** для подключения кабеля к приемопередатчику

**На передней панели блока ВСУ-А находятся:**

клемма **ШТЫРЬ** - для подключения штыревой антенны;  
клемма **НАКЛ. ЛУЧ** - для подключения антенны «Наклонный луч»;  
клеммы **ДИПОЛЬ** - для подключения антенны «Симметричный вибратор»;  
клемма заземления;  
ручка переключателя **ИНДИКАЦИЯ НАСТРОЙКИ** - для включения индикации при работе ВСУ с антеннами «Наклонный луч» и «Симметричный вибратор»;  
индикаторный прибор **ИНДИКАТОР**;  
ручка переключателя **СВЯЗЬ**;  
разъем **КВ Р/СТ** - для подключения приемопередатчика Р-130М;  
шкала счетчика оборотов вариометра;  
ручка **ПЛАВНАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН**;  
ручка переключателя **ГРУБАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН**;  
таблица ориентировочной настройки **ВСУ-А**;  
шильдик с наименованием и номером блока;  
ручка переключателя **АНТЕННЫ** - для переключения ВСУ при работе на различные типы антенн;  
клемма заземления;  
кнопка **НАСТРОЙКА ФИЛЬТРА**;  
ручка **УСТАНОВКА ЧАСТОТ УКВ Р/СТ** настройки заградительного

фильтра для устранения взаимных влияний КВ и УКВ радиостанций;  
шкала частот заградительного фильтра;  
кнопка **НАЖАТЬ ПРИ МАЛОЙ ИНДИКАЦИИ** - для увеличения чувствительности индикаторного прибора;  
разъем **УКВ Р/СТ** для подключения УКВ радиостанции;  
тумблер **ИНДИКАЦИЯ НАСТРОЙКИ НА ШТЫРЬ** для включения индикации при работе на штыревую антенну.

### **Подготовка к работе и включение радиостанции**

Подготовка радиостанции производится перед началом работы на радиостанции и заключается в следующем:

- проверить внешнее состояние аппаратуры радиостанции;
- установить органы управления на приемопередатчике в исходное положение:
- тумблер **ВКЛ** - в нижнее положение;
- тумблер **ПРМ-ПРД** - в положение **ПРМ**.
- переключатель **РЕЖИМ** - в положение **20 %**.

После выполнения указанных операций можно производить включение радиостанции. Для включения радиостанции необходимо тумблер **ВКЛ** на передней панели приемопередатчика установить в верхнее положение. При этом должны загореться лампочки подсветки шкал, что сигнализирует о включении питания радиостанции.

### **Проверка работоспособности радиостанции**

Проверка работоспособности радиостанции производится в целях определения исправности источников питания, приемника и передатчика радиостанции. В первую очередь производится проверка работоспособности источников питания. Проверка производится в целях определения наличия и соответствия номиналу питающих напряжений, которые используются в радиостанции (**+26; +1,2; +50; +150; +13 В**).

**Для проверки необходимо:**

• подготовить радиостанцию к включению питания, для чего произвести осмотр внешнего состояния аппаратуры и установить органы управления приемопередатчиком в исходное состояние:

- тумблер **ВКЛ** - в нижнее положение;
- тумблер **ПРМ-ПРД** - в положение **ПРМ**;
- переключатель **РЕЖИМ** - в положение **20 %**;

- включить радиостанцию, установив тумблер **ВКЛ** в верхнее положение;
- устанавливая поочередно переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **7, 8, 9, 10 и 11**, проверить наличие напряжений **+ 26; + 1,2; + 50; + 150; + 13 В** по отклонению стрелки прибора **КОНТРОЛЬ** в синий сектор шкалы;
- выключить радиостанцию, установив тумблер **ВКЛ** в нижнее положение.

### **Проверка работоспособности приемника радиостанции**

При проверке определяется работоспособность приемного устройства и оконечной аппаратуры. Она проводится во всех видах работ радиостанции, исключая частотное телеграфирование (ЧТ).

Для проверки работоспособности приемника радиостанции необходимо проделать следующие операции:

1. Тумблер **ПРМ-ПРД** установить в положение **ПРМ**.
2. Тумблер **РРУ-АРУ** установить в положение **РРУ**.
3. Ручки **УСИЛЕНИЕ** и **ГРОМКОСТЬ** поставить в положение максимальной громкости (по ходу часовой стрелки до отказа).
4. Переключатель **ДИСКРЕТНО-ПЛАВНО** установить в положение **ДИСКРЕТНО**.
5. Тремя ручками установки частоты «х 1000», «х 100», «х 1» установить частоту **1750 кГц**.
6. Переключатель **РЕЖИМ** установить в положение **ДЕЖ. ПРИЕМ**.
7. Переключатель **РОД РАБОТЫ** установить в положение **АТУ**.
8. Включить станцию, поставив тумблер **ВКЛ** в верхнее положение, при этом должны загореться лампочка **ДЕЖ. ПРИЕМ** и лампочки подсветки шкал, в телефонах должны прослушиваться шумы.
9. Касанием металлического предмета к клемме подсоединения антенны убедиться в прохождении сигнала, о чем будут свидетельствовать щелчки в телефонах.
10. Переключатель **РЕЖИМ** установить в положение **20 %** или **100 %**, при этом лампочка **ДЕЖ. ПРИЕМ** гаснет. Уровень шумов в телефонах не должен измениться.
11. Вращая ручку **УСИЛЕНИЕ**, убедиться в исправности ручной регулировки усиления по изменению интенсивности шумов в телефонах.

12. Ручку **УСИЛЕНИЕ** установить в положение, при котором в телефонах слабо прослушиваются шумы, тумблер **РРУ - АРУ** поставить в положение **АРУ**, при этом в телефонах должен увеличиваться уровень шумов, что свидетельствует об исправности автоматической регулировки усиления.

13. Изменяя положение ручки **ГРОМКОСТЬ**, убедиться в исправности регулировки усиления по низкой частоте.

14. Переключатель **РОД РАБОТЫ** перевести из положения **АТУ** в **АТШ** и обратно, при этом интенсивность шумов должна меняться, что свидетельствует о переключении полосы пропускания.

15. Переключатель **ДИСКРЕТНО-ПЛАВНО** поставить в положение **ПЛАВНО**. При вращении ручки «**х1**» (десятки килогерц) в телефонах прослушиваются работающие радиостанции.

16. Переключатель **РОД РАБОТЫ** установить поочередно в положения **ОМ** и **АМ** и проделать операции, оговоренные в пп. 2-4, 6, 9-12.

17. Произвести аналогично проверку на частотах **2500, 3500, 4500, 5500, 6500, 7500, 8500, 9500, 10500 кГц**.

После выполнения указанных операций радиостанция работоспособна в режиме «**ПРИЕМ**» во всех видах работ и во всем диапазоне рабочих частот.

### **Проверка работоспособности передатчика радиостанции**

Проверка производится в целях определения работоспособности передающего устройства, выносного согласующего устройства и оконечной передающей аппаратуры радиостанции. Проверка производится для всех видов работ радиостанции.

**Для проверки необходимо:**

1. Проверить подключение к ВСУ развернутой антенны (эквивалента антенны).

2. Переключатель **ДИСКРЕТНО-ПЛАВНО** установить в положение **ДИСКРЕТНО**.

3. Тремя ручками установки частоты «**х 100**», «**х 100**», «**х 1**» установить частоту **1750 кГц**.

4. Переключатель **КОНТРОЛЬ** установить в положение **2**.

5. Включить индикацию настройки выносного согласующего устройства в соответствии с типом выбранной антенны. Включение индикации настройки ВСУ-А производится тумблером **ИНДИКАЦИЯ НАСТРОЙКИ НА ШТЫРЬ** или переключателем **ИНДИКАЦИЯ**.

6. Произвести предварительную настройку выносного согласующего устройства. Предварительная настройка ВСУ-А осуществляется установкой переключателей **АНТЕННЫ, ГРУБАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН, СВЯЗЬ** в положения согласно таблице на передней панели блока ВСУ-А. Предварительная настройка ВСУ-ТМ осуществляется установкой указателя шкалы частот привода настройки в положение, которое приблизительно соответствует частоте настройки приемопередатчика.

7. Через 2-3 мин после включения питания радиостанции переключатель **РЕЖИМ** перевести в положение **НАСТР.**, при этом:

- включится двигатель автоматической настройки усилителя мощности;
- через **1-5 с** загорится лампочка **НАСТРОЙКА**, а стрелка прибора

**КОНТРОЛЬ**,

- медленно отклоняясь, достигнет **60 делений**;

- по окончании настройки гаснет лампочка **НАСТРОЙКА**, а стрелка прибора **КОНТРОЛЬ** возвращается в первоначальное (нулевое) положение;

8. Переключатель **КОНТРОЛЬ** поставить в положение **3**, при этом стрелка индикаторного прибора должна отклониться не менее чем на **60 делений** (допускается зашкаливание стрелки прибора).

9. Переводом переключателя **КОНТРОЛЬ** в положение 5 и 6 проконтролировать токи ламп ГУ-50. Допускается незначительное отклонение стрелки прибора за пределы синего сектора.

10. Органами настройки на ВСУ-А добиться максимального показания прибора **ИНДИКАТОР**. Настройка ВСУ-ТМ проводится по максимуму показаний прибора **КОНТРОЛЬ** на приемопередатчике (переключатель **КОНТРОЛЬ** - в положение 1).

11. Переключатель **РОД РАБОТЫ** установить в положение **АТУ** или **АТШ**

12. Переключатель **РЕЖИМ** поставить в положение **КАЛИБР**.

13. Переключатель **КОНТРОЛЬ** установить в положение **3**.

14. Тумблер **ПРМ-ПРД** поставить в положение **ПРД** и ручкой **УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ** установить стрелку прибора **КОНТРОЛЬ** на 60 делений.

15. Переключатель **РЕЖИМ** перевести в положение **100 %**, нажать на телеграфный ключ. При этом должно наблюдаться отклонение стрелок приборов **КОНТРОЛЬ** и **ИНДИКАТОР** (на ВСУ-ТМ должна загореться контрольная лампочка), одновременно в телефонах должен прослушиваться тон самоконтроля, изменяющийся при вращении ручки **ТОН ТЛГ**. При отжатом ключе показания приборов (свечение лампочки) отсутствуют.

16. Переключатель **РЕЖИМ** установить в положение **20 %**, при этом показания прибора **ИНДИКАТОР** должны уменьшиться (на ВСУ-ТМ погаснет лампочка **ИНДИКАТОР**).

17. Переключатель **РОД РАБОТЫ** установить в положение **ОМ**, тумблер **ПРМ-ПРД** поставить в положение **ПРД** (нажать тангенту микротелефонной гарнитуры). Переключатель **РЕЖИМ** перевести в положение **КАЛИБР**, и ручкой **УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ** установить стрелку прибора **КОНТРОЛЬ** на **60** делений.

18. Тумблер **ПРМ-ПРД** поставить в положение **ПРМ**, переключатель **РЕЖИМ** перевести в положение **20 % (100 %)**. Нажатием тангенты гарнитуры перевести радиостанцию на передачу, показания прибора **КОНТРОЛЬ** и прибора **ИНДИКАТОР** должны быть незначительными.

19. Произнести в микрофон громко звук «А», при этом показания прибора **КОНТРОЛЬ** должны быть в пределах **60** делений, а показания прибора **ИНДИКАТОР** должны, резко возрасти.

20. Переключатель **РОД РАБОТЫ** перевести в положение **АМ** и выполнить операции, указанные в п.п. 17-19.

21. Переключатель **РОД РАБОТЫ** установить в положение **ЧТ**, вставить заглушку в разъем **БД**.

22. Тумблер **ПРМ-ПРД** перевести в положение **ПРД** (нажать тангенту микротелефонной гарнитуры), при этом показания прибора **КОНТРОЛЬ** должны быть в пределах **60** делений. Нажать телеграфный ключ - показания прибора не должны измениться.

23. Произвести аналогичную проверку на частотах **2500, 3500, 4500, 5500, 6500, 7500, 8500, 9500 и 10500** кГц.

24. Подключить к клеммам **ЛИНИЯ** и «3» **ТА-57** и, поочередно устанавливая переключатель **РОД РАБОТЫ** в положения **ОМ** и **АМ**, выполнить операции, указанные в пп. 17-20.

После выполнения указанных операций радиостанция работоспособна в режиме «**Передача**» во всех видах работы и во всем диапазоне рабочих частот.

### **Настройка радиостанции**

Исходными данными для настройки радиостанции являются значение заданной рабочей частоты и тип выбранной антенны.

Настройка радиостанции производится в такой последовательности:

- подготовка радиостанции к включению питания;
- установка заданной рабочей частоты;



- включение питания;
- предварительная настройка согласующих устройств;
- настройка усилителя мощности;
- окончательная настройка согласующих устройств.

**Для настройки радиостанции необходимо произвести следующие операции:**

1. Подготовить радиостанцию к включению питания, для чего произвести осмотр внешнего состояния аппаратуры радиостанции и установить органы управления на приемопередатчике в исходное состояние:

- тумблер **ВКЛ.** - в нижнее положение;
- тумблер **ПРМ-ПРД** - в положение **20 %**.

2. Проверить подключение (подключить) выбранной антенны (эквивалента) к соответствующим зажимам **ВСУ-А**.

3. Переключатель **ДИСКРЕТНО-ПЛАВНО** установить в положение **ДИСКРЕТНО**.

4. Тремя ручками установки частоты «**x1000**», «**x100**», «**x1**» установить заданную частоту, при этом цифры на лимбах ручек установки частоты должны стоять против указателей **КИЛОГЕРЦЫ**.

5. Включить питание радиостанции, установив тумблер **ВКЛ** в верхнее положение.

6. Переключать **КОНТРОЛЬ** поочередно перевести в положения **7-11**, при этом стрелка прибора **КОНТРОЛЬ** должна находиться в пределах синего сектора.

7. Переключатель **КОНТРОЛЬ** поставить в положение **3**.

8. Включить индикацию настройки **ВСУ-А** в соответствии с выбранной антенной тумблером **ИНДИКАЦИЯ НАСТРОЙКИ НА ШТЫРЬ** или переключателем **ИНДИКАЦИЯ**.

9. Произвести предварительную настройку **ВСУ-А**, для чего переключатели **АНТЕННЫ**, **ГРУБАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН**, **СВЯЗЬ** установить в положения согласно таблице на передней панели блока **ВСУ-А**.

10. Через **2-3 мин** после включения питания радиостанции (после прогрева ламп ГУ-50) произвести настройку усилителя мощности, для чего переключатель **РЕЖИМ** установить в положение **НАСТР.**, при этом включится двигатель автоматической настройки усилителя мощности и через **1...5 с** должна загореться лампочка **НАСТРОЙКА**. По окончании настройки усилителя лампочка **НАСТРОЙКА** гаснет.

11. После настройки усилителя мощности произвести окончательную настройку **ВСУ-А**, для чего, вращая ручку **ПЛАВНАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН**, и изменяя положения переключателей **АНТЕННЫ** (только при настройке на антенну «**Симметричный вибратор**»), **ГРУБАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН и СВЯЗЬ**, добиться максимальных показаний прибора **ИНДИКАТОР**.

12. После настройки **ВСУ-А** переключатель **РЕЖИМ** установить в положение **20 %**, а переключатель **РОД РАБОТЫ** - в положение, соответствующее предполагаемому виду работы.

Радиостанция настроена на заданную рабочую частоту при выбранной антенне.

## 4.2. РАДИОСТАНЦИЯ Р-134

### 4.2.1. Тактико-технические характеристики и назначение основного оборудования

#### Назначение и общая характеристика радиостанции

Радиостанция Р-134 возимая, коротковолновая, приемопередающая, симплексная, телефонно-телеграфная, с однополосной модуляцией, автоматизированная, с диапазонной кварцевой стабилизацией частоты.

Радиостанция устанавливается в командно-штабные машины и командирские танки. Выпускается в **пяти** вариантах исполнения:

- вариант Т1 - танковая радиостанция с ручным антенным согласующим устройством (УАС);
- вариант Т2 - танковая радиостанция с автоматизированным УАС (бл. 13);
- вариант А1 - радиостанция для КШМ с автоматизированным УАС (бл.14);
- вариант А2 - радиостанция для КШМ с автоматизированным УАС и блоком телеграфных сигналов (бл. 12);
- вариант В - приемовозбудитель радиостанции Р-156 (приемопередатчик с блоком телеграфных сигналов).

Радиостанция предназначена для обеспечения телефонно-телеграфной коротковолновой радиосвязи в тактическом звене управления. Связь может быть обеспечена без применения аппаратуры Т-219 (режим А) и с применением аппаратуры Т-219 (режим Б).

#### Основные технические характеристики радиостанции

В зависимости от варианта исполнения радиостанция работает в **диапазоне частот:**

- для вариантов Т1, Т2 - **1,5... 11,999 МГц;**
- для вариантов А1, А2 - **1,5...29,999 МГц;**
- для варианта В - **1,5 ... 19,999 МГц.**

Радиостанция работает на дискретных частотах с шагом через **1 кГц**. Относительная нестабильность частоты приемопередатчика при воздействии всех дестабилизирующих факторов составляет **не более  $3 \cdot 10^{-7}$** .

Радиостанция имеет устройство набора частот, позволяющее заранее подготовить любые **восемь фиксированных частот рабочего диапазона**. При переходе с одной подготовленной частоты на другую перестройка

приемопередатчика осуществляется автоматически. Время перестройки с одной ЗПЧ на другую с автоматизированным УАС **не превышает 5 с.**

Радиостанция обеспечивает двухстороннюю симплексную радиосвязь при следующих **видах работы:**

1. Телефонная работа с однополосной модуляцией по верхней боковой полосе (**ОМ**);
2. Телеграфная слуховая работа с частотной манипуляцией со сдвигом частоты 500 Гц (**ЧТ**);
3. Телеграфная слуховая работа в режиме **АТ-Т** (режим манипуляции генератором тонального вызова);
4. Обмен телеграфной информацией при частотном телеграфировании (**ЧТ-500**) со скоростью до 150 бод (**БД**);
5. Обмен двоичной информацией со скоростью до 1200 бод по телефонному каналу.

Все виды работ обеспечиваются в режимах **100 и 10 %-й** мощности передатчика. Для длительной работы в режиме приема в радиостанции предусмотрен режим **ДЕЖ. ПРИЕМ**

Телефонные виды работ обеспечиваются с помощью следующих видов оконечной аппаратуры:

- микротелефонной гарнитуры;
- переговорного устройства (ТПУ) Р-124 и ларингофонной гарнитуры;
- унифицированной коммутационной аппаратуры связи в КШМ (УКА);
- специальной аппаратуры Т-219;
- вынесенного телефонного аппарата ТА-57.

Телеграфные виды работ АТ и ЧТ обеспечиваются с помощью блока телеграфных сигналов (БТС), который позволяет вести ручную работу телеграфным ключом, а также обмен информацией сигналами частотной телеграфии (в режиме БД) со скоростью до 150 бод. Режим АТ-Т осуществляется без блока телеграфных сигналов при работе ключом с передней панели приемопередатчика. Управление радиостанцией предусмотрено с передней панели приемопередатчика, ТПУ, УКА и пульта БТС.

**Мощность передатчика** радиостанции на активной нагрузке **75 Ом** составляет **не менее 50 Вт** (режим **МОЩНОСТЬ 100 %**) и **не менее 5 Вт** (режим **МОЩНОСТЬ 10 %**). В радиостанции предусмотрена ручная регулировка мощности передатчика за счет изменения коэффициента усиления каскадов УМ.

**Антенны радиостанции.** При работе радиостанции в движении и на стоянке на небольшие расстояния используются штыревые антенны **АШ-3** и **АШ-4**. На стоянке применяется антенна «**симметричный наклонный вибратор**» **ВН** (симметричный диполь), которая разворачивается на телескопической мачте или местных предметах с высотой подвеса **12 м**. Длина плеча антенны меняется в зависимости от используемого поддиапазона. Диапазон использования антенн приведен в табл. 4.2.1.

Таблица 4.2.1.

Тип антенны	Используемый диапазон частот (МГц)
АШ-3	1,5... 11,999
АШ-4	1,5...29,999
ВН-2x25	1,5...7,5
ВН-2x15	7,5... 11,999
ВН-2x9	12...29,999

Радиостанция обеспечивает двухстороннюю связь при работе с однотипной радиостанцией на расстояниях не менее:

**на антенну «Штырь»:**

- в диапазоне 1,5...12 МГц - **50 км**;
- в диапазоне 12...20 МГц - **40 км**;
- в диапазоне 20...30 МГц - **20 км**;

**на антенну «вибратор наклонный» - 300 км** во всем диапазоне.

Ночью дальность связи на штыревые антенны, которые работают земными волнами, уменьшается и составляет во всем диапазоне около **20 км**.

**Чувствительность приемника** радиостанции:

- в телефонном режиме — не хуже **4 мкВ**;
- в телеграфном режиме — не хуже **2 мкВ**.

**Избирательность приемника** характеризуется следующими числовыми параметрами:

- ослабление помех по зеркальному каналу и каналу промежуточной частоты составляет **не менее 80 дБ**;
- ослабление помехи по соседнему каналу при расстройке в пределах  $\pm 10$  кГц - **не менее 70 дБ**.

**Первичным источником питания** радиостанции является бортовая сеть постоянного тока с напряжением **27В**. Потребляемый ток при передаче не превышает **20 А**, при приеме - **6 А**.

**Время развертывания радиостанции** в зависимости от типа используемых антенн составляет **от 2 до 11 мин.**

Радиостанция сохраняет работоспособность в интервале температур от - 50 до + 50° С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре + 40° С.

Радиостанция выдерживает продолжительную работу при температуре + 40°С при соотношении времени передачи и времени приема 1:3. Время непрерывной работы на передачу не должно составлять **более 30 мин.**

**Масса рабочего комплекта** радиостанции не более **135 кг.**

### Назначение основного оборудования

В зависимости от варианта исполнения в рабочий комплект радиостанции входят основные блоки и антенное имущество, представленные в таблице 4.2.2

Таблица 4.2.2.

Наименование элементов	Вариант исполнения радиостанции				
	T1	T2	A1	A2	B
Блок 10 – приёмопередатчик с амортизационной рамой	*	*	*	*	*
Блок питания БП – 300 с амортизацией	*	*	*	*	*
УАС – упрощенное антенное согласующее устройство	*	*	*	*	*
Блок 13 – автоматизированное УАС (танковый вариант)	*	*	*	*	*
Блок 14 – автоматизированное УАС (автомобильный вариант)	*	*	*	*	*
УВС – устройство выносное симметрирующее	*	*	*	*	*
Блок 12 – блок телеграфных сигналов	*	*	*	*	*
Антенна «симметричный вибратор»	*	*	*	*	*
Ключ телеграфный	*	*	*	*	*
Запасное имущество и комплект технической документации	*	*	*	*	*
Антенна штыревая	*	*	*	*	*

Таким образом, в состав радиостанции входят следующие основные блоки:

- приёмопередатчик (блок 10);
- антенные согласующие устройства: ручное УАС либо автоматизированное УАС (блок 13 и блок 14);
- блок питания (БП 300);
- устройство выносное симметрирующее (УВС);
- блок телеграфных сигналов, совмещенный с пультом управления (блок 12).

#### **4.2.2. Структурная схема радиостанции Р-134**

**Состав и назначение элементов приемопередатчика,  
общая характеристика структурной схемы**

**Приемопередатчик включает в себя следующие блоки:**

1. Блоки управления и коммутации (блоки 1, 1-1, 1-2);
2. Синтезатор частот (блок 2, СЧ);
3. Блок усиления промежуточных и низких частот (блок 5, ПЧ-НЧ);
4. Блок преобразования и основной селекции приемника (ПЧ, блок 3);
5. Усилитель высокой частоты с устройством автоматической настройки контуров (блок 4, УВЧ);
6. Усилитель мощности (блок 9, УМ).

**Блоки 1, 1-1, 1-2 (управления и коммутации)** предназначены для управления цепями питания, системой автоматики и коммутации элементов радиостанции в соответствии с заданным видом работы и оконечными устройствами.

**Блок 2 (СЧ)** предназначен для формирования и стабилизации сетки опорных частот с шагом **1 кГц** и запоминания их для **8 ЗПЧ**.

**Блок 5 (ПЧ и НЧ)** предназначен для усиления напряжения промежуточной (**0,5 МГц**) и низкой (**0,3...3,4 кГц**) частот при работе на прием, а также для формирования и усиления сигнала на промежуточной частоте (**7,0 МГц**) при работе на передачу.

**Блок 3 (ПЧ)** предназначен для преобразования и усиления сигнала на промежуточных частотах (**7,0 и 73 МГц**) и основной селекции принимаемого сигнала.

**Блок 4 (УВЧ)** предназначен для усиления сигнала на рабочей частоте при работе радиостанции на прием и передачу; настройка резонансных систем

блока УВЧ обеспечивается системой автоматической настройки контуров (АНК).

**Блок 9 (УМ)** предназначен для усиления мощности сформированного сигнала в диапазоне рабочих частот радиостанции с уровня **20 мВт** до номинальной мощности (100 %) порядка **50...80 Вт** или пониженной (10 %) – порядка **6..12 Вт**.

#### **Общая характеристика структурной схемы**

Радиостанция выполнена по схеме с диапазонно-кварцевой стабилизацией частоты с частичным использованием трансиверного режима.

В структурной схеме приемопередатчика можно выделить следующие функциональные части:

- тракт приема;
- тракт передачи;
- синтезатор частот;
- устройство запоминания фиксированных частот;
- устройство автоматической настройки контуров (АПК) тракта высокой частоты.

Приемник радиостанции представляет собой супергетеродин с тройным преобразованием частоты (**промежуточные частоты 73; 7; 0,5 МГц**) с предварительной селекцией для всех видов принимаемых сигналов на первой промежуточной частоте **73 МГц**, осуществляемой кварцевым фильтром с полосой пропускания **45 кГц**.

Основная селекция при приеме однополосных сигналов осуществляется в тракте промежуточной частоты **7 МГц** фильтром, выделяющим верхнюю боковую полосу **7000300 ... 7003400 Гц**.

При приеме **АТ** и **ЧТ** сигналов обеспечивается их предварительная селекция на второй промежуточной частоте **7 МГц** с помощью кварцевого фильтра с полосой пропускания **1,6 кГц**, а основная селекция - в блоке телеграфных сигналов на промежуточной частоте **500 кГц**.

При работе на передачу формирование телефонного однополосного сигнала осуществляется фильтровым способом на промежуточной частоте **7 МГц**.

Формирование телеграфных сигналов при управлении с передней панели приёмопередатчика обеспечивается с помощью генератора тонального вызова (**1кГц**).

Такой вид работы называют **АТ–Т** (амплитудная телеграфия тональными посылками).



Формирование сигналов АТ и ЧТ – 500 осуществляется в блоке телеграфных сигналов (БТС) на частоте **500 кГц**.

### **Принцип работы приёмного тракта радиостанции**

В состав приёмного тракта радиостанции входят следующие основные элементы:

- антенное согласующее устройство (УАС);
- блок аттенюатора (4-3);
- блоки усиления высокой частоты (4-1, 4-2) с блоками (4-4, 4-5) автоматической настройки контуров (АНК);
- приёмный канал блока преобразования и основной селекции приёмника (3-1, 3-2, 3-3);
- синтезатор частот (бл.2);
- приёмный канал блока промежуточной частоты 0,5 МГц(5-1);
- блок усилителя низкой частоты (5-3);
- блок телеграфных сигналов (бл. 12).

### **Телефонная работа с однополосной модуляцией**

При работе на прием сигнал через антенное согласующее устройство и нормально замкнутые контакты антенного реле поступает на вход аттенюатора (4-3), который представляет собой ослабитель высокочастотного сигнала на **0, 10, 30, 80 дБ**. Управление аттенюатором осуществляется командами с передней панели приёмопередатчика переключателем **УСИЛЕНИЕ ВЧ, дБ**.

После аттенюатора сигнал через фильтр нижних частот с частотой среза **40 МГц** поступает на вход усилителя высокой частоты (4-2, 4-3). УВЧ разделён на девять поддиапазонных преселекторов, первые четыре из которых размещены в блоке 4-2, в остальные пять – в блоке 4-1. Все преселекторы имеют идентичное построение и состоят из однокаскадного резонансного усилителя, двух электронно-перестраиваемых контуров и схемы защиты.

В зависимости от частоты настройки радиостанции включается один из преселекторов. Управление перестройкой контуров в пределах поддиапазона осуществляется блоком автоматической настройки контуров (бл. 4-4, 4-5). Система **АНК** перестраивает контуры преселекторов в резонанс на рабочей частоте и начинает работать при включении питания приёмопередатчика и при переключении номера рабочей волны. Время настройки составляет не более **0,7** с момента включения радиостанции.

Выделенный и усиленный сигнал с выхода УВЧ через открытый коммутационный диод поступает на вход диапазонного смесителя,

расположенного в блоке 3-1. На второй вход смесителя подаётся напряжение первого гетеродина, образуемое в синтезаторе частот. Частота колебаний первого гетеродина выше принимаемого сигнала на величину первой промежуточной частоты (**73 МГц**), т.е. первый гетеродин имеет верхнюю настройку. Нагрузкой диапазонного смесителя служит полосовой кварцевый фильтр «Филин» с полосой пропускания **45 кГц**, который обеспечивает достаточно высокую избирательность по побочным каналам приёма второго преобразования частоты.

Сигнал первой промежуточной частоты **73 МГц** после предварительного усиления поступает на вход второго смесителя в блоке 3-2. Напряжение с частотой второго гетеродина (**80 МГц**), имеющего также верхнюю настройку, подаётся на смеситель от синтезатора частот через умножитель 3-3. Нагрузкой второго смесителя является фильтр с полосой пропускания **3,1 кГц**, настроенный на верхнюю боковую полосу частот **7,0003...7,0034 МГц** и обеспечивающий основную избирательность сигнала по соседним каналам приёма. Далее однополосный сигнал на второй промежуточной частоте усиливается трёхкаскадным УПЧ – 2 и поступает на вход блока 5.

Дальнейшее понижение частоты сигнала осуществляется с помощью смесителя в блоке 5-1. На второй вход смесителя подаётся напряжение с частотой **7,5 МГц** от синтезатора частот (в качестве колебания третьего гетеродина). Резонансный контур в нагрузке третьего смесителя настроен на разностную частоту преобразования **0,5 МГц** – третью промежуточную частоту.

Сигнал на третьей промежуточной частоте усиливается резонансным услителем (УПЧ - 3) и поступает на вход демодулятора ОМ сигнала. На гетеродинный вход демодулятора (кольцевого балансного смесителя) подаётся высокостабильное напряжение с частотой **0,5 МГц** от синтезатора частот. На выходе демодулятора образуется сигнал звуковой частоты **300...3400 Гц**, который поступает на вход УНЧ (блок 5-3).

Блок 5-3 содержит два канала усиления низкой частоты: специальный и телефонный. Специальный канал формирует сигнал на контактах «**Спец. выход**» с номинальным уровнем **0,52 В** и с неравномерностью амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) не более **1,5 дБ**, а телефонный канал формирует сигнал с уровнем **11 В** и с неравномерностью АЧХ **6...8 дБ**.

Специальный канал низкой частоты используется для приёма ОМ сигналов при работе со специальной аппаратурой (**режим Б**), а также в режиме **А** при работе через унифицированную коммутационную аппаратуру (УКА).

Телефонный канал используется для приема сигналов в режиме А при работе через ТПУ (Р-124), ларингофонную гарнитуру и блок телеграфных сигналов.

Усиленный в блоке 5-3 сигнал звуковой частоты через соответствующие разъёмы подаётся на оконечные устройства.

### **Особенности приёма телеграфных сигналов**

При телеграфных видах работы прохождение сигнала по приёмному тракту до выхода УПЧ –3 в блоке 5-1 аналогично прохождению телефонных сигналов. Различие заключается лишь в том, телеграфные сигналы в блоке 3-2 вместо однополосного фильтра проходят через телеграфный фильтр с полосой пропускания **1,6 кГц**.

С выхода УПЧ-3 сигналы в режимах АТ, ЧТ, и БД на третьей промежуточной частоте **0,5 МГц** через разъём **ВЫХ. ПЧ** приёмопередатчика поступают на разъём **ВХ. ПЧ** блока телеграфных сигналов. Для обеспечения оптимального уровня сигнала на входе БТС имеется потенциометр **ВХ. ПЧ**, ось которого выведена на переднюю панель блока.

В блоке телеграфных сигналов происходят последующее преобразование, фильтрация и усиление сигналов в режимах **АТ, ЧТ и БД** а также демодуляция сигналов АТ и ЧТ. Для указанных преобразований используется высокостабильный сигнал синтезатора частотой **500 кГц**, который поступает через разъём «**0,5 МГц**» приёмопередатчика на соответствующий разъём БТС.

При приеме АТ и ЧТ сигналов используется усилитель низкой частоты приёмопередатчика (блок 5-3, телефонный канал). Для этого сигнал тональной частоты с выхода блока 12 (с потенциометра **ГРОМКОСТЬ**) поступает через разъём «от бл. 12» на вход УНЧ приёмопередатчика. После усиления в телефонном канале блока 5-3 сигнал через разъём «к бл. 12» возвращается на телефоны БТС.

При приеме БД сигналов демодуляция и формирование телеграфных посылок осуществляются в блоке 12.

Прохождение сигнала в режиме АТ-Т совпадает с прохождением сигнала в режиме ОМ. Прием сигнала ведётся на телефоны гарнитуры.

### **Принцип работы передающего тракта радиостанции**

#### **В состав передающего тракта входят:**

- блок УНЧ и формирования ОМ сигнала (бл. 5-2);
- блок телеграфных сигналов (бл. 12);
- передающий канал блока 5-1 (бл. ПЧ 0,5 МГц);

- передающие каналы блоков 3-2 и 3-1;
- блок умножителя частоты на 8 (3-3);
- блоки усиления высокой частоты (4-1 и 4-2) с АНК (4-4 и 4-5);
- блок оконечного усилителя 4-6;
- блок усилителя мощности 9;
- антенное согласующее устройство (УАС).

### **Телефонная работа с однополосной модуляцией**

В телефонном режиме работы напряжение звуковой частот ( $F = 300...3400$  Гц) поступает через соответствующий разъем на двухкаскадный усилитель низкой частоты блока 5-1. УНЧ, как и бл. 5-3, имеет два телефонных канала, которые отличаются амплитудно-частотными характеристиками. При работе со специальной аппаратурой (**в режиме Б**), а также при работе через УКА используется канал с равномерной АЧХ. В других случаях используется канал с АЧХ, имеющей подъем в сторону высоких частот (**на 18 дБ**).

После усиления низкочастотный сигнал поступает на кольцевой балансный модулятор. На второй вход модулятора с блока 5-1 подаются высокостабильные колебания с частотой **7 МГц**, которые являются продуктом преобразования колебаний синтезатора с частотами **7,5 и 0,5 МГц**.

Модулятор нагружен на однополосный кварцевый фильтр, выделяющий верхнюю боковую полосу частот **7,0003...7,0034 МГц**.

Сформированный на частоте **7 МГц** однополосный сигнал усиливается и поступает на смеситель в блоке 3-2, куда подаются также колебания синтезатора с частотой **80 МГц**. На выходе смесителя выделяется сигнал разностной частоты (**73 - F**) МГц.

После усиления и фильтрации (с помощью фильтра «Филин») сигнал промежуточной частоты **73 МГц** подается на вход диапазонного смесителя в блоке 3-1. На гетеродинный вход этого смесителя поступает напряжение одной из частот ГПД в диапазоне **74,5...102,999 МГц** с дискретностью **1 кГц**. На выходе блока 3 формируется сигнал верхней боковой полосы ( $f_p + F$ ) в рабочем диапазоне **1,5...29,999 МГц**.

Работа усилителя высокой частоты в режиме передачи аналогична работе в режиме приема, т. е. блок 4 работает по трансиверной схеме. Коммутация поддиапазонов, входа и выхода усилителя по направлениям на прием и передачу осуществляется высокочастотными коммутационными диодами. На входе усилителя предусмотрена схема защиты на диодах от больших сигналов. При напряжении более 10В схема шунтирует вход усилителя. Работа блоков АНК аналогична работе в режиме приема.

С выхода УВЧ сигнал через открытый коммутационный диод поступает на вход оконечного каскада (бл. 4-6), в котором он усиливается до уровня 20 мВт. С блока 4-6 ВЧ сигнал поступает на усилитель мощности (бл. 9), где усиливается до номинальной мощности порядка 50...70 Вт. В режиме пониженной (10 %) мощности уровень сигнала на выходе УМ составляет 6...8 Вт.

Усиленный сигнал через согласующее антенное устройство подается в антенну и в виде электромагнитной энергии излучается в окружающее пространство.

### **Телеграфная работа в режиме АТ-Т**

Слуховая телеграфная работа в режиме тонального телеграфирования обеспечивается с помощью генератора тонального вызова (ГТВ), напряжение которого подается в тракт формирования ОМ сигнала. ГТВ управляется телеграфным ключом, подключенным к гнездам **КЛЮЧ** на передней панели приемопередатчика. При нажатии телеграфного ключа вырабатываемое ГТВ напряжение с частотой 1 кГц подается на УНЧ тракта передачи (в бл. 5-2) и далее - на модулятор ОМ сигнала. При отжатии телеграфного ключа ГТВ запирается. Последующие преобразования формируемого сигнала ничем не отличаются от рассмотренных выше.

### **Телеграфная работа в режимах АТ, ЧТ и БД**

Телеграфная работа в указанных режимах обеспечивается с помощью блока телеграфных сигналов. В режимах АТ и ЧТ передатчик управляется телеграфным ключом, который подключается к гнездам **КЛЮЧ** на передней панели БТС или к УКА, соединенной с БТС. В режиме БД передатчик управляется аппаратурой быстрого действия, имеющей скорость передачи до 150 бод. Аппаратура БД подключается к соответствующему разъему (БД) БТС.

В блок телеграфных сигналов из приемопередатчика через разъем «0,5 МГц» подается сигнал опорной частоты **500 кГц**, который необходим для формирования телеграфных сигналов.

**В режиме АТ** при нажатии телеграфного ключа в БТС открывается электронный ключ, и сигнал с частотой **500 кГц** через разъемы **ВЫХ ПЧ**, **ВХ ПЧ** поступает на резонансный усилитель блока 5-1 приемопередатчика и далее - на смеситель. На второй вход смесителя подается напряжение синтезатора с частотой **7,5 МГц**. На выходе смесителя выделяется напряжение разностной частоты **7 МГц**, которое поступает в блок 5-2. Дальнейшее преобразование и усиление сигнала происходит так же, как и при передаче телефонного сигнала.

Таким образом, при нажатии телеграфного ключа на выходе передатчика имеет место сигнал на частоте настройки радиостанции, при отжатии - сигнал на выходе передатчика отсутствует.

**В режиме ЧТ** телеграфный ключ обеспечивает управление генератором частотного телеграфирования (ГЧТ). В результате на выходе БТС формируется сигнал на частоте 500 кГц со сдвигом между частотами манипуляции **500 Гц** (частота нажатия будет равна **500250 Гц**, частота отжатия - **499750 Гц**). Сформированный сигнал ЧТ-500 подается через разъем **ВЫХ ПЧ** в приемопередатчик и его дальнейшее прохождение в передающем тракте такое же, как и для сигналов АТ.

**В режиме БД** посылки постоянного тока от аппаратуры быстрого действия поступают на схему управления ГЧТ, который обеспечивает формирование частотно-манипулированного сигнала, как и в режиме ЧТ. Таким образом, в БТС формируется сигнал ЧТ-500 со скоростью телеграфирования 150 бод. Дальнейшее прохождение сигнала такое же, как и для сигналов АТ.

### **Примечание:**

1. При обеспечении телефонной работы с ОМ имеется возможность посылки тонального вызова корреспонденту, для чего при нажатой тангенте необходимо нажать кнопку **ВЫЗОВ**. При этом включается генератор тонального вызова, и вырабатываемое им напряжение с частотой **1000 Гц** поступает на усилители звуковой частоты тракта передачи.

2. Для получения на телефонах оператора, работающего на передачу, сигнала самопрослушивания используется сигнал промежуточной частоты **7,0 МГц** (блок 5-2), несущий в себе информацию в любом режиме работы. Он подается в приемную часть радиостанции (в блок 5-1). Дальнейшее прохождение сигнала самопрослушивания по приемному тракту соответствует режиму работы (ОМ, АТ-Т, АТ, ЧТ).

### **Характеристика тракта УМ**

Выходной усилитель мощности является трехкаскадным транзисторным широкополосным усилителем, к выходу которого подключаются фильтры гармоник (ФГ) одного из девяти поддиапазонов в соответствии с номиналом рабочей частоты. Поддиапазоны частот ФГ и блока УВЧ совпадают и равны:

- 1-й поддиапазон - 1,5...1,999 МГц,
- 2-й поддиапазон - 2,0 ...2,999 МГц,
- 3-й поддиапазон - 3,0 ...3,999 МГц,
- 4-й поддиапазон - 4,0 ...5,999 МГц,

- 5-й поддиапазон - 6,0 ...7,999 МГц,
- 6-й поддиапазон - 8,0 ...9,999 МГц,
- 7-й поддиапазон – 10 ...13,999 МГц,
- 8-й поддиапазон – 14 ...19,999 МГц,
- 9-й поддиапазон – 20 ...29,999 МГц.

Для переключения фильтров гармоник и перехода из режима приема в режим передачи в блоке используются малогабаритные высокочастотные реле типа РПВ 2/7. Поскольку контакты реле не рассчитаны на коммутацию сигналов развиваемой усилителем мощности, в блоке применена схема блокировки сигнала в момент переключения контактов реле ФГ и антенного реле.

В режиме полной мощности сигнал усиливается первым каскадом УМ до уровня **0,5 Вт**, вторым каскадом - до уровня **6 Вт**, третьим - до **50...70 Вт**. В режиме пониженной (10 %) мощности уровень сигнала на выходе УМ составляет **6...8 Вт**.

Для предотвращения перегрузок усилителя при изменениях входного напряжения в схеме применена регулировка усиления УМ, которая может быть автоматической (АРУ) и ручной (РРУ).

Управляющее напряжение на схему АРУ поступает с датчиков напряжения и тока потребления выходного каскада УМ. С выхода системы АРУ управляющее напряжение поступает на регулирующие элементы первого каскада УМ и блока 5, что приводит к изменению коэффициента передачи тракта. При подаче на систему АРУ соответствующей команды осуществляется режим номинальной или пониженной мощности.

При ручной регулировке мощности управляющее напряжение на регулирующие элементы первого каскада подается с потенциометра **РЕГ. МОЩН.** блока 9.

При телефонной работе с использованием специальной аппаратуры (Т-219) может применяться АРУ в тракте УМ и в то же время осуществляется ручная регулировка мощности путём изменения уровня низкочастотного сигнала потенциометром **РЕГ. ВЫХ** на входе модулятора (в блоке 5).

Контроль выходной мощности производится по индикаторному прибору при нажатой кнопке **ИНД. МОЩН.**

### **4.2.3. Эксплуатация радиостанции Р-134**

#### **Назначение органов управления и контроля радиостанции**

## Приёмопередатчик (блок 10)

На передней панели приёмопередатчика (блок10) находятся следующие разъёмы, органы управления и контроля.

### Разъёмы:

**ПИТАНИЕ** – для подключения блока питания БП-300 (или блока питания КВ радиостанции, в которой радиостанция Р-134 используется как приёмовозбудитель);

**БЛОК 12** – для подключения унифицированной коммутационной аппаратуры (УКА) или блока телеграфных сигналов (блок 12);

**Р – 124** – для подключения переговорного устройства;

**ГАРН.** – для подключения микрофонной гарнитуры.

**КЛЮЧ** – для подключения телеграфного ключа;

**УАС/УМ** – для подключения согласующего устройства радиостанции Р-134 или усилителя мощности КВ радиостанции, в которой радиостанция Р-134 используется как приёмовозбудитель;

**ВХ. ПЧ; ВЫХ. ПЧ; 0,5 МГц** – высокочастотные разъёмы для подключения блока телеграфных сигналов(см.рис 19).

**ВЫХОД УМ** – высокочастотный разъём для подключения согласующего устройства;

«⊥» - клемма для заземления корпуса блока.

### **Органы управления приёмопередатчика:**

**ПИТАНИЕ** – микротумблер включения (выключения) питания радиостанции;

**УСИЛЕНИЕ ВЧ** – регулятор усиления в режиме приёма;

**АРУ** - микротумблер включения (выключения) автоматической регулировки усиления в режиме приёма;

**АТ** - микротумблер включения (выключения) режима ПРМ или ПРД при работе телеграфным ключом в режиме АТ-Т;

**СБРОС НАСТР.** – кнопка выключения настройки блока УАС;

**ВЫЗОВ** – кнопка посылки тонального вызова в режиме ПРД;

**РЕГ. ВЫХ.** – регулятор усиления по низкой частоте в режиме передачи;

**ОКОНЕЧ. АППАРАТУРА** – переключатель оконечной аппаратуры;

**РОД РАБОТЫ** – переключатель рода работы;

**ВОЛНА** – переключатель набора восьми фиксированных частот и обеспечения управления радиостанцией с блока 12;



**РУЧНАЯ – АВТ.** - микротумблер включения (выключения) автоматической регулировки усиления в режиме передачи;

**РЕГ. МОЩН.** – регулятор выходной мощности передатчика в режиме ручной регулировки;

**ПУСК АВТ.** – кнопка пуска автоматики согласующего антенного устройства;

**УСИЛЕНИЕ ВЧ, дБ** – аттенюатор входных сигналов приёмника.

**На панели блока 10 (под крышкой ЗУ) расположены:**

**ШКАЛА** – микропереключатель для индикации установленной частоты (верхний микропереключатель);

**Кн1** - микропереключатель для управления радиостанцией при открывании (закрывании) крышки ЗУ (нижний переключатель);

**ВХОД** - регулятор входа по низкой частоте (спецвхода);

**ВЫХ.** - регулятор выхода по низкой частоте (спецвыхода).

**На панели ЗУ (под крышкой) расположены:**

переключатели набора рабочих частот восьми фиксированных волн. Для установки рабочей частоты на фиксированной волне используется пять переключателей, расположенных по вертикали. Наборы переключателей рабочих частот по фиксированным волнам обозначены цифрами от **1** до **8** и расположены слева направо.

**Органы контроля приемопередатчика:**

**КОНТРОЛЬ** - переключатель цепей индикации;

**Стрелочный прибор** - индикатор настройки антенного согласующего устройства, контроля питающих напряжений, контроля входного и выходного уровня напряжений низкой частоты при работе с аппаратурой СА;

**НЕИСПР. АФУ** - индикация неисправности антенно-фидерного устройства, отсутствия настройки согласующего устройства, неисправной работы усилителя мощности блока 10;

**Две лампочки подсвета** - освещение переключателей на панели ЗУ при наборе рабочих частот;

**ВОЛНА** - цифровой индикатор номера фиксированной волны;

**КГЦ** - цифровое табло набранной рабочей частоты.

**Автоматизированное согласующее антенное устройство  
(блок 14)**

На передней панели автоматизированного согласующего антенного устройства (блок 14) находятся следующие разъемы, органы управления и контроля.

**Разъемы УАС:**

**ПИТАНИЕ ОТ КВ Рст** - для подключения блока 10;

**КВ Рст** - высокочастотный разъем для подключения блока 10;

**Ш7** - для подключения блока согласования (БС) антенны зенитного излучения;

**УКВ Рer** - для подключения УКВ радиостанции;

«⊥» - клемма для заземления корпуса блока;

шилдьдик - Р-134-6.

**На задней стенке блока 14** расположены четыре клеммы:

**ШТЫРЬ** - для подключения антенны «Штырь 4м»;

**ДИПОЛЬ** (две клеммы) - для подключения антенны «Симметричный вибратор»;

«⊥» - клемма для заземления корпуса блока.

**Органы управления УАС:**

**ШТЫРЬ ДИПОЛЬ-СОВМЕСТНАЯ РАБОТА** - переключатель типа антенн;

**БЛОК 14-АЗИ** - переключатель рода работ;

**ИНДИКАЦИЯ** - микротумблер для включения индикаторного прибора;

**УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ УКВ** - ручка настройки фильтр-пробки на рабочую частоту УКВ радиостанции при совместной работе с радиостанцией Р-134 на одну антенну;

**ПОДДИАПАЗОН УКВ** - переключатель установки рабочих частот фильтр-пробки.

**Орган контроля** блока 14 - стрелочный прибор для индикации тока в антенне.

**Блок телеграфных сигналов (блок 12)**

На передней панели блока телеграфных сигналов (блок 12) находятся следующие разъемы, органы управления и контроля.

**Разъёмы:**

**Рст** - для подключения приемопередатчика (блока 10);

**УКА** - для подключения коммутационной аппаратуры;

**АСУ АЗИ** - для подключения антенного согласующего устройства при работе на антенну зенитного излучения;

**БД** - для подключения телеграфной аппаратуры, работающей со скоростью до 150 бод;

**Ш5** - для подключения блока 12-5;

**Ш1** (на блоке 12-5) - для подключения блока 12;

**КЛЮЧ** - розетка для подключения телеграфного ключа;

**ГАРНИТУРА** - для подключения МТГ;

**0,5 МГц** - вход опорной частоты 0,5 МГц;

**ВХ. ПЧ.** - вход частоты 0,5 МГц телеграфного сигнала при работе радиостанции на прием;

**ВЫХ. ПЧ** - выход частоты 0,5 МГц телеграфного сигнала при работе радиостанции на передачу;

шильдики Р-134-7, БЛОК 12-5, расположенные на боковой стенке.

#### **Органы управления блока 12:**

**РОД РАБОТЫ** - переключатель рода работы;

**ОКОНЕЧНАЯ АППАРАТУРА** - переключатель коммутации вида оконечной аппаратуры;

**ВЫЗОВ** - кнопка включения генератора тонального вызова, расположенного в блоке 10, в режиме передачи;

**ВОЛНА** - переключатель фиксированных частот;

**АТ, ЧТ** - микротумблер переключения с ПРМ на ПРД в режиме АТ или ЧТ;

**ПУСК АВТ.** - кнопка пуска автоматики согласующего антенного устройства;

**ГРОМКОСТЬ** - регулятор громкости;

**ТОН** - регулятор тона принимаемого сигнала в режимах АТ, ЧТ.

Под заглушками находятся потенциометры регулировки искажений **ПРЕОБЛ.**, входного тока **ТОК ВХ.**, выходного тока **ТОК ВЫХ.** в режиме БД, а также потенциометр регулировки входного сигнала **ВХ ПЧ** в режимах АТ, ЧТ, БД.

#### **Органы контроля блока 12:**

**КОНТРОЛЬ** - переключатель цепей индикации;

**Стрелочный прибор** - индикатор контроля питающих напряжений, тока входных и выходных сигналов в режиме БД на передачу и прием;

**Световое табло** индикации рода работы **ОМ, АТ, ЧТ, БД.**

### **Проверка работоспособности радиостанции**

Установите органы управления и контроля приемопередатчика в следующие положения:

**УСИЛЕНИЕ ВЧ, дБ** - в положение 0 при приеме слабых сигналов (при приеме сильных сигналов поочередно переключать в положения - 10, - 30, - 80);

**ВОЛНА-1; ОКОНЕЧ. АППАРАТУРА** - в положение **ГАРН.** (при работе с разъема **ГАРН.**) или в положение **Р-124** (при работе с разъема **Р-124**);

**УСИЛЕНИЕ ВЧ** - в крайнее правое положение;

**РЕГ. ВЫХ.** - в крайнее правое положение;

**ГРОМК.** - в крайнее правое положение;

**РЕГ. МОЩН.** - в крайнее правое положение;

**РОД РАБОТЫ - МОЩНОСТЬ** - в положение **10 %** (для работы на дальние расстояния -100 %);

**РУЧНАЯ-АВТ.** - в положение **АВТ.** (при работе с аппаратурой **СА** - в положение **РУЧНАЯ**);

**АРУ** - ВКЛ;

**ПИТАНИЕ** - ВКЛ;

**КОНТРОЛЬ** - поочередно в положения + 27; + 40; + 5 (+30 контролируется в режиме передачи). Стрелка индикаторного прибора должна быть в пределах закрашенного сектора.

Установите органы управления и контроля на блоке 14 (УАС) в следующие положения:

**ШТЫРЬ-ДИПОЛЬ-СОВМЕСТНАЯ РАБОТА** - в соответствии с выбранным типом антенны;

**БЛОК 14-АЗИ** - в положение **БЛОК 14**;

**ИНДИКАЦИЯ** - ВКЛ

Откройте крышку запоминающего устройства на передней панели блока 10, для чего поставьте кольцо замка перпендикулярно плоскости крышки и поверните против часовой стрелки. При этом должно высвечиваться цифровое табло частоты **КГЦ.**

На передней панели радиостанции под крышкой запоминающего устройства находятся восемь вертикально расположенных рядов переключателей - по пяти в каждом. Левый ряд волны соответствует набору первой фиксированной частоты.

**Назначение переключателей в ряду сверху вниз следующее:**

- переключатель десятков мегагерц;
- переключатель единиц мегагерц;
- переключатель сотен килогерц;

- переключатель десятков килогерц;
- переключатель единиц килогерц.

Наберите восемь частот в рабочем диапазоне. На панели набора частот верхним переключателем левого вертикального ряда устанавливайте фиксированные положения (0, 1, 2) и смотрите на указатель десятков мегагерц индикатора **КГЦ**. При правильной работе цифровой индикатор должен высвечивать цифры от **0** до **2**.

При вращении остальных ручек переключателей, относящихся к первой фиксированной частоте, указатели единиц мегагерц, сотен килогерц, десятков и единиц килогерц индикатора **КГЦ** должны высвечивать цифры от **0** до **9** соответственно.

Ручками пяти переключателей, относящихся к первой фиксированной волне, установите заданную частоту. Переключатель **ВОЛНА** поставьте в положение **2**. Аналогично проверьте работу переключателей ЗУ, относящихся ко второй фиксированной волне. Ручками пяти переключателей установите заданную частоту. Аналогичным образом установите остальные шесть фиксируемых волн. Закройте крышку, при этом цифровое табло **КГЦ** должно погаснуть. Цифровой индикатор **ВОЛНА** должен гореть.

Проконтролируйте питающие напряжения стрелочным индикаторным прибором, расположенным на передней панели приемопередатчика (блока 10). При этом в положении + 27 переключателя **КОНТРОЛЬ** контролируется напряжение бортовой сети. Поставьте переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение + 30 и переведите радиостанцию в режим передачи нажатием тангенты. Стрелка индикаторного прибора должна установиться в пределах зеленого сектора. Отпустите тангенту.

Настройте согласующее устройство радиостанции следующим образом.

Переключатель **КОНТРОЛЬ** на блоке 10 поставьте в положение **ВОЗБ**. Нажмите кратковременно кнопку **ШКАЛА**, расположенную на крышке ЗУ. Убедитесь в правильном наборе частоты по цифровому табло **КГЦ**. Нажмите кнопку **ПУСК АВТ**. Настройка и сброс настройки радиостанции происходит автоматически после нажатия кнопки **ПУСК АВТ**. Конец настройки характеризуется включением цифрового табло **КГЦ**.

Переведите радиостанцию в режим передачи, установив микротумблер **АТ** в положение **ПРД**. Нажмите тангенту микротелефонной гарнитуры и кнопку **ВЫЗОВ** на передней панели блока 10. Индикацию выходной мощности наблюдайте по отклонению стрелки индикаторного прибора блока 10 и блока 14, частоты - по табло **КГЦ**. В телефонах должен прослушиваться тон вызова,

громкость сигнала самопрослушивания которого, должна меняться при изменении положения регулятора **ГРОМК**.

Отпустите тангенту микротелефонной гарнитуры и кнопку **ВЫЗОВ**. Микротумблер **АТ** установите в положение **ПРМ**. Радиостанция перейдет в режим приема, цифровое табло **КГЦ** погаснет.

Переведите радиостанцию в режим передачи нажатием тангенты микротелефонной гарнитуры. Должно загореться цифровое табло **КГЦ**. Произнесите громкий звук «А» перед микрофоном. В телефонах должен прослушиваться сигнал самопрослушивания.

Отпустите тангенту микротелефонной гарнитуры. Радиостанция перейдет в режим приема, цифровое табло **КГЦ** погаснет.

Проверка работоспособности приемопередатчика закончена.

### **Подготовка радиостанции к работе**

Включить питание радиостанции – микротумблер **ПИТАНИЕ** на передней панели блока 10 поставить в положение **ВКЛ**.

**Установить исходное положение органов управления на блоке 10:**

- переключатель **УСИЛЕНИЕ ВЧ, дБ** - в положение **0**;
- переключатель **КОНТРОЛЬ** – в положение **+ 27**;
- переключатель оконечной аппаратуры - в положение **ГАРН, Р-124, АТ, Бл.12** в зависимости от режима работы (**ГАРН**. – при работе в режиме А, **Р-124** – при работе с ТПУ Р-124, **АТ** – при работе телеграфным ключом с передней панели радиостанции, **Бл.12** – при работе в режимах **АТ, ЧТ, БД** с блоком телеграфных сигналов, а также при работе через аппаратуру **УКА**);
- переключатель рода работ - в положение **100% МОЩНОСТЬ**;
- переключатель **ВОЛНА** – положение **1**;
- микротумблер **АРУ** – в положение **ВКЛ**;
- микротумблер **РЕГ. МОЩН.** – положение **АВТ**;
- ручки регулировки **УСИЛЕНИЕ ВЧ, ГРОМК, РЕГ. ВЫХ. И РЕГ. МОЩН** в крайнее правое положение до упора.

**Установить исходное положение органов управления на блоках согласующих устройств:**

- микротумблер **ШТЫРЬ –ДИПОЛЬ** на блоках **УАС, 13,** и переключатель **ШТЫРЬ-ДИПОЛЬ-СОВМЕЩЕННАЯ РАБОТА** на блоке 14 в положение, соответствующее применяемой антенны;
- тумблер **ИНДИКАЦИЯ ВКЛ-ВЫКЛ** на блоке 14 – в положение **ВКЛ**;

- ручку установки частоты фильтра для совместной работы – в положение 60;

**Установить исходное положение органов управления на блоке 12;**

- переключатель **КОНТРОЛЬ** – в положение **+27В**;
- переключатель **ОКОНЕЧНАЯ АППАРАТУРА** - в положение **ТЛГ**;
- переключатель **РОД РАБОТЫ** – в положение **БД**;
- тумблер **АТ, ЧТ** – в положение **ПРМ**;
- ручки **ГРОМКОСТЬ** и **ТОН** - в крайнее правое положение;
- переключатель **ВОЛНА** – положение **1**.

При проверке работоспособности радиостанции в режиме **ОМ** с аппаратурой внутренней связи и коммутации **УКА** **дополнительно необходимо установить:**

- переключатель оконечной аппаратуры – в положение **БЛ 12**;
- регулятор **ГРОМК** – крайнее левое положение до упора. Необходимый уровень громкости принимаемого сигнала установить регулятором громкости на **УКА**.

При проверке работоспособности радиостанции с блоком 12 **дополнительно необходимо установить:**

- переключатель оконечной аппаратуры на передней панели блока 10 - в положение **БЛ.12**;
- положение регулятора **ГРОМК**. на передней панели блока 10 произвольное, необходимый уровень громкости устанавливается регулятором **ГРОМКОСТЬ** на передней панели **блока 12**.

#### **Управление радиостанцией**

- включение блока 12 производится установкой переключателя **ВОЛНА** на блоке 10 – в положение **БЛ.12**;

- в режиме **АТ, ЧТ, БД** переключатель **РОД РАБОТЫ** на блоке 12 устанавливается в положение, соответствующее виду работы (**АТ, ЧТ** или **БД**).

- в режиме **ОМ** переключатель **ОКОНЕЧНАЯ АППАРАТУРА** на блоке 12 устанавливается в положение **ГАРНИТУРА ТЛФ**, а переключатель **РОД РАБОТЫ** – в положение **ОМ**.

- в режиме **ОМ** с аппаратурой **УКА** устанавливается на блоке 12 переключатель **ОКОНЕЧНАЯ АППАРАТУРА** в положение **УКА ТЛФ**, переключатель **РОД РАБОТЫ** – в положение **ОМ**.

- открыть крышку запоминающего устройства на передней панели блока 10 и набрать 8 частот в рабочем диапазоне с учетом вида используемого в комплекте согласующего устройства и типа антенны.

- ручками пяти переключателей, относящихся к первой фиксированной частоте установить заданную частоту. Аналогичным образом установить остальные фиксированные частоты.

- проконтролировать питающие напряжения стрелочным индикаторным прибором, расположенным на передней панели блока 10.

- поставить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **+30** и нажать тангенту нагрудного переключателя, при этом стрелка индикаторного прибора должна находиться в пределах зеленого сектора.

- Нажать на кнопку **ШКАЛА**, расположенную на крышке ЗУ и убедиться в правильном наборе заданной частоты по лампочкам светового табло **КГЦ**.

#### **Настроить согласующее устройство, для чего:**

- нажать кнопку **ПУСК АВТ.**, при этом радиостанция перейдет в режим настройки и загорится лампочка **НЕИСПР. АФУ**.

- Ручкой привода УАС настроить согласующее устройство на максимум показания стрелочного индикаторного прибора. Лампочка **НЕИСПР. АФУ** должна погаснуть.

- Нажать кнопку **СБРОС НАСТР**, при этом радиостанция перейдет в режим приема, и лампочки индикаторного табло **КГЦ** погаснут.

- Перевести радиостанцию в режим передачи **ОМ** нажатием тангенты гарнитуры. Посылка тонального вызова осуществляется нажатием кнопки **ВЫЗОВ** на передней панели блока 10.

- Перевод радиостанции в режим передачи **АТ-Т** осуществляется установкой тумблера **АТ** в положение **ПРД**.

- Перевод радиостанции в режим передачи **АТ, ЧТ** осуществляется установкой тумблера **АТ, ЧТ** в положение **ПРД.**, при этом должна загореться лампочка **ИНДИКАТОР**.

Радиостанция готова к работе.



# ГЛАВА 5. РАДИОСТАНЦИИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ УКВ ДИАПАЗОНА

## 5.1. РАДИОСТАНЦИЯ Р-111

### 5.1.1. ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И НАЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

#### Назначение и общая характеристика радиостанции

Радиостанция Р-111 – возимая, ультракоротковолновая, широкодиапазонная, телефонная, с частотной модуляцией, приемопередающая, предназначается для беспойсковой радиосвязи, с автоматизированной перестройкой как на стоянке, так и в движении на одну из четырех заранее подготовленных частот. Она обеспечивает работу с аппаратурой телекодовой информации, дистанционное управление с вынесенных пультов и телефонного аппарата, а при сдвоенном симплексном варианте – одновременную работу двух приемопередатчиков на одну антенну, автоматическую и ручную ретрансляцию корреспондентов.

Радиостанция обеспечивает вхождение в радиосвязь без поиска корреспондента и ведение радиосвязи на любой частоте рабочего диапазона при перепадах температуры между работающими радиостанциями до 30°C.

При перепадах температуры более 30°C необходимо производить коррекцию частоты по внутреннему кварцевому калибратору радиостанции.

В нормальных климатических условиях радиостанция обеспечивает непрерывную работу в течение **48** часов при соотношении времени приема ко времени передачи **3:1** (**15** минут на прием, **5** минут на передачу), а также непрерывную работу на передачу не более **1** часа или не более **4** часов при применении обдува кожуха радиостанции и блока питания УМ с интенсивностью не менее 10 м<sup>3</sup>/мин каждого (система обдува в комплект поставки не входит).

Радиостанция Р-111 выпускается в симплексном и сдвоенном симплексном вариантах.

#### Основные технические характеристики радиостанции

Радиостанция Р-111 работает в диапазоне частот от **20** до **52** МГц и имеет **1281** рабочую частоту связи. Диапазон разделен на два поддиапазона.

**I** поддиапазон – от **20** до **36** МГц;

**II** поддиапазон – от **36** до **52** МГц.

Интервал между смежными частотами – **25** кГц. Риски рабочих частот в

диапазоне радиостанции нанесены на шкале через **25 кГц**, а цифровые обозначения частот нанесены:

- а) в диапазоне **52–46 (36–30) МГц** – через **200 кГц**;
- б) в диапазоне **46–41,6 (30–25,6) МГц** – через **100 кГц**;
- в) в диапазоне **41,6–36 (25,6–20) МГц** – через **50 кГц**.

Цифровые обозначения на шкале, умноженные на **100**, дают значения рабочей частоты в кГц.

С помощью механизма заранее подготовленных частот (ЗПЧ) обеспечивается фиксирование на задающем приемопередатчике любых четырех рабочих частот в диапазоне радиостанции.

В радиостанции предусмотрен кварцевый калибратор через **25 и 250 кГц**, обеспечивающий коррекцию радиостанции на частоте **36 МГц** I поддиапазона и контроль каждой рабочей частоты связи.

Рабочая частота устанавливается одновременно для приемника и передатчика.

Перестройка радиостанции с одной заранее подготовленной рабочей частоты на другую автоматизирована.

Общее время перестройки радиостанции - **45 с**. Для подготовки **4 ЗПЧ** требуется **4** минуты. Система автоматической перестройки радиостанции позволяет переход с одной заранее подготовленной рабочей частоты на другую не только на стоянке, но и в движении.

Кроме автоматизированной системы, перестраиваемые блоки радиостанции имеют дублирующую ручную настройку.

**Сдвоенное согласующее антенное устройство с перестраиваемыми фильтрами позволяет совместную работу двух приемопередатчиков на одну антенну. Разнос рабочих частот при этом должен быть не менее  $\pm 10\%$ .**

Радиостанция обеспечивает надежную двустороннюю связь с однотипной радиостанцией в симплексном режиме на местности средней пересеченности и лесистости в любое, время суток и года на любой частоте диапазона, свободной от помех, на расстояниях:

при работе на ходу автомобиля с экранированным двигателем (скорость движения объекта до - **40 км в час**) с применением антенны **АШ-3,4 м** длиной  $3400 \pm 50$  мм, измеренной от уровня крыши – не менее **35 км**;

при работе одной радиостанции на стоянке на штыревую антенну с противовесами, установленную на **11-метровой** мачте, а второй радиостанции, находящейся в движении на антенну – штырь **АШ-3,4 м** – не менее **45 км**;

при работе на обоих пунктах: на штыревые антенны с противовесами ус-

тановленными на **11-метровые** мачты – не менее **60 км**.

**Радиостанция может работать в режимах:**

- дежурный прием;
- прием и передача **1-процентной** мощностью;
- прием и передача **20-процентной** мощностью;
- прием и передача **100-процентной** мощностью.

**Радиостанция обеспечивает следующие виды работ:**

1. посылку и прием сигнала с частотой **800 Гц**, служащего для установки требуемого приемного и передающего уровня;
2. прием и передачу по радио, с возможностью вызова корреспондента, регулировкой выходного напряжения на телефонах (**не менее 10В**) и работой с подавителем шумов;
3. прием и передачу по радио при управлении радиостанцией с телефонного аппарата **ТА-57**, связанного с линейными клеммами радиостанции двухпроводным кабелем до **500 м** с возможностью посылки и приема вызова;
4. служебную связь по линии, с возможностью посылки и приема вызова;
5. автоматическую ретрансляцию с включенным **ПШ** при соединении двухпроводной линией линейных клемм двух приемопередатчиков с использованием подавителя шумов;
6. ручную ретрансляцию с выключенным **ПШ** при соединении двухпроводной линией линейных клемм двух приемопередатчиков;
7. работу с аппаратурой телекодовой информации;
8. переход с одной заранее подготовленной частоты на другую, выполняемый одной манипуляцией оператора с помощью автоматики.

**Мощность передатчика** в условном эквиваленте антенны, представляющем собой активное сопротивление  **$75 \pm 1,5$  Ом**, включенное на выходе блока согласующего антенного устройства, при напряжении на входе блока питания, равном **26 В**, должна быть не менее **65 Вт** на частотах **20...22 МГц**, не менее - **75 Вт** на частотах **22...28 МГц** и **50...52 МГц** и не менее - **80 Вт** на частотах **28...50 МГц** (при точной ручной настройке УМ и блока САУ).

**Погрешность градуировки и установки частоты передатчика** по шкале при температуре окружающего воздуха  **$25 \pm 10^\circ\text{C}$**  через **5 мин.** и (более с момента включения не превышает  **$\pm 6$  кГц**.

**Погрешность установки частоты передатчика** по внутреннему кварцевому калибратору не более  **$\pm 2$  кГц**.

Погрешность повторной установки частоты при использовании механиз-

ма заранее подготовленных частот не более  $\pm 1,5$  кГц.

**Чувствительность модуляционного входа передатчика** (без гарнитуры) во всем рабочем диапазоне частот на звуковой частоте **800 Гц** (при девиации частоты передатчика  $\pm 5$  кГц и установке передающего уровня по прибору радиостанции должна быть в пределах **80...240 мВ**.

**Девиация частоты передатчика** при подаче на линейные клеммы уровня **800 мВ** на звуковой частоте **800 Гц** и установке передающего уровня по прибору радиостанции не должна быть менее  $\pm 4$  кГц.

Девиация частоты при произношении громкого «А» перед микрофоном гарнитуры радиостанции должна быть не менее  $\pm 5$  кГц.

Время перехода радиостанции с приема на передачу  $\leq 0,7$  с.

Приемник радиостанции супергетеродинного типа с двойным преобразованием частоты, двухподдиапазонный.

**Чувствительность приемника**, измеренная со входа согласующего антенного устройства, по всему диапазону при частоте модуляции **1000 Гц**, девиации  $\pm 5$  кГц и соотношении напряжений сигнала и шумов (при выключенном подавителе шумов) **10:1** должна быть:

не хуже - **1,5 мкВ** для симплексного варианта;

не хуже - **1,7 мкВ** для сдвоенного симплексного варианта.

Напряжение собственных шумов на паре низкоомных телефонов ТА-56М, подключенных на выход УНЧ приемника, не должно превышать **5 В** эффективных, при предварительной установке уровня звукового сигнала – **10 В**.

Напряжение звукового выхода на телефонах регулируется в пределах **0,5 ÷ ≥ 10 В** на линии – **0,5 ÷ ≥ 10 В**.

Для питания радиостанции требуется источник питания постоянного тока с напряжением **26 ± 3,9 В**.

Отрицательный полюс источника питания должен быть соединен с корпусом радиостанции.

**Ток, потребляемый** одним симплексным комплектом радиостанции от источника питания при номинальном напряжении **26 В**:

при работе на передачу – не более **20 А**;

при работе на прием – не более **7 А**;

при работе на дежурном приеме – не более **2 А**.

**Масса рабочего комплекта** без источников питания и антенного устройства: симплексного – не более **100 кг**, сдвоенного симплексного – не более **180 кг**.

## Назначение основного оборудования

**Приемопередатчик** радиостанции образует систему частотообразования радиостанции, определяет ее стабильность, установку и отсчет частоты. Задающий приемопередатчик радиостанции – двухподдиапазонный с отдельными ламповыми трактами на передачу и прием по высокой частоте.

**Согласующее антенное устройство** предназначается для согласования выходного сопротивления фильтра усилителя мощности ( $R_{\text{вых.}} = 75 \text{ Ом}$ ) с комплексным входным сопротивлением антенны.

**Блок питания усилителя мощности** предназначен для преобразования первичного напряжения бортовой сети **26В** в напряжения и токи, необходимые для питания накала, экранных сеток, анодов, ламп усилителя мощности, а также блока автоматики УМ.

**Оконечные устройства** предназначены для управления радиостанцией в различных режимах работы.

### 5.1.2. Структурная схема радиостанции Р-111

#### Общая характеристика структурной схемы

Структурная схема радиостанции состоит из следующих основных узлов и элементов:

а) **приемопередатчика**, в состав которого входят:

**задающий приемопередатчик**, состоящий из 2-диапазонного блока высокой частоты со шкальным устройством, блока промежуточной частоты, опорного генератора-возбудителя **28...44 МГц**, кварцевого калибратора с генератором поиска и блока передней панели с механизмом заранее подготовленных частот;

**блока усилителя мощности** (однодиапазонный), механически сопряженного с двухконтурным перестраиваемым фильтром;

**блока низкочастотных выходов;**

**блока автоматики усилителя мощности;**

**блока питания задающего приемопередатчика;**

б) **блока согласующего антенного устройства с автоматикой;**

в) **блока питания усилителя мощности.**

#### Назначение элементов структурной схемы

**Задающий приемопередатчик** радиостанции образует систему частотообразования радиостанции, определяет ее стабильность, установку и отсчет

частоты. Задающий приемопередатчик радиостанции – двухподдиапазонный с раздельными ламповыми трактами на передачу прием по высокой частоте.

В каждом поддиапазоне имеется свой усилитель мощности передатчика, поддиапазонный возбудитель с реактивным элементом, усилитель высокой частоты приемника и первый смеситель.

**Общими элементами**, работающими в режиме передачи и приема в каждом поддиапазоне, **являются:**

**первый смеситель;**

**сеточный контур УВЧ**, являющийся одновременно анодным контуром усилителя мощности;

**анодный контур** усилителя высокой частоты, являющийся одновременно анодным контуром поддиапазонного возбудителя и сеточным контуром первого смесителя и усилителя мощности.

**Общими элементами**, работающими в режиме передачи и приема задающей части радиостанции, независимо от положения переключателя поддиапазона, **являются:**

**опорный генератор-возбудитель;**

**усилитель промежуточной частоты.**

Отдельный высокостабильный генератор плавного диапазона является опорным генератором, служит первым гетеродином приемника при работе на прием и генератором опорных частот – при передаче.

По частоте опорного генератора с помощью кольца автоматической подстройки частоты подстраиваются поддиапазонные возбудители, работающие на частотах **20...36** и **36...52 МГц**.

В работе **АПЧ**, кроме опорного генератора и первого смесителя, участвуют тракт промежуточной частоты приемника, фильтр низких частот, генератор поискового напряжения и реактивные элементы (самостоятельные для первого и второго поддиапазонов).

Частоты, генерируемые опорным генератором, выше на **8 МГц** частот **первого** поддиапазона и ниже на **8 МГц** частот **второго** поддиапазона.

Образование промежуточной частоты **8 МГц** происходит следующим образом:

при работе на первом поддиапазоне как разность частоты опорного генератора и приходящего сигнала при приеме и как разность частоты опорного генератора и поддиапазонного возбудителя при работе в режиме передачи;

при работе на втором поддиапазоне как разность частоты приходящего сигнала и опорного генератора при приеме и как разность частоты поддиапа-

зонного возбуждателя и опорного генератора при работе **АПЧ** в режиме передачи.

Оба поддиапазона имеют сопряженную расстройку по частоте, равной удвоенной промежуточной частоте, т. е. **16 МГц**.

Такая система частотообразования позволяет перекрыть широкий диапазон радиостанции **20...52 МГц** при относительно небольшом перекрытии частот стабильного опорного генератора (**28...44 МГц**), т. е. обеспечивает работу каскада возбуждателя передатчика без преобразования частоты в широком диапазоне частот. Указанная схема является выгодной, так как имеет минимум побочных излучений.

Перестраиваемые емкости поддиапазонов (сеточные, анодные) контуров возбуждателя, сеточного контура ВЧ расположены в блоке конденсаторов переменной емкости (КПЕ), который является общим для передатчика и приемника и имеет три двойные секции статорных в роторных пластин, т. е. одновременно настраивают **3** контура первого и **3** контура второго поддиапазонов (с разносом частот **16 МГц**).

Блок КПЕ с помощью цилиндрической зубчатой передачи сопряжен с опорным генератором, определяющим частоту радиостанции, и, таким образом, радиостанция имеет одну ручку и шкалу настройки частоты передатчика и приемника, сопряженную с механизмом установки заранее подготовленных частот.

Вращение **ЗПЧ** осуществляется электроприводом, запуск которого производится с передней панели радиостанции при помощи кнопок.

**Согласующее антенное устройство** предназначается для согласования выходного сопротивления фильтра усилителя мощности ( $R_{\text{вых.}} = 75 \text{ Ом}$ ) с комплексным входным сопротивлением антенны.

В качестве **САУ** применена система перестраиваемого параллельного контура с переменной емкостной связью.

Антенным переключателем обеспечивается как одновременная работа двух приемопередатчиков на одну из антенн, так и отдельная – каждый приемопередатчик на свою антенну.

На антенных выходах установлен антенный датчик, который выдает напряжение для системы автоматической настройки **САУ**, пропорциональное проходной мощности, в режиме **НАСТРОЙКА САУ**.

**САУ рассчитано на работу со следующими типами антенн:**

1. С штыревой антенной длиной **3,4** метра, установленной в центре металлического кузова автомашины;
2. С штыревой антенной с тремя противовесами, установленной на

11-метровой мачте;

3. С широкодиапазонной антенной, поднятой на **11...18**-метровую мачту.

В блоке САУ размещены два исполнительных электродвигателя осуществляющие перестройку конденсаторов переменной емкости с помощью двух червячных редукторов.

1. Настройка САУ производится по максимальному напряжению» снимаемому с антенного датчика.

Напряжение с антенного датчика, пропорциональное проходной мощности, поступает на конденсатор **ПАМЯТИ**.

**Каскад сравнения** предназначен для выдачи исполнительного импульса в момент равенства напряжений на конденсаторе **ПАМЯТИ** и подводимого с датчика.

2. Ждущий мультивибратор от исполнительного импульса вызывает срабатывание электромагнитного реле.

Исполнительные электромагнитные реле соответственно импульсам ждущего мультивибратора и концевых переключателей контурного конденсатора САУ обеспечивают последовательность автоматической настройки САУ.

**Блок усилителя мощности** с фильтром выполнен на одной лампе **ГУ-17** и двух **ГУ-50**.

На выходе УМ имеется двухконтурный перестраиваемый **фильтр**, предназначенный для ослабления гармонических составляющих излучаемого сигнала, а при работе на прием используется трехконтурный фильтр, улучшающий избирательность приемника.

Настройка усилителя мощности на частоту задающего передатчика автоматизирована и производится по сигналу, снимаемому с анодного контура ГУ-17.

**Модулятор** предназначен для преобразования поискового напряжения в параметрическую модуляцию контура.

**Амплитудный датчик** выдает постоянное напряжение, необходимое для отключения поиска, и переменное напряжение рассогласования для следящей системы автоматической настройки УМ.

Во избежание выхода из строя ламп УВЧ приемника при работе двух передатчиков на одну или на близко расположенные антенны в радиостанции имеется **устройство защиты входа приемника**, которое установлено в блоке УМ. Устройство защиты входа приемника выполнено на транзисторе 2Т312Б.

**Блок автоматики УМ** предназначен для автоматической настройки



усилителя мощности с фильтром на частоту задающего приемопередатчика. УМ настраивается вращением КПЕ с помощью электромеханического привода. В пределах диапазона ограниченного концевыми переключателями, осуществляется поиск частоты возбуждения. При появлении с датчика постоянной составляющей напряжения (**5÷6В**) происходит переключение на точную следящую систему настройки.

Для предотвращения фазовых искажений при больших уровнях входной сигнал рассогласования ограничивается **ограничителем**.

Для согласования высокого выходного сопротивления датчика с низким входным сопротивлением усилителя рассогласования применен двухкаскадный эмиттерный повторитель. Фазочувствительный усилитель в зависимости от фазового сдвига напряжения, приходящего с усилителя рассогласования, и опорного напряжения, снимаемого с блока питания УМ, вырабатывает определенной полярности постоянное напряжение, от которого вращается исполнительный электродвигатель.

**Блок НЧ** предназначен для усиления звуковых напряжений с дискриминатора и микрофона, приема и посылки тональных сигналов и коммутации видов работы.

**В блок НЧ входят:**

1. Эмиттерный повторитель предназначен для согласования высокого выходного сопротивления дискриминатора со входом УНЧ и приемниками тональных сигналов.

2. Усилитель низкой частоты усиливает напряжение, снимаемое с эмиттерного повторителя, на телефоны ТА-56М.

3. Приемник тонального вызова принимает тональный вызов, включает звонок и производит соответствующую коммутацию при работе подавителя шумов или при работе системы автоматической ретрансляций.

4. Приемник управляющего сигнала производит соответствующую коммутацию в режиме ПШ или в режиме автоматической ретрансляции.

5. Подавитель шумов с помощью реле по тональным сигналам в начале и конце передачи, принятым приемником тонального вызова (ПТВ) и приемником управляющего сигнала (ПУС), включает и выключает дополнительное сопротивление между выходом эмиттерного повторителя (ЭП) и входом усилителя низкой частоты (УНЧ).

6. Приемник индукторного вызова принимает переменное вызывное напряжение.

7. Генератор тональных сигналов выдает частоты: **2100 ± 10 Гц**,

**3000 ± 30 Гц и 800  $\begin{smallmatrix} +50 \\ -10 \end{smallmatrix}$  Гц.**

8. Реле времени при включенном ПШ производит выдержку посылок тональных сигналов в начале передачи частотой **2100 Гц** и в конце передачи - **3000 Гц**.

9. Генератор индукторного вызова выдает в линию переменное напряжение не менее **60 В** с частотой **16...50 Гц**.

10. Генератор шума уменьшает влияние акустических помех на работу радиостанции. Питающее напряжение **+26 В** на ГШ подается при установке тумблера ТЛК - ОТКЛ в положение ТЛК, и переключателя **ВИД РАБОТЫ** в положение **ДИСТ. УПР.**

Микрофонный усилитель при подаче на его вход переменного звукового напряжения не менее **160 ± 80 мВ** выдает на **600-омной** нагрузке не менее **0,8 В**.

### **Передатчик**

**Передатчик радиостанции состоит из следующих каскадов:**

- двух поддиапазонных возбуждителей (задающих генераторов);
- двух усилителей мощности;
- предварительного усилителя мощности;
- окончного двухтактного усилителя мощности;
- двухконтурного перестраиваемого фильтра;
- согласующего антенного устройства с автоматикой;
- частотного модулятора (реактивный элемент);
- подмодулятора;
- микрофонной гарнитуры, микрофонного усилителя;
- тракта автоматической подстройки частоты диапазонного возбуждителя по частоте опорного генератора.

**При работе радиостанции на передачу** тангента микрофонной гарнитуры нажата. В этом случае включены все каскады приемопередатчика, кроме каскадов неработающего поддиапазонного усилителя высокой частоты приемника и усилителя первой промежуточной частоты. Выход дискриминатора через фильтр нижних частот подключен ко входу реактивных элементов.

Поддиапазонный анодный контур возбуждителя настроен на рабочую частоту, на которой ведется передача. Полученные колебания этой частоты с анодного контура возбуждителя подаются на сетку лампы усилителя мощности, усиливаются, поступают по кабелю на согласующий трансформатор предварительного усилителя мощности, далее через окончный каскад усилителя мощности и двухзвенный фильтр – по кабелю к согласующему антенному устройству, антенному распределителю и в антенну.

Напряжение звуковой частоты с **МТГ** усиливается микрофонным усилителем и подается на подмодулятор, с выхода подмодулятора звуковое напряжение подается на вход реактивного элемента, который и вызывает изменение частоты поддиапазонного возбуждителя.

При работе на передачу осуществляется автоматическая подстройка частоты поддиапазонного возбуждителя по частоте опорного генератора. Напряжения поддиапазонного возбуждителя и опорного генератора подаются на управляющие сетки двухсеточной лампы первого смесителя приемника, который служит смесителем тракта **АПЧ** в режиме передачи.

В анодном контуре смесителя выделяется напряжение, с разностной частотой, равной первой промежуточной частоте приемника **8 МГц**, что предусмотрено частотообразованием схемы при работе на передачу. В этом случае подстраиваемое напряжение равно **0**. В случае отклонения разностной частоты от номинального значения **8 МГц** тракта промежуточной частоты образуется подстраиваемое напряжение, которое снимается с дискриминатора и через фильтр нижних частот поступает на реактивный элемент, который изменяет частоту диапазонного возбуждителя в соответствии со знаком и величиной подстраиваемого напряжения. Одновременно с переключателем поддиапазонов переключаются выводы от нагрузки дискриминаторов, что дает возможность во всем диапазоне радиостанции постоянно иметь требуемую полярность подстраиваемого напряжения, согласованную с работой реактивных элементов.

При наличии между генераторами больших расстройек по частоте, которые выходят за полосу схватывания **АПЧ**, автоматически включается дополнительное устройство – **генератор поиска**, который расширяет полосу схватывания, обеспечивая режим схватывания при всех практически возможных расстройках частоты поддиапазонного возбуждителя (дестабилизирующих факторах).

С сетки ограничителя на генератор поиска подается запирающее напряжение, которое образуется, в том случае, если нет расстройки по частоте между генераторами (опорным и поддиапазонным), т. е. первая промежуточная частота равна **8,0 МГц**. Запирающее напряжение автоматически выключает генератор поиска. При появлении достаточно больших расстройек по частоте между генераторами запирающее напряжение не возникает и, соответственно, генератор поиска автоматически включается в работу.

В тракте промежуточной частоты при работе **АПЧ** в режиме передача требуется меньшее усиление, чем при работе радиостанции на прием. В связи с этим в режиме передачи снимается анодное напряжение с усилителя первой

промежуточной частоты (используется для связи лишь проходная емкость каскада), и уменьшается усиление 4-х каскадов 2-й промежуточной частоты путем понижения анодно-экранного напряжения.

Настройка задающего приемопередатчика, усилителя мощности с фильтром и согласующего антенного устройства автоматизирована. Проверка наличия колебательной энергии в антенне производится по индикатору при нажатой кнопке на автоматике САУ.

### **Приемник.**

Перестройка приемника по диапазону осуществляется теми же органами, что и передатчика, т. к. контурная, система согласующего антенного устройства, перестраиваемого фильтра УМ и анодные контуры УВЧ являются общими для приема и передачи.

Установка частоты приемника производится вручную по шкале или электромеханическим приводом заранее подготовленных частот.

**Приемник радиостанции – супергетеродин с двойным преобразованием частоты — состоит из следующих каскадов:**

согласующего антенного устройства;

трехзвенного перестраиваемого фильтра ВЧ;

усилителя высокой частоты, разбитого на два поддиапазона: **20...36, 36...52 МГц;**

- 1-го гетеродина (опорный генератор);
- 1-го смесителя I и II поддиапазонов;
- усилителя 1-й промежуточной частоты **8 МГц;**
- 2-го-кварцевого гетеродина на частоту **8,5 МГц;**
- 2-го смесителя;
- 4-каскадного усилителя второй промежуточной частоты (**500 кГц**);
- ограничителя;
- дискриминатора;
- усилителя низкой частоты.

**При работе радиостанции на прием** тангента на микротелефонной гарнитуре отжата. Подано напряжение накала на лампу усилителя высокой частоты и анодное напряжение на лампу усилителя 1-й промежуточной частоты, а анодно-экранное напряжение на усилителях 4-х каскадов 2-й промежуточной частоты увеличено до номинального значения. Включен накал ламп первого усилителя мощности и отключено экранное напряжение с поддиапазонного возбуждателя. Выход дискриминатора подключен через эмиттерный повторитель

к усилителю низкой частоты. Микрофон отключается, и напряжение с усилителя низкой частоты подается на телефоны.

Напряжение сигнала с антенны через согласующее антенное устройство и фильтр подается на входной контур усилителя высокой частоты, который настроен на частоту принимаемого сигнала. Усиленное усилителем высокой частоты напряжение сигнала поступает на первый смеситель. Одновременно на первый смеситель подается напряжение опорного генератора, необходимое для преобразования частоты сигнала в первую промежуточную частоту.

В анодной цепи смесителя имеется настроенный полосовой фильтр, на котором выделяется напряжение **первой промежуточной частоты 8 МГц**. Это напряжение усиливается усилителем первой промежуточной частоты с четырехконтурным фильтром сосредоточенной селекции в аноде и подается на второй смеситель.

На **второй смеситель** подается также стабилизированное кварцем напряжение второго гетеродина частоты **8,5 МГц**, необходимое для преобразования первой промежуточной частоты во вторую, промежуточную частоту, равную - **500 кГц**.

В анодной цепи смесителя включен шестиконтурный фильтр сосредоточенной селекции, напряжение с которого подается на первый усилитель второй промежуточной частоты с трехконтурным фильтром сосредоточенной селекции в аноде (**2УПЧ-II**). Далее имеется второй каскад усиления второй промежуточной частоты с одиночным контуром в аноде (**3УПЧ-II**) и третий, и четвертый каскады усиления второй промежуточной частоты с апериодической нагрузкой (резистором) в аноде (**4УПЧ-II, 5УПЧ-II**).

**В тракте промежуточной частоты сосредоточено основное усиление и селекция приемника.**

Усиленный сигнал второй промежуточной частоты подается на амплитудный ограничитель и далее – на дискриминатор (частотный детектор). В результате детектирования частотно-модулированного сигнала на нагрузке дискриминатора выделяется напряжение низкой (звуковой) частоты, которое усиливается усилителем и поступает на телефоны.

Номинальная чувствительность приемника обеспечивается лишь в том случае, если согласующее антенное устройство и трехзвенный перестраиваемый фильтр при работе радиостанции на прием настроены на частоту принимаемого сигнала. Сама настройка производится при работе радиостанции на передачу.

Контроль и коррекция частоты приемника и передатчика производятся в

режиме приема по внутреннему кварцевому калибратору радиостанции, который дает сетку частот через **250 и 25 кГц** на вход блока ВЧ. Корректируется частота гетеродина приемника (опорного генератора).

Кварцевый калибратор включается при установке переключателя поддиапазонов в положение **250 кГц** и **25 кГц**. Напряжение от кварцевого калибратора одновременно подается на вход усилителя первой промежуточной частоты и на вход усилителя высокой частоты.

В результате преобразования гармоники кварца и частоты гетеродина на выходе смесителя образуется радиосигнал (**промежуточная частота**), который, сравнивая с номинальным значением промежуточной частоты **8 МГц** (**32** гармоника частоты **250 кГц**), образует биения, слышимые в телефонах приемника.

### 5.1.3. Эксплуатация радиостанции Р-111

#### Правила и меры безопасности при работе на радиостанции

При работе на радиостанции необходимо соблюдать следующие правила и меры безопасности:

стопорные винты системы **ЗПЧ** должны быть зафиксированы, при работе в режиме **МОЩНОСТЬ 20%** или **100%**

включение радиостанции на передачу допускается только после прогрева в течение **2** мин;

проводить автоматическую настройку **САУ** только при закрытой крышке люка **РУЧНАЯ НАСТРОЙКА** на блоке **САУ**;

включать радиостанцию на передачу только при подключенной к ней антенне или эквиваленте антенны.

**При совместной работе двух радиостанций на одну или две близко расположенные антенны ЗАПРЕЩАЕТСЯ настраивать передатчик на частоту соседней радиостанции, а также работать с разносом частот менее 10%;**

работать в движении только на **ЗПЧ**;

вращать ось подготовительного валика при ручной установке **ЗПЧ** только по ходу часовой стрелки;

переключатель **ИНДИКАТОР** после установки приемного уровня перевести из положения **ПР. УР.** в любое другое;

тумблер **ТЛК - ОТКЛ.** при работе с аппаратурой телекодовой информации поставить в положение **ТЛК**. Во всех других случаях он должен быть в по-

ложении **ОТКЛ.**;

при подключении бортсети к блоку питания радиостанции соблюдать полярность напряжения.

### **Назначение органов управления**

На передней панели приемопередатчика расположены следующие органы управления:

переключатель **РЕЖ. РАБОТЫ** для включения питания радиостанции и коммутации цепей питания в режимах **ДЕЖ. ПР., МОЩНОСТЬ 1%, 20% и 100%**;

переключатель **ИНДИКАТОР** для подключения индикаторного прибора к различным точкам схемы при контроле уровней приема и передачи, настройке **УМ и САУ**, а также при контроле напряжения бортсети 26 В;

переключатель **ВИД РАБОТЫ** для коммутации цепей питания реле при установке различных видов работы радиостанции;

переключатель **КВ. КАЛИБР. ДИАПАЗОН** для включения кварцевого калибратора и переключения поддиапазонов при настройке радиостанции в плавном диапазоне;

тумблер **ПШ** – для включения и отключения подавителя шумов;

тумблеры **1, 2, 3, 4**, расположенные под крышкой с гравировкой **ДИАПАЗОН 20–36 МГц, 36–52 МГц** - для установки нужного поддиапазона для каждой ЗПЧ;

тумблер **СВЕТ** для включения и отключения освещения шкальных устройств;

ручка **УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ** для настройки приемопередатчика при установке частоты на ЗПЧ или в плавном диапазоне;

**стопорные винты 1, 2, 3, 4**, расположенные под крышкой с гравировкой **УСТАНОВКА ЗПЧ** - для фиксации дисков фиксаторного валика системы ЗПЧ;

ручки **УРОВНИ ПРД. и ПР** - для регулировки уровней передачи и приема;

ручка **РУЧНАЯ НАСТРОЙКА УМ**, расположенная под крышкой - для настройки УМ вручную;

кнопка **ПЛАВНО** для перевода радиостанции в режим плавной настройки;

кнопки **ПОДГОТОВЛ. ЧАСТОТЫ 1, 2, 3, 4** для включения системы автоматической перестройки радиостанции на ЗПЧ;

кнопки **НАСТРОЙКА УМ и САУ** - для принудительного запуска систем

автоматической настройки УМ и САУ соответственно;

кнопка **ВЫЗОВ** - для посылки тонального вызова по радио или в линию, а также для включения генератора **800 Гц** при регулировке передающего уровня.

Помимо указанных органов управления на передней панели имеются индикаторные лампы **ЗАЩИТА ВХОДА, НАСТРОЙКА, ВЫЗОВ РАДИО и ЛИНИЯ, ПРИЕМ, ПРД, 20–36, 36–52** - для световой индикации в соответствующих цепях.

**К приемопередатчику подключаются:**

- БП УМ – к разъему БП;
- блок автоматики САУ – к разъему АВТ. САУ;
- блок САУ – к ВЧ разъему САУ;
- микротелефонная гарнитура – к колодке МТГ;
- двухпроводная линия от вынесенного телефонного аппарата или другой Р-111 – к зажимам **ЛИНИЯ**.

**На передней панели блока САУ и АР находятся:**

- ручка **РУЧНАЯ НАСТРОЙКА**, расположенная под крышкой - для настройки САУ вручную;
- переключатель **ШТЫРЬ – ТЕЛЕСКОП** - для подключения к САУ одной из двух табельных антенн;
- измерительный прибор **ИНДИКАТОР** - для контроля тока в антенне при настройке САУ;
- два ВЧ разъема **ШТЫРЬ и ТЕЛЕСКОП** - для подключения коаксиальных кабелей от табельных антенн.

На передней панели блока САУ находятся кнопки **РС1 и РС2** для включения антенных датчиков, прибора **ИНДИКАТОР** и радиостанции на передачу при ручной настройке САУ.

### **Подготовка радиостанции к работе**

**Для подготовки радиостанции к работе необходимо:**

переключатель **РЕЖ. РАБОТЫ** установить в положение **ДЕЖ.ПР.**;  
переключатель **ВИД РАБОТЫ** установить в положение **ТЛФ**;  
переключатель **ИНДИКАТОР** установить в положение **БОРТ. СЕТЬ** и проверить питающее напряжение. Стрелка прибора должна отклониться в закрашенный сектор;

тумблер **ПШ** поставить в положение **ОТКЛ.**;

переключателем антенного распределителя (АР) подключить антенну



## **ШТЫРЬ** или **ТЕЛЕСКОП.**

Прослушивание шумов в головных телефонах и изменение громкости при вращении ручки **УРОВНИ ПР.** свидетельствуют об исправности приемного тракта;

переключатель **РЕЖ. РАБОТЫ** установить в положение **МОЩНОСТЬ 20%**.

После двухминутного прогрева нажать тангенту микротелефонной гарнитуры. Радиостанция включается на передачу, загорается лампа **ПРД**, шум в головных телефонах пропадает. При разговоре перед микрофоном прослушивается передача.

При отжатии тангенты радиостанция переходит в режим приема, загорается лампа **ПРИЕМ**, а лампа **ПРД** гаснет. Радиостанция к работе готова.

### **Коррекция градуировки шкалы**

Переключатель **РЕЖ. РАБОТЫ** установить в положение **ДЕЖ. ПР.** Нажать кнопку **ПЛАВНО** до появления в смотровом окне букв **ПЛ.** Установить переключатель **КВ. КАЛИБР**, в положение **250**, включить тумблер **СВЕТ**.

Ручкой **УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ** установить частоту **36 МГц** по шкале **I** поддиапазона. Отвернуть заглушку **КОРР. ПРД**, вставить отвертку и, вращая ось подстроечного конденсатора, добиться нулевых биений в головных телефонах.

Поставить переключатель **КВ. КАЛИБР. – ДИАПАЗОН** в положение **25**. Установить по шкале заданное значение рабочей частоты и проверить по нулевым биениям точность установки. При необходимости уточнить коррекцию градуировки шкалы регулировкой **КОРР. ПРД**.

### **Установка заранее подготовленных частот**

#### **Для установки заранее подготовленных частот необходимо:**

Поставить переключатель **РЕЖ. РАБОТЫ** в положение **МОЩНОСТЬ 1%**, а переключатель **КВ. КАЛИБР. – ДИАПАЗОН** поставить в положение **25**.

Открыть крышку **УСТАНОВКА ЗПЧ** и проверить фиксацию стопорных винтов **1, 2, 3, 4**. Они должны быть повернуты вправо до упора. Нажать кнопку **1 ПОДГОТОВЛ. ЧАСТОТЫ**. После отработки системы **ЗПЧ** отпустить кнопку. В смотровом окошке должна быть видна цифра **1**. Тумблер **ДИАПАЗОН** поставить в положение **20–36 МГц** или **36–52 МГц** в зависимости от заданной частоты. Повернуть стопорный винт **1** влево до упора. Ручкой **УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ** установить по шкале заданное значение рабочей частоты и уточ-

нить установку по нулевым биениям. Зафиксировать стопорный винт **1**, повернув его вправо до упора. Аналогично установить частоты для оставшихся трех ЗПЧ.

Переключатель **КВ. КАЛИБР - ДИАПАЗОН** поставить в положение **20 - 36** или **36 - 52**, а переключатель **РЕЖ. РАБОТЫ** - в положение **МОЩНОСТЬ 20%**. Нажать кнопку **ПОДГОТОВЛ. ЧАСТОТЫ** с требуемым номером ЗПЧ. После отработки системы ЗПЧ радиостанция автоматически включается на передачу и осуществляется настройка **УМ**, затем **САУ**. При этом загораются соответствующие индикаторные лампы. По окончании настройки **САУ** радиостанция автоматически переходит в режим приема.

Поставить переключатель **РЕЖ. РАБОТЫ** в положение **МОЩНОСТЬ 1%, 20%** или **100%** в зависимости от расстояния до корреспондента и установить передающий и приемный уровни.

### **Установка передающего и приемного уровней**

#### **Для установки передающего уровня необходимо:**

- поставить переключатель **ВИД РАБОТЫ** в положение **800 Гц**;
- поставить переключатель **ИНДИКАТОР** в положение **ПРД. УР**;
- нажать кнопку **ВЫЗОВ**;
- вращая ручку **ПРД. УРОВНИ**, установить стрелку индикаторного прибора в закрашенный сектор.

#### **Для установки приемного уровня необходимо:**

- поставить переключатель **ВИД РАБОТЫ** в положение **ТЛФ**;
- запросить у корреспондента передачу уровня **800 Гц**;
- поставить переключатель **ИНДИКАТОР** в положение **ПР. УР**;
- при приеме сигнала частотой **800 Гц**, вращая ручку **УРОВНИ ПР**, установить стрелку прибора в закрашенный сектор.

### **Обеспечение дистанционного управления радиостанцией**

#### **Для обеспечения ДУ необходимо:**

войти в связь с корреспондентом, отрегулировать передающий и приемный уровни;

подключить двухпроводный кабель от вынесенного телефонного аппарата к зажимам **ЛИНИЯ**;

установить служебную связь с абонентом, для чего поставить переключатель **ВИД РАБОТЫ** в положение **СЛУЖ. СВЯЗЬ** и нажать кнопку **ВЫЗОВ**. При ответе абонента убедиться в хорошем качестве телефонного сигнала. При

приеме вызова от абонента загорается лампа **ВЫЗОВ ЛИНИЯ** и звонит звонок; по требованию абонента переключатель **ВИД РАБОТЫ** установить в положение **ДИСТ. УПР.** и контролировать прохождение радиосвязи.

Примечания: 1. Служебные переговоры с абонентом вести с помощью микротелефонной гарнитуры.

2. При ДУ возможна работа с включенным подавителем шумов или без него.

### **Обеспечение автоматической ретрансляции сигналов**

**Для обеспечения автоматической ретрансляции сигналов необходимо:**

- на каждой из двух радиостанций, образующих пункт ретрансляции, войти в связь с корреспондентами соответствующих направлений связи, отрегулировать передающие и приемные уровни;
- соединить зажимы **ЛИНИЯ** радиостанций ретрансляционного пункта двухпроводным кабелем, переключатели **ВИД РАБОТЫ** установить в положение **АВТОМ. РЕТР**;
- на всех радиостанциях тумблеры **ПШ** установить в положение **ВКЛ.**, а переключатели **РЕЖ. РАБОТЫ** — в положение **МОЩНОСТЬ 1%, 20% или 100%**;
- контролировать осуществление ретрансляции сигналов.

### **Особенности настройки радиостанции в плавном диапазоне**

При необходимости настроить радиостанцию в плавном диапазоне следует нажать кнопку **ПЛАВНО** до появления в смотровом окне надписи **ПЛ.** Значение рабочей частоты устанавливать по шкале ручкой **УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ**, а необходимый диапазон частот выбирать постановкой переключателя **КВ. КАЛИБР. – ДИАПАЗОН** в положение **20–36 МГц** или **36–52 МГц**. Переключатель **РЕЖ. РАБОТЫ** поставить в положение **МОЩНОСТЬ 20%**.

Для запуска системы автоматической настройки радиостанции нажать кнопку **НАСТРОЙКА УМ**. После настройки **УМ** запуск системы автоматической настройки **САУ** происходит автоматически.

### **Особенности ручной настройки радиостанции**

Ручная настройка **УМ** проводится путем вращения ручки **РУЧНАЯ НАСТРОЙКА УМ** при снятой крышке.

**Для настройки УМ необходимо:**

поставить переключатель **РЕЖ. РАБОТЫ** в положение **МОЩНОСТЬ 20%**, а переключатель **ИНДИКАТОР** - в положение **НАСТР. БУМ.**

нажать тангенту;

добиться максимального показания стрелки прибора вращением ручки **РУЧНАЯ НАСТРОЙКА УМ**;

отжать тангенту.

**Для ручной настройки САУ необходимо:**

- нажать кнопку **РС1** или **РС2** на блоке автоматики **САУ** в зависимости от положения переключателя антенного распределителя. При этом радиостанция включается на передачу, включается соответствующий антенный датчик с соответствующим индикаторным прибором блока **САУ**;
- вращая ручку, **РУЧНАЯ НАСТРОЙКА**, расположенную на блоке **САУ**, добиться максимального показания индикатора тока в антенне;
- отжать кнопку **РС1** или **РС2**. Станция готова к работе.

## **5.2. РАДИОСТАНЦИЯ Р-123М**

### **5.2.1.Тактико-технические характеристики и назначение основного оборудования**

#### **Назначение и общая характеристика радиостанции**

Радиостанция Р-123М предназначена для радиосвязи между бронеобъектами в войсках. Радиостанция обеспечивает круглосуточную, уверенную, двухстороннюю радиосвязь на стоянке и на ходу бронеобъекта как с однотипной радиостанцией, так и другими радиостанциями, имеющими совместимость по диапазону и частотную модуляцию.

На любой заранее подготовленной частоте радиостанция обеспечивает беспоисковое вхождение в связь и бесподстроечное ведение связи.

Радиостанция Р-123М приемопередающая, телефонная, ультракоротковолновая с частотной модуляцией, выполненная по трансиверной схеме, обеспечивает следующие режимы работы:

**дежурный прием;**

**радиотелефонную связь симплексом.**

## **Основные технические характеристики радиостанции**

**Диапазон рабочих частот 20...51,5 МГц (15...5,82 м)**, разбит на два поддиапазона **20...35,75 МГц** и **35,75...51,5 МГц**.

Радиостанция имеет **1261** рабочую частоту, интервал между частотами **25 кГц**. Перестройка с одной частоты на другую производится плавно по оптической шкале. Радиостанция может быть предварительно настроена на любые заранее выбранные и зафиксированные **четыре** частоты связи с последующей установкой любой из этих фиксированных частот одной манипуляцией оператора с помощью автоматики.

Радиостанция предназначена для работы на **четырёхметровую** штыревую антенну, составленную из четырех стальных штырей. Связь может быть осуществлена при уменьшенной высоте антенны, а также на **аварийную** антенну (**провод ЛПРГС - 3 метра**), но при меньших дальностях связи. Кроме того, через дополнительный антенный фильтр при соответствующем выборе частот обеспечивается одновременная работа на одну антенну двух радиостанций Р-123М.

Радиостанция рассчитана на работу со шлемофоном, имеющим электромагнитные ларингофоны типа ЛЭМ-3 и низкоомные телефоны ТА-56М.

Радиостанция обеспечивает работу как через переговорное устройство Р-124, так и без него. Гарнитура шлемофона включается непосредственно в радиостанцию или в переговорное устройство Р-124.

**Мощность передатчика** на любой частоте диапазона не менее **20 Вт**, что соответствует **39** вольтам на **75** омном сопротивлении эквивалента антенны.

**Девияция частоты передатчика** - **4,5 ...7 кГц**.

**Чувствительность приемника** при соотношении сигнал/шум 10:1 при выключенном подавителе шумов не хуже - **2,5 мкВ**, при включенном подавителе не хуже - **4 мкВ**.

**Дальность связи** при работе на **4-х метровую** антенну на среднепересеченной местности при скорости движения гусеничных объектов до 40 км/час и колесных объектов до 100 км/час:

при выключенном подавителе шумов - не менее **20 км**;

при включенном подавителе шумов - до **13 км**.

**Суммарная погрешность** градуировки и установки частоты радиостанции не превышают  $\pm 4$  кГц.

**Электропитание радиостанции** осуществляется от бортовой сети постоянного тока напряжением **26** вольт. Блок питания радиостанции выполнен на

полупроводниковых приборах. Работоспособность радиостанции сохраняется при изменении напряжения от 22 до 30 вольт и после воздействия по цепи питания + 26В импульсов напряжения амплитудой до +70 вольт длительностью 3 миллисекунды.

Радиостанция допускает непрерывную работу при условии отношения времени приема ко времени передачи 3:1 (непрерывная работа на передачу не должна превышать 10 минут). Время работы в режиме дежурного приема не ограничивается.

**Потребление тока радиостанции** от бортовой сети напряжением 26 вольт:

при работе на передачу не более - **9,6 А**;

при работе в режиме дежурный прием не более - **3 А**.

Радиостанция сохраняет работоспособность в интервале температур от +50°С до - 50°С.

В схеме радиостанции предусмотрена защита от попадания через антенну высокого напряжения величиной до **500** вольт.

Общее количество ламп в радиостанции - **28**, из них:

типа 1П24Б-В — 2 шт.;

типа 1Ж29Б — 18 шт.,

типа 6Ж45Б-В — 4 шт.,

типа ГУ—50 — 2 шт.,

типа 6Ж5Б-В — 2 шт.

Кроме того, в радиостанции применены полупроводниковые приборы.

Вес полного комплекта радиостанции - **45 кг**.

Радиостанция обслуживается одним оператором.

Приемопередатчик, блок питания и блок антенных фильтров пыле-рызгозащищены и амортизированы.

### **Состав комплекта радиостанции и назначение основного оборудования**

В комплект радиостанции входят следующие составные части:

- **приемопередатчик;**
- **блок питания;**
- **антенное устройство;**
- **высокочастотный кабель;**
- **кабель питания;**
- **ящик с запасным имуществом.**

**Приемопередатчик** радиостанции образует систему частотообразования радиостанции, определяет ее стабильность, установку и отсчет частоты. Задающий приемопередатчик радиостанции – двухподдиапазонный с отдельными ламповыми трактами на передачу и прием по высокой частоте.

**Антенное устройство** предназначается для согласования выходного сопротивления усилителя мощности ( $R_{\text{вых.}} = 75 \text{ Ом}$ ) с комплексным входным сопротивлением антенны.

**Блок питания** предназначен для преобразования первичного напряжения бортовой сети **26В** в напряжения и токи, необходимые для питания накала, экранированных сеток, анодов, ламп усилителя мощности, а также системы автоматики.

**Оконечные устройства** предназначены для управления радиостанцией в различных режимах работы.

В специальных случаях дополнительно поставляются:

- антенный фильтр** - для совместной работы двух радиостанций **Р-123М**;
- эквивалент антенны**;
- разъем к Р-125.**

Соединение частей радиостанции осуществляется с помощью кабелей. Блок питания радиостанция соединяется с приемопередатчиком экранированным кабелем с разъемами. Антенна соединяется с приемопередатчиком высокочастотным кабелем с волновым сопротивлением **75 ом**.

## **5.2.2. Структурная схема радиостанции Р-123М**

### **Структурная схема и принцип работы радиостанции**

Структурная схема радиостанции включает в себя следующие элементы:

1. **приемный тракт** (приемник) с подавителем шумов;
2. **передающий тракт** (передатчик) с модулятором;
3. **калибратор и систему индикации**;
4. **систему автоматической подстройки частоты АПЧ.**

**Приемный тракт состоит из:**

- согласующего устройства (работает на прием и передачу);
- преселектора (I и II поддиапазона);
- усилителя высокой частоты Л 1-3 (Л 1-4);
- 1-го смесителя Л 1-7 (Л 1-8);
- 1-го гетеродина Л2-1 и Л2-2;
- усилителя 1-й промежуточной частоты Л3-3;

- 2-го смесителя ЛЗ-5;
- 2-го гетеродина ЛЗ-1;
- фильтра сосредоточенной селекции (ФСС);
- трехкаскадного усилителя 2-й промежуточной частоты ЛЗ-7, ЛЗ-10;
- ограничителя ЛЗ-12;
- частотного детектора (дискриминатора);
- предварительного усилителя низкой частоты ЛЗ-6;
- усилителя мощности низкой частоты ЛЗ-11;
- выходного трансформатора;
- подавителя шумов, состоящего из частотного фильтра НЧ, усилителя ЛЗ-8, трансформатора Тр.3-1 и выпрямителя;
- телефонов шлемофона.

**Передающий тракт состоит из:**

- возбудителя Л 1-5 (Л 1-6);
- усилителя мощности Л 1-1 (Л 1-2);
- частотного модулятора;
- усилителя постоянного тока (УПТ) Л 1-10;
- подмодулятора (Л7-1, Л7-3, Л7-5) с входным трансформатором Тр. 7-1;
- ларингофонов шлемофона.

**В систему АПЧ входят:**

- часть приемного тракта (1-й гетеродин и элементы от преселектора до 2-го гетеродина);
- широкополосный дискриминатор с ограничителем Л 1-9, смеситель АПЧ ЛЗ-2, узкополосный дискриминатор с ограничителем ЛЗ-4;
- часть передающего тракта (от управителя Л1-10 до усилителя мощности).

Кварцевый калибратор собран на лампе Л2-3. Система индикации включает в себя стрелочный прибор и неоновую лампочку.

### **Принцип работы радиостанции на прием**

Приемник радиостанции предназначен для приема электромагнитных колебаний, модулированных по частоте (**ЧМ - сигналов**).

Принимаемый антенной сигнал через согласующее устройство подается на вход усилителя высокой частоты Л1-3 (Л1-4). На входе УВЧ стоит преселектор, обеспечивающий необходимое ослабление побочных каналов приема (промежуточная частота, зеркальные каналы и пр.). Усиленный сигнал высокой



частоты подается на 1-й смеситель Л 1-7 (Л 1-8); одновременно на смеситель подается напряжение от 1-го гетеродина, собранного на лампах Л2-1 и Л2-2. Полученное в результате смешения напряжение первой промежуточной частоты (**7875 кГц**) подается на усилитель **1ПЧ** (ЛЗ-3), а затем после усиления - на **второй смеситель** ЛЗ-5. На этот же смеситель подается напряжение от 2-го гетеродина (кварцевого), частота которого равна **7410 кГц**. Полученное в смесителе напряжение разностной частоты (**465 кГц**) через фильтр сосредоточенной селекции **ФСС**, обеспечивающий высокую избирательность, поступает на трехкаскадный УПЧ-2 (ЛЗ-7, ЛЗ-9, ЛЗ-10). С выхода последнего каскада усилителя (ЛЗ-10) напряжение подается на **ограничитель** ЛЗ-12, а затем на **частотный детектор**. С выхода детектора напряжение звуковой частоты подается на двухкаскадный **усилитель низкой частоты** (ЛЗ-6, ЛЗ-11). С последнего каскада напряжение звуковой частоты через трансформатор Тр. 3-2 подается на телефоны шлемофона.

Для облегчения работы на радиостанции предусмотрен подавитель шумов, состоящий из низкочастотного фильтра, усилителя низкой частоты ЛЗ-8, трансформатора Тр. 3-1 и выпрямителя. При отсутствии сигнала корреспондента на выходе низкочастотного фильтра имеется напряжение низкочастотных составляющих спектра собственных шумов (**до 200 Гц**). Это напряжение после усиления каскадом на ЛЗ-8 выпрямляется и в отрицательной полярности подается на лампу ЛЗ-11, запирая ее. При появлении сигнала на входе приемника собственные шумы подавляются, и на выводе выпрямителя напряжение отсутствует, следовательно, каскад на лампе ЛЗ-11 переходит в нормальный режим усиления.

### **Принцип работы радиостанции на передачу**

Каскад, собранный на лампе Л 1-5 (Л1-6), работает в качестве задающего генератора (возбудителя).

Полученное на выходе возбудителя напряжение рабочей частоты подается на **усилитель мощности** Л 1-1 (Л 1-2). С усилителя мощности высокочастотные колебания через согласующее устройство подаются в антенну и излучаются в эфир. Для контроля тока в антенне имеется индикатор, в который входят неоновая лампа НЛ4-1 и стрелочный прибор ИП4-1.

Частотная модуляция осуществляется в возбудителе с помощью частотного модулятора и управителя Л1-10. Модулирующее напряжение звуковой частоты, создаваемое ларингофонами, подается на трансформатор Тр. 7-1, усиливается сначала двухкаскадным усилителем низкой частоты Л7-1, Л7-3, а за-

тем после ограничения снова поступает на третий усилитель низкой частоты Л7-5. С выхода этого усилителя модулирующее напряжение подается на управитель Л 1-10.

Контроль собственной передачи (самопрослушивание) осуществляется по высокой частоте через приемный тракт, сигнал собственного передатчика поступает на вход УВЧ приемника, усиливается и преобразуется, как и при приеме сигнала корреспондента.

### **Система автоматической подстройки частоты**

Для обеспечения необходимой точности рабочей частоты при передаче применена система автоматической подстройки частоты (АПЧ).

В радиостанции имеются два канала автоподстройки: **грубая и точная** автоподстройка.

Канал грубой АПЧ предназначен для подстройки возбуждителя при больших отклонениях рабочей частоты (примерно **30-150 кГц**).

#### **В канал грубой АПЧ входят:**

- высокочастотный тракт приемника (преселектор, УВЧ, 1-й смеситель, 1-й гетеродин);
- ограничитель Л1-9;
- широкополосный дискриминатор, связанный с управителем (Л1-10) через конденсатор С1-80.

Грубая АПЧ работает кратковременно при быстрых изменениях частоты (в момент включения на передачу, при переключениях частот и т. д.). В стационарном режиме этот канал АПЧ не работает (цепь для постоянного тока разорвана конденсатором С1-80).

**Канал точной АПЧ** предназначен для подстройки частоты возбуждителя при сравнительно небольших уходах частоты (до **30 кГц**) и постоянно поддерживает рабочую частоту во время работы на передачу с необходимой точностью.

#### **В канал точной АПЧ входят:**

- высокочастотный тракт, приемника (элементы от преселектора до 1-го смесителя);
- усилитель 1-й промежуточной частоты ЛЗ-3;
- 2-й гетеродин ЛЗ-1;
- смеситель АПЧ ЛЗ-2;
- ограничитель ЛЗ-4;
- узкополосный дискриминатор.

Автоподстройка частоты осуществляется путем воздействия на лампу управителя Л1-10 напряжений, возникающих на нагрузках дискриминаторов при расстройке возбудителя Л 1-5 (Л 1-6).

### **Кварцевый калибратор и система индикации**

Кварцевый калибратор представляет собой кварцевый генератор Л2-3, работающий на основной частоте **1575 кГц**, и предназначен для проверки точности частоты радиостанции. Проверка обеспечивается на десяти калибровочных точках, отмеченных на шкале радиостанции треугольниками или прямоугольниками. Схема индикации предназначена для контроля тока в антенне. Контроль осуществляется по показаниям, стрелочного прибора или по свечению неоновой лампочки.

## **5.2.3. Эксплуатация радиостанции Р-123М**

### **Назначение органов управления**

Радиостанция имеет следующие органы управления и контроля работы: разъем «Р-124» для подключения кабеля от переговорного устройства Р-124 или нагрудного переключателя;

разъем «**ПИТАНИЕ**» - для подключения кабеля от блока питания;

заглушка отверстия для доступа к триммеру «**КАЛИБРОВКА**»;

тумблер включения питания радиостанции **ПИТАНИЕ ВКЛ. – ВЫКЛ.**;

тумблер включения лампочки освещения шкалы «**ШКАЛА ВКЛ. – ВЫКЛ.**»;

кнопка «**ТОН – ВЫЗОВ**»;

переключатель «**КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ**» стрелочного прибора;

заглушка отверстия для регулировки величины девиации «**РЕГ. ДЕВИАЦ.**»;

ручка регулятора шумов – «**ШУМЫ**»;

ручка «**УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ**»;

переключатель рода работ «**СИМПЛЕКС – Д.ПРИЕМ**»;

заглушка отверстия для доступа к регулировочному винту механического корректора частоты – «**КОРРЕКТОР**», который предназначен для регулировки положения подвижного визира;

окно шкалы. В окне видны два ряда цифр: верхний ряд относится к первому поддиапазону, нижний ряд – ко второму поддиапазону;

индикатор типа МН-3 (неоновая лампочка) – для настройки антенной це-

пи;

ручка **«НАСТРОЙКА АНТЕННЫ»;**

фиксатор ручки **«НАСТРОЙКА АНТЕННЫ»;**

четыре лампочки светового табло фиксированных частот, каждая лампочка соответствует своей фиксированной частоте;

четыре тумблера переключения поддиапазонов фиксированных частот, каждый тумблер соответствует своей фиксированной частоте. Верхнему положению тумблера соответствует I поддиапазон, нижнему положению – II поддиапазон;

стрелочный прибор – индикатор настройки антенной цепи и контроля питающих напряжений;

разъем для подключения высокочастотного кабеля;

клемма **«ЗЕМЛЯ»** - для соединения радиостанции с массой объекта;

две лампочки светового табло поддиапазонов;

ручка регулятора громкости – **«ГРОМКОСТЬ»;**

переключатель **«ФИКСИР. ЧАСТОТЫ – ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН»**. Выбор фиксированной частоты производится установкой переключателя в одно из положений **«ФИКСИР. ЧАСТОТЫ 1, 2, 3 или 4»**. При установке переключателя в положение **«ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН I (II)»** механизм установки частоты расфиксируется;

крышка люка барабана. При открытой крышке имеется доступ к четырем фиксаторам;

четыре фиксатора дисков установки частоты, которыми с помощью ключа фиксируются частоты, установленные переключателем. Первой фиксированной частоте соответствует фиксатор **«1»**, второй - **«2»** и т.д.

На передней панели блока питания **БП-26** расположены четыре предохранителя, разъем для подключения кабеля питания, клеммы **«МАССА»** и **«+26 В»**.

### **Проверка питающих напряжений**

С целью обеспечения нормальной работы радиостанции, питающие напряжения должны иметь определенные величины. Для проверки питающих напряжений в схеме радиостанции предусмотрен переключатель В4-8, с помощью которого производится коммутация напряжений, контролируемых по прибору ИП4-1. Шкала прибора имеет заштрихованный сектор, соответствующий заданным величинам напряжений. При номинальных значениях напряжений стрелка прибора должна находиться в пределах сектора. Напряжения **+250 В** и **+600 В** должны проверяться при настроенной антенной цепи,

В положении переключателя «РАБОТА 1» или «2» производится контроль настройки антенной цепи.

При вскрытой радиостанции можно с помощью отдельного вольтметра производить контроль напряжений в различных точках схемы через специальные гнезда.

### **Подготовка к работе и проверка работоспособности радиостанции**

Проверку работоспособности радиостанции необходимо проводить в следующей последовательности:

- подготовительные операции;
- проверка в режиме прием;
- проверка градуировки;
- проверка в режиме передача;
- проверка автоматики.

#### **Подготовительные операции:**

Надеть и подогнать шлемофон.

Переключатель рода работ установить в положение «СИМПЛЕКС».

Ручку «ШУМЫ» регулятора шумов повернуть против часовой стрелки до упора, т. е. на максимум шумов.

Включить питание радиостанции, при этом загорается лампочка на световом табло «ПОДДИАПАЗОН» («I» или «II»).

Включить освещение шкалы.

Проверить подачу питающих напряжений на приемопередатчик, для чего: установив переключатель «КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ - РАБОТА» в положение «1,2 В», «6,3 В», «150 В» (правая сторона переключателя) и «БС», проверить напряжения питания приемника и бортсети;

нагрудный переключатель перевести в положение «ПРД» и проверить напряжения питания передатчика:

положения «1,2 В», «150 В», «250 В», «600 В» (левая сторона переключателя).

При проверке питающих напряжений стрелка прибора-индикатора должна отклоняться в пределах **закрашенного сектора** шкалы (при номинальном напряжении бортсети). В положениях «600 В» и «250 В» переключателя прибора, при ненастроенной антенне, стрелка прибора может несколько не доходить до закрашенного сектора шкалы. Эти напряжения необходимо проверить после настройки антенны.

Если при контроле напряжения бортсети стрелка индикатора не доходит

до закрашенного сектора шкалы, следует проверить напряжение, подаваемое на клеммы блока питания. Закончив проверку питающих напряжений, переключатель прибора поставить в положение **«РАБОТА 1»**.

#### **Проверка в режиме прием:**

Ручку **«ГРОМКОСТЬ»** установить в положение максимальной громкости (вправо до упора). При вращении ручки против часовой стрелки уровень шумов должен меняться до некоторого минимального уровня.

Переключатель **«ФИКСИР. ЧАСТОТЫ - ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН»** установить в положение **«ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН I»**.

Вращая ручку **«УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ»**, прослушать работу приемника по поддиапазону. При исправном приемнике в телефонах шлемофона будет прослушиваться характерный шум или работа других радиостанций.

Проверить работоспособность подавателя шумов: при вращении ручки **«ШУМЫ»** против часовой стрелки уровень шумов должен увеличиваться, а при вращении по часовой стрелке - уменьшаться.

Проверить работу приемника на втором поддиапазоне, установив переключатель **«ФИКСИР. ЧАСТОТЫ - ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН»** в положение **«ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН II»** и повторить операции.

#### **Проверка градуировки:**

Переключатель рода работы установить в положение **«ДЕЖ. ПРИЕМ»**.

Подвижный визир совместить с неподвижным, повернув винт **«КОРРЕКТОР»**. Вращая ручку **«УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ»**, подвести калибровочную точку, обозначенную на шкале треугольником или прямоугольником, под подвижный визир шкалы.

Нажать кнопку **«ТОН - ВЫЗОВ»** и ручкой **«УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ»** добиться нулевых биений в телефонах шлемофона. При этом допустимо смещение калибровочной точки от риски визира не более **15** делений шкалы между соседними рисками. При больших смещениях необходимо произвести калибровку частоты радиостанции.

#### **Проверка в режиме передачи:**

Переключатель рода работы поставить в положение **«СИМПЛЕКС»**.

Спустя **3** минуты (необходимые для прогрева лампы ГУ-50) перевести тангенту нагрудного переключателя в положение **«ПРД»**.

Настроить антенную цепь ручкой **«НАСТРОЙКА АНТЕННЫ»** по максимальному отклонению стрелки прибора и максимальному свечению неоновой лампочки на любой частоте поддиапазона.

Произнести громко «А» и прослушать передачу (проверка самопрослушивания) по всему диапазону.

Нажать кнопку «**ТОН - ВЫЗОВ**» и прослушать сигнал тонального вызова.

Проверить работоспособность передатчика на первом поддиапазоне, установив переключатель «**ФИКСИР. ЧАСТОТЫ - ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН**» в положение «**ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН 1**» и повторить операции.

### **Проверка автоматики:**

Открыть крышку люка на лицевой панели.

Установить и зафиксировать заданные (или любые) **4** частоты.

Настроить радиостанцию на максимум отдачи на всех 4-х частотах.

Устанавливая переключатель «**ФИКСИР ЧАСТОТЫ - ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН**» поочередно в положение **1, 2, 3** и **4-й** фиксированных частот, проверить работу механизма автоматики.

Вращение ручек «**УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ**» и «**НАСТРОЙКА АНТЕННЫ**» должно происходить без рывков. Не должно наблюдаться сбоя ранее установленных частот по шкале относительно визира, а также расстройки максимума настройки, что наблюдается по уменьшению свечения неоновой лампочки или изменению отклонения стрелка прибора-индикатора в положении «**РАБОТА 1**».

Выключить радиостанцию.

### **Настройка радиостанции**

Перед работой на связь радиостанцию необходимо настроить предварительно на **4** заданные фиксированные частоты. Это обеспечит выбор заранее настроенных частот для ведения связи. Настройка радиостанции будет проходить автоматически при переключении радиостанции с одной фиксированной частоты на другую. Предварительную настройку радиостанции рекомендуется производить на стоянке.

**Настройка радиостанции производится в следующей последовательности:**

1. надеть и подогнать шлемофон;
2. переключатель рода работ поставить в положение «**СИМПЛЕКС**»;
3. ручку «**ШУМЫ**» повернуть влево до упора, т. е. установить максимальные шумы приемника;

4. переключатель **«КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ»** поставить в положение **«РАБОТА 1»**;
5. тумблер **«ШКАЛА»** поставить в положение **«ВКЛ»**;
6. тумблер **«ПИТАНИЕ»** поставить в положение **«ВКЛ»**;
7. ручку регулятора **«ГРОМКОСТЬ»** повернуть вправо до упора, т. е. установить максимальную громкость.

До установки фиксированных частот необходимо внимательно изучить и запомнить взаимосвязь переключателя фиксированных частот, фиксаторов барабана и тумблеров фиксированных частот.

При установке переключателем **«ФИКСИР. ЧАСТОТЫ - ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН»** фиксированной частоты **«1»** на световом табло номеров фиксированных частот загорается лампочка **«1»** тумблером, расположенным под лампочкой **«1»** радиостанция переключается на **I** или **II** поддиапазон.

При включении тумблера вверх (**первый поддиапазон**) на световом табло **«ПОДДИАПАЗОН»** загорается лампочка **«1»** и отсчет частоты в окне шкалы необходимо производить по **верхним делениям**.

При переключении тумблера вниз (**второй поддиапазон**) загорается лампочка **«II»**, и отсчет частоты в окне шкалы производится по **нижним делениям шкалы**.

Установка заданной частоты производится ручкой **«УСТАНОВКА. ЧАСТОТЫ»** при расфиксированном фиксаторе **«1»** на барабане центрального механизма.

Аналогичным образом устанавливаются фиксированные частоты **«2»**, **«3»** и **«4»**.

При установке фиксированных частот необходимо всегда помнить, что в положениях переключателя фиксированных частот **«1»**, **«2»**, **«3»**, **«4»** необходимо пользоваться соответствующими фиксаторами **«1»**, **«2»**, **«3»**, **«4»** и тумблерами, расположенными под лампочками светового табло **«1»**, **«2»**, **«3»**, **«4»**.

Нельзя, например, установив переключатель **«ФИКСИР. ЧАСТОТЫ - ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН»** в положение **«1»**, производить переключение поддиапазонов тумблерами, расположенными под лампочками **«2»**, **«3»**, **«4»**.

При работе на радиостанции необходимо следить за тем, чтобы не нарушалась первоначальная установка тумблеров поддиапазонов: случайные переключения приведут к срыву связи, так как будет включен другой поддиапазон.

Лампочки светового табло (**1, 2, 3, 4** и **I, II**) служат для дополнительного зрительного контроля установки фиксированных частот и поддиапазонов. Отсутствие свечения лампочек светового табло (например, перегорание их) не яв-



ляется признаком неработоспособности радиостанции. Устранение указанной неисправности может быть произведено после окончания ведения связи.

**Настройку радиостанции на фиксированные частот необходимо производить в следующей последовательности:**

Переключатель **«ФИКСИР. ЧАСТОТЫ - ПЛАВНЫЙ ПОДДИ-АПАЗОН»** установить в положение **«1»** и дождаться остановки ручек **«УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ»** и **«НАСТРОЙКА АНТЕННЫ»**.

Открыть крышку люка барабана на лицевой панели и ослабить фиксатор **«1»**, повернув его против часовой стрелки так, чтобы шлиц встал перпендикулярно красной окружности. Ослабление фиксатора производить специальным ключом, закрепленным на кожухе радиостанции.

Ручкой **«УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ»** по шкале радиостанции установить заданную частоту под визир (установка частоты всегда производится по подвижному визиру);

затянуть фиксатор, установив паз фиксатора на одной линии с кольцевым пазом на барабане и закрыть крышку люка на лицевой панели. При затяжке фиксатора нужно следить за тем, чтобы не сбилась установленная на шкале частота.

Тумблером, расположенным под лампочкой **«1»**, установить диапазон, соответствующий заданной частоте.

Нажать тангенту нагрудного переключателя в положение **«ПРД»**.

Ослабить фиксатор ручки **«НАСТРОЙКА АНТЕННЫ»** повернув его влево на **2 - 3** оборота, и ручкой **«НАСТРОЙКА АНТЕННЫ»** настроить антенную цепь радиостанции на максимум отдаваемой мощности.

В радиостанции применены два индикатора настройки антенной цепи - **стрелочный** (прибор) и **световой** (неоновая лампочка). Настройку антенной цепи необходимо производить по стрелочному прибору, т. к. он обеспечивает более точную настройку на максимум тока. Неоновая лампочка в основном служит для зрительного контроля работы на передачу. При некотором сочетании частоты и высоты антенны неоновый индикатор может светиться очень слабо, а при пониженном напряжении бортсети в начале диапазона допускается отсутствие свечения неоновой лампочки. Максимуму отдаваемой мощности в антенну соответствует наибольшее отклонение стрелки индикаторного прибора и максимальное свечение неоновой лампочки.

При вращении ручки настройки антенны имеется несколько максимумов отклонения стрелки прибора и свечения неоновой лампочки. Настройку производить до получения наибольшего максимума, который будет соответствовать

оптимальной настройке.

При малых показаниях прибора-индикатора переключатель **«КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ - РАБОТА»** нужно поставить в положение **«РАБОТА-2»**, соответствующее большей чувствительности прибора. После настройки затянуть фиксатор ручки настройки антенны, вращая его по часовой стрелке до отказа.

Проверить модуляцию. При произношении громкого **«А»** оно должно прослушиваться в телефонах шлемофона.

Перевести радиостанцию в режим прием, отпустив рычаг тангенты на грудного переключателя. Повторить операции для фиксированных частот **«2»**, **«3» 4»**.

Специальной настройки приемника не производится. Приемник настраивается автоматически одновременно с настройкой передатчика. После окончания настройки радиостанции переключатель фиксированных частот перевести в положение **«1»** фиксированной частоты, дождаться прекращения вращения ручек и выключить освещение шкалы и питание радиостанции.

Настройку радиостанции следует производить на такое количество штырей антенны, при котором в дальнейшем будет вестись связь. При изменении высоты антенны максимум настройки смещается, поэтому следует подстроить антенную цепь согласующим устройством (СУ).

### **Режимы работы радиостанции**

Перед началом работы на радиостанции проверить установку всех органов управления в исходное положение.

Работа может производиться в одном из двух режимов:

симплекс;

дежурный прием.

Режим симплекс - является основным режимом работы радиостанции.

**Для работы в режиме симплекс необходимо:**

включить питание радиостанции;

установить переключатель рода работ в положение **«СИМПЛЕКС»**;

поставить переключатель **«ФИКСИР. ЧАСТОТЫ – ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН»** в положение соответствующей фиксированной частоты;

прогреть радиостанцию в течение **10 минут** и начать работу.

Во избежание выхода из строя ламп ГУ-50 не допускается включение радиостанции на передачу ранее, чем через **3** минуты прогрева ее, в режиме симплекс-прием.

Для продления срока службы лампочки оптического устройства (освещения шкалы) необходимо после подготовки и настройки радиостанции лампочку выключать тумблером «ШКАЛА ВКЛ - ВЫКЛ.».

После начала ведения связи (приема корреспондента) установить уровень шумов регулятором «ШУМЫ» и громкость регулятором «ГРОМКОСТЬ», наименее утомляющие оператора.

Следует помнить, что при повороте ручки «ШУМЫ» по часовой стрелке чувствительность приемника несколько ухудшается и дальность связи уменьшается.

Для перехода на другую рабочую частоту следует ручкой «ФИКСИР. ЧАСТОТЫ - ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН» установить соответствующий номер фиксированной частоты.

Для уменьшения помех соседним радиостанциям переход с одной фиксированной частоты на другую необходимо производить в режиме прием.

Допускается переход с одной фиксированной частоты на другую, не дожидаясь остановки системы автоматики в промежуточных фиксированных положениях переключателя «ФИКСИР. ЧАСТОТЫ - ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН». (Например, переход из положения «1» сразу в положение «4» без остановки в положениях «2» и «3»).

**Для работы в плавном поддиапазоне необходимо:**

ручку «ФИКСИР. ЧАСТОТЫ - ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН» поставить в положение «I» или «II».

После этого в режиме прием ручкой «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ» поставить по шкале нужную частоту связи.

Расфиксировать ручку «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ».

Включить радиостанцию на передачу и настроить передатчик этой ручкой на максимальную мощность (настройку контролировать по индикаторному прибору и неоновой лампочке);

зафиксировать ручку «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ». После этого радиостанция готова для работы на установленной частоте.

**Работа в плавном поддиапазоне не нарушает установки заранее выбранных фиксированных частот.**

Прежде чем перейти с работы на плавном поддиапазоне на заранее подготовленную фиксированную частоту, нужно проверить фиксацию ручки «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ». При плохой фиксации может получиться расстройка антенной цепи, и тогда после установки фиксированной частоты необходимо будет произвести подстройку передатчика ручкой «НАСТРОЙКА

## **АНТЕННЫ».**

В режиме симплекс имеется возможность посылки тонального вызова для передачи условных сигналов корреспонденту. Для посылки тонального вызова необходимо тангенту нагрудного переключателя перевести в положение «ПРД» и нажать кнопку «**ТОН - ВЫЗОВ**».

Контроль посылки вызова ведется по самопрослушиванию. После посылки вызова тангенту нагрудного переключателя и кнопку «**ТОН - ВЫЗОВ**» отпустить и слушать ответ корреспондента.

### **Режим дежурный прием**

Режим дежурный прием применяется в тех случаях, когда необходимо длительное наблюдение за радиосетью без перехода на передачу. При этом расход энергии аккумуляторов сокращается, так как накалы всех ламп, не работающих в тракте приемника, выключаются.

### **Для перехода в режим дежурный прием необходимо:**

подготовить и настроить радиостанцию для работы в режиме симплекс; переключатель рода работы поставить в положение «**Д. ПРИЕМ**».

В этом режиме возможна односторонняя связь, т. е. только на прием. Для перехода на передачу необходимо перевести переключатель рода работы в положение «**СИМПЛЕКС**» и, выждав **3** минуты, необходимые для прогрева ламп передатчика, вести связь (прием-передача).

Длительная работа радиостанции в режиме симплекс допустима при соотношении времени передачи и приема 1:3.

Для уменьшения расхода энергии и предупреждения перегрева радиостанции не следует непрерывно работать более **10 минут** на передачу.

В режиме приема длительность работы на радиостанции не ограничивается.

По окончании работы на радиостанции все органы управления следует перевести в исходное положение и выключить питание радиостанции.

### **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВЕДЕНИЕ ПЕРЕДАЧИ:**

до полной остановки механизма автоматики (нет связи);

если не установлена или не подключена антенна (нет мощности в антенне, хотя индикаторы настройки показывают отдачу);

не зафиксирована ручка «**НАСТРОЙКА АНТЕННЫ**» (безостановочная работа мотора с характерным пощелкиванием муфты СУ или безостановочное вращение ручки «**НАСТРОЙКА АНТЕННЫ**»).

## 5.3. РАДИОСТАНЦИЯ Р-171М

### 5.3.1. Тактико-технические характеристики и назначение основного оборудования

#### Назначение и общая характеристика радиостанции

Радиостанция приемопередающая, симплексная, широкодиапазонная, автоматизированная, ультракоротковолновая, телефонно-телеграфная с частотной модуляцией предназначена для обеспечения бесперерывной радиосвязи в радиосетях и радионаправлениях тактического звена управления Сухопутных войск, как на стоянке, так и в движении. Она поступает на замену радиостанции Р-171М и может устанавливаться в командно-штабных машинах, на вертолетах и самолётах воздушных пунктов управления.

Радиостанция обеспечивает работу с оконечной аппаратурой по четырёхпроводной линии, аппаратурой телекодированной информации по двухпроводной линии, дистанционное управление с вынесенного телефонного аппарата типа ТА-57, автоматическую и ручную ретрансляцию радиопередач, а также одновременную работу двух приемопередатчиков на одну антенну (дуплексный вариант).

#### Основные технические характеристики радиостанции

Радиостанция работает в диапазоне частот от **30 до 75,999 МГц** с шагом дискретной сетки **1 кГц**. Система заранее подготовленных частот (**ЗПЧ**) позволяет записать и запомнить **10** рабочих волн. Перестройка радиостанции с одной ЗПЧ на другую автоматизирована. Время перестройки составляет не более **10 с**.

В дуплексном варианте и при работе двух радиостанций на одну антенну разнос рабочих частот должен быть не менее **10... 15 %**.

Радиостанция обеспечивает прием и передачу следующих видов радиосигналов.

При телефонной работе используется сигнал с частотной модуляцией (**F3**). Девиация частоты передатчика составляет  $\pm 5$  кГц. Предусмотрена возможность приема и передачи тонального вызова с частотой **1000 Гц**. При телеграфной работе осуществляются передача и прием сигналов тонального телеграфирования (**АТ-Т**) с частотой **1000 Гц**. При передаче сигналов в цифровом виде формируется сигнал частотного телеграфирования со сдвигом частоты **1000 Гц (ЧТ-1000)**.

Радиостанция может управляться с помощью микротелефонной гарнитуры, телеграфного ключа и внешней аппаратуры, подключаемой к соответствующим разъемам.

В радиостанции обеспечивается предварительная запись **10 ЗПЧ** в электронное запоминающее устройство, которое запоминает записанную информацию и при отключении питания. Возможна дистанционная установка номера ЗПЧ. При дистанционном управлении через разъем ДУ кроме установки любой из 10 ЗПЧ обеспечиваются включение питания, изменение уровня мощности передатчика, а также запуск настройки **УМ** и **САУ**.

Переключателем **РЕЖИМ РАБОТЫ** могут быть установлены следующие режимы:

- **МТГ** - прием и передача сигналов в телефонном режиме осуществляются с микротелефонной гарнитуры; имеются возможности тонального вызова корреспондента, регулировка выходного напряжения на телефонах и работы с подавителем шума.
- **ТЛГ ПРМ и ТЛГ ПРД** - прием и передача сигналов тонального телеграфирования; прием ведется на телефоны гарнитуры, передача – телеграфным ключом.
- **ЛИН** - прием и передача сигналов при управлении радиостанцией с телефонного аппарата ТА-57, подключенного зажимам **ЛИН** с помощью кабеля **П-274** длиной до **500 м**; при этом обеспечивается посылка тонального вызова по радио и индукторного вызова в линию.
- **ТЛК** - прием и передача сигналов телекодовой информации по телефонному каналу; оконечная аппаратура подключается с помощью двухпроводной линии к зажимам **ЛИН** и работает тональными посылками.
- **ДУПЛ** - работа двух радиостанций, когда одна из них настраивается на частоту передачи, другая - на частоту приема; управление осуществляется с гарнитуры передающей радиостанции.
- **ОК. АПП** - прием и передача сигналов в телефонном режиме с использованием специальной оконечной аппаратуры, подключаемой к разъему **ОК. АПП**; при приеме и передаче сигналов в цифровом виде оконечная аппаратура подключается к разъему **ЦИФР**.
- **АВТ. Ртр** - автоматическая ретрансляция с помощью двух радиостанций, соединенных между собой двухпроводной линией.
- **РУЧ. Ртр** - ручная ретрансляция с использованием двух радиостанций.

- **ОЖИД** - обе радиостанции работают на прием.
- **ПРМ-1** - радиостанция может управляться с помощью микротелефонной гарнитуры, телеграфного ключа и внешней аппаратуры, подключаемой к соответствующим разъемам.
- **ПРМ-2** - первая радиостанция работает на передачу, вторая - на прием.

**Выходная мощность передатчика** в эквиваленте антенны (**75 Ом**) изменяется по диапазону **от 80 до 60 Вт**, уменьшаясь с ростом частоты.

В радиостанции предусмотрена работа на штыревую антенну высотой **2 м** и на широкодиапазонную антенну (**ШДА**) с волновым сопротивлением **75 Ом**, установленную на мачте высотой **16 м**.

Штыревая антенна применяется, как правило, для работы в движении. При этом обеспечивается дальность связи на среднепересечённой местности до **35 км**. На стоянке при работе на антенну **ШДА** обеспечивается дальность связи до **70 км**.

**В дуплексном режиме дальность связи уменьшается и составляет:**

- при работе в движении на штыревую антенну - не менее **10 км**.
- при работе на стоянке на **ШДА** - не менее **50 км**.

Длина антенного штыря и противовесов **ШДА** выбирается в зависимости от рабочей частоты согласно табл. 5.3.1..

**Таблица 5.3.1.**

Диапазон частот (МГц)	Размеры (м)	
	Антенного штыря	противовесов
<b>30...33</b>	<b>2,45</b>	<b>2,38</b>
<b>33...36</b>	<b>2,4</b>	<b>1,75</b>
<b>36...41</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>
<b>41...46</b>	<b>1,8</b>	<b>1,5</b>
<b>46...56</b>	<b>1,5</b>	<b>1,25</b>
<b>57...70</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>
<b>70...76</b>	<b>0,95</b>	<b>0,8</b>

**Чувствительность приемника составляет:**

- в телефонном режиме при девиации частоты принимаемого сигнала **5 кГц** и отношении выходных напряжений сигнала и шума **10:1** - не хуже **1,2 мкВ**;

- в телеграфном режиме (АТ-Т) при отношении выходных напряжений сигнала и шума **4:1** - не хуже **0,6 мкВ**.

**Выходное напряжение** на телефонах гарнитуры составляет **11 В**, на линейном выходе (в режиме ОК. АПП) - **0,52 ± 0,1 В**.

**Избирательность приемника** определяется ослаблением чувствительности:

- при расстройках приемника относительно номинальной частоты от ± 30 кГц до 2 % - не менее **80 дБ**;

- при расстройках, превышающих **10 %** от номинальной частоты - не менее **120 дБ**;

- по первому зеркальному каналу - не менее **100 дБ**;

- по второму зеркальному каналу - не менее **80 дБ**;

- по промежуточной частоте - не менее **100 дБ**.

**Первичным источником питания** радиостанции является бортовая сеть напряжением **27 В** с допустимым отклонением от + **2,7 В** до **4,9 В**. Ток, потребляемый радиостанцией при работе на передачу **22 А**, при работе на прием - **2 А**, при работе на передачу в режиме малой мощности - **4 А**.

Радиостанция работоспособна в интервале температур от - 40 до +50°С и при повышенной влажности до 98 % при температуре до + 25°С. Возможна непрерывная работа на передачу круглосуточно.

**Масса** комплекта радиостанции в симплексном варианте составляет более **80 кг**.

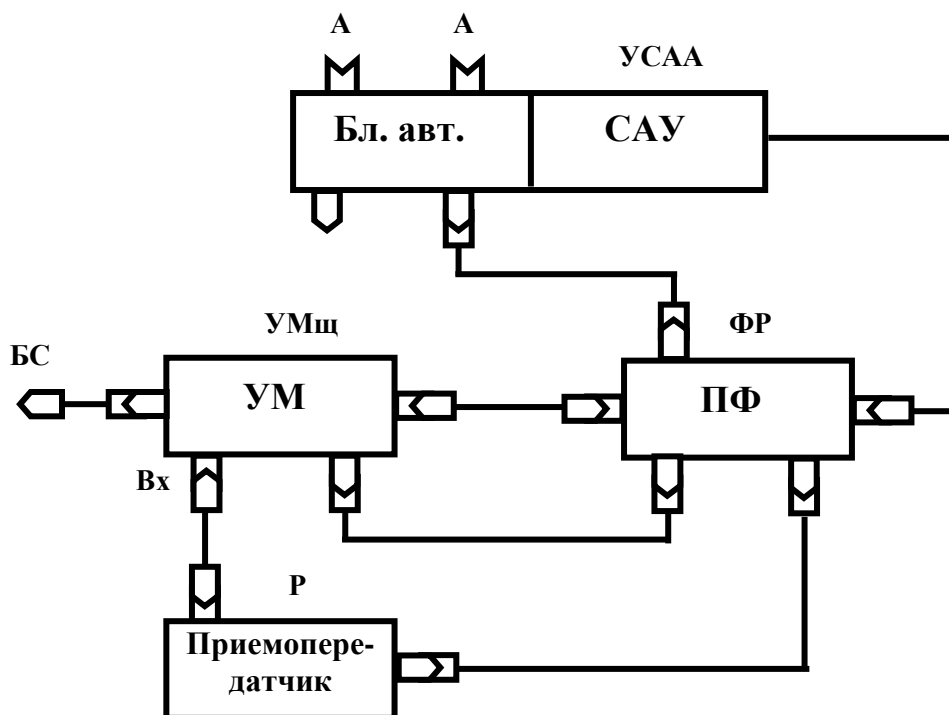
#### **Состав комплекта и назначение основного оборудования**

В состав комплекта радиостанции входят четыре отдельных блока:

- приемопередатчик;
- усилитель мощности (УМ);
- фильтр (ФР);



- устройство согласующее антенное автоматическое (УСАА). Соединение блоков в симплексном варианте показано на рис. 5.3.1.



**Рис. 5.3.1** Блок-схема радиостанции (симплексный вариант)

Приемопередатчик обрабатывает радиосигнал и выдает его в нужной форме на оконечные устройства радиостанции.

**Усилитель мощности (УМ)** – для усиления мощности сигнала до необходимого уровня передачи.

**Фильтр (ФР)** - предназначен для подавления побочных излучений передатчика и защиты приемника от помех. Он обеспечивает также улучшение многосигнальной избирательности приемника и избирательности по побочным каналам приема.

**Устройство согласующее антенное автоматическое (УСАА)** предназначено для согласования параметров антенны с выходом передатчика.

**Оконечные устройства** предназначены для управления радиостанцией в различных режимах работы.

По цепям радиочастоты блоки соединены коаксиальными кабелями с волновым сопротивлением **75 Ом**; по цепям питания и управления - кабелями с низкочастотными разъемами.

## 5.3.2. Структурная схема радиостанции Р-171М

### Общая характеристика структурной схемы

Радиостанция выполнена по совмещенной (трансиверной) схеме, т. е. отдельные ее элементы используются как в тракте передачи, так и в тракте приема.

**Общими элементами в трактах приема и передачи являются:**

- синтезатор частот с электронным запоминающим устройством;
- полосовой фильтр (ПФ);
- устройство согласующее антенное автоматическое (УСАА);
- устройство коммутации и управления (УКУ).

**Синтезатор частот** предназначен для формирования высокостабильных колебаний первого гетеродина в диапазоне частот  $f_{гет1} = 11,5...64,499$  МГц и шагом сетки **1 кГц**, второго гетеродина  $f_{гет2} = 10$  МГц, а также колебаний с частотами **1 кГц** для тонального вызова и **125 Гц** в качестве управляющего сигнала (**пилот - сигнала**).

Управление синтезатором и другими элементами радиостанции обеспечивает электронное запоминающее устройство (ЭЗУ). В его памяти записываются значения **10 ЗПЧ**.

**Полосовой фильтр (ПФ)** предназначен для подавления побочных излучений передатчика и защиты приемника от помех. Он обеспечивает также улучшение многосигнальной избирательности приемника и избирательности по побочным каналам приема. Настройка **ПФ** производится автоматически после нажатия кнопки **ЗАПУСК НАСТРОЙКИ**

**Согласующее антенное устройство (САУ)** служит для согласования параметров антенны с выходом передатчика.

При работе на прием **САУ** является элементом сложной входной цепи приемника, которая включает в себя, кроме **САУ**, полосовой фильтр и входной контур **УРЧ**.

**Устройство коммутации и управления (УКУ)** предназначено для обеспечения различных режимов работы радиостанции. В его состав входят переключатели, тумблеры, реле (механические и электронные) и другие элементы.

**УКУ обеспечивает:**

- включение радиостанции и индикацию режима приема;
- переход радиостанции на передачу в режимах малой и полной мощности;

- включение всех необходимых видов работы;
- посылку и индикацию приема тонального вызова, преобразование тонального вызова в индукторный и индукторного в тональный;
- включение подавителя шумов (**ПШ**);
- запуск автоматической настройки радиостанции;
- установку номера ЗПЧ.

### **Принцип работы радиостанции на передачу**

Тракт передачи включает в себя возбудитель в составе управляемого генератора (**УГ**), охваченного кольцом фазовой автоподстройки частоты (**ФАПЧ**), усилитель мощности (**УМ1** и **УМ2**), полосовой фильтр (**ПФ**), согласующее антенное устройство (**САУ**), а также элементы низкочастотного тракта радиостанции, обеспечивающие подачу модулирующего напряжения на частотно-модулированный генератор (**ЧМГ**) возбудителя.

При передаче в телефонном режиме сигнал низкой частоты с микрофона **МТГ**, либо с разъема **ОК. АПП**, либо с **ЛИНИИ** проходит через ограничитель амплитуды (**АО**), фильтр нижних частот (**ФНЧ**), усилитель звуковой частоты (**УЗЧ**) и поступает на реактивный элемент частотно-модулированного генератора (**ЧМГ**). **ЧМГ** представляет собой высокостабильный кварцевый автогенератор, работающий без внешнего воздействия на частоте **11,5 МГц**.

При посылке вызова корреспонденту, а также при нажатом телеграфном ключе в режиме **ТЛГ ПРД** на вход **УЗЧ** поступает колебание с частотой **1 кГц**. Вызов может быть послан путем нажатия кнопки **ВЫЗОВ** или рычага на нагрудном переключателе, а также и с **ЛИНИИ**. В последнем случае вызов с линии принимает приемник индукторного вызова (**ПИВ**).

При включенном тумблере **ПС** (пилот-сигнал) одновременно с подачей телефонного сигнала на вход **УЗЧ** поступает колебание частотой **125 Гц**, необходимое для управления пунктом ретрансляции в режиме **АВТ. РТР**. Сигналы с частотами **1 кГц** и **125 Гц** вырабатываются синтезатором, а в устройстве коммутации и управления обеспечивается только их подключение на вход **УЗЧ** в зависимости от рода работы радиостанции.

Таким образом, в **ЧМГ** формируется **ЧМ** сигнал на средней частоте **11,5 МГц** с девиацией частоты  $\pm 5$  кГц. Заданная величина девиации при телефонной работе обеспечивается регулировкой входного напряжения **ЧМГ** (ось потенциометра **УРОВЕНЬ ПРД** выведена под шлиц на передней панели радиостанции).

Перенос **ЧМ** сигнала на рабочую частоту осуществляется с помощью кольца **ФАПЧ**. Управляемый генератор (**УГ**) этого кольца является выходным генератором возбуждителя и работает в рабочем диапазоне радиостанции **30...75,999 МГц**. Весь диапазон перекрывается с помощью двух переключаемых генераторов и девяти коммутируемых колебательных систем. Всего **УГ** имеет девять поддиапазонов (**восемь** - шириной в **5 МГц**, **девятый** - **6 МГц**).

В кольце **ФАПЧ** колебания управляемого генератора подаются на смеситель (**СМ**), на второй вход которого поступают колебания синтезатора в диапазоне = **41,5...64,499 МГц** и шагом сетки **1 кГц**. На выходе смесителя (**СМ**) выделяются колебания разностной частоты:

$$f_{np} = f_{z1} - f_{yz} \text{ или } f_{np} = f_{yz} - f_{z1}$$

Номинальное значение этой частоты, которое наблюдается при точной настройке **УГ**, равно **11,5 МГц**. Колебания промежуточной частоты и колебания **ЧМГ** подаются на фазовый детектор (**ФД**), где происходит их сравнение. При  $f_{np} \neq f_{чмг}$  на выходе **ФД** создается управляющее напряжение, которое через **ФНЧ** поступает на реактивный элемент **УГ** и приближает его частоту к номиналу. В стационарном состоянии после окончания подстройки **УГ** выполняется равенство  $f_{np} = f_{чмг}$ , и частота **УГ** определяется выражениями

$$f_{yz} = f_{z1} - f_{чмг} \text{ или } f_{yz} = f_{чмг} - f_{z1}$$

Из приведенных выражений видно, что стабильность частоты **УГ** определяется стабильностью частот **синтезатора и ЧМГ**.

При перестройке радиостанции частота  $f_{z1}$  изменится на значительную величину, и постоянная составляющая напряжения на выходе **ФД** будет отсутствовать. В этом случае включится в работу генератор поиска (**ГП**), который принудительно изменяет частоту **УГ**. Когда частота **УГ** приблизится к новому номиналу и попадет в полосу захвата кольца **ФАПЧ**, осуществляется синхронизация управляемого генератора. Генератор поиска при этом перейдет в режим усилителя постоянного тока (**УПТ**).

Кольцо **ФАПЧ** обеспечивает также перенос **ЧМ** сигнала на рабочую частоту, так как при непрерывном изменении частоты **ЧМГ** будет непрерывно изменяться напряжение на выходе **ФД** (на входе **УГ**), что и приведет к частотной модуляции **УГ**.

Сигнал **УГ** подается на вход четырехкаскадного усилителя мощности (**УМ**) приемопередатчика (первые три каскада работают в линейном режиме, а выходной каскад собран по типовой двухтактна схеме на двух транзисторах, работающих с отсечкой тока).

Нагрузкой **УМ1** являются два коммутируемых фильтра нижних частот, предназначенных для подавления высших гармоник. Коммутация фильтров производится на частоте **49,999 МГц**, т. е. один работает в диапазоне **30...49,999 МГц**, другой - **50...75,999 МГц**.

При работе полной мощностью в тракт передачи включается двухкаскадный усилитель мощности (**УМ2**), выполненный в виде отдельного блока радиостанции (**УМщ**).

В блоке **УМ2** имеется устройство защиты от отраженной волны (рефлектометр), выполненное в виде направленного ответвителя с датчиками падающей и отраженной волн. В согласованном режиме, когда **ПФ** и **САУ** настроены на рабочую частоту, напряжение датчика падающей волны превосходит напряжение датчика отраженной волны. Это говорит о прохождении мощного **ВЧ** сигнала в антенну, о чем сигнализирует лампочка **ПЕРЕДАЧА**.

В аварийном режиме, при ненастроенных **ПФ** и **САУ**, отключается питание **УМ** и загорается лампочка **ЗАЩИТА**.

Рефлектометр остается включенным и в тракте приема. В дуплексном варианте радиостанции он обеспечивает защиту приемника от мощного сигнала соседнего передатчика при малом разносе частот (**меньше 10 %**). При этом на радиостанции загорается лампочка **ЗАЩИТА**.

В блоке **УМщ** предусмотрены и другие устройства защиты. В частности, для обеспечения допустимого теплового режима применяется принудительная вентиляция, имеется защита от кратковременных выбросов напряжения бортовой сети (**до 70 В**), от длительного повышения напряжения (свыше **31 В**) и защита от короткого замыкания в нагрузке.

### **Принцип работы радиостанции на прием**

В тракт приема входят **САУ**, полосовой фильтр (**ПФ**), усилитель сигналов радиочастоты (**УРЧ**), тракты первой и второй промежуточных частот (**СМ1, УПЧ1, СМ2, УПЧ2**), ограничитель амплитуды (**ОА**), частотный детектор (**ЧД**) и элементы низкочастотного тракта.

**УРЧ** обеспечивает предварительное усиление и подавление помех по побочным каналам приема. Он состоит из четырех идентичных усилительных каскадов, работающих в одном из поддиапазонов: **30...39,999 МГц**, **40...52,999 МГц**, **53...62,999 МГц** и **63...75,999 МГц**. Коммутация каналов **УРЧ** производится электронными ключами по команде синтезатора. Все контуры настраиваются в пределах своих поддиапазонов с помощью группы варикапов, напряжение перестройки на которые подается также от синтезатора.

На входе **УРЧ** включена схема защиты, состоящая из диодного ограничителя и электронного ключа, которые обеспечивают надежное шунтирование входа при действии сильных сигналов и помех.

С выхода **УРЧ** сигнал подается на первый смеситель (**СМ1**). Колебания синтезатора (первого гетеродина) поступают на **СМ1** с резонансного усилителя, применение которого позволяет подавить возможные побочные колебания на выходе синтезатора. Сигнал разностной промежуточной частоты  $f_{нч1} = 11,5 \text{ МГц}$  выделяется кварцевым фильтром и усиливается в **УПЧ1**.

Во втором преобразователе (**СМ2, второй гетеродин**) происходит дальнейшее понижение частоты до значения  $f_{нч2} = 1,5 \text{ МГц}$ . Нагрузками **СМ2** и **УПЧ2** являются резонансные контуры, настроенные на эту частоту.

**Ограничитель амплитуды** служит для поддержания постоянства амплитуды сигнала на входе частотного детектора и для устранения возможной паразитной амплитудной модуляции ЧМ сигнала. Нагрузка ограничителя - резонансный контур.

**Частотный детектор (ЧД)** преобразует ЧМ сигнал в звуковой первичный сигнал, который с выхода **ЧД** поступает на два эмиттерных повторителя: **ЭП 1** в тракте звукового сигнала и **ЭП 2** в тракте цифрового сигнала.

**Подавитель шума (ПШ)**, входящий в тракт приёма, шунтирует выход **ЭП 1** при отсутствии сигнала на входе приёмника, что приводит к существенному уменьшению уровня шумов в телефонах. Кроме того, с помощью **ПШ** обеспечивается управление пунктом ретрансляции при автоматической ретрансляции.

Сигнал низкой (звуковой) частоты с выхода **ЭП 1** подаётся на входы предварительного усилителя **УЗЧ 1**, приёмника тонального вызова (**ПТВ**) и приемника управляющего сигнала (**ПУС**). Выходное напряжение **УЗЧ 1** является выходным для приемного тракта при работе в режимах **ОК**, **АПП** и **ЛИНИЯ** и должно составлять  $0,52 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ . Регулировка этого напряжения производится потенциометром **УРОВЕНЬ ПРМ**. Поскольку на телефоны микротелефонной гарнитуры должно подаваться напряжение порядка **11 В**, применяется еще один усилитель **УЗЧ 2**. Уровень выходного напряжения в режиме **МТГ** регулируется потенциометром **ГРОМК**.

Приёмник тонального вызова (**ПТВ**) обеспечивает прием сигнала тонального вызова с частотой **1 кГц**. **ПТВ** содержит два избирательных усилителя, настроенных на частоты **1 кГц** и **485 Гц** соответственно. Напряжения с выходов усилителей детектируются и подаются на сумматор. Второй тракт (**усилитель 485 Гц и детектор**) служит для защиты **ПТВ** от ложного срабаты-

вания. Если на вход **ПТВ** действует помеха, которая имеет широкий спектр, то она создает напряжение на выходе обоих трактов, и сумматор не будет давать команду «**ВЫЗОВ**» в устройство коммутации и управления.

Если на вход **ПТВ** приходит только сигнал вызова, то напряжение на выходе защитного тракта отсутствует, и сумматор выдает команду на включение лампочки **ВЫЗОВ**. Лампочка горит только до окончания сигнала. При необходимости можно включить устройство запоминания вызова. В этом случае лампочка будет гореть и после окончания сигнала «**ВЫЗОВ**» до момента выключения тумблера **ЗАПОМ. ВЫЗОВА**.

В режиме **ЛИНИЯ** на время приема вызова **УКУ** включает генератор индукторного вызова (**ГИВ**), который посылает вызов в линию.

Приемник управляющего сигнала имеет структуру, аналогичную **ПТВ**. Он содержит два тракта: основной, выделяющий управляющий сигнал с частотой **125 Гц**, и защитный, настроенный на частоту **5,5 кГц**. Напряжения с детекторов этих трактов подаются на сумматор, который подает команду управления автоматической ретрансляцией только при наличии сигнала с частотой **125 Гц** и отсутствии напряжения на выходе защитного тракта. Частоты управляющего сигнала (**125 Гц**) и настройки защитного тракта (**5,5 кГц**) выбраны за пределами звукового спектра (**0,3...3,4 кГц**), так как управляющий сигнал (**ПС**) передается одновременно с телефонным сигналом при разговоре.

### 5.3.3. Эксплуатация радиостанции Р-171М

#### Назначение органов управления

На передней панели приемопередатчика находятся следующие органы управления, регулировки и контроля:

1 - десять кнопок с цифрами **0, 1, ..., 9** для набора номиналов **ЗПЧ** в режиме **ЗАПИСЬ**;

2 - тумблер **ПШ** для подключения (отключения) к приемнику схемы подавителя шума. На радиостанциях, входящих в состав пункта ретрансляции, этим тумблером включается схема, обеспечивающая режим автоматической ретрансляции по сигналам, формируемым подавителями шумов этих радиостанций;

3 - кнопка **ТАБЛО** для включения индикации номинала частоты;

4 - переключатель **НОМЕР ЗПЧ** для выбора номера **ЗПЧ** в положениях **1...10**. В положении **ДУ ЗПЧ** управление переключением **ЗПЧ** передается на аналогичный переключатель пульта дистанционного управления, подключаемого кабелем к разъему **ДУ**;

5 - табло **ЧАСТОТА кГц** для индикации номинала рабочей частоты;

6 - переключатель **МОЩНОСТЬ** для включения питания радиостанции и установки требуемой мощности излучения передатчика (**МАЛАЯ - 20 %** мощности и **ПОЛНАЯ - 100 %** мощности);

7 - лампочка **ПРИЕМ** для индикации режима приема радиостанции;

8 – кнопка **ВЫЗОВ** для посылки тонального вызова по радиоканалу (**1000 Гц**);

9 - лампочка **ВЫЗОВ** для индикации приема тонального вызова;

10 - регуляторы **УРОВЕНЬ Прд и Прм** для регулировки напряжения низкочастотного сигнала, поступающего соответственно на вход модулятора передатчика и с выхода приемника радиостанции;

11 – лампочка **ПЕРЕДАЧА** для индикации режима передачи;

12 - лампочка **ЗАЩИТА** для индикации срабатывания схемы защиты высокочастотного тракта радиостанции из-за рассогласования с антенной;

13 - переключатель **РЕЖИМ РАБОТ**, с помощью которого устанавливаются следующие режимы:

- **МТГ** - управление радиостанцией осуществляется с микротелефонной гарнитуры;
- **Тлг Прм, Тлг Прд** - обеспечивается работа в режиме слухового тонального телеграфирования;
- **ТЛК** - обеспечивается работа аппаратуры телекодовой связи, подключенной к клеммам **ЛИН**;
- **ОК. АПП** - управление радиостанцией осуществляется с оконечной аппаратуры, подключенной к разъемам **ОК АПП** или **ЦИФР**;
- **ДУПЛ** - обеспечивается дуплексный режим работы при дуплексном варианте исполнения радиостанции;
- **ЛИН** - управление осуществляется с вынесенного телефонного аппарата, подключенного к клеммам **ЛИН**;
- **АВТ. Ртр** - обеспечивается работа на пункте ретрансляции в режиме автоматической ретрансляции;
- **РУЧ. Ртр (ОЖИД, Прм1, Прм2)** - обеспечивается работа на пункте ретрансляции в режиме ручной ретрансляции;



14 - тумблер **ПС** для включения (выключения) схемы формирования пилот-сигнала (**125 Гц**) на оконечных радиостанциях, обеспечивающих связь через пункт ретрансляции, работающий в режиме автоматической ретрансляции;

15 - ручка **ГРОМК.** для регулировки уровня низкочастотного сигнала, поступающего на телефоны микрофонной гарнитуры;

16 - тумблер **ЗАПОМ. ВЫЗОВА** для включения (выключения) схемы запоминания получения тонального вызова;

17 - клеммы **ЛИН** для подключения 2-проводной линии связи от вынесенного ТА, приставки телекодовой связи или от второй радиостанции при организации ретрансляционного пункта;

18 - разъем **МТГ** для подключения кабеля от микрофонной гарнитуры;

19 - клеммы **КЛЮЧ** Тлг для подключения телеграфного ключа;

20 - разъем **ФР** для подключения кабеля с цепями питания и управления от блока фильтров;

21 - кнопка **ЗАПУСК НАСТР.** для включения схемы автоматической настройки высокочастотного тракта радиостанции;

22 - высокочастотный разъем **УМЩ** для подключения кабеля к блоку усилителя мощности;

23 - клемма «**⊥**» для подключения кабеля заземления;

24 - кнопка «**С**» (сброс) для стирания из памяти номинала частоты;

25 - переключатель **ЗАПИСЬ-РАБОТА** для включения режима набора номиналов **ЗПЧ** в положении **ЗАПИСЬ** и обеспечения функционирования радиостанции на подготовленных частотах в положении **РАБОТА**.

**С тыльной стороны приемопередатчика находятся:**

- разъем **ОКК. АПП** для подключения кабеля от оконечной аппаратуры, работающей аналоговыми сигналами;

- разъем **ЦИФР** для подключения кабеля от оконечной аппаратуры, работающей цифровыми сигналами;

- разъем **ДУ** для подключения кабеля от пульта дистанционной управления, обеспечивающего дистанционное включение питания радиостанции, запуск автоматической настройки **ВЧ** тракта, переключение **ЗПЧ**, индикацию режима **ПРИЕМ** радиостанции и индикацию сигнала **ЗАЩИТА** усилителя мощности.

## Подготовка радиостанции к работе

Перед включением питания установить органы управления на приёмопередатчике в исходное положение:

- переключатель **МОЩНОСТЬ** установить в положение «**ОТКЛ. БС**»;
- переключатель **РЕЖИМ РАБОТ** установить в положение, соответствующее выбранному виду оконечной аппаратуры или режиму работы;
- тумблеры **ПШ, ЗАПОМ. ВЫЗОВА, ПС** установить в положения **ОТКЛ.**;

- регулятор **ГРОМК.** установить в среднее положение. Для включения питания радиостанции переключатель **МОЩНОСТЬ** установить в положение **МАЛАЯ** или **ПОЛНАЯ** в зависимости от дальности связи. При этом загорается лампочка **ПРИЕМ**, а в головных телефонах гарнитуры прослушиваются шумы.

### Для набора номиналов ЗПЧ необходимо:

1. Открыть крышку, закрывающую кнопки набора **ЗПЧ**, переключатель **ЗАПИСЬ-РАБОТА** установить в положение **ЗАПИСЬ**.

2. Переключателем **НОМЕР ЗПЧ** выбрать требуемую **ЗПЧ**. На табло **ЧАСТОТА кГц** высвечивается прежнее значение номинала данной **ЗПЧ**.

3. Произвести стирание старого номинала **ЗПЧ**, для этого нажать и отпустить кнопку «**С**». Индикация номинала **ЗПЧ** гаснет.

4. Произвести набор требуемого номинала частоты, нажимая до упора и отпуская последовательно **пять** кнопок с соответствующими цифрами. Набранный номинал частоты должен высветиться на табло **ЧАСТОТА кГц**. В случае ошибочного набора нажать и отпустить кнопку «**С**» и повторить набор частоты.

5. Включить номер следующей **ЗПЧ**, выполнить пункты **3, 4**.

Закончив подготовку **ЗПЧ**, переключатель **ЗАПИСЬ-РАБОТА** установить в положение **РАБОТА**. При этом табло **ЧАСТОТА кГц** погаснет. В процессе работы номинал рабочей **ЗПЧ** можно периодически контролировать при помощи кнопки **ТАБЛО**.

Для настройки радиостанции на выбранную **ЗПЧ** необходимо переключатель **НОМЕР ЗПЧ** установить в соответствующее положение, после чего нажать и отпустить кнопку **ЗАПУСК НАСТРОЙКИ**. При этом последовательно включаются схемы автоматической настройки фильтра и **САУ**, и радиостанция на время настройки переводится на передачу (горит лампочка **ПЕРЕДАЧА**). По окончании настройки радиостанция переходит на прием (гаснет лампочка **ПЕРЕДАЧА** и загорается лампочка **ПРИЕМ**).

Радиостанция готова к работе на заданной **ЗПЧ**.

## 5.4. РАДИОСТАНЦИЯ Р-173

### 5.4.1. Тактико-технические характеристики и назначение основного оборудования

#### Назначение и общая характеристика радиостанции

Возимая, приемопередающая, ультракоротковолновая, телефонная с частотной модуляцией, симплексная радиостанция Р-173 предназначена для обеспечения бесперерывной и бесподстроечной радиосвязи в тактическом звене управления Сухопутных войск. Она поступает на вооружение взамен радиостанции Р-123М и может устанавливаться в танках, бронетранспортерах, командно-штабных и командирских машинах, на вертолетах и самолетах воздушных пунктов управления.

Радиостанция выпускается в двух вариантах: **Р-173-1** - со встроенным согласующим антенным устройством, **Р-173-2** - с вынесенным согласующим антенным устройством. При совместном размещении радиостанции Р-173 и радиоприемника Р-173П, который выпускается как самостоятельное изделие, возможно обеспечение дуплексной радиосвязи или ведение связи в двух радиосетях.

Радиостанция сохраняет работоспособность в интервале температур от  $-50$  до  $+50^{\circ}$  С. Радиостанция допускает круглосуточную работу при соотношении времени работы на прием и на передачу 5:1. При этом продолжительность непрерывной работы на передачу не должна превышать 5 мин. Нарботка на отказ составляет 2000 ч.

#### Основные технические характеристики радиостанции

Радиостанция работает в диапазоне частот **30...75,999** МГц с фиксированным шагом **1** кГц, всего имеется **46000** рабочих частот.

Относительная нестабильность частоты составляет **2**  $\cdot 10^{-5}$ , что на высшей частоте диапазона соответствует отклонению частоты от номинала не более  **$\pm 1,5$**  кГц.

Система заранее подготовленных частот (**ЗПЧ**) позволяет записать и запомнить **10** номиналов рабочих частот. Перестройка радиостанции с одной ЗПЧ на другую автоматизирована. Время перестройки составляет не более **3** с.

Радиостанция обеспечивает телефонную работу с частотной модуляцией (**F3**). Девияция частоты передатчика находится в пределах **4... 6** кГц. Преду-

смотрена возможность приема и передачи сигналов тонального вызова с частотой **1000 Гц**.

**Выходная мощность передатчика** при номинальном напряжении бортовой сети и при работе в режиме полной мощности составляет не менее - **25 Вт**, а при работе в режиме малой мощности - около **2 Вт**.

В радиостанции предусмотрена работа на штыревую антенну высотой **3 м**. Возможна также работа на антенны высотой **2 или 1 м**. Для увеличения дальности связи может быть применена широкодиапазонная УКВ антенна, устанавливаемая на мачте.

**Дальность связи** между двумя одностипными радиостанциями при работе передатчиков полной мощностью на **3-метровую** штыревую антенну составляет не менее **20 км** в любое время года и суток (в условиях среднeperесеченной местности).

**Чувствительность приемника** с выключенным шумоподавителем не превышает **1,5 мкВ**, с включенным шумоподавителем - не более **3 мкВ**.

Ослабление помех, действующих по зеркальным каналам приема и каналам промежуточной частоты, составляет **100 дБ**.

Радиостанция может управляться с помощью микротелефонной (ларингофонной) гарнитуры, подключенной непосредственно к приемопередатчику или через танковые переговорные устройства Р-174 (ПИАСТР) и Р-124. Предусмотрена также работа радиостанции через унифицированную коммутационную аппаратуру (УКА) командно-штабных машин и специальную оконечную аппаратуру.

**Первичным источником питания** является бортовая сеть постоянного тока напряжением **27 В**. Ток, потребляемый радиостанцией в режиме приема, составляет не более **1,5 А**, в режиме передачи – не более **9 А**.

### **Состав комплекта и назначение основного оборудования**

**В состав радиостанции Р-173 – 1 входят:**

- приемопередатчик;
- штыревая антенна (два комплекта – рабочий и запасной);
- соединительные кабели (ВЧ и НЧ);
- комплект запасных частей и эксплуатационная документация.

**Приемопередатчик** предназначен для передачи, приема, обработки радиосигнала и выдачи его в нужной форме на оконечные устройства радиостанции.

Радиостанция Р-173-2 комплектуется дополнительно выносным согласующим устройством.

По специальному заказу завод изготовитель поставляет ларингофонный усилитель для работы с переговорным устройством Р-124 и блок антенных фильтров, обеспечивающий совместную работу на одну антенну двух радиостанций типа Р-173 или Р-173 и радиоприемника Р-173П.

Габариты приемопередатчика с амортизационной рамой составляют **428 x 222 x 239 мм.**

## 5.4.2. Структурная схема радиостанции Р-173

### Общая характеристика структурной схемы

Структурная схема радиостанции Р-173 приведена на рис.6 альбома схем. Приемопередатчик радиостанции выполнен по совместной (трансиверной) схеме. Тракты приема и передачи разделены, но имеют ряд общих блоков: синтезатор частот, устройство установки и запоминания частот, согласующее антенное устройство (САУ) и перестраиваемый полосовой фильтр (ПФ).

При работе на передачу и прием САУ обеспечивает согласование комплексного сопротивления антенны с выходным сопротивлением полосового фильтра. Полосовой фильтр предназначен для уменьшения побочных излучений передатчика и ослабления помех, действующих по ложным каналам приема. Настройка САУ и ПФ на заданную частоту осуществляется автоматически при переходе с одной ЗПЧ на другую по командам от системы установки и запоминания частот.

Синтезатор частот при работе радиостанции на прием формирует высокостабильные колебания первого и второго гетеродинов с частотами  $f_{c1} = 41,5 \dots 64,499$  МГц и  $f_{c2} = 10$  МГц. При работе на передачу синтезатор является составным элементом возбuditеля. Он обеспечивает перенос спектра первичного сигнала на рабочую частоту и формирует сигнал тонального вызова с частотой **1000** Гц. Перестройка синтезатора производится по командам, поступающим от системы установки и запоминания частот.

### Принцип работы передающего тракта радиостанции

Основными элементами тракта передачи являются возбuditель, усилитель мощности, перестраиваемый по диапазону полосовой фильтр (ПФ) и САУ.

**Возбuditель** предназначен для формирования телефонных радио сигналов, синтеза сетки высокостабильных колебаний с шагом **1 кГц** в рабочем диа-

пазоне радиостанции и для переноса формирования радиосигналов на рабочую частоту. Он состоит из синтезатора частот, частотно-модулированного генератора (**ЧМГ**) с усилителем звуковой частоты и элементов кольца фазовой автоматической по стройки частоты (**ФАПЧ**). Кольцо **ФАПЧ** включает в себя управляемый генератор (**УГ**), смеситель (**СМ**), полосовой фильтр (**ПФ**), фазовый детектор (**ФД**), фильтр нижних частот (**ФНЧ**) и схему поиска.

Напряжение, создаваемое ларингофоном (микрофоном), поступает на усилитель звуковой частоты (**УЗЧ**), который имеет два входа: один - для подключения ларингофонной гарнитуры, другой – для подключения унифицированной коммутационной аппаратуры (**УКА**) и специальной оконечной аппаратуры с уровнем входного сигнала  $0,52 \pm 0,1$  В.

С выхода **УЗЧ** усиленный низкочастотный сигнал поступает на вход **ЧМГ**, который представляет собой кварцевый автогенератор. При отсутствии внешнего воздействия **ЧМГ** генерирует колебания частоте **11,5 МГц**. Предусмотрена возможность подстройки частоты **ЧМГ** за счет изменения напряжения на варикапе, включенного в контур автогенератора. Ось регулировочного потенциометра выведена переднюю панель приемопередатчика под шлиц с надписью «**УГ**».

При нажатии кнопки **ТОН** на вход **ЧМГ** от синтезатора подается модулирующее напряжение тонального вызова с частотой **1000 Гц**.

Таким образом, сигнал с частотной модуляцией формируется первоначально на средней частоте **11,5 МГц**. Перенос сигнала на рабочую частоту осуществляется с помощью кольца **ФАПЧ**. Управляемый генератор (**УГ**) этого кольца является выходным генератором возбуждителя и работает в рабочем диапазоне частот радиостанции **30...75,999 МГц**. Весь диапазон перекрывается с помощью пяти коммутируемых идентичных генераторов, работающих в одном из поддиапазонов: **30...39,999; 40...49,999; 50...59,999; 60,999...69,999 и 70...75,999 МГц**. Переключение генераторов происходит по команде от системы установки и запоминания частот.

Каждый из **пяти** генераторов представляет собой перестраиваемый по частоте автогенератор гармонических колебаний с параметрической стабилизацией частоты. Точная настройка на номинальную частоту включенного **УГ** обеспечивается кольцом **ФАПЧ**.

Колебания управляемого генератора подаются на смеситель (**СМ**), на второй вход которого поступают колебания синтезатора в диапазоне частот  $f_{с1} = 41,5 \dots 64,499$  МГц и шагом сетки **1 кГц**. Частота колебаний синтезатора отличается от номинальной выходной частоты на величину **11,5 МГц**.

На выходе **СМ** выделяются колебания разностной промежуточной частоты  $f_{np}$ , причем в диапазоне **30...52,999 МГц** промежуточная частота определяется выражением:

$$f_{np} = f_{z1} - f_{yг} \text{ (верхняя настройка гетеродина),}$$

а в диапазоне **53... 75,999 МГц** – выражением:

$$f_{np} = f_{yз} - f_{г1} \text{ (нижняя настройка гетеродина).}$$

Такое построение схемы позволяет вдвое сократить диапазон перестройки частоты  $f_{z1}$  синтезатора. Напряжение промежуточной частоты выделяется двухконтурным полосовым фильтром и подается на один из входов фазового детектора. На второй вход **ФД** поступает колебание от **ЧМГ**. В фазовом детекторе происходит сравнение частот этих колебаний. При точной настройке **УГ** промежуточная частота  $f_{np}$  будет равна номинальному значению **11,5 МГц**. Если это условие не выполняется, то на выходе **ФД** создается управляющее напряжение, которое через **ФНЧ** воздействует на реактивный элемент в контуре **УГ** и перестраивает генератор до выполнения условия  $f_{np} = f_{чмг} = 1,5 \text{ МГц}$ .

Таким образом, для стационарного режима будут справедливы выражения:

$$f_{yз} = f_{z1} - f_{чмг} \Rightarrow \text{в диапазон } 30...52,999 \text{ МГц,}$$

$$f_{np} = f_{z1} - f_{чмг} \Rightarrow \text{в диапазон } 53...75,999 \text{ МГц,}$$

Из приведенных выражений следует, что стабильность частоты колебаний **УГ** определяется стабильностью частот колебаний **ЧМГ** и синтезатора.

Если частота синтезатора  $f_{z1}$  при переходе с одной **ЗПЧ** на другую изменится на значительную величину, то промежуточная частота на выходе **СМ** будет существенно отличаться от номинального значения (**11,5 МГц**) и не попадет в полосу пропускания фильтра на выходе смесителя. Очевидно, что в этом случае управляющее напряжение на выходе **ФД** будет отсутствовать. В работу включится схема поиска, которая формирует управляющее напряжение пилообразной формы. Это напряжение поступает на реактивный элемент (варикап) **УГ** и принудительно изменяет его частоту с точностью  $\pm 1 \text{ МГц}$ . Когда частота **УГ** приблизится к новому номиналу и попадет в полосу захвата кольца **ФАПЧ**, схема поиска отключается. Напряжение, формируемое схемой и соответствующее моменту окончания режима поиска, запоминается и обеспечивает вместе с выходным напряжением **ФД** точную настройку **УГ** на номинальную частоту.

Кольцо **ФАПЧ** обеспечивает также модуляцию сигнала на рабочей частоте радиостанции. Действительно, если под воздействием первичного модули-

рующего сигнала будет изменяться частота колебаний **ЧМГ**, то по такому же закону будет изменяться величина управляющего напряжения  $U_{упр}$  на выходе **ФД** и, следовательно, частота выходного напряжения управляемого генератора.

Сформированный в возбuditеле радиосигнал поступает на вход блока усилителя мощности (**УМ**), где усиливается до уровня номинальной мощности.

**Блок УМ состоит** из предварительного усилителя **УМ 1**, двух оконечных усилителей мощности **УМ 2** и **УМ 3** (полной и малой мощности), двух фильтров гармоник (**ФГ**) и схемы защиты.

**УМ 1** представляет собой трехкаскадный усилитель на транзисторах, работающий в классе **А (без отсечки анодного тока)**. **УМ 1** включен в схему в режиме как полной, так и малой мощности. В режиме полной мощности выходным усилителем является двухкаскадный усилитель **УМ 2**, работающий с отсечкой анодного тока (**класс С**) и имеющий высокий **КПД**. В режиме малой мощности вместо **УМ 2** к выходу предварительного усилителя подключается **УМ 3**, работающий без отсечки анодного тока (**класс А**). Включение требуемого выходного каскада **УМ** осуществляется с передней панели радиостанции тумблером **МОЩНОСТЬ** в положения **ПОЛНАЯ** или **МАЛАЯ**.

Для ослабления уровня высших гармонических составляющих на выходе блока при работе передатчика в режиме полной мощности к **УМ 2** подключаются фильтры гармоник. Один работает в диапазоне **30...50 МГц**, другой - в диапазоне **50...75,999 МГц**. **ФГ** представляют собой фильтры нижних частот и переключаются с помощью высокочастотных реле по командам со схемы установки и запоминания частот.

**Схема защиты УМ** при перегрузках по антенной цепи включает в себя рефлектомер, основными элементами которого являются датчики падающей и отраженной волны. Если напряжение отраженной волны превышает **0,5 В**, то схема защиты уменьшает питающие напряжения транзисторов **УМ** и, следовательно, выходную мощность передатчика. Кроме того, в блоке **УМ** предусмотрены устройства, обеспечивающие защиту его элементов от перегрузок по току и от перегрева. Срабатывание указанных устройств также приводит к уменьшению коэффициента усиления тракта.

К выходу блока **УМ** подключен перестраиваемый полосовой фильтр, обеспечивающий дополнительное ослабление уровня побочных излучений передатчика. Перестройка **ПФ** осуществляется автоматически при переходе с одной ЗПЧ на другую после настройки возбuditеля. Входное и выходное сопротивления фильтра на частотах настройки близки к **75 Ом**.



**Согласующее антенное устройство (САУ)** обеспечивает автоматическое согласование комплексного входного сопротивления антенны с выходом приемопередатчика. Команда на перестройку САУ подается при переходе с одной ЗПЧ на другую после настройки полосового фильтра.

Автоматическая перестройка передатчика на любую из десяти ЗПЧ осуществляется в режиме малой мощности независимо от положения переключателя **МОЩНОСТЬ**. В процессе настройки и при переводе радиостанции в режим «Передача» на передней панели приемопередатчика светится индикаторный светодиод **ПРД**.

### **Принцип работы приемного тракта радиостанции**

Приемник радиостанции представляет собой супергетеродин с двойным преобразованием частоты и предназначен для приема телефонных радиосигналов с частотной модуляцией.

**Приемный тракт** включает в себя следующие элементы: входную цепь (**ВЦ**); усилитель радиосигналов (**УРЧ**), первый смеситель (**СМ1**), усилитель первой промежуточной частоты (**УПЧ-1**), второй смеситель, (**СМ2**), усилитель второй промежуточной частоты (**УПЧ-2**) и элементы низкочастотного тракта.

**Входная цепь** обеспечивает согласование приемника с антенной и его необходимую избирательность по побочным каналам приема. Она состоит из **САУ**, перестраиваемого **ПФ** и двухконтурного фильтра, установленного на входе **УРЧ**.

Для получения равномерного усиления и равномерной избирательности по всему диапазону частот, а также для сокращения времени перестройки весь диапазон приемника аналогично диапазону частот возбудителя разбит на **пять** поддиапазонов. На каждом из них работает свой **УРЧ**, представляющий собой однокаскадный резонансный усилитель. Нагрузкой каскада **УРЧ** является двухконтурный перестраиваемый фильтр.

Подключение требуемого каскада **УРЧ**, а также перестройка контуров внутри поддиапазона осуществляется автоматически по командам, поступающим от системы установки и запоминания частот радиостанции. Для защиты транзисторов **УРЧ** от перегрузок ко входу каждого каскада подключены диоды, шунтирующие усилитель при большом входном сигнале.

Выделенный и усиленный сигнал с выхода **УРЧ** поступает на вход первого смесителя **СМ1**, на второй вход которого подается напряжение первого гетеродина в диапазоне  $f_{\text{г1}} = 41,5 \dots 64,499 \text{ МГц}$  от синтезатора частот. Частота

колебаний первого гетеродина отличается от частоты принимаемого сигнала на величину первой промежуточной  $f_{нч1} = 11,5$  МГц.

При работе радиостанции в диапазоне **30 ... 52,999 МГц** используется верхняя настройка первого гетеродина, а при работе в диапазоне **53...75,999 МГц** - нижняя настройка. Выделение напряжения первой промежуточной частоты осуществляется двухконтурным полосовым фильтром, стоящим в нагрузке смесителя. Выбор большого значения номинала первой промежуточной частоты позволил повысить избирательность приемника по зеркальному каналу, а также исключил возможность создания помех по первой промежуточной частоте от КВ радиостанций, работающих на частотах ниже **11 МГц**.

Тракт первой промежуточной частоты обеспечивает подавление помех, действующих по побочным каналам второго преобразования, основную избирательность приемника по соседнему каналу и усиление радиосигнала до величины, необходимой для работы второго преобразователя частоты. **УПЧ-1** представляет собой трехкаскадный транзисторный усилитель. Нагрузкой первого и третьего каскада являются полосовые *LC* фильтры, а второго каскада - кварцевый фильтр с полосой пропускания **20 кГц**. С помощью кварцевого фильтра обеспечивается подавление помех, действующих по соседним каналам приема.

Для защиты слухового аппарата оператора от воздействия акустических ударов, возникающих при наличии импульсных помех на входе приемника, предусмотрена работа с включенным блоком защиты импульсных помех. Включение этого блока производится тумблером **ПОДАВИТЕЛЬ ПОМЕХ** на передней панели радиостанции. Принцип работы блока защиты заключается в запирании тракта первой промежуточной частоты на время действия импульсной помехи длительностью до **10 мкс**.

Дальнейшее понижение частоты принятого сигнала производится во втором преобразователе частоты, который состоит из **СМ2** и **второго гетеродина**. Напряжение второго гетеродина с частотой  $f_{г2} = 10$  МГц формируется в синтезаторе. Колебания второй (разностной) промежуточной частоты  $f_{нч2} = f_{нч1} - f_{г2} = 1,5$  МГц выделяются одиночным резонансным контуром, который служит нагрузкой **СМ2**. Контур обеспечивает также ослабление побочных продуктов второго преобразования частоты.

**Двухкаскадный УПЧ-2** обеспечивает усиление сигнала на второй промежуточной частоте. Нагрузкой второго каскада усилителя является одиночный резонансный контур.

**Амплитудный ограничитель** служит для поддержания постоянства амплитуды сигнала на входе частотного детектора и для устранения возможной паразитной амплитудной модуляции ЧМ сигнала. Он собран на двух транзисторах и имеет порог ограничения около **100 мВ**.

**Частотный детектор (ЧД)** предназначен для преобразования сигнала с частотной модуляцией в сигнал звуковой частоты. С выхода ЧД сигнал звуковой частоты поступает в низкочастотный тракт, где он усиливается до значения, обеспечивающего нормальную работу оконечных устройств. Основными элементами низкочастотного тракта являются активный **ФНЧ** с частотой среза **3,4 кГц** и двухкаскадный усилитель звуковой частоты (**УЗЧ**). **ФНЧ** собран на двух операционных усилителях, выполненных на интегральных микросхемах, и имеет два выхода. С одного выхода звуковой сигнал с уровнем **0,52 ± 0,1 В** подается на контакты коммутационной колодки, предназначенные для подключения **УКА** и специальной оконечной аппаратуры. Предусмотрена возможность регулировки этого выходного напряжения с помощью потенциометра, ось которого выведена на переднюю панель приемопередатчика под шлиц с надписью **НЧ ОА**.

Ко второму выходу **ФНЧ** через потенциометр **ГРОМКОСТЬ** подключен двухкаскадный **УЗЧ**. После усиления сигнал поступает на контакты коммутационной колодки, предназначенные для подключения телефонов. Коммутация выходов звукового тракта осуществляется соответствующей распайкой переключателей коммутационной колодки.

В радиостанции предусмотрена возможность работы с подавителем шумов, который предназначен для ослабления уровня собственных шумов на выходе приемника при отсутствии сигналов корреспондента на его входе. Он подключается к выходу амплитудного ограничителя (**ОА**) приемника с помощью тумблера **ПОДАВИТЕЛЬ ШУМОВ**. Основными элементами блока подавителя шумов являются: усилитель, фильтр верхних частот (**ФВЧ**) с частотой среза **4 кГц** и амплитудный детектор. Напряжение шумов, выделенное **ФВЧ**, усиливается, детектируется и подается в тракт **УЗЧ** для уменьшения его коэффициента усиления. При отсутствии сигнала от корреспондента уровень шумов в телефонах падает. При приеме полезного сигнала напряжение шумов уменьшается, возрастает коэффициент усиления тракта **УЗЧ**, и принятый сигнал прослушивается в телефонах с нормальной громкостью. Наличие в составе подавителя шумов фильтра верхних частот с частотой среза **4 кГц** устраняет возможность срабатывания блока от спектральных составляющих речевого сигнала.

В тракт **УЗЧ** включен также приемник тонального вызова (**ПТВ**), обеспечивающий выделение и усиление сигналов с частотой **1000 Гц**. Он представляет собой усилитель, собранный на основе активного полосового фильтра со средней частотой настройки **1 кГц**. При приеме вызывного сигнала загорается светодиод **ВЫЗОВ**. Время, необходимое для срабатывания приемника тонального вызова, определяется постоянной времени интегрирующей цепочки, включенной в его схему, и равно **1...2 с**. Это позволяет защитить приемник тонального вызова от ложных срабатываний при работе от речевых или шумовых сигналов.

### 5.4.3. Эксплуатация радиостанции Р-173

#### Назначение органов управления

Радиостанция выполнена в виде отдельного прибора, в кожухе которого размещены каскады передатчика, приёмника, синтезатора, полосовой фильтр, согласующее антенное устройство и блок питания.

На передней панели радиостанции расположены следующие органы управления, регулирования и контроля:

- табло **ЗПЧ** и **ЧАСТОТА** для световой индикации номера **ЗП** и номинала частоты в кГц;
- десять кнопок выбора номера **ЗПЧ**. С помощью этих же кнопок производится набор номиналов частот;
- тумблер **МОЩНОСТЬ** для перевода радиостанции в режим полной или малой мощности;
- тумблер включения подавителя импульсных помех;
- световой индикатор режима передачи **ПРД**;
- кнопка **ТОН** для посылки тонального вызова;
- ручка **ГРОМКОСТЬ ПРМ** для регулирования громкости радиоприёмника **Р-173П** при совместной работе с ним;
- тумблер включения подавителя шумов;
- высокочастотный разъём **ВЧ ХР5** для подключения антенны;
- тумблер включения питания радиостанции;
- ручка **ГРОМКОСТЬ** для регулирования громкости приемника радиостанции Р-173;
- кнопка **СБРОС** для стирания номинала **ЗПЧ**;

- пробка **ОГ** корректора частоты опорного генератора;
- пробка **УГ** корректора частоты управляемого генератора;
- пробка **НЧ ОА** регулятора выходного низкочастотного напряжения тракта **ОА**;
- пробка **СЧ** гнезда контроля выходного сигнала синтезатора частот;
- стопор **ЗАПИСЬ-РАБОТА** для фиксации кнопок **ТАБЛО** или **СБРОС**;
- кнопка **ТАБЛО** для включения индикатора рабочей частоты;
- разъем **ПРМ ХР 3** для подключения к радиостанции Р-173 радиоприёмника Р-173П при их совместной работе;
- разъем **НЧ ХР 2** - для подключения танкового переговорю» устройства **Р-174 (ПИАСТР)**, ларингофонного усилителя или **ОА**;
- разъем **СФУ ХР 4** - для подключения блока антенных фильтров;
- разъем **БС ХР 1** - для подключения бортовой сети;
- инструкция **УСТАНОВКА ЗПЧ**.

Колодка для распайки низкочастотного выхода и входа радиостанции находится под шильдиком с надписью **СЧ, НЧ ОА, УГ, ОГ**.

### **Подготовка радиостанции к работе**

Для включения питания радиостанции тумблер **ПИТАНИЕ** установить в положение **ВКЛ**.

#### Для набора номиналов рабочих частот необходимо:

1. Нажать кнопку **ТАБЛО** и зафиксировать ее стопором **ЗАПИСЬ - РАБОТА**, передвинув стопор в положение **ЗАПИСЬ**.
2. Включить требуемый номер **ЗПЧ** нажатием соответствующе кнопки. Набранный номер **ЗПЧ** должен высветиться на световом табло **ЗПЧ**.
3. Произвести стирание номинала частоты, высвечиваемого на световом табло **ЧАСТОТА, кГц**. Для этого нажать и отпустить кнопку **СБРОС**.
4. Произвести набор требуемого номинала частоты, нажимая до упора и отпуская последовательно **пять** кнопок с соответствующими цифрами. Набранный номинал частоты должен светиться на табло **ЧАСТОТА, кГц**. В случае ошибочного набора нажать и отпустить кнопку **СБРОС** и повторить набор частоты.
5. Включить номер следующей **ЗПЧ**. Выполнить пункты 3 и 4. Аналогичным
6. образом готовятся и остальные **ЗПЧ**.

7. Закончив подготовку ЗПЧ, придерживая кнопку **ТАБЛО**, необходимо передвинуть стопор **ЗАПИСЬ - РАБОТА** в положение **РАБОТА**. При этом табло **ЧАСТОТА, кГц** погаснет, а кнопка **СБРОС** заблокируется.

### **Порядок работы на радиостанции**

Включить требуемую **ЗПЧ**. Для этого нажать и отпустить кнопку выбранной **ЗПЧ**. Это необходимо делать и тогда, когда выбранная **ЗПЧ** была подготовлена последней. После нажатия кнопки на табло **ЗПЧ** высветится номер выбранной **ЗПЧ** и произойдет автоматическая настройка радиостанции. В процессе настройки светится индикатор **ПРД**. После прекращения свечения можно приступать к работе. Для перевода радиостанции в режим передачи необходимо нажать тангенту гарнитуры, а для работы на прием - отжать тангенту. Необходимая громкость выходного сигнала устанавливается ручкой **ГРОМКОСТЬ**.

Вызов корреспондента может осуществляться посылкой тонального сигнала с частотой **1000 Гц**. Для этого тангента нагрудного переключателя переводится в положение **ПЕРЕДАЧА** и нажимается кнопка **ТОН**. Контроль посылки вызова ведется по загоранию светового индикатора **ВЫЗОВ**. При приёме сигнала тонального вызова в телефонах прослушивается тон с частотой **1000 Гц** и загорается индикатор **ВЫЗОВ**.

При длительном нахождении в режиме приема для уменьшения утомляемости оператора может быть включен подавитель шумов. Для этого тумблер **ПОДАВИТЕЛЬ ШУМОВ** следует установить в положение **ВКЛ**.

### **Совместная работа радиостанции Р-173 и радиоприемника Р-173П на одну антенну**

При совместной работе радиостанции Р-173 и радиоприемника Р-173П набор номиналов рабочих частот необходимо производить следующим образом.

Если номинал частоты радиостанции выбран в диапазоне **30...52 МГц**, то номинал частоты радиоприемника этого же номера **ЗПЧ** должен находиться в диапазоне **60...75,999 МГц** и наоборот.

**Запрещается работа как радиостанции, так и радиоприемника на частотах в диапазоне 52...60 МГц.**

В телефонах гарнитуры, подключенной к радиостанции, оператор может одновременно прослушивать информацию, принимаемую приемником радиостанции Р-173 и приемником Р-173П. Ручками **ГРОМКОСТЬ** и

**ГРОМКОСТЬ ПРМ**, расположенными на передней панели радиостанции, регулируется уровень принимаемых сигналов приемником радиостанции и приемником Р-173П соответственно. Но в этом случае для удобства работы оператора целесообразно включать подавитель шумов радиостанции Р-173 и радиоприемника Р-173П (если позволяют дальности связи).

### 5.5. РАДИОСТАНЦИЯ Р-148

**Радиостанция Р-148** – переносная полупроводниковая, симплексная УКВ ЧМ радиостанция. Предназначена для использования в тактическом звене управления (рота-взвод).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Диапазон рабочих частот		37 – 51.95 МГц
Вид работы		ТЛФ ЧМ (ПШ)
Передатчик	выходная мощность	1 Вт
Приемник	чувствительность (с/ш 20 дБ)	1 мкв
	нагрузка НЧ тракта	телефоны
Дальность связи при работе на АШ-1,5		6 км
Питание		+10.8 - 14 в; аккумулятор 10НКГЦ-1Д (+12 в)
Вес		3 кг

### 5.6. РАДИОСТАНЦИЯ Р-157

**Радиостанция Р-157** – переносная, полупроводниковая, симплексная УКВ ЧМ радиостанция. Предназначена для использования в тактическом звене управления (отделение-взвод).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
-------------------------------------

Диапазон рабочих частот		44 – 53.9 МГц
Отображение/установка частоты		переключателями по разрядам (дискретность – 100 кГц)
Вид работы		ТЛФ ЧМ (ПШ)
Передатчик	выходная мощность	1 Вт
Приемник	чувствительность (с/ш 20 дБ)	1 мкв
	нагрузка НЧ тракта	телефоны
Дальность связи	при работе на АШ-1,5	1 км
Питание		+10.8 - 14 в; аккумулятор 10ЦНК-0.45 (+12 в)
Вес		1,6 кг

### 5.7. РАДИОСТАНЦИЯ Р-158

**Радиостанция Р-158** – переносная, полупроводниковая, симплексная УКВ ЧМ радиостанция. Предназначена для использования в тактическом звене управления.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Диапазон рабочих частот		30 – 79,975 МГц
Вид работы		ТЛФ ЧМ (ПШ), тон-вызов
Выходная мощность		1 Вт
Дальность связи	при работе на АШ-1,5	4 км
	при работе на $\lambda$ -обр.	15 км
Питание		+10.8 - 14 в; аккумулятор 10НКГЦ-1Д (+12 в), борсеть
Вес		3,6 кг



## 5.8. РАДИОСТАНЦИЯ Р-159

### Назначение и общая характеристика радиостанции

Радиостанция приемопередающая, симплексная, широкодиапазонная, ультракоротковолновая, телефонно-телеграфная с частотной модуляцией предназначена для обеспечения бесперерывной и бесподстроечной связи в радиосетях и радионаправлениях тактического звена управления.

Радиостанция выпускается в двух вариантах исполнения: носимом и возимом. В возимом варианте радиостанция дополнительно комплектуется УНЧ и используется для ведения связи из кабины автомобилей УАЗ-469, ГАЗ-66, ЗИЛ-131 на ходу и стоянке.

Радиостанция работоспособна в интервале температур от - 40 до +50°С, при повышенной влажности до 95% и температуре + 35°.

Радиостанция непроницаема для дождя и допускает авиадесантирование парашютным способом в специальном контейнере типа ГК-30.

### Основные технические характеристики радиостанции

Радиостанция имеет *диапазон рабочих частот* от 30 до 75,999 МГц, разность между соседними частотами (шаг сетки) составляет 1 кГц, всего имеется 46000 рабочих частот.

*Относительная нестабильность частоты* радиостанции  $\delta = \pm 13 \cdot 10^{-6}$ , что на высшей частоте диапазона соответствует отклонению частоты не более 1 кГц.

Установка частоты радиостанции с помощью переключателей и автоматическая настройка передатчика на антенну обеспечивают входение в связь в течение 20...30 с.

Радиостанция обеспечивает прием и передачу частотно-модулированных сигналов в режимах:

- ТЛФ - с микротелефонной гарнитурой (МТГ);
- ТЛФ ПШ - с микротелефонной гарнитурой с включенным подавителем шума;
- ТЛГ - передача телеграфным ключом (подключенного к клеммам ЛИНИЯ), прием на головные телефоны МТГ.

– ДУ - при дистанционном управлении с телефонного аппарата ТА-57, подключенного к клеммам **ЛИНИЯ** по двухпроводной кабельной линии длиной до 500 м.

Радиостанция обеспечивает посылку и прием тонального вызова частотой 1000 Гц.

*Выходная мощность передатчика* на эквиваленте антенны ( $R = 75 \text{ Ом}$ ) в диапазоне 30...60 МГц - не менее 5 Вт, а в диапазоне 60...76 МГц - не менее 4,5 Вт.

Радиостанция обеспечивает надежную двухстороннюю радиосвязь с однотипной радиостанцией на местности средней пересеченности в любое время суток и года на расстояниях (км), приведенных в таблице 5.8.1..

Таблица 5.8.1.

Тип антенны	30...50 МГц		50...76 МГц	
	ТЛФ	ТЛГ	ТЛФ	ТЛГ
АШ-1,5 с противовесом	12	18	10	15
АШ-2,7 с противовесом	18	25	12	20
Антенна бегущей волны (АБВ) $L = 40 \text{ м}$ $H = 1 \text{ м}$	35	50	30	40
АШ-2,7 при режиме ДУ	18	-	12	-
АШ-1,5 при работе с УНЧ на ходу	10	-	8	-

*Чувствительность приемника* при девиации частоты  $\pm 5 \text{ кГц}$  и модулирующей частоте 1000 Гц в режимах:

ТЛФ - не хуже 1,2 мкВ при соотношении сигнал/шум 10:1; ТЛГ - не хуже 0,6 мкВ при соотношении сигнал/шум 3:1.

*Комплект питания* радиостанции состоит из двух параллельно соединенных аккумуляторных батарей 10НКБН-3,5 или одной аккумуляторной батареи 10АНКЦ-4,0 напряжением 12 В и обеспечивает непрерывную работу радиостанции при соотношении времени приема к времени передачи 5:1 в течении 9 часов или 4,5 часа соответственно.

Источник питания возимого варианта радиостанции - бортовая сеть объекта напряжением 12В.

*Ток потребления* радиостанцией от аккумуляторов на приеме - не более 0,33 А, на передаче - не более 3,5 А.

*Масса рабочего комплекта* радиостанции Р-159 составляет на более 11,7 кг, а радиостанции Р-159 с УНЧ - 19 кг.

*Масса комплекта поставки* радиостанции Р-159 - не более 50 кг, радиостанции Р-159 с УНЧ-55 кг.

## Органы управления радиостанции и их назначение

На передней панели радиостанции размещены:

- тумблер **Вкл.** для подключения питания;
- переключатель режимов работы ТЛФ, ТЛФ ПШ, ТЛГ и ДУ;
- микроамперметр индикации проходящей мощности в антенне и напряжения первичного источника;
  - кнопка **НАПР**, и **ВЫЗОВ** для проверки напряжения аккумуляторов (в режиме приема) и посылки сигнала вызова частотой 1 кГц;
  - пять ручек переключателей частоты «десятки МГц», «единицы МГц», «сотни кГц», «десятки кГц» и «единицы кГц»;
  - клеммы **ЛИНИЯ** и  $\perp$  для подключения телеграфного ключа, двухпроводного кабеля ДУ или лампы переносной;
  - кнопка **НАСТР.** для включения автоматического согласующего антенного устройства;
  - антенное гнездо для подключения антенны.

Корпус радиостанции изготовлен методом штамповки из алюминиевого листа и состоит из двух частей: верхней - для приемопередатчика и нижней - для аккумуляторов. Верхняя и нижняя части корпуса соединяются специальными винтами.

### 5.9. РАДИОСТАНЦИЯ Р-163-1У

#### Назначение и технические данные

Переносная приемопередающая симплексная ультракоротковолновая радиостанция Р-163-1У предназначена для двухсторонней радиосвязи без поиска и подстройки частоты с однотипными радиостанциями, а также радиостанциями других типов, имеющих общие виды работ и совпадающие диапазоны частот.

Радиостанция сохраняет работоспособность:

- в интервале температур от минус 50<sup>0</sup>С до плюс 55<sup>0</sup>С;
- в условиях повышенной влажности 95-98% при t=+35<sup>0</sup>С;
- при пониженном атмосферном давлении до 450 мм рт.ст;

при воздействии вибрации до 300 Гц с ускорением 5 д.

С устройством комбинированным ЯД2.009.020, в состав которого входит блок питания радиостанции от бортсети автомобиля, УНЧ для громкоговорящего приема и антенна с согласующим устройством, радиостанция может устанавливаться в автомобили ЗИЛ-131, ГАЗ-66, КАМАЗ, УРАЛ, УАЗ-469 и другие и обеспечивать связь в движении.

С устройством сопряжения ШИ2.070.067 радиостанция обеспечивает совместную работу с аппаратурой передачи данных Т-240 С.

Радиостанция обеспечивает работу с антеннами следующих типов: штырь 1,5м. АБВ-40м, АМУ-3.

Дальность радиосвязи с выключенным ПШ с однотипной радиостанцией с антенной штырь 1,5 м на спине оператора, находящегося в положении стоя в виде работы ТЛФ не менее 5 км.

Электропитание радиостанции осуществляется от источников питания постоянного тока с номинальным напряжением 12,5 В и отклонениями в пределах от 10 до 14 В. Основным источником питания радиостанции в переносном варианте является аккумуляторная батарея 10НКГЦ-1, 8-1.

Одна свежезаряженная батарея 10НКГЦ-1,8-1 обеспечивает менее 7,5 часов непрерывной работы радиостанции при отношении времени приема к времени передачи как 5:1.

Радиостанция имеет индикацию разряда аккумуляторной батареи. Напряжение срабатывания индикации в нормальных условиях  $10 \pm 0,2$  В.

Радиостанция обеспечивает запись и хранение в электронном и запоминающем устройстве шести заранее подготовленных частот.

Радиостанция имеет защиту передатчика от обрыва антенны и замыкания антенны на корпус радиостанции.

В радиостанции обеспечивается защита входных цепей приемника от напряжения 5В на рабочей частоте.

Основные технические данные:

диапазон рабочих частот 30,000-79Ю975 МГц;

шаг сетки частот 25 кГц;

относительная нестабильность частоты не более  $\pm 4,5 \times 10^{-6}$ ;

вид модуляции - частотная;

чувствительность приемника при девиации 5,6 кГц и модулирующей частоте 1000Гц в видах работ:

1) ТЛФ – не более 1 мкВ при соотношении сигнал/шум 12 дБ (СИНАД);

2) Ц1 – не более 1 мкВ при коэффициенте ошибок  $10^{-2}$ ;

**мощность передатчика при номинальном напряжении питания 12,5 В на нагрузке 50 Ом не менее 1 Вт;**

девиация частоты передатчика при номинальном входном напряжении НЧ 520 мВ в видах работ ТЛФ и Ц1 ( $5,6 \pm 1,1$ ) кГц;

коэффициент нелинейных искажений передатчика не более 5%;

напряжение самопрослушивания не менее 0,5 В;

выходное напряжение приемника не менее 1,1 В;

коэффициент нелинейных искажений приемника не более 8%;

порог открывания подавителя шумов не более 1,5 мкВ;

время готовности радиостанции к работе после включения из холодного состояния при  $t = -50^{\circ}\text{C}$  не более 1 мин;

ток потребления:

1) в режиме ПРИЕМ не более 150 мА;

2) в режиме ПЕРЕДАЧА не более 700 мА;

габаритные размеры:

1) приемопередатчика не более 158x82x230;

2) приемопередатчика с аккумуляторным отсеком не более 158x82x282

мм;

масса:

1) приемопередатчика не более 2,25 кг;

2) рабочего комплекта не более 4,75 кг.

## **Состав радиостанции**

Радиостанция выпускается в различных вариантах комплектации.

Состав радиостанции для каждого варианта поставки приведен в положении 30.

Для расширения эксплуатационных возможностей радиостанции поставляется групповой эксплуатационный ЗИП (ЗИП-ГЭ) по отдельному заказу.

Состав ЗИП-ГЭ приведен в приложении 30.

# Устройство и работа радиостанции

## Устройство радиостанции

Радиостанция состоит из приемопередатчика, кожуха аккумуляторного отсека с аккумуляторной батареей, антенны и микрофонно-телефонной гарнитуры.

Приемопередатчик предназначен для передачи и приема частотно-модулированных сигналов в диапазоне УКВ.

Кожух аккумуляторного отсека предназначен для установки аккумуляторной батареи и подсоединения ее к приемопередатчику.

Антенна служит для приема высокочастотных радиосигналов.

Микрофонно-телефонная гарнитура предназначена для преобразования акустических звуковых колебаний в электрические звуковые колебания и обратно, а также для перевода приемопередатчика с приема на передачу, включения сигнала ВЫЗОВ.

Приемопередатчик является основной составной частью радиостанции. Он имеет ранцевое исполнение. Блоки и ячейки приемопередатчика выполнены на печатных платах, а органы управления и коммутации размещены на пульте управления.

Антенна подключается к приемопередатчику посредством одного из двух гнезд, расположенных на передней панели пульта управления. Гнездо АНТ предназначено для подключения штыревой антенны ЯЕ2.091.012, а гнездо 50 Ом – для подключения антенны АБВ ИП5.099.021 или других антенн, согласованных с нагрузкой 50 Ом.

Микрофонно-телефонная гарнитура подключается к приемопередатчику через байонетный разъем МТГ. Она состоит из телефонов и манипулятора, в котором размещены микрофон, микрофонный усилитель, кнопка ВЫЗОВ и рычаг ПЕРЕДАЧА.

Основным источником питания радиостанции служит аккумуляторная батарея 1ОНКГЦ-1,8-1, помещаемая в кожух. Кожух крепится к приемопередатчику с помощью двух скоб, что обеспечивает быструю замену аккумуляторной батареи без применения дополнительного инструмента.

Радиостанция переносится на плечевых ремнях оператора или в сумке ШИ4.165.015.

## Работа радиостанции.

Для установления радиостанцией имеются тумблер ПИТАНИЕ, переключатель ВИД РАБОТЫ, переключатель ЗПЧ, тумблер С/ДС, тумблер АНТ/50

Ом, кнопки РТ и «+1», расположенные на пульте управления приемопередатчика, а также кнопка ВЫЗОВ и рычаг ПЕРЕДАЧА на микрофонно-телефонной гарнитуре.

### **Органы управления радиостанцией.**

- 1) Переключатель заранее подготовленных частот.
- 2) Тумблер включения и отключения питания.
- 3) Кнопка выбора разряда индикатора.
- 4) Тумблер выбора режима работы.
- 5) Кнопка смены цифр в разряде.
- 6) Переключатель вида работ.
- 7) Разъем для подключения внешнего источника питания.
- 8) Разъем для подключения микрофонно-телефонной гарнитуры.
- 9) Световой индикатор частоты.
- 10) Гнездо для подключения антенны АБВ.
- 11) Гнездо для подключения штыревой антенны.
- 12) Тумблер переключения антенн.

Радиостанция обеспечивает работу в следующих режимах: симплекс (С), двухчастотный симплекс (ДС) и запись (ЗАП).

При работе в режимах С и ДС радиостанция обеспечивает виды работ: телефон ЧМ (ТЛФ), тональный вызов (ВЫЗОВ), передача и прием информации со скоростью 16 кбит/с (Ц1).

При любом из видов работ прием информации может производиться как с включенной схемой подавителя шумов (ПШ), так и с выключенной.

Включение радиостанции осуществляется установкой тумблера ПИТАНИЕ в положение ВКЛ. При любом виде работы в радиостанции вырабатывается сигнал разряда батареи ниже 10В. При виде работы ТЛФ сигнал разряда прослушивается в телефонах МТГ в виде периодически появляющегося тона, а при виде работы Ц1 сигнал подается путем периодического включения индикатора ЧАСТОТА КГЦ. Индикатор ЧАСТОТА КГЦ расположен в окне пульта управления приемопередатчика.

Возможна работа радиостанции от внешнего источника питания, подключенного к разъему ПИТАНИЕ 12В, АК пульта управления.

Для работы радиостанции в режиме ЗАП органы управления устанавливаются в следующие положения:

тумблер ПИТАНИЕ – ВКЛ;

тумблер С/ДС - С;

переключатель ЗПЧ – положение, соответствующее номеру выбранной ЗПЧ;

переключатель ВИД РАБОТЫ – ЗАП.

При включении режима ЗАП включается индикатор ЧАСТОТА КГц. На индикаторах может высвечиваться любое значение рабочей частоты, один из разрядов или два последних разряда вместе должны мигать.

Радиостанция обеспечивает набор и запоминание любых шести частот, кратных 25 кГц, в диапазоне от 30000 до 79975 кГц. Значения набранных частот на всех шести ЗПЧ сохраняются при выключении питания радиостанции тумблером ПИТАНИЕ при подключенном аккумуляторе. Сохранность частот при отключении аккумулятора обеспечивается на время не более одной минуты.

Набор рабочей частоты для выбранной ЗПЧ осуществляется кнопками РТ и «+1». Кнопкой РТ производят выбор разряда индикатора, в котором будет осуществлена смена цифры. Признаком выбранного разряда является пульсирующая позиция индикатора. Нажатием кнопки «+1» производят смену цифры в разряде, смена цифр происходит автоматически с частотой 2 Гц. При совпадении индицируемой цифры с требуемым значением кнопку «+1» отпускают и переходят к набору цифр в следующих разрядах.

Перестройка двух последних разрядов происходит одновременно. При отпускании кнопки «+1» происходит автоматическая запись набранной частоты в ОЗУ.

Набор частот на других ЗПЧ происходит аналогично.

Высвечиваемое на индикаторах значение частоты соответствует значению рабочей частоты в килогерцах на установленной ЗПЧ.

Для работы радиостанции в режиме симплекс (С) органы управления устанавливаются в следующие положения:

тумблер ПИТАНИЕ – ВКЛ;

тумблер С/ДС - С;

переключатель ЗПЧ – соответственно номеру выбранной ЗПЧ;

переключатель ВИД РАБОТЫ – согласно требуемому виду работы;



тумблер АНТ/50 Ом – в зависимости от применяемой антенны (см. п 4.1.2. настоящего ТО).

Радиостанция в режиме С обеспечивает прием и передачу ЧМ-сигналов на одной рабочей частоте. Выбор рабочей частоты хранящейся в запоминающем устройстве, осуществляется переключателем ЗПЧ.

Радиостанция в режиме С обеспечивает прием сигналов при любом из четырех видов работ: ТЛФ, ТЛФ ПШ, Ц1, Ц1 ПШ. Выбор требуемого вида работы производят переключателем ВИД РАБОТЫ.

Для перевода радиостанции на передачу необходимо нажать рычаг ПЕРЕДАЧА микрофонно-телефонной гарнитуры, при этом радиостанцией осуществляется передача ЧМ-сигналов в любом из видов работ ТЛФ, ТЛФ ПШ, Ц1, Ц1 ПШ.

Контроль рабочей частоты радиостанции в режиме С по показанию индикатора ЧАСТОТА КГЦ при нажатой кнопке РТ.

Для работы радиостанции в режиме двухчастотного симплекса (ДС) органы управления устанавливаются в положения, аналогичные режиму С (см. п.4.2.3. настоящего ТО), за исключением тумблера С/ДС, который переводят в положение ДС.

В режиме ДС радиостанция осуществляет прием информации на частоте, набранной на установленной ЗПЧ, а передачу – на частоте, набранной на сопряженной ЗПЧ. Сопряженными ЗПЧ являются 1 и 2, 3 и 4, 5 и 6.

В режиме ДС радиостанция обеспечивает прием и передачу в любом из видов работ: ТЛФ, ТЛФ ПШ, Ц1, Ц1 ПШ.

Перевод радиостанции из приема в передачу производят нажатием рычага ПЕРЕДАЧА микро-телефонной гарнитуры.

Контроль частоты приема радиостанции в режиме ДС проводят по показанию индикатора ЧАСТОТА КГЦ нажатием кнопки РТ, а частоты передачи – одновременным нажатием кнопки РТ и рычагом ПЕРЕДАЧА.

Вид работы радиостанции устанавливается переключателем ВИД РАБОТЫ.

При установке переключателя ВИД РАБОТЫ в положение Ц1 ПШ или Ц1 радиостанция обеспечивает прием и передачу цифровой информации со скоростью 16 кбит/с соответственно с подавителем шумов или без него. Прием и передача цифровой информации ведется с использованием оконечной аппаратуры Т-240С импульсного типа и устройства сопряжения ШИ2.070.067, которое подключается к гарнитурному разъему радиостанции.

При установке переключателя ВИД РАБОТЫ в положение ТЛФ ПШ или ТЛФ радиостанция обеспечивает прием и передачу информации в телефонном канале соответственно с подавителем шумов или без него. При любом виде работы перевод радиостанции с приема на передачу осуществляется нажатием рычага ПЕРЕДАЧА микрофонно-телефонной гарнитуры.

При любом виде работы радиостанция обеспечивает прием и передачу сигнала тонального вызова. Передача сигнала тон-вызова производится одновременным нажатием рычага ПЕРЕДАЧА и кнопки ВЫЗОВ микрофонно-телефонной гарнитуры.

## **5.10. РАДИОСТАНЦИЯ Р-105М**

### **Назначение и тактико-технические данные**

Переносная ультракоротковолновая симплексная радиостанция Р-105М с частотной модуляцией и автоматической подстройкой частоты гетеродина приемника по сигналу корреспондента предназначена для обеспечения бесперебойной и бесподстроечной телефонной радиосвязи в тактическом звене управления Вооруженных Сил.

Радиостанция может быть включена в состав радиоузлов подвижных пунктов управления, командирских и командно-штабных машин, использующих в качестве транспортной базы автомобиля и бронеобъекты.

Основные тактико-технические данные радиостанций приведены в табл.1.

Как видно из табл.1, диапазон радиостанции плавный и занимает полосу частот 21,5-46,1 МГц; рабочие частоты в плавном диапазоне радиостанции разнесены через 25 кГц.

Рабочие частоты радиостанции обозначаются рисками и цифрами непосредственно на шкале, общей для приемника и передатчика. Нумерация частот выполнена через каждые 200 кГц, умножение цифры шкалы на 100 дает значение рабочей частоты радиостанции в килогерцах.

Диапазон частот радиостанции перекрывается на 20 общих частот (с №360 по 365).

Основные тактико-технические данные радиостанции.

Параметр	Р-105М
Диапазон частот, МГц	36,0-46,1
Количество рабочих частот	405
Мощность передатчика	1 Вт
Величина тока в условном эквиваленте антенны, состоящем из активного сопротивления 50 Ом±2%	140мА
Чувствительность микрофонного входа передатчика	200-500 мВ
Девияция частоты передатчика	5 кГц
Чувствительность приемника	Не ниже 1,5 мкВ
Суммарная погрешность градуировки и установки частоты, кГц	5
Потребление тока от аккумуляторов: При работе на передачу При работе на прием Время непрерывной работы от одного комплекта аккумуляторов (при отношении времени передачи и приема 1:3) Источники питания Дальность действия радиостанции на среднепересеченной местности при работе с однотипной радиостанцией: На штырь высотой 1,5 м На штырь высотой 2,7 м с противовесом На антенну бегущей волны длиной 40 м в зависимости от высоты ее подвеса	Не более 2А Не более 0,8 А Не менее 12 ч Четыре аккумулятора КН-14 или два 2КНП-20  Не менее 6 км 8-10 км 15-25 км
Время разворачивания: При работе на штыревую антенну При работе на антенну бегущей волны Масса действующего комплекта радиостанции Габариты радиостанции	5 мин 15 мин Не более 14 кг 310x325x170 мм

Радиостанция комплектуется:

1. Штыревой гибкой антенной высотой 1,5 м с использованием корпуса радиостанции или трех лучей в качестве противовеса;

2. Штыревой комбинированной антенной высотой 2,7 м, состоящей из гибкой антенны и шести стержневых колен с использованием противовеса из трех лучей; в ее комплект входят кабель РК-75 длиной 10 м для работы из укрытий и кронштейн с амортизатором для крепления антенны на борту автомобиля;
3. Антенной бегущей волны направленного действия длиной 40 м.

Радиостанция допускает дистанционное управление с телефонных аппаратов ТАИ-43Р или ТА-57, вынесенных на расстояние до 500 м, а так же ручную ретрансляцию радиопередач при наличии второго комплекта радиостанции.

Конструкцией радиостанции предусмотрена возможность ведения служебных переговоров с посылкой и приемом вызова по проводной линии и одновременным прослушиванием вызова корреспондента по радиолинии.

Радиостанция обеспечивает входение в связь без поиска и ведение связи без подстройки на любой условно-фиксированной частоте при перепадах окружающей температуры в пунктах размещения радиостанции до 30<sup>0</sup> С. При больших перепадах температуры производится проверка градуировки и при необходимости коррекция ее по встроенному кварцевому калибратору радиостанции.

Взаимные помехи соседних радиостанций практически отсутствуют при взаимном удалении радиостанций на расстояние свыше 100 м и при разносе рабочих частот на 75 кГц.

## **Состав радиостанции**

Промышленный комплект, размещаемый в укладочном ящике, – это действующий комплект радиостанции с запасным и вспомогательным имуществом, в состав которого входят рабочий комплект радиостанции и сумка радиста.

Рабочий комплект включает в себя:

- ранец радиостанции с амортизационной подушкой и заплечными ремнями;
- приемопередатчик и преобразователь напряжения ;
- четыре аккумулятора КН-14 1 или две аккумуляторные батареи 2КНП-20;
- микротелефонную гарнитуру ;
- гибкую штыревую антенну .

В сумке радиста находятся: антенна бегущей волны 2, шесть секций 11 комбинированной штывревой антенны, трехлучевой противовес 8, три отвертки 9 (большая, малая и коррекционная), торцевой ключ 10 для аккумуляторов и переносная лампа 6.

В состав запасного и вспомогательного имущества входят:

- укладочный ящик (габариты 620x420x350 мм);
- кронштейн крепления радиостанции;
- четыре запасные аккумуляторные батареи КН-14;
- микротелефонная гарнитура (микротелефонная трубка);
- антенна бегущей волны с кольями и оттяжками в брезентовом чехле;
- гибкая штывревая антенна с шестью секциями комбинированной антенны;
- кабель длиной 10м с наконечником;
- кронштейн для крепления штывревой антенны;
- техническая документация;
- запасные осветительные лампочки и изоляционная лента находящиеся в сумке радиста.

## **Общее устройство и органы управления радиостанции**

Приемник и передатчик радиостанции Р-105М объединены в одно целое – приемопередатчик, схемы и конструкции которых тесно связаны между собой:

- общим органом установки рабочей частоты;
- единым возбудителем колебаний - гетеродином;
- модулятором передатчика – реактивным элементом системы АПЧ приемника соответственно;
- общим для приемника и передатчика антенным контуром;
- общим усилителем низкой частоты приемника – подмодулятором передатчика.

Приемопередатчик радиостанции, преобразователь напряжения и аккумуляторные батареи размещаются в пластмассовом ранце, выполненном в виде плоской коробки. В верхней части ранца расположены съемная ручка для переноски радиостанций, гнездо с антенным изолятором для подключения антенны, зажимы ЛИНИЯ и КОРПУС для подключения двухпроводной линии и противовеса, тумблер включения и разъем для подключения микротелефонной гарнитуры.

Пылевлагозащищенность радиостанции обеспечивается резиновыми уплотнительными прокладками как на крышках, так и на передней панели приемопередатчика.

Особенностью радиостанции является блочно-узловая конструкция и объемное выполнение монтажа. Каждый блок представляет собой технически законченное изделие, а расчленение блоков на более мелкие узлы облегчает ремонт радиостанции. Функциональный узел содержит монтажную керамическую плату, на которой методом пайки устанавливаются стержневые радиолампы, радиодетали и контурные катушки. Каскады тракта промежуточной частоты, ограничителя и внутреннего контура возбуждителя герметизированы. Надежность конструкции узлов и относительно высокий срок службы радиоламп (более 2000 ч) обеспечивают безотказную работу этих узлов в течение длительного срока эксплуатации.

Радиостанция состоит из следующих блоков:

- блока высокой частоты, в котором смонтирована высокочастотная часть приемопередатчика;
- блока промежуточной частоты, объединяющего основной тракт усиления и избирательности приемника;
- блока низкой частоты, в котором смонтированы элементы схемы усиления низкой частоты, дистанционного управления радиостанцией и ретрансляции передач;
- передней панели, конструктивно и схемно объединяющей все блоки приемопередатчика;
- преобразователя напряжения;

Каркасы блоков и передняя панель изготовлены из алюминиевого сплава методом литья под давлением. Монтаж блоков защищен экраном. Межблочные соединения выполнены с помощью разъемов, что облегчает регулировку и замену блоков в процессе ремонта радиостанции.

На переднюю панель выведены следующие органы управления:

- ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ и СТОПОР шкалы;
- микроскоп шкалы;
- двоякая ручка НАСТРОЙКА АНТЕННЫ для грубой и плавной настройки антенного контура;
- индикаторный прибор с тумблером АПЧ ТОК АНТ.- АПЧ ОТКЛ. НАКАЛ для индикации тока в антенне, включения АПЧ и измерения напряжения накала;

- переключатель РАДИО-СЛУЖ.ДИСТ.- ПР, РЕТР. СВЕТ-ПЕР.РЕТР. для изменения вида работы;
- кнопка КАЛИБРАТОР СВЕТ для включения кварцевого калибратора и освещения шкалы;
- кнопка ВЫЗОВ для посылки вызова в линию;
- разъем подключения микротелефонной гарнитуры;
- заглушка отверстий КОРРЕКЦИЯ для коррекции шкалы приемопередатчика в режимах ПРИЕМ (нижний триммер) и ПЕРЕДАЧА (верхний триммер);
- гнезда «+» и «-» дискриминатора, закрытые накладкой, а также гнездо ОГР. для подключения измерительных приборов при регулировке и электрической проверке приемника;

Приемопередатчик в собранном виде устанавливается в передний отсек ранца и крепится шестью невыпадающими винтами.

В заднем отсеке ранца размещается аккумуляторная батарея из четырех аккумуляторов КН-14, соединенных попарно металлическими перемычками.

Отсеки закрываются водонепроницаемыми крышками на специальных защелках. На передней крышке с внутренней стороны помещена табличка с краткими правилами пользования радиостанцией.

## **Правила эксплуатации радиостанции**

### **Подготовка радиостанции к работе.**

Подготовка радиостанции к работе включает:

- развертывание радиостанции;
- проверку работоспособности и коррекцию градуировки частоты приемопередатчика;
- установку рабочей частоты и настройку радиостанции;

Для развертывания радиостанции необходимо:

- поставить выключатель питания, расположенный на верхней стенке ранца, в положение ОТКЛ.;
- отстегнуть четыре замка задней крышки ранца и открыть крышку;
- соединить аккумуляторы КН-14 попарно металлическими перемычками, подключить провода питания к зажимам аккумуляторных батарей, соблюдая полярность, и надежно затянуть гайки торцевым ключом; установить аккумуляторы в задний отсек, закрыть крышку ранца;

- подключить разъем микротелефонной гарнитуры к колодке на ранце или при необходимости к колодке на передней панели радиостанции;
- развернуть антенные системы;

При работе на ходу используется гибкая штыревая антенна высотой 1,5 м. Для ее развертывания следует сдвинуть все элементы антенны к ее вершине, взвести замок антенны, вставить ее наконечник в антенное гнездо и закрепить поворотом эксцентрического замка. Если жесткость антенны недостаточна, отпустить замок антенны и отрегулировать натяжение с помощью специального регулятора на антенне.

При работе на стоянке используется комбинированная штыревая антенна, составленная из шести секций и гибкой штыревой антенны длиной 1,5 м. В этом случае применяется трехлучевой противовес, который подключается к зажиму КОРПУС и разворачивается в сторону корреспондента.

При работе из автомобиля комбинированная штыревая антенна устанавливается на специальный кронштейн, закрепляемый на борту. Установка комбинированной штыревой антенны непосредственно на антенный изолятор ранца при работе на ходу автомобиля запрещается.

Для обеспечения радиосвязи на большие дальности в сторону корреспондента развертывают антенну бегущей волны длиной 40 м с включением на противоположном конце от радиостанции трехлучевого противовеса.

Для проверки работоспособности и градуировки радиостанции необходимо:

- поставить выключатель питания в положение ВКЛ.;
- установить переключатель вида работы в положение РАДИО;
- проверить по прибору напряжение аккумуляторной батареи, установить тумблер АПЧ ТОК АНТ.- АПЧ ОТКЛ. НАКАЛ на передней панели в положение АПЧ ОТКЛ. НАКАЛ, при исправной и заряженной аккумуляторной батарее стрелка прибора должна находиться в пределах закрашенного сектора шкалы;
- прослушать в телефонах нарастающий в первые 7-10с характерный шум, свидетельствующий о работоспособности приемника;
- нажать кнопку КАЛИБРАТОР СВЕТ; при этом подсвечивается шкала, а шумы в телефонах пропадают, что указывает на исправность кварцевого калибратора и каскадов тракта промежуточной частоты;
- совместить коррекционную точку шкалы, расположенную в верхней части диапазона с визиром окуляра; поворачивая ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ в обе стороны около коррекционной точки, добиться нуле-



- вых биений в телефонах; если градуировка нарушена, т.е. нулевые биения получаются на удалении от коррекционной точки, большем удвоенной толщины риски, откорректировать градуировку, для чего: отвернуть заглушки нижнего коррекционного винта; вновь установить шкалу на коррекционную точку; вставить коррекционную отвертку в отверстие; осторожно передвигая отвертку, нащупать шлиц коррекционного винта; вращая винт, добиться нулевых биений в телефонах; иногда приходится поворачивать винт более чем на один оборот;
- включить автоматическую подстройку частоты, установив тумблер АПЧ ТОК АНТ.- АПЧ ОТКЛ. НАКАЛ на передней панели в положение АПЧ ТОК АНТ.; открыть окно дискриминатора; вновь добиться нулевых биений, прослушиваемых в телефонах гарнитуры; затем, подстраивая конденсатор на плате дискриминатора, добиться минимального изменения частоты биений при включенной и выключенной АПЧ; отпустить кнопку калибратора;
  - закрыть окно дискриминатора и коррекционное отверстие после коррекции градуировки.

Если откорректировать градуировку, вращая коррекционный винт, не удастся (коррекционные винты радиостанций Р-105М, Р-108М и Р-109М из-за небрежного обращения с аппаратурой нередко выходят из строя), необходимо:

- нажать кнопку калибратора и, вращая ручку установки частоты около коррекционной точки, добиться нулевых биений в телефонах;
- определить поправку в шкале по разности частот, указываемой визи-ром и обозначенной коррекционной точкой;
- отпустить кнопку калибратора и установить заданную рабочую частоту с учетом найденной поправки к шкале, после чего застопорить шкалу.

Благодаря трансиверной схеме одновременно корректируется градуировка как приемника, так и передатчика.

Установка рабочей частоты и настройка радиостанции благодаря общей шкале установки частоты, сопряженной настройки передатчика и приемника, а также единому антенному контуру сводится к настройке передатчика.

Для установки рабочей частоты и настройки приемопередатчика необходимо:

- поставить тумблер АПЧ ТОК АНТ.-АПЧ ОТКЛ. НАКАЛ на передней панели в положение АПЧ ТОК АНТ.;
- переключатель вида работы поставить в положение РАДИО;

- нажать кнопку КАЛИБРАТОР СВЕТ;
- установить ручкой УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ заданную частоту и зафиксировать шкалу ручкой СТОПОР, при установке частоты риску на шкале установить посередине между двумя линиями визира;
- отпустить кнопку КАЛИБРАТОР СВЕТ;
- нажать клапан микрофонной гарнитуры;
- поставить переключатель грубой настройки антенны в одно из положений и, вращая ручку плавной настройки антенны добиться максимального отклонения стрелки прибора;
- при работе на прием отпустить клапан микрофонной гарнитуры.

### **Работа на радиостанции.**

После разворачивания радиостанции, включения питания, установки рабочей частоты и настройки антенны можно приступить к ведению радиосвязи с корреспондентом.

При передаче нажать клапан на микрофонной гарнитуре и говорить в микрофон нормальным голосом, внятно, не торопясь, микрофон держать на расстоянии 2-4 см от рта.

При приеме отпустить клапан микрофонной гарнитуры и слушать через головные телефоны: появление сигнала корреспондента сопровождается резким снижением или пропаданием шумов. При сильных помехах приему поставить тумблер АПЧ ТОК АНТ.- АПЧ ОТКЛ. НАКАЛ на передней панели в положение АПЧ ОТКЛ.НАКАЛ, если это улучшит качество приема.

Для служебной связи с вынесенным пунктом к радиостанции прокладывается двухпроводная соединительная линия, на противоположном конце которой подключается телефонный аппарат ТАИ-43Р или ТА-57. На радиостанции линия подключается к зажимам ЛИНИЯ и КОРПУС.

Для подготовки радиостанции к ведению служебной связи с вынесенным пунктом необходимо:

- подготовить радиостанцию к работе в режиме РАДИО;
- поставить переключатель вида работы в положение СЛУЖ., при этом радиостанция одновременно находится на дежурном приеме в ожидании работы по радио;
- нажать кнопку ВЫЗОВ и вызвать телефониста. Вызов радиста осуществляется вращением ручки индуктора телефонного аппарата, а приемником вызова служит линейное реле радиостанции.

Переговоры с вынесенным пунктом вести при нажатой микротелефонной гарнитуре. Во время переговоров будут прослушиваться шумы приемника. Если на радиостанцию поступит вызов радиокорреспондента, радист обязан немедленно прекратить переговоры по проводной линии и перейти на работу по радио, установив переключатель вида работы в положение РАДИО.

Дистанционное управление радиостанцией ведется по двухпроводной линии длиной до 500 м, которой радиостанция соединяется с телефонным аппаратом ТАИ-43Р и ТА-57. При этом прием и передача, а также переключение радиостанции с приема на передачу осуществляется через телефонный аппарат.

Для обеспечения дистанционного управления радиостанцией необходимо:

- подготовить радиостанцию к работе в режиме РАДИО;
- поставить переключатель вида работы в положение ДИСТ.

Вести радиосвязь с вынесенного пункта, переводя радиостанцию с приема на передачу нажатием разговорного клапана микротелефонной трубки телефонного аппарата (при переходе на прием клапан отпускается).

Ретрансляция передач радиокорреспондентов осуществляется с помощью двух радиостанций, которые развертываются на промежуточном пункте, настраиваются на частоты соответствующих радиолиний и соединяются между собой двухпроводной линией, подключаемой к зажимам ЛИНИЯ и КОРПУС. При ретрансляции рекомендуется использовать направленные антенны, ориентированные на соответствующих корреспондентов.

Расстояние между радиостанциями на пункте ретрансляции должно быть не менее 25-30 м.

Перед работой необходимо проверить отсутствие взаимного влияния радиостанций друг на друга, для чего одна из радиостанций включается на передачу, а на приемнике другой проверяется степень подавления (уменьшения) шумов. Если подавление шумов значительно. Радиостанции нужно разнести на расстояние более 100м.

Установив связь с промежуточного пункта в режиме РАДИО по каждому радионаправлению в отдельности и договорившись с соответствующими корреспондентами, перейти у ретрансляции передач. Для этого при ведении связи оконечных корреспондентов друг с другом через пункт ретрансляции находящийся на пункте радист обязан следить (пользуясь гарнитурой одной из радиостанций) за переговорами и переключателем вида работы одной из радиостанций, устанавливая положение ПР.РЕТР.СВЕТ или ПЕР.РЕТР., своевременно менять направление передачи на пункте ретрансляции.

По окончании ретрансляции переключатель вида работы установить в положение РАДИО.

При работе необходимо помнить, что при установке переключателя вида работы в положение ПР.РЕТР.СВЕТ радиостанция, на которой производится переключение, работает на прием, а другая, связанная с ней двухпроводной линией, на передачу. В положении ПЕР. РЕТР. переключателя первая радиостанция работает на передачу, а вторая на прием. При ретрансляции на предельных расстояниях на каждой радиостанции должен находиться дежурный радист.

### **Свертывание радиостанции.**

Для свертывания радиостанции необходимо:

- сообщить корреспонденту об окончании радиосвязи;
- выключить питание;
- снять антенну, отсоединить дополнительные колена штыревой антенны и уложить их в сумку радиста; для свертывания штыревой антенны перегнуть рычаг, слегка развести звенья антенны от тонкого конца к толстому, вернуть антенну кольцом, начав свертывание с тонкого конца, после чего антенну вместе с противовесом, а также лучевую антенну, намотанную на рогульку, уложить в сумку радиста;
- свернуть микротелефонную гарнитуру, для чего сдвинуть дужки оголовья, сложить телефоны и обвить кабелем оголовья у мест его сочленения с телефонами, уложить гарнитуру в сумку радиста;
- закрыть переднюю и заднюю крышки ранца, закрыть заглушкой колодку для микротелефонной гарнитуры на верхней стенке ранца, подогнать плечевые ремни.

## **5.11. РАДИОСТАНЦИЯ Р – 163 – 50У**

### **Назначение и возможности радиостанции**

#### **Назначение и общая характеристика радиостанции**

Радиостанция Р-163-50У является приемопередающей, ультракоротковолновой, с частотной модуляцией и предназначена для обеспечения радиосвязи между наземными подвижными объектами на стоянке и в движении.

**Радиостанция обеспечивает следующие виды работ:**

- телефон;
- слуховой тональный телеграф;
- цифровая связь;
- сигнально-кодовая связь.

#### **Основные режимы работы радиостанции:**

- прием и передача при всех видах работы;
- симплекс;
- двухчастотный симплекс;
- дуплекс при наличии дополнительного приемника;
- автоматизированный переход на резервную частоту;
- дежурный прием;
- работа в составе абонентского комплекта с аппаратурой Р-163-АР;
- ретрансляция сигналов симплексных УКВ радиостанций и однотипных радиостанций в двухчастотном симплексе;
- дистанционное управление и управление радиостанциями другого типа.

Радиостанция обеспечивает круглосуточную беспойсковую и бесподстроечную двухстороннюю радиосвязь как с однотипными радиостанциями так и с другими радиостанциями, совместимыми по диапазону рабочих частот и видам модуляции.

#### **Радиостанция Р-163-50У позволяет:**

- вести радиосвязь аналоговыми и дискретными со скоростью **16 кбит/с** сигналами в симплексном (СМ), двухчастотном симплексном (ДС) и, совместно с приемником Р-163-УП, дуплексном (Д) режимах;
- вести адресную радиосвязь с применением избирательного и циркулярного адресов корреспондентов. Собственный, циркулярный и до **15 адресов** корреспондентов записываются в память радиостанции при ее подготовке к работе;
- передавать и принимать сигналы тонального телеграфирования и тонального вызова частотой **1 кГц**;
- вести сигнально-кодовую радиосвязь с использованием как четырехзначных, так и пятизначных цифровых сигналов. В память радиостанции можно записать до **16** четырехзначных сигналов. Принятые сигналы также хранятся в памяти;

- работать на одну антенну с аналогичной радиостанцией, приемником Р-163-УП или с радиостанцией Р-163-50К при использовании блока антенных фильтров и выполнении правил назначения частот;

- оценивать уровень сигнала или помех на рабочей частоте с отображением на табло его значения в условных единицах;

- в режиме дежурного приема (ДП) сканировать приемником радиостанции по нескольким частотам с временем нахождения на каждой частоте **2...2,5 с**. Максимальное количество частот, которое может быть назначено для режима ДП **равно 10**;

- в режиме автоматизированного перехода на резервную частоту совместно с (АПР) входить в связь на лучшей по уровню помех частоте, выбранной из группы частот. В группу может быть назначено **от 2 до 8** частот;

- подавлять импульсные помехи электростатического характера при включении подавителя помех, а также снижать уровень шумов в головных телефонах при использовании подавителя шумов (ПШ);

- совместно с приемником Р-163-УП работать одновременно в двух радиосетях в режиме СМ. При этом оба средства настроены на свои частоты, а с передней панели любого из них можно регулировать громкость сигналов, принимаемых как радиостанцией, так и приемником. В этом случае имеется возможность оперативно перестраивать радиостанцию на частоту приемника, а приемник - на частоту радиостанции. Такая операция называется реверсом частот. Реверс обеспечивается также при работе Р-163-50У и Р-163-УП в дуплексном режиме;

- совместно с приемником Р-163-УП ретранслировать аналоговые сигналы любых радиостанций, совместимых по диапазону рабочих частот, виду модуляции и имеющих тональный вызов частотой **1 кГц** в симплексном режиме;

- совместно с приемником Р-163-УП ретранслировать аналоговые и дискретные сигналы, а также сигналы сигнально-кодовой связи (СКС) между радиостанциями Р-163-50У в двухчастотном симплексном режиме;

- совместно с радиостанцией Р-163-10В ретранслировать аналоговые и дискретные сигналы между радиостанциями Р-163-50У и Р-163-10В в режимах **СМ и ДС**;

- совместно приемником Р-163-УП и радиостанцией декаметрового диапазона ретранслировать аналоговые сигналы между радиостанцией Р-163-50У и КВ радиостанцией, например Р-163-50К или Р-161А-2М;

- работать в составе абонентского комплекта первого типа.

### Антенны радиостанции

Основной антенной для радиостанции является двухметровая штыревая антенна (АШ-2). На сближенных расстояниях допускается ведение связи с применением **штыревой антенны высотой 1 м**, а также аварийной антенны из комплекта ЗИП. В отдельных случаях могут быть использованы **антенны 3 и 4 м**. При использовании соответствующих антенно-развязывающих устройств радиостанция обеспечивает совместную работу на одну антенну с однотипной радиостанцией, приемником Р-163-УП и с радиостанцией Р-163- 50К.

Радиостанция обеспечивает круглосуточную работу при отношении времени передачи к времени приема **1:5** (при непрерывной работе на передачу не более **3 мин**), а также при наличии устройства охлаждения круглосуточную работу на передачу.

Управление радиостанцией осуществляется с передней панели или вынесенного на расстояние до **10 м** внешнего пульта управления (ВПУ).

**В качестве оконечных устройств, подключаемых к радиостанции, могут использоваться:**

- аналоговая аппаратура, работающая по стандартному телефонному каналу и подключаемая к радиостанции непосредственно или через аппаратуру внутренней связи и коммутации (АВСК) подвижного объекта. Такой оконечной аппаратурой (ОА) может быть микротелефонная гарнитура или переговорные устройства типа Р-174 или Р-124. В последнем случае должен применяться ларингофонный усилитель. При использовании аналоговой ОА напряжение на выходе приемника на нагрузке **600 Ом** в пределах **410... 630 мВ** или не менее **11 В** в телефонном канале в зависимости от положения тумблера «ПУ-ОА».

- цифровая аппаратура, работающая со скоростью **16 кбит/с**. При этом выходное напряжение на нагрузке **56 кОм** уровень логической единицы не менее **10 В**, а уровень логического нуля не более **1,5 В**.

- телеграфный ключ, подключаемый к радиостанции через блок телеграфных связей объекта, уровень выходного напряжения **0,52 В**.

Для ведения радиосвязи при использовании оконечных устройств всех типов, кроме последнего, на радиостанции устанавливается телефонный вид работы (ТЛФ), а при работе ключом - слуховой тональный телеграф (ТЛГ).

## **Тактико-технические характеристики**

Диапазон рабочих частот от **30025** до **79975 кГц**.

Шаг дискретной перестройки частот - **1 кГц**.

**Мощность передатчика** на активной нагрузке **75 Ом**, при номинальном напряжении бортсети не менее **30 Вт** в режиме полной и не менее **1 Вт** в режиме малой мощности.

**Дальность связи** при работе полной мощностью на **двухметровую штыревую антенну** в движении по среднeperесеченной местности гусеничных объектов со скоростью до 70 км/ч, а колесных со скоростью до 100 км/ч не превышает - **20 км**, а на стоянке, при работе на **широкодиапазонную антенну (ШДА)** любого типа или **штыревой антенны** с противовесами обеспечивается до - **40 км**.

Кроме того, радиосвязь на расстоянии до - **5 км** можно вести на **аварийную антенну** - отрезок провода длиной **3 м**, который входит в состав одиночного комплекта ЗИП радиостанции. Для ведения связи провод выбрасывается из объекта наружу.

Радиостанция обеспечивает подготовку и переключение от внешнего устройства автоматизации **16 ЗПЧ**, время перехода с одной ЗПЧ на другую не более **100 мс**. При ручном переключении с пульта управления обеспечивается доступ к десяти ЗПЧ (с 0 по 9).

Настройка на рабочую частоту при ее подготовке производится автоматически за время не более **8 с**.

**Девиация частоты** передатчика от **4,4 до 8 кГц**.

**Относительное отклонение частоты** радиостанции - не более  $\pm 4,5 \cdot 10^{-6}$ .

**Чувствительность приемника радиостанции:**

- при приеме аналоговых сигналов для отношения сигнал/шум равном **12 дБ (4 раза)** - не хуже - **1,2 мкВ**;
- при приеме сигналов тонального слухового телеграфа при отношении сигнал/шум равном **10 дБ** - не хуже - **0,6 мкВ**;
- при приеме дискретных сигналов со скоростью **16 кбит/с** для коэффициента ошибок равном  $10^{-2}$  - не хуже - **1,7 мкВ**;
- при приеме цифровых кодограмм с достоверностью **80%** - не хуже **0,9 мкВ**.

**Электропитание радиостанции**

Первичным источником питания радиостанции служит бортовая сеть объекта с заземленным минусом и номинальным напряжением **27 В**. Электропитание составных частей осуществляется от трех отдельных вторичных источников (**блоки БП, БПУМ, БПВ**). Блок питания приемника используется как в режиме приема, так и в режиме передачи. Блоки питания усилителя мощ-



ности и блок питания высоковольтный используются только в режиме передачи и включаются при поступлении команды от микроэлектронной вычислительной машины (МЭВМ). Все блоки питания построены по схемам с импульсным преобразованием напряжения бортсети, что обеспечивает их наивысший коэффициент полезного действия.

**Ток потребления** радиостанции при номинальном напряжении бортсети составляет:

в режиме приема - **не более 2,3 А;**

в режиме передачи - **не более 10 А.**

**Радиостанция сохраняет работоспособность при:**

- температуре окружающей среды от 223 до 333К (от - 50° до + 60° С);
- относительной влажности до 98% при температуре 308К (35° С).

**Габаритные размеры** приемопередатчика радиостанции с амортизационной рамой **428 x 239 x 222 ммЗ.**

**Масса** приемопередатчика с амортизационной рамой **не более 27кг.**

## **Структурная схема радиостанции Р-163-50У**

### **Конструкция радиостанции**

Конструктивно радиостанция выполнена в виде следующих основных частей:

- приемопередатчика;
- антенного устройства;
- устройства отвода тепла;
- внешнего пульта управления (ВПУ);
- ларингофонного усилителя (блок Р-173-16);
- блока антенных фильтров (блок Р-173-14).

Радиостанция Р-163-50У выполнена по блочному принципу. Блоки радиостанции представляют собой конструктивно законченные элементы, электрическое соединение которых осуществляет кросс-блок приемопередатчика. Кросс-блок располагается на амортизационной раме, к нему крепятся все другие блоки. На боковых поверхностях радиостанции размещены разъемы для соединения ее с **ОА**, **ВПУ**, аппаратурой Р-163-АР, радиоприемником Р-163-УП, антенной и источником питания, а под заглушками расположены органы оперативного регулирования и подстройки. На передней поверхности радиостанции находятся органы оперативного управления и контроля.

В качестве органов контроля использованы светодиоды, расположенные на пульте управления и лицевой поверхности приемопередатчика, а также восьмиразрядный люминесцентный индикатор; органы управления - кнопочная тастатура пульта управления, два регулятора громкости и два тумблера, расположенные на лицевой поверхности приемопередатчика.

### **Структурная схема радиостанции**

Структурная схема радиостанции представлена на рис. 8 альбома схем. Радиостанция состоит из следующих составных частей, каждая из которых является функционально и конструктивно законченной:

**Базовый приемовозбудитель ультракоротковолновый (БПВУ)** - служит для приема, усиления, преобразования, детектирования и обработки высокочастотного сигнала, поступающего с антенны, а также для формирования модулированного высокочастотного сигнала в тракте передачи. В БПВУ конструктивно размещена МЭВМ;

**Кросс-блок приемопередатчика** - для сопряжения всех элементов радиостанции, ВПУ и внешних устройств автоматизации по цепям управления;

**Блок управления, коммутации и сопряжения (БУКС)** - производит коммутацию НЧ цепей в зависимости от режима работы, сопряжение оконечной аппаратуры и БПВУ по уровням сигналов, измерение уровня принятого сигнала, используемого в автоматизированном режиме и при работе с аппаратурой Р-163-АР, энергозависимое хранение значений подготовленных частот, адресов корреспондентов, цифровых кодограмм, кодов настройки блоков;

**Блок питания приемника (БПП)** - вырабатывает питающее напряжение для работы блоков радиостанции в режиме приема;

**Блок питания усилителя мощности (БПУМ)** - обеспечивает электропитание усилителя мощности в режиме передачи;

**Блок питания высоковольтный (БПВ)** - вырабатывает запирающее напряжение на переключательные диоды блоков фильтра дополнительной селекции (ФДС) и автоматического согласующего устройства (АСУ) и питающее напряжение на блок генератора управляемого напряжением (ГУН) в режиме передачи;

**Генератор управляемый напряжением (ГУН)** - служит для усиления и фильтрации ВЧ сигнала с возбудителя в режиме передачи;

**Усилитель мощности (УМ)** - обеспечивает усиление мощности ВЧ сигнала с блока ГУН до необходимого уровня в режиме передачи;

**Фильтр дополнительной селекции (ФДС)** - служит для дополнительной фильтрации ВЧ сигнала в режимах передачи и приема;

**Автоматическое согласующее устройство (АСУ)** - осуществляет согласование комплексного сопротивления антенного устройства с приемным и передающим трактом радиостанции;

**Пульт управления** - обеспечивает подготовку к работе и управление радиостанцией;

**Антенное устройство** - обеспечивает прием и излучение электромагнитных колебаний.

Для расширения функциональных возможностей радиостанции в ее состав могут входить:

**Устройство отвода тепла** - предназначено для принудительного охлаждения приемопередатчика при его непрерывной работе в режиме передачи;

**Внешний пульт управления (ВПУ)** - обеспечивает подготовку к работе и управление радиостанцией в объекте в местах, труднодоступных для оператора. ВПУ может быть вынесен на расстояние до 10м;

**Ларингофонный усилитель (блок Р-173-16)** - обеспечивает усиление НЧ сигнала с ларингофонов до уровня, необходимого для модуляции сигнала передатчика при работе с ПУ Р-124;

**Блок антенных фильтров (блок Р-173-14)** - обеспечивает совместную работу двух радиостанций или радиостанции с дополнительным приемником Р-163-УП на одну антенну;

### **Приемный тракт**

Высокочастотный сигнал с антенного устройства по коаксиальному кабелю через ВЧ разъем радиостанции, через блоки автоматического согласующего устройства (АСУ), фильтр дополнительной селекции (ФДС) и через замкнутые контакты реле «ПРМ/ПРД» поступает в приемный тракт БПВУ, где происходит его усиление, двойное преобразование частоты и детектирование. Низкочастотный сигнал, предварительно усиленный, подается с БПВУ в БУКС, где происходит его окончательное формирование по уровню и коммутация на соответствующие цепи разъемов «АВСК», «ИМП», «АР», «2РС» для подачи на различные виды оконечной аппаратуры, АВСК, микротелефонную гарнитуру или на вторую радиостанцию.

## Передающий тракт

Формирование ВЧ колебания с заданной частотой, модулированного входным низкочастотным сигналом, происходит в синтезаторе частот, который устанавливает выходную частоту в соответствии с кодами частоты, полученными от **МЭВМ**. Стабильность выходного колебания унифицированного синтезатора частот (**УСЧ**) определяется опорным генератором с фиксированной частотой **10000 кГц**. Привязка частот осуществляется при помощи кольца автоподстройки частоты. В **УСЧ** осуществляется также частотная модуляция выходного колебания.

Модулирующий сигнал от оконечной аппаратуры (**ОК**), **АВСК**, **МТГ** или от второго радиосредства через один из разъемов «**АВСК**», «**ИМП**», «**АР**», «**2РС**» поступает в блок управления, коммутации и сопряжения, где коммутируется в зависимости от вида работы и подается на модуляционный вход блока **БПВУ**, откуда попадает в **УСЧ**.

С выхода приемовозбудителя модулированный **ВЧ** сигнал поступает в блок генератора управляемым напряжением (**ГУН**), где производится фильтрация нежелательных колебаний в спектре **ВЧ** сигнала и некоторое усиление по мощности, после чего **ВЧ** сигнал поступает в усилитель мощности (**УМ**), в котором усиливается до необходимого уровня.

Далее **ВЧ** сигнал через контакты реле «**ПРМ/ПРД**» подается на фильтр дополнительной селекции (**ФДС**), где происходит дополнительная фильтрация его спектра, а затем через автоматическое согласующее устройство (**АСУ**) поступает в антенное устройство для излучения в эфир.

## Управление составными частями радиостанции

Работой всех составных частей радиостанции управляет **МЭВМ**, которая получает команды от оператора через органы управления радиостанцией и выдает все необходимые сообщения на органы индикации, размещенные на лицевой панели.

Связь между **МЭВМ** и блоками радиостанции осуществляется через последовательную магистраль ввода-вывода (**ПМВВ**), которая состоит из пяти шин: информация, синхронизация, адрес/данные, ввод/вывод, запрос.

Периферийные блоки к **ПМВВ** подключены параллельно, в состав каждого из них входят устройства обмена (**УО**), при помощи которых происходит передача информации от **МЭВМ** к блоку и обратно. Каждому **УО** присвоен адрес, посредством которого **МЭВМ** различает их.

Обмен между **МЭВМ** и периферийными блоками осуществляется словами, содержащими целое число байт (**8 двоичных разрядов**). Длина слова определяется функциональными особенностями того или иного блока.

**МЭВМ** работает в **двух** режимах: в режиме **ожидания** и в режиме **обработки** поступающих от оператора команд. В режиме ожидания **МЭВМ** находится до тех пор, пока на шине «**ЗАПРОС**» не появится сигнал, который вырабатывается в **УО** из команд, приходящих с внешних органов управления радиостанции, от аппаратуры автоматизации связи или со второго радиосредства.

Запрос может быть подан в **МЭВМ** при настройке радиостанции в случае неисправности **УСЧ**. **МЭВМ** в этом случае выдает на органы индикации радиостанции сообщение о состоянии настройки, состоящее из стилизованного слова «**АВАР.01**».

Получив запрос, **МЭВМ** выполняет все необходимые действия, передает нужные команды периферийным устройствам (блокам) и вновь переходит в режим ожидания.

## **Эксплуатация радиостанции Р-163-50У**

### **Назначение органов управления**

#### **На передней панели радиостанции находятся:**

- цифровой индикатор (табло) – для отображения информации;
- кнопки десятичной клавиатуры (0...9) – для набора цифровой информации;
- кнопка «**РЖ**» – для перехода в состояние установки режимов и вида работы радиостанции с помощью цифровых кнопок;
- кнопка «**ПП**» - для включения подавителя помех;
- кнопка «**ПШ**» - для включения подавителя шумов;
- кнопка «**ЗП**» - для перехода в режим «**запись**»
- кнопка «**В**» - для передачи тонального и адресного вызовов, также сигналов сигнально – кодовой связи (**СКС**);
- кнопка «**АД**» - для записи адресов и перехода в режим адресной связи;
- кнопка «**ТК**» - для записи и чтения цифровых сигналов и перехода в режим **скс**;
- кнопка «**РВ**» - для реверса частот с радиоприемником;
- кнопка «**Т**» - для вывода на табло информации о номинале рабочей частоты, уровне сигнала или помех на ней и содержании принятых сигналов **скс**;

- кнопка «С» - для сброса ошибочно набранных символов, стирания из памяти принятых кодограмм и выхода из различных режимов работы радиостанции;
- четыре светодиода рядом с кнопками «РЖ», «ПП», «ПШ», «ЗП» - для индикации состояния соответствующих кнопок;
- светодиоды – «1-СМ», «2-ДС», «3-Д», «4-ТЛФ», «5-ТЛГ», «7-У», «8-АПР», «9-ДП», «0-ДУ» - для индикации режимов и вида работы;
- ручка «РРГ1» - для регулировки громкости сигналов, принимаемых радиостанцией;
- ручка «РРГ1» - для регулировки громкости сигналов, принимаемых радиоприемником;
- тумблер «МОЩНОСТЬ» - для переключения уровня мощности передатчика радиостанции;
- тумблер «ПИТАНИЕ» - для включения питания радиостанции;

**Слева на боковой поверхности радиостанции находятся:**

- подстроечный резистор «ВЫХ.НЧ» (под заглушкой) – для регулирования величины выходного аналогового сигнала;
- подстроечные резисторы «модуляция 1,2,3» (под заглушкой) – для регулирования величины девиации частоты для разных типов оконечной аппаратуры;
- подстроечный резистор «ФР» (под заглушкой) – для устранения асимметрии дискретных сигналов
- подстроечный резистор (под заглушкой) – для коррекции частоты настройки радиостанции;
- разъем « 2РС» – для подключения приемника р-163 уп при совместной работе;
- разъем «АВСК» – для подключения аналоговой оа или авск подвижного объекта;
- разъем «ВПУ» – для подключения внешнего пульта управления;
- разъем «ИМП» - для подключения цифровой оа;
- разъем «АР» - для подключения аппаратуры Р-163-АР;
- разъем «БС» - для подключения кабеля питания 27 В;

**На верхней поверхности радиостанции** расположен тумблер «ОА – ПУ» (под заглушкой). В положении «ОА» радиостанция работает во всех режимах, при этом ее выходное напряжение на аналоговом выходе равно **0,52 В**. В положении «ПУ» блокируется режим Д и вид работы ТЛГ, выходное напряжение равно **11 В**.

### Справа в нижнем переднем углу расположены:

- разъем «ВЧ» - для подключения антенны;
- клемма «┴» - для подключения заземления;

## Подготовка радиостанции к работе

### Осмотр радиостанции

#### При осмотре радиостанции необходимо:

проверить наличие всего действующего и запасного имущества радиостанции;

убедиться в надежном креплении всех составных частей радиостанции в объекте и, в случае необходимости, подтянуть винты;

убедиться в правильности и надежности подключения всех кабелей и «МАССЫ» объекта к клемме корпуса радиостанции;

проверить исправность антенного амортизатора-изолятора. Если изолятор грязный или пыльный, очистить его с помощью чистой и сухой ветоши.

Снять заглушку с антенного амортизатора и установить антенну, состоящую из двух штырей.

При установке антенны обратить особое внимание на надежность сочленения замков штырей антенны во избежание утери штырей при движении объекта.

### Подготовка рабочих частот

Радиостанция обеспечивает в режиме «ЗАПИСЬ» подготовку шестнадцати ЗПЧ (с 00 по 15) в режиме «ОА» и десяти ЗПЧ в режиме «ПУ» (с 0 по 9). В режиме «РАБОТА» обеспечивается переключение десяти ЗПЧ (с 0 по 9) одним нажатием соответствующей цифровой кнопки. Доступ к ЗПЧ (с 10 по 15) обеспечивается для внешних средств автоматизации связи.

#### Для подготовки ЗПЧ нужно:

установить тумблер «ПИТАНИЕ» в положение «ВКЛ»;

установить режим «ЗАПИСЬ» нажатием кнопки «ЗП», индикатор «ЗП» светится, в первых двух разрядах цифрового табло индицируется номер ЗПЧ, а в пяти последних — значение ранее записанной частоты;

набрать номер ЗПЧ поочередным нажатием двух цифровых кнопок в режиме «ОА» и одной кнопки в режиме «ПУ», контролируя индикацию в первых двух разрядах цифрового табло;

стереть прежнее значение частоты нажатием кнопки «С», разряды индикации частоты погаснут;

набрать новое значение частоты цифровыми кнопками, при наборе последней цифры значения частоты радиостанция переходит в режим автоматической настройки и записи кодов настройки в память радиостанции.

Настройка и запись сопровождаются словами индикации «НННН» (Идет настройка) и «ЗАПЧ» (Запись кодов настройки в память), после записи на табло индицируется слово индикации, где **«2 Разряд - номер ЗПЧ в режиме «ПУ», 1,2 Разряды - номер ЗПЧ в режиме «ОА» 4...8 Разряды - значение частоты в кГц».**

Если при наборе значения частоты обнаружена ошибка, следует стереть ошибочно набранное значение частоты нажатием кнопки «С» и набрать требуемое значение частоты.

Аналогично записываются остальные ЗПЧ.

**Примечание.** Повторный набор номера ЗПЧ переводит радиостанцию в режим автоматической настройки с переходом на несколько секунд в режим передачи малой мощности.

После набора нужных ЗПЧ необходимо перевести радиостанцию из режима «ЗАПИСЬ» в режим «РАБОТА», для чего повторно нажать кнопку «ЗП», индикатор «ЗП» должен погаснуть, а на табло высвечивается слово индикации, где **2 разряд – номер ЗПЧ в режиме «РАБОТА»** (основное слово индикации).

### Работа на ЗПЧ

Переключение ЗПЧ осуществляется нажатием одной из цифровых кнопок. При отключении и повторном включении радиостанции, последняя остается настроенной на той ЗПЧ, на которой она находилась до момента отключения.

В правой части цифрового индикатора в двух последних разрядах возможно высвечивание условного значения уровня принимаемого сигнала, которое позволяет, при определенном навыке, судить об удаленности корреспондента, если идет прием полезного сигнала, или об уровне помехи, действующей на данной частоте. Анализ качества радиоканала, а также контроль значений ЗПЧ осуществляется нажатием кнопки «Т». В режимах «СМ» и «Д» при первом нажатии высвечивается значение номера ЗПЧ, при повторном нажатии — значение уровня принимаемого сигнала, где **2 разряд- номер ЗПЧ, а 7,8 разряды – значение условного уровня принимаемого сигнала с периодическим обновлением во все время нажатия кнопки.** В режиме «ДС», когда значения частоты приема и передачи не совпадают, при первом нажатии высвечивается частота передачи, где **1,2 разряды – номер ЗПЧ, 5 разряд – признак частоты**



передачи, **4...8 разряды** – значение частоты в **кГц.**, при втором — частота приема, при третьем — значение уровня принимаемого сигнала.

### **Установка режимов и видов работ**

Установка некоторых режимов и видов работ зависит от положения тумблера «**ОА—ПУ**», который не является оперативным органом управления и при монтаже радиостанции в конкретный объект устанавливается постоянно в одно из положений:

«**ОА**» — в случаях применения радиостанции в любой из режимов и видов работы, устанавливаемых с таastатуры пульта управления;

«**ПУ**» — в случаях применения переговорных и коммутационных устройств типа Р-124, Р-174, ларинготелефонных и микротелефонных гарнитур при их непосредственном подключении к разъему «**АВСК**».

Режим работы «**Д**» и вид работы «**ТЛГ**» в этом положении тумблера «**ОА—ПУ**» не используются.

Следует помнить, что переключение тумблера «**ОА—ПУ**» производится при выключенном тумблере «**ПИТАНИЕ**».

Для установки режимов и видов работ радиостанции необходимо в режиме «**РАБОТА**» нажать кнопку «**РЖ**», при этом должен засветиться индикатор «**РЖ**», а на табло пульта индицируется слово индикации, где **2 разряд** – номер **ЗПЧ**, а **4 разряд** – выбор режима.

Нажать цифровую кнопку, соответствующую выбранному режиму или виду работы (соответствие цифровых кнопок выбираемому режиму отражено надписями возле индикаторов режимов и видов работ). При этом в пятом разряде табло на время нажатия кнопки высвечивается номер набираемого режима, после чего выбранный режим или вид работы высвечивается соответствующим индикатором.

**Если набираемый режим заблокирован, по какой либо причине: отсутствует признак второго радиосредства, подаваемого по кабелю «2РС», при включении режима «Д», тумблер «ОА—ПУ» находится в положении «ПУ», при включении вида работы «ТЛГ» и т. д., то переключение радиостанции в этот режим не произойдет.**

При повторном нажатии кнопки «**РЖ**», индикатор «**РЖ**» должен погаснуть, после чего радиостанция готова к работе в выбранном режиме.

Включение **ПП**, **ПШ** производится только в режиме **«РАБОТА»** нажатием кнопок **«ПП»** и **«ПШ»** и контролируется по свечению индикаторов **«ПП»** и **«ПШ»**.

Для выключения **ПП** и **ПШ** нужно вторично нажать соответствующую кнопку, при этом должны погаснуть индикаторы **«ПП»** или **«ПШ»** соответственно.

Реверс частотами со вторым радиосредством, при его наличии, производится нажатием кнопки **«РВ»**, с контролем смены номера **ЗПЧ** на цифровом табло. Вторичное нажатие кнопки **«РВ»** приводит к возвращению радиосредствам прежних номеров **ЗПЧ**.

Включение видов работ **«АД»** или **«ТК»** производится нажатием одноименных кнопок. При нажатии кнопки **«АД»**, на цифровом табло высвечивается слово индикации, где **1,2 разряды** – номер адреса, **3 разряд** – признак вида работы **«АД»**, **5...8 разряды** – содержание адреса. А при нажатии кнопки **«ТК»** на цифровом табло высвечивается слово индикации, где **1,2 разряды** – номер кодограммы, **3 разряд** - признак вида работы **«ТК»**, а **5...8 разряды** - содержание кодограммы. Причем выбор режимов может производиться как в режиме **«ЗАПИСЬ»**, так и в режиме **«РАБОТА»**. Следует помнить о последовательности включения режимов **«АД»** и **«ТК»**: первым включается - **«АД»**, вторым - **«ТК»**.

Для отмены видов работ **«АД»** и **«ТК»** необходимо нажать кнопку **«С»**, **один** раз для **«ТК»** и **два** раза для **«АД»**. Для перехода из **«ТК»** в **«АД»** следует нажать кнопку **«С»**.

Для отмены режимов и видов работ после нажатия кнопки **«РЖ»** **необходимо:**

для режимов **«АПР»**, **«У»**, **«ДУ»**, **«ДП»** нажать кнопку соответствующую отменяемому режиму, контролируя индикацию режимов;

для режимов **«ДС»**, **«СМ»**, **«Д»** и видов работы **«ТЛФ»**, **«ТЛГ»** нажать кнопку, соответствующую вновь набираемому режиму или виду работ, при этом индикация должна соответствовать новой комбинации режимов и видов работы.

Нажать кнопку **«РЖ»**, индикатор **«РЖ»** должен погаснуть.

Для отмены режима **«ДП»** в режиме **«РАБОТА»** набрать номер **ЗПЧ**, на которой будет продолжаться работа.

Нажатие кнопки **«В»** для видов работ **«ТЛФ»** и **«ТЛГ»** переводит радиостанцию в режим передачи на время удерживания кнопки в нажатом состоянии, при этом радиостанция излучает сигнал, модулированный частотой **1000 Гц**.

Нажатие кнопки «В» при видах работ «АД» и «ТК» переводит радиостанцию в режим передачи избирательного (циркулярного) вызова или кодограмм сигнально-кодовой связи на время, определяемое самой радиостанцией. Нажатие кнопки «В» в режиме «АПР» переводит радиостанцию в режим автоматической передачи кодограмм управления для радиосредств абонентов, имеющих одинаковые циркулярные адреса.

При отключении питания радиостанции в ее памяти запоминаются режимы и виды работ: «СМ», «ДС», «Д», «ТЛФ», «ТЛГ», «АПР». В отличие от других режимов и видов работы, виды работ «ТЛФ» и «ТЛГ» запоминаются радиостанцией, если установка данных видов работы произведена до набора ЗПЧ при подготовке радиостанции к работе. Для запоминания видов работы «ТЛФ» и «ТЛГ» в режиме «РАБОТА» после перехода с одного вида в другой необходимо **дважды** нажать кнопку «ЗП». Остальные режимы и виды работ не запоминаются и, при необходимости, должны быть набраны вновь.

### **Проверка работоспособности**

Для проверки работоспособности необходимо установить органы управления в режиме «РАБОТА» в следующие исходные положения:

**ПП** и **ПШ** - выключены;

тумблер «**МОЩНОСТЬ**» - в положение «**МАЛАЯ**»;

регулятор «**РРГ1**» - в среднее положение;

регулятор «**РРГ2**» - в крайнее левое положение;

тумблер «**ПИТАНИЕ**» - в положение «**ВКЛ**».

Проверить переключение режимов и видов работ, затем установить радиостанцию в режим «СМ» и вид работы «ТЛФ», перевести радиостанцию на выбранную ЗПЧ.

Радиостанция находится в режиме «ПРИЕМ», при этом в телефонах гарнитуры должен прослушиваться равномерный шум. При нажатии кнопки «ПШ» громкость шумов должна резко уменьшиться, что свидетельствует об исправной работе подавителя шумов.

Нажать тангенту нагрудного переключателя. При этом на цифровом табло высвечивается слово индикации, где **1,2 разряды** - номер ЗПЧ, **3 разряд** – признак работы на передачу, а в телефонах гарнитуры исчезает шум и появляется прослушивание собственной речи. Регулятором «РРГ1» установить нормальную громкость прослушивания. Отпустить тангенту - радиостанция переходит в режим приема.

Установить тумблер «**МОЩНОСТЬ**» в положение «**ПОЛНАЯ**» и нажать тангенту нагрудного переключателя, на табло пульта должно высветиться слово индикации, где **1,2 разряды** – номер ЗПЧ, **3 разряд** – признак работы на передачу, **6 разряд** – признак полной мощности. Поставить тумблер «**МОЩНОСТЬ**» в положение «**МАЛАЯ**»

Если при нажатии тангенты нагрудного переключателя на табло пульта индицируется слово индикации (светится средний сегмент третьего разряда), то это свидетельствует о неисправности тракта передачи.

### **Работа радиостанции в различных режимах**

#### **Работа радиостанции в комплекте с радиоприемником Р-163-УП.**

Для работы радиостанции Р-163-50У в комплекте с радиоприемником Р-163-УП они соединяются между собой кабелем через разъемы «**2РС**».

#### **Такое включение используется при работе:**

в **двух** радиосетях одновременно и независимо в режиме «**СМ – ТЛФ**»;

в режиме **дуплекса**;

в режиме **ретрансляции**.

Наличие соединения между радиостанцией и радиоприемником через разъемы «**2РС**» позволяет осуществлять подготовку и выбор рабочих частот радиоприемника с передней панели радиостанции и наоборот.

При вышеуказанном включении подготовка рабочих частот и необходимых адресов может вестись как с радиостанции, так и с радиоприемника. При этом на **ЗПЧ** с одним и тем же номером в обоих радиосредствах записываются одинаковые значения частот и одинаковые адреса на одних и тех же номерах адресов. Для перехода в такой режим необходимо установить на обоих радиосредствах одинаковые номера **ЗПЧ** и нажать кнопки «**ЗП**» на обоих радиосредствах. При одновременной независимой работе комплекта в **двух радиосетях** (оба радиосредства должны быть установлены в режим «**СМ - ТЛФ**» и тумблеры «**ОА - ПУ**» обоих радиосредств установлены в положении «**ПУ**») оператор, работающий на радиостанции, имеет возможность ручкой «**РРГ2**» установить необходимую громкость прослушивания информации, принимаемой приемником на его частоте, наравне с информацией, принимаемой радиостанцией, громкость которой регулируется ручкой «**РРГ1**». При необходимости ручка «**РРГ2**» может быть выведена в крайнее левое положение и информация в радиосети приемника прослушиваться не будет. Аналогично действуют ручки «**РРГ 1**» и «**РРГ2**» на лицевой панели приемника с той лишь разницей, что

ручкой «РРГ1» регулируется громкость приемника, а ручкой «РРГ2» - громкость радиостанции.

При независимой работе в двух радиосетях, перевод каждого из радиосредств с одной ЗПЧ на другую осуществляется независимо с собственных пультов управления. В случае необходимости передачи информации на частоте дополнительного приемника, оператор имеет возможность оперативного перевода радиостанции на частоту приемника, а приемника на частоту радиостанции путем нажатия кнопки «РВ» на пульте управления любого из радиосредств, возврат рабочих частот в исходное состояние производится повторным нажатием кнопки «РВ».

Включение комплекта в дуплексный режим «Д» производится с пульта управления любого из радиосредств в случае, когда на обоих радиосредствах тумблеры «ОА - ПУ» находятся в положении «ОА». В положении «ПУ» тумблеров «ОА – ПУ» режим «Д» программно заблокирован. Номера ЗПЧ устанавливаются независимо на каждом из пультов управления радиосредств. Если есть необходимость в смене номера ЗПЧ на одном из радиосредств с пульта управления другого радиосредства необходимо воспользоваться кнопкой «РВ», при этом реверс частот так же возможен лишь при установке на приемнике и радиостанции разных номеров ЗПЧ.

При работе в режиме «Д» оператор принимает информацию от корреспондента с дополнительного приемника, транслируемую на внешние разъемы «АВСК» или «ИМП» радиостанции: и поступающую на соответствующую ОА.

**При работе комплекта в качестве ретранслятора различают три вида включения: «РТ - СМ», «РТ - ДС» и «Д - ДУ».**

Включение вида ретранслятора производится с пульта управления приемника.

Для вида «РТ - СМ» необходимо последовательно нажать кнопки: «РЖ», «7», «1», «РЖ».

Вид «РТ - ДС» включается последовательным нажатием кнопок: «РЖ», «7», «2», «РЖ».

**Для отмены режимов ретрансляции «РТ—СМ» и «РТ – ДС» на пульте управления приемника необходимо последовательно нажать кнопки: «РЖ», «7», «РЖ».**

Установка вида «Д - ДУ» производится последовательным нажатием кнопок «РЖ», «3», «0» «РЖ». Для отмены данного вида включения ретранслятора необходимо на пульте управления любого из радиосредств последовательно нажать кнопки «РЖ», «0», «РЖ».

### **Работа в телефонном, цифровом и телеграфном каналах**

Для работы в телефонном канале необходимо установить на радиостанции вид работы «ТЛФ».

**В этом виде работы радиостанция обеспечивает работу:**

- с оконечной аппаратурой, использующей стандартный телефонный канал;
- с переговорным устройством типа **Р-174**;
- с унифицированной коммутационной аппаратурой (УКА);
- с переговорным устройством **Р-124** при использовании блока **Р-173-16**;
- с микротелефонной гарнитурой, подключаемой непосредственно к радиостанции в положении «ПУ» тумблера «ОА - ПУ».

Для работы в цифровом канале вид работы для радиостанции остается таким же, как в телефонном канале - «ТЛФ».

При работе в телеграфном канале необходимо установить на радиостанции вид работы «ТЛГ», при этом виде работы используется блок телеграфных связей (БТС) объекта. Посылка телеграфных сигналов ведется с телеграфного ключа, подключаемому к БТС.

### **Управление радиостанцией с ВПУ**

В случае размещения радиостанции в объекте в местах с ограниченным доступом к органам управления, радиостанция может управляться с помощью внешнего пульта управления. ВПУ поставляется в комплекте радиостанции. Подключение внешнего пульта управления осуществляется посредством кабеля к разъему «ВПУ» радиостанции. Управление с ВПУ аналогично управлению со встроенного пульта управления.

При управлении с ВПУ управление со встроенного пульта управления сохраняется. При подключенном к приемопередатчику ВПУ (при включенном тумблере «ПИТАНИЕ» ВПУ) регуляторы громкости на приемопередатчике блокируются, регулировка громкости производится регуляторами громкости ВПУ.

К разъему «ВПУ» радиостанции может быть подключен любой другой пульт управления, имеющий совместимую систему команд.

### **Работа радиостанции в составе абонентского комплекта**

Под работой в составе абонентского комплекта имеется ввиду работа радиостанции **Р-163-50У** в паре с радиоприемником **Р-163-УП** с применением аппаратуры **Р-163-АР**.

Работа в составе абонентского комплекта осуществляется от аппаратуры **Р-163-АР** с сохранением управления с пульта управления радиостанции.

Абонентский комплект предназначен для работы в системе автоматической адресной связи и автоматической ретрансляции.

### **Симплексный режим**

Для работы в симплексном режиме необходимо установить радиостанцию в режим **«СМ»**, при этом прием и передача осуществляются на одной и той же частоте, записанной на выбранной оператором **ЗПЧ**.

Для контроля значения частоты приема и передачи необходимо нажать кнопку **«Т»**, на табло пульта во время нажатия высвечивается слово индикации, где **2 разряд** – номер **ЗПЧ**, а **4...8 разряды** - значение частоты в **кГц**.

Симплексный режим обеспечивается при всех видах работ: в телефонном, цифровом, телеграфном и телекодовом каналах.

Выход радиостанции на передачу происходит от нажатия тангенты нагрудного переключателя или с оконечной аппаратуры. Во время передачи на табло высвечивается слово индикации, где **1,2 разряд** – номер **ЗПЧ**, **3 разряд** – признак работы на передачу и **6 разряд** – признак полной мощности.

### **Режим двухчастотного симплекса**

Установить радиостанцию в режим **«ДС»**, при этом прием осуществляется на **ЗПЧ**, индицируемой на табло, а передача - на **ЗПЧ**, смежной по номеру с **ЗПЧ** приема. При этом если радиостанция в приеме находится на **четном** номере **ЗПЧ**, то на передачу она выходит на **нечетном** номере **ЗПЧ**, большем на **единицу** номера **ЗПЧ** приема.

Если же в приеме она находится на **нечетной** **ЗПЧ**, то в передачу она выходит на **четной** **ЗПЧ**, на **единицу** меньше номера **ЗПЧ** приема.

Контроль частоты приема и передачи осуществляется при нажатии кнопки **«Т»**, при **первом** нажатии высвечивается слово индикации, где **1,2 разряд** – номер **ЗПЧ**, **3 разряд** – признак частоты передачи, **4...8 разряды** - значение частоты в **кГц.**, при **вторичном** нажатии - слово, где **2 разряд** – номер **ЗПЧ**, **4...8 разряды** – значение частоты в **кГц**.

В режиме двухчастотного симплекса обеспечиваются все виды работ: в телефонном, телеграфном, цифровом и телекодовом каналах. Перевод радиостанции в режим передачи - по нажатию тангенты.

### **Дуплексный режим**

Дуплексный режим «Д» обеспечивается дуплексным комплектом, состоящим из радиостанции и радиоприемника Р-163-УП. Режим «Д» обеспечивает передачу информации с одновременным приемом информации от корреспондента. Дуплексная связь между двумя абонентами может быть осуществлена при наличии у каждого из них дуплексного комплекта.

В режиме «Д» обеспечивается работа в телефонном, цифровом и телекодовом каналах.

Для работы в режиме «Д» на одинаковых номерах **ЗПЧ** должны быть набраны одинаковые частоты, при этом не допускается установка одинаковых номеров **ЗПЧ** на радиостанции и приемнике.

### **Дежурный прием**

Данный режим используется для оперативного контроля всех выделенных для работы частот. Контроль может быть, слуховым, когда оператор прослушивает сигналы радиостанций, работающих на каждой из частот, или метрологическим, когда снимаются показания условного уровня входного сигнала.

При метрологическом контроле качество радиоканала определяется относительной величиной условного уровня входного сигнала на выделенных для работы **ЗПЧ**. Более низкое значение условного уровня означает более высокое качество радиоканала.

Данный режим применяется для оценки помеховой обстановки на выделенных частотах или для вхождения в связь с корреспондентом, связь с которым была прервана по каким-либо причинам.

Все выделенные для работы частоты должны быть подготовлены подряд на номерах **ЗПЧ**, начиная с **нулевого**. До перехода в режим «ДП» должен быть набран максимальный из записанных номеров **ЗПЧ**.

Для ввода радиостанции в режим «ДП» необходимо последовательно нажать кнопки «РЖ», «9», «РЖ», при этом радиостанция начинает переходить с **ЗПЧ** на **ЗПЧ**, начиная с нулевого номера до максимального, набранного до вхождения в режим. Затем цикл повторяется. Смена частот происходит через промежуток времени **2 - 2,5 с**.

Для кратковременной остановки сканирования на какой-либо **ЗПЧ**, необ-



ходимо нажать кнопку «Т», при этом на табло высвечивается номер и значение ЗПЧ, на которой находится приемник в данный момент. При отпускании кнопки «Т» сканирование продолжается.

Для остановки сканирования необходимо нажать кнопку с номером ЗПЧ, на которой будет осуществляться дальнейшая работа.

Восстановление потерянной связи с корреспондентом осуществляется вручную, если оператор во время сканирования услышал свои позывные или определил своего корреспондента по другим признакам. В этом случае он должен остановить сканирование. Если корреспондент, с которым необходимо восстановить связь, передает тон-вызов, то сканирование будет остановлено на частоте, где этот вызов принимается, автоматически. В данном режиме тангента радиостанции заблокирована.

### **Передача и прием тонального вызова**

Передача и прием **тон вызова** с частотой **1000 Гц** обеспечивается при телефонном, цифровом и телеграфном видах работы.

Для передачи тонального вызова нужно нажать кнопку «В» на пульте управления радиостанции, или кнопку «**ВЫЗОВ**» на аппарате АВСК. При этом на табло пульта высвечивается слово индикации « **ПРД. ВЫЗ**». Длительность посылки тонального вызова обусловлена временем нажатия кнопки.

При приеме тонального вызова на табло пульта высвечивается слово индикации «**ВЫЗ**».

### **Передача и прием циркулярного и избирательного вызовов**

Для приема и передачи циркулярного вызова (**ЦВ**) и избирательного вызова (**ИВ**) необходимо подготовить радиостанцию для работы в этих режимах:

поставить радиостанцию в режим «**ЗАПИСЬ**»;

нажать кнопку «АД», при этом на табло пульта высвечивается слово индикации с номером и значением адреса, которые передавались последними;

набрать цифровыми кнопками нужный номер адреса абонента (всего номеров **17**: с **01** по **15** — адреса абонентов, адрес с номером **00** — **циркулярный**, с номером **16** - собственный, индицируемый на табло пульта управления только в режиме «**ЗАПИСЬ**»), номер адреса индицируется в первом и втором разрядах табло;

нажать кнопку «С»:

набрать нажатием цифровых кнопок четырехзначное значение адреса абонента, после чего набранная информация записывается в память радиостан-

ции, что сопровождается словом индикации «ЗАПА» на табло пульта. Значение адреса может набираться от **0000** до **9999**.

При ошибочном наборе значения адреса действия, указанные выше, нужно повторить, сбросив ранее введенную информацию нажатием кнопки «С».

Циркулярный адрес посылается в основном для организации циркулярной связи в радиосети. В этом случае абонент - инициатор связи посылает **ЦВ** абонентам радиосети, имеющим совпадающий циркулярный адрес. Абоненты, получившие **ЦВ** от инициатора, получают соответствующую индикацию на табло и специфичную звуковую сигнализацию, предупреждающую о том, что инициатор связи будет передавать всем абонентам радиосети информацию. Тангенты радиостанций, получивших **ЦВ**, блокируются в течение **5 с.** с момента получения вызова.

После двустороннего обмена информацией, при необходимости, инициатор связи должен дать отбой циркулярной связи, о наличии которого все абоненты радиосети получают соответствующую информацию на табло радиостанций.

Для уверенного вхождения в циркулярную связь инициатор связи может передать несколько раз **ЦВ** (при необходимости).

Если инициатор циркулярной связи не произвел ее отбой, то он не имеет возможности послать **ИВ**, т. е. для организации связи с одним из абонентов радиосети по избирательному вызову ему необходимо произвести отбой циркулярной связи.

Для установления связи по избирательному вызову, т. е. абонентом радиосети с определенным (собственным) адресом, абоненту-инициатору связи необходимо послать **ИВ** и получить подтверждение получения **ИВ** абонентом, которому он передан. При нажатии тангенты радиостанция выходит из вида работы «АД».

### **Передача и прием кодограмм сигнально-кодовой связи**

В режиме сигнально-кодовой связи (**СКС**) обрабатываются четырех и пятизначные кодограммы, которые, различаются порядком их подготовки, передачи и приема.

Для передачи и приема **СКС** необходимо произвести запись в память радиосредств собственных адресов, адресов абонентов и циркулярного адреса.

Подготовка четырехзначных кодограмм производится в режиме «**ЗАПИСЬ**»

Максимальное количество четырехзначных кодограмм равно **шестнадцати (с 01 по 16)**. Кодограммы записываются в ППЗУ радиостанции, поэтому их содержание сохраняется при отключении питания.

**Для записи кодограммы в память нужно:**

1. поставить на радиостанции вид работы «ТК»;
2. набрать номер кодограммы двумя манипуляциями цифровых кнопок пульта;
3. нажать кнопку «С» (сброс ранее записанной информации);
4. набрать содержание кодограммы четырьмя нажатиями цифровых кнопок пульта, контролируя их на цифровом табло с пятого по восьмой разряды, после чего происходит запись кодограммы в память, сопровождаемая словом индикации «ЗАПЬ».

По окончании записи на табло пульта высвечивается слово индикации, где **1,2 разряды** – номер кодограммы, **3 разряд** – признак вида работы ТК, **5...8 разряды** – содержание кодограммы.

Если при наборе кодограммы произведена ошибка, следует нажать кнопку «С» и повторить набор кодограммы.

**Передача четырехзначных кодограмм** производится в режиме «РАБОТА». Кодограммы передаются только с ЦВ или ИВ.

**Для передачи кодограммы с ИВ необходимо:**

нажать кнопку «АД» и набрать номер адреса абонента; нажать кнопку «ТК» и набрать номер нужной кодограммы;

нажать кнопку «В», после чего радиостанция автоматически передает кодограмму, при этом на табло высвечивается слово индикации «П Р Д Ь.

**В Ы З.».**

Каждое последующее нажатие кнопки «В» приводит к передаче той же кодограммы тому же абоненту.

Группа кодограмм передается последовательно с набором номера очередной кодограммы и нажатием кнопки «В».

При передаче кодограммы с ИВ, от абонента, принявшего кодограмму, передается подтверждение появлением на табло слова индикации, где **1,2 разряд** – номер адреса абонента принявшего кодограмму.

Передача кодограмм с ЦВ производится аналогично выше изложенному только с той разницей, что перед передачей набирается номер циркулярного адреса и не передается подтверждение о приеме кодограммы от абонента, принявшего ее.

После передачи кодограммы с **ЦВ** инициатору вхождения в связь необходимо произвести отбой циркулярной связи двойным нажатием кнопки «С».

При приеме кодограмм каждая кодограмма записывается в память радиостанции для того, чтобы оператор, не прочитавший кодограмму из-за каких-либо причин, мог вызвать ее для чтения из памяти.

**Для чтения кодограмм из памяти необходимо:**

1. нажать кнопку «ТК», при этом на табло появляется слово индикации «Н А Ч А Л О»;
2. нажать кнопку «Т», на табло появляется слово индикации с содержанием кодограммы.

Если принято несколько кодограмм, то после чтения первой кодограммы следующие нажатия кнопки «Т» вызывают следующие кодограммы на табло. При чтении всего массива кодограмм после слова индикации при последующем нажатии кнопки «Т» на табло индицируется слово индикации «С С» (конец четырехзначной кодограммы), а затем содержание следующей кодограммы и т.д.

Чтение свободных ячеек памяти сопровождается появлением на табло слова индикации «С В О Б О Д Е Н», при дальнейшем чтении массива памяти появляются слова индикации «К О Н Е Ц» и «С Б Р О С». Нажатие кнопки «Т» после индикации слова «С Б Р О С» приводит к повторному чтению всего массива памяти с принятыми кодограммами.

Стирание памяти производится нажатием кнопки «С» при чтении кодограмм после слова «С Б Р О С» на табло или последовательным нажатием кнопок «ТК», «0» и «С» (экстренное стирание памяти).

**Режим автоматизированного перехода на резервную частоту (АПР)**

До начала работы в режиме «АПР» в память радиостанции предварительно должны быть записаны все необходимые данные:

выделенные для работы **ЗПЧ** по порядку, начиная с нулевой до последней в группе (в группе может быть **от двух до восьми** частот);

циркулярный адрес, предназначенный для работы в данной радиосети.

Работа в режиме «АПР» возможна только в симплексном режиме на расстояниях, при которых уверенно проходят кодограммы сигнально-кодовой связи. Для работы в данной радиосети количество частот в группе должно быть одинаковым для всех абонентов.

**Для перехода в режим «АПР» необходимо:**

1. набрать последний требуемый номер **ЗПЧ** в группе;

2. установить режим «АПР», контролируя его включение свечением светодиода «АПР» на индикационном поле режимов и видов работ.

После перехода в режим «АПР» приемник радиостанции начинает сканировать по назначенным ЗПЧ, с переходом через такт на основную (нулевую) ЗПЧ, начиная с нулевой до последней.

Для вхождения в связь с абонентом необходимо нажать тангенту, при этом автоматически посылается на нулевой ЗПЧ кодограмма с командой для остановки сканирования и перехода на основную (нулевую) ЗПЧ всем радиосредствам радиосети, работающим в этом режиме. Передачу речевой информации оператор должен начинать после прохождения кодограммы, которая прослушивается в телефонах.

Если при нажатии тангенты (очередного вхождения в связь) в телефонах не прослушалась служебная кодограмма, необходимо отжать и снова нажать тангенту. Связь в данном режиме ведется так же, как и режиме симплекса.

При нажатии тангенты происходит остановка сканирования радиосредств в радиосети на основной ЗПЧ, через 5 с. после отжатия тангенты все радиосредства радиосети переходят в асинхронное сканирование. Во время сканирования происходит автоматический анализ качества всех ЗПЧ в части помеховой обстановки.

Если оператором нажатие тангенты производится непрерывно в течение времени больше **30 с**, то продолжение работы на основной ЗПЧ автоматически продляется каждый раз, при этом в телефонах прослушивается короткий тон частотой **1000 Гц** и посылаемая кодограмма на продление.

Во время сканирования частот оператор может назначать другую основную частоту, нажав номер выбранной (назначенной) ЗПЧ. Эта операция должна быть выполнена всем абонентами радиосети по договоренности в предыдущем сеансе связи.

**Для вхождения в связь на лучшей по результатам анализа ЗПЧ необходимо:**

1. убедиться, что все радиосредства радиосети находятся в режиме сканирования (отсутствие приема информации от абонентов радиосети);
2. нажать кнопку «В», после чего на табло пульта управления высвечивается слово индикации «РЕЗЕРВ».

Радиостанция автоматически, по результатам последней цикла сканирования, проводит анализ качества ЗПЧ в группе, затем на лучшей ЗПЧ в группе (с наименьшим уровнем помех) посылается длинная вызывная кодограмма,

длительность которой определяется количеством ЗПЧ, назначенных для работы.

Все радиостанции, принявшие вызывную кодограмму, переходят на новую ЗПЧ, лучшую по результатам анализ помеховой обстановки и остаются на ней в течение **30 с**.

Оператор имеет возможность перевода в режим «АПР» всех радиостанций радиосети, работающих на основной ЗПЧ и имеющих один и тот же циркулярный адрес, и путем нажатия тангенты в режиме «АПР», в результате чего автоматически посылается кодограмма для установки в этот режим других радиостанций.

После получения кодограммы на радиостанциях абонентов загорается светодиод «АПР» и через **5 с** радиостанции входят в режим сканирования.

Дистанционный вывод из режима «АПР» осуществляется при приеме циркулярного вызова от радиостанции, не работающей в этом режиме. Выход из режима происходит изменением индикации:

гаснет светодиод «АПР»;

на табло пульта высвечивается слово индикации (признак циркулярного вызова).

При сбросе этой индикации радиостанция переходит в прежний режим «АПР», после двойного нажатия кнопки «С», на этом на табло последовательно появляются слова индикации «С В Я З Ъ» и возобновляется сканирование.

Перевод радиостанций абонентов в прежний режим «АПР» может быть произведен инициатором, выведившим их из режима «АПР», для чего инициатору необходимо дважды нажать кнопку «С», нажатия сопровождаются словами индикации «С В Я З Ъ» и «П Р Д С В Ы З».

## **5.12. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, СОСТАВ КОМПЛЕКТА И ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОСТАНЦИИ Р-168-0,1У**

### **Технические характеристики радиостанции**

#### *Тип*

Радиостанция Р-168-0,1У является носимой, симплексной, приемопередающей, телефонной, ультракоротковолнового диапазона, малой мощности.

#### *Назначение*

Радиостанция предназначена для обеспечения радиосвязи в тактическом звене управления (взвод-отделение-солдат) при нахождении должностных лиц на месте и в движении.

#### *Диапазон рабочих частот*

Радиостанция работает в диапазоне рабочих частот 44,025 - 55,975 МГц, шаг сетки рабочих частот 25 кГц.

#### *Виды радиосигналов*

В радиостанции используются радиосигналы с частотной модуляцией.

#### *Режимы работы*

прием и передача в одночастотном симплексе;

техническое маскирование телефонной информации с ЧМ;

запись рабочих частот и ключа;

дежурный экономичный прием (режим экономайзера);

сканирующий прием по четырем ЗПЧ;

работа с подавителем шума.

#### *Мощность передатчика*

Мощность передатчика радиостанции на нагрузку 50 Ом не менее 0,1 Вт.

#### *Чувствительность приемника*

Чувствительность приемника радиостанции при заданном соотношении выходных напряжений сигнал/шум 12 дБ не хуже – 0,8 мкВ, в цифровом режиме при коэффициенте ошибок  $5 \times 10^{-2}$  не хуже - 1 мкВ;

#### *Антенны и дальность связи*

Дальность связи на среднeperесеченной местности в телефонном режиме составляет:

на широкодиапазонную штыревую антенну АМП 0,7-44/56 м - до 1,5 км;

#### *Источник питания*

Источником питания радиостанции является одна щелочная аккумуляторная батарея 5НКГЦ-0,94.

#### *Масса*

Масса рабочего комплекта радиостанции составляет 1,7 кг.

## Состав комплекта радиостанции

Комплект поставки радиостанции включает:

рабочий комплект;  
одиночный комплект ЗИП;  
комплект технической документации.

*Рабочий комплект радиостанции* состоит из:

приемопередатчика;  
аккумуляторной батареи 5НКГЦ-0,94;  
микрофонно-телефонной гарнитуры;  
широкодиапазонной штыревой антенны АМП 0,7-44/56;  
сумки радиста с фидерным устройством и противовесом.

*Одиночный комплект ЗИП* включает:

аккумуляторную батарею 5НКГЦ-0,94;  
широкодиапазонную штыревую антенну АМП 0,7-44/56;  
пульт записи, отвертку, фидер и другое имущество.

На рис. 1.13 изображен внешний вид и органы управления радиостанции Р-168-0,1У.

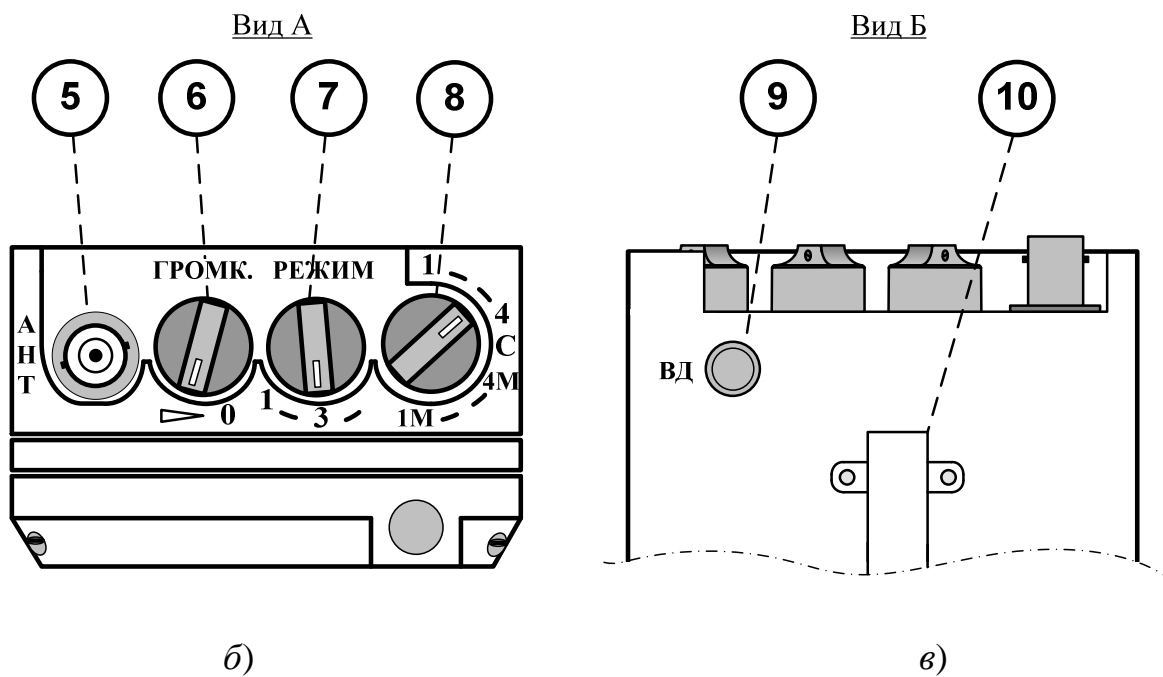
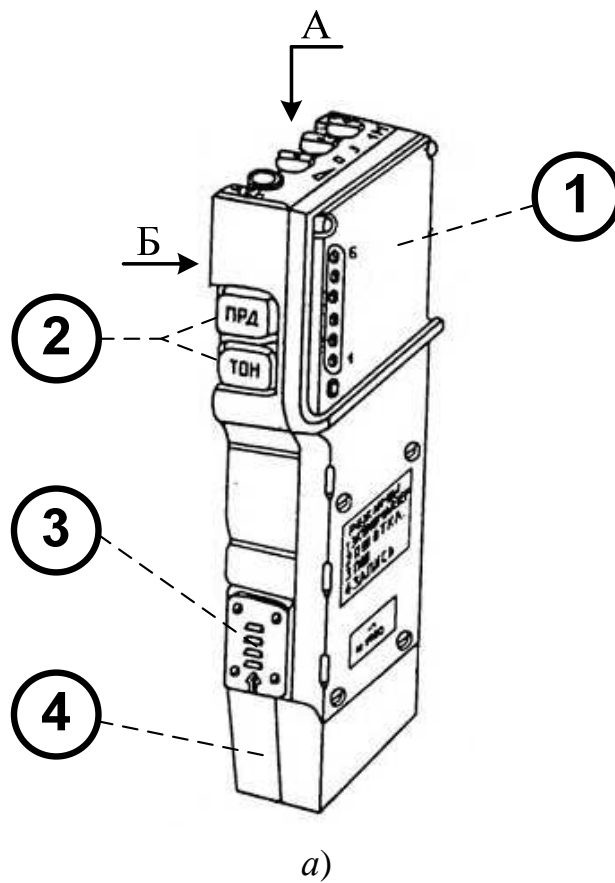
### **Органы управления радиостанции:**

Регулятор “ГРОМК” (ГРОМКОСТЬ) предназначен для включения (выключения) радиостанции и регулировки громкости в телефонах МТГ.

Переключатель “РЕЖИМ” предназначен для изменения режима работы радиостанции.

Переключатель “КАНАЛ” предназначен для переключения канала на ЗПЧ и включения (выключения) режима сканирующего приема.





**Рис. 1.13.** Внешний вид и органы управления радиостанции Р-168-0,1У:  
*а* – внешний вид радиостанции; *б* – вид сверху; *в* – вид сбоку.

Органы управления радиостанции:

1. Место для подключения соединительной крышки МТГ.
2. Кнопки “ТОН” и “ПРД”, для посылки тонального вызова и перевода радиостанции в режим передачи, соответственно.
3. Устройство фиксации АКБ.
4. Съёмная АКБ 5НКГЦ-0,94.
5. Разъём для подключения штыревой антенны.
6. Переключатель “ГРОМК” (ГРОМКОСТЬ), для включения радиостанции и регулировки громкости в телефонах МТГ.
7. Переключатель “РЕЖИМ”, для выбора режимов работы радиостанции.
8. Переключатель каналов, для выбора канала с ЗПЧ в режиме ТЛФ ЧМ, ТМ ЧМ или режима сканирующего приема.
9. Окошко приемного фотодиода, для ввода рабочих частот и ключа в приемопередатчик радиостанции с помощью пульта записи.
10. Крепление радиостанции к обмундированию.

В комплект поставки радиостанции входит пульт записи (ПЗ), который предназначен для набора и записи радиоданных в изделия Р-168-0,1У, Р-168-МЦ, Р-168МА, Р-168МВ, Р-168-0,5УП.

ПЗ обеспечивает набор и индикацию набора восьми групп ключа и четырех ЗПЧ – F1, F2, F3, F4 – в диапазоне от нижней граничной частоты (не менее 20 000 кГц) до верхней граничной частоты (не более 199 975 кГц) с шагом сетки 25 кГц.

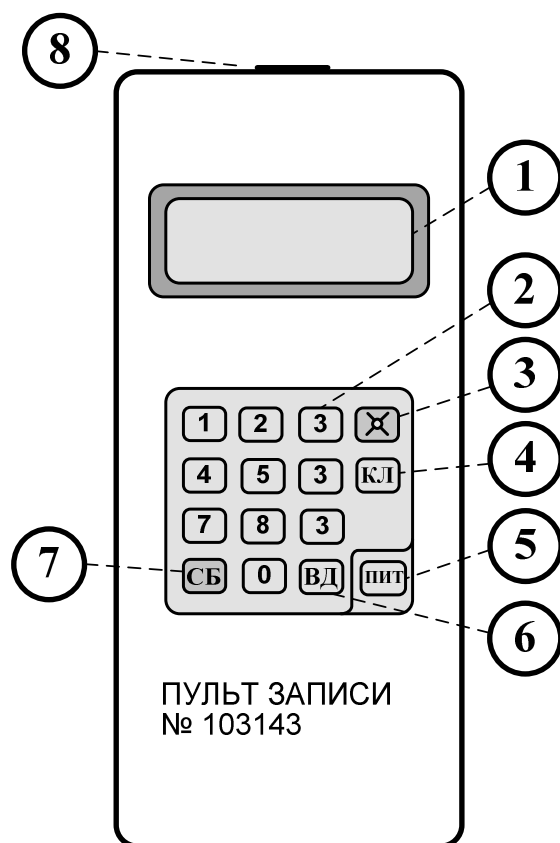
ПЗ обеспечивает возможность многократной выдачи (записи) набранных радиоданных в радиосредства. В ПЗ предусмотрена подсветка шкалы индикатора. Питание ПЗ осуществляется от двух элементов по 3 В “Блик-3”, устанавливаемых в батарейный отсек ПЗ. В торце корпуса ПЗ имеется окно светоизлучателя.

Потребляемый ток ПЗ по цепи питания составляет:

- |   |                  |
|---|------------------|
| - при наборе РД                           | не более 3,5 мА; |
| - при записи набранных РД в радиосредства | не более 400 мА; |
| - при подсветке шкалы индикатора          | не более 35 мА.  |

ПЗ обеспечивает после извлечения элементов питания (“Блик-3”) хранение набранных РД в течении времени не менее 1 минуты.

Внешний вид ПЗ приведен на рис. 1.14.



**Рис. 1.14.** Внешний вид пульта записи

Органы управления ПЗ:

1. Жидкокристаллический восьмиразрядный индикатор (табло), для индикации набираемых радиоданных.

2. Кнопки (тастатура) для набора номера, номинала ЗПЧ и управления различными режимами радиостанции.

3. Кнопка включения подсветки индикатора.

4. Кнопка перехода в режим набора ключа.

5. Кнопка включения и выключения питания ПЗ.

6. Кнопка выдачи радиоданных, причем при первом нажатии производится проверка полноты набранных радиоданных с выводом индикации (--ЗАП--), что соответствует полноте набранных радиоданных. Второе нажатие кнопки переводит ПЗ в режим выдачи радиоданных в течении 0,3 с в инфракрасном диапазоне через окно светоизлучателя.

7. Кнопка сброса набранных радиоданных.

8. Окошко фотоизлучателя, для записи радиоданных и ключа в радиостанцию.

### ***Порядок подготовки пульта записи к работе***

1. Произвести расконсервацию ПЗ.
2. Установить, соблюдая полярность, два элемента питания “Блик-3”.
3. Включить питание ПЗ.
4. Подготовить и записать в ПЗ номиналы рабочих частот и цифровой ключ.

### ***Порядок набора частот в пульт записи***

1. Включить питание ПЗ, для чего нажать кнопку ПИТ, на индикаторе высвечивается:  $\text{---}\overset{\text{F}}{\text{---}}$ , это соответствует работе пульта записи в режиме набора частот.

2. Ввести диапазон рабочих частот ПЗ от нижней граничной частоты  $F_0$ , до верхней граничной частоты  $F^0$ . Ввести нижнюю граничную частоту, для этого нажать кнопку 0, на индикаторе высветиться:  $\text{---}\overset{\text{F}}{\text{---}}$ . Вторично нажимают кнопку 0, при этом на индикаторе высвечивается:  $\text{---}\overset{\text{F}}{\text{---}} F_0$ .

3. Нажать кнопку СБ, на индикаторе высвечивается:  $\overset{\text{F}}{\text{---}} F_0$ .

4. Набрать требуемое значение нижней граничной частоты цифровыми кнопками клавиатуры, например для нижней граничной частоты  $F_0 = 44025$  кГц на индикаторе высвечивается:  $4\ 4\ 0\ 2\ \overset{\text{F}}{5} F_0$ .

Примечание. Если требуемое значение нижней (верхней) граничной частоты равно или выше 100000 кГц, то при наборе ее численного значения символ F в шестом разряде индикатора исчезнет.

5. Набрать требуемое значение верхней граничной частоты цифровыми кнопками клавиатуры, например, для верхней граничной частоты  $F_0 = 55975$  кГц на индикаторе высвечивается:  $5\ 5\ 9\ 7\ \overset{\text{F}}{5} F^0$ .

6. Набрать номиналы четырех ЗПЧ, для этого необходимо выполнить:

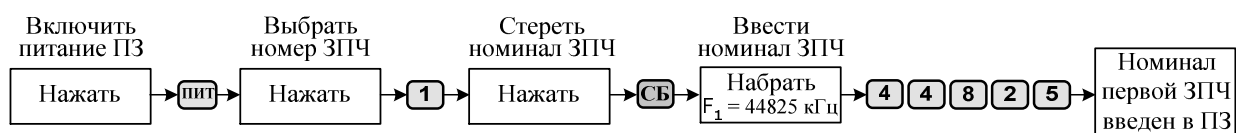
нажать кнопку 1, для выбора номера ЗПЧ;

нажать кнопку СБ, стереть номинал ранее установленной ЗПЧ;

набрать кнопками на клавиатуре требуемое численное значение первой ЗПЧ в пределах введенного диапазона, например  $F_1 = 44825$  кГц;

нажать кнопку 2 и повторить предыдущие операции по набору ЗПЧ. Аналогично набирают третью и четвертую ЗПЧ.

Порядок набора ЗПЧ показан на рис. 1.15.



**Рис. 1.15.** Порядок набора ЗПЧ

Количество ЗПЧ для введения в радиостанцию должно быть равно четырем. Если для обеспечения радиосвязи определены одна, две или три частоты, то количество до четвертой частоты должно быть дополнено повторением выделенных рабочих частот.

### *Порядок набора ключа в пульт записи*

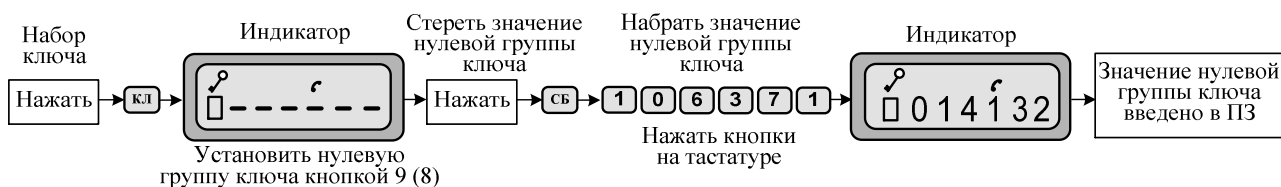
Цифровой ключ используется для обеспечения работы радиостанции в режиме технического маскирования телефонной информации с ЧМ. Маскирование речевой информации осуществляется по программе, определяемой содержанием ключа. Цифровой ключ состоит из восьми групп, имеющих номера от 0 до 7. Первой цифрой каждой группы должна быть или 1 или 0. Набор групп ключа с других начальных цифр выполнить невозможно.

При отсутствии централизованных указаний для набора ключа можно по решению командира сформировать ключ на основании перечней А и Б, приведенных в приложении 1. Формирование 8 строк ключа выполняют в соответствии с порядком, приведенным в таблице 1 по варианту 1 или варианту 2 (см. приложение 1). При формировании других ключей использованное сочетание пар чисел не применять до окончания действия ключа в данных подразделениях.

Для набора ключа на ПЗ нажимают кнопку КЛ, при этом ПЗ подготовлен к набору нулевой группы ключа.

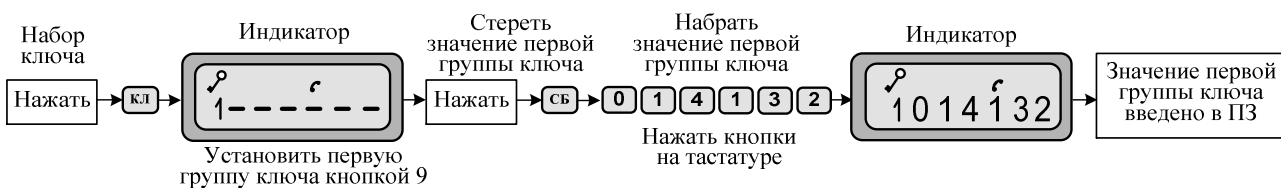
Примечание. Если в первом разряде под знаком ~~знаком~~ высветится любая другая цифра кроме 0, (т.е. не нулевая группа) то необходимо нажатием кнопки 8 установить цифру 0. Нажатием кнопки 8 осуществляется сдвиг нумерации групп ключа в сторону уменьшения. Нажатием кнопки 9 осуществляется сдвиг нумерации групп ключа в сторону увеличения.

Набирают требуемую нулевую группу ключа, используя одноименные кнопки клавиатуры. Порядок набора нулевой группы ключа, значение которой 106371, показан на рис. 1.16.



**Рис. 1.16.** Порядок набора нулевой группы ключа

Далее устанавливают и набирают первую группу ключа. Порядок набора первой группы ключа, значение которой 014132, показан на рис. 1.17.

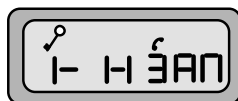


**Рис. 1.17.** Порядок набора первой группы ключа

Аналогично устанавливают и набирают остальные группы ключа (вторую – 015065, третью – 110575, четвертую – 043174, пятую – 146055, шестую – 106432, седьмую – 044276). После набора седьмой группы ключа нажимают кнопку 9, при этом на индикаторе высвечивается первая контрольная сумма, для приведенного примера – 1ПРС274. Это означает, что набор ключа в ПЗ выполнен без ошибок, набранные группы ключа соответствуют заданным значениям. Если еще раз нажать кнопку 9, то высветится вторая проверочная сумма – 2ПРС665, проверочная сумма ключа, набранного ранее.

Для выхода из режима набора ключа нажимают кнопку КЛ.

Примечание. Если хотя бы одна группа ключа не набрана, то при нажатии кнопки КЛ на индикаторе высветится информация (рис. 1.18):



**Рис. 1.18.** Индикатор ПЗ при неправильном вводе ключа

Эта информация будет высвечиваться в течение 2 с, после чего ПЗ перейдет в режим набора частот. В этом случае необходимо проверить правильность набора для каждой группы ключа. При повторных включениях ПЗ (после выключения питания кнопкой ПИТ) просмотр любой группы ключа невозможен,

на индикаторе будут высвечиваться прочерки. Наличие в ПЗ соответствующего ключа можно проконтролировать только по проверочной сумме.

### ***Порядок записи радиоданных и ключа в радиостанцию***

Для записи радиоданных и ключа в радиостанцию необходимо выполнить следующее:

установить переключатель "РЕЖИМ" в положение "4", для ввода радиоданных в приемопередатчик;

поднести ПЗ с записанными в него частотами и ключом окошком фотоизлучателя к окошку фотоприемника приемопередатчика на расстояние до 1 см, причем на окошко фотоприемника приемопередатчика не должны попадать прямые солнечные лучи;

нажать кнопку ВД на ПЗ два раза. В случае успешной записи радиоданных и ключа в приемопередатчике включается звуковая сигнализация в виде непрерывного сигнала в МТГ в течение 1,5 с;

установить переключатель "РЕЖИМ" в положение "1", "2" или "3" в зависимости от выбранного режима работы.

### **Подготовка к работе и правила эксплуатации радиостанции**

*Перед началом работы* выполнить следующее (рис. 1.19):

регулятор "ГРОМК" перевести в крайнее левое положение (до щелчка);

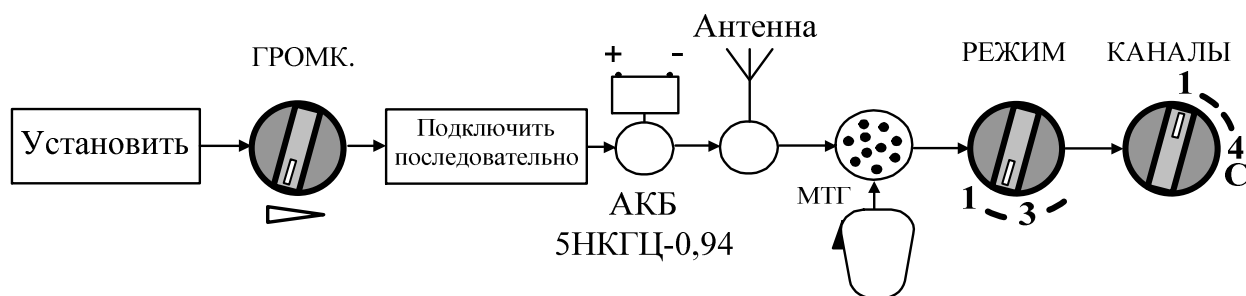
подключить АКБ 5НКГЦ-0,94;

подключить антенну;

подключить микрофонно-телефонную гарнитуру;

переключатель "РЕЖИМ" установить в положение "2" (подавитель шума - отключен);

переключатель каналов перевести в положение 1.



**Рис. 1.19.** Подготовка радиостанции к работе

Включение питания и проверка работоспособности радиостанции (рис. 1.20):

регулятор "ГРОМК" повернуть вправо (до щелчка), включить питание радиостанции;

установить переключатель "РЕЖИМ" в положение "3" (подавитель шума - включен), при этом громкость шумов должна быть значительно уменьшена, что свидетельствует об исправной работе подавителя шумов;

нажать клавишу ПРД, при этом радиостанция переходит в режим передачи и в телефонах исчезает шум.

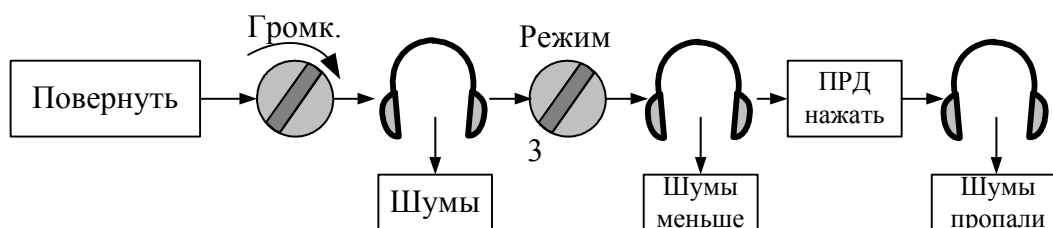


Рис. 1.20. Включение питания и проверка работоспособности радиостанции

*Установка режима работы.*

Основной режим работы радиостанции – **симплексный телефонный**, без подавителя шума, поскольку при этом обеспечивается максимальная дальность связи. При этом установка указанного режима осуществляется переводом переключателя "РЕЖИМ" в положение "2", а включение радиостанции - переводом переключателя "ГРОМК" приемопередатчика по ходу часовой стрелки из положения "0". Выбор одной из четырех частот осуществляется переводом переключателя каналов в положения "1" или "2", или "3", или "4" для открытой телефонной информации.

Управление радиостанцией осуществляется кнопкой "ПРД", находящейся на приемопередатчике или на манипуляторе, а также голосом, для чего на манипуляторе включить тумблер "УГ".

Примечание. Следует помнить, что при управлении голосом в открытом режиме время задержки перевода радиостанции на передачу составляет 1с.

При работе на сближенных расстояниях для снижения утомляемости можно использовать подавитель шума, для чего переключатель "РЕЖИМ" необходимо поставить в положение "3"



**Для обеспечения связи в режиме маскирования информации переключатель каналы ставится в положения "4М", "3М", "2М" или "1М". При этом следует помнить, что задержка в передаче информации составляет 2 с.**

Примечание. Следует помнить, что при управлении голосом в режиме маскирования информации время задержки перевода радиостанции на передачу составляет 3с.

Работа радиостанции в режиме сканирования осуществляется путем перевода переключателя каналов в положение «С». В данном режиме радиостанция последовательно анализирует все четыре частотных канала со временем ожидания на каждом частотном канале сигнала тонального вызова. При получении тонального вызова РС останавливается на частоте вызываемого корреспондента. По окончании переговоров радиостанция автоматически переходит в режим СП по истечении 20с от последнего отпускания кнопки «ПРД» или от момента перехода радиостанции с режима передачи в режим приема при включенном устройстве управления голосом.

Примечание. Для вызова абонента, находящегося в режиме СП, необходимо нажать кнопку «ТОН» и удерживать ее на время не менее 2с.

Работа в экономичном режиме осуществляется установкой переключателя "РЕЖИМ" в положение "1". Если радиостанцией будет принят сигнал тонального вызова, то она выдаст звуковой сигнал в виде длинных прерывистых сигналов. Для связи с корреспондентом необходимо нажать кнопку "ПРД". Для вызова корреспондента, находящегося в экономичном режиме необходимо нажать кнопку "ТОН" и удерживать ее не менее 12с.

Выключение радиостанции осуществляется переводом переключателя "ГРОМК" в положение "0".

Примечание. Разряд источника питания до уровня  $(4,2 \pm 0,2)$ В контролируется в радиостанции датчиком разряда. При снижении напряжения на источнике питания до этого уровня осуществляется подача звуковой сигнализации в телефоны в виде частых коротких гудков. При появлении звуковой сигнализации для продолжения нормальной работы радиостанции необходимо сменить источник питания на заряженный.

## **5.13. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, СОСТАВ КОМПЛЕКТА И ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОСТАНЦИИ Р-168-0,5У**

### **Технические характеристики радиостанции**

#### *Тип*

Радиостанция Р-168-0,5У является носимой, симплексной, приемопередающей, телефонной, ультракоротковолнового диапазона, малой мощности.

#### *Назначение*

Радиостанция предназначена для обеспечения радиосвязи в тактическом звене управления (рота-взвод) при нахождении должностных лиц на месте и в движении.

#### *Диапазон рабочих частот*

Радиостанция имеет три варианта исполнения, каждый из которых отличается диапазоном частот:

Р-168-0,5УП-1 - 30 - 47,975 МГц;

Р-168-0,5УП-2 - 45 - 72,975 МГц;

Р-168-0,5УП-3 - 70 - 107,975 МГц

при шаге сетки рабочих частот 25 кГц.

#### *Виды радиосигналов*

В радиостанции используются радиосигналы с частотной модуляцией.

#### *Режимы работы*

прием и передача одночастотным или двухчастотным симплексом;

техническое маскирование телефонной информации с помощью встроенного или внешнего устройства технического маскирования речи;

запись рабочих частот и ключа;

дежурный экономичный прием (режим экономайзера);

сканирующий прием по четырем ЗПЧ;

работа с подавителем шума.

#### *Мощность передатчика*

Мощность передатчика радиостанции на нагрузку 50 Ом не менее 1 Вт в режиме полной мощности и не менее 0,25 Вт в режиме малой мощности.

#### *Чувствительность приемника*

Чувствительность приемника радиостанции при заданном соотношении выходных напряжений сигнал/шум 12 дБ не хуже – 0,8 мкВ.

#### *Антенны и дальность связи*

Дальность связи на среднeperесеченной местности в телефонном режиме составляет:

на штыревую антенну АШ-0,75 - до 1,5 км;

на штыревую антенну АШ-1,5 - до 5 км;

на  $\lambda$ -образную антенну до 15 км.

#### *Источник питания*

Источником питания радиостанции является одна щелочная аккумуляторная батарея 10НКГЦ-0,94.

#### *Масса*

Масса рабочего комплекта радиостанции составляет 2,5 кг.

### Состав комплекта радиостанции

Комплект поставки радиостанции включает:

рабочий комплект;

комплект ЗИП;

комплект технической документации.

*Рабочий комплект радиостанции* состоит из:

приемопередатчика;

аккумуляторной батареи 10НКГЦ-0,94;

микрофонно-телефонной гарнитуры МТГ-1;

штыревой антенны АШ-1,5Н;

сумки радиста.

*комплект ЗИП* поставляется на четыре радиостанции и включает:

аккумуляторную батарею 10НКГЦ-0,94 - 8 шт;

микрофонно-телефонную гарнитуру МТГ-1 - 2 шт;

микрофонно-телефонную гарнитуру МТГ-2 - 2 шт;

штыревую антенну АШ-1,5Н - 2 шт;

- штыревую антенну АШ-0,75Н - 2 шт;
- штыревую антенну АШ-0,75Н - 2 шт;
- λ-образную антенну - 2 шт;
- устройство зарядное УЗПА-1 - 2 шт;
- пульт записи, отвертку, фидер и другое имущество.

На рис. 1.21 изображен внешний вид и органы управления радиостанции Р-168-0,5У.

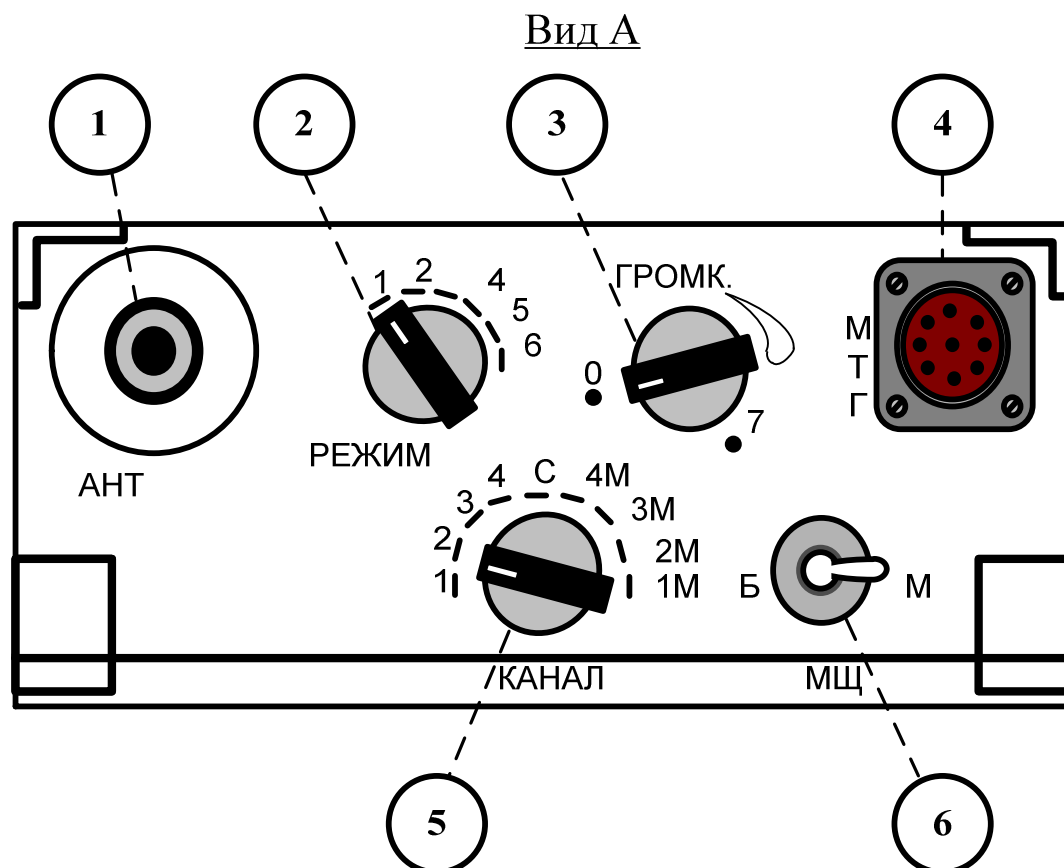
### Органы управления радиостанции:

Регулятор “ГРОМК” (ГРОМКОСТЬ) предназначен для включения (выключения) радиостанции и регулировки громкости в телефонах МТГ.

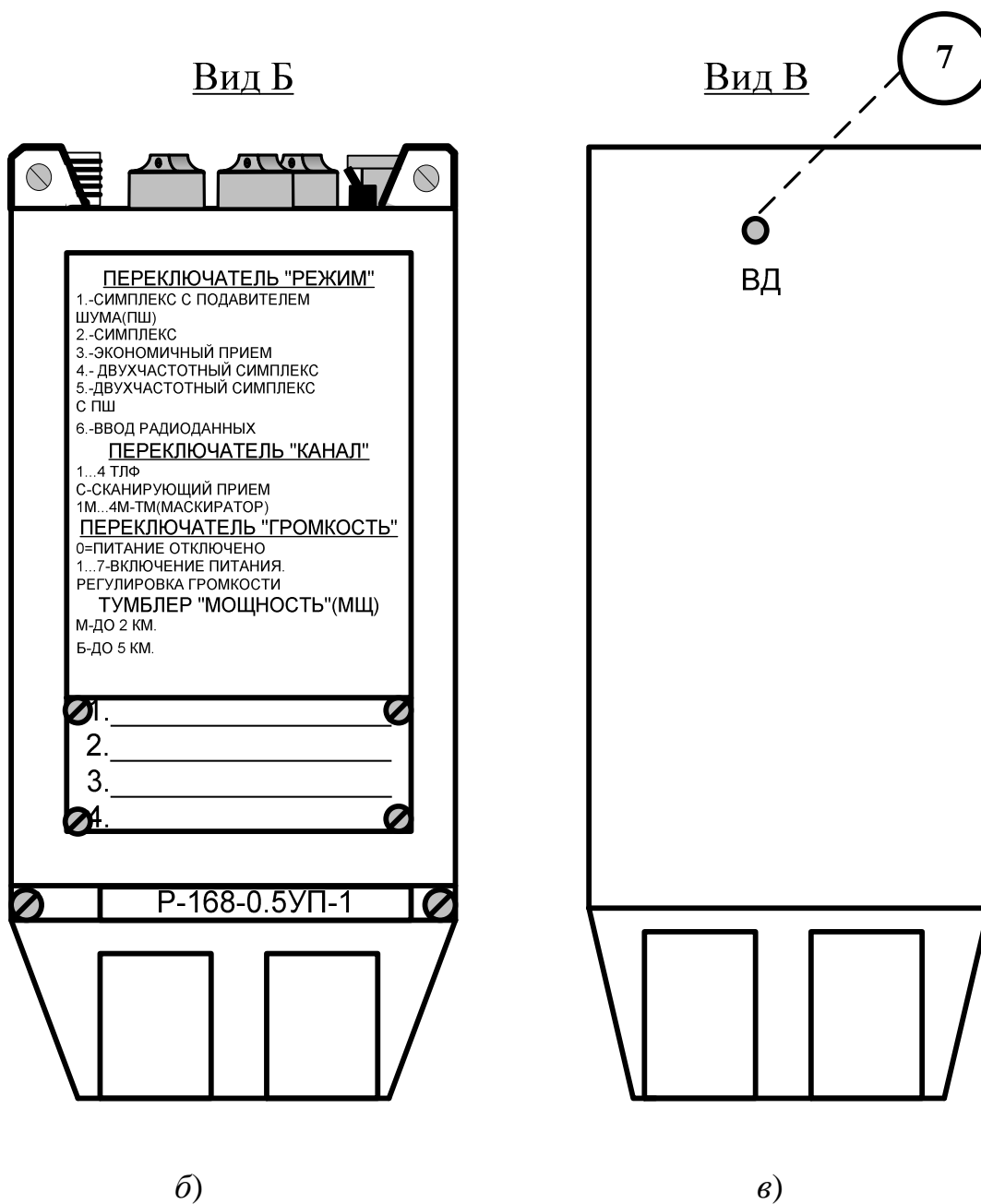
Переключатель “РЕЖИМ” предназначен для изменения режима работы радиостанции.

Переключатель “КАНАЛ” предназначен для переключения канала на ЗПЧ и включения (выключения) режима сканирующего приема.

Тумблер "МЦ" предназначен для изменения мощности передатчика радиостанции.



a)



**Рис. 1.21.** Внешний вид и органы управления радиостанции P-168-0,5У:

*а* – вид сверху; *б* – вид спереди; *в* – вид сзади.

Органы управления радиостанции:

1. Гнездо для подключения антенны.
2. Переключатель “РЕЖИМ”, для выбора режима работы радиостанции.

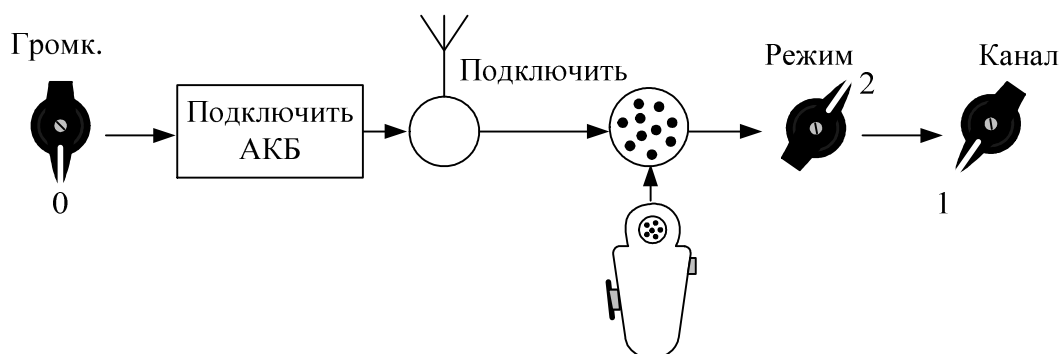
3. Переключатель "ГРОМК" (ГРОМКОСТЬ), для включения радиостанции и регулировки громкости в телефонах МТГ.
4. Гнездо для подключения микрофонно-телефонной гарнитуры.
5. Переключатель каналов, для выбора канала с ЗПЧ в режиме ТЛФ ЧМ, ТМ ЧМ или режима сканирующего приема.
6. Тумблер для изменения мощности передатчика радиостанции.
7. Окошко приемного фотодиода, для ввода рабочих частот и ключа в приемопередатчик радиостанции с помощью пульта записи.

В комплект поставки радиостанции входит пульт записи (ПЗ), который предназначен для набора и записи радиоданных в устройства Р-168-0,1У, Р-168-МЦ, Р-168МА, Р-168МВ, Р-168-0,5УП.

### Подготовка к работе и правила эксплуатации радиостанции

*Перед началом работы* выполнить следующее (рис. 1.22):

- регулятор "ГРОМК" перевести в положение "0" (до щелчка);
- подключить АКБ 10НКГЦ-0,94;
- подключить антенну;
- подключить микрофонно-телефонную гарнитуру;
- переключатель "РЕЖИМ" установить в положение "2" (подавитель шума - отключен);
- переключатель КАНАЛ перевести в положение 1.

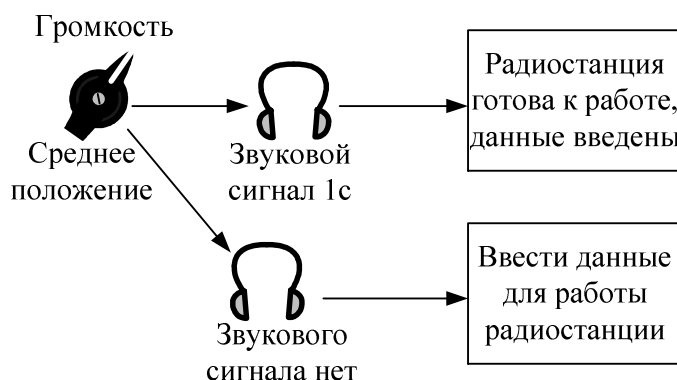


**Рис. 1.22.** Подготовка радиостанции к работе

*Включение питания* и проверка готовности радиостанции к работе (рис. 1.23):

Включить питание радиостанции поворотом переключателя "ГРОМК" по часовой стрелке из положения "0" в среднее положение. При этом в телефонах МТГ звучит тональный сигнал длительностью примерно 1с.

Наличие указанного звукового сигнала свидетельствует о том, что в радиостанцию введены радиоданные достаточные для работы. При отсутствии сигнала ввести частоты и ключ для работы устройства технического маскирования с помощью пульта записи.



**Рис. 1.23.** Включение питания и проверка готовности радиостанции к работе

Запись ключа и радиоданных в радиостанцию производится следующим образом (рис.1.23):

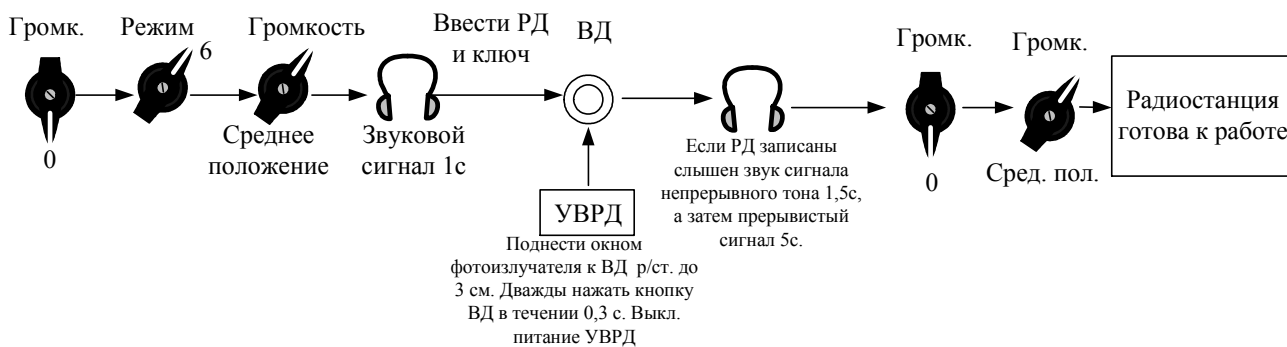
установить на радиостанции переключатели: "ГРОМК" в положение "0", "РЕЖИМ" - в положение "б";

включить питание радиостанции поворотом переключателя "ГРОМК" в среднее положение, при этом в телефонах МТГ должен быть слышен звуковой сигнал длительностью около 1с;

включить пульт записи с набранными радиоданными и поднести окном фотоизлучателя к окну фотоприемника радиостанции ВД на расстоянии до 3см;

дважды нажать кнопку "ВД" на пульте записи. В течение 0,3с пульт записи выдает радиоданные в радиостанцию. При приеме радиоданных из пульта записи радиостанция выдает звуковой сигнал в виде непрерывного тона в течение 1,5 с, а затем прерывистый сигнал в течение примерно 5 с. Если звуковой сигнал отсутствует необходимо выключить радиостанцию и повторить ввод радиоданных.

После получение звукового сигнала устанавливают переключатель "ГРОМК" против часовой стрелки в положение "0", затем переводят из положения "0" в среднее положение по часовой стрелке. Радиостанция готова к работе.



**Рис. 1.23.** Ввод радиоданных

### *Ведение радиосвязи.*

Установить переключатель "РЕЖИМ" в нужное положение согласно табличке на корпусе радиостанции:

- "1" - симплекс с ПШ;
- "2" - симплекс (без ПШ);
- "4" - двухчастотный симплекс (без ПШ);
- "5" - двухчастотный симплекс с ПШ.

Установить переключателем "КАНАЛ" требуемый номер канала:

- "1" - "4" для открытой телефонной связи (ТЛФ);
- "1М" - "4М" для маскированной связи (ТМ).

Примечание - При переключении переключателя КАНАЛ из режима ТЛФ ("1" - "4") в режим ТМ ("1М" - "4М") и наоборот необходимо дождаться шумов в телефонах МТГ и только после этого вести передачу.

Установить тумблер "МЩ" требуемую мощность передатчика радиостанции:

- М - малая;
- Б - большая.

Включить радиостанцию поворотом переключателя "ГРОМК" из положения "0" по часовой стрелке в среднее положение.

Для передачи тонального вызова нажмите кнопку "ТОН" на манипуляторе МТГ. После передачи тонального вызова отпустить кнопку "ТОН" и ждать ответа корреспондента.

Ведение радиосвязи в зависимости от типа МТГ (МТГ-1 или МТГ-2) и режима работы (ТЛФ или ТМ) производят следующим образом.

При работе с гарнитурой МТГ-1 в режиме ТЛФ установить на приемопередатчике переключатели: "РЕЖИМ" - в положение "2", "КАНАЛ" - в положение "1" - "4".



Нажать и удерживать нажатой клавишу "ПЕРЕДАЧА" на манипуляторе МТГ-1. При этом в телефоне МТГ-1 должны исчезнуть шумы, а на манипуляторе МТГ-1 должен загореться светодиод "ПЕРЕДАЧА". Не отпуская клавишу, произнести в микрофон МТГ-1 требуемое сообщение. При этом в телефоне должно прослушиваться передаваемое сообщение (самопрослушивание). По окончании сообщения отпустить клавишу "ПЕРЕДАЧА" на МТГ-1. При этом светодиод "ПЕРЕДАЧА" на манипуляторе должен погаснуть, а в телефоне должны появиться шумы.

При работе с гарнитурой МТГ-1 в режиме "ТМ" установить на приемопередатчике переключатели: "РЕЖИМ" - в положение - "2", "КАНАЛ" - в положение "1М" - "4М".

Нажать и удерживать нажатой клавишу "ПЕРЕДАЧА" на манипуляторе МТГ-1. При этом в телефоне МТГ - 1 должны исчезнуть шумы, через (0,5 - 1) с после нажатия клавиши "ПЕРЕДАЧА" в телефоне должен прозвучать короткий сигнал с частотой тонального вызова, который является разрешением для передачи сообщения. На манипуляторе МТГ-1 при нажатой клавише "ПЕРЕДАЧА" должен гореть светодиод "ПЕРЕДАЧА".

По окончании сигнала тонального вызова, не отпуская клавиши "ПЕРЕДАЧА", произнести в микрофон МТГ-1 требуемое сообщение. При этом в телефоне должно прослушиваться передаваемое сообщение (самопрослушивание).

По окончании сообщения отпустить клавишу "ПЕРЕДАЧА" на МТГ-1. При этом светодиод "ПЕРЕДАЧА" должен погаснуть, а в телефоне должны появиться шумы.

Ведение радиосвязи в режимах "ТЛФ" и "ТМ" с гарнитурой МТГ-2 (с двумя телефонами) при положении тумблера "УГ" на манипуляторе - "ОТКЛ" аналогично ведению радиосвязи с МТГ-1.

При работе с гарнитурой МТГ-2 в режиме "ТЛФ" при положении тумблера "УГ" на манипуляторе - "ВКЛ" (включение радиостанции на передачу при помощи голоса) установить на приемопередатчике переключатели: "РЕЖИМ" - в положение "2", "КАНАЛ" - в положение "1" - "4".

Произнести в микрофон МТГ-2 какой либо звук. После этого в телефонах МТГ-2 должны исчезнуть шумы, загореться светодиод "ПЕРЕДАЧА" на манипуляторе МТГ-2 (Радиостанция перешла в режим передача.).

Не позже, чем через 1с, после перехода радиостанции в режим передача, произнести в микрофон МТГ-2 требуемое сообщение.

Примечание: Перерыв в сообщении на время более 2 с переводит радиостанции в режим приема.

Через 2 с после окончания сообщения радиостанция автоматически перейдет в режим приема. При этом в телефонах МТГ-2 должны появиться шумы и должен погаснуть светодиод "ПЕРЕДАЧА".

При работе с гарнитурой МТГ-2 в режиме "ТМ" при положении тумблера "УГ" на манипуляторе - "ВКЛ" установить на приемопередатчике переключатели: "РЕЖИМ" - в положение "2", "КАНАЛ" - "1М" - "4М".

Произнести в микрофон МТГ-2 какой-либо звук. Через (0,5 - 1с) и после произнесения звука в телефонах МТГ-2 должны исчезнуть шумы (радиостанция перешла в режим передачи) и должен прозвучать короткий сигнал с частотой тонального вызова, который является разрешением для передачи сообщения. На МТГ-2 должен гореть светодиод "ПЕРЕДАЧА".

По окончании сигнала тонального вызова в течение времени не более 1 с произнести требуемое сообщение. В телефонах должно прослушиваться передаваемое сообщение (самопрослушивания).

Примечание: Перерыв в сообщении на время более 2 с переводит радиостанции в режим приема.

Через 2 с после окончания сообщения радиостанция автоматически перейдет в режим приема. При этом в телефонах МТГ-2 появиться шумы, светодиод "ПЕРЕДАЧА" на манипуляторе МТГ-2 должен погаснуть.

При работе на предельной дальности или в условиях сильнопересеченной местности рекомендуется использовать режимы работы с выключенным ПШ.

Радиостанция может быть использована для передачи цифровой информации со скоростями 1200 и 2400 Кбит/с при подключении АПД к разъему "МТГ" приемопередатчика. Радиостанция обеспечивает работу с внешними УТМР типа Р-023-1 при его подключении к разъему "МТГ" приемопередатчика.

*Работа в режиме сканирующего приема.*

Для перехода в режим сканирующего приема установите переключатель "КАНАЛ" в положение "С" (сканирующий прием).

Примечание: Запрещается одновременно устанавливать режимы сканирующего приема (переключатель "КАНАЛ" в положении "С") и "дежурного экономичного приема" (переключатель "РЕЖИМ" в положение "3").

В режиме сканирующего приема радиостанция осуществляет поиск сигнала тонального вызова на четырех каналах ("1" - "4" или "1М" - "4М") со временем анализа 0,5 с на каждом канале.

При обнаружении тонального вызова на одном из каналов сканирование останавливается на этом канале. Переговоры проводят обычным образом. По окончании переговоров через 30 с от последнего отпускания клавиши "ПЕРЕДАЧА" на МТГ радиостанция возвращается в режим сканирующего приема.

Вызов корреспондента, находящегося в режиме сканирующего приема, производится нажатием кнопки "ТОН" на МТГ в течение не менее 2с.

Примечания:

1. При переключении радиостанции в сканирующий прием переключателем "КАНАЛ" из положения "1" - "4М" сохраняется режим сканирования.

2. После установки переключателя "КАНАЛ" в положение "С" нажимать клавишу "ПЕРЕДАЧА" на МТГ до получения вызова запрещено.

*Работа в режиме дежурного экономичного приема.*

Для перехода в режим дежурного экономичного приема установить переключатель "РЕЖИМ" в положение "3".

Режим экономичного приема устанавливается между корреспондентами уже осуществивших ранее между собой связь либо по взаимной договоренности. Он позволяет поддерживать канал в постоянной готовности для связи в экономичном режиме.

Если радиостанцией будет принят тональный вызов, она выдаст звуковой сигнал в виде длинных прерывистых гудков. Для связи с корреспондентом необходимо нажать клавишу "ПЕРЕДАЧА" на МТГ.

Для вызова корреспондента, находящегося в режиме экономичного приема, нажать кнопку "ТОН" на манипуляторе МТГ и удерживать ее в нажатом состоянии не менее 10 с.

Примечание: При установке переключателя "РЕЖИМ" в положение "3" из положений "1" или "2" сохраняется режим симплекса с ПШ, при переключении из положений "4" или "5" - режим двухчастотного симплекса с ПШ.

Управление передатчика может осуществляться с МТГ как нажатием клавиши "ПЕРЕДАЧА", так и при произнесении громкого звука, если включен тумблер "УГ" на МТГ-2.

Примечание: При разряде батарей до напряжения  $(10 \pm 0,2)$ В радиостанция выдает звуковую индикацию в частых коротких гудков, а на манипуляторе МТГ при нажатии клавиши "ПЕРЕДАЧА" отсутствует свечение светодиода "ПЕРЕДАЧА". Для продолжения работы необходимо сменить батарею. Подключение и отключение аккумуляторной батареи проводить при выключенном питании радиостанции.

По окончании связи выключите радиостанцию путем установки переключателя ГРОМК в положение "0".

## **5.14. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, СОСТАВ КОМПЛЕКТА И ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОСТАНЦИИ Р-168-5УН**

### Технические характеристики радиостанции

#### *Тип*

Радиостанция Р-168-5УН является носимой, симплексной, приемопередающей, телефонной, ультракоротковолнового диапазона, малой мощности.

#### *Назначение*

Радиостанция предназначена для обеспечения радиосвязи в тактическом звене управления (батальон-полк) при нахождении должностных лиц на месте и в движении.

#### *Диапазон рабочих частот*

Радиостанция имеет диапазон частот 30 - 107,975 МГц при шаге сетки рабочих частот 25 кГц. Работа предусмотрена на восьми каналах, в каждом из которых предусмотрено 8 ЗПЧ.

#### *Виды радиосигналов*

В радиостанции используются радиосигналы с частотной модуляцией.

#### *Режимы работы*

прием и передача одночастотным или двухчастотным симплексом;  
программная перестройка рабочей частоты (ППРЧ);  
автоматизированная адресная связь;  
техническое маскирование телефонной информации;  
сканирующий прием;  
сканирующий прием при использовании двух радиостанций;  
адресный и циркулярный вызовы;  
экономичный прием (экономайзер).

#### *Мощность передатчика*

Мощность передатчика радиостанции на нагрузку 50 Ом не менее 8 Вт в режиме полной мощности, не менее 3 Вт в режиме средней мощности и не менее 0,1 Вт в режиме малой мощности.

#### *Чувствительность приемника*

Чувствительность приемника радиостанции в телефонном режиме при соотношении выходных напряжений сигнал/шум 12 дБ не хуже 0,8 мкВ и в цифровом режиме при коэффициенте ошибок  $5 \cdot 10^{-2}$  - не более 1 мкВ.

#### *Антенны и дальность связи*

Основной антенной для работы радиостанции является широкодиапазонная антенна АШ-1,5Ш, дополнительными - АШ-2,4 и АШ-0,75, снабженные внешними широкополосными согласующими устройствами (ШСУ). Дальность связи на среднепересеченной местности в телефонном режиме составляет:

на штыревую антенну АШ-0,75 - до 5 км;  
на штыревую антенну АШ-1,5 - до 10 км;  
на штыревую антенну АШ-2,4 - до 12 км;  
на антенну бегущей волны (АБВ) - до 25 км.

#### *Источник питания*

Источником питания радиостанции является одна щелочная аккумуляторная батарея 10НКГЦ-3,5.

#### *Масса*

Масса рабочего комплекта радиостанции составляет 8,5 кг.

## Состав комплекта радиостанции

Комплект поставки радиостанции включает:

рабочий комплект;

комплект ЗИП;

комплект технической документации.

*Рабочий комплект радиостанции* состоит из:

приемопередатчика;

аккумуляторной батареи 10НКГЦ-3,5;

микрофонно-телефонной гарнитуры "Гид"-1;

штыревой антенны АШ-1,5Ш.

*комплект ЗИП* включает:

аккумуляторную батарею 10НКГЦ-3,5 - 1 шт;

микрофонно-телефонную гарнитуру МТ-156 - 1 шт;

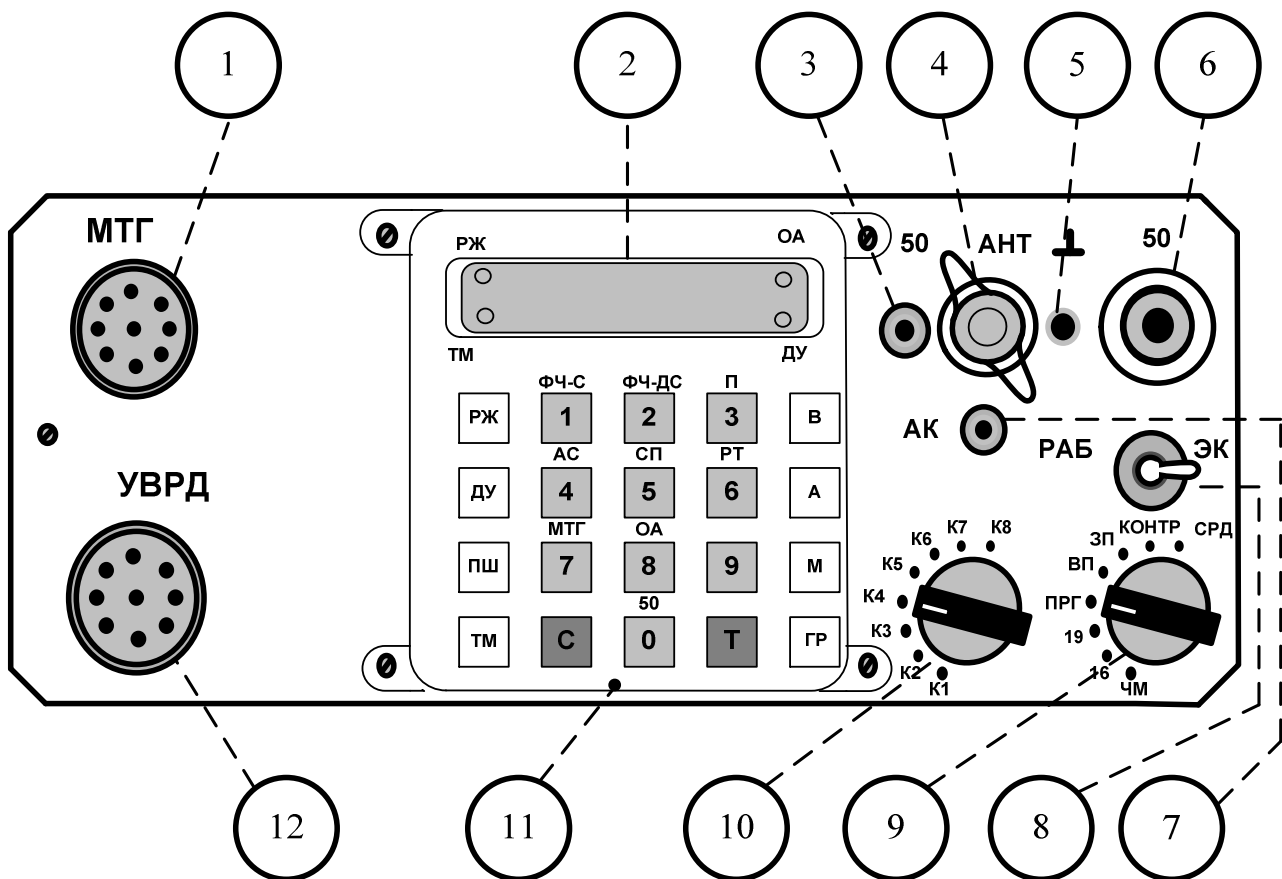
штыревую антенну АШ-2,4 - 1 шт;

штыревую антенну АШ-0,75Н - 1 шт;

антенну бегущей волны - 1 шт;

предохранители, чехлы и другое имущество.

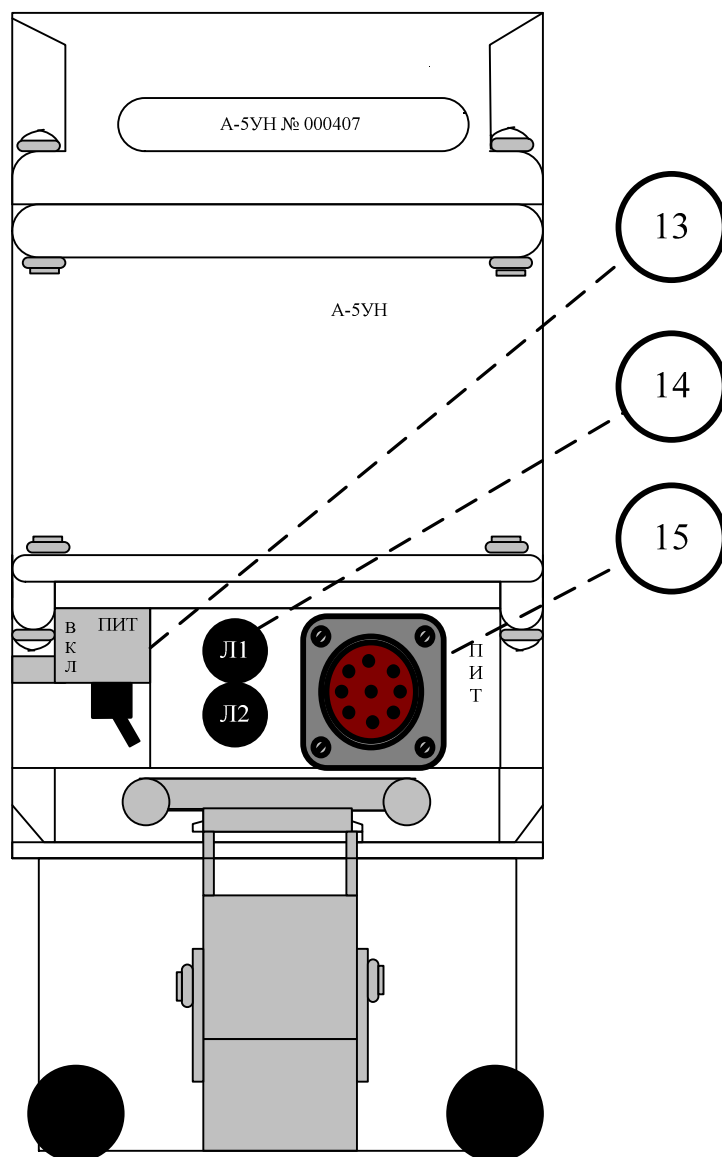
На рис. 1.24 *а* и *б* изображен внешний вид и органы управления радиостанции Р-168-5УН.



**Рис. 1.24 а.** Внешний вид и органы управления радиостанции Р-168-5УН (вид сверху).

Органы управления радиостанции:

1. Гнездо для подключения микрофонно-телефонной гарнитуры.
2. Индикаторное табло, предназначенное для отображения номиналов частот, ключей устройства технического маскирования речи и режимов работы радиостанции.
3. Светодиод, предназначенный для индикации сопротивления подключенной антенны.



**Рис. 1.24 б.** Внешний вид и органы управления радиостанции Р-168-5УН (вид слева).

4. Разъем для подключения штыревых антенн.
5. Клемма для подключения противовеса.
6. Разъем для подключения антенны бегущей волны.
7. Светодиод, сигнализирующий разряд аккумуляторной батареи.
8. Тумблер перевода радиостанции в режим экономичного приема.
9. Переключатель режимов работы радиостанции.
10. Переключатель каналов.
11. Кнопочная тастатура, предназначенная для ручного ввода радиоданных изменения режимов работы радиостанции и ведения адресной связи.
12. Разъем для подключения устройства ввода радиоданных.
13. Тумблер включения питания радиостанции.
14. Клеммы для подключения вынесенного телефонного аппарата.



15. Разъем для подключения внешнего источника питания.

## Подготовка к работе и правила эксплуатации радиостанции

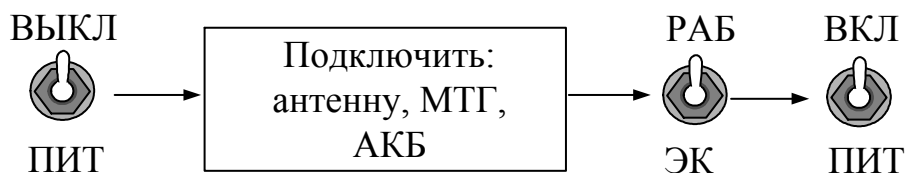
*Перед началом работы* выполнить следующее (рис. 1.25):

Тумблер включения радиостанции установить в положение "ВЫКЛ", тумблер "РАБ- ЭК" установите в положение "РАБ".

Выбрать тип соединения в соответствии с выбранной антенной: "АНТ" - для антенны длиной 1,5 м; "50 Ом" - для антенн со входным сопротивлением 50 Ом (АШ- 2,4, АВВ, АШ - 0,75).

Подключить выбранную антенну и микрофонную гарнитуру, аккумуляторную батарею вставить в аккумуляторный отсек и закрыть крышку.

Включить радиостанцию тумблером "ВКЛ".



**Рис. 1.25.** Подготовка радиостанции к работе

### *Работа на фиксированной частоте.*

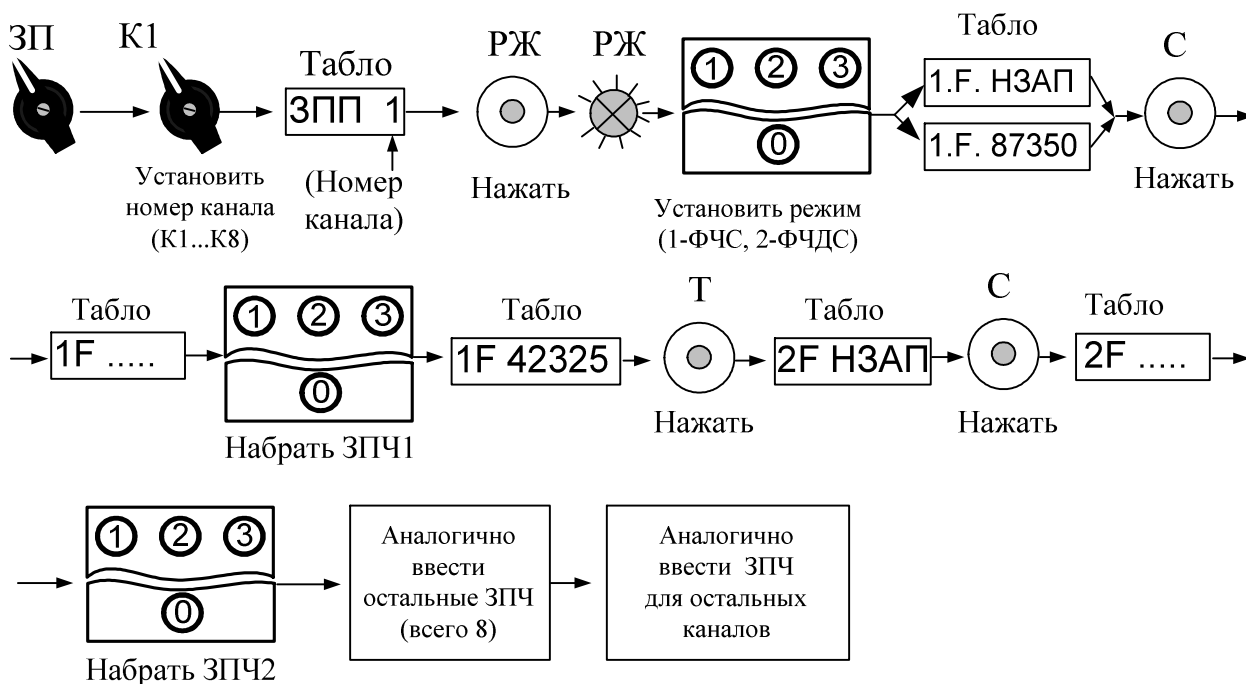
Работа на фиксированной частоте осуществляется в режиме одночастотного или двухчастотного симплекса. Для этого необходимо установить требуемый режим работы и ввести номиналы рабочих частот (рис.1.26).

Установить переключатели: режимов работы в положение "ЗП", каналов в положение "К1", при этом на световом табло отражается информация "ЗАП1".

Установить симплексный режим работы на фиксированной частоте, для чего нажать кнопку "РЖ" (при этом загорается светодиод "РЖ"). Нажать цифровую кнопку, соответствующую выбранному режиму работы: 1 - одночастотный симплекс (ФЧС), 2 - двухчастотный симплекс (ФЧДС). При этом на индикаторе загорается номер и номинал рабочей частоты, либо информация об отсутствии частоты на выбранной ЗПЧ.

Нажать кнопку "С" (сброс) после чего погаснет номинал старой частоты (или информации о ее отсутствии). Используя цифровую клавиатуру набрать номинал новой частоты, которая отобразится на табло. Однократно нажав кнопку

"Т" перейти к следующей ЗПЧ и аналогичным образом набрать номинал частоты.



**Рис. 1.26.** Установка частот и режима работы при обеспечении связи на фиксированной частоте

Выше указанным образом произвести набор остальных ЗПЧ на первом канале (всего 8) и на остальных семи каналах.

Перевести переключатель режимов работы в положение "ЧМ" (работа с микротелефонной гарнитуры в открытом режиме), "16" (работа внешней цифровой аппаратурой шифрования речи) или "19" (работа встроенным устройством технического маскирования речи).

Для вызова корреспондента в любом из вышеперечисленных режимов нажать кнопку "В" на пульте управления или кнопку "ВЫЗОВ" на микрофонно-телефонной гарнитуры. Время передачи вызова определяется временем нажатия кнопки. В телефонах прослушивается тон частотой 1000 Гц для контроля передачи вызова. При приеме тонального вызова на индикаторе высвечивается "ВЫЗ", а в телефонах прослушивается тон частотой 1000 Гц.

Отпустить кнопку "В" или кнопку "ВЫЗОВ", при этом тон 1000 Гц будет отсутствовать.

Для передачи информации нажать тангенту "ПЕРЕДАЧА" и говорить в микрофон нормальным голосом, не торопясь, держа микрофон на расстоянии не более 20 мм от рта.

Для перехода с ЗПЧ на ЗПЧ нажать и отпустить кнопку номера соответствующей частоты (1-8).

Включить, при необходимости, подавитель шумов, нажав и отпустив кнопку "ПШ". При этом шумы в головных телефонах исчезнут.

Устанавливать желаемую громкость звучания путем нажатия кнопки "ГР".

### Редактирование, черновик

Произведите по методике табл. запись ЗПЧ и запись ключа ТМ при работе в одночастотном или двухчастотном симплексе в режиме "МТГ 16".

Запись ключа ТМ для работы с изделием Р-168-5УН произведите на одном из каналов.

Пример записи: установите переключатель режимов в положение "ЗП", переключатель каналов установите в положение "КЧ". Нажмите кнопку "РЖ", затем кнопку "ТМ", на табло светится 01Н НЗАП. Сделайте сброс кнопкой "С" и запишите ключ из 16 групп.

ПРИМЕР:	1. 525	5. 561	9. 741	13. 136
	2. 252	6. 326	10. 132	14. 413
	3. 525	7. 400	11. 001	15. 237
	4. 212	8. 052	12. 364	16. 714

Для вхождения в связь нажмите "ТАНГЕНТУ" и после вхождения в синхронизацию через 3с ведите связь с корреспондентом.

В режиме ДС установка частот передачи и приема производится после нажатия кнопки Т. После первого (нечетного) нажатия кнопки Т выбирается частота передачи нажатием соответствующей кнопки 1-8, (из ЗПЧ ранее записанных в канале). После второго (четного ) нажатия кнопки Т выбирается частота приема нажатием соответствующей кнопки 1-8 (из ранее записанных в канале ЗПЧ).

Произведите по методике табл. запись ЗПЧ при работе в одночастотном или двухчастотном симплексе в режиме "Ц16".

Подключите к соединению "МТГ" оконечную аппаратуру. Нажмите тангенту на микрофонно-телефонной гарнитуре, войдите в синхронизацию и ведите связь.

Произведите по методике табл. запись ЗПЧ и запись ключа ТМ при работе в одночастотном или двухчастотном симплексе в режиме "МТГ 19".

Для вхождения в связь пошлите адресный или циркулярный вызов. После вхождения в синхронизацию на табло засветится "СВЯЗЬ Ц". Нажмите тангенту и ведите переговоры.

Произведите по методике табл. запись ЗПЧ при работе в одночастотном или двухчастотном симплексе в режиме "Ц 19".

Для вхождения в связь пошлите адресный или циркулярный вызов. После вхождения в синхронизацию на табло засветится "СВЯЗЬ А" или "СВЯЗЬ Ц".

Подключите к соединению "МТГ" оконечную аппаратуру и ведите работу.

Работа радиостанции с панелью выносной.

Работа и управление радиостанцией осуществляется также, как и от основного пульта, в соответствии с табл. за исключением: включение каналов происходит через кнопку "РЖ.1" и кнопки "1-8", светится светодиод "РЖ1".

Режимы включаются через кнопку "РЖ":

Режим "ТЛФ" - первое нажатие кнопки "9";

режим "ТЛГ 16" - второе нажатие кнопки "9", светится светодиод "16";  
нажать кнопку "8";

Режим "Ц16" - после второго нажатия кнопки "9" дважды нажать кнопку "8", светятся светодиоды "16" и "ОА";

Режим "МТГ 19" - третье нажатие кнопки "9", светится светодиод "19";  
нажать кнопку "8";

Режим "Ц19" - после третьего нажатия кнопки "9" дважды нажать кнопку "8", светятся светодиоды "19" и "ОА".

Запись радиоданных производится с пульта передней панели радиостанции.

#### Работа в режиме ППРЧ

Установите режим "ППРЧ", пользуясь методикой п.89, табл. Если в режиме записи радиоданных не были записаны ключи режимов "П" или хотя бы одна из ЗПЧ режима "П", на индикаторе высвечивается "01Н НЗАП" или "П.НЗАП". В режиме "ППРЧ" при отсутствии синхронизации радиостанция работает в режиме поискового последовательного приема.

При приеме адресного вызова и при вхождении в синхронизацию на табло высвечивается индикация "СВЯЗЬ А".

Для вхождения в связь с абонентом, находящимся в режиме приема при отсутствии синхронизации, пошлите сигнал "ЦВ", для чего нажмите кнопку "А", два раза кнопку "О", затем кнопку "В". Вызывающая радиостанция автоматически переходит в режим синхронизации, на табло светится связь ц.

Для выхода на передачу при нахождении радиостанции в режиме синхронизации (после приема или передачи "ЦВ") нажмите тангенту.

Радиостанция автоматически при нажатой тангенте удерживается в режиме синхронизации.

Техническое маскирование речи осуществляется нажатием и отпусканием кнопки "ТМ".

В случае отсутствия вхождения в связь в режиме ППРЧ (нет информации табло) повторите операции п.3.2. При затруднении установлении связи в режиме ППРЧ, установите связь в режиме Ц19 на фиксированной частоте затем переходите к установленной связи в режиме ППРЧ в соответствии с п.п.3.1.3.2

#### Режим автоматизированной связи

Режим "АС" устанавливается как указано в п.88 табл. Приемник перестраивается по частотам и анализирует их качество. выполнив один круг анализа, приемник останавливается на лучшей частоте и продолжает анализировать эту частоту.

В случае увеличения помехи на этой частоте на 10-20 ДБ приемник автоматически делает один цикл анализа и переходит на новую, лучшую частоту.

В режиме ЧМ при нажатии кнопки "РЖ" на табло в последнем разряде высвечивается код АПО от 0 до 9, где большее число показывает степень поражения частоты.

Для вхождения в связь в режиме АС необходимо послать адресный или циркулярный вызов. При вхождении в синхронизацию светится индикация "СВЯЗЬ А" или "СВЯЗЬ Ц".

В ручном режиме для перехода на резервную частоту необходимо нажать кнопку "В". В автоматическом режиме приемник переходит на резервную частоту автоматически.

#### Режим адресной связи в режимах маскирования ППРЧ

Запись адресного и циркулярного вызова изложена в методике табл. ПП.55-62

При передаче адресного вызова необходимо нажать кнопку "А", набрать корреспондента, на табло высветится "55 АД" - пример, затем нажать кнопку "В".

При приеме адресного вызова на табло высветится "СВЯЗЬ А".

При передаче циркулярного вызова необходимо нажать кнопки "А", два раза кнопку "О", затем кнопку "В". При приеме циркулярного вызова на табло высвечивается "СВЯЗЬ Ц".

#### Режим сканирующего приема

Режим сканирующего приема включается как указано в пп.20. Для установления режима сканирующего приема необходимо нажать кнопки "РЖ", "5", "РЖ".

В режиме сканирующего приема радиостанция автоматически перестраивается последовательно на каждую ЗПЧ, на которой принят вызов, нажмите кнопку с номером соответствующей ЗПЧ.

При приеме тонального 1000 Гц вызова на какой - либо ЗПЧ радиостанция автоматически остановится на частоте ЗПЧ, на которой осуществлялся прием.

Для выхода из режима нажмите кнопку с номером нужной ЗПЧ.

#### Звуковые сигналы предупреждения оператора

При приеме вызова, при разрядке аккумуляторной батареи на телефонах прослушивается прерывистый тональный сигнал 1000 Гц.

#### Подготовка радиоданных

Автоматизированный ввод РД с помощью УВРД.

Подключите УВРД к соединителю "УВРД" приемопередатчика. Переключатель режимов установите в положение "ЗП". Нажмите кнопку "РЖ", затем кнопку "ГР" и после этого кнопку "В".

На табло должно высветится "ВРД ЗАП", "НУВРД", или "УВРД НЗАП".

Если светится "НУВРД", то значит нет признака УВРД, а если светится индикация "УВРД НЗАП", то необходимо переключить переключатель каналов и посмотреть на каком канале произведена неправильная запись.

*Включение питания* и проверка готовности радиостанции к работе (рис. 1.22):

**Рис. 1.22.** Включение питания и проверка готовности радиостанции к работе

**Рис. 1.23.** Ввод радиоданных

*Ведение радиосвязи.*

По окончании работы радиостанцию переведите тумблером в положение "ВЫКЛ".

Примечание: Для сохранения радиоданных и ключевой информации запрещается вынимать аккумуляторную батарею из радиостанции на время более 20 минут.

## ГЛАВА 6. РАДИОСТАНЦИИ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ

### 6.1. РАДИОСТАНЦИЯ Р-140М

#### 6.1.1. Тактико-технические данные радиостанции

Приемопередающая наземная коротковолновая радиостанция средней мощности Р-140М предназначена для обеспечения беспойсковой и бесподстроечной открытой и закрытой телефонной и телеграфной радиосвязи как между наземными пунктами управления, так и наземных пунктов управления с экипажами самолетов.

Радиостанция работает в диапазоне частот 1,5– 29,9999 МГц. Шаг сетки частот составляет 100 Гц. Имеется возможность автоматической перестройки передатчика и приемника на любую из десяти заранее подготовленных частот. Время перестройки передатчика не превышает 40 с. Мощность передатчика радиостанции – 1000 Вт.

Телефонные виды работы радиостанции:

- ВБ, НБ 3% - однополосная радиопередача по нижней или верхней боковой полосе частот с подавленной несущей, используется при работе с однотипными радиостанциями;
- ВБ, НБ 10% - однополосная радиопередача с ослабленной несущей, используется при работе с радиостанциями, установленными на быстролетающих объектах;
- ВБ, НБ 70% - однополосная радиопередача с ослабленной несущей (уровень несущей - 70%), используется для связи с радиостанциями, которые могут принимать только амплитудно-модулированные сигналы;
- Б + НБ – однополосная радиопередача информации по двум телефонным каналам одновременно с подавленной несущей (ВБ + НБ 3%) или ослабленной несущей (ВБ ++ НБ 10%);

АККОРД - передача одной информации одновременно по каналам нижней и верхней боковых полос частот с подавленной несущей (АККОРД 3%) или ослабленной несущей (АККОРД 10%), может применяться для уменьшения влияния замираний путем автовыбора или сложения сигналов в оконечной аппаратуре;

- ЧМ – радиопередача сигналов с частотной модуляцией.

Телеграфные виды работы радиостанции:

- АТ – работа сигналами с амплитудной манипуляцией при работе ключом или датчиком кода Морзе (Р-010) и при слуховом приеме;
- ЧТ-125, ЧТ-250, ЧТ-500 – работа сигналами с частотной манипуляцией и с частотными сдвигами 125, 250 или 500 Гц;
- ДЧТ-250 – двухканальная работа с частотной манипуляцией и с частотным сдвигом 250 Гц.

Телеграфная радиосвязь с частотной манипуляцией возможна как ключом, так и с помощью телеграфных аппаратов.

Кроме сигналов ЧТ-125, ЧТ-250, ЧТ-500 и ДЧТ-250 радиопередатчик радиостанции Р-140М обеспечивает передачу телеграфных радиосигналов ЧТ-200, ЧТ-400, ЧТ-800, ЧТ-1000, ЧТ-6000, ДЧТ-200, ДЧТ-400, ДЧТ-500, ДЧТ-800, ДЧТ-1000. Однако прием этих радиосигналов с помощью приемника Р-155П, входящего в состав радиостанции Р-140М, невозможен.

Управление радиостанцией возможно:

- непосредственно из аппаратной радиостанции;
- из телефонных и телеграфных аппаратных узла связи;
- из кабины водителя;
- с радиовыносного пульта управления (РВПУ), удаленного от радиостанции на расстояние до 1 км и связанного с ней двухпроводной кабельной линией;
- с телефонного аппарата ТА-57, удаленного от радиостанции на расстояние до 500 м.

Из аппаратной радиостанции на стоянке возможна одноканальная телефонная или одноканальная телеграфная радиосвязь. В движении возможна только телефонная радиосвязь. Из аппаратных узла связи возможна радиосвязь всеми видами радиосигналов, обеспечиваемых радиостанцией, с использованием типовой оконечной телефонной и телеграфной аппаратуры.

При управлении с РВПУ возможна одноканальная телефонная радиосвязь или телеграфная радиосвязь ключом.

При управлении с телефонного аппарата возможна только симплексная телефонная радиосвязь.

При наличии в составе радиостанции аппаратуры телеуправления и телесигнализации «Дистанция-1» возможно дистанционное управление радиостанцией из вынесенного пункта управления (ВПУ) по радиорелейной Р-405 или кабельной линии П-271М.

Дальность радиосвязи с однотипной радиостанцией на выбранных частотах и антеннах составляет:



- на стоянке при телеграфной слуховой работе – до 2000 км;
- на стоянке при телеграфной работе буквопечатанием или телефонной одноканальной работе – до 1500 км;
- в движении при телефонной одноканальной работе и при использовании дуплексной крышевой антенной системы – до 300 км.

Антенны радиостанции и их применение. Передающие антенны:

- симметричный наклонный вибратор Д2Х40 м для диапазона 1,5–5 МГц;
- симметричный наклонный вибратор Д2Х11 м для диапазона 5–16 МГц;
- Т-образная антенна 2х40 м для диапазона 1,5–2,0 МГц;
- Т-образная антенна 2Х11 м для диапазона 2–5 МГц;
- штыревая 4-метровая антенна для диапазона 14–30 МГц;
- вертикальная полутелескопическая антенна высотой 10 м для диапазона 5–14 МГц;
- V-образная антенна 2х46 м для диапазона 10–30 МГц.

В диапазоне 20–30 МГц V-образная антенна может быть преобразована в  $\lambda$  образную для радиосвязи земной волной;

- два 4-метровых штыря, входящих в состав дуплексной крышевой антенной системы, для диапазона 1,7–12 МГц.

Приемные антенны:

- симметричный наклонный вибратор Д2Х13 м для диапазона 1,5–16 МГц;
- V-образная антенна 2Х46 м для диапазона 10–30 МГц;
- штыревая 4-метровая антенна для диапазона 14–30 МГц;
- ферритовая антенна, входящая в состав дуплексной крышевой антенной системы, для диапазона 1,5–12 МГц.

Электропитание радиостанции Р-140М может осуществляться:

- от внешней сети трехфазного переменного тока напряжением 220 или 380 В;
- от автономного агрегата типа АБ-4 Т/230М1 при работе на стоянке и в движении;
- от унифицированной электроустановки трехфазного переменного тока напряжением 220 В и мощностью 8 кВт для работы на стоянке.

Потребляемая радиостанцией мощность при питании от сети не превышает 5 кВт.

Для развертывания радиостанции с полным комплектом антенных устройств необходима площадка размером 100 х 150 м.

Аппаратура радиостанции Р-140М размещается в кузове К-1-131 на

шасси автомобиля ЗИЛ-131.

Состав радиостанции.

В состав радиостанции входят:

- стойка передатчика, в которой установлены блоки возбуждителя ВО-71, усилителя мощности (УМ) и устройства согласования и симметрирования (УСС);
- согласующе-коммутирующее устройство (СКУ), предназначенное для коммутации антенн дополнительного согласования передатчика с крышевой антенной зенитного излучения;
- коммутатор передающих антенн (АК);
- высокочастотный переключатель (ВЧП), используемый при настройке передатчика;
- эквивалент нагрузки (ЭН) усилителя мощности, используемый при настройке передатчика;
- двухштыревая антенна зенитного излучения (АЗИ) с двумя механизмами подъема;
- пульт подъема АЗИ;
- пульт подъема АЗИ в кабине;
- радиоприемник Р-155П;
- коммутатор приемных антенн (КПрА);
- ферритовая приемная антенна (ФАП);
- пульт управления ферритовой антенной (ПУ ФАП);
- пульт управления радиостанцией (ПУР);
- радиовыносной пульт управления (РВПУ);
- датчик кода Морзе Р-010;
- коммутационный щиток Р-010;
- телеграфный ключ;
- микрофон;
- телефонный аппарат ТА-57;
- головные телефоны;
- громкоговоритель; – линейный ввод;
- пульт кабины;
- радиостанция Р-105М;
- антенно-фидерные устройства;
- щиток подключения сети (ЩПС);
- автомат включения защиты сети;
- стабилизатор напряжения;

- распределительный щит;
- распределительная коробка;
- выпрямитель усилителя мощности ВУ-50;
- автомат выдержки времени (АВВ-2);
- электрическая печь;
- фильтровентиляционная установка (ФВУ-А);
- агрегат АБ-4Т/230М1;
- унифицированная электроустановка переменного тока (УЭПТ);
- счетчик наработки часов унифицированной электроустановки (СВ);
- антенно-фидерные устройства;
- комплект ЗИП

### **6.1.2. Радиопередающее устройство**

Радиопередающее устройство обеспечивает формирование высокостабильных сигналов в диапазоне частот 1,5– 30 МГц, усиление их по мощности до величины 1 кВт, согласование по сопротивлению выхода усилителя мощности с антенной, фильтрацию формируемых сигналов для исключения побочных излучений.

В радиопередающем устройстве формируются все виды сигналов, перечисленные в параграфе 6.1.1.

В состав радиопередающего устройства входят:

- передающая часть оконечных устройств;
- возбудитель ВО-71;
- усилитель мощности (УМ);
- устройство симметрии и согласования (УСС);
- высокочастотный переключатель (ВЧП);
- согласующе-коммутирующее устройство (СКУ);
- антенный коммутатор (АК);
- передающие антенны;
- эквивалент антенны;
- выпрямительное устройство передатчика ВУ-50.

Подключение оконечных устройств к передатчику и управление передатчиком обеспечивается через пульт управления радиостанции (ПУР).

Принцип работы передающего устройства. При работе радиостанции Р-140М автономно на передачу сигнал информации с оконечной аппаратуры (телеграфный ключ, микрофон) поступает через пульт управления

радиостанции на вход возбуждателя. При работе в системе узлов связи сигнал информации от оконечной аппаратуры по кабелю ТТВК 5x2 или по двухпроводной линии (кабель П-275) через линейный ввод с элементами защиты поступает к ПУР. Через органы коммутации ПУР сигнал информации поступает на вход возбуждателя. В возбуждателе происходит формирование высокочастотных сигналов в соответствии с выбранным режимом и видом работы.

Высокие требования, предъявляемые в настоящее время к радиосигналам, можно удовлетворить лишь в случае их формирования с малыми значениями напряжения и мощности. Поэтому напряжение радиосигналов на выходе возбуждателя ВО-71 составляет 1В, а их мощность 5–10 мВт. Для обеспечения необходимых дальностей радиосвязи мощность радиосигналов должна быть значительно повышена. Эту задачу и выполняет усилитель мощности. Усилитель передатчика радиостанции Р-140М обеспечивает получение мощности радио сигналов не менее 1000 Вт в диапазоне 1,5–30 МГц, за исключением участков 14,8–16,0 и 28,8–30 МГц, где мощность может снижаться до 850 Вт.

Так как передатчик работает в широком диапазоне частот и на различные типы антенн, для получения высокого КПД передатчика необходимо согласовать выходное сопротивление усилителя мощности с входным сопротивлением антенны. Поскольку в числе антенн имеются и симметричные антенны, необходимо обеспечить переход от несимметричного выхода УМ к симметричному входу антенн. Эти задачи и выполняет устройство согласования и симметрирования (УСС).

Согласующе-коммутирующее устройство (СКУ) предназначено для переключения антенн с приема на передачу и обратно при симплексном режиме работы радиостанции, а также для дополнительного согласования передатчика с крышевой антенной зенитного излучения.

Коммутатор передающих антенн (АК) подключает к передатчику одну из развернутых антенн.

Пульт управления радиостанцией (ПУР) обеспечивает коммутацию телеграфной и телефонной оконечной аппаратуры и управление передатчиком. С передней панели ПУР можно перевести передатчик на любую из десяти заранее подготовленных частот, включить и выключить питание передатчика, включить и выключить высокое напряжение, перевести радиостанцию с передачи на прием и обратно, перевести передатчик в телеграфный или телефонный вид работы.

Высокочастотный переключатель (ВЧП) в положении НАСТРОЙКА подключает выход УМ к эквиваленту антенны, а в положении РАБОТА – к УСС. В блоке ВЧП находится мостовая измерительная схема, с помощью которой производится настройка УСС.

### **Возбудитель ВО-71**

Возбудитель ВО-71 предназначен для формирования высокостабильных рабочих частот в диапазоне 1,5–29,9999 МГц и для формирования сигналов всех видов работы, перечисленных в параграфе 6.1.1.

Конструктивно в состав возбудителя входят следующие приборы:

- 1-0В– прибор опорных частот;
- В-2– прибор формирования диапазона рабочих частот;
- В-3 – прибор формирования сигналов различных видов работы;
- В-4 – выпрямительное устройство возбудителя.

Формирование выходных напряжений рабочего диапазона частот в возбудителе происходит в приборе В-2 с помощью генератора плавного диапазона и высокочастотных подставок. Генератор плавного диапазона (ГПД) размещен в блоке 2-4, высокочастотные подставки формируются в блоках 2-2, 2-3, 2-6. Выбор высокочастотных подставок обеспечивается переключателем ДЕСЯТКИ МГЦ.

Перестройка ГПД в пределах диапазона обеспечивается электронной системой автопоиска и частотной автоподстройки.

Прибор 1-0В выполняет функции синтезатора опорных частот и анализатора частот.

Как синтезатор прибор 1-0В формирует высокостабильные опорные частоты в диапазоне частот 56,128–66,128 МГц с шагом дискретности 100 Гц.

Выбор опорной частоты производится переключателями установки рабочей частоты. При установке всех этих переключателей в положение «О» опорная частота имеет минимальное значение, а при установке в положение «9» – максимальное.

Как анализатор прибор 1-0В определяет соответствие частот генератора плавного диапазона прибора В-2 и выбранной опорной. Если разность этих частот не равна 94 кГц, то блок автопоиска прибора В-2 будет производить перестройку ГПД. Когда разностная частота станет равной 94 кГц, перестройка ГПД прекратится.

## Усилитель мощности

Блок усиления мощности обеспечивает усиление мощности радиосигналов, поступающих с выхода возбуждателя, до величины 1000 Вт. Усилитель двухкаскадный. Первый каскад собран на двух параллельно соединенных лучевых тетрадах 6Э5П. Выходной каскад представляет собой однотактный усилитель мощности, собранный на тетроде ГУ-43Б. Плавная настройка как первого, так и второго каскада осуществляется с помощью шаровых вариометров, роторы которых вращаются ручками НАСТРОЙКА ИК. и НАСТРОЙКА ПК соответственно. Перекрытие всего диапазона от 1,5 до 30 МГц осуществляется различным соединением обмоток статора и ротора вариометра и сменой конденсаторов по поддиапазнам. Всего имеется пять поддиапазонов. Границы поддиапазонов указаны у переключателя ПОДДИАПАЗОНЫ на передней панели блока УМ.

Для обеспечения симплексного режима работы радиостанции лампа выходного каскада передатчика ГУ-43Б во время приема должна быть заперта. Это способствует уменьшению шумов, создаваемых на входе приемного устройства этой лампой в открытом состоянии. Отпирание и запираение лампы производится с помощью реле, через контакты которого на управляющую сетку лампы подается напряжение смещения 50 или 100 В.

Для предотвращения повреждения элементов передатчика при его неправильной настройке в схему усилителя мощности введено специальное устройство защиты. Устройство защиты отключает высокое напряжение от передатчика во всех случаях, когда высокочастотный ток на выходе усилителя превышает определенную величину, что может быть при неправильной настройке согласующе-симметрирующего устройства. Устройство защиты состоит из двух датчиков, размещенных в УМ и УСС. При увеличении тока в кабеле, соединяющем УМ и УСС, напряжение от датчиков вызывает срабатывание узла индикации. При этом отключается высокое напряжение от блока УМ и включается индикаторная лампочка ПЕРЕГРУЗКА.

Для снятия с блокировки узла защиты после устранения причины перегрузки служит тумблер на передней панели блока УМ.

### Согласующе-симметрирующее устройство

При принятом способе настройки усилителя мощности такое

согласование сводится к преобразованию входного сопротивления антенны в чисто активное сопротивление, равное 50 Ом.

Эту задачу и выполняет согласующе-симметрирующее устройство (УСС). Среди передающих антенн имеются антенны, требующие симметричного питания. Поэтому на УСС возлагается также задача симметрирования, т.е. обеспечения перехода от несимметричного выхода одноактного усилителя мощности к симметричным антеннам.

В качестве согласующего устройства используется П-образный колебательный контур. Практически согласование (настройка УСС) осуществляется путем подбора параметров контура с помощью ручек СВЯЗЬ ГРУБО, СВЯЗЬ ПЛАВНО и НАСТРОЙКА ТОЧНО.

### **Согласующе-коммутирующее устройство**

Согласующе-коммутирующее устройство (СКУ) предназначено для включения и дополнительного согласования антенны зенитного излучения (АЗИ), а также для переключения любой антенны с приема на передачу и обратно при работе радиостанции в симплексном режиме на одну антенну.

Элементы коммутации СКУ обеспечивают переключение антенн, отпирание или запираание передатчика и приемника в определенной последовательности, с необходимыми временными задержками. Так, при переходе на передачу возбудитель и усилитель мощности будут открыты только после переключения антенны от приемника к передатчику. При обратном переходе с передачи на прием антенна будет переключена от передатчика к приемнику уже после запираания передатчика. О произведенных переключениях сигнализируют лампочки ПЕРЕДАЧА АЗИ и ПРИЕМ АЗИ на передней панели блока СКУ.

### **Высокочастотный переключатель (ВЧП)**

Передатчик, как правило, настраивается без излучения. Настройка производится в два этапа. На первом этапе настраивается усилитель мощности, нагруженный на чисто активное сопротивление, равное 50 Ом.

На втором этапе осуществляется преобразование с помощью УСС входного сопротивления антенны в чисто активное сопротивление, равное 50 Ом.

В режим настройки передатчик переводится высокочастотным

переключателем.

В состав ВЧП входят собственно высокочастотный переключатель, измерительный мост и индикаторный прибор (ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ) с выключателем.

ВЧП соединен с усилителем мощности, эквивалентом нагрузки, УСС, коммутатором приемных антенн, приемником Р-155П, СКУ.

Для настройки усилителя мощности высокочастотный переключатель устанавливается в положение НАСТРОЙКА и включается высокое напряжение тумблером на ПУР. При этом усилитель мощности будет нагружен на эквивалент нагрузки, а антенна от УСС отключена.

После настройки усилителя мощности производят настройку УСС. Для этого необходимо выключить высокое напряжение тумблером на ПУР, на коммутаторе приемных антенн (КПрА) тумблер ПРИЕМ – НАСТРОЙКА УСС установить в положение НАСТРОЙКА УСС, включить индикатор настройки на ВЧП, настроить приемник на частоту передатчика

В этой схеме УСС вместе с антенной включены в одно плечо измерительного моста, три плеча которого образуют резисторы с сопротивлением, равным 50 Ом. К одной диагонали моста подается небольшое напряжение с выхода возбуждителя ВО-71, а в другую диагональ включен чувствительный индикатор, состоящий из приемника Р-155П и стрелочного прибора.

По мере настройки УСС мост все ближе приближается к балансу, все меньшими становятся показания индикатора настройки. При точной настройке, когда преобразованное сопротивление антенны активно и равно 50 Ом, показания индикатора будут близки к нулю. После этого передатчик можно считать полностью настроенным, ВЧП необходимо установить в положение РАБОТА, настроить приемник на частоту, отличную от частоты передатчика, и включить высокое напряжение. При этом усилитель мощности будет подключен ко входу УСС, а выбранная антенна через коммутатор будет подключена к выходу УСС.

### **Система автоматической перестройки частоты передатчика**

Передатчик радиостанции Р-140М может предварительно настраиваться вручную на несколько частот (максимально на десять частот), а затем автоматически перестраиваться на любую из этих частот.



Перестройка может производиться в широкой либо узкой полосе частот. При перестройке в широкой полосе частот заранее подготавливаемые частоты могут быть любыми во всем диапазоне частот 1,5–30 МГц. В этом случае время автоматической перестройки не превышает 40 с.

При автоматической перестройке в узкой полосе заранее подготавливаемые частоты выбираются в пределах полосы пропускания усилительного тракта. Полоса пропускания усилительного тракта передатчика составляет от 50 кГц в начале диапазона до 450 кГц в его конце. Передатчик в этом случае должен быть вручную настроен на среднюю из выбранных частот. Время автоматической перестройки передатчика в узкой полосе определяется временем перестройки возбuditеля и составляет 1–2 с.

Автоматический переход с одной заранее подготовленной частоты на другую осуществляется с пульта управления радиостанцией.

Перестройка передатчика складывается из перестройки возбuditеля, усилителя мощности и согласующе-симметрирующего устройства. Одновременно с перестройкой УМ и УСС на другую частоту происходит также автоматическая коммутация антенны, выбранной для данной частоты.

Перестройка всех элементов передатчика (УМ, УСС, СКУ, коммутатора передающих антенн) осуществляется с помощью устройств запоминания и воспроизведения положений органов плавной и дискретной настройки.

К устройствам запоминания и воспроизведения положений органов плавной настройки (катушек переменной индуктивности, конденсаторов переменной емкости) относятся блоки механического запоминания типа БМЗ-1 и БМЗ-2. Блоки БМЗ-1 «запоминают» только один параметр – угол поворота, а блоки БМЗ-2 – два параметра: число оборотов и угол поворота.

В передатчике имеются четыре устройства БМЗ-1 и два устройства БМЗ-2. К устройствам запоминания и воспроизведения положений органов дискретной настройки (переключателей) относятся коммутаторные колодки (КК.) и электромеханические приводы типа ПЭМ-1, ПЭМ-2, ПЭМ-3, ПЭМ-4, ПЭМ-5. Все БМЗ и ПЭМ механически связаны с осями соответствующих элементов настройки передатчика. Автоматическая перестройка передатчика происходит по принципу провод – команда. При управлении с ПУР команды на перестройку возбuditеля и усилительного тракта передатчика поступают от переключателя ВОЛНЫ ПРД. Во избежание повреждения передатчика в процессе его автоматической перестройки высокое напряжение автоматически выключается, если работает хотя бы один из БМЗ или ПЭМ. Это обеспечивается с помощью реле, находящегося в ПУР.

### 6.1.3. Радиоприемник Р-155П

#### Основные тактико-технические характеристики радиоприемника

Приемник работает в диапазоне частот 1,5–29,9999 МГц. Шаг сетки частот – 100 Гц, заранее подготовленных частот – 10, время автоматической перестройки с одной частоты на другую – не более 14 с.

Виды работы, обеспечиваемые радиоприемником:

- телефонная работа с амплитудной модуляцией (ТЛФДП);
- телеграфная слуховая работа с амплитудной манипуляцией (АТ);
- телеграфная одноканальная слуховая или буквопечатающая работа с частотной манипуляцией со сдвигом частоты 125, 250 или 500 Гц (ЧТ-125, ЧТ-250 или ЧТ-500);
- телеграфная двухканальная слуховая или буквопечатающая работа с частотной манипуляцией со сдвигом частоты 250 Гц (ДЧТ-250);
- одноканальная телефонная работа по нижней или верхней боковой полосе частот (ТЛФ НБ, ТЛФ ВБ);
- двухканальная телефонная работа по нижней и верхней боковым полосам частот (ТЛФ НБ + ВБ);
- телефонная работа с частотной модуляцией (ТЛФЧМ). Чувствительность радиоприемника зависит от вида работы и составляет:
  - в режиме приема телефонных сигналов с амплитудной модуляцией – не хуже 12 мкВ;
  - в режиме приема телефонных однополосных сигналов – не хуже 2 мкВ;
  - в режиме приема буквопечатания – не хуже 1,5 мкВ;
  - в режиме приема телеграфных сигналов с амплитудной манипуляцией – не хуже 0,6 мкВ.

В приемнике обеспечивается двойное преобразование частоты сигнала. Первая промежуточная частота приемника – 1222 кГц, вторая промежуточная частота – 128 кГц.

Полоса пропускания тракта первой промежуточной частоты составляет 5 кГц для всех видов телеграфного приема и 20 кГц для телефонного приема.

Полосы пропускания тракта второй промежуточной частоты при слуховом приеме составляют 9 кГц (ТЛФ ДП), 1,2 кГц (ТЛГ-Ш) и 260 Гц (ТЛГ-У).

Полосы пропускания при приеме однополосных телефонных сигналов и

телеграфных сигналов ЧТ и ДЧТ определяются кварцевыми фильтрами в выходных приборах (4-ОМ и 5-ОМ).

Точность и стабильность частоты настройки определяются опорным генератором. Долговременная (за 6 месяцев) нестабильность частоты этого генератора не превышает  $2 \cdot 10^{-7}$ .

В приемнике имеются ручная и автоматическая регулировки усиления (АРУ). При изменении уровня входного сигнала в 5000 раз АРУ обеспечивает изменение уровня выходного сигнала не более чем в два раза.

Готовность приемника к работе определяется временем прогрева термостата, которое составляет 15–20 мин.

Электропитание приемника осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 или 127 В. Максимальная мощность, потребляемая приемником, не превышает 300 В·А.

Радиоприемник Р-155П состоит из шести приборов, размещенных в общей стойке. Некоторые элементы схемы приемника размещены в самой стойке. На схеме № 8 представлена структурная схема приемника. Прибор 2-1М представляет собой тракт приемника, общий для всех видов сигналов, а также содержит слуховые выходы для приема телеграфной работы с амплитудной манипуляцией и телефонной работы с амплитудной модуляцией (ТЛФ ДП).

Прибор 1-ОМ является прибором опорных частот. С помощью этого прибора производится установка необходимой частоты настройки и поддерживается высокая стабильность этой частоты во времени.

Прибор 3-ОМ представляет собой блок питания для приборов 1-ОМ и 2-1М.

Прибор 4-ОМ предназначен для приема телефонной однополосной работы по верхней (ВБ) и нижней (НБ) полосам, а также для приема частотно-модулированных сигналов (ЧМ). При выключенном приборе 4-ОМ в линию, предназначенную для сигналов НБ, поступают сигналы со слуховых выходов прибора 2-1М.

Прибор 5-ОМ используется при приеме телеграфных сигналов с частотной манипуляцией (ЧТ-125, ЧТ-250, ЧТ-500 и ДЧТ-250), в том числе и на слух.

С выхода прибора 5-ОМ телеграфные посылки постоянного тока могут быть поданы на специальную аппаратуру, в частности на аппаратуру быстрогодействия.

Прибор 9-ОМ обеспечивает подключение оконечной буквопечатающей

аппаратуры, работающей в режимах I, II или III, к выходам первого и второго телеграфных каналов. Прибор содержит два одинаковых блока релейных выходов (БРВ).

### **Общий тракт приемника и слуховые выходы (прибор 2-1М)**

Приемник Р-155П представляет собой супергетеродин с двойным преобразованием частоты. В приемнике применена диапазонно-кварцевая стабилизация частоты настройки.

К общему тракту приемника относятся : входные цепи, двухкаскадный усилитель радиочастоты, первый смеситель, первый гетеродин с буферным усилителем (БУ-2), усилитель первой промежуточной частоты, блок второго гетеродина (Г-2), второй смеситель, предварительный усилитель второй промежуточной частоты (ПЧ-Г) и система стабилизации частоты настройки, включающая прибор 1-ОМ (БОЧ), блок преобразования частоты первого гетеродина (БПЧГ) и блок подставок (БП).

Для получения равномерного усиления сигнала в широком диапазоне принимаемых частот весь диапазон приемника разбит на шесть частотных поддиапазонов. Выбор поддиапазона обеспечивается устройством переключения поддиапазонов в соответствии с положениями переключателей установки частоты ДЕС. МГЦ и ЕД. МГЦ, расположенных на передней панели прибора 1-ОМ.

В приборе 2-1М кроме общего тракта размещены и частные тракты каналов слухового приема.

Широкополосный усилитель блока ПЧ-Г имеет три выхода: ПЧ-Г-1 – на прибор приема телефонных однополосных сигналов 4-ОМ; ПЧ-Г-2 – на прибор приема сигналов ЧТ; ПЧ-Г-3 – на различные каналы слухового приема.

Широкополосный телеграфный канал (ПЧ-Ш) используется при слуховом приеме телеграфных сигналов с амплитудной манипуляцией. В составе блока ПЧ-Ш имеются полосовой фильтр с полосой пропускания 1200 Гц и усилитель. Блок имеет контрольный выход (гнездо ПЧ-Ш на передней панели прибора 2-1М).

Узкополосный телеграфный канал (блок ПЧ-У) также предназначен для слухового приема телеграфных сигналов. Фильтр на входе блока имеет более узкую полосу пропускания (260 Гц). Второе назначение блока ПЧ-У – выделение пилот-сигнала для автоматической подстройки частоты генератора

местной несущей при однополосном приеме с остатком несущей (пилот-сигналом).

Широкополосный телефонный блок (ПЧ-ТЛФ) предназначен для приема телефонных сигналов с амплитудной модуляцией (ТЛФ ДП). В составе блока ПЧ-ТЛФ имеются фильтр сосредоточенной селекции с полосой пропускания 9 кГц, усилитель и амплитудный детектор.

Третий гетеродин и третий смеситель используются при слуховом приеме телеграфных сигналов с амплитудной манипуляцией.

В приемнике имеются автоматическая и ручная регулировки усиления. Напряжение АРУ вырабатывается блоком АРУ, в составе которого имеются усилитель и выпрямитель АРУ. На вход блока напряжение второй промежуточной частоты подается от одного из каналов слухового приема (ПЧ-У, ПЧ-Ш, ПЧ-ТЛФ). Регулировкой в приемнике охвачены два каскада УРЧ, тракт усиления первой промежуточной частоты и главный канал второй промежуточной частоты. При приеме однополосных телефонных сигналов с подавленной несущей напряжение АРУ поступает от прибора 4-ОМ.

При приеме телеграфных сигналов с частотной манипуляцией (ЧТ-ДЧТ) тракты УРЧ, первой и второй промежуточных частот переводятся в режим максимального усиления, т. е. регулировка усиления выключается. Это происходит автоматически при включении прибора 5-ОМ.

Приемник допускает двоякий прием телеграфных сигналов с частотной манипуляцией. В этом случае для выравнивания усиления двух приемников имеется возможность регулировки усиления второго каскада УРЧ и тракта второй промежуточной частоты (ручки на передней панели прибора 2-1М с надписями КОРРЕКЦИЯ ВЧ и КОРРЕКЦИЯ ПЧ, рис. 1.21).

Настройка приемника на любую из 285 000 частот с интервалом в 100 Гц производится с помощью шести декадных переключателей на приборе 1-ОМ. После установки этих переключателей в необходимое положение происходит переключение поддиапазонов приемника с помощью устройства переключения поддиапазона, а затем автоматическая перестройка гетеродина и контуров тракта радиочастоты с помощью блока автослежения (АС).

Автоматическая перестройка осуществляется следующим образом. Колебания от первого гетеродина блока опорных частот (БОЧ) через буферный усилитель (БУ-1) и блок преобразования частоты гетеродина (БПЧГ) поступают на вход прибора 1-ОМ. Функциональная схема прибора 1-ОМ рассмотрена в п. 1.2.1 на примере прибора 1-ОБ". В приборе 1-ОМ напряжение с частотой первого гетеродина сравнивается с опорными частотами селекторов. Данному

положению декадных переключателей установки частоты соответствует одно вполне определенное значение частоты первого гетеродина, которое в приборе 1-ОМ может быть преобразовано в напряжение с частотой 94 кГц. Если на выходе БОЧ напряжение с частотой 94 кГц отсутствует, блок автослежения (блок АС) будет работать в режиме поиска, осуществляя механическую перестройку первого гетеродина и контуров тракта радиочастоты. Когда преобразованная частота первого гетеродина на выходе БОЧ приблизится к 94 кГц на величину 2,5 кГц, блок автослежения будет переключен из режима ПОИСК в режим ПОДСТРОЙКА. В этом режиме управляющее напряжение на блок АС подается от дискриминатора моторной подстройки БОЧ. Одновременно с моторной подстройкой происходит электронная подстройка частоты первого гетеродина. Управляющее напряжение на реактивный элемент гетеродина подается с дискриминатора электронной подстройки частоты. Практически моторная подстройка оканчивается несколько раньше электронной, когда момент вращения, развиваемый двигателем, оказывается недостаточным для поворота роторов блока переменных конденсаторов.

Контрольный прибор, подключаемый параллельно обмотке якоря электродвигателя (положение переключателя АС), позволяет судить о направлении моторной перестройки.

По окончании моторной подстройки стрелка прибора находится в середине шкалы (на нуле).

Если лампочка НАСТРОЙКА на передней панели БОЧ не загорается и ведется непрерывный поиск от одного концевого переключателя к другому, это свидетельствует либо о неисправности приемника, либо об ошибке в наборе частоты.

### **Тракт приема однополосных телефонных сигналов (прибор 4-ОМ)**

Прибор 4-ОМ в основном предназначен для приема однополосных телефонных сигналов по одной или двум боковым полосам частот. Вместе с тем прибор 4-ОМ допускает прием не только телефонных, но и любых других сигналов, спектр частот которых лежит в полосе 300–3400 Гц. Так, например, возможен прием многоканальной тональной телеграфной работы (при наличии дополнительных выходных устройств).

Прибор 4-ОМ, обеспечивает также прием телефонных сигналов с узкополосной частотной модуляцией.

Прибор 4-ОМ допускает прием однополосных сигналов с полностью подавленной несущей и однополосных сигналов с остатком несущей (с пилот-сигналом). В первом случае при детектировании сигналов используются колебания местной несущей (МН), поступающие от БОЧ. Во втором случае несущая восстанавливается путем автоматической (ЭПЧ) или ручной (РПЧ) подстройки частоты местного генератора по пилот-сигналу.

Переключатель ВИД РАБОТЫ используется для коммутации каналов ВБ, НБ или ЧМ.

Переключатель ВОССТ. НЕСУЩ, определяет способ получения местной несущей, необходимой для детектирования однополосного сигнала.

Переключатель СЛУХ. КОНТР, используется при контроле сигналов на выходе блоков НБ, ВБ и ЧМ. Слуховой контроль осуществляется подключением телефонов к гнездам КОНТР. ТЛФ.

Переключатель АРУ ОП позволяет при приеме однополосных сигналов использовать для автоматической регулировки усиления либо верхнюю, либо нижнюю боковую полосу, либо пилот-сигнал. Имеется возможность выбора постоянной времени АРУ. Тумблер ДП-ОП ставится в положение ДП при однополосном приеме двухполосного сигнала, т. е., когда кварцевым фильтром выделяется одна боковая полоса амплитудно-модулированного сигнала.

Тумблером ПШ обеспечивается включение подавителя шумов при приеме сигналов с частотной модуляцией.

Регулировка усиления по отдельным трактам производится с помощью ручек УСИЛЕНИЕ НЧ (НБ, ВБ, ЧМ).

Состояние отдельных цепей контролируется с помощью индикаторного прибора, коммутируемого переключателем КОНТРОЛЬ ЦЕПЕЙ.

### **Тракт приема телеграфных сигналов ЧТ и ДЧТ (прибор 5-ОМ)**

Прибор 5-ОМ предназначен для приема телеграфных сигналов с частотной манипуляцией. Прием сигналов ЧТ (одноканальная работа) возможен со сдвигом частоты 125, 250 и 500 Гц (ЧТ-125, ЧТ-250 и ЧТ-500). Сигналы ДЧТ (двухканальная работа) возможно принимать только с одним сдвигом частоты, а именно со сдвигом 250 Гц (ДЧТ-250).

Прибор 5-ОМ допускает слуховой прием ручной телеграфной работы и прием буквопечатающей работы. Прием буквопечатающей работы возможен во всех режимах оконечной телеграфной аппаратуры: режим I (БОДО), режим II

(ДУПЛ ЕКС-СТ) и режим III (СИМПЛЕКС-СТ).

Оконечная телеграфная аппаратура подключается к прибору 5-ОМ через прибор 9-ОМ (блоки релейных выходов). При приеме буквопечатания возможен слуховой контроль принимаемых сигналов.

Прибор 5-ОМ допускает прием буквопечатывающей работы с нормальной скоростью телеграфирования 50 Бод и прием быстродействующей работы со скоростью до 150 Бод.

Телеграфные сигналы на вход прибора 5-ОМ поступают с выхода ПЧ-Г-2 широкополосного канала второй промежуточной частоты прибора 2-1М.

В приборе 5-ОМ происходит усиление фильтрации телеграфных сигналов второй промежуточной частоты, детектирование этих сигналов и формирование выходных импульсов. Здесь же обеспечивается слуховой контроль принимаемых телеграфных сигналов.

Вся коммутация в приборе осуществляется с помощью трех основных переключателей: КОНТРОЛЬ ТРИГГЕРОВ, ВИДЫ РАБОТЫ и ВЫХОДЫ.

При установке переключателя КОНТРОЛЬ ТРИГГЕРОВ в положение РАБОТА можно включать один из трактов приема частотно-манипулированных сигналов. Каждый из трактов обеспечивает преобразование частотно-манипулированных сигналов в посылки постоянного тока.

Переключатель ВЫХОДЫ имеет два положения: ЭВ (электронный выход) и РУ (релейные устройства). В положении ЭВ работает только прибор 5-ОМ, а прибор 9-ОМ выключен. В этом положении производится прием быстродействующей буквопечатывающей работы, а также ретрансляция любых видов телеграфной работы с частотной манипуляцией. В положении РУ включаются блоки релейных выходов в приборе 9-ОМ. Это положение используется при приеме буквопечатывающей работы с нормальной скоростью на окончательную телеграфную аппаратуру.

Слуховой прием с помощью третьего гетеродина может осуществляться только в режимах ЧТ-250 и ЧТ-500. Для этой цели напряжение с одного из фильтров дискриминатора (фильтра частоты «нажатия») подается на третий смеситель в блоке слухового контроля. При слуховом приеме имеется возможность регулировки тока и громкости принимаемого сигнала. При приеме автоматической телеграфной работы имеется возможность слухового контроля работы каналов с помощью тонманипуляторов.

Тумблером ОД. ПР-М – СВД ПР-М приемник переводится в режим сдвоенного приема. При этом соединяются цепи взаимозапираания двух приемников и соединяются параллельно выходы дискриминаторов и



дешифраторов этих приемников.

В приборе 5-ОМ имеются система контроля исправности и система регулировки телеграфных каналов. Для этих целей используются измерительный генератор 50 Гц, размещенный в блоке слухового контроля, измерительная схема и индикаторный прибор. Используя, кроме того, систему контроля исправности прибора 2-1М, можно детально проверить все элементы прибора 5-ОМ вплоть до снятия характеристик дешифратора и дискриминаторов.

Для проверки триггеров переключатель КОНТРОЛЬ ЦЕПЕЙ ставится в положение КОНТРОЛЬ ТРИГГЕРОВ. В этом положении индикаторный прибор подключается к выходу одного из триггеров через схему симметрирования. Меняя положение переключателя. КОНТРОЛЬ ТРИГГЕРОВ (НАЖ. – ОТЖ.), с помощью индикаторного прибора можно проверить исправность триггера. При установке переключателя КОНТРОЛЬ ТРИГГЕРОВ в положение ТЧК. ТРИГ. на вход триггера будет подаваться напряжение с частотой 50 Гц. Если триггер не вносит дополнительных временных преобладаний, длительности положительных и отрицательных посылок напряжения на выходе измерительной схемы будут равны. Среднее значение тока, проходящего через прибор, будет равно нулю, и стрелка прибора будет находиться на нуле. Если же при подаче точек стрелка прибора отклоняется, это означает, что соответствующий триггер не отрегулирован на нейтраль. Регулировка симметрии триггеров производится потенциометрами, оси которых выведены на переднюю панель под шлиц СИММ. ТРИГ.

При всех нейтральных положениях переключателя КОНТРОЛЬ ТРИГГЕРОВ (НАЖ. – ОТЖ. – ТЧК. ТРИГ.) прием сигналов прекращается. Об этом напоминает загорание сигнальной лампочки красного цвета КОНТРОЛЬ!

### **Релейные буквопечатающие выходы (прибор 9-ОМ)**

Прибор 9-ОМ, управляемый посылками постоянного тока с прибора 5-ОМ, обеспечивает работу оконечной аппаратуры в трех режимах:

**Режим I.** В этом режиме прибор 9-ОМ выдает в линию посылки  $\pm 60$  В при токе 30 мА. Этот режим используется для работы синхронной аппаратуры.

**Режим II.** В этом режиме прибор 9-ОМ управляет цепью приемного стартстопного аппарата (СТ-2М, СТА-2М и др.) с внешним источником питания (+120 В, 50 мА).

**Режим III.** В этом режиме прибор 9-ОМ управляет цепью приемопередающего стартстопного аппарата с возможностью перебоя и с внешним источником питания.

Включение прибора 9-ОМ производится с передней панели прибора 5-ОМ при установке переключателя ВЫХОДЫ в положение РУ.

В состав прибора 9-ОМ входят два одинаковых блока релейных выходов (БРВ).

Установка режимов работы БРВ осуществляется переключателями РЕЖИМ РАБОТЫ. Индикаторный прибор с переключателем КОНТРОЛЬ ЦЕПЕЙ позволяет проверить напряжение на выходе линейных выпрямителей обоих каналов и величину линейных токов.

Так как цепи линейных токов телеграфных аппаратов проходят через электронные реле, выполненные на транзисторах, в целях защиты транзисторов от больших токов в линии включены защитные лампы накаливания. При возрастании тока в линии сопротивление ламп возрастает, тем самым ограничиваются токи коротких замыканий или перегрузок.

### **Управление радиоприемником Р-155П**

Управление радиоприемником Р-155П возможно местное– с передних панелей приборов приемника и дистанционное– с вынесенного пульта управления с расстояния до 150 м. В комплекте радиостанции Р-140М вынесенный пульт управления приемника отсутствует.

На стойке приемника и на передних панелях приборов имеются переключатели ВИД УПРАВЛЕНИЯ.

Переключатель на приборе 3-ОМ определяет способ включения питания данного прибора. При использовании приемника в составе радиостанции Р-140М этот переключатель может быть только в положении М (местное).

Переключатель на стойке (между приборами 3-ОМ и 1-0В) определяет способ выбора частоты настройки радиоприемника. Он имеет положения Р, М и Д. В положении Р установка частоты производится переключателями прибора 1-0В. В положении М производится выбор любой из десяти фиксированных частот приемника переключателем, расположенным на стойке приемника, а в положении Д – переключателем ВОЛНЫ ПР-КА, расположенным на ПУР. Набор значений частот при этом осуществляется на коммутационном поле прибора 1-0В.

Переключатель ВИД УРАВЛЕНИЯ прибора 2-1М имеет три положения: М, МД и Д. При использовании приемника в составе радиостанции Р-140М положение Д не используется. В положение М переключатель ставится при приеме телеграфных сигналов с амплитудной манипуляцией и телефонных сигналов с амплитудной модуляцией (т. е. когда приборы 4-ОМ и 5-ОМ не используются).

В этом положении управление прибором 2-1М обеспечивается органами управления, расположенными на его передней панели. В положение МД переключатель ставится при работе с приборами 4-ОМ и 5-ОМ. В этом случае режим работы прибора 2-1М (полосы пропускания в тракте первой промежуточной частоты, вид регулировки усиления) определяется включенным выходным прибором.

Переключатели УПРАВЛЕНИЕ приборов 4-ОМ и 5-ОМ имеют по три положения (М, МД, Д), из которых при использовании приемника в составе радиостанции Р-140М используются два (М и МД).

При установке переключателя в положение М все операции по управлению прибором, в том числе и включение питания, производятся с передней панели прибора. При установке переключателей приборов 4-ОМ и 5-ОМ в положение МД можно включить питание того или иного прибора с пульта управления радиостанции тумблером ТФ–ТГ.

Сложность схемы приемника, большое количество составных элементов вызывают необходимость разветвленной системы контроля его исправности. Встроенная система контроля прибора 2-1М позволяет оценивать неисправность прибора в различных режимах работы. Эта же система контроля позволяет судить об исправности и выходных приборов приемника: 4-ОМ, 5-ОМ и 9-ОМ.

Система предусматривает следующие виды контроля:

- контроль питающих напряжений;
- контроль исправности электронных ламп прибора 2-1М (УВЧ-1, УВЧ-2, СМ-1, БУ-1, БУ-2);
- контроль выходных напряжений отдельных блоков приборов 1-ОМ, 2-1М, 4-ОМ, 5-ОМ;
- контроль исправности тракта второй промежуточной частоты;
- контроль исправности всего тракта приема сигналов на частотах, кратных 1 МГц, или на любой частоте диапазона;
- контроль чувствительности приемника;
- контроль работоспособности системы перестройки частоты;

- контроль работы термостата.

В систему контроля входит:

- индикаторные приборы с коммутирующими переключателями;
- блок обратного контроля (конструктивно выполнен в приборе 2-1М);
- генератор шума (в стойке приемника);
- третий гетеродин прибора 2-1М (в системе контроля используется как генератор, работающий на частоте  $(128 \pm \pm 1,5)$  кГц);
- индикаторные лампочки (НАСТРОЕН, НОРМАЛЬН., ПОДОГРЕВ, ПЕРЕГРЕВ).

Блок обратного контроля, используя напряжения с частотами местной несущей (128 кГц), второго гетеродина и первого гетеродина, формирует сигнал с частотой, равной частоте настройки приемника. При установке переключателя КОНТРОЛЬ на приборе 2-1М в положение ОК. (обратный контроль) этот сигнал подается на вход приемника и преобразуется в нем как обычный сигнал связи. Это позволяет проверить работоспособность приемника на любой частоте диапазона. При установке переключателя в положение ГАРМ. 1 МГц ко входу приемника подается напряжение с частотой 1МГц, что позволяет проверить работоспособность приемника без использования блока ОК на частотах, кратных 1 МГц. При данных проверках антенна от входа приемника отключается.

#### **6.1.4. Система электропитания радиостанции**

Радиостанция питается трехфазным переменным током от собственных источников либо от внешней сети трехфазного тока напряжением 380 или 220 В.

Основным источником питания всей аппаратуры радиостанции является бензоэлектрический агрегат АБ-4-Т/230М1. Он состоит из бензинового двигателя УД-2 или УД-25 мощностью 8 л. с. и сочлененного с ним трехфазного генератора. Агрегат обеспечивает электроэнергией радиостанцию как на стоянке, так и в движении. При работе на стоянке агрегат должен выноситься из аппаратной.

Резервным источником питания радиостанции является унифицированная электроустановка переменного тока (УЭПТ). Она представляет собой трехфазный генератор ГАБ-8-Т/230, сочлененный с двигателем автомобиля посредством редуктора. УЭПТ используется только при работе на коротких остановках.

Питание радиостанции на стоянке может осуществляться от любой внешней сети трехфазного переменного тока напряжением 380 или 220 В, обеспечивающей потребление радиостанцией не менее 5 кВт. Сеть напряжением 380 В должна быть обязательно с выведенной нейтралью.

Для питания аппаратуры радиостанций необходимы также аккумуляторные батареи. В комплект аккумуляторных батарей входят:

а) щелочные аккумуляторы 2НКП-20 (две батареи) для питания радиостанции Р-105М;

б) кислотные аккумуляторы 6 СТ-90 ЭМС для питания отопителя ОВ-65 и фильтровентиляционной установки ФВУА-100;

в) кислотные аккумуляторы 6 СТ-45 для стартерного запуска бензоагрегата АБ-4-Т/230М1J

Кроме первичных источников питания в состав системы электропитания входят выпрямительные устройства, вводно-коммутационная и регулирующая аппаратура.

Внешняя сеть подключается к радиостанции через щиток подключения сети (ЩПС). Щиток имеет плавкие предохранители, включенные в каждую фазу и рассчитанные на силу тока 20 А. На щитке расположен переключатель для включения и выключения напряжения сети, а также для изменения порядка чередования фаз. Щиток подключается к силовому вводу аппаратной кабелем длиной 25 м (или двумя кабелями длиной по 25 м каждый). На силовом вводе имеется разъем для подключения сети и разъем для подключения внешнего потребителя. Далее энергия от сети поступает на автомат включения и защиты сети (АЗ).

Автомат включения и защиты сети обеспечивает:

- включение и выключение сети трехфазного переменного тока;
- защиту цепей питания при перегрузках и коротких замыканиях;
- автоматическое отключение напряжения сети от радиостанции при возникновении между корпусом радиостанции и дополнительным заземлением напряжения более 24 В.

Кроме того, автомат защиты не допускает подключения сети с неправильным чередованием фаз и сети 380 В, если автомат подготовлен для работы с напряжением 220 В. Имеющаяся блокировка под передней панелью автомата защиты и распределительного щита обеспечивает отключение сети от радиостанции при открывании этих панелей.

Стабилизатор напряжения (СН) предназначен для поддержания напряжения питания аппаратуры равным 220 В с точностью  $\pm 5\%$  при

использовании сети, в которой напряжение может изменяться от +10 до –20% по сравнению с номиналом. Одновременно стабилизатор выполняет функцию понижающего трехфазного автотрансформатора при питании радиостанции от сети напряжением 380 В.

В состав СН входят:

- индукционный регулятор напряжения;
- приводной электродвигатель с редуктором;
- блок автоматической регулировки.

Индукционный регулятор напряжения представляет собой заторможенный асинхронный электродвигатель с трехфазными обмотками на статоре и роторе, соединенными последовательно. Статорная обмотка рассчитана на питание от внешней трехфазной сети напряжением 220 или 380 В. Напряжение на выходе регулятора определяется геометрической суммой напряжений статорной и роторной обмоток, т. е. зависит от углового положения роторной обмотки относительно статорной. Вращая ротор регулятора относительно статора с помощью электропривода или рукояткой, можно плавно изменять выходное напряжение стабилизатора.

Нормальная работа стабилизатора возможна при определенном порядке чередования фаз. Порядок чередования фаз контролируется сигнальными лампами ФАЗЫ ПРАВИЛЬНО и ФАЗЫ НЕПРАВИЛЬНО.

При неправильном чередовании фаз вместо ожидаемого увеличения выходного напряжения будет происходить его уменьшение.

Управление электродвигателем стабилизатора осуществляется или автоматически при изменении напряжения сети, или вручную нажатием кнопки БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ на распределительном щите (РЩ). Перевод схемы на автоматическое или ручное регулирование производится тумблером, размещенным на РЩ.

Если двигатель неисправен или нарушена схема его питания, поворот ротора индукционного регулятора может быть произведен вручную с помощью рукоятки.

Угол поворота ротора индукционного регулятора ограничен концевыми выключателями. При их срабатывании снимается питание с приводного электродвигателя и загорается сигнальная лампа МЕХ. ОГР. Кроме того, схемой предусмотрено выключение питания электродвигателя при увеличении напряжения на выходе регулятора до величины 250 В.

При этом одновременно с остановкой приводного электродвигателя получает питание сигнальная лампа ВЫХ. НАПР. 250 В.

Все первичные источники питания и все потребители энергии подключены к распределительному щиту. В РЩ осуществляется выбор того или иного первичного источника питания, контроль напряжения и токов в цепях питания, включение потребителей в определенной последовательности.

При работе всей аппаратуры радиостанции переключатели СЕТЬ и ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ распределительного щита ставятся в положения, соответствующие выбранному источнику тока, а переключатель ДЕЖУРНЫЙ ПРИЕМ – в положение СЕТЬ 3Ф. Через контакты переключателя ДЕЖУРНЫЙ ПРИЕМ получают питание (однофазное напряжение 220 В) радиоприемник Р-155П, выпрямитель ПУР, термостаты возбuditеля, пульт управления ферритовой антенной, цепи, освещения аппаратной, отопитель ОВ-65, ФВУА-100, вентиляторы кузова, выпрямитель, для питания цепей автоматики СКУ.

Трехфазное напряжение к выпрямительному устройству ВУ-50, выпрямителям возбuditеля и вентиляторам охлаждения передатчика подается .

Для включения ВУ-50 переключатель СЕТЬ на ВУ-50 ставят в положение ВКЛ. При этом получает питание выпрямитель 27 В схемы управления блокировки и сигнализации и начинает работать счетчик наработки часов передатчика.

При исправной системе блокировки, правильной работе вентиляторов охлаждения включаются накал ламп передатчика (6,3 и 12,6 В) и выпрямитель смещения (100 В). Спустя две минуты (задержка обеспечивается электронным реле времени) включается выпрямитель 225 В, питающий анодно-экранные цепи ламп 1-го каскада усилителя мощности. Одновременно с этим начинается отсчет двухминутной задержки включения напряжений 300 и 3000 В автоматом выдержки времени АВВ-2. Если тумблер ВЫС. НАПР, на ПУР находится в положении ВКЛ., то через две минуты после включения напряжения 225 В будут включены напряжения 300 и 3000 В.

Схемой предусматривается включение напряжений 300 и 3000 В и без двухминутной задержки в тех случаях, когда передатчик выключался кратковременно. Для этой цели на ВУ-50 имеется кнопка АВАРИЙНОЕ ВКЛ.

В распределительном щите имеется схема автоматики, которая обеспечивает работу вентиляторов охлаждения передатчика в течение 4–7 мин после включения тумблера ПИТАНИЕ ПРД на ПУР. При отсутствии переменного напряжения от первичных источников работает только цепь аварийного освещения кузова, которая получает питание от аккумуляторных батарей автомобиля или отопителя в зависимости от положения переключателя АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ на распределительном щите. Элементы системы

электропитания снабжены приборами для контроля напряжений и токов в цепях питания, а также индикаторными устройствами для контроля правильности функционирования.

### **6.1.5. Система управления радиостанцией**

Управление радиостанцией при автономном ее использовании ведется с пульта управления.

Пульт управления радиостанцией (ПУР) объединяет все элементы радиостанции в единый комплекс. Он представляет собой стойку, в отсеках которой размещены отдельные блоки: блок питания, блок коммутации и исполнительный прибор аппаратуры телеуправления и телесигнализации «Дистанция- 1». Основным элементом ПУР является его блок коммутации. В дальнейшем под ПУР будем понимать именно его блок коммутации.

С ПУР (или с вынесенного пункта через ПУР) возможно выполнение следующих операций:

- включение и выключение питания на передатчик (при включенных первичных источниках питания радиостанции);
- включение и выключение высокого напряжения на усилитель мощности;
- переход с работы телеграфными видами радиосигналов на работу телефонными видами сигналов и обратно;
- переход с приема на передачу и обратно при симплексном режиме работы радиостанции;
- автоматическая перестройка передатчика на любую из десяти заранее подготовленных частот;
- автоматическая перестройка приемника Р-155П на одну из десяти заранее подготовленных частот.

Кроме того, ПУР обеспечивает:

- выбор оконечной аппаратуры и коммутацию телефонных и телеграфных каналов;
- контроль и регулировку телефонных и телеграфных каналов;
- служебную связь с аппаратными узла связи и кабиной автомобиля.

Выбор способа управления радиостанцией определяется переключателем УПРАВЛЕНИЕ, который имеет четыре положения:

РУ – ручное управление;

МУ – местное управление;

РДУ – дистанционное управление по радиорелейной линии;



ЛДУ – дистанционное управление по кабельной линии.

При ручном управлении (положение РУ) выбор вида радиосигналов, перестройка приемника и передатчика на различные частоты, выбор передающих и приемных антенн производятся с помощью органов управления на передних панелях элементов радиостанции (передатчика, приемника, коммутатора приемных антенн) и ручки привода коммутатора передающих антенн. Автоматический переход на заранее подготовленные частоты при ручном управлении невозможен.

Включение питания на передатчик и высокого напряжения на усилитель мощности, переход с приема на передачу и обратно при симплексной работе радиостанции производятся на ПУР и при ручном управлении. Коммутация телефонных и телеграфных каналов при любом способе управления всегда производится на ПУР.

При местном управлении (положение МУ) все управление радиостанцией ведется с передней панели ПУР. В этом случае возможны перестройка передатчика и приемника на любую из десяти заранее подготовленных частот (переключатели ВОЛНЫ ПРД и ВОЛНЫ ПРМ), выбор телеграфного или телефонного вида радиосигналов (тумблер ТГ – ТФ), подготовленных на возбuditеле и приемнике. Тумблером ШИРОК. – УЗКАЯ, установленным в положение УЗКАЯ, отключается система автоматической перестройки усилительного тракта, при этом возможна перестройка на одну из десяти подготовленных частот только одного возбuditеля. Таким образом, возможна быстрая (за 1–2 с) перестройка передатчика в узкой полосе (полосе пропускания усилительного тракта). При установке тумблера в положение ШИРОК. передатчик может быть перестроен с ПУР на любую из десяти заранее подготовленных частот во всем диапазоне 1,5– 30 МГц.

При дистанционном управлении по радиорелейной линии (положение РДУ) управление радиостанцией осуществляется с помощью радиорелейной станции Р-405МРТ-1 и аппаратуры телеуправления и телесигнализации «Дистанция-1».

При таком способе управления с вынесенного пункта управления (ВПУ) или из приемной аппаратной возможны перестройка передатчика на одну из десяти заранее подготовленных частот, такая же перестройка приемника, переход с телефонного на телеграфный вид радиосигналов, переход с приема на передачу при симплексной работе, включение и выключение питания на передатчик, включение и выключение высокого напряжения. Коммутация и контроль каналов всегда производятся на ПУР.

При дистанционном управлении радиостанцией по кабельной линии (положение ЛДУ) линия дистанционного управления образуется из четырехпроводной кабельной линии и аппаратуры уплотнения (телефонного и телеграфного блоков радиорелейной станции Р-405МППТ-1). Этот способ дистанционного управления (ЛДУ) обеспечивает те же возможности, что и предыдущий (РДУ), только здесь для согласования аппаратуры уплотнения радиорелейной станции включены дополнительные усилители.

Для коммутации телеграфных каналов на ПУР имеются следующие органы управления:

- переключатель ТГ1К",
- переключатель ТГ2К;
- тумблер ТГ – ТФ;
- тумблер ТГ СИМПЛ.;
- тумблер КОНТР. КЛЮЧА.

Коммутация внешних линий и оконечной аппаратуры производится на телеграфном поле коммутатора. Переключатель ТГ1К имеет восемь положений:

- ОТКЛ. – в этом положении все цепи управления и манипуляции первого телеграфного канала отключены;
- I – это положение соответствует передаче телеграфных сигналов двухполярными посылками постоянного тока + 60 В;
- II – в этом положении ведется передача телеграфных сигналов однополярными посылками постоянного тока 0; + 120 В;
- IA – это положение используется при передаче телеграфных сигналов двухполярными посылками постоянного тока  $\pm 20$  В. В этом положении ведется работа ключом из аппаратной Р-140М и передача телеграфных сигналов из внешних аппаратных по телеграфным каналам П-319Г;
- СП2 – переключатель в это положение ставят в случае использования аппаратуры быстрого действия Р-014 (при ее наличии в комплекте радиостанции). Телеграфная радиосвязь в этом случае осуществляется сигналами ЧТ-500;
- РЕТР – в этом положении осуществляется ретрансляция телеграфных радиосигналов ЧТ и ДЧТ. С триггерного выхода прибора 5-ОМ радиоприемника Р-155П телеграфные сигналы (0; +10 В) подаются на вход прибора В-3 возбудителя;
- РВПУ – это положение используется при ручной телеграфной работе с радиовыносного пульта управления (РВПУ), отнесенного на расстояние

- до 1 км и связанного с аппаратной двухпроводной линией;
- СП-3 – переключатель в это положение ставят при использовании аппаратуры СП-3 (при ее наличии в составе радиостанции).

Переключатель ТГ2К используется при передаче радиосигналов двойной частотной телеграфии по второму телеграфному каналу.

Переключатель ТГ2К имеет пять положений:

ОТКЛ., I, II, IA и РЕТР. Эти положения аналогичны таким же положениям переключателя ТГ 1К.

Блок коммутации ПУР дает возможность слухового контроля собственной ключевой работы. Для этого необходимо включить тумблер КОНТР. КЛЮЧА. При этом к усилителю динамика подключается генератор контроля. При нажатии ключа одновременно с манипуляцией возбуждителя будет включаться генератор контроля. Таким образом, в соответствии с работой ключа будут слышны тональные телеграфные сигналы. Такой самоконтроль возможен только при местном управлении и при установке переключателя ТГ1К в положение IA. При ручном управлении самоконтроль невозможен. Следует помнить, что контроль ключа лишь облегчает работу недостаточно опытного радиста, но не свидетельствует об исправной работе передатчика радиостанции.

Ключевая телеграфная работа с РВПУ ведется по первому телеграфному каналу сигналами ЧТ или АТ. Радиосвязь с РВПУ ведется в симплексном режиме, но, так как в телеграфном режиме не предусмотрено переключение радиостанции с приема на передачу при управлении с РВПУ, приемник и передатчик должны работать одновременно на разнесенных частотах.

Передача телеграфных сигналов от РВПУ на радиостанцию осуществляется амплитудно-манипулированными надтональными посылками с частотой 6500 Гц, которые преобразуются в посылки постоянного тока (0; +40 В) в ПУР.

Система фильтров ПУР обеспечивает разделение входящих от РЕШУ телеграфных надтональных сигналов (6500 Гц) и подаваемых на РВПУ телеграфных тональных сигналов с выхода приемника Р-155П (800–1000 Гц).

Для коммутации телефонных каналов на ПУР имеются следующие органы управления:

- переключатель ТФ ВБ;
- переключатель ТФ НБ;
- тумблер ТФ – ТГ;
- тумблер СИМПЛ. – ДУПЛ.

Коммутация внешних линий и оконечной аппаратуры производится на телефонном поле коммутатора.

Переключатель ТФ ВБ (ТФ НБ) имеет пять положений:

- ОТКЛ. – в этом положении вход тракта верхней боковой полосы возбuditеля замкнут накоротко во избежание наводок. Выход тракта верхней боковой полосы приемника остается подсоединенным к гнездам ВБ ПР. телефонного поля;
- ВНЕШН. – в этом положении к гнездам ВБ ПЕР. коммутатора подсоединен вход тракта верхней боковой полосы возбuditеля, а к гнездам ВБ ПР. – выход верхней боковой полосы приемника;
- ПУР – в этом положении ко входу тракта верхней боковой полосы возбuditеля подсоединен микрофон с микрофонным усилителем. Выход тракта верхней боковой полосы приемника в этом случае подсоединен ко входу усилителя динамика ПУР. Прием телефонных сигналов ведется либо на громкоговоритель, либо на головные телефоны;
- КАБИНА – в этом случае вход тракта верхней боковой полосы возбuditеля и выход верхней боковой полосы приемника подсоединяются через пульт кабины к микрофону и телефонам гарнитуры радиостанции Р-105М;
- РВПУ – при таком положении переключателя возможна симплексная работа радиостанции телефонными радиосигналами по каналу верхней полосы с радиовыносного пульта управления. РВПУ соединяется с радиостанцией двухпроводной кабельной линией и может быть удален от радиостанции на расстояние до 1 км.

Переключатель ТФ НБ выполняет такие же функции, но для канала нижней боковой полосы частот.

Для управления радиостанцией с РВПУ или вынесенного телефонного аппарата в ПУР имеется переходное устройство (ПУ), которое обеспечивает автоматическое переключение линии дистанционного управления к тракту передачи или к тракту приема в зависимости от того, нажата или отжата тангента микротелефонной трубки. Для коммутации ПУ с телефонным каналом на телефонном поле коммутатора имеются гнезда ПР. ПУ и ПЕР. ПУ, а для подключения ПУ к линии – гнезда ВХ. ПУ.

Имеющаяся в ПУР система встроенного контроля позволяет подготовить телефонные каналы радиостанции для работы оконечной аппаратуры с измерительными уровнями приема и передачи - 0,4 Нп (-3,5 дБ). При использовании аппаратуры с другими измерительными уровнями встроенная

система контроля не обеспечивает подготовку телефонных каналов радиостанции.

Для контроля уровня телефонных каналов используется индикаторный прибор с переключателем КОНТРОЛЬ. Для установки необходимого входного уровня на возбудителе применяется измерительный генератор, смонтированный в ПУР. Генератор работает на частоте 800 Гц, включение его осуществляется кнопкой ВКЛ. ГЕН.

Для того чтобы обеспечить правильную регулировку телефонного радиоканала в тракте передачи, вход возбудителя должен быть отключен от всех цепей, кроме цепи контроля. Для этого переключатель канала должен быть поставлен в положение ВНЕШН., а гнезда НБ ПЕР. (ВБ ПЕР.) должны оставаться свободными.

При работе радиостанции в системе узла связи блок коммутации ПУР обеспечивает служебную связь с двумя аппаратными и вынесенными пунктами управления по соответствующим проводным линиям. Служебная связь осуществляется также с кабиной автомобиля при передвижении радиостанции.

В состав схемы служебной связи входят:

- переключатель СЛУЖ. СВЯЗЬ;
- кнопка ВЫЗОВ;
- гнезда телефонного поля коммутатора ДОП. ТФ, СЛУЖ. ДОП., Л5, СЛУЖ. Л5;
- гнезда телеграфного поля коммутатора Л5, СЛУЖ Л5;
- лампы световой сигнализации вызова КАБИНА, Л5 ТГ, ДОП. ТФ, Л5 ТФ, РРС;
- звонок звуковой сигнализации вызова.

## 6.2. РАДИОСТАНЦИЯ Р-161А-2М

### 6.2.1. Тактико-технические характеристики радиостанции

**1. Характеристика радиостанции** - автомобильная, широкодиапазонная, адаптивная, приемопередающая, телефонно-телеграфная, с однополостной модуляцией, двухканальная, средней мощности.

**2. Назначение радиостанции** - радиостанция предназначена для обеспечения радиосвязи в симплексном или дуплексном, телефонном или телеграфном, адаптивном или неадаптивном режимах работы как на месте, так и в движении. Радиостанция позволяет также обеспечивать радиосвязь с радиостанциями старого парка в одинаковых режимах работы и на общем участке диапазона частот. Может работать автономно или в составе узлов связи.

**3. Диапазон частот** - 1,5 ... 59,9999 МГц ( $\lambda = 200 \dots 5$  м); шаг сетки частот через 100 Гц, при нетиповом режиме (местном управлении частотой) шаг сетки частот можно установить через 10 Гц.

Метод установки частоты декадный с непосредственным отсчетом частоты на цифровом табло.

Относительная нестабильность частоты передатчика, определяемая синтезатором частоты возбудителя, не хуже  $1 \times 10^{-7}$  через 15 мин после включения питания,  $2,5 \times 10^{-8}$  через 24 часа после включения (суточная) и  $1 \times 10^{-7}$  долговременная нестабильность (за 6 месяцев после включения), при нормальной температуре окружающей среды.

В синтезаторе используется опорный кварцевый генератор ГИАЦИНТ-М.

В радиостанции имеется возможность установки 20 заранее подготовленных частот (ЗПЧ), 10 ЗПЧ в КВ и 10 ЗПЧ в УКВ диапазонах.

Время перестройки радиостанции с одной ЗПЧ на другую не более 1,5 сек. Перестройка в пределах узкой полосы частот (15 кГц) по субчастотам (СБЧ) занимает не более 10 мс.

Разнос частот возбудителя радиостанции и радиоприемника Р-160П при дуплексной работе на АЗИ и ФАП в диапазоне частот 1,5 ... 14,0 МГц должен быть не менее  $\pm 500$  кГц.

**4. Мощность передатчика** - не менее 1200 Вт во всем диапазоне частот на нагрузке 75 Ом.

**5. Чувствительность радиоприемника Р-160П** - при приеме сигналов АТ - от 0,3 до 0,6 мкВ; ЧТ, ДЧТ, ОФТ (F1, F2, F9) - от 0,4 до 0,9 мкВ; ОМ (АЗУ) - 2 мкВ, АМ (А3) - от 6 до 8 мкВ, ЧМ (F3) - от 3 до 4 мкВ.

Разные значения чувствительности определяются выбранным диапазоном частот (КВ или УКВ).

#### **6. Виды радиосигналов:**

1. А3 — А1 (В1) - одноканальная телефонная работа с однополостной модуляцией по верх-

- ней (нижней) боковой полосе с подавленной несущей;
2. А3А—А1(В1) - одноканальная телефонная работа с однополосной модуляцией по верхней (нижней) боковой полосе с остатком несущей 10%;
3. А3Н — А1 (В1) - одноканальная телефонная работа с однополосной модуляцией по верхней (нижней) боковой полосе с остатком несущей 50%;
4. А3В — ослабл. 2К ТФ - двухканальная телефонная работа с однополосной модуляцией по верхней и нижней независимым боковым полосам и остатком несущей 10%;
5. А3В — подавл. 2К ТФ - двухканальная телефонная работа с однополосной модуляцией по верхней и нижней независимым боковым полосам и подавленной несущей;
6. А3В — ослабл. 1К ТФ - одноканальная телефонная работа с однополосной модуляцией по двум боковым полосам и остатком несущей 10% }  
одноканальная телефонная работа с однополосной модуляцией по двум боковым полосам и подавленной несущей;
7. А3В — подавл. 1К ТФ - одноканальная телефонная работа с частотной модуляцией (разрешается использовать только в диапазоне 20...60 МГц);
8. F 3 - амплитудная телеграфная работа со скоростью до 25 Бод;
9. А1 - частотная телеграфная работа со сдвигами частот 125, 200, 250, 500, 1000 Гц-259, 500, 1000 Гц, 6000 Гц;
10. F1 - двухканальная частотная телеграфная работа со сдвигами частот (F1—125, F1—200, F1-250, F1—500, F1—1000)
11. F 6 - телеграфная работа с. относительно фазовой манипуляцией со скоростями 125, 200, 500 и 1000 Гц;
12. F9 - телеграфная работа с. относительно фазовой манипуляцией со скоростями 300 и 500 Бод.  
(F9—300, F9—500)

## 7. Антенны радиостанции

*а) передающие:*

- штыревая антенна высотой 4(3) м на крыше кузова (АШ-4);
- антенна зенитного излучения (АЗИ);
- логопериодическая антенна (ЛПА);
- широкодиапазонная антенна (ШДА);
- образная антенна (60/15);
- комбинированное антенное полотно, из которого могут быть образованы:
  1. V-образная антенна с длиной плеч по 46 м (V 2x46);
  2. Наклонный диполь с длиной плеч по 40 м (Д2x40);
  3. Угловой диполь с длиной плеч по 40 м (ДУ2x40);

*б) приемные:*

- штыревая антенна высотой 3 м (ШТ-3), установленная на мачте;
- феритовая антенна приемная (ФАП) на крыше кузова;
- наклонный диполь с длиной плеч по 13 м (Д2x13);
- логопериодическая антенна (ЛПА);
- -образная антенна (60/15);
- комбинированное антенное полотно, из которого могут быть образованы:

- 1) V-образная антенна с длиной плеч по 46 м (V 2x46);
- 2) наклонный диполь с длиной плеч по 40 м (Д2x40);
- 3) -образная антенна с длиной плеч 46 м ( 46/15). Антенны подвешиваются и устанавливаются на две телескопические мачты высотой 12 м. Площадка для развертывания всего комплекта антенн требуется 150x100 м.

**8. Дальность радиосвязи -**

*а) при работе на стоянке:*

- в КВ диапазоне до 2000 км;
- в УКВ диапазоне до 200 км

*б) при работе в движении со скоростью 30 км/час:*

- в КВ диапазоне до 300 км;
- в УКВ диапазоне до 75 км.

**9. Электропитание радиостанции -**

осуществляется от сети переменного трехфазного тока напряжением 380В (220В), частотой 50 Гц от одного из первичных источников питания:

- промышленной сети 380В (220 В);
- унифицированной электроустановки переменного тока ЭУ 131282Т/400 (отбор мощности);
- агрегата бензоэлектрического АБ-8-Т/400 м;
- электростанции ЭСБ-12-Т/400, размещенной в отдельном прицепе.

Электростанция является основным источником питания на стоянке. Время ее непрерывной работы без дополнительной заправки топливом 8 часов.

Бензоэлектрический агрегат является основным источником питания в движении. Время его непрерывной работы без дополнительной заправки топливом 4 часа, а с дополнительными заправками - 24 часа.



Унифицированная электроустановка и промышленная сеть являются резервными источниками питания и могут использоваться только на стоянке. Питание радиостанции от нестабильной промышленной сети может производиться только через стабилизатор напряжения, который перевозится отдельно,

В радиостанции предусмотрена возможность подключения внешнего потребителя электроэнергии, который подключается к разъему ВНЕШ. ПОТРЕБ, силового ввода. При питании радиостанции от бензоэлектрического агрегата подключение внешнего потребителя не предусмотрено.

Суммарная мощность, потребляемая, радиостанцией, не должна превышать при питании от ЭУ и АБ их номинальной мощности, а при питании от промышленной сети через стабилизатор напряжения - его номинальной мощности.

**10. Управление радиостанцией** - может производиться:

- из аппаратного отсека;
- из кабины водителя;
- из приемной аппаратной по кабелю или радиорелейной линии;
- из КШМ по кабелю;
- из оконечных аппаратных по кабелю;
- с вынесенного телефонного аппарата (ВТА) на расстояние до 500 м;

*Из аппаратного отсека обеспечивается:*

- включение и выключение радиостанции;
- включение и выключение высокого напряжения;
- перестройка передатчика и приемника на любую из 10 ЗПЧ (в КВ или УКВ диапазоне);
- ведение дуплексной и симплексной телефонной и телеграфной радиосвязи во всех режимах работы;
- ведение дуплексной адаптивной радиосвязи;
- служебную связь с внешними абонентами.

*Из кабины водителя обеспечивается:*

- ведение дуплексной и симплексной телефонной радиосвязи;
- служебная связь с экипажем радиостанции и с внешними абонентами по радиостанции Р-105М.

*Из приемной аппаратной обеспечивается:*

- включение и выключение питания передатчика радиостанции;
- включение и выключение высокого напряжения;
- перестройка передатчика на любую из 10 ЗПЧ;
- дистанционное управление колебаниями передатчика в телефонном или телеграфном режиме;
- ведение дуплексной адаптивной радиосвязи.

*Из оконечных аппаратных обеспечивается:*

- дуплексная телефонная и телеграфная радиосвязь;
- служебная связь с аппаратным отсеком.

*С вынесенного телефонного аппарата обеспечивается:*

- симплексная телефонная радиосвязь;
- служебная связь с аппаратным отсеком.

**11. Экипаж радиостанции** состоит из 4 человек: начальника радиостанции, радиооператора, механика ЗАС и водителя-электромеханика.

**12. Время готовности к работе** - не более 30 мин при температуре окружающей среды вне кузова минус 40° С со включенным обогревом аппаратного отсека.

**13. Время разворачивания** - на все типы антенн в летних условиях не более 2 ч 30мин

**14. Климатические условия.** Аппаратура радиостанции рассчитана на непрерывную работу при температуре окружающей среды вне кузова от -40° С до +40° С и относительной влажности 95 ... 98%.

**15. Транспортная база.** Аппаратура радиостанции размещена в кузове Кб-131, установленном на шасси автомобиля ЗИЛ-131. Кузов с помощью перегородок разделен на 3 отсека: аппаратный, передающий и агрегатный.

**16. Масса радиостанции** с полной заправкой и экипажем не превышает 10500 кг. Радиостанция может транспортироваться самолетом АН-22.

## 6.2.2. Состав комплекта радиостанции

Передатчик в составе:

- |   |            |
|---|------------|
| - возбудитель «Лазурь»                              |            |
| - УМ КВ и УКВ диапазона                             | ТПП 6-1(2) |
| - Согласующее устройство КВ и УКВ диапазона         | ТПП 7-1(2) |
| - Симметрирующе-коммутирующее устройство            | ТПП 53     |
| - Блок управления СУ                                | ТПП 55     |
| - Коммутатор передающих антенн                      | АППС 20    |
| - Выпрямительное устройство для питания передатчика | ВУ 7-6     |
| - Эквивалент нагрузки                               | ТПП 16     |

Приемник Р-160П

Аппаратура коммутации:

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| - пульт начальника радиостанции | АПП 9   |
| - пульт радиооператора          | АППС-27 |
| - коммутатор абонентский        | АППС 11 |
| - пульт кабины                  | АППС 40 |
| - линейный ввод                 | АППС 21 |
| - спец. ввод                    | АПП 23  |

Оконечные устройства

- нагрудные переключатели с МТГ
- ТГ ключ
- ТФ аппарат
- ТФ СА
- ТГ слух СА

Р-105М

АА Р-016В

Система электропитания

- - силовой ввод ТПП 22
- щит автоматической защиты
- блок коммутации АПП 18
- пульт управления блока коммутации АПП 37

Состав и схема соединений аппаратуры радиостанции представлены на рис. 6.2.1.

Кузов автомобиля разделен на три отсека: агрегатный, передающий и аппаратный.

№пп	Состав	Размещение
1	2	3

**а) В состав агрегатного отсека входят:**

- |   |                                 |  |
|---|---------------------------------|--|
| 1 | АБ - агрегат бензоэлектрический | На полу                                  |
| 2 | АПП-81 - фильтр сетевой ЩАЗ     | На скосе кузова справа                   |
| 3 | АПП-22 - силовой ввод           | На стенке кузова справа                  |
| 4 | Блок вентиляция ПРД             | На стенке кузова справа                  |
| 5 | ТПП-16 - эквивалент нагрузки    | У перегородки справа                     |
| 6 | ПАЗ-ПХЗ Вентилятор вытяжной     | На перегородке над блоком вентиляции ПРД |
| 7 | ПАЗ-ПХЗ                         | На скосе левой стенки отсека             |
| 8 | Вентилятор вытяжной             | На задней стенке отсека слева            |

**б) В состав передающего отсека входят**

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | ТПП-84 усилитель мощности, состоящий из: ТПП-6-1, ТПП-6-2, ТПП-13Н, ТПП-13В | У стенки справа кузова                   |
| 2 | АПП-18 - блок коммутации источников питания.                                | Сверху над ТПП-84.                       |
| 3 | Блок вентиляции СУ  | У стенки слева кузова                    |
| 4 | ТПП-83 - согласующее устройство, состоящее из: ТПП-7-1, ТПП-7-2, ТПП-53     | Над блоком вентиляции СУ                 |
| 5 | АППС-33 - коммутатор дежурного приема                                       | Над ТПП-83                               |
| 6 | АППС-20 - коммутатор передающих антенн                                      | Над АППС-33 на потолке                   |
| 7 | Блок реле   | На перегородке передающего отсека справа |
| 8 | Распределительная коробка   | Рядом с блоком реле                      |

**в) В состав аппаратного отсека входят:**

1	Р-010 - датчик кода Морзе (клавиатура)	Справа кузова на столе
2	ГА-57	Справа от Р-010
3	СА ТГ	Слева от Р-010
4	АППС- 11- коммутатор абонентский	На стенке кузова над САТГ
5	Ламповый блок Р-010	Справа в столе на надколесной нише
6	СА	Слева от лампового блока Р-010 (устанавливается, если не ставится СА ТГ)
7	АПП-23 -ввод СП-1	На стене справа за СА
8	Вентилятор вытяжной	На стенке справа за СА ТГ
9	АБ-4 82 - модем	Слева у передней стенки под столом
10	Р-160П - основной радиоприемник	На столе слева
11	1К21-3-воздухо-обрабатывающий агрегат (кондиционер)	Над Р-160П
12	Вентилятор приточный	На стенке над Р-160П
13	АППС-9-пульт начальника радиостанции	Слева от АБ-482 на надколесной нише
14	ТПП-21-линейный ввод	На стенке кузова за АППС-9
15	ТПП-19-коммутатор приемных антенн	Слева от ТПП-21 на стенке
16	ТПП-55 - блок управления	Над АППС-9 справа
17	Р-016В	Над АППС-9 слева от ТПП-55
18	Р-26М	Слева от Р-016 В
19	ЛАЗУРЬ	Слева от АППС-9 па столе
20	Выпрямитель ВС-25	За Р-326М
21	АППС-37 - пульт управления блоком коммутации	На перегородке справа
22	АППС-27-пульт радиооператора	Слева от АППС-37
23	Щит вентиляторов	Слева от АППС-27
24	АППС-61- преобразователь	Слева от щита вентиляторов
25	Щит управления 1К21-3	Над АППС-37
26	Вентиляторы обдува	На потолке около левой стенки кузова
27	П-321	На передней стенке кузова справа
28	Счетчик времен	Над П-321

**г) в кабине водителя:**

1	АППС-40 - пульт кабины	По центру
2	Пульт АЗИ	Справа от АППС-40
3	Р-105М	На полу кабины водителя
4	Блок контроля	Справа от пульта АЗИ (устанавливается вместе с установкой ЭУ)
5	Добавочное сопротивление вольтметра	Тоже
6	Фильтр радиопомех	Тоже
<b>д) На задней стенке снаружи кузова</b>		
1	Левый механизм подъема АЗИ	На крыше
2	Правый механизм подъема АЗИ	На крыше
3	Телескопическая мачта	Справа
<b>е) На правой стенке кузова</b>		
1	АПП-22 -ввод силовой	Сзади кузова
2	Люк для забора воздуха к АБ	Рядом с АПП-22
3	Люк для забора воздуха к ТПП-84	Рядом с люком к АБ
4	Вентилятор вытяжной	Над АПП-23
5	АПП-23 - ввод СП-1	Под вентилятором вытяжным
<b>ж) На крыше кузова</b>		
1	ФАП	
2	Коаксиальные линии	
3	Ящики к АФУ	
4	АППС-20 - коммутатор передающих антенн	
<b>з) На передней стенке снаружи кузова</b>		
1	Компрессорно-конденсаторный агрегат 1К21-3	Сверху
2	Телескопическая мачта	Слева
<b>и) на левой стенке снаружи кузова</b>		
1	ТПП-21 - ввод линейный	Спереди
2	ТПП-19 - коммутатор приемных антенн	Справа от ТПП-21
3	Приточный вентилятор	Над ТПП-21
4	Люк для выброса воздуха от ТПП-83	Справа от ТПП-19
5	Люк для выброса воздуха от АБ	Справа от люка ТПП-83
<b>к) на раме автошасси спереди</b>		
1	ЭУ- унифицированная электроустановка	
<b>л) сзади автошасси прицеп</b>		
1	ЭСБ-12-Т/400М1	

- Примечание:** 1. Радиорелейная станция АЗИД-1Д устанавливается, в правом переднем углу аппаратного отсека.
2. Стабилизатор напряжения СТС-16/0,5С входит в состав возимого имущества и размещается в отдельном упаковочном ящике.

### **6.2.3. Состав и назначение элементов системы электропитания радиостанции**

Питание радиостанции осуществляется трехфазным переменным током напряжением 380В.

Первичными источниками питания могут быть:

- промышленная сеть 3-х фазного переменного тока напряжением 380В
- при работе на стоянке;
- промышленная сеть 3-х фазного переменного тока напряжением 220В (при работе на стоянке, с обязательным использованием стабилизатора напряжения);
- унифицированная электроустановка переменного тока ЭУ-131-8-Т/400 при работе на стоянке (аварийный режим);
- электростанция ЭСБ-12-Т/400 при работе на стоянке;
- бензоэлектрический агрегат АБ-8-Т/400М - при работе на стоянке и в движении.

Потребляемая мощность от внешней сети не превышает 10 кВА, от бензоэлектрического агрегата - 8 кВА.

Бензоэлектрический агрегат состоит из 3-х фазного генератора АБ-8, сочлененного с бензиновым двигателем М-40В. Непрерывная работа бензоагрегата без дополнительной заправки топливом обеспечивается в течение 4 часов. Топливо - бензин А-72 (допускается А-76).

Электростанция ЭСБ-12-Т/400 . - устанавливается на прицепе. Состоит из 3-х фазного генератора мощностью 12 кВА, сочлененного с двигателем ГАЗ-24. Топливо - бензин А-76. Время непрерывной работы электростанции без дополнительной заправки составляет 8 часов.

Унифицированная установка переменного тока ЭУ-131-8-Т/400 является резервным источником питания, сочленена с двигателем автомобиля. Используется только на стоянке.

Все первичные источники подключаются к потребителям электроэнергии через блок коммутации источников питания.

Бензоэлектрический агрегат соединен с блоком коммутации непосредственно.

Электростанция и унифицированная электроустановка подключаются непосредственно к силовому вводу.

Внешняя промышленная сеть подключается к щиту соединительному, который кабелем соединен с силовым вводом. Если используется промышленная сеть 220 В или нестабильная 380 В, то оно подключается к силовому вводу через стабилизатор напряжения.

От силового ввода напряжение через сетевой фильтр подается на щит с автоматической защитой, а с него на блок коммутации источников питания и параллельно на силовой ввод для питания внешнего потребителя.

Через блок коммутации источников питания напряжение подается к основным потребителям.

Для безопасной работы личного состава радиостанцию необходимо заземлить. Для этого необходимо:

- слева и справа от кузова на расстоянии 0,5 м вбить в землю два кола шлямбурного типа, а третий кол - на расстоянии, равном длине кабеля для дополнительного заземления. При этом, между землей и клеммой кольев должно быть расстояние не менее 10 см;
- соединить проводами клеммы на корпусе с клеммами первых двух колеv, к клемме третьего кола подсоединить наконечник кабеля дополнительного заземления, другой конец этого кабеля соединить с разъемом заземления 22-Ш2 на силовом вводе так, чтобы он не касался корпуса радиостанции;
- соединить корпус радиостанции с корпусом внешнего источника питания проводом ЯР4.863.659.

#### **6.2.4. Порядок включения питания радиостанции**

а) Питание от сети (ЭСБ, ЭУ).

Напряжение промышленной сети на силовой ввод подается через стабилизатор напряжения или минуя его.

Напряжение от электростанции ЭСБ-12-Т/400 или от унифицированной электроустановки ЭУ-131-8-Т/400 подается непосредственно на силовой ввод.

Для включения питания необходимо установить органы управления в следующие положения:

##### **На ЩС (ТПП-24)**

- П. СЕТЬ - СЕТЬ

При этом на ЩАЗ загорается лампа СЕТЬ.

##### **На ЩАЗ**

- П. СИЛОВОГО АВТОМАТА - 1

При этом загорается лампа кнопки ОТКЛ

##### **На ПУ БК (АПП-37)**

- П. НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗНОЕ - СЕТЬ А(В, С), проверить поочередно на каждой фазе напряжение 220В.

- КН. СЕТЬ ВКЛ. – НАЖАТЬ, при этом загорается лампа этой кнопки и гаснет лампа кнопки ОТКЛ. Включаются вентиляторы УМ, СУ, слышен звуковой сигнал тональной частоты, на ПНР загорается лампа ВОЗБ в секторе АВАРИЯ, на БУ (ТПП-55) высвечивается надпись ВЫКЛ. ВЫСОКОЕ, загораются лампы кнопок МЕСТНОЕ и НАСТР.

Б) питание от агрегата АБ-8-Т/400.

Открыть люки агрегатного отсека, запустить двигатель АБ согласно его инструкции по эксплуатации, включить возбуждение. Установить:

#### **На щитке АБ**

- П. ВКЛ. – ОТКЛ. – ВКЛ, при этом загорается лампа кнопки ОТКЛ. На ПУ БК;

- отрегулировать по ИП на щитке АБ величину напряжения, равную 380В.

#### **На ПУ БК**

- КН. АГРЕГАТ ВКЛ. – НАЖАТЬ и ОТПУСТИТЬ, при этом загорается лампа этой кнопки, лампы ВОЗБ и ОТКЛ на ПНР и включается звуковой сигнал. Проверить по вольтметру наличие и величину напряжения на входе БК.

Далее необходимо на ПНР нажать кнопку ПИТАНИЕ и затем последовательно включить питание возбудителя, приемника и других приборов согласно инструкции по их эксплуатации.

### **6.2.5. Состав, общее устройство и основные тактико-технические характеристики передатчика**

Передатчик радиостанции Р-161А-2М предназначен для формирования радиосигналов, предусмотренных техническими возможностями возбудителя ВО-78, переноса их в диапазон частот 1,5 - 60 МГц и усиления до величины не менее 1000 Вт.

Сетка дискретных частот формируется с шагом 10 Гц при местном управлении и с шагом 100 Гц при работе на ЗПЧ.

Количество ЗПЧ - 20; время перестройки передатчика с одной ЗПЧ на другую не более 1,5 с.

Ослабление высших гармоник рабочей частоты не менее 55 дБ.

Электропитание передатчика осуществляется трехфазным напряжением 380 В, 50 Гц; потребляемая мощность не превышает 6 кВА.

Основными элементами передатчика являются :

возбудитель ВО-78 с блоком питания БЗ-28, выполненные в виде отдельных блоков;

два усилительных высокочастотных тракта, состоящих из блоков УМ и СУ для КВ и УКВ диапазонов;

симметрирующе-коммутирующее устройство;

блок управления согласующим устройством;



коммутатор передающих антенн;  
эквивалент нагрузки сопротивлением 75 Ом.

Блоки УМ смонтированы в одной стойке с выпрямительным устройством ВУ-76. В другой стойке смонтированы блоки СУ, СКУ и блок вентиляторов охлаждения УМ. Обе стойки, а также ЭН с вентилятором охлаждения расположены в передающем отсеке кузова радиостанции, возбуждатель и БУ СУ - в аппаратном отсеке. На крыше кузова расположен коммутатор передающих антенн.

### **6.2.6. Порядок настройки передатчика без излучения**

Усилитель мощности передатчика настраивается автоматически путем коммутации полосовых фильтров в анодных цепях ламп в зависимости от частоты настройки возбуждателя.

Согласующее устройство настраивается ручками НАСТРОЙКА и СВЯЗЬ, расположенными на передней панели БУ СУ. При этом с помощью высокочастотных реле в СУ подбирается комбинация дискретных емкостей и индуктивностей, которая обеспечивает компенсацию реактивного сопротивления антенны току рабочей частоты и трансформацию ее активного сопротивления к величине 75 Ом на входе СУ.

Принцип настройки СУ без излучения реализуется с помощью специальной измерительной схемы.

В состав схемы входят: возбуждатель, СУ с подключенной антенной, БУ СУ, элементы панели управления ПНР, КпрА, приемник Р-160П.

Для настройки СУ без излучения необходимо на БУ СУ нажать кнопки НАСТР. И МЕСТНОЕ, а на ПНР – кнопку НАСТР.- СИМПЛ. КВ (УКВ).

Приемник предварительно готовится к работе на частоте возбуждателя, в режиме АТ-Ш при ручной регулировке усиления. С выхода приемника напряжение подается в БУ СУ на индикатор настройки. Ручкой регулировки усиления приемника А1, А3, F3 стрелка индикаторного прибора устанавливается примерно в середине шкалы.

Вращением ручек НАСТРОЙКА и СВЯЗЬ на передней панели БУ СУ осуществляется изменение дискретных величин индуктивности и емкостей СУ. Отображение кода настройки ведется на цифровых индикаторах БУ СУ. Для сокращения времени перед началом настройки рекомендуется установить табличные значения кода настройки, взятые из инструкции по эксплуатации.

Изменяя, вращением ручек НАСТРОЙКА и СВЯЗЬ, комбинацию дискретных емкостей и индуктивностей в СУ, необходимо добиться баланса измерительного моста. Чем лучше сбалансирован измерительный мост, тем ближе входное сопротивление СУ к величине 75 Ом.

Контроль процесса настройки осуществляется по уменьшению показаний прибора ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ.

Настройка СУ заканчивается, когда мост максимально сбалансирован. При этом индикатор настройки имеет самые минимально возможные показания при постоянном коэффициенте усиления приемника.

Для запоминания кода настройки СУ необходимо при нажатой кнопке МЕСТНОЕ на БУ СУ нажать кнопку ЗАПИСЬ. При этом в запоминающем устройстве БУ СУ для данной фиксированной волны передачи стирается прежний и записывается новый код настройки СУ.

Для перевода передатчика в рабочее состояние необходимо на БУ СУ нажать кнопку РАБОТА. Низкочастотный выход приемника отключается от индикатора настройки. Kontakтами кнопки РАБОТА индикатор настройки подключается к датчику выходной мощности СУ. Одновременно снимается запрет на включение высокого напряжения.

### **6.2.7. Общее устройство и основные тактико-технические данные радиоприемника Р-160П**

Радиоприемник Р-160П предназначен для приема телефонных и телеграфных радиосигналов в КВ и УКВ диапазонах при автономной работе или в составе автоматизированного комплекса радиосвязи.

Радиоприемник обеспечивает прием сигналов на любой из 5850000 фиксированных частот кратных 10 Гц в диапазоне 1,5 - 59,99999 МГц.

При работе в составе автоматизированной радиостанции Р-161А-2М возможна предварительная установка для радиоприемника 20 ЗПЧ из числа фиксированных частот кратных 100 Гц.

Коротковолновый диапазон радиоприемника разбит на 10, а ультракоротковолновый диапазон - на 3 поддиапазона. Переключение поддиапазонов и точная настройка радиоприемника в пределах каждого поддиапазона осуществляется автоматически при местном или дистанционном управлении установкой частоты. Время перестройки с одной частоты на другую не превышает 0,3 с.

Радиоприемник обеспечивает все работы, предусмотренные в радиостанции Р-161А-2М.

Стабильность частоты настройки (частотная точность) радиоприемника определяется стабильностью опорного генератора "Гиацинт-М", относительная нестабильность которого за 24 ч работы (кратковременная) не превышает  $1,5 \cdot 10^{-8}$ , а за 6 месяцев работы (долговременная) не превышает  $1,0 \cdot 10^{-7}$ .

В радиоприемнике предусмотрена возможность ручной корректировки частоты ОГ с точностью  $\pm 1 \cdot 10^{-8}$  по отношению к эталонной частоте. Кроме того, для работы можно использовать внешний ОГ с частотой 5 МГц и выходным уровнем 500 мВ.

Чувствительность радиоприемника Р-160П (Еа) в зависимости от вида принимаемых сигналов указана в табл. 6.2.1.

Чувствительность приемника в зависимости от вида  
принимаемых сигналов

Вид сигнала	Еа, мкВ	Ис/Ип на выходе	Ис вых, В
АТ (А1-У)	0,4	3	2
АТ (А1-Ш)	0,8	-	-
ЧТ (F1)	1	10	10, -0,6
ДЧТ (F6)	-	-	-
ОФТ (F9)	1	10	10, -0,6
ОМ	2	3	2
ЧМ (F3)	4	10	-
АМ (А3)	8	3	-

Основная избирательность (т.е. избирательность в отношении помех по соседним каналам приема) обеспечивается на третьей промежуточной частоте в частных трактах приема.

Ослабление помех по зеркальному каналу первого преобразования не менее 90 дБ, а на промежуточных частотах - не менее 100 дБ.

Полоса пропускания общего радиотракта приемника по уровню 6 дБ составляет:

5 кГц при приеме телеграфных сигналов (кроме ЧТ-6000);

15 кГц при приеме телефонных сигналов и телеграфного ЧТ-6000;

40 кГц при приеме широкополосных сигналов (при подаче внешней команды "Адаптация-2" или "Вкл. 40 кГц").

Система АРУ по третьей ПЧ в частных трактах приема сигналов АМ, АТ, ОМ обеспечивает изменение уровня выходного напряжения не более чем на 6 дБ при изменении выходного сигнала на 80 дБ. При включенной АРУ и входном сигнале более 1 мВ в тракте второй ПЧ действует дополнительная АРУ с глубиной регулирования 20 дБ. Система АРУ имеют три значения постоянной времени: 0,1, 1,0 и 5,0 с.

Диапазон ручного регулирования усиления по ПЧ не менее 80 дБ, а по звуковой частоте не менее 40 дБ.

В общем радиотракте имеется система автоматической подстройки частоты по пилот-сигналу. Полоса схватывания системы АПЧ не менее  $\pm 100$  Гц, а полоса удержания не менее  $\pm 200$  Гц.

Антенный вход радиоприемника рассчитан на подключение коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом.

Предусмотрена защита входных устройств от ВЧ напряжений с уровнем до 100 В, в том числе и на частоте настройки радиоприемника, а также защита от напряжений постоянного тока с уровнем до 500 В. С помощью противолокационного фильтра вход радиоприемника защищен от помех на частотах выше 200 МГц.

При больших уровнях сигнала с помощью входного аттенюатора можно внести затухание на 10, 20 или 30 дБ.

Радиоприемник имеет следующие выходы:

выход на головные телефоны с напряжением не менее 2 В на нагрузке 100 Ом (ТА-56 М);

выход на симметричную линию с напряжением не менее 2 В на нагрузке 600 Ом;

релейный выход с амплитудой телеграфных посылок  $\pm 20$  В на нагрузке 1 кОм или  $\pm 60$  В на нагрузке 3 кОм;

электронный телеграфный выход с напряжением +10 и - 0,6 В на нагрузке 5 кОм.

Кроме того, радиоприемник имеет контрольные выходы опорной частоты 5 МГц, третьей ПЧ 128 кГц и местной несущей 128 кГц.

Управление радиоприемником может осуществляться с лицевой панели (М) или дистанционно (ДИСТ.). При местно-дистанционном управлении установка частоты настройки осуществляется на запоминающем устройстве ПНР, а остальные операции - на лицевой панели приемника.

Система встроенного контроля обеспечивает проверку работоспособности радиоприемника и отыскание неисправного блока.

Она включает стрелочный прибор с переключателем КОНТРОЛЬ, сигнальные лампочки и блок обратного преобразования радиочастоты с переключателем СКВОЗНОЙ КОНТРОЛЬ.

Электропитание радиоприемника может обеспечиваться:

от однофазной сети переменного тока с частотой 50 Гц, напряжением 220 или 127 В;

от однофазной сети переменного тока с частотой 400 Гц, напряжением 220 или 115 В;

Потребляемая мощность составляет 290 Вт. Масса радиоприемника не более 95 кг. Радиоприемник сохраняет работоспособность при изменении внешних температур от  $-40$  до  $+50^{\circ}$  С и относительной влажности 98 %.

### **Структурная схема радиоприемника**

Радиоприемник построен по супергетеродинной схеме с тройным преобразованием частоты принимаемого сигнала в КВ диапазоне (1,5 - 30 МГц) и двойным преобразованием в УКВ диапазоне (30 - 60 МГц).

Схема приемника содержит:

- общий радиотракт;
- частные тракты приема;
- систему стабилизации частоты;
- блок управления настройкой приемника;
- блок питания.

Общий радиотракт (ОРТ) предназначен для предварительной избирательности, усиления принимаемого сигнала и линейного переноса его спектра в область основной (третьей) промежуточной частоты 128 кГц.

Частные тракты приемника (ЧТП) предназначены для основной избирательности, подавления помех по соседним каналам приема, усиления сигнала третьей ПЧ, преобразования его в первичный электрический сигнал, усиления ПЭС до уровня, необходимого для нормальной работы окончательных устройств.

Система стабилизации частоты предназначена для формирования высокостабильных частот первого, второго, третьего гетеродинов и местной несущей из опорной частоты 5 МГц. В радиоприемнике применена диапазонно-кварцевая стабилизация частот гетеродинов.

Блок управления настройкой приемника обеспечивает формирование команд исполнительным устройствам (реле и т.п.) общего радиотракта и системы стабилизации, обеспечивающим настройку радиоприемника на заданную частоту.

Блок питания предназначен для преобразования напряжения внешней сети в напряжения постоянного и переменного тока, необходимые для питания элементов радиоприемника. Конструктивно блок питания выполнен в виде отдельного унифицированного устройства.

### **6.2.8. Назначение, общее устройство системы управления и коммутации радиостанции**

Управление радиостанцией может быть трех видов: местное (МЕСТН.), местно-адаптивное (МЕСТН.-АДАПТ.) и дистанционное (ДИСТ.). Выбор вида управления осуществляется переключателем ВИД УПРАВЛЕНИЯ на передней панели ПНР.

При местном управлении все операции по управлению радиостанцией осуществляются органами управления на передней панели ПНР.

При местно-адаптивном управлении выбор фиксированных частот (волн) передатчика и приемника обеспечивается аппаратурой Р-016В, а остальные операции - органами управления ПНР. При управлении с помощью аппаратуры Р-016В обеспечивается включение высокого напряжения, выбор фиксированных частот, включение передатчика в режим излучения.

В состав аппаратуры коммутации и управления входят:

- пульт начальника радиостанции (АППС-9);
- пульт кабины (АПП-40);
- пульт радиооператора (АППС-27);
- коммутатор абонентский (АППС-11);
- линейный ввод (ТПП-21);
- специальный ввод (АПП-23).

## Назначение и общее устройство ПНР

Пульт начальника радиостанции предназначен:

- для управления передатчиком и приемником из машины;
- для неоперативной и оперативной коммутации ТФ и ТГ цепей оконечных устройств к входам передатчика и выходам приемника при работе из различных рабочих мест;
- для контроля исправности аппаратуры;
- для обеспечения служебной связи с ОА и кабиной водителя.

В состав ПНР входят:

- устройство АППС-91 (блоки АППС-911 и АППС-912) - для коммутации цепей информации и служебной связи;
- устройство АППС-92 (блоки АППС-921 и АППС-922) - для коммутации антенн, а также блок питания ПНР;
- панель АППС-93 - для размещения органов управления, коммутации и контроля;
- неоперативный коммутатор (размещен под крышкой);
- устройство АППС-94 - для запоминания значений частот возбуждителя, приемника и передающих антенн для двадцати фиксированных волн.

Панель АППС-93 функционально разделена и имеет соответствующие поясняющие надписи.

В центре под надписью КАНАЛЫ находятся переключатели телеграфных (ТГ-1, ТГ-2) и телефонных ( $A_1$ ,  $B_1$ ) каналов. С помощью этих переключателей оконечная аппаратура подключается к входам и выходам радиоканалов. Над каждым переключателем имеется световое табло, сигнализирующее о занятости канала начальником радиостанции. Если управление по какому-либо каналу осуществляется с ПРО, ПК или с внешней линии, то светится табло АБОНЕНТ.

Переключатель СА подключает к абонентскому коммутатору микрофонную гарнитуру ПНР или ПК. При работе с внешних линий, подключенных к спец. вводу, переключатель СА должен быть в положении ОТКЛ. Световое табло СА светится, когда на АК включено питание и переключатель АБОНЕНТЫ СА установлен в положение ПНР.

С помощью тумблера МОЩНОСТЬ АЗИ обеспечивается переключение передатчика при работе на АЗИ с полной мощности на пониженную.

Под надписью СЛУЖЕБНАЯ СВЯЗЬ расположена функциональная группа кнопочных переключателей, предназначенных для коммутации цепей служебной связи, послышки тонального вызова и отбоя.

Переключатель ВЫБОР ТЧ (Гц) предназначен для выбора частоты селективного вызова.

Кнопочный переключатель ГС подключает МТГ начальника радиостанции к Р-105М. При включенном тумблере ПШ уровень шума на выходе приемника радиостанции Р-105М может регулироваться ручной УРОВЕНЬ.

Под надписью КОНТРОЛЬ расположено табло АВАРИЯ, сигнализирующее о наличии неисправного блока.

Переключатели I и II предназначены для подключения стрелочного индикаторного прибора к контролируемым цепям в соответствии с таблицей на крышке. Тумблер ИП - П-321 подключает контролируемую цепь к индикаторному прибору или прибору П-321.

В левой части панели под крышкой расположены гнезда неоперативного коммутатора и громкоговоритель.

Неоперативная коммутация осуществляется четырехконтактными колодками (МШ-4) или двухпроводными шнурами. Неоперативная коммутация обеспечивает предварительное подключение соединительных линий от внешней оконечной аппаратуры к ТГ и ТФ радиоканалам. Кабель ПТРК 5x2 от телефонной и телеграфной аппаратуры (аппаратной ДУ) подключается к полумуфтам АПТФ или АПТГ линейного ввода радиостанции.

К полумуфте АП ТГ может быть подсоединен кабель от ТГ аппаратной, КШМ, ОПМ или АДУ.

При подключении кабеля ПТРК 5x2 к полумуфте АП ТГ линейного ввода и типовой коммутации (только с помощью колодок МШ-4), его линии распределяются парами следующим образом (поле ТГ, сектор АП ТГ):

ЛИН. 1 - передача ТГ информации по первому каналу ВО-78;

ЛИН. 2 - прием ТГ информации по первому каналу Р-160П;

ЛИН. 3 - передача ТГ информации по второму каналу ВО-78;

ЛИН. 4 - прием ТГ информации по второму каналу Р-160П;

ЛИН. 5 – служебная связь с АП ТГ (кнопка СЛ.2).

Линии кабеля от КШМ распределяются следующим образом (поле ТГ, сектор ЛДУ, КШМ):

ЛИН. 1. - передача ТГ информации;

ЛИН. 2 - сигнализация о включении излучения передатчика;

ЛИН. 3 - прием тональной информации;

ЛИН. 4 - передача информации ТФ;

ЛИН. 5 - служебная связь с КШМ (кнопка СЛ.2).

Линии кабеля от ОПМ или АДУ распределяются следующим образом (поле ТГ, сектор ЛДУ, КШМ):

ЛИН. 1 - передача ТГ информации по первому каналу ВО-78;

ЛИН. 2 - телесигнализация (ТС);

ЛИН. 3 - передача ТГ информации по второму каналу ВО-78;

ЛИН. 4 - передача ТФ информации (ВНЕШН.2);

ЛИН. 5 – служебная связь с ОПМ или АДУ (кнопка СЛ .2).

К полумуфте АП ТФ линейного ввода может быть подсоединен кабель ПТРК 5x2 от ТФ аппаратной или АДУ. В обоих случаях распределение линий кабеля следующее (поле ТЧ, сектор АП ТФ):

ЛИН. 1 - прием ТФ информации по каналу  $A_1$  (ВБ);

ЛИН. 2 - передача ТФ информации по каналу  $A_1$  (ВБ);

ЛИН. 3 - прием ТФ информации по каналу  $B_1$  (НБ);

ЛИН. 4 - передача ТФ информации по каналу В<sub>1</sub> (НБ);

ЛИН. 5 – служебная связь с ТФ аппаратной или АДУ (кнопка СЛ.1).

Окончательное подключение внешних оконечных устройств к радиоканалам осуществляется органами оперативной коммутации на ПНР, ПК и АК.

Под надписью УПРАВЛЕНИЕ расположены:

- кнопочный переключатель ВЫСОКОЕ - для включения высокого напряжения усилителя мощности;
- кнопочный переключатель НАКАЛ 2 - для включения предварительного накала ламп УМ неработающего диапазона;
- кнопочный переключатель ПИТАНИЕ - для включения питания;
- тумблер ПР.-ПЕР. - для включения радиостанции на прием или передачу при симплексной ТГ работе;
- тумблер УКВ-КВ - для включения передатчика соответствующего диапазона и поддиапазона в приемнике (при управлении МД);
- переключатели ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ и ВОЛНЫ ПРИЕМА с кнопками-табло ВКЛ. - для включения выбранной ЗПЧ передатчика и приемника.

Под общей надписью АНТЕННЫ находится группа кнопочных переключателей, предназначенных для управления подключением приемных и передающих антенн. Кнопочные переключатели УКВ и КВ - для подключения приемника к возбудителю в режиме НАСТР. (согласующего устройства) или подключения приемопередающей антенны к приемнику в режиме СИМПЛ.

В правом верхнем углу панели под надписью АЗИ находятся кнопочные переключатели ВЕРТ., НАКЛ., ТРАНСП. - для управления механизмами подъема АЗИ.

Ниже находится кнопочный переключатель АРН-УМ СБРОС, обеспечивающий перезапуск системы АРН усилителя мощности.

В нижнем правом углу панели, под надписью НАСТРОЙКА ФАП, находится функциональная группа переключателей для настройки ФАП и запоминания положений органов настройки в ячейках памяти.

Под общей надписью ЗВУК расположены:

- переключатель СЛУХ. КОНТР. - для подключения контролируемой цепи к головным телефонам микротелефонной гарнитуры начальника радиостанции или к громкоговорителю;
- ручка ГРОМКОСТЬ - регулятор громкости при слуховом контроле;
- тумблер ГР. - для подключения громкоговорителя к слуховым выходам Р-160П в положении РАБОТА или Р-326 - в положении ДЕЖ.;
- кнопочный переключатель ОТКЛ. ЗВУК. СИГН. - для отключения звуковой сигнализации.
- переключатель ВИД УПРАВЛЕНИЯ - для выбора вида управления радиостанцией (МЕСТН., МЕСТН.-АДАПТ. или ДИСТ.);



- переключатель КАНАЛЫ ТУ-ТС устанавливается в положение ТГ при использовании для системы ТУ-ТС телеграфного канала или в положение ТЧ при использовании ТФ канала;
- переключатель РЕЖИМ - для установки режима работы радиостанции дуплексного (ДУПЛ.) или симплексного (СИМПЛ. 2ПР., СИМПЛ. 4ПР.).

### 6.2.9. Назначение, общее устройство аппаратуры частотной адаптации Р-016В

Аппаратура адаптации Р-016В предназначена для повышения пропускной способности радиолинии за счет автоматизации процессов установления и ведения связи, а также частотной адаптации к помеховой обстановке и к условиям распространения радиоволн.

На радиолинию с АА Р-016В могут выделяться до десяти фиксированных частот передачи и до десяти ФЧ приема. На каждой ФЧ для работы используется полоса частот  $\pm 7$  кГц, в которой формируются 15 субчастот с интервалом 1 кГц так, что восьмая СБЧ совпадает с номиналом ФЧ передатчика и приемника радиостанции. Такую полосу называют "пакетом" субчастот (рис. 6.2.2.).

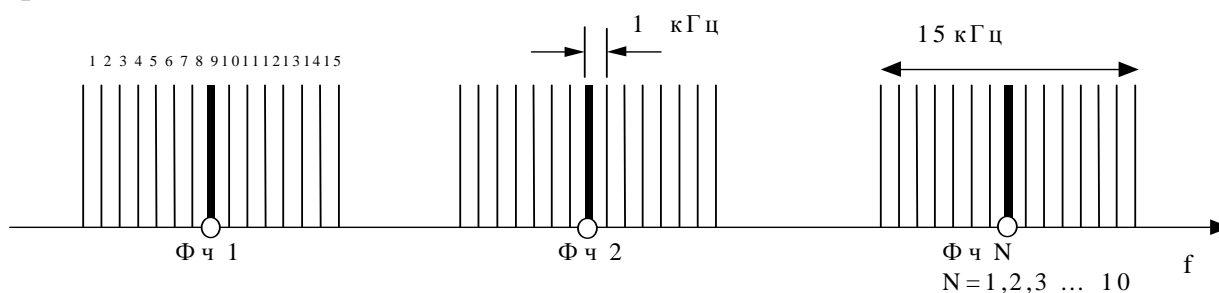


Рис.6.2.2. Формирование "пакетов" субчастот

Технические характеристики аппаратуры Р-016В приведены в табл. 6.2.2.

Таблица 6.2.2.

#### Основные технические характеристики аппаратуры Р-016В

№ п/п	Наименование характеристики и единица измерения	Кол-во, величина	Примечание
1.	Количество ступеней адаптации:	2	

№ п/п	Наименование характеристики и единица измерения	Кол-во, величина	Примечание
	первая ступень – к помеховой обстановке в полосе, кГц;	15	Имеется возможность работать на 15, 13, 12 СБЧ в зависимости от вида сигнала
	вторая ступень – к условиям РРВ по ФЧ	10	Имеется возможность работы на меньшем числе ФЧ
2	Число рабочих субчастот на каждой ФЧ.	15	При работе сигналами: F1-125, F1-200
		13	F1-500, F6-200, F9-300 (исключаются 1 и 15-я СБЧ)
		12	A3J-A <sub>1</sub> , A3A-A <sub>1</sub> , A3H-A <sub>1</sub> (исключаются 13, 14, 15-я СБЧ)
3	Число СБЧ для вызова	7	Четные субчастоты: 8, 10, 12, 14, 2, 4, 6
4	Разнос между СБЧ, кГц	1	В полосе 15 кГц
5	Среднее время вхождения в связь, мин	1 – 2	На 4 – 5 ФЧ, соответственно в ТГ и ТФ режимах
6	Среднее время восстановления связи, с: - на СБЧ; - на ФЧ	1	При условии отсутствия помех на этих частотах у корреспондента
		2,5	
7	Скорость передачи сигналов (команд) ТУ-ТС, бод: - по ТФ каналу; - по ТГ каналу	1200	Передаче "0" соответствует частота 2100 Гц (442 мВ), "1" – 1300 Гц (595 мВ)
		150	±20 В, 5 мА
8	Количество служебных команд	100	Набор осуществляется на ПНР по специальной таблице переключателями ВОЛНЫ ПРМ и ПРД.
9	Электропитание, В	~220 ±15%	Переменный ток, 50 Гц.
			Для сохранения программы смены ФЧ при отключении сети имеется аккумулятор U=12 В
10	Масса, кг	35	

Аппаратура Р-016В обеспечивает двухступенчатую адаптацию:  
1-я ступень - адаптация в "пакете" по субчастотам;  
2-я ступень - адаптация по "пакетам" субчастот, выделенным для связи.

В адаптивной радиолинии с Р-016В радиостанция может работать сигналами F1-125, F1-200, F1-500, F6-200, F9-300, F9-500 и однополосными сигналами по ВБП. В зависимости от вида сигнала Р-016В обеспечивает измерение уровня помех на СБЧ по выходу третьей ПЧ приемника в полосе частот 0,5, 1,5 или 3,1 кГц;

Аппаратура Р-016В имеет следующие режимы работы: дежурный прием, входение в связь, ведение связи, восстановление связи.

**Состав, назначение элементов и режимы работа Р-016В**

В состав структурной схемы аппаратуры Р-016В входят блоки: В10, В20 и блок питания.

Основными элементами блока В10 являются:

- программное устройство - для управления работой аппаратурой адаптации в соответствии с алгоритмом функционирования, включая проверку работоспособности;
- устройство выбора оптимальной субчастоты - для анализа уровней помех на СБЧ и выбора ОСБЧ;
- блок перестройки частоты приема - для перестройки приемника Р-160П по СБЧ.

Основными элементами блока В20 являются:

- устройство передачи и приема команд управления формирует команды управления передатчиком корреспондента и прием команд управления своим передатчиком, поступающих с выхода Р-160П по цепи ЛИНИЯ F - АДАПТ.;
- устройство ТУ-ТС - для ДУ передатчиком, сигнализации об исполнении команд ТУ и для передачи команд управления передатчиком корреспондента;
- блок перестройки частоты передачи - для перестройки возбуждителя по субчастотам.

### **Подготовка к работе аппаратуры адаптации Р-016В**

Для подготовки к работе аппаратуры Р-016В необходимо:

На ПНР переключатель ВИД УПРАВЛЕНИЯ установить в положение МЕСТН.-АДАПТ. На блоке В20 (в разъеме КЛЮЧ) набрать ключевые комбинации ПРМ и ПРД, а также соединить перемычкой гнезда Б16 - Г16.

Ключевые комбинации вводятся в аппаратуру Р-016В установкой перемычек в гнезда разъема КЛЮЧ на передней панели блока В20. Ключевые комбинации могут быть непосредственно заданы в радиоданных либо получены из позывных корреспондента и собственных. В табл. 3 и 4 приведены примеры набора ключевых комбинаций.

Пример набора ключевых комбинаций из телефонных (табл. 6.2.3.) и телеграфных (табл. 6.2.4.) позывных

Таблица 6.2.3.

Телеграфный позывной	<b>4</b>					<b>х</b>				<b>е</b>	<b>п</b>					
Позывной в коде Морзе	•	•	•	•	-	•	•	•	•	•	•	-	-	•	•	
Номера гнезд в разъеме КЛЮЧ В20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Наличие перемычек в гнездах А и Б (ПРД)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	
Ключевая комбинация в двоичном коде	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
Ключевая комбинация в восьмеричном коде	<b>7</b>					<b>5</b>			<b>7</b>	<b>6</b>			<b>3</b>			

Ключевые комбинации, получаемые из позывных, формируются следующим образом:

буквы и цифры позывного записываются последовательно в виде точек и тире по коду Морзе, при этом: лишние (16-я и более) точки и тире отбрасываются; если в полученной комбинации меньше 15 знаков, то к концу добавляются недостающие знаки последовательным переносом от начала комбинации;

Таблица 6.2.4.

Телефонный позывной	<b>ОЗЕРО – 12</b>																	
	<b>О</b>					<b>З</b>			<b>1</b>				<b>2</b>					
Позывной в коде Морзе	-	-	-	-	-	•	•	•	-	-	-	-	-	•	•	-		
Номера гнезд в разъеме КЛЮЧ В20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Наличие перемычек в гнездах А и Б (ПРД)	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+			
Ключевая комбинация в двоичном коде	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0		
Ключевая комбинация в восьмеричном коде	<b>0</b>					<b>1</b>			<b>6</b>				<b>0</b>			<b>6</b>		

тире соответствует установленной в гнезда перемычке, точка – свободным гнездам.

В табл. 6.2.2. и 6.2.3. набранные ключевые комбинации представлены в двоичном и восьмеричном кодах.

На блоке В10 (в разьеме ИСКЛЮЧЕНИЕ) установкой перемычек в соответствующие гнезда исключить запрещенные для связи ФЧ и СБЧ.

На блоке питания Р-016В тумблер СЕТЬ (АДАПТ.) ВКЛ. установить в верхнее положение. Загорается лампочка СЕТЬ. Последовательно загораются индикаторы ИСПРАВНО блоков В10 и В20 и затем индикаторы ВЫЗОВ, ФАЗИР., ВЕДЕНИЕ. Через 50 с загораются индикаторы ИСПРАВНО АА и ДЕЖ. ПРМ, включается звуковая сигнализация.

На индикаторе ФЧ ПРМ аппаратуры Р-016В высвечивается номер рабочей ФЧ приема, а на индикаторе СБЧ ПРМ через каждые 0,4 с высвечиваются четные номера СБЧ приема.

## 6.2.10. Управление радиостанцией в телефонном режиме

При работе радиостанции в ТФ режиме управление ВЧ колебаниями может осуществляться:

- с микротелефонной гарнитуры ПНР;
- с микротелефонной гарнитуры пульта кабины;
- с вынесенного телефонного аппарата;
- из телефонной аппаратной узла связи.

Для обеспечения закрытой телефонной связи может использоваться специальная аппаратура, установленная в радиостанции. При управлении из ТФ аппаратной узла связи может использоваться специальная аппаратура, установленная в ТФ аппаратной.

Рассмотрим коммутацию цепей и физические процессы при управлении радиостанцией в ТФ режиме. Во всех случаях считаем, что возбуждатель, УМ, приемник подготовлены к соответствующему виду работы.

### Телефонная работа микрофоном из машины по ВБП

Включить питание, настроить радиостанцию на заданные частоты, после чего органы управления установить:

**на возбуждателе:**

- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| П. ВИД РАБОТЫ    | - 1К ТФ;               |
| П. РОД РАБОТЫ ТФ | - АЗЖ-А <sub>1</sub> ; |

**на приемнике:**

- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| П. РОД РАБОТЫ     | - ТЛФ;                 |
| П. ВИД РАБОТЫ ТЛФ | - АЗЖ-А <sub>1</sub> ; |
| П. СЛУХ. ПРИЕМ    | - А <sub>1</sub> ;     |
| П. ВИД РЛУ        | - РРУ;                 |

П. КОНТРОЛЬ	- ЛИН А <sub>1</sub> ;
Р. УСИЛЕНИЕ А <sub>1</sub>	- в среднее положение.
<b>На ПНР:</b>	
П. ВИД УПРАВЛЕНИЯ	- МЕСТН.;
П. РЕЖИМ	- ДУПЛ.
П. А <sub>1</sub>	- ПНР;
П. В <sub>1</sub>	- ОТКЛ.;
П. ТГ-1 и ТГ-2	- ОТКЛ.;
П. СА	- ОТКЛ.;
П. I	- ИНФОРМ.;
П. II	- 2 ;
Т. ИП — П-321	- ИП;
Т. ГР. — ОТКЛ.	- ГР.;
Кн. ВЫСОКОЕ	– нажать.

В результате установки органов управления на возбuditеле, приемнике и ПНР выход частного тракта приема сигналов ВБП (Вых. А<sub>1</sub>) приемника подключается к входу УЗЧ с регулятором ГРОМКОСТЬ, а выход линейного усилителя микрофонной гарнитуры подключается к входу тракта формирования сигналов ВБП (Вх. А<sub>1</sub>) возбuditеля.

Физические процессы: при нажатой тангенте МТГ ПНР микрофон подключается ко входу А<sub>1</sub> возбuditеля. При разговоре перед микрофоном напряжение ЗЧ через регулятор уровня (ручка УРОВЕНЬ на ПНР) поступает на вход тракта формирования сигналов А<sub>1</sub> возбuditеля. Однополосной сигнал А<sub>1</sub>, сформированный в возбuditеле, переносится в область рабочих частот, усиливается в УМ и поступает в антенну передатчика. Антенна излучает ВЧ сигнал в спектре ТФ сигнала А<sub>1</sub>.

Прием сигналов ВБП корреспондента осуществляет приемник Р-160П. После выделения, усиления и преобразования сигнала напряжение ЗЧ с выхода ЧТП (Вых. А<sub>1</sub>) поступает на вход УЗЧ в ПНР. Усиленное напряжение ЗЧ подается на телефоны МТГ. В УЗЧ возможна регулировка ручкой ГРОМКОСТЬ на передней панели ПНР. Прием сигнала можно осуществлять с помощью громкоговорителя, если включить тумблер ГР. на передней панели ПНР.

Точки контроля:

1. При установке тумблера ИП - П-321 в положение ИП, переключателя I в положение ИНФОРМ. и переключателя II в положение 1 (ПЕР. А<sub>1</sub>) или 2 (ПР. А<sub>1</sub>) индикаторный прибор ПНР подключается к трактам передачи или приема. Контроль напряжения ЗЧ осуществляется по отклонению стрелки прибора.

2. Индикаторный прибор ВО-78 при установке переключателя КОНТРОЛЬ в положение ЛИНИЯ А<sub>1</sub>.

3. Индикаторный прибор Р-160П при установке переключателя КОНТРОЛЬ в положение ЛИНИЯ А<sub>1</sub>.

Войти в связь с корреспондентом с микрофонной гарнитурой ПНР, используя индивидуальные позывные, для этого:

перевести коромысло нагрудного переключателя в положение ПЕРЕДАЧА, вести радиопередачу;

прием корреспондента осуществлять в головные телефоны или на динамик громкоговорителя.

4. Произвести инструментальную проверку и регулировку радиоканала: передать корреспонденту служебную команду "Дайте генератор";

включить и подготовить к работе прибор П-321, органы управления установить:

П. ГЕН. — 1,5 Нп;

П. кГц — 800 Гц;

П. УУ — +1;

**на ПНР:**

П. А<sub>1</sub> — П-321;

Т. ИП — П-321 — П-321.

**на возбuditеле:**

П. КОНТРОЛЬ — ЛИНИЯ А<sub>1</sub>;

вращая ручку УСИЛЕНИЕ А<sub>1</sub> под крышкой, установить стрелку индикаторного прибора КОНТРОЛЬ в середину левого закрашенного сектора;

**на приемнике:**

вращая ручку УСИЛЕНИЕ А<sub>1</sub> (В<sub>1</sub>), по прибору П-321 установить приемный уровень + 0,5 Нп.

По окончании регулировки на ПНР тумблер ИП — П-321 установить в положение ИП, а переключатель А<sub>1</sub> в положение ПНР.

### Телефонная работа из кабины водителя по ВБП

Телефонная работа из кабины водителя осуществляется с помощью МТГ, подключенной к ПК. Для обеспечения работы с ПК необходимо подготовить радиостанцию к работе по ВБП (НБП) из машины, после чего выполнить:

**на ПНР:**

П. А<sub>1</sub> — ПК;

**на ПК:**

П. ГАРНИТУРА — ТФ.

Войти в связь с корреспондентом и ручкой ГРОМКОСТЬ отрегулировать уровень принимаемого сигнала.

Для обеспечения служебной связи между кабиной водителя и аппаратным отсеком необходимо:

**на ПК:**

Кн. ВЫЗОВ НР — нажать и держать;

**на ПНР:**

Кн. ПК — светится, звучит звуковой сигнал.

Для ведения переговоров на ПНР кнопку-табло ПК нажать и держать, при этом на ПК светится лампа "ВЫЗОВ НР". По окончании переговоров:

**на ПК:**

Кн. ВЫЗОВ НР – отпустить;

**на ПНР:**

Кн. ПК – отпустить.

В результате установки органов управления на ПНР МТГ пульта кабины подключается ко входу возбуждителя и выходу приемника. Физические процессы и точки контроля напряжения звуковой частоты описаны выше.

### **Работа с вынесенного телефонного аппарата по ВБП**

Телефонный аппарат ТА-57 подключается двухпроводной кабельной линией к зажимам ДОП. ЛИН. линейного ввода радиостанции.

На неоперативном коммутаторе гнезда ДОП. ЛИН. и ДОП. соединить колодкой МШ-4.

Органы управления установить:

**ПНР**

П. А<sub>1</sub> - ДОП;  
П. РЕЖИМ - СИМПЛ. 2 ПР.;  
П. ВИД УПРАВЛЕНИЯ - МЕСТН.;  
П. В<sub>1</sub>, ТГ-1, ТГ-2, СА - ОТКЛ.

**АК**

П. АБОНЕНТЫ СА - ОТКЛ.

Физические процессы. При нажатой тангенте микротелефонной трубки ТА-57 через контакты переключателя РЕЖИМ и контакты переключателя А<sub>1</sub> микрофон ТА-57 подключается ко входу (Вх. А<sub>1</sub>) возбуждителя. Напряжение звуковой частоты от микрофона ТА-57 подается на вход тракта формирования однополосного сигнала ВБП и дается команда на отпирание УМ передатчика. При отжатой тангенте на ТА-57 возбуждитель и УМ заперты, а линия от ТА-57 через контакты переключателя А<sub>1</sub> подключается к выходу частного тракта приема сигналов ВБП (Вых. А<sub>1</sub>) приемника Р-160П. Принятые сигналы подаются на телефон ТА-57.

Точки контроля:

1. Индикаторный прибор ПНР при установке тумблера ИП - П-321 в положение ИП, переключателя I в положение ИНФОРМ. и переключателя II в положение 1 (ПЕР. А<sub>1</sub>) подключается к тракту передачи, а при установке переключателя II в положение 2 (ПР. А<sub>1</sub>) - к тракту приема. По отклонению стрелки прибора контролируется напряжение звуковой частоты в соответствующих трактах.

2. Индикаторный прибор ВО-78 при установке переключателя КОНТРОЛЬ в положение ЛИНИЯ А<sub>1</sub>.

3. Индикаторный прибор Р-160П при установке переключателя КОНТРОЛЬ в положение ЛИНИЯ А<sub>1</sub>.



## Управление радиостанцией из телефонной аппаратной узла связи

Телефонная аппаратная узла связи подключается кабелем ПТРК 5x2 к разъему АП ТФ линейного ввода радиостанции. Работа возможна по одному или одновременно по двум ТФ каналам радиостанции. Практическое применение находит одноканальная работа, т. к. в двухканальном режиме значительно уменьшается дальность связи.

Рассмотрим пример управления радиостанцией из АП ТФ по ВБП. Для этого на поле ТЧ неоперативного коммутатора колодками МШ-4 соединить гнезда: Л2 - ПЕР. ВНЕШ.1 и Л1 - ПР. ВНЕШ.1

По служебной связи договориться с механиком АП ТФ о порядке использования линий: линия Л2 используется для передачи, а линия Л1 - для приема.

На ПНР органы управления установить:

П. ВИД УПРАВЛЕНИЯ - МЕСТН.;

П. РЕЖИМ - ДУПЛ.

При этом на возбуждатель и УМ подается команда (корпус) на отпирание;

П. А<sub>1</sub> - ВНЕШ.1.

При этом линия Л2 подключается ко входу тракта формирования сигнала ВБП (Вх.А<sub>1</sub>) возбуждателя, а линия Л1 - к выходу ЧТП сигналов ВБП (Вых.А<sub>1</sub>) приемника.

Физические процессы. При работе из АП ТФ напряжение звуковой частоты с выхода передающей части специальной аппаратуры подается по линии Л2 на контакты переключателя А<sub>1</sub> ПНР и, а затем, на вход тракта формирования сигналов ВБП возбуждателя. После усиления и фильтрации в УМ сигнал подается в передающую антенну.

Сигнал корреспондента принимает приемник Р-160П. После выделения, усиления и преобразования сигнала напряжение звуковой частоты с выхода ЧТП (Вых. А<sub>1</sub>) подается по линии Л1 на АП ТФ - на вход приемной части СА.

Точки контроля:

1. Индикаторный прибор ПНР при установке тумблера ИП - П-321 в положение ИП, переключателя I в положение ИНФОРМ. и переключателя II в положение 1 (ПЕР. А<sub>1</sub>), в положение 2 (ПР. А<sub>1</sub>) - к тракту приема.

2. Индикаторный прибор ВО-78 при установке переключателя КОНТРОЛЬ в положение ЛИНИЯ А<sub>1</sub>.

3. Индикаторный прибор Р-160П при установке переключателя КОНТРОЛЬ в положение ЛИНИЯ А<sub>1</sub>.

Для ведения служебной связи с механиком АП ТФ необходимо соединить колодкой МШ-4 гнезда Л5 АП ТФ и СЛ.1, нажать кнопку-табло СЛ.1 на панели СЛУЖЕБНАЯ СВЯЗЬ. Установить переключатель А<sub>1</sub> в положение

ОТКЛ. Вызов послать нажатием кнопки 60 В, переговоры вести с помощью МТГ ПНР.

### **Телефонная работа по верхней боковой полосе с использованием специальной аппаратуры, установленной в радиостанции**

Для обеспечения ТФ работы с использованием СА, установленной в радиостанции, необходимо подготовить радиостанцию к работе по ВБП из машины, установить связь с корреспондентом и отрегулировать радиоканал.

Закрытую телефонную радиосвязь с использованием специальной аппаратуры, установленной в радиостанции можно обеспечить с МТГ ПНР, ПК, ВТА, из аппаратной узла связи. Линии от ВТА и аппаратной узла связи подключаются к спецвводу радиостанции.

Оконечные устройства (МТГ, телефонные аппараты) подключаются к абонентскому входу и выходу СА (ПЕР., ПР.) с помощью переключателя АБОНЕНТЫ СА на абонентском коммутаторе АППС-11.

Линейные вход и выход СА (ПЕР. ЗАС, ПР. ЗАС) подключаются к входу возбуждителя и выходу приемника через замкнутые контакты переключателя  $A_1$  в положении СА.

При работе с ПНР или ПК необходимо установить в соответствующее положение переключатель СА на ПНР.

### **6.2.11. Управление радиостанцией в телеграфном режиме**

При работе радиостанции в ТГ режиме управление ВЧ колебаниями может осуществляться:

- ТГ ключом с ПНР;
- датчиком кода Морзе с ПРО;
- слуховой СА ТГ, подключенной к ПРО;
- из телеграфной аппаратной узла связи.

Рассмотрим коммутацию цепей при управлении радиостанцией в ТГ режиме. Будем полагать, что возбуждатель и приемник подготовлены к соответствующему виду работы, радиостанция настроена на рабочие частоты.

#### **Слуховая телеграфная связь ключом с ПНР**

Слуховая ТГ связь ключом с ПНР возможна при работе радиостанции сигналами АТ, ЧТ, а также ДЧТ по первому и второму каналу.

Для работы сигналами АТ, ЧТ, ДЧТ по первому каналу органы управления на ПНР установить в следующие положения:

- |                   |           |
|-------------------|-----------|
| П. РЕЖИМ          | – ДУПЛ.;  |
| П. ВИД УПРАВЛЕНИЯ | - МЕСТН.; |

П. ТГ-1 - ПНР;  
П. ТГ-2, СА - ОТКЛ.

Телеграфный ключ подключить к гнездам КЛЮЧ на блоке АППС-912. В результате коммутации ТГ ключ оказывается подключенным через контакты переключателя ТГ-1 ко входу тракта формирования соответствующего ТГ сигнала в возбудителе. При работе ТГ ключом на вход первого ТГ канала возбудителя поступают посылки 27 В и формируется соответствующий ТГ сигнал.

Для приема сигналов корреспондента используется блок Б4-12 (слуховые выходы приемника). Прием сигналов осуществляется на головные телефоны, подключенные к приемнику Р-160П или на громкоговоритель ПНР.

Для работы по второму каналу в режиме ДЧТ необходимо установить переключатель ТГ-1 - ОТКЛ., а ТГ-1 установить в положение ПНР.

Контроль прохождения сигналов от ТГ ключа осуществляется по индикаторному прибору ПНР при установке переключателя I в положение ИНФОРМ., а переключателя II в положение 7 (ПЕР. ТГ-1К).

### **Слуховая телеграфная связь с пульта радиооператора датчиком кода Морзе**

При установке переключателя ТГ-1 (ТГ-2) в положение ПРО и переключателя Р-010 - СА ТГ на ПРО в положение Р-010 датчик оказывается подключенным к входу соответствующего телеграфного канала возбудителя. Прием сигналов корреспондента возможен на головные телефоны ТА-56, подключенные к гнездам ТФ на ПРО.

*Примечание.* В случае симплексной работы радиостанции переключатель РЕЖИМ установить в положение СИМПЛ. 2ПР., а переключение радиостанции с приема на передачу осуществлять тумблером ПЕР.- ПР. на ПНР или ПРО. Команда (корпус) подается на возбудитель и УМ через контакты переключателей ТГ-1 и ТГ-2 в положениях ПНР или ПРО.

### **Управление радиостанцией из телеграфной аппаратной узла связи**

Телеграфная аппаратная узла связи подключается кабелем ПТРК 5x2 к разъему АП ТГ линейного ввода радиостанции. Из АП ТГ возможна буквопечатающая работа по одному или двум каналам. Для обеспечения работы из АП ТГ необходимо на поле АП ТГ неоперативного коммутатора соединить гнезда (типовая коммутация колодками МШ-4):

ПЕР. 1К и ЛИН.1 - для работы на передачу по первому ТГ каналу;

ПР.1К и ЛИН. 2 - для приема информации по первому ТГ каналу;

ПЕР.2К и ЛИН.3 - для работы на передачу по второму ТГ каналу;

ПР.2К и ЛИН.4 - для приема по второму ТГ каналу.

На ПНР переключатели ТГ-1 и ТГ-2 установить:

ТГ-1 - ВНЕШ. - для работы по первому ТГ каналу;

ТГ-2 - ВНЕШ. - для работы по второму ТГ каналу.

В результате коммутации ТГ аппаратура подключается к входам ТГ каналов возбуждителя и к буквопечатающим выходам приемника.

Контроль прохождения сигналов возможен по прибору ПНР при установке переключателя I в положение ИНФОРМ., а переключателя II в положение 7 (ПЕР. ТГ-1К), 8 (ПР. ТГ-1К), 9 (ПЕР. ТГ-2К), 10 (ПР. ТГ-2К).

## **6.2.12. Порядок сдачи ТФ и ТГ каналов**

### **Порядок сдачи телефонного радиоканала абоненту на ВГА**

После регулировки уровней телефонного радиоканала радист главной радиостанции дает команду:

"СДАЮ КАНАЛ АБОНЕНТУ"

Корреспондент отвечает:

"ПОНЯЛ"

Дежурный радист посылает вызов абоненту на вынесенный телефонный аппарат и дает команду о готовности канала. Форма доклада:

"011, Я 731. Связь в радионаправлении № 9021 с узлом связи МАКЕТ установлена. Позывной корреспондента "Тренер-83", наш позывной "Шхуна-28", работаете по радио".

Радисты радиостанции обоих корреспондентов контролируют проходные сигналы в тракте передачи и приема и при необходимости принимают меры к восстановлению связи.

### **Проверка соединительных линий радиостанций к оконечным аппаратным**

После прокладки соединительного кабеля к оконечным аппаратам, в аппаратных производится коммутация пятой пары соединительного кабеля на аппаратуру служебной связи и устанавливается служебная связь путем посылки, приема вызова и обмена телефонным разговором.

В объем работы по электрическим измерениям (измерению подлежит каждая пара кабеля) входит:

1. Измерение сопротивления изоляции жил (кабельных пар) кабеля между собой и по отношению к оболочке (земле), оценка результатов измерения;
2. Измерение омического сопротивления физических цепей (кабельных пар), оценка результатов измерения;
3. Измерение рабочего затухания физических цепей (кабельных пар), оценка результатов измерения;
4. Проверка состояния кабельных пар на проходимость разговора и вызова, оценка результатов проверки.

Механик оконечной аппаратной по линии служебной связи вызывает радиста радиостанции и предлагает проверить исправность соединительных линий. Форма обращения:

"730, Я 220. Приступаем к проверке соединительных линий. Дайте "короткое" по первой паре".

По этой команде радист замыкает гнезда первой пары накоротко на коммутационном поле.

Механик сообщает: "Принимаю. Дайте изоляцию".

Радист снимает короткое замыкание с первой линии.

Механик сообщает: "Принимаю. Первая пара в норме".

Аналогичным образом проверяются последующие три пары. После проверки всех соединительных линий по всем параметрам, механик оконечной аппаратной сообщает радисту:

"730, проверка соединительных линий с вами закончена, линии исправны".

Радист делает запись в аппаратном журнале: "12.15. Проверил соединительные линии с БП-120. Линии исправны".

### **Сдача телефонного канала в ОА**

Радист вызывает по линии служебной связи механика аппаратной и предлагает принять радиоканал.

Форма обращения:

"220, Я 730, примите канал в радионаправлении № 9021 с узлом связи МАКЕТ в режиме 4 ПР. ОК. Передача по второй паре, прием по первой. Позывной корреспондента "Тренер-83", наш позывной "Шхуна-28".

Механик спецаппаратной включается в соответствующие пары с помощью переговорных устройств и в телефонах должен услышать приемный шум или словесный вызов от корреспондента. Пользуясь позывными, механик вызывает оконечную аппаратную корреспондента и договаривается о переходе в режим Б.

Радист контролирует переговоры механиков аппаратных и по их командам увеличивает или уменьшает уровни в трактах приема и передачи.

Установив связь между оконечными аппаратными, механик спецаппаратной сообщает радисту:

"730, Я 220, канал в радионаправлении № 9021 принимаю в эксплуатацию. Принял прапорщик Кудрявцев".

Радист: "Сдал ефрейтор Иванов".

О сдаче канала радист производит запись в аппаратном журнале и докладывает дежурному по радиоцентру (по узлу связи).

## 6.2.13. РАЗВЕРТЫВАНИЕ АНТЕНН

### Развертывание передающих антенн

В соответствии со схемой антенного поля разметочным тросом от изоляторов коммутатора передающих антенн определяют место установки мачты и укладывают на этом месте плиту.

Снимают телескопическую мачту с объекта и кладут на место расположения плиты.

Забивают в землю три уголкового кола под углом  $75^{\circ}$ . Разматывают оттяжки всех ярусов и концами, не имеющими талрепов, цепляют за ушки на телескопической мачте. Имеющиеся на других концах талрепы вывинчивают на максимальную длину.

Оттяжки первого яруса, предварительно натянув руками, цепляют карабинами за цепь кола. Дальнейшее натяжение производят свинчиванием талрепов.

Антенну ЩДА перед установкой на мачту развертывают в следующей последовательности:

- вставляют в основание две рамы (полотна) и закрепляют барашками;
- за ушки основания зацепляют три капроновые оттяжки;
- подключают ВЧ кабель к антенне и закрепляют его карабином за карабин одной из оттяжек.

Собранную антенну ЩДА ставят на верхушку мачты и закрепляют стержнем с выпадающим упором, мачта находится при этом в транспортном (лежащем) положении, так, чтобы при подъеме полотна антенны имели направление ветра с целью создания минимальной парусности.

Мачту вместе с антенной поднимают в вертикальное положение экипажем из 3 человек.

**ВНИМАНИЕ!** Подъем мачты с ЩДА должен быть плавным, при этом один человек, встав за основание мачты, должен поддерживать (поднимать) антенну за одну из капроновых оттяжек.

В выбранном направлении разматывают лучи антенн так, чтобы концы, не имеющие лееров, сходились к мачте. Поднявшись на подножки мачты на ушки скобы наворачивают изоляторы. Зацепляют крючками за ушки скобы комбинированное полотно для образования антенн: V2x46 или ДУ2x40. Двухпроводный фидер 15 м закрепляют за крючки изоляторов (планок) со стороны лучей антенны, а перемычки фидера, предварительно пропустив че-

рез крючки изоляторов, накрученных на ушки мачты, соединяют с перемычками от лучей антенны. Перемычку антенны  $\lambda$  60/15 пропускают через крючок изолятора, расположенного на скобе вверху мачты.

За ушки верхних скоб зацепляют две оттяжки-противовеса для механического уравнивания натяжения лучей V-образной антенны.

За хомуты, расположенные на пятом колене от земли, зацепляют антенну Д2х13, подключают двухпроводный фидер 13,5 м и закрепляют его карабинами за крючки изоляторов (планок) со стороны лучей антенны.

Вращая ручку лебедки по часовой стрелке до упора, что соответствует подъему верхушки мачты на высоту 12 м. при этом мачту в вертикальном положении за капроновые оттяжки удерживают три человека.

После подъема мачты оттяжки равномерно натягивают и зацепляют за цепи уголковых кольев.

За цепи уголковых кольев зацепляют также оттяжки 2-го, 3-го и 4-го ярусов и, выравнивая мачту по вертикали, производят окончательное натяжение оттяжек 1-го, 2-го, 3-го и 4-го ярусов с помощью талрепов, а капроновых оттяжек – посредством натяжной планки.

Фидеры подключают к соответствующим изоляторам антенного коммутатора и закрепляют карабинами к угольникам на изоляторах. Фидеры натягивают капроновыми оттяжками так, чтобы не было их провисания и расстояние их проводов от мачты, оттяжек и других предметов было не менее 150 мм.

На концах лучей антенны Д2х13 забивают в землю под углом  $75^{\circ}$  от мачты к горизонту колья типа «шлямбур».

Натянув лучи, цепляют их за цепи кольев.

Натягивают лучи антенны V2х46 и оттяжки – противовесы, зацепляют их за колья мачты.

При необходимости для оттяжек – противовесов забивают в землю дополнительный кол типа «шлямбур». Натянув вручную один из лучей антенны в выбранном напряжении, устанавливают под него подпорный двухметровый кол с растяжками, так, чтобы кол находился возможно ближе к изолятору луча.

На расстоянии, определяемом длиной леера луча, забивают кол «шлямбур» и закрепляют к нему свободный конец леера. Подпорный кол укрепляют растяжками, забив для этого в землю три кола с кольцом. На подпорный кол в прорези навешивают коробку сопротивлений. Перемычку от коробки соединяют с отводом полотна луча.

К клемме в нижней части коробки присоединяют противовес и разбрасывают его равномерно по земле. Аналогично укрепляют второй луч. Фидер 15 м подключают к соответствующим изоляторам антенного коммутатора. Оттяжками и лучами выравнивают мачту в вертикальное положение.

Для образования антенны ДУх40 разносят лучи антенны V2[46 на  $110^{\circ}$ - $120^{\circ}$  относительно друг друга в выбранном направлении. Размыкают переключки в разрыве лучей. Забивают в землю и укрепляют к ним лучи антенны. Фидер подключают к соответствующим изоляторам антенного коммутатора.

Луч 60 м антенны  $\lambda$  60/15 закрепляют на подпорном колу с коробкой сопротивления и противовесов по аналогии с лучами V-образной антенны. Луч 15 м зацепляют за цепь шлямбурного кола, переключку подключают к трансформатору, установленному на треногу. ВЧ кабель подключают к трансформатору и к специальному вводу на объекте.

При втором варианте развертывания антенн с ЛПА, снимают укладку ЛПА с объекта и кладут ее на землю. Развертывают чехол и освобождают антенну от стягивающих ремней.

Проверяют правильность исходного для развертывания положения антенны и при необходимости изменяют его: в сложенном соотношении ВЧ разъем должен находиться на верхней собирательной линии.

Ослабив барашки у оснований вибраторов, откидывают вибраторы в положение, перпендикулярное собирательной линии и закрепляют барашками. К поперечине ЛПА закрепляют поворотное устройство так, чтобы рукоятка ее была направлена в сторону места шарнирного соединения двух собирательных линий, т.е. «носа» ЛПА.

Присоединяют ВЧ кабель к ВЧ разъему антенны, а карабин кабеля зацепляют за ушко капроновой переключки. Капроновые фалы – 2 шт. подсоединяют к изоляторам поперечины, один – «к носу» антенны ЛПА.

Кладут нижнюю собирательную линию (без разъема) на крюк поперечины, поднимают ЛПА за эту же поперечину и подносят ее к опоре стороной с короткими вибраторами, т.е. «носом» антенны.

Антенну ЛПА закрепляют на опоре 2 члена экипажа. Один подает антенну, другой, стоя на подножке опоры, совмещает поворотное устройство с верхушкой опоры, устанавливают ЛПА и закрепляют ее на опоре с помощью винта с барашком.

Нижнюю собирательную линию снимают с крюка и присоединяют к нижнему концу поперечины.



Вращая ручку лебедки по часовой стрелке, поднимают мачту с антенной на полную высоту. При этом мачту в вертикальном положении удерживают оттяжками верхнего яруса 3 члена экипажа. После подъема мачты, выравнивают ее по вертикали, равномерно натягивают оттяжки талрепами.

При необходимости смены поляризации с горизонтальной на вертикальную – тянут вниз за тот из двух фалов, прикрепленных к изоляторам поперечины, точка крепления которых расположена выше. Переход с вертикальной на горизонтальную поляризацию производится аналогично. Фалы смены поляризации закрепляют за лебедку мачты или за кольца оттяжек ярусов.

Антенну направляют на корреспондента с помощью фала, закрепленного в носовой части антенны с последующим закреплением нижнего конца этого фала за кол.

При работе из капонира развертывание мачты с антеннами производят в же такой последовательности с той лишь разницей, что двухпроводные фидеры подключают к объекту следующим образом:

- на холме капонира между антенным коммутатором и мачтой забивают кольца ЯР2.099.147 с разнесом 1-1,5 м вдоль капонира;
- на кольца ЯР2.099.147 надевают поддерживающие изоляторы, размещенные в укладке ДОП. ФИДЕР;
- подсоединяют к основным фидерам удлиняющие фидеры, пропускают их через ушки поддерживающих изоляторов и подключают к антенному коммутатору на объекте.

Расстояние между фидерами и землей должно быть не менее 500 мм.

При развертывании приемо-передающей антенны ДБ-11, на верхнее колено мачты предварительно устанавливают держатель, на который ставят антенну и закрепляют ее хомутом.

Хомут комплектуется вместе с антенной.

Направление антенны на корреспондента производят двумя капроновыми оттяжками, закрепленными к раме этой же антенны.

### **Свертывание передающих антенн**

Перед опусканием мачты отсоединяют концы лучей диполя от колец.

Опускают мачту с помощью лебедки. При опускании мачты три человека, как и при ее подъеме, оттяжками 3-го яруса поддерживают мачту в вер-

тикальном положении, при этом натяжением указанных оттяжек создают нагрузку на мачту с целью равномерной посадки всех колен одно в другое.

Отсоединяют фидеры от коммутатора передающих антенн и сматывают их на рогульки.

Отсоединяют высокочастотные кабели и сматывают их.

Сматывают полотна диполя (антенны) на свои рогульки, начиная намотку со стороны кольев.

Отсоединяют оттяжки антенны ЩДА от кольев и сматывают их.

Отпускают оттяжки первого яруса у кольев, удерживая при этом мачту вертикально, и отсоединяют оттяжки первого, второго и третьего ярусов. Кладут мачту на землю.

Снимают антенну ЩДА.

Зачехляют верхушку мачты и закрепляют ее на объекте.

Сматывают оттяжки всех ярусов на рогульки.

Вытаскивают колья, очищают их от земли.

**Примечание.** Очистку кольев типа «шлямбур» от земли необходимо производить легким постукиванием нижней частью кола о кувалду.

Свертывают антенну ЩДА. При свертывании антенны ослабляют гайки (барашки) крепления рам, отсоединяют их. Вынимают стержень, крепящий основание и колено. Рассоединяют их. Противовесы основания складывают вверх и закрепляют ремнем. После чего укладывают все узлы антенны в укладку.

При свертывании антенны ЛПА перед опусканием мачты, ЛПА устанавливают в вертикальное положение, т.е. вибраторы антенны располагают перпендикулярно оси мачты.

Опущенную ЛПА двумя членам экипажа снимают с мачты. Отсоединяют от нее кабель и фалы, ослабляют гайки (барашки) вибраторов антенны, складывают их вдоль линии и укладывают антенну в чехол.

Раскладывают все антенное имущество в соответствии с инструкцией.

### **Развертывание приемных антенн**

Приемные антенны развертывают на мачте аналогично описанию развертывания в разделе передающих антенн.

Отличительной особенностью развертывания приемных антенн от передающих заключается в следующем.

На 5-ое (от земли) колено мачты устанавливают плату с трансформатором. К разъему платы подсоединяют ВЧ кабель для антенны Д2х13.

К клеммам держателя трехметрового штыря подсоединяют три перемычки, вторые концы перемычек подсоединяют к оттяжкам 4-го яруса.

Фидер антенны V2х46 подсоединяют к плате с трансформатором и закрепляют капроновой оттяжкой к колу, предварительно вбитому в землю.

Лучи V-образной антенны натягивают за капроновые 8 метровые оттяжки и закрепляют к колу типа «шлямбур». К каждому лучу антенны подсоединяют через перемычку нагрузочные сопротивления, а к ним, в свою очередь, подсоединяют противовесы (провод), которые разбрасывают равномерно по земле по направлению натяжения лучей антенн.

К лучам  $\lambda$ -образной антенны с одной стороны цепляют нагрузочное сопротивление с противовесом, с другой стороны подсоединяют согласующий трансформатор с ВЧ кабелем и противовесом.

**Примечание:** Под держатель трехметрового штыря, на верхнее колено мачты предварительно устанавливают держатель (т.е. тот же держатель, который устанавливается под антенну ДБ-11).

### Свертывание приемных антенн

Отсоединяют концы лучей диполя от колев.

Опускают с помощью лебедки мачту. При опускании мачты три человека как и при ее подъеме оттяжками 3-го яруса поддерживают мачту в вертикальном положении, при этом натяжением указанных оттяжек создают нагрузку на мачту с целью равномерной посадки всех колен одно в другое.

Отсоединяют фидер от согласующего трансформатора и сматывают его на свою рогульку.

Отсоединяют высокочастотные кабели и сматывают их.

Сматывают полотна диполя (антенны) на свои рогульки, начиная намотку со стороны колев.

Снимают штырь 3 м с держателем или антенну ЛПА, т.е. то, что соответственно развернуто на мачте.

Отсоединяют оттяжки второго, третьего и четвертого ярусов, отсоединяют оттяжки первого яруса от колев, удерживая при этом мачту вертикально. Кладут мачту на землю.

Зачехляют верхушку мачты и закрепляют ее на объекте.

Сматывают оттяжки всех ярусов на рогульки.

Вытаскивают колья, очищают их от земли.

Раскладывают все антенное имущество в соответствии с настоящей инструкцией.

### **Развертывание штыревых антенн на объекте**

На штыревые антенны на объекте работают в движении и на коротких остановках. Антенны устанавливают на крышке объекта.

Два штыря антенны зенитного излучения устанавливают на механизмах подъема, расположенных сзади объекта. Каждый штырь предварительно сочленяют из 4 отдельных колен, вставляя поочередно одно в другое с нажимом и встречным поворотом.

Места стыка колен скрепляют путем завинчивания гаек жесткости.

Образованные таким образом штыри вставляют в амортизаторы механизма подъема с нажимом и встречным поворотом и завинчивают гайки муфт жесткости. Удобное для установки штыря положение амортизаторов обеспечивается посредством ручки, расположенной под крышкой с цепочкой на механизме подъема.

Аналогично развертывают и другие штыревые антенны, отличие лишь в том, что они не имеют муфт жесткости и поэтому стыки колен не закрепляются дополнительно.

### **6.3. Общее устройство, технические характеристики радиостанции средней мощности Р-166А.**

Технические характеристики радиостанции "АРТЕК-1А".

Новыми возможностями данной радиостанции являются:

1. Одновременная работа в двух радиосетях или радионаправлениях.
2. Обеспечение адаптивной радиосвязи, как в радионаправлении, так и в радиосети.
3. Повышение помехозащищенности радиолиний за счет применения адаптивных компенсаторов помех, режимов ППРЧ и частотно-разнесенного приема.

Тактико-технические характеристики радиостанции Р-166-1А.

Автоматизированная 2-х канальная КВ-УКВ радиостанция предназначена для обеспечения помехозащищенной радиотелефонной и радиотелеграфной связи в двух радиосетях или радионаправлениях одновременно.

1. Мощность передатчика - 1кВт.

2. Диапазон рабочих частот: - КВ - 1.5-30 МГц с шагом 10 Гц;  
- УКВ - 30-80 МГц с шагом 10 Гц.

3. Дальность радиосвязи: в КВ диапазоне - до 2000 км, в УКВ диапазоне - до 250 км, в движении в КВ диапазоне - до 350 км, в движении в УКВ диапазоне - до 70 км.

4. Количество корреспондентов в адаптивной радиосети до 30.

Время вызова корреспондента - до 10 с.

5. Предусмотрена возможность обеспечения автоматической коммутации каналов и радиосредств.

6. Режимы помехозащиты:

- частотная адаптация;

- применение адаптивных компенсаторов помех;

-ППРЧ;

-ЧРП.

7. Источники питания: - промышленная сеть 380 В;

- собственный агрегат;

- отбор мощности от двигателя транспортной базы.

8. Транспортная база: -АРТЕК-1А - автомобиль КАМАЗ-4310;

-АРТЕК-1Б - БТР МТ-ЛБУ.

Состав комплекта и общее устройство радиостанции.

Состав оборудования радиостанции:

- передатчик АРТЕК-1-КВ

- передатчик АРТЕК-1-УКВ

- приемник АРТЕК-ГЕЛИОС - 2 комплекта (вызывной и связной)

- приемник АРТЕК-ГЕЛИОС КВ-УКВ - 2 комплекта (вызывной и связной)

- приемник АРТЕК-ГЕЛИОС КВ-УКВ -1 комплект (сервисный для обеспечения сдвоенного приема и компенсации помех)

- автоматизированный коммут-р каналов и цепей (АККЦ) - 1 к-т

- автоматизир. РМ радиста-оператора (АРМ РО) -2 к-та

- автоматизир. РМ начальника РСт (АРМ НР) -1 комплект

- коммутатор каналов -1 комплект

- аппаратура АРТЕК-АВС -2 комплекта

- компенсатор помех -1 комплект

- автокомпенсатор наводок -1 комплект

- аппаратура дистанционного управления передатчиками – 1 к-т к

- аппаратура АТ-3004Д -3 комплекта

- аппаратура НАКЛАДЧИК -1 комплект
- аппаратура Т-225 -1 комплект
- аппаратура Т-230-1А - 1 комплект

## АНТЕННЫ

Передающие и Приемные: - V46/12 - 2 к-та , V46/12 - 2 комплекта, ВН40/12 - 2 комплекта, ВН13/9-2 комплекта, ВН13/12 - 2 комплекта, L60/15-2 комплекта, АЗИ - 2 комплекта, L46/15 - 2 комплекта, ЛПА - 2 комплекта, ФАП-2 комплекта, ШТ-2 - 2 комплекта, ШТ-3 - 2 комплекта, ДПА - 2 к-та , ЛПА - 2 к-та.

Структурная схема р/ст представлена на рис.17.4.1.

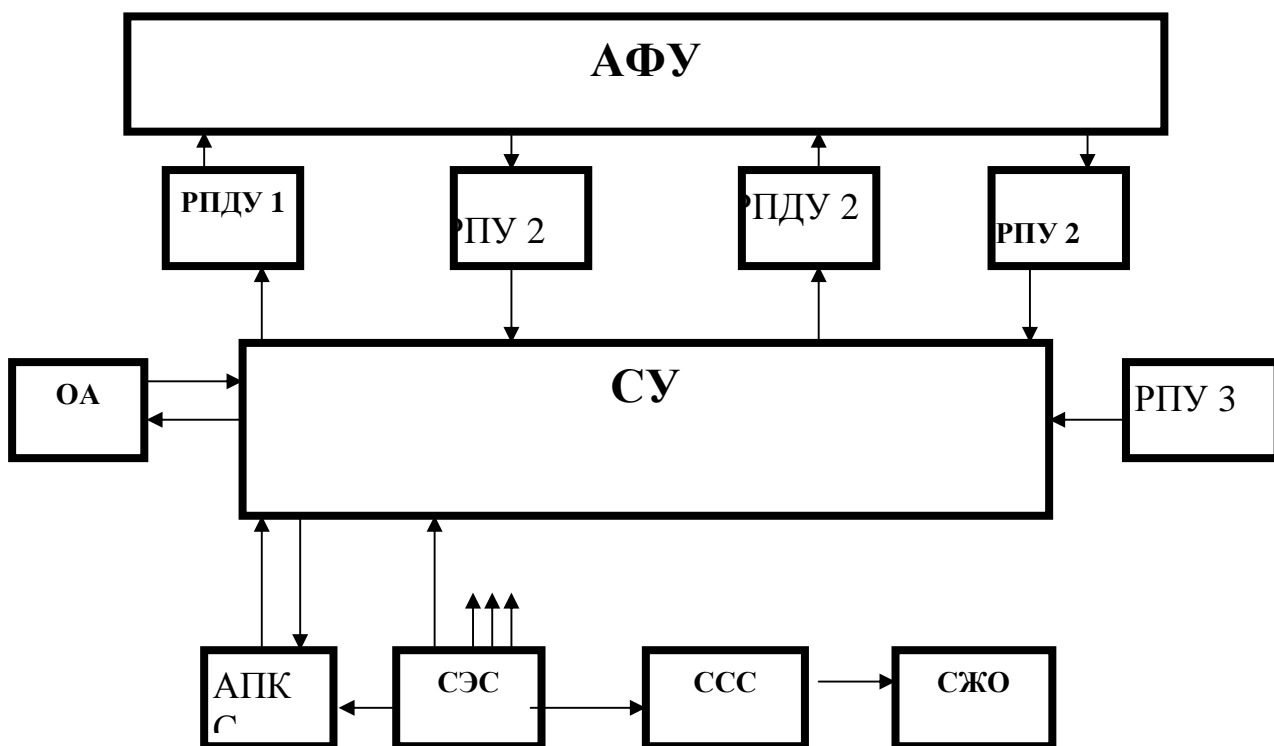


Рис.17.4.1.

В состав РПУ входят три приемника «Артек-Гелиос-У КВ-УКВ». Два из них обеспечивают ведение связи по соответствующим каналам, третий – обеспечивает дежурство в р/с. Функционально в РПУ входят антенный коммутатор (КПРА-12) и приемные антенны.

РПДУ включают в себя два передатчика «Артек-1, КВ» и «Артек-1, УКВ», обеспечивающие работу соответствующих каналов рст. Функционально в РПДУ входят антенные коммутаторы (КПА КВ-13, СКУ-15, КПА УКВ, КАЗИ-39) и передающие антенны.

В состав СУ входят :

- блок автоматизации управления связью (БАУС-41);
- клавиатура (КЛ-48);
- устройство отображения (УО-23);
- блок часов электронных (БЧЭ-29);
- пульт дистанционного управления (ПДУ-40);
- пульт начальника рст (ПНР-27).

АФУ включают в себя антенные коммутаторы, антенные вводы, комплект антенн.

В качестве ОА используется аппаратура Т-230-1А, Т-240Д, клавиатура КЛ-48, МТГ ПНР-27, ПК-25, ПРО-28.

В р/ст установлена следующая аппаратура, обеспечивающая повышение качество связи:

- АТ-3004Д (для режима ЧРП ТФ);
- Р-021 (обеспечение компенсации селективных замираний, вызванных многолучевостью);
- Адаптивный компенсатор помех (АКП) «Комета»;
- Адаптивный компенсатор наводок (АКН).

В состав ССС входит:

- ПНР-27 (в части обеспечения СЛ.СВ);
- Пульт кабины –ПК-25;
- Р-163-1У;
- Р-163-10В.

В состав СЖО входит:

- ФВУ;
- Кондиционер;
- Отопительно-вентиляционная установка (ОВУ).

## **7. КОМАНДНО-ШТАБНЫЕ МАШИНЫ.**

### **7.1. КЛАССИФИКАЦИЯ КОМАНДНО – ШТАБНЫХ МАШИН И ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ**

Командно-штабная машина представляет собой подвижный пункт управления, размещенный на транспортной базе повышенной проходимости, оборудованный необходимой аппаратурой связи и рабочими местами должностных лиц, обеспечивающими нормальную работу командира и офицеров штаба на стоянке и в движении.

#### **1.1. Классификация командно-штабных машин**

По боевому предназначению и использованию КШМ можно разделить на две основные группы:

- командно – штабные машины общего назначения;
- специализированные КШМ (машины боевого управления).

КШМ общего назначения используются для обеспечения связи командирам и офицерам штабов общевойсковых соединений и начальникам различных родов войск и служб. К КШМ общего назначения относятся: Р-125МТ-2М, БТР-50 ПУМ, Р-145БМ, БРМ-1К, БМП-1КШ, Р-142Н, Р-142НМР, Р-149БМР.

Машины боевого управления предназначены для управления боевыми средствами (пуском ракет, огнем артиллерии, средствами противовоздушной обороны, авиацией). К специализированным КШМ относятся:

ПУ10, ПУ12, Р-146 – для управления средствами противовоздушной обороны;

ПУ-2М1 – для ракетных частей;

ПУ-3М, 1В-13, 1В-14, 1В-19 и др. – для управления средствами артиллерии;

Р-849, Р-975 – для управления авиацией;

#### **1.2. Требования к командно-штабным машинам**

Требования, предъявляемые к КШМ, вытекают из особенностей современного боя, в течение которого происходит частая смена мест размещения



пунктов управления. В связи с этим требования, предъявляемые к КШМ, можно разделить на требования к ходовой части и требования к оборудованию.

### ***1.2.1. Требования к ходовой части командно-штабных машин***

К ходовой части КШМ предъявляются следующие основные требования:

КШМ должны обладать надежной броневой защитой оборудования и обслуживающего персонала от пуль и осколков снарядов противника;

КШМ должны иметь высокую проходимость по плохим дорогам и бездорожью со скоростью движения подвижных средств мотострелковых частей;

кузов КШМ должен иметь достаточные габариты для размещения аппаратуры связи, вспомогательного оборудования и рабочих мест командиров и экипажа;

КШМ должны иметь необходимый запас горючего для двигателя и агрегатов питания аппаратуры связи при их круглосуточной работе.

Исходя из перечисленных требований к ходовой части, оборудование современных КШМ размещается в основном на колесных бронетранспортерах.

### ***1.2.2. Требования к оборудованию командно-штабных машин***

К оборудованию КШМ предъявляются следующие основные требования:

количество и тип аппаратуры связи, устанавливаемой в КШМ, должны обеспечить командиру необходимое количество надежных каналов радиосвязи с подчиненными войсками и вышестоящим штабом. Как правило в КШМ устанавливаются 2 - 3 радиостанции УКВ и одна радиостанция КВ диапазонов;

управление всеми радиостанциями должно осуществляться как с любого рабочего места в КШМ (командира, офицера, радистов), так и дистанционно с использованием индивидуальных кабельных линий дистанционного управления;

рабочие места командиров и офицера должны быть оборудованы необходимой коммутационной аппаратурой, обеспечивающей служебную связь как между рабочими местами внутри КШМ, так и с абонентами линий дистанционного управления;

дальность связи радиосредств, установленных в КШМ, должна обеспечивать надежное управление подчиненными войсками и связь с вышестоящим штабом;

оперативность связи КШМ должна быть высокой, что достигается применением радиосредств, снабженных устройствами автоматики;

КШМ должна иметь высокую мобильность, которая определяется временем развертывания антенных устройств. Для повышения мобильности КШМ оборудуется механизмами автоматического подъема и опускания антенн;

КШМ должна обеспечивать скрытность передаваемой информации. Это достигается применением в КШМ специальной аппаратуры;

одновременная работа на передачу радиосредств, установленных в КШМ, должна осуществляться без взаимных помех на специально подобранных частотах;

электропитание аппаратуры КШМ должно обеспечиваться непрерывно как на стоянке, так и в движении.

### ***1.2.3. Требования к электромагнитной совместимости оборудования в командно-штабных машинах***

Характерной особенностью КШМ является вынужденное сосредоточение в ограниченном объеме значительного количества излучающих радиосредств. В таблице 1.1. приведены рекомендации по территориальному разнесу радиостанций на узле связи для их одновременной работы без взаимных помех. Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, что при одновременной работе нескольких радиосредств в КШМ практически всегда возникают взаимные помехи, т. к. минимальное расстояние между приемником и передатчиком должно быть не менее 30 м, а фактический разнос между радиосредствами КШМ составляет (1 - 2 м), а иногда и менее (20 - 30 см).

Таблица 1

Рекомендации по территориальному разнесу радиостанций на узле связи

Передатчик	Приемник		
	P-123	P-130	P-111
P-123	30 - 40 м	30 - 40 м	30 - 50 м
P-130	30 - 50 м	30 - 50 м	30 - 50 м
P-111	30 - 50 м	30 - 50 м	30 - 50 м

Основными техническими причинами возникновения помех в КШМ яв-

ляются:

недостаточная развязка между антеннами радиостанций КШМ;

нелинейные процессы в выходных каскадах передатчиков радиостанций и преселекторах приемников приводят к возникновению помех по основным и побочным каналам приема приемника (зеркальному каналу и по промежуточной частоте);

наличие неосновных излучений передатчиков и недостаточная избирательность входных цепей приемников приводят к возникновению внеполосных и комбинационных помех;

наличие переменных контактов в элементах конструкции КШМ и транспортной базы вызывает контактные помехи за счет вторичного переизлучения;

одновременная работа нескольких радиостанций на передачу приводит к возникновению интермодуляционных помех.

Весь комплекс мероприятий, направленных на обеспечение электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств, делится на технические и организационные.

Основные технические мероприятия включают в себя:

рациональный выбор диапазона рабочих частот вновь разрабатываемых радиоэлектронных средств;

использование специальных схем, обеспечивающих эффективное подавление побочных каналов приема и передачи;

рациональное размещение средств связи (взаимное удаление, экранирование блоков);

работа минимально необходимой мощностью передатчиков и регулирование полосы пропускания приемников;

территориальный разнос направленных антенных систем с целью исключения воздействия взаимных помех по главным и боковым лепесткам их диаграмм направленности.

Основные организационные мероприятия включают в себя:

правильный выбор и назначение рабочих частот между радиостанциями. Выбор рабочих частот радиостанций осуществляется по специальным таблицам вариантов рабочих частот из комплекта документации КШМ;

максимально возможный территориальный разнос средств радиосвязи на узле связи;

регламентация во времени работы радиоэлектронных средств, которая

достигается введением временных графиков работы различных РЭС или полным запретом работы отдельных из них в определенные периоды времени;

контроль загрузки радиочастотного диапазона, выявление источников помех и своевременная выдача рекомендаций по их устранению.

### **1.3. Электропитание командно-штабных машин**

Электропитание аппаратуры КШМ обеспечивается от бортовой сети постоянного тока напряжением 26 В. В зависимости от условий эксплуатации и типа, источниками электропитания аппаратуры КШМ могут быть:

промышленная однофазная сеть напряжением 220 В или трехфазная сеть напряжением 380 В, частотой 50 Гц;

бензоэлектрический агрегат;

генератор отбора мощности;

аккумуляторные батареи.

#### ***1.3.1. Бензоэлектрические агрегаты***

Основным источником электропитания аппаратуры КШМ и заряда аккумуляторных батарей бортовой сети в полевых условиях являются бензоэлектрические агрегаты типа: АБ1-П/30, АБ1-П/28,5-1В и АД4У-П/28,5-1В;

Все бензоэлектрические агрегаты снабжаются генераторами постоянного тока типа ГАБ. Они обеспечивают преобразование механической энергии в электрическую. В качестве двигателей бензоэлектрических агрегатов используются дизельные и карбюраторные двигатели типа 2СД-В и АД.

#### ***1.3.2. Генераторы отбора мощности***

Генератор отбора мощности приводится во вращение двигателем транспортного средства и является резервным источником питания. Используется при работе радиостанций в движении и на коротких остановках для подзарядки аккумуляторных батарей бортовой сети. В современных КШМ наибольшее применение нашел генератор отбора мощности Г-290. Это трехфазный синхронный генератор переменного тока с выпрямителем на выходе. Привод его осуществляется через электромагнитную муфту, питание которой осуществляется от аккумуляторной батареи автомобиля.

### **1.3.3. Аккумуляторные батареи**

В КШМ для питания радиоаппаратуры используются как щелочные, так и кислотные аккумуляторные батареи, представляющие собой основу бортовой сети КШМ напряжением 26 В.

Из щелочных аккумуляторов наибольшее распространение получили никель-кадмиевые батареи таблеточного типа 5НК-80, 5НКТБ-80, 5НКЛБ-70,

где НК – никель-кадмиевая;

Т – конструкция пластин (Т – таблеточные);

Б – работающие в буферном режиме;

70,80, 140 и т.д. – емкость в А·ч.;

Плотность электролита в батареях - 1,14 – 1,16 г/см<sup>3</sup>.

Кислотные аккумуляторные батареи используются, в основном, для стартерного запуска двигателя автомобиля и БТР, но в некоторых КШМ (Р-145БМ, БМП-1КШ, Р-149БМР) они применяются и для питания аппаратуры.

Наиболее широкое применение нашли стартерные кислотные аккумуляторные батареи 6СТ-70ЭМЗС, 6СТ-75ЭМ, 6СТ-90ЭМСЗ, 6СТЭН-140.

### **1.4. Антенны командно-штабных машин**

Для обеспечения связи в КШМ применяются различные типы антенных устройств.

Антенны штыревые – для работы радиостанций на стоянке и в движении. Антенны собираются из секций, представляющих собой стальные трубки (колена) диаметром от 12 до 6 мм, сочлененных между собой и с антенными изоляторами с помощью замков.

Антенны штыревые могут быть оборудованы механизмами подъема. Механизмы подъема штыревых антенн предназначены для изменения положения штыревых антенн. Они представляют собой электромеханические устройства, с помощью которых антенны могут быть установлены в наклонное, вертикальное или транспортное положение. Управление положением штыревых антенн осуществляется со щита управления, расположенного в кабине водителя.

Антенна штыревая комбинированная - для работы радиостанций Р-123 и Р-111 на стоянке. Представляет собой гибкий полутораметровый штырь с тремя противовесами, соединенными байонетными замками с антенной головкой. Ус-

танавливается антенна на вершине телескопической мачты.

Широкодиапазонная антенна для радиостанций Р-163-50У и Р-171М содержит вертикальный несимметричный вибратор с шунтом и противовес. Вибратор выполнен из двух плоских соединенных параллельно излучателей в виде прямоугольной рамы размером 0,64x1,3 м с вертикальными перемычками внутри. Противовесы располагаются наклонно и выполнены из восьми трубок длиной 2 м каждая. Антенна устанавливается на вершине телескопической мачты, на высоте 12 м от ее основания и соединяется фидером длиной 15 м с высокочастотным разъемом на панели антенного ввода.

Широкодиапазонная антенна ШДА-50 для радиостанции Р-163-10В выполнена в виде биконического вертикального вибратора с наклонным противовесом. Антенна с помощью наклонной штанги крепится на мачте, на высоте 7 м от ее основания. Фидером длиной 9 м антенна соединяется с высокочастотным разъемом на крыше КШМ.

Широкодиапазонная антенна для радиостанции Р-111 представляет собой утолщенный несимметричный вертикальный вибратор с пониженным волновым сопротивлением. Активная и реактивная составляющие входного сопротивления такого вибратора в широком диапазоне частот изменяются в небольших пределах, вследствие чего облегчаются условия согласования и передачи мощности в антенну в диапазоне рабочих частот радиостанции. ШДА состоит из центрального стержня длиной 2655 мм, восьми стержней – вибраторов диаметром 6 мм, расположенных вокруг центрального стержня и восьми противовесов длиной 2 м каждый. Развертывание антенны производится на вершине телескопической мачты высотой 16 м. В транспортном положении антенна размещается в кожухе на крыше КШМ.

Штыревые и широкодиапазонные антенны являются ненаправленными и не требуют ориентации на корреспондентов.

Антенна зенитного излучения предназначена для работы КВ радиостанций Р-130М (Р-134) в движении и на стоянке. АЗИ установлена на крыше и представляет собой две разнесенные синфазные рамки. Максимум тока в антенне располагается в середине горизонтальных частей рамки, при этом этот максимум направлен в зенит. Выполнены из стальных омедненных трубок, которые соединены между собой в нижней части. В передней и задней части антенны припаяны вводы. К переднему вводу подключается блок согласования, а к заднему - блок регулировки.

На некоторых типах КШМ применяются штыревые АЗИ, представляющие собой две штыревые антенны, расположенные в горизонтальном положении.

При работе антенной зенитного излучения, их ориентируют передней частью автомобиля (БТР) на корреспондента.

Дискоконусная широкополосная антенна является не перестраиваемой широкополосной антенной, работающей в диапазоне 30-80 МГц. Антенна относится к классу дискоконусных УКВ антенн. Диск имитируют четыре горизонтальных штыря, соединенных байонетными замками с антенной головкой. Противовесами служат четыре тросовых противовеса, соединенных байонетными замками с антенной головкой.

На КШМ применяются наклонные симметричные вибраторы НСВ 2x25 м или НСВ 2x26 м. Они представляет собой два вибратора (плеча), каждый из которых состоит из отрезков проводов, соединяемых между собой перемычками. НСВ 2x25 м содержит отрезки длиной 15 и 10 м. НСВ 2x26 м содержит отрезки длиной 10, 9,5 и 6,2 м. К плечам антенны подключен двухпроводный фидер длиной 16 м, соединяющий антенну с согласующим устройством радиостанции Р-130М (Р-134). Полотно вибратора и фидер выполнены изолированным проводом сечением 0,75 мм<sup>2</sup>. Длина плеч выбирается в зависимости от рабочих частот, на которых обеспечивается связь. При установке антенны направление на корреспондента должно быть перпендикулярно развернутым плечам антенны.

На КШМ применяются несколько типов мачт для подъема антенн. Телескопические мачты, применяемые для подъема комбинированных штыревых и дискоконусных антенн, представляют собой семь секций дюралевых труб, в нижней части каждой секции имеется упорное кольцо, препятствующее выходу секции из зацепления при разворачивании мачты. В развернутом состоянии мачты удерживаются с помощью оттяжек и кольев.

Телескопическая мачта для подъема широкодиапазонной антенны и НСВ устанавливается на крыше бронетранспортера спереди, а ее основание удерживается с помощью кронштейна. Возможно также размещение мачты на земле. Для этого в составе КШМ предусмотрена специальная плита. Подъем мачты осуществляется с помощью лебедки. Высота полностью развернутой мачты равна 12,1 м. Для удержания мачты в вертикальном положении используются три яруса оттяжек. Перед началом движения КШМ мачта опускается и устанавливается на крыше в горизонтальном (походном) положении.

## **1.5. Развертывание командно-штабных машин**

### ***1.5.1. Выбор места для развертывания***

Для обеспечения устойчивой УКВ радиосвязи КШМ необходимо:  
установить на открытом месте (высота деревьев не выше 11 м). Запрещается устанавливать КШМ вблизи зданий и высоких строений;

удаление от источников сильных радиопомех не менее 500 - 1000 м;  
предусмотреть возможность маскировки КШМ местными предметами или маскировочными сетями.

Для развертывания телескопических мачт необходима площадка не менее 10 м<sup>2</sup>, а для развертывания наклонного симметричного вибратора - 50x10 м.

### ***1.5.2. Развертывание антенно-мачтовых устройств***

Для развертывания рамочной АЗИ необходимо:  
освободить рамки антенны от упорных штанг;  
установить рамки в вертикальное положение и зафиксировать упорными штангами рамки антенны в зажимах.

Для развертывания штыревой антенны необходимо выполнить следующие операции:

извлечь секции штыревой антенны из укладки;  
соединить колена между собой и вставить в основание антенны или МПА на крыше КШМ.

Для развертывания комбинированной антенны на телескопической мачте:  
пропустить ВЧ кабель внутри секции мачты так, чтобы его конец вышел из верхней секции телескопической мачты;

подсоединить кабель к антенной головке, для чего вставить штырь в вилки кабеля в гнездо розетки головки на мачте, завернуть накидную гайку;

сочленить антенную головку с верхней секцией телескопической мачты;  
вставить и поворотом барашка закрепить в гнезде головки комбинированную штыревую антенну;

вставить в гнезда головки штыри противовеса и выдвинуть их;

присоединить оттяжки;



поднять телескопическую мачту;

закрепить мачту оттяжками;

подключить ВЧ кабель к розетке бортового разъема.

Для развертывания антенны "наклонный симметричный вибратор":

разложить антенну на земле так, чтобы фидер антенны находился у основание телескопической мачты; антенну разложить в направлении перпендикулярном направлению на корреспондента;

закрепить крючки фала за хомуты антенны;

закрепить антенну на телескопической мачте, закрепив крючок антенны за крепление оттяжек верхнего яруса мачты;

поднять телескопическую мачту;

натянуть фалами полотно антенны, закрепив фалы за два колышка;

подключить фидер антенны к наружным клеммам, расположенным на левом борту кузова.

После развертывания всех антенн заземлить КШМ при помощи кола заземления и соединительного провода.

### **1.6. Меры безопасности при эксплуатации командно-штабных машин**

Для предотвращения поражения обслуживающего персонала и выхода из строя аппаратуры КШМ в процессе ее эксплуатации, необходимо соблюдать следующие основные меры безопасности:

перед подключением КШМ к источнику внешней сети переменного однофазного тока напряжением 220 В или трехфазного тока напряжением 380 В следует ее надежно заземлить. При наличии системы защитного отключения, проверить ее работоспособность;

подключение КШМ к источнику внешней сети должны осуществлять два человека с использованием средств защиты от поражения электрическим током. При обнаружении неисправностей в цепях питания КШМ немедленно ее отключить;

при отыскании неисправностей в аппаратуре, находящейся под напряжением, необходимо стоять на резиновом коврике и не касаться руками токоведущих частей;

работы на элементах системы электропитания КШМ проводить после

снятия напряжения и отключения сетевого и силового кабелей;

устранение неисправностей в электрических схемах двигателя транспортной базы КШМ производить на неработающем двигателе при обесточенной аппаратуре;

заправку двигателей топливом и маслом производить вдали от источников открытого огня. Не допускать течи топлива в топливопроводах системы питания двигателей;

при воспламенении топлива для его тушения пользоваться огнетушителем, песком, землей или брезентом;

не допускать замыкания выводов АКБ металлическими предметами;

при работе с электролитом для заправки АКБ пользоваться защитной одеждой, резиновыми перчатками и защитными очками;

при случайном попадании электролита на кожу аккуратно удалить его ватным тампоном и промыть остатки кислоты 5 % содовым раствором.

***Запрещается:***

подавать напряжение питания на КШМ при отсутствии ее заземления, соединяющего корпус КШМ с контуром заземления;

подключать и отключать сетевой кабель, находящийся под напряжением;

вскрывать аппаратуру и извлекать из нее блоки, а также подключать к ней и отключать от нее кабели при включенном питании КШМ;

проверять наличие напряжения на клеммах прикосновением к ним рукой и металлическими предметами;

прикасаться к антеннам и антенным вводам при работающих радиостанциях;

применять плавкие предохранители, не соответствующие номинальным значениям токов, указанных на передних панелях аппаратуры или в технической документации;

спать в отсеках КШМ при работающем отопителе;

движение КШМ с открытыми боковыми люками.

## **7.2. КОМАНДНО–ШТАБНАЯ МАШИНА Р-142Н**

### **2.1. Тактико–технические данные Р-142Н**

Командно-штабная машина Р-142Н (рис. 1) предназначена для обеспече-

ния связи на месте и в движении командованию и штабу общевойсковых и воздушно-десантных частей с подчиненными частями и вышестоящим штабом.

### *2.1.1. Технические возможности*

Радиоаппаратура и коммутационное оборудование КШМ обеспечивают: симплексную радиотелефонную связь в режиме "А" по каналам радиостанций Р-111, Р-123МТ и Р-130М с ПК1 (2), ПО и ПР;

радиотелефонную связь в режиме "А" по каналам радиостанций Р-111, Р-123МТ и Р-130М с телефонного аппарата ТА-57 по двухпроводной кабельной линии (Л2) П-274М длиной до 500 метров;

радиотелефонную связь в режиме "А" с любого из рабочих мест по каналам внешней радиостанции;

симплексную радиотелефонную радиосвязь в режиме "Б" с использованием аппаратуры Т-219М, по каналам радиостанций Р-111, Р-123МТ, Р-130М с ПК1 (2), ПР1 и вынесенного ТА-57 по двухпроводной кабельной линии (Л1) П-274М длиной до 500 метров;

телефонную радиосвязь в режиме "Б" по каналу ТЧ внешней радиостанции с ПК1 (2), ПР1 и вынесенного ТА-57 по двухпроводной кабельной линии П-274М (Л1) длиной до 500 метров;

слуховую ТГ радиосвязь по каналам радиостанции Р-130М;

передачу и прием сигналов селективного и циркулярного вызова по каналам радиостанций Р-111, Р-123МТ и Р-130М с помощью аппаратуры Р-012М;

симплексную радиосвязь в диапазоне 100 - 149,975 МГц по каналу радиостанции Р-809М2;

внутреннюю избирательную и циркулярную связь между рабочими местами членов экипажа;

автоматическую и ручную ретрансляцию по радиостанциям Р-111.

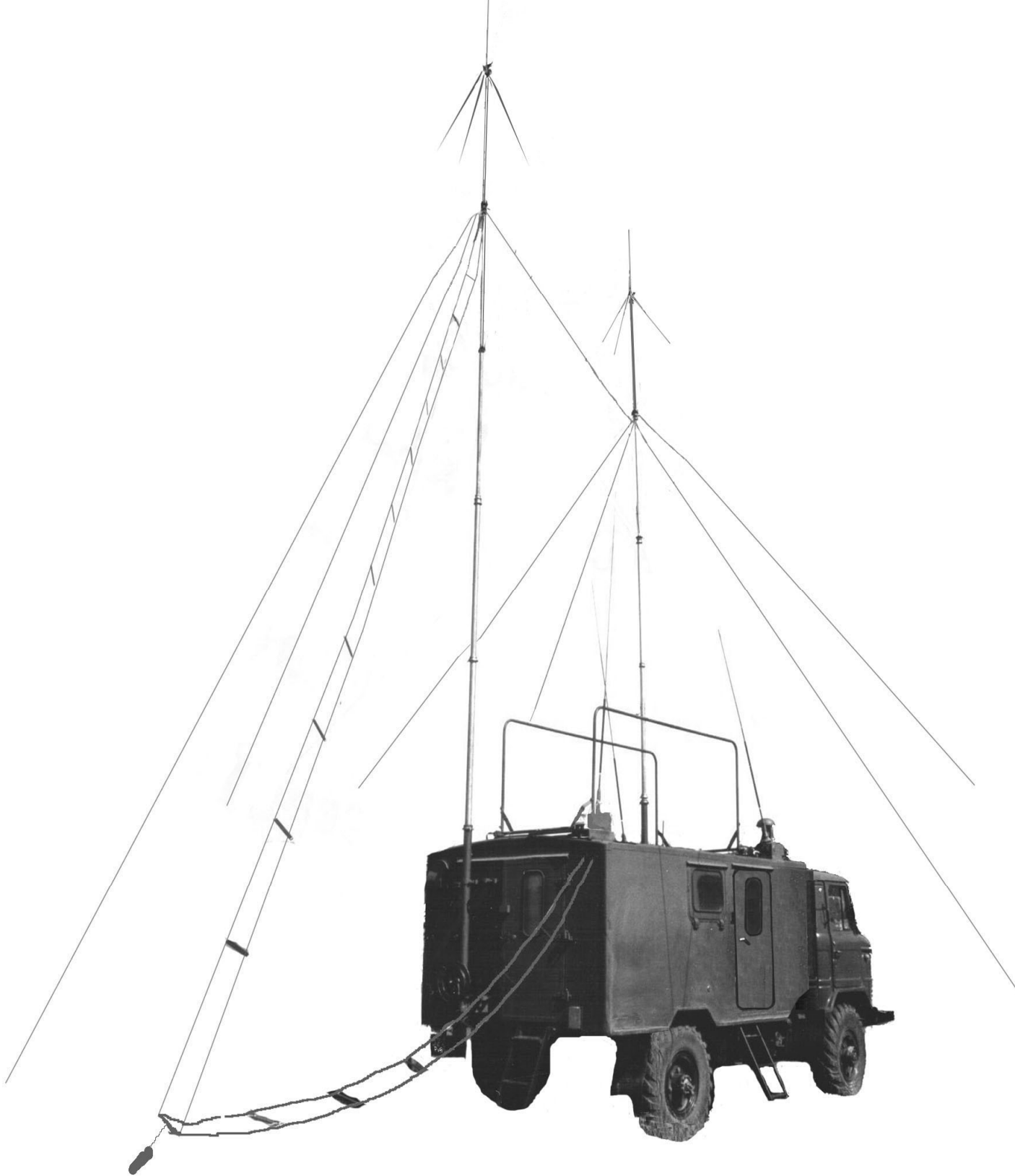


Рис. 1. Командно-штабная машина Р-142Н

### ***2.1.2. Антенны командно-штабной машины Р-142Н***

Для обеспечения связи в КШМ применяются следующие типы антенн:

антенна штыревая длиной 3,4 м – для работы в движении одной из двух радиостанций Р-111 в диапазоне частот 20 - 52 МГц;

антенна штыревая длиной 4 м – для работы одной из радиостанций Р-123МТ или Р-130М в диапазонах частот 20 - 51,5 МГц или 1,5 - 10,99 МГц

соответственно;

две комбинированных антенны - для работы радиостанций Р-123МТ и Р-111 на стоянке;

антенна "Наклонный симметричный вибратор" 2x25 м (2x15 м) - для радиостанции Р-130М на стоянке;

антенна зенитного излучения - для работы радиостанции Р-130М на стоянке и в движении.

Для подъема комбинированных штыревых антенн и наклонного симметричного вибратора 2x25 м (2x15 м) при работе на стоянке, в комплект КШМ входят две телескопические мачты высотой 11 м.

### ***2.1.3. Дальность связи из командно-штабной машины***

Командно-штабная машина Р-142Н обеспечивает двухстороннюю радиосвязь с однотипными радиостанциями в условиях среднeperесеченной местности в любое время суток и года на частотах, свободных от радиопомех и выбранных в соответствии с таблицей выбора частот на расстояниях:

В движении: КВ – до 350 км;

На стоянке: КВ – до 350 км;

УКВ – до 35 км.

УКВ – до 70 км.

Экипаж КШМ состоит из начальника, радиотелеграфиста и водителя-электрика.

Время развертывания КШМ (норматив №27):

без установления связи: отлично - 11 мин., хорошо - 13 мин., удовлетворительно - 15 мин;

с установлением связи: отлично - 15 мин., хорошо - 18 мин., удовлетворительно - 23 мин.

Аппаратура КШМ размещена в кузове К66 на шасси автомобиля "ГАЗ-66".

### ***2.1.4. Электропитание командно-штабной машины Р-142Н***

Питание аппаратуры КШМ осуществляется от бортовой сети с номинальным напряжением 26 В. В состав системы электропитания входят первичные и вторичные источники.

В качестве первичных источников питания используются:

бензоэлектрический агрегат АБ1-П/30-М1 - обеспечивает питание аппа-

ратуры и заряд аккумуляторов на стоянке, время непрерывной работы без дополнительной заправки топливом (смесь бензина А-76 с маслом) - 7 ч. Он размещается в агрегатном отсеке кузова автомобиля;

генератор Г-290 с электромагнитной муфтой ЭТМ-094 - резервный источник питания, предназначен для питания аппаратуры КШМ в буферном режиме с аккумуляторными батареями при работе в движении и на коротких остановках. Размещается на раме шасси под кузовом. Электромагнитная муфта ЭТМ-094 обеспечивает передачу вращения от двигателя автомобиля на ротор генератора Г-290;

4 аккумуляторные батареи 5НКТБ-80 – для обеспечения питания аппаратуры КШМ как автономно, так и при работе в буфере с генератором Г-290 или бензоэлектрическим агрегатом АБ1-П/30-М1.

К вторичным источникам питания КШМ относятся блоки питания радиостанций и другие элементы.

Блок зарядно-распределительный, представленный на рис. 2, обеспечивает:

заряд бортовых аккумуляторов сети при работе генератора Г-290 или бензоэлектрического агрегата АБ1-П/30-М1;

автоматическое выключение заряда аккумуляторов от бензоэлектрического агрегата АБ1-П/30-М1 или генератора Г-290 при снижении напряжения заряда до 23 В;

автоматическое и ручное переключение с заряда 100% на заряд 50% при достижении напряжения 17,5 В на одной группе батарей аккумуляторов;

дистанционный запуск и остановку бензоэлектрического агрегата АБ1-П/30-М1;

контроль и сигнализацию режимов работы источников питания.

На передней панели БЗР расположены следующие органы управления:

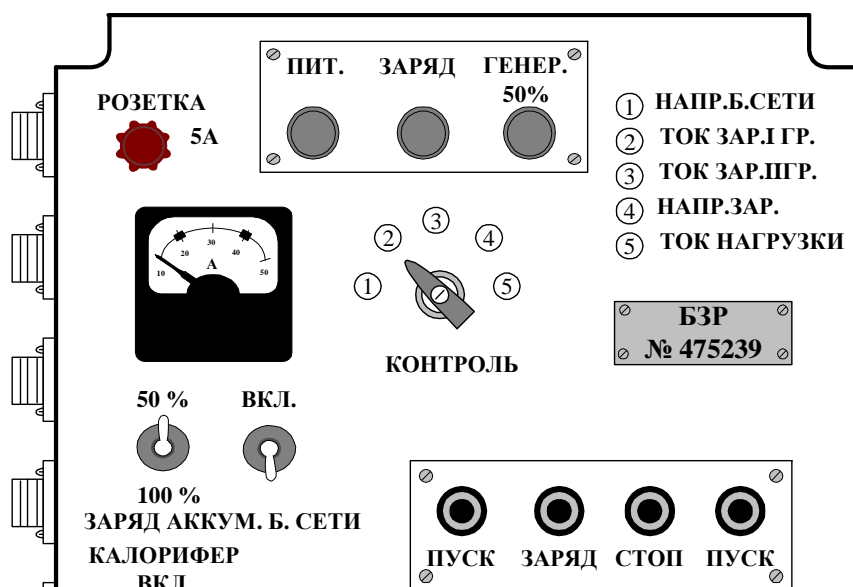


Рис. 2. Блок зарядно-распределительный

предохранитель в цепи розетки;

измерительный прибор;

сигнальные лампочки;

Переключатель КОНТРОЛЬ - для подключения измерительного прибора к контролируемым цепям;

таблицы контролируемых цепей, соответствующих положениям переключателя КОНТРОЛЬ;

кнопки для дистанционного запуска и остановки агрегата и включения заряда аккумуляторов;

тумблер ПИТАНИЕ - для выключения питания КШМ;

тумблер ГЕНЕРАТОР - для включения питания генератора Г-290;

розетка 26 В;

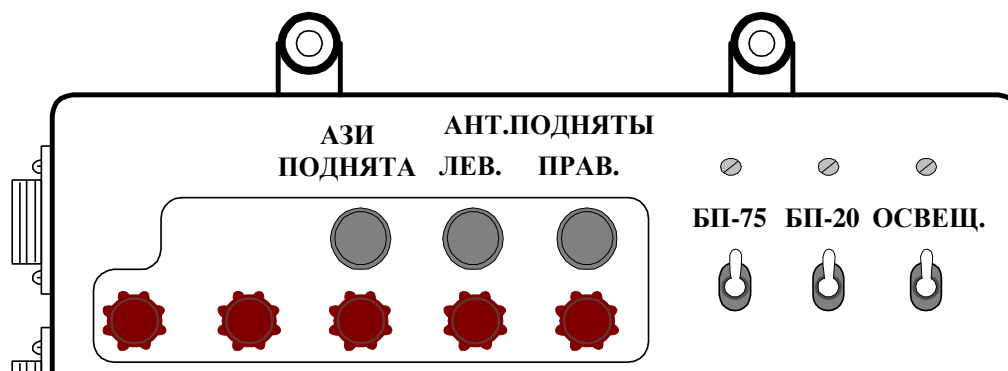
гнездо КОНТРОЛЬ - для подключения внешнего вольтметра;

тумблер КАЛОРИФЕР - для включения калорифера;

тумблер включения и выключения заряда аккумуляторов бортовой сети;

тумблер для ручного регулирования режима заряда аккумуляторов бортовой сети.

Щит распределительный, представленный на рис. 3, предназначен для распределения электрической энергии между потребителями и защиты цепей питания от коротких замыканий. На передней панели щита расположены:



### Рис. 3. Распределительный щит

лампы сигнализации о подъеме штыревых антенн;  
тумблеры для включения автоматов защиты сети;  
клеммы для подключения потребителей электрической энергии (под крышкой);

предохранители.

Реле регулятор РР-361А. Он обеспечивает:

подключение к бортовой сети цепи питания обмотки возбуждения генератора при включении выключателей ГЕНЕРАТОР на БЗР и ЩУ;

автоматическое поддержание напряжения генератора в заданных пределах при изменении скорости вращения ротора генератора или тока нагрузки;

автоматическую защиту генератора от перегрузки (ограничение тока);

автоматическую защиту от коротких замыканий в цепи обмотки возбуждения генератора.

Регулятор напряжения бензоэлектрического агрегата АБ1-П/30-М1 обеспечивает:

автоматическую регулировку напряжения, вырабатываемого бензоэлектрическим агрегатом АБ1-П/30-М1;

защиту генератора бензоэлектрического агрегата от обратного тока;

дистанционный запуск и остановку АБ1-П/30-М1.

Фильтр сглаживающий - для сглаживания пульсаций напряжения генератора Г-290 и бензоэлектрического агрегата АБ1-П/30-М1.

Фильтр радиопомех Ф5 - для подавления радиопомех, создаваемых генератором Г-290 и реле-регулятором РР-361А.

Блок резисторов гасящих обеспечивает необходимый ток заряда аккумуляторов и автоматическое переключение режимов заряда.



Блок резисторов балластных обеспечивает равномерный заряд аккумуляторов бортовой сети при питании электрооборудования кузова.

## **2.2. Структурная схема командно-штабной машины Р-142Н**

Структурная схема КШМ Р-142Н, представленная на рис. 4, включает следующие основные элементы.

Радиооборудование:

радиостанция Р-130М - для обеспечения ТФ и ТГ радиосвязи в диапазоне от 1,5 до 10,999 МГц;

две радиостанции Р-111 - для обеспечения ТФ радиосвязи в диапазоне от 20 до 52 МГц;

радиостанция Р-123МТ - для обеспечения ТФ радиосвязи в диапазоне от 20 до 51,5 МГц;

предусмотрено место для установки радиостанции Р-809М2 - для обеспечения ТФ радиосвязи с авиацией в диапазоне от 100 до 149,975 МГц.

Специальная аппаратура Т-219М с пультом управления ПУ-1- для обеспечения радиосвязи в режиме "Б" при работе из КШМ и по линии ВТА.

Коммутационное оборудование КШМ обеспечивает:

избирательную и циркулярную внутреннюю связь между рабочими местами КШМ;

радиосвязь с рабочих мест КШМ (кроме рабочего места водителя) и двух вынесенных телефонных аппаратов ТА-57 через четыре радиостанции (РС-1, РС-2, РС-3, РС-4);

В состав коммутационного оборудования входят пульта и блоки.  
Пульты командира №1 и №2 (рис. 5). Они обеспечивают:

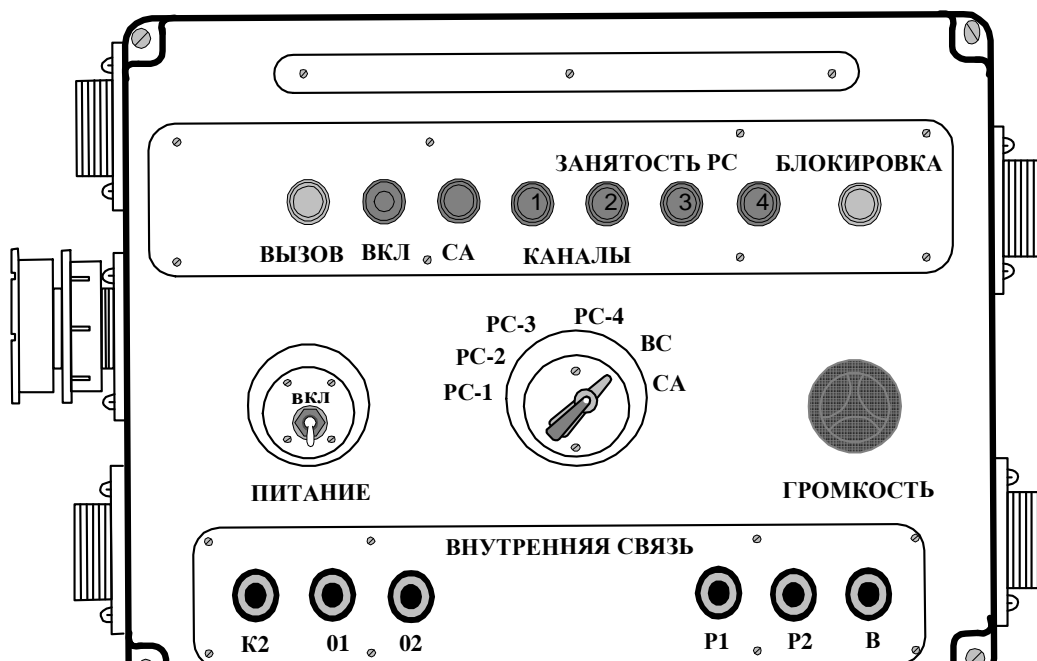


Рис.5. Пульт командира

ТФ радиосвязь по любой из четырех радиостанций в режимах "А" и "Б";  
сигнализацию занятости радиостанции, готовности аппаратуры Т-219М к радиосвязи, вызова абонента, включения блокировки;

циркулярную и избирательную связь со всеми членами экипажа;

прием информации на выносной громкоговоритель в режиме "А" и регулировку громкости принимаемого сигнала;

отключение цепи управления радиостанцией в режиме "А", если один из членов экипажа работает в режиме "Б".

На пульте командира размещены следующие органы управления:

переключатель КАНАЛЫ - для подключения микротелефонной гарнитуры пульта к радиостанциям КШМ и СА;

индикаторные лампы ЗАНЯТОСТЬ РС 1, 2, 3, 4 - для сигнализации о занятости радиостанций;

индикаторная лампа ВКЛ - для сигнализации о включении питания пульта командира;

индикаторная лампа ВЫЗОВ - для сигнализации о поступлении вызова;

потенциометр ГРОМКОСТЬ - для регулировки громкости принимаемых сигналов в головных телефонах;

индикаторная лампа БЛОКИРОВКА - для сигнализации о занятости специальной аппаратуры другими рабочими местами КШМ;

индикаторная лампа СА - для сигнализации о подключении специальной аппаратуры к ПК;

кнопки К1, К2, О, Р1, Р2, В – для посылки вызова на другие рабочие места при ведении служебной связи.

Пульт офицера (рис. 6) обеспечивает:

ТФ радиосвязь через любую из четырех радиостанций в режиме "А";

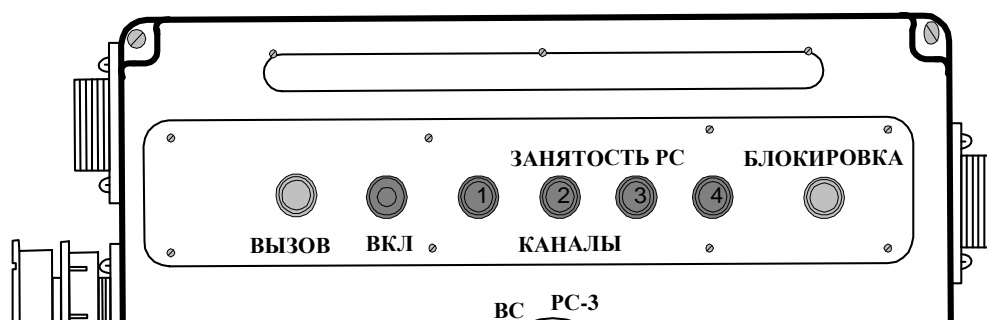


Рис 6. Пульт офицера

сигнализацию занятости радиостанций, вызова абонента ПО, включения блокировки;

циркулярную и избирательную связь со всеми членами экипажа;

прием информации на выносной громкоговоритель в режиме "А" и регулировку громкости принимаемого сигнала;

отключение цепи управления радиостанциями, если один из членов экипажа работает в режиме "Б".

Пульт радиста (рис. 7) имеет два рабочих места Р1 и Р2 и обеспечивает с каждого из них:

ТФ радиосвязь через любую из четырех радиостанций в режиме "А";

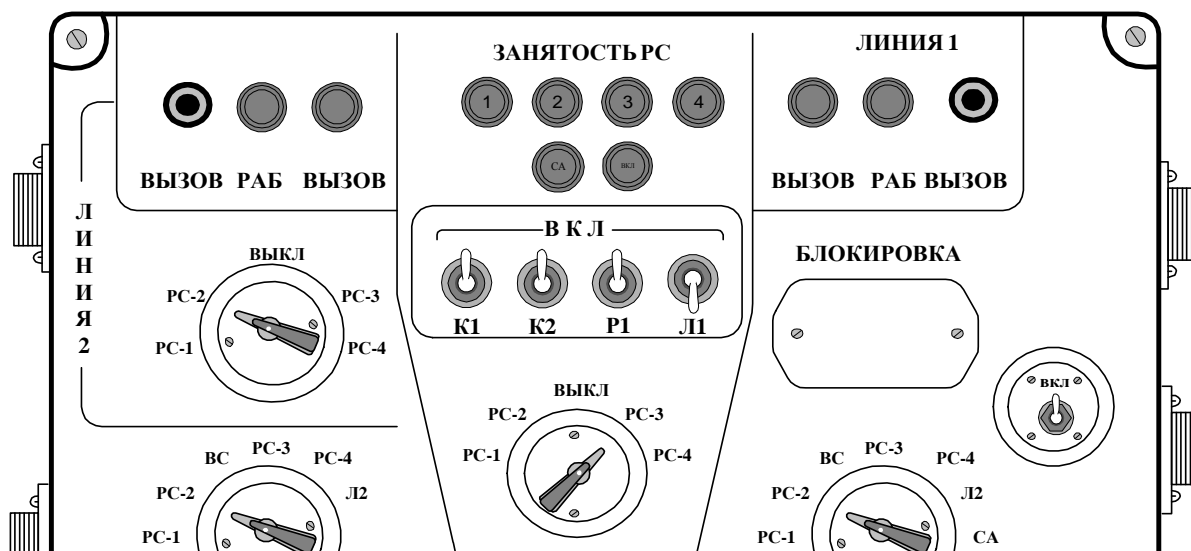
сигнализацию занятости радиостанций;

служебную связь по двухпроводным линиям Л1, Л2 с абонентами ВТА;

кратковременную и длительную избирательную внутреннюю связь с абонентами ПК, ПО, между Р1 и Р2;

регулирование громкости принимаемого сигнала;

подключение Л2 в режиме "А" к любой из четырех радиостанций.



### Рис.7. Пульта радиста

Кроме того с рабочего места Р1 обеспечивается:

ТФ радиосвязь через любую из четырех радиостанций в режиме "Б";

подключение абонентов ПК и Л1 к аппаратуре Т-219М;

включение и выключение цепей блокировки.

На передней панели пульта радиста размещены следующие органы управления:

переключатели КАНАЛЫ Р1, (КАНАЛЫ Р2) - для подключения микро-телефонных гарнитур рабочих мест Р1 (Р2) к радиостанциям КШМ и линиям ВТА;

переключатель КАНАЛЫ СА - для подключения специальной аппаратуры к радиостанциям КШМ;

потенциометры ГРОМКОСТЬ - для регулировки громкости принимаемых сигналов в головных телефонах Р1 (Р2);

переключатель ЛИНИЯ 2- для подключения абонента Л2 к радиостанциям КШМ;

кнопки ВЫЗОВ - для послышки индукторного вызова в линию;

индикаторная лампа ВЫЗОВ - для индикации вызова абонента линии Л1 (Л2);

индикаторная лампа РАБ. - для сигнализации о работе абонента линии Л1 (Л2) по выбранной радиостанции;

индикаторные лампы ЗАНЯТОСТЬ РС 1, 2, 3, 4 - для сигнализации о занятости радиостанций КШМ;

индикаторная лампа ВКЛ - для сигнализации о включении питания пульта радиста;

индикаторная лампа СА - для сигнализации о работе специальной аппаратуры;

тумблеры К1, К2, Р1, Л1 - для подключения пультов командира ПК1, ПК2, пульта радиста Р1 и абонента Л1 к специальной аппаратуре для работы в режиме "Б";

тумблер БЛОКИРОВКА - для исключения работы радиостанций на передачу в режиме "А", при работе одной из них в режиме "Б";

тумблер ПИТАНИЕ - для включения питания пульта радиста;

кнопки К1, К2, 01, - для посылки вызова на пульта ПК1, ПК2, ПО с рабочих мест Р1 и Р2.

Пульт водителя обеспечивает:

прием информации с РС-4;

вызов и ведение внутренней связи с абонентами ПК1 или ПО.

Коробки распределительные КР-1 – КР-3, КР-4М предназначены:

для согласования цепей НЧ коммутационной аппаратуры с цепями НЧ радиостанций Р-111 и Р-130М (КР-1 и КР-2);

для подключения к коммутационной аппаратуре ПО, ПВ и других устройств, обеспечивающих дополнительные виды работ (КР-3);

для обеспечения совместной работы коммутационной аппаратуры с устройством Р-012М (КР-4М);

Блок проводной связи обеспечивает:

дистанционное управление радиостанциями с ВТА в режиме "А" по Л2 и режиме "Б" по Л1;

посылку и прием сигнала индукторного вызова, световую и звуковую сигнализацию приема вызова на ПР с Л1 и Л2;

служебную связь абонентов ПР с абонентами Л1 и Л2.

Блоки реле БР-1 и БР-2 - для коммутации цепей управления и сигнализации между абонентами КШМ и радиостанциями, подключения Р-012 и источника питания 26 В к коммутационной аппаратуре (БР-1), а также для обеспечения радиосвязи в режиме "Б" с ПК1, ПК2, ПР и Л1.

Два линейных щита – для подключения двухпроводных кабельных линий служебной связи и ВТА.

Приставки:

Р-011М (телекодовая) - для работы слуховым телеграфом по телефонному радиоканалу радиостанции Р-111 (устанавливается дополнительно);

Р-014 - быстроедействия (устанавливается дополнительно);

П-590А - датчик кода Морзе (устанавливается дополнительно);

П-180М - диктофон с приставкой;

Р-012М (селективного вызова) предназначена - для формирования, передачи и приема сигналов вызова в четырех радиосетях или радионаправлениях. Приставка обеспечивает:

формирование и посылку индивидуальных вызовов десяти корреспондентам в каждой из четырех радиосетей или радионаправлений (предполагается, что у всех корреспондентов имеется аппаратура Р-012М);

формирование и посылку циркулярного вызова десяти корреспондентам любой из четырех радиосетей (или радионаправлений),

прием одного из десяти сигналов индивидуального вызова при звуковой и визуальной (сигнальная лампочка) индикации принятого вызова;

прием циркулярного вызова при звуковой и визуальной (сигнальная лампочка) индикации.

В устройстве предусмотрена возможность дистанционного управления аппаратурой Р-012М при наличии приставки дистанционного управления.

Назначение органов управления:

кнопка КОНТРОЛЬ - для проверки работоспособности Р-012М;

кнопки с номерами от 1 до 10 - для посылки в радиолинии десяти кодовых комбинаций, соответствующих сигналам индивидуального вызова;

кнопка ЦВ - для посылки в радиолинию кодовой комбинации, соответствующей циркулярному вызову.

переключатель РАДИОСТАНЦИИ - для подключения одной из пяти радиостанций или приставки дистанционного управления к Р-012М;

сигнальные лампочки - визуальные индикаторы приема сигнала вызова в радиосети или радионаправлении;

пять переключателей, каждый на 10 положений – для установки кодовой комбинации, соответствующей сигналу индивидуального вызова для каждой из пяти обслуживаемых радиостанций;

кнопка ВЫКЛ. ИНД. - для выключения визуальной и звуковой сигнализации приема сигналов вызова;

тумблер включения и выключения питания;

разъем для подключения соединительного кабеля от ПДУ;

лампочка СЕТЬ - индикатор включения питания;

разъем для подключения коммутационной аппаратуры и источника питания к устройству Р-012М;  
клемма заземления устройства.

### 2.3. Обеспечение служебной связи из командно-штабной машины

Между членами экипажа возможна избирательная и циркулярная внутренняя связь служебная связь.

#### 2.3.1. Внутренняя избирательная служебная связь

Для ведения кратковременной избирательной служебной связи (рис. 8) необходимо на соответствующем пульте нажать и держать нажатой в течение переговоров кнопку ВНУТРЕННЯЯ СВЯЗЬ вызываемого абонента, например:

К1 – вызов рабочего места командира № 1;

К2 - вызов рабочего места командира № 2;

01 и 02 – вызов рабочих мест офицеров;

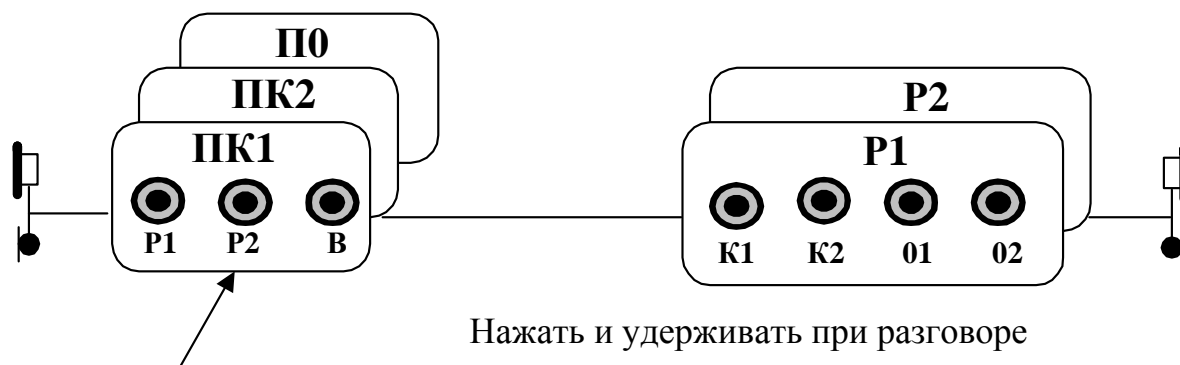


Рис. 8. Обеспечение кратковременной внутренней служебной связи

P1 – вызов рабочего места радиста № 1;

P2 – вызов рабочего места радиста № 2;

В – вызов рабочего места водителя.

Для ведения длительной избирательной служебной связи между абонентами КШМ (рис 9), на соответствующих пультах необходимо установить переключатель КАНАЛЫ в положение ВС.





Рис. 9. Обеспечение долговременной внутренней служебной связи

### ***2.3.2. Внутренняя циркулярная служебная связь***

Циркулярная служебная связь возможна с пультов ПК1, ПК2 и ПО.

Для передачи сообщений циркулярно всем членам экипажа необходимо перевести тангенту нагрудного переключателя рабочего места ПК1 (ПК2, ПО) в положение ВЫЗОВ. При этом цепи приема и передачи всех членов экипажа подключаются к цепям внутренней связи.

Если на всех пультах переключатель КАНАЛЫ установить в положение ВС, то возможны переговоры между всеми членами экипажа КШМ.

### ***2.3.3. Обеспечение служебной связи с абонентами на линии***

К КШМ подключаются две линии дистанционного управления Л1 и Л2. Служебная связь с абонентами по линиям дистанционного управления Л1 и Л2 возможна только с рабочих мест Р1, Р2 пульта радиста. Для ведения служебных переговоров с Р1 (Р2), необходимо органы управления на ПР установить в следующие положения:

- переключатель КАНАЛЫ Р1 (Р2) - Л1 (Л2);
- переключатель КАНАЛЫ СА - ВЫКЛ;
- тумблер Л1 - ВЫКЛ;
- переключатель ЛИНИЯ 2 - ВЫКЛ;
- кнопку ВЫЗОВ - НАЖАТЬ.

После ответа абонента линии Л1 (Л2) переговоры вести, используя МТГ рабочего места. При приеме вызова с линии Л1 (Л2), на ПР звенит звонок и светится лампочка ВЫЗОВ.

## 2.4. Обеспечение радиосвязи из командно-штабной машины Р-142Н

### 2.4.1. Обеспечение управления радиостанциями в режиме "А"

Управление радиостанциями в режиме "А" (рис. 10) возможно со всех рабочих мест КШМ и по линии Л2. При включенном громкоговорителе, на ПК1 возможен громкоговорящий прием по любой из радиостанций.

Для управления радиостанциями в режиме "А", необходимо органы управления на рабочих местах КШМ установить в следующие положения:

переключатель КАНАЛЫ СА – ВЫКЛ.;

тумблер (К1, К2, Р1, Л1) – ВЫКЛ.;

переключатель КАНАЛЫ рабочего места – РС-1 (РС-2, РС-3, РС-4);

ручкой ГРОМКОСТЬ отрегулировать уровень сигнала корреспондента.

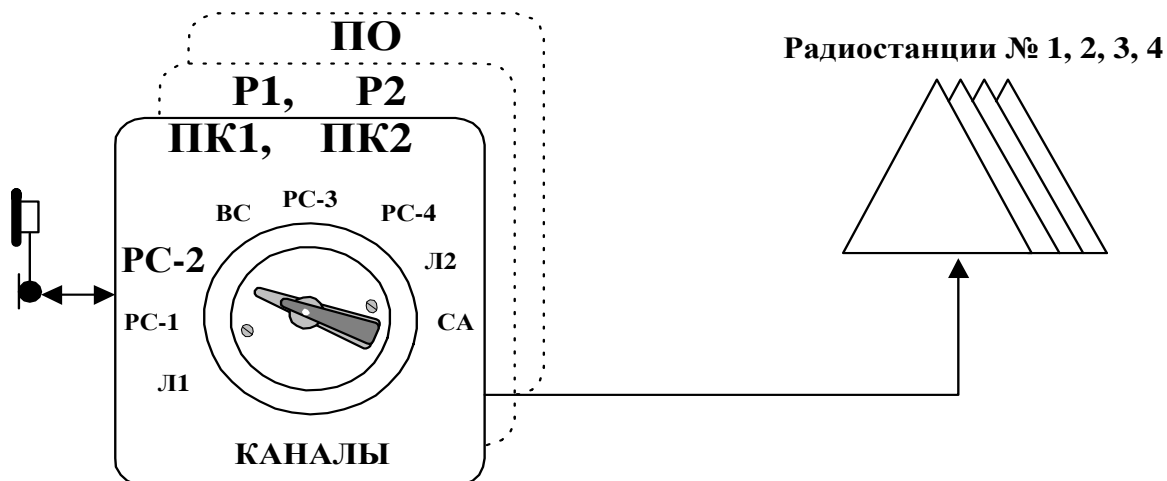


Рис. 10. Обеспечение радиосвязи с рабочих мест в режиме "А"

Переговоры вести, используя МТГ рабочего места. О занятости радиостанций сигнализирует лампочка ЗАНЯТОСТЬ (РС-1, РС-2, РС-3, РС-4) на всех пультах.

### 2.4.2. Обеспечение управления радиостанциями в режиме "Б"

Управление радиостанциями в режиме "Б" возможно с ПК1, ПК2, Р1 и Л1. Для ведения радиосвязи в режиме "Б" из КШМ (рис. 11), необходимо установить органы управления в следующее положение:

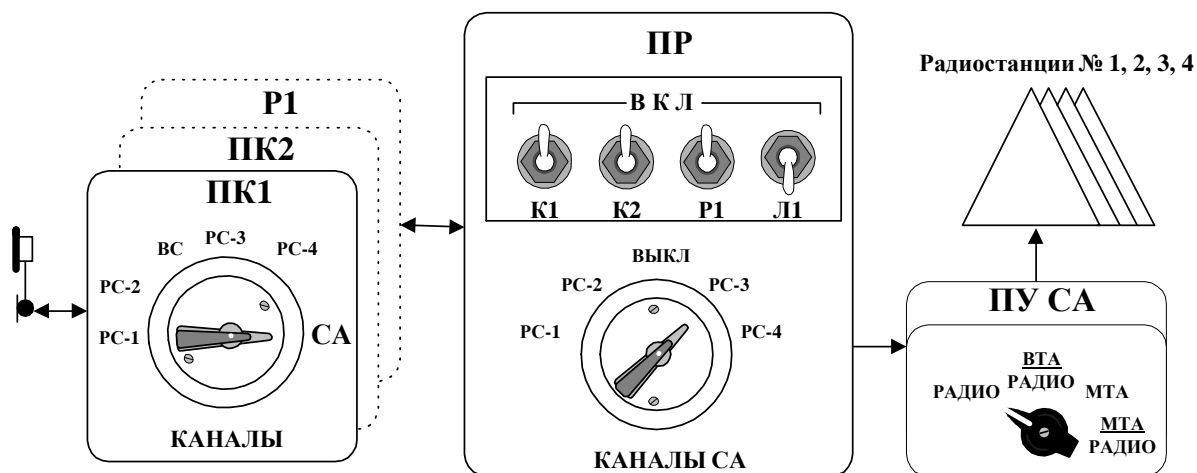


Рис. 11. Обеспечение радиосвязи с рабочих мест КШМ в режиме "Б" на пульте управления СА:

переключатель ВЫБОР МЕСТА УПРАВЛЕНИЯ – РАДИО;

переключатель СИМПЛЕКС-ДУПЛЕКС – СИМПЛЕКС;

переключатель РЕБИМ Б - КОНТРОЛЬ – РЕЖИМ Б;

тумблер СЕТЬ-НАПРАВЛЕНИЕ – НАПРАВЛЕНИЕ;

тумблер АППАРАТ - ОТКЛ – АППАРАТ;

тумблер ВЫБОР ВСТАВОК – 1 (2);

кнопку НЕИСПРАВНОСТЬ – нажать.

На пульте радиста:

тумблер Р1 (К1, К2,) – включить;

переключатель КАНАЛЫ СА – РС-1 (РС-2, РС-3, РС-4).

переключатель КАНАЛЫ Р1 – СА.

На ПК1 (ПК2):

тумблер ПИТАНИЕ – ВКЛ.;

ручку ГРОМКОСТЬ – в среднее положение;

переключатель КАНАЛЫ – СА.

Тангенту нагрудного переключателя на рабочем месте перевести в положение ПЕРЕДАЧА. После окончания прохождения разрешающей гаммы (тон в головных телефонах) вызвать корреспондента голосом.

О занятости радиостанции для работы в режиме "Б" сигнализируют лам-

почки ЗАНЯТОСТЬ (РС-1, РС-2, РС-3, РС-4) и БЛОКИРОВКА.

### 2.4.3. Обеспечение дистанционного управления радиостанциями

В качестве устройств дистанционного управления применяются телефонные аппараты ТА-57, которые соединяются с клеммами Л1 и Л2 на ЛЩ1 и ЛЩ2 кабелем П-274М. При этом по линии Л1 обеспечивается управление радиостанциями КШМ в режиме "Б", по линии Л2 – в режиме "А".

Для обеспечения управления радиостанциями в режиме "А" по линии Л2, необходимо переключатель КАНАЛЫ Р1 (Р2) на ПР установить в положение Л2, а затем, кратковременным нажатием кнопки ВЫЗОВ вызвать абонента на линии. После ответа абонента предоставить ему радиоканал, для этого органы управления установить (рис. 12):

переключатель ЛИНИЯ 2 установить в одно из положений (РС-1, РС-2, РС-3, РС-4), при этом вынесенный ТА-57 по Л2 подключается к выбранной радиостанции и на ПР загорается лампочка РАБ.;

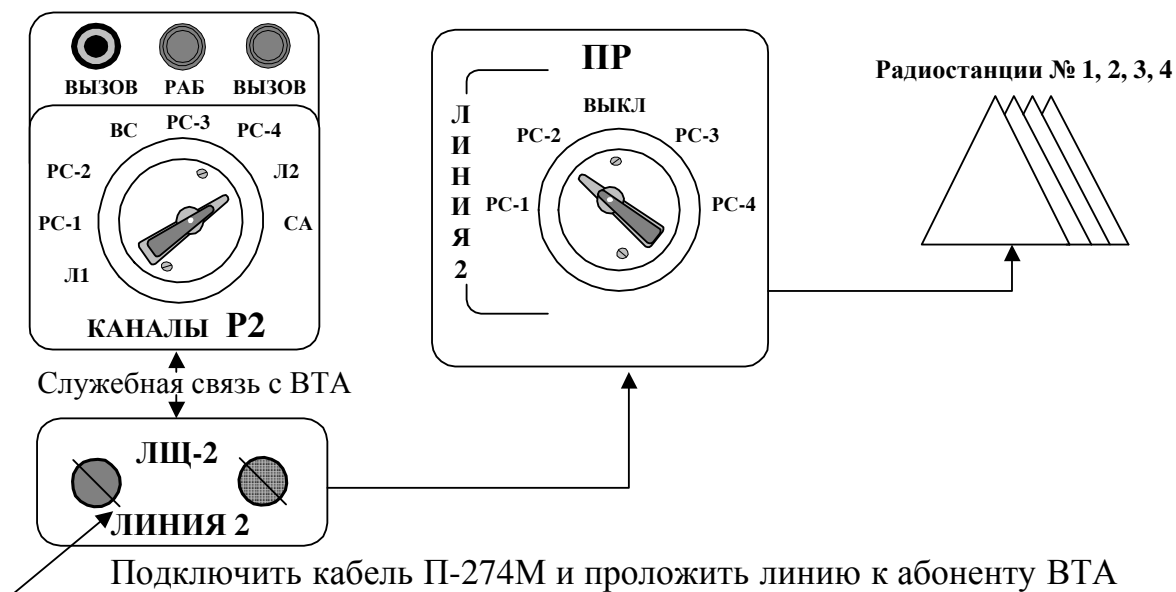


Рис. 12. Дистанционное управление радиостанциями с ВТА в режиме "А" для контроля радистом за ведением переговоров по линии дистанционного управления, переключатель КАНАЛЫ Р2 (Р1) – установить в положение РС-1 (РС-2, РС-3, РС-4).

По окончании переговоров, перевести переключатель ЛИНИЯ 2 в положение ВЫКЛ.

Для обеспечения управления радиостанциями в режиме "Б" по линии Л1, необходимо подготовить к работе специальную аппаратуру, для этого на ПУ СА органы управления установить в следующее положение:

- переключатель ВЫБОР МЕСТА УПРАВЛЕНИЯ – ВТА/РАДИО;
- переключатель СИМПЛЕКС - ДУПЛЕКС – СИМПЛЕКС;
- переключатель РЕБИМ Б - КОНТРОЛЬ – РЕЖИМ Б;
- тумблер СЕТЬ - НАПРАВЛЕНИЕ – НАПРАВЛЕНИЕ;
- тумблер АППАРАТ - ОТКЛ – АППАРАТ;
- кнопку НЕИСПРАВНОСТЬ – нажать.

Для вызова абонента по линии установить переключатель КАНАЛЫ Р1 в положение Л1, а затем кратковременно нажать кнопку ВЫЗОВ на ПР. После ответа абонента предоставить ему радиоканал, для этого (рис. 13) на пульте радиста органы управления установить в следующее положение:

- тумблер Л1 – включить;
- переключатель КАНАЛЫ СА – РС-1 (РС-2, РС-3, РС-4);
- тумблер БЛОКИРОВКА - включить.

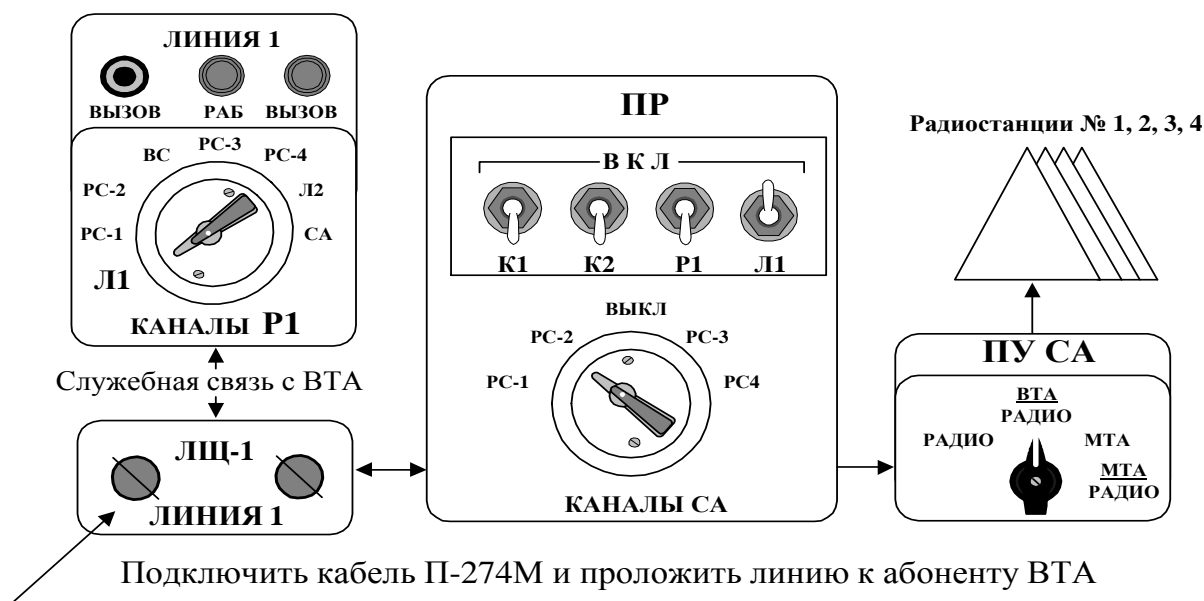


Рис.13. Дистанционное управление радиостанциями с ВТА в режиме "Б"

По окончании переговоров, органы управления на ПР и пульте управления СА установить в исходное положение.

## **7.3. КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМАНДНО-ШТАБНЫХ МАШИН Р-145БМ И БМП-1КШ**

### **3.1. Тактико–технические данные Р-145БМ**

Командно-штабная машина Р-145БМ (рис. 14) предназначена для обеспечения радиосвязи на месте и в движении командованию и штабу общевойсковых частей и соединений с подчиненными частями и вышестоящим штабом.

#### ***3.1.1. Технические возможности***

Радиооборудование и коммутационное оборудование КШМ Р-145БМ обеспечивает:

одновременное и независимое ведение связи в движении и на стоянке с использованием радиостанций Р-130М, Р-111 и Р-123МТ на частотах назначенных согласно таблице вариантов рабочих частот;

управление любой из радиостанций в режиме "А" с рабочих мест КШМ;

дистанционное управление радиостанциями КШМ в режиме "А" по двухпроводной линии (Л2) на расстоянии до 500 м;

дистанционное управление в режиме "Б" любой из радиостанций КШМ с вынесенного ТА-57, подключенного к зажимам Л1 на расстоянии до 500 м;

управление в режиме "Б" любой из радиостанций, с пультов командира (ПК1, ПК2) и рабочего места радиста (Р1);

ведение служебной связи между членами экипажа внутри КШМ и с абонентами на линиях Л1 и Л2;

избирательный или циркулярный вызов корреспондентов радиосети с использованием аппаратуры Р-012;

ведение слуховой телеграфной связи (ключом) непосредственно с радиостанции Р-130М;

контроль работы по линиям дистанционного управления на ПР;

громкоговорящий прием работы радиостанций КШМ на рабочем месте командира (ПК1) и в аппаратном отсеке;

сигнализацию на рабочих местах членов экипажа о занятости радиостанций.

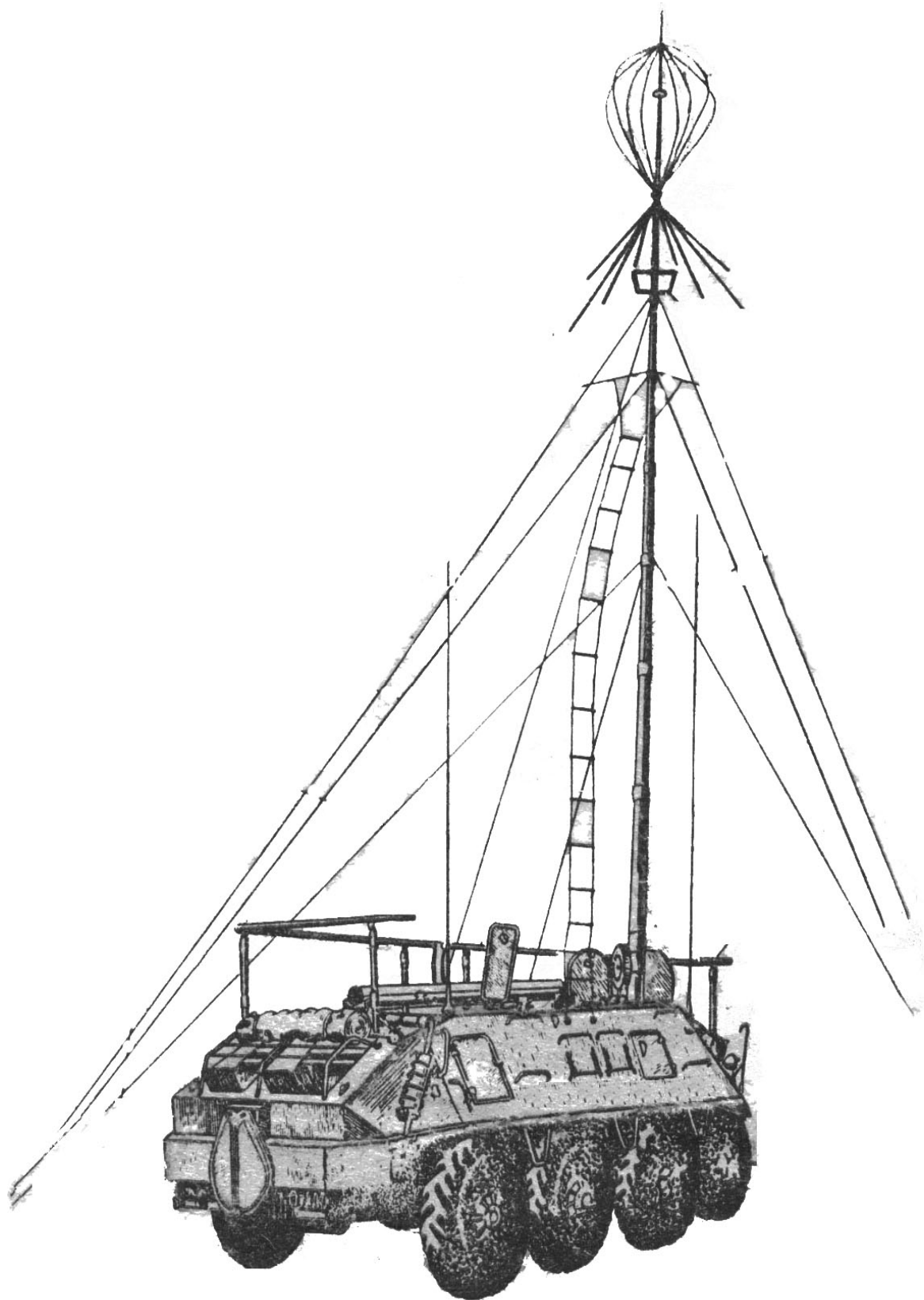


Рис. 14. Командно-штабная машина Р-145БМ  
*3.1.2. Антенны командно-штабной машины Р-145БМ*

Для обеспечения связи в КШМ применяются следующие типы антенн:

антенна штыревая 3,4 м – для работы в движении одной из двух радиостанций Р-111 в диапазоне частот 20 - 52 МГц;

антенна штыревая 4 м – для работы одной из радиостанций Р-123МТ или Р-130М в диапазонах частот 20 - 51,5 МГц и 1,5 - 10,99 МГц соответственно;

широкодиапазонная антенна - для работы радиостанций Р-111 на стоянке;

антенна "Наклонный симметричный вибратор" 2x25 м (2x15 м) - для радиостанции Р-130М на стоянке;

антенна "Наклонный луч" длиной 17 м - для работы радиостанции Р-130М на стоянке;

антенна зенитного излучения АЗИ-Д - для работы радиостанции Р-130М на стоянке и в движении.

Для подъема широкодиапазонной антенны и наклонного симметричного вибратора 2x25 м (2x15 м) при работе на стоянке, в комплект КШМ входит телескопическая мачта высотой 16 м.

### ***3.1.3. Дальность связи из командно-штабной машины Р-145БМ***

Командно-штабная машина Р-145БМ обеспечивает двухстороннюю радиосвязь с однотипными радиостанциями в условиях среднeperесеченной местности в любое время суток и года на частотах, свободных от радиопомех и выбранных в соответствии с таблицей выбора частот на расстояниях:

В движении: КВ – до 350 км;

На стоянке: КВ – до 350 км;

УКВ – до 35 км.

УКВ – до 70 км.

Экипаж КШМ состоит из начальника, радиотелеграфиста и водителя-электрика.

Время разворачивания КШМ (норматив №32):

без установления связи: отлично - 13 мин., хорошо - 15 мин., удовлетворительно - 17 мин;

с установлением связи: отлично - 17 мин., хорошо - 20 мин., удовлетворительно - 24 мин.

Аппаратура КШМ размещена в бронетранспортере "ГАЗ 49-07" на шасси "БТР-60" (без башни).

### ***3.1.4. Электропитание командно-штабной машины Р-145БМ***



Питание аппаратуры КШМ, кроме радиостанции Р-123МТ, осуществляется от бортовой сети с номинальным напряжением 26 В. Питание радиостанции Р-123МТ обеспечивается от бортовой сети БТР. В состав системы электропитания, схема которой представлена на рис. 15, входят первичные и вторичные источники.

В качестве первичных источников питания используются:

однофазная сеть переменного тока напряжением 220 В с частотой 50 Гц, которая обеспечивает питание аппаратуры и заряд аккумуляторов на стоянке;

бензоэлектрический агрегат АБ1-П/30-М1 - обеспечивает питание аппаратуры и заряд аккумуляторов на стоянке. Размещается он под кожухом на крыше БТР;

генератор Г-290Б - для питания аппаратуры КШМ в буферном режиме с АКБ при работе в движении и на коротких остановках. Работа генератора обеспечивается через передаточное устройство от левого двигателя БТР;

2 аккумуляторных батареи 6СТ-75ЭМ – для обеспечения питания аппаратуры КШМ как автономно, так и при работе в буфере с генератором Г-290Б или бензоэлектрическим агрегатом АБ1-П/30-М1.

К вторичным источникам питания КШМ относятся блоки питания радиостанций и другие элементы.

Выпрямитель сетевой – для питания аппаратуры КШМ на стоянке от сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В при работе в буферном режиме с АКБ.

Фильтр радиопомех Ф5 - для подавления радиопомех, создаваемых генератором Г-290 и реле-регулятором РР-361А.

Вводный щит – для подключения сетевого кабеля. В щите смонтировано автоматическое защитное отключающее устройство, обеспечивающее защиту экипажа, путем автоматического отключения напряжения промышленной сети 220 В, при появлении на корпусе КШМ переменного напряжения свыше 24 В.

Щит распределительный - для распределения электрической энергии между потребителями, коммутации и контроля электрических цепей, защиты потребителей от перенапряжений бортовой сети и АКБ от коротких замыканий в цепях нагрузки.

Реле регулятор РР-361А. (Назначение описано в п. 2.1.4.).

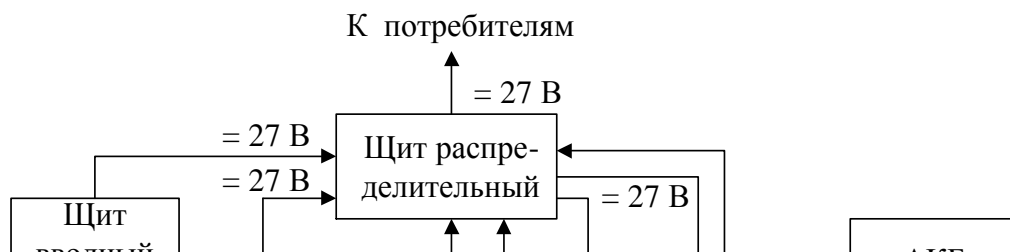


Рис. 15. Структурная схема системы электропитания Р-145БМ

### **3.2. Структурная схема командно-штабной машины Р-145БМ**

Структурная схема Р-145БМ, состав, назначение и возможности радиооборудования и аппаратуры коммутации КШМ аналогичны рассмотренным ранее в п. 2.2.

Оборудование КШМ Р-145БМ размещено в трех отсеках. В переднем отсеке (командном) находятся:

- два рабочих места командиров (ПК1, ПК2);
- рабочее место офицера (ПО);
- рабочее место водителя (ПВ);
- радиостанция Р-123МТ.

В среднем отсеке (аппаратном) размещены:

- пульт радиста, объединяющий два рабочих места для радистов (Р1, Р2);
- радиостанция Р-130М;
- две радиостанции Р-111;
- специальная аппаратура;

элементы системы электропитания (распределительный щит, выпрямитель сетевой).

В заднем (силовом) отсеке установлены два двигателя бронетранспортера "ГАЗ-23Ф" и генератор отбора мощности от двигателя бронетранспортера Г-290Б.

Правила эксплуатации КШМ аналогичны рассмотренным ранее в п. 2.3 – 2.4.3.

### **3.3. Тактико-технические данные командно-штабной машины БМП-1КШ**

Командно-штабная машина БМП-1КШ (рис. 16) предназначена для обеспечения радиосвязи на месте и в движении командованию и штабу общевойсковых частей с подчиненными подразделениями и вышестоящим штабом.

#### ***3.3.1. Технические возможности***

Оборудование КШМ обеспечивает:

радиосвязь с приданными подчиненными подразделениями и вышестоящим штабом в 4 радиосетях или радионаправлениях с помощью радиосредств Р-111, Р-130М и Р-123МТ в режимах "А" и "Б";

дистанционное управление радиостанциями КШМ по двухпроводной линии Л2 в режиме "А" и по двухпроводной линии Л1 в режиме "Б";

связь в режиме "Б" с рабочих мест (ПК1, ПК2, Р1);

служебную связь между членами экипажа и абонентами на линиях;

связь с телефонной станцией узла связи, подключенной двухпроводной линией Л3 к линейному щитку;

селективный вызов корреспондентов по радио с помощью блока Р-012.

#### ***3.3.2. Антенны командно-штабной машины БМП-1КШ***

Для обеспечения связи в КШМ применяются следующие типы антенн:

антенна штыревая 3,4 м – для работы в движении одной из двух радиостанций Р-111 в диапазоне частот 20 - 52 МГц;

антенна штыревая 4 м – для работы одной из радиостанций Р-123МТ или Р-130М в диапазонах частот 20 - 51,5 МГц и 1,5 - 10,99 МГц соответственно;

широкодиапазонная антенна - для работы радиостанций Р-111 на стоянке;



Рис. 16. Командно-штабная машина БМП-1КШ  
антенна - наклонный симметричный вибратор 2x25 м (2x15 м) для ра-  
диостанции Р-130М на стоянке.

Для подъема широкодиапазонной антенны и наклонного симметричного  
вибратора 2x25 м (2x15 м) при работе на стоянке, в комплект КШМ входит те-

лескопическая мачта высотой 16 м.

### ***3.3.3. Дальность связи из командно-штабной машины БМП-1КШ***

Командно-штабная машина БМП-1КШ обеспечивает двухстороннюю радиосвязь с однотипными радиостанциями в условиях среднeperесеченной местности в любое время суток и года на частотах, свободных от радиопомех и выбранных в соответствии с таблицей выбора частот на расстояниях:

В движении: КВ – до 50 км;	На стоянке: КВ – до 350 км;
УКВ – до 35 км.	УКВ – до 70 км.

Экипаж КШМ состоит из начальника, радиотелеграфиста и механика-водителя.

Время развертывания КШМ (норматив №28):

без установления связи: отлично - 13 мин., хорошо - 15 мин., удовлетворительно - 17 мин;

с установлением связи: отлично - 17 мин., хорошо - 20 мин., удовлетворительно - 24 мин.

Аппаратура КШМ размещена на шасси "БМП-1" (со снятым вооружением).

### ***3.3.4. Электропитание командно-штабной машины БМП-1КШ***

Питание аппаратуры КШМ, кроме радиостанции Р-123МТ, осуществляется от бортовой сети с номинальным напряжением 26 В. Питание радиостанции Р-123МТ обеспечивается от бортовой сети БМП. В состав системы электропитания входят первичные и вторичные источники.

В качестве первичных источников питания используются:

бензоэлектрический агрегат АБ1-П/30-М1 - обеспечивает питание аппаратуры и заряд аккумуляторов на стоянке. Размещается он под кожухом на крыше БМП;

генератор ВГ-7500- для питания аппаратуры КШМ в буферном режиме с АКБ при работе в движении и на коротких остановках.

2 аккумуляторные батареи БСТЭН-140 - для обеспечения питания аппаратуры КШМ как автономно, так и при работе в буфере с генератором ВГ-7500 или бензоэлектрическим агрегатом АБ1-П/30-М1.

Состав и назначение вторичных источников питания КШМ аналогичны рассмотренным ранее в п. 3.1.4.

### **3.4. Структурная схема командно-штабной машины БМП-1КШ**

Структурная схема КШМ БМП-1КШ, состав, назначение и возможности радиооборудования и аппаратуры коммутации аналогичны рассмотренным ранее в п. 2.2.

Оборудование КШМ БМП-1КШ размещено в четырех отделениях. В переднем отделении (командном) размещены:

Размещение оборудования и рабочих мест.

БМП-1КШ имеет 4 отделения:

боевое;

управления;

кормовое;

силовое.

В отделении управления размещаются рабочие места механика-водителя и офицера-штурмана, установлены: пульт водителя и пульт офицера (ПО1), радиостанция Р-123МТ, приборы химической разведки ВПХР и визуального наблюдения ТНК-1К, а также аппаратура навигации "КВАДРАТ".

В боевом отделении оборудованы рабочие места командиров (ПК1, ПК2) и офицера (ПО2).

В кормовом отделении оборудованы рабочие места начальника КШМ и радиста, установлены две радиостанции Р-111 и Р-130М, пульт радиста, громкоговоритель, аппаратура Р-012, специальная аппаратура с пультом управления ПУ-1 и телефонный аппарат ТА-57.

В силовом отделении размещены дизельный двигатель УТД-20 и генератор отбора мощности ВГ-7500.

Правила эксплуатации КШМ аналогичны рассмотренным ранее в п. 2.3 – 2.4.3.

## **7.4. КОМАНДНО–ШТАБНАЯ МАШИНА Р-142НМР**

### **4.1. Тактико-технические данные Р-142НМР**

Командно-штабная машина Р-142НМР (рис. 17) предназначена для обес-

печения связи на месте и в движении командованию и штабу общевойсковых частей и соединений с подчиненными частями и вышестоящим штабом.

#### ***4.1.1. Технические возможности***

Радиоаппаратура и коммутационное оборудование КШМ обеспечивают: симплексную радиотелефонную связь в режиме "А" по каналам радиостанций Р-171М, Р-134, Р-163-50У с рабочих мест командира, офицеров, радиостов;

радиотелефонную связь в режиме "А" по каналам радиостанций Р-171М, Р-134, Р-163-50У с вынесенного телефонного аппарата ТА-57 по проводной линии длиной до 500 метров, подключенной к клеммам Л2, (ЩЛ-2);

радиотелефонную связь в режиме "А" со всех рабочих мест КШМ через радиостанцию Р-161А-2М, подключенную кабелем ПТРК-5х2 к разъему ТФ на линейном щите ЩЛ-2;

симплексную радиотелефонную связь в режиме "Б" по каналам радиостанций Р-171М, Р-134, Р-163-50У с микрофонной трубки блока РА-005Н аппаратуры Т-230-1А или телефонного аппарата П-172, установленного в заднем отсеке КШМ;

симплексную радиотелефонную связь в режиме "Б" по каналам радиостанций Р-171М, Р-134, Р-163-50У с вынесенного телефонного аппарата П-172, подключенного к клеммам МКФ ТЛФ линейного щитка ЩЛ-1;

радиотелефонную связь в режиме "Б" по каналу ТЧ внешней РСМ Р-161А-2М, подключенной кабелем ПТРК-5х2 к разъему ТФ на ЩЛ-2, с микрофонной трубки блока РА-005Н или телефонного аппарата П-172;

симплексную радиотелефонную связь в режиме "Б" с использованием АПД Т-235-1У по цифровым каналам радиостанций Р-171М, Р-163-50У с пультов командиров, ПР и ВТА ТА-57, подключенного к клеммам Л1 на ЩЛ-1;

передачу и прием сигналов селективного и циркулярного вызова по каналам радиостанций Р-171М, Р-134, Р-163-50У, с помощью устройства Р-012М;

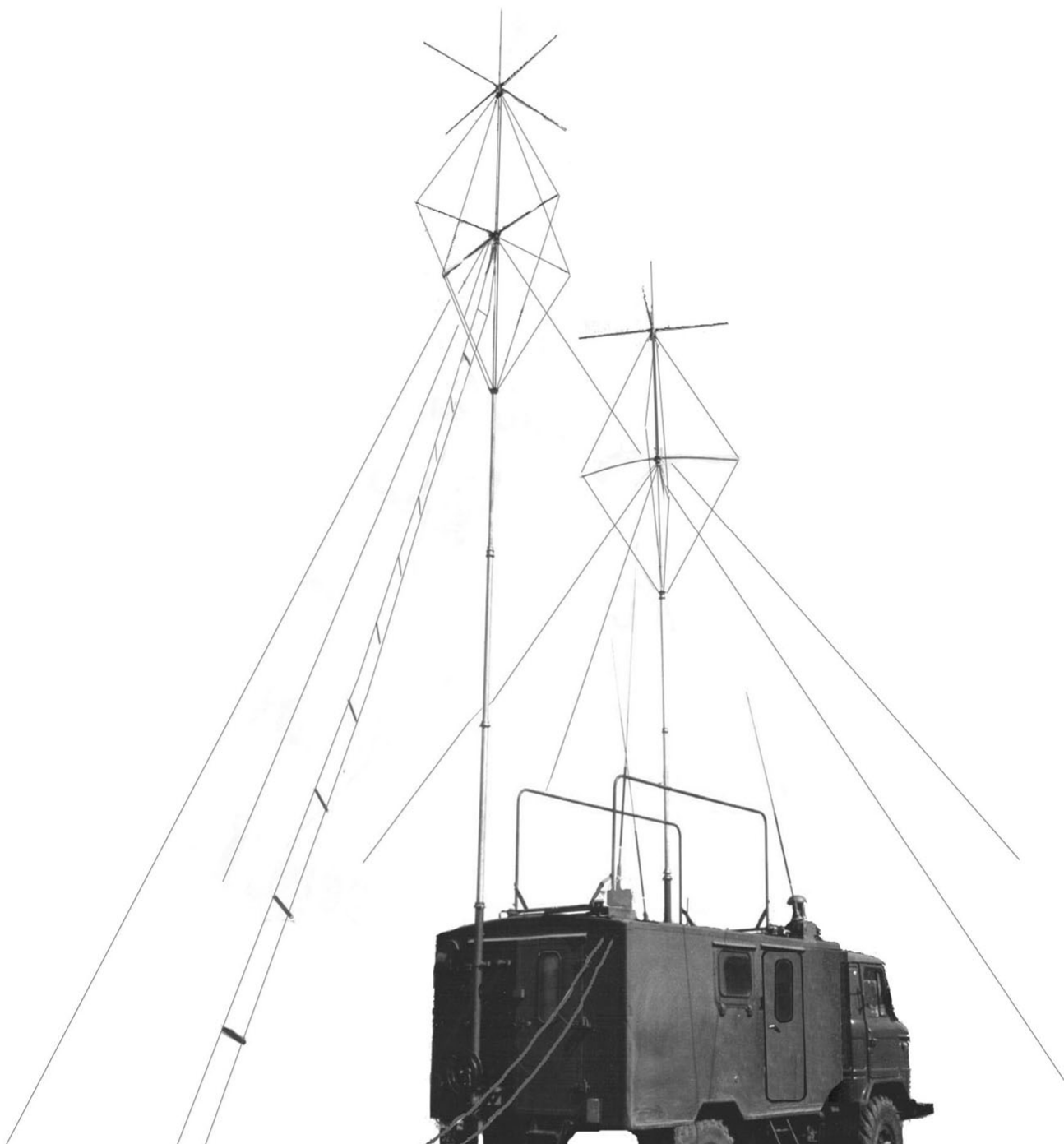


Рис. 17. Командно-штабная машина Р-142НМР

симплексную телефонную связь с использованием АПД Т-235-1У по двухпроводной кабельной линии П-274М, подключенной к клеммам 2ПР на ЩЛ-2, с пультов командиров, ПР или ВТА ТА-57, подключенного кабелем П-274М к клеммам Л1 на ЩЛ-1;

обмен данными с использованием АПД Т-235-1У:

по цифровым каналам и каналам ТЧ радиостанций Р-171М и Р-163-50У;



по двухпроводной кабельной линии П-274М, подключенной к клеммам 2ПР на ЩЛ-2;

по телеграфному каналу радиостанции Р-134;

по каналу ТЧ или телеграфному каналу, образованному внешней РСМ Р-161-А2М, подключенной кабелем ПТРК 5х2 к разъему ТФ ЩЛ-2;

слуховую телеграфную связь по каналам радиостанций Р-171М, Р-134;

внутреннюю избирательную и циркулярную связь между членами экипажа КШМ;

автоматическую ретрансляцию по радиостанциям Р-171М.

#### ***4.1.2. Антенны командно-штабной машины Р-142НМР***

Для обеспечения связи в КШМ применяются следующие типы антенн:

две антенны штыревые длиной 2 м – для работы в движении и на стоянке одной из радиостанций Р-171М в диапазоне 30 – 75, 999 МГц и радиостанции Р-163-50У в диапазоне 30,025 – 79,975 МГц. Антенны оборудованы электромеханическими подъемными устройствами. Управление положением антенн осуществляется со щита управления, расположенного в кабине водителя;

антенна штыревая длиной 4 м – для работы радиостанции Р-134 в диапазоне частот 1,5 - 29,999 МГц;

две дискоконусных широкополосных антенны - для работы радиостанций Р-171М и Р-163-50У на стоянке;

антенна "Наклонный симметричный вибратор" 2х25 м (2х15 м) - для радиостанции Р-134 на стоянке;

антенна зенитного излучения рамочного типа - для работы радиостанции Р-134 на стоянке и в движении.

Для подъема дискоконусных широкополосных антенн и наклонного симметричного вибратора 2х25 м (2х15 м) при работе на стоянке, в комплект КШМ входят две телескопические мачты высотой 11 м.

#### ***4.1.3. Дальность связи из командно-штабной машины***

Командно-штабная машина Р-142НМР обеспечивает двухстороннюю радиосвязь с однотипными радиостанциями в условиях среднепересеченной местности в любое время суток и года на дальности:

В движении: КВ – до 350 км;

На стоянке: КВ – до 350 км;

УКВ – до 25 км.

УКВ – до 60 км.

Экипаж КШМ состоит из начальника, радиотелеграфиста и водителя-электрика.

Время развертывания КШМ (норматив №27):

без установления связи: отлично - 11 мин., хорошо - 13 мин., удовлетворительно - 15 мин;

с установлением связи: отлично - 15 мин., хорошо - 18 мин., удовлетворительно - 23 мин.

Аппаратура КШМ размещена в кузове К66 на шасси автомобиля "ГАЗ-66".

#### ***4.1.4. Электропитание командно-штабной машины***

Питание аппаратуры КШМ осуществляется от бортовой сети с номинальным напряжением 26 В. В состав системы электропитания, схема которой представлена на рис. 18, входят первичные и вторичные источники.

В качестве первичных источников питания используются:

бензоэлектрический агрегат АБ1-П28,5В-II - обеспечивает питание аппаратуры и заряд бортовых аккумуляторов КШМ на стоянке. Время непрерывной работы агрегата без дополнительной заправки топливом (смесь бензина А-76 с маслом) - 7 ч. Бензоэлектрический агрегат размещается в агрегатном отсеке кузова автомобиля;

генератор Г-290 с электромагнитной муфтой ЭТМ-094 - резервный источник питания, предназначен для питания аппаратуры КШМ в буферном режиме с аккумуляторными батареями при работе в движении и на коротких остановках. Размещается на раме шасси под кузовом. Электромагнитная муфта ЭТМ-094 обеспечивает передачу вращения от двигателя автомобиля на ротор генератора Г-290;

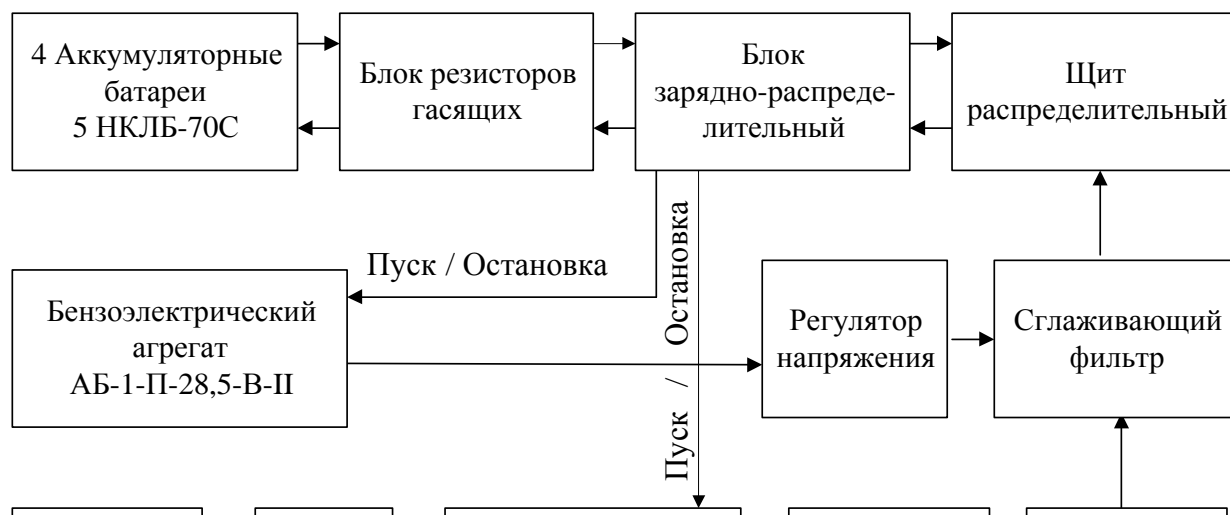


Рис. 18. Структурная схема системы электропитания КШМ Р-142НМР  
 4 аккумуляторные батареи 5НКЛВ-70 – для обеспечения питания аппаратуры КШМ как автономно, так и при работе в буфере с генератором Г-290 или бензоэлектрическим агрегатом АБ1-П28,5-В-П.

К вторичным источникам питания КШМ относятся блоки питания аппаратуры КШМ и другие элементы, состав и назначение которых подробно описаны в п. 2.1.4.

#### 4.2. Структурная схема командно-штабной машины Р-142НМР

Структурная схема КШМ Р-142НМР, представленная на рис. 19, включает следующие основные элементы.

Радиооборудование:

две радиостанции Р-171М (РС-1; РС-2) - для обеспечения ТФ и ТГ радиосвязи в диапазоне от 30 до 75,999 МГц;

радиостанцию Р-134 (РС-3) - для обеспечения ТФ и ТГ радиосвязи в диапазоне от 1,5 до 29,999 МГц;

радиостанцию Р-163-50У (РС-4) - для обеспечения ТФ радиосвязи в диапазоне от 30,025 до 79,975 МГц.

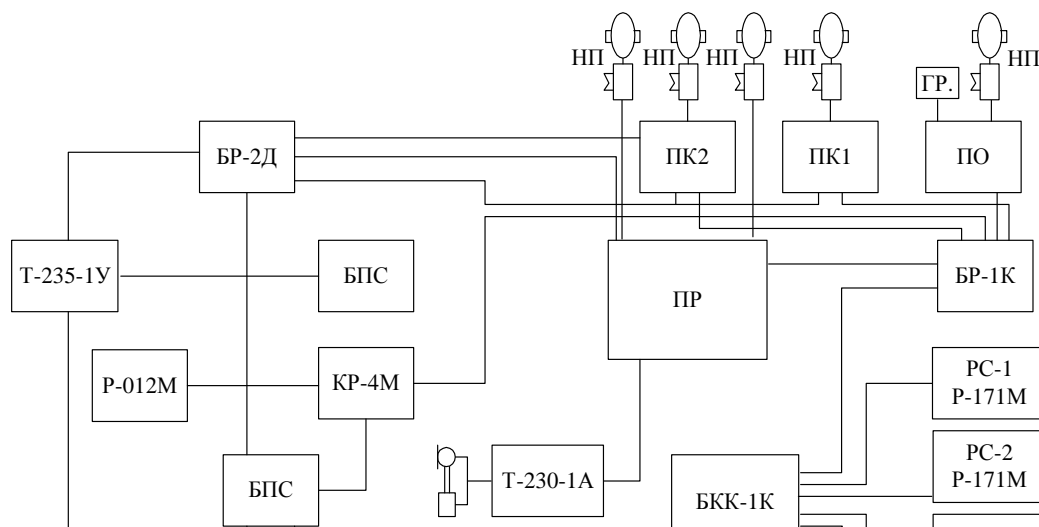


Рис. 19. Структурная схема Р-142НМР

Аппаратура коммутации и управления объединяет все средства связи КШМ в единый комплекс и обеспечивает:

радиотелефонную связь в режиме "А" по каналам четырех радиостанций КШМ (РС-1, РС-2, РС-3, РС-4) и внешнюю радиостанцию средней мощности со всех рабочих мест КШМ и линии Л2;

сигнализацию готовности аппаратуры к работе в режиме "Б";

радиотелефонную связь в режиме "Б" тремя УКВ радиостанциями с рабочих мест КШМ и линий Л1 через аппаратуру передачи данных Т-235-1У;

посылку и прием сигналов индукторного вызова по линиям Л1, Л2 и ведение служебной связи с абонентами линий;

внутреннюю телефонную циркулярную и селективную связь между членами экипажа КШМ;

отключение цепей запуска на передачу радиостанций работающих в режиме "А", при подготовленном канале для ведения радиосвязи в режиме "Б".

В состав аппаратуры коммутации и управления входит: два пульта командира (ПК1; ПК2); пульт офицера; пульт радиста; два блока проводной связи; коробки распределения КР-1, КР-4М; блоки реле БР-1К, БР-1; блок коммутации каналов БКК-1К; пять нагрудных переключателей; два динамика; щиты линейные ЩЛ-1, ЩЛ-2.

Пульт командира (ПК1, ПК2) обеспечивает:

радиотелефонную связь по каналам любой из радиостанций КШМ в режиме "А";

радиотелефонную связь по каналам любой из радиостанций в режиме "Б", с использованием аппаратуры Т-235-1У;

сигнализацию о занятости радиостанцией;

сигнализацию о готовности аппаратуры Т-235-1У к ведению радиосвязи в режиме "Б";

световую сигнализацию вызова;

циркулярную и избирательную связь со всеми членами экипажа;

регулировку громкости принимаемого сигнала.

Пульт радиста имеет два рабочих места и обеспечивает:

сигнализацию занятости радиостанции абонентами ПО и ПК;

служебную связь по двум двухпроводным линиям с абонентами вынесенных телефонных аппаратов;

избирательную внутреннюю связь с абонентами ПК и ПО;

внутреннюю связь между Р1 и Р2; регулировку громкости принимаемого сигнала;

подключение линии Л2 к любой из четырех радиостанций КШМ при работе в режиме "А";

радиотелефонную связь в режиме "Б" с рабочего места Р1, с использованием аппаратуры Т-230-1А по любой из четырех радиостанций;

подключение абонентов ПК1, ПК2 и линии Л1 к аппаратуре Т-235-1У;

подключение аппаратуры Т-230-1А к любой из радиостанций КШМ.

На передней панели пульта радиста размещены следующие органы управления:

переключатели КАНАЛЫ Р1, (КАНАЛЫ Р2) - для подключения микрофонных гарнитур рабочих мест Р1 (Р2) к радиостанциям КШМ и линиям ВТА;

переключатель КАНАЛЫ СА - для подключения аппаратуры Т-230-1А к радиостанциям КШМ;

потенциометры ГРОМКОСТЬ - для регулировки громкости принимаемых сигналов в головных телефонах Р1 (Р2);

переключатель ЛИНИЯ 2- для подключения абонента Л2 к радиостанциям КШМ;

кнопки ВЫЗОВ - для послышки индукторного вызова в линию;

индикаторная лампа ВЫЗОВ - для индикации вызова абонента линии Л1 (Л2);

индикаторная лампа РАБ. - для сигнализации о работе абонента линии Л1 (Л2) по выбранной радиостанции;

индикаторные лампы ЗАНЯТОСТЬ РС 1, 2, 3, 4 - для сигнализации о занятости радиостанций КШМ;

индикаторная лампа ВКЛ - для сигнализации о включении питания пульта радиста;

индикаторная лампа СА - для сигнализации о работе специальной аппаратуры;

тумблеры К1, К2, Р1, Л1 - для подключения пультов командира ПК1, ПК2, пульта радиста Р1 и абонента Л1 к аппаратуре Т-235-1У для работы в режиме "Б";

тумблер БЛОКИРОВКА - для исключения работы радиостанций на передачу в режиме "А", при работе одной из них в режиме "Б";

тумблер ПИТАНИЕ - для включения питания пульта радиста;

кнопки К1, К2 01, 02 - для посылки вызова на пульта ПК1, ПК2, ПО1, ПО2 с рабочих мест Р1 и Р2.

Блок коммутации каналов БКК -1К. Он обеспечивает:

коммутацию цепей приема, передачи и управления между абонентами и радиостанциями;

коммутацию цепей приема, передачи и управления аппаратуры Т-235-1У по телефонному каналу ТЧ;

коммутацию цепей приема, передачи и управления аппаратуры Т-235-1У по телеграфному каналу РС-3 и внешней радиостанции;

коммутацию цепей приема и передачи аппаратуры Т-235-1У по линии 2ПР;

коммутацию цепей приема, передачи и управления аппаратуры Т-235-1У радиостанциями РС-1. РС-2. РС-4 по цифровому каналу И-РС;

выдачу тонального сигнала ЗАНЯТО в цепи приема абонента при попытке его выйти на передачу по каналу, занятому аппаратурой Т-235-1У.

На лицевую панель блока БКК-1К (рис. 20) выведены следующие органы управления:

переключатель ВНЕШ. РС - ВНУТР РС - обеспечивает выбор радиостанций для подключения к АПД Т-235-1У;

переключатель ТЧ-С (С1-И, ТГ, И-РС) - для выбора типа канала, образованного радиостанцией или проводной линией;

переключатель РС - для подключения радиостанций к АПД Т-235-1У.

Блок проводной связи обеспечивает.

дистанционное управление радиостанциями с ВТА в режиме "А" по Л2;

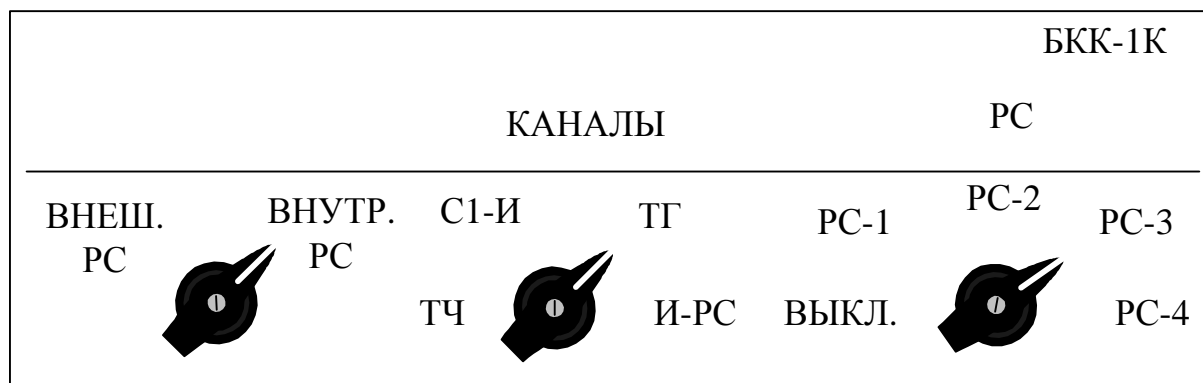


Рис. 20. Блок коммутации каналов

дистанционное управление радиостанциями с ВТА в режиме "Б" по Л1 через Т-235-1У;

посылку сигнала вызова с пульта радиста в линии Л1 и Л2;

прием сигнала индукторного вызова, звуковую и световую сигнализацию приема сигнала вызова с линиям Л1 и Л2;

служебную телефонную связь абонентов пульта радиста с абонентами двух линий.

Блок реле БР-2Д - предназначен для обеспечения радиосвязи в режиме "Б" через Т-235-1У с ПК1, ПК2, Р1 и линии Л1.

Распределительная коробка КР-4М - обеспечивает совместную работу коммутационной аппаратуры с устройством Р-012М.

Щит линейный ЩЛ-1 (рис. 21) предназначен для подключения к КШМ: четырехпроводной линии от ВТА П-172 к клеммам МКФ и ТЛФ, при обеспечении связи в режиме "Б";

двухпроводной линии от ВТА ТА-57 к клеммам ЛИНИЯ-1, при обеспечении связи в режиме "Б";

двухпроводной линии от ВТА ТА-57 к клеммам ВТА - для обеспечения служебной связи с телефонным аппаратом ТА-57, расположенным в заднем отсеке КШМ.

Щит линейный ЩЛ-2 (рис. 22) предназначен для подключения к КШМ: кабеля П-269 (ПРК 5x2) к разъему ТФ - для дистанционного управления внешней РСМ;

кабеля электропитания от бензоэлектрического агрегата АБ1-П/28,5-В-П;

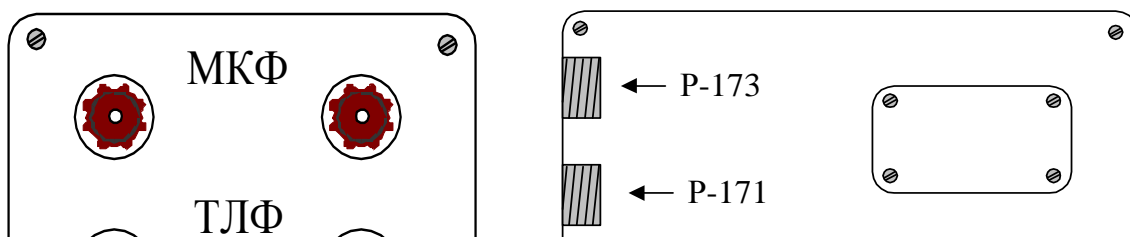


Рис. 21. Щит линейный ЩЛ-1

Рис. 22. Щит линейный ЩЛ-2

двухпроводной линии П-274М от ВТА к клеммам ЛИНИЯ-2 - для обеспечения дистанционного управления радиостанциями КШМ в режиме "А";

двухпроводной линии П-274М к клеммам 2ПР – для управления аппаратурой передачи данных Т-235-1У;

двухпроводной линии П-274М к клеммам СЛУЖ. СВ. - для подключения ее к ТА-57, установленному в переднем отсеке КШМ;

клеммы для подключения провода заземления.

Специальная аппаратура Т-230-1А - предназначена для технического за-секречивания радио и проводных каналов связи, образованных средствами КШМ.

Аппаратура Т-235-1У обеспечивает передачу данных и организацию за-секреченных телефонных переговоров.

### **4.3. Подготовка к работе командно-штабной машины Р-142НМР**

#### ***4.3.1. Включение питания от Г-290***

Запустить двигатель автомобиля. Включить тумблеры ГЕНЕРАТОР на БЗР и ЩУ в кабине водителя (при этом бензоэлектрический агрегат должен быть выключен). На БЗР должна загореться лампа ГЕНЕРАТОР ВКЛ.

Электромагнитная муфта ЭТМ-094 обеспечивает передачу вращения от двигателя автомобиля на ротор генератора Г-290. Происходит возбуждение



электромагнитной системы генератора, в результате чего в обмотках генератора Г-290 возникает ЭДС.

Через реле регулятор РР-36РА (обеспечивающий автоматическое поддержание напряжения в заданных пределах 27 - 29 В, при изменении скорости вращения ротора генератора, тока нагрузки и температуры), фильтр радиопомех и фильтр сглаживающий постоянное напряжение бортовой сети поступает через БЗР на ЩР и далее на вторичные источники питания.

#### ***4.3.2. Включение питания от бензоэлектрического агрегата АБ1-П28,5-В-II***

Бензоэлектрический агрегат служит для питания аппаратуры и заряда аккумуляторов на стоянке при выключенном генераторе Г-290.

Дистанционный запуск бензоэлектрического агрегата производится при включенном генераторе Г-290 и выключенных тумблерах ПИТАНИЕ и ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРОВ Б. СЕТИ на БЗР. Запуск бензоэлектрического агрегата производится нажатием кнопки ПУСК на БЗР. При этом напряжение бортовой сети через регулятор напряжения поступает на обмотку генератора бензоэлектрического агрегата. Учитывая, что в этом случае генератор бензоэлектрического агрегата работает как электромотор, приводящий во вращение двигатель бензоэлектрического агрегата, время запуска не должно превышать 30 сек. После запуска бензоэлектрического агрегата генератор Г-290 выключается тумблером ГЕНЕРАТОР. Для уменьшения радиопомех необходимо снять бензоэлектрический агрегат и удалить его от КШМ на длину кабеля.

Одновременная работа генератора Г-290 и бензоэлектрического агрегата АБ1-П28,5В-II на общую нагрузку запрещена.

#### **4.4. Обеспечение служебной связи из командно-штабной машины**

Коммутационная аппаратура КШМ обеспечивает избирательную и циркулярную внутреннюю служебную связь между рабочими местами КШМ.

Избирательная служебная связь может обеспечиваться с рабочих мест Р1, Р2, ПО, ПК1, ПК2 и подразделяется на:

- избирательную кратковременную служебную связь;
- избирательную долговременную служебную связь.

Циркулярная служебная связь может обеспечиваться только с рабочих мест командира и офицера с ПК1, ПК2, ПО. Кроме того, при управлении внешней радиостанцией из КШМ может обеспечиваться служебная связь с внешней радиостанцией средней мощности.

#### 4.4.1. Служебная связь с внешней радиостанцией

Внешняя радиостанция подключается к разъему ТЛФ линейного ввода ЛЩ-2 КШМ кабелем ПРК 5x2. Внутренним монтажом 5 пара кабеля ПТРК5x2, предназначенная для обеспечения служебной связи, подключена к клеммам СЛУЖ. СВ. на ЛЩ-2 и к ТА-57, установленному в переднем отсеке КШМ.

Алгоритм обеспечения избирательной и циркулярной служебной связи между рабочими местами КШМ и абонентами на линиях ВТА подробно описан в п. 2.3.1 – 2.3.3.

#### 4.5. Обеспечение управления радиостанциями командно-штабной машины в режиме "А"

Коммутационная аппаратура обеспечивает независимое подключение ПР, ПК, ПО к любой из радиостанций КШМ для ведения радиосвязи в режиме "А".

Перед обеспечением радиосвязи необходимо убедиться, что:

выбранная для связи радиостанция свободна (лампа занятости этой радиостанцией на ПР, ПК или ПО не горит);

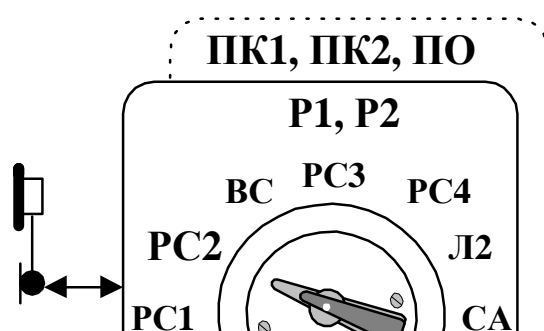
органы управления на передней панели радиостанций установлены в положения, обеспечивающие управление ими с коммутационной аппаратуры:

на Р-171М (РС-1, РС-2) - переключатель "РЕЖИМ" установить в положение "ОК. АПП.";

на блоке 12 Р-134 (РС-3) - переключатель "РЕЖИМ" установить в положение "УКА";

на Р-163-50У (РС-4) - тумблер "ПУ - ОА" перевести в положение "ОА".

Для обеспечения радиосвязи на радиостанциях РС-1 – РС-3 с рабочего места Р1 ПР (рис. 23), органы управления необходимо установить:



Радиостанции № 1, 2, 3

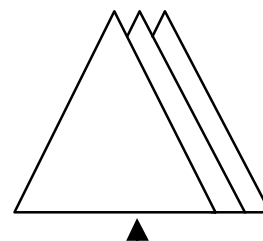


Рис. 23. Управление радиостанциями РС-1 – РС-3 в режиме "А"  
 переключатель КАНАЛЫ Р1 - в положение РС-1, РС-2 или РС-3;  
 переключатель КАНАЛЫ СА – ВЫКЛ.

При работе по РС-4 (рис. 24), кроме того, на блоке БКК-1К переключатель ВНЕШ. РС - ВНУТР. РС установить в положение ВНУТР. РС.

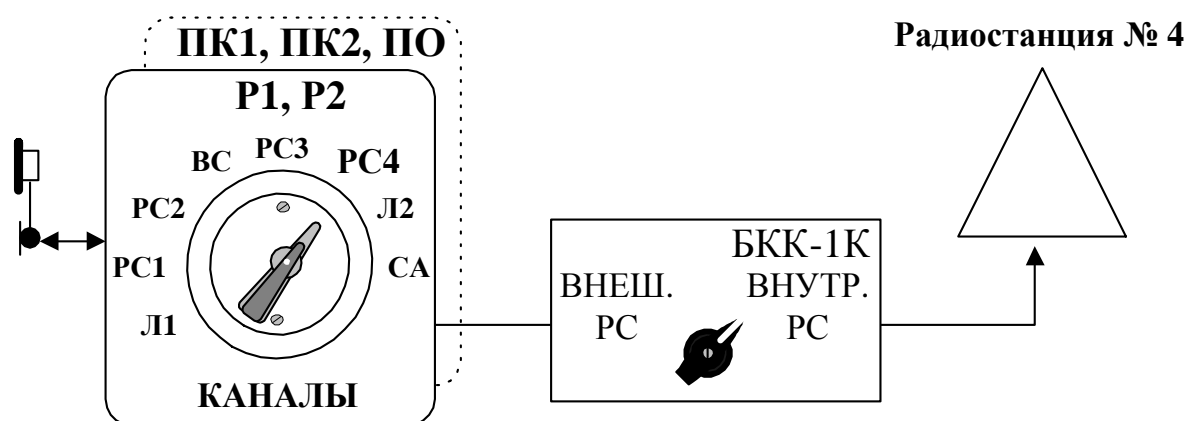


Рис. 24. Управление радиостанциями РС-4 в режиме "А"

Для передачи информации тангенту нагрудного переключателя рабочего места перевести в положение ПЕРЕДАЧА и говорить перед микрофоном. Для приема информации отпустить тангенту нагрудного переключателя и ручкой ГРОМКОСТЬ на ПР установить необходимый уровень громкости принимаемых сигналов.

При работе с ПК1, ПК2, ПО и Р2 используется переключатель КАНАЛЫ и НП соответствующего рабочего моста.

#### ***4.5.1. Управление внешней радиостанцией в режиме "А" с рабочих мест командно-штабной машины***

Внешняя радиостанция подключается к КШМ кабелем ПРК 5x2 к разъему ТФ на ЛЩ-2. Для управления внешней радиостанцией (рис. 25) переключатель КАНАЛЫ любого рабочего места КШМ необходимо поставить в положение РС-4.

На блоке БКК-1К:

переключатель ВНЕШ. РС – ВНУТР. РС поставить в положение ВНЕШН. РС;

переключатель КАНАЛЫ поставить в положение ТЧ;

переключатель РС поставить в положение ВЫКЛ.

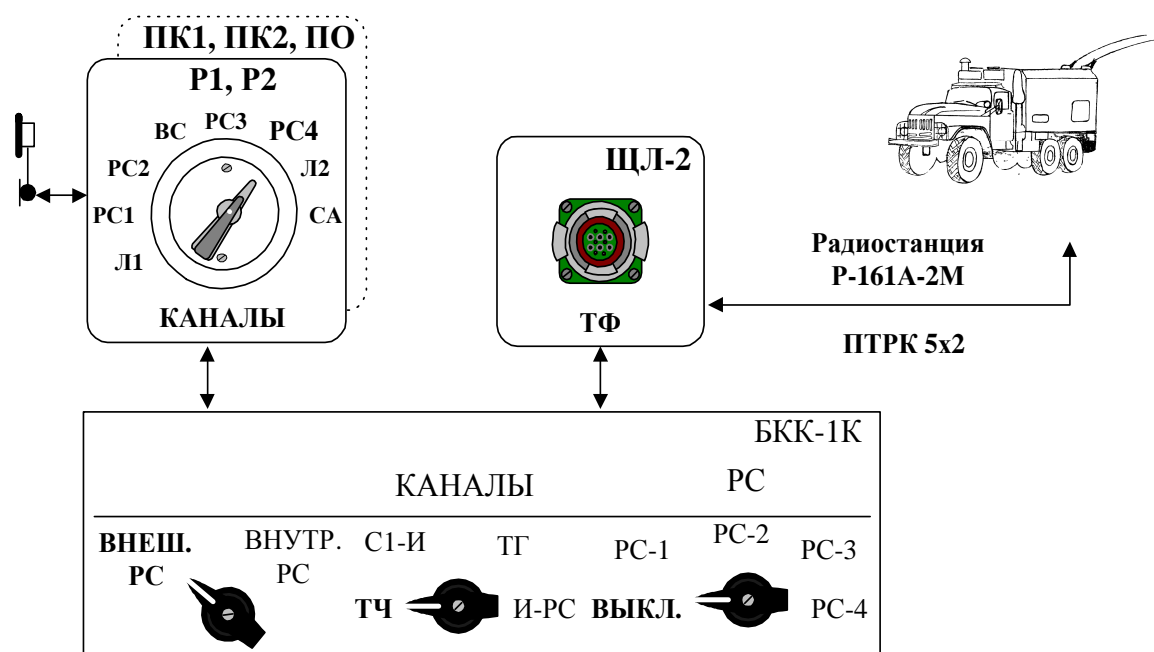


Рис. 25. Управление внешней радиостанцией в режиме "А"

Перевод внешней радиостанции из режима ПРИЕМ в режим ПЕРЕДАЧА осуществляется тангентой наградного переключателя рабочего места.

#### 4.5.2. Управление радиостанцией P-134 в телеграфном режиме

Для обеспечения слуховой ТЛГ связи необходимо:

радиостанцию P-134 подготовить для работы в режиме АТ (ЧТ), для этого на блоке 12 органы управления установить:

переключатель "ОКОНЕЧНАЯ АППАРАТУРА – в положение ТЛГ;

переключатель РОД РАБОТЫ – в положение АТ (ЧТ);

переключатель КАНАЛЫ (P1 или P2) на ПР – в положение РС-3;

подключить ТЛГ ключ.

Перевод радиостанции в режим ПЕРЕДАЧА осуществляется тумблером ПРМ - ПРД на блоке 12.

Передача информации обеспечивается ТЛГ ключом, прием информации осуществляется на головные телефоны.

#### 4.5.3. Управление радиостанциями командно-штабной машины в режиме "А" с вынесенного телефонного аппарата ТА-57

Управление радиостанциями КШМ в режиме "А" с ВТА осуществляется по двухпроводной линии П-274М, подключенной к клеммам Л2 на ЩЛ-2.

Для обеспечения управления радиостанциями КШМ в режиме "А" по линии Л2, необходимо переключатель КАНАЛЫ Р1 (Р2) на ПР установить в положение Л2, а затем, кратковременным нажатием кнопки ВЫЗОВ вызвать абонента на линии. После ответа абонента предоставить ему радиоканал, для этого органы управления установить (рис. 26):

переключатель ЛИНИЯ 2 установить в одно из положений (РС-1, РС-2, РС-3, РС-4), при этом вынесенный ТА-57 по Л2 подключается к выбранной радиостанции и на ПР загорается лампочка РАБ.;

для контроля радистом за ведением переговоров по линии дистанционного управления, переключатель КАНАЛЫ Р2 (Р1) – установить в положение РС-1 (РС-2, РС-3, РС-4).

Перевод радиостанции из режима ПРИЕМ в режим ПЕРЕДАЧА и обратно осуществляется нажатием и отжатием тангенты трубки ТА-57.

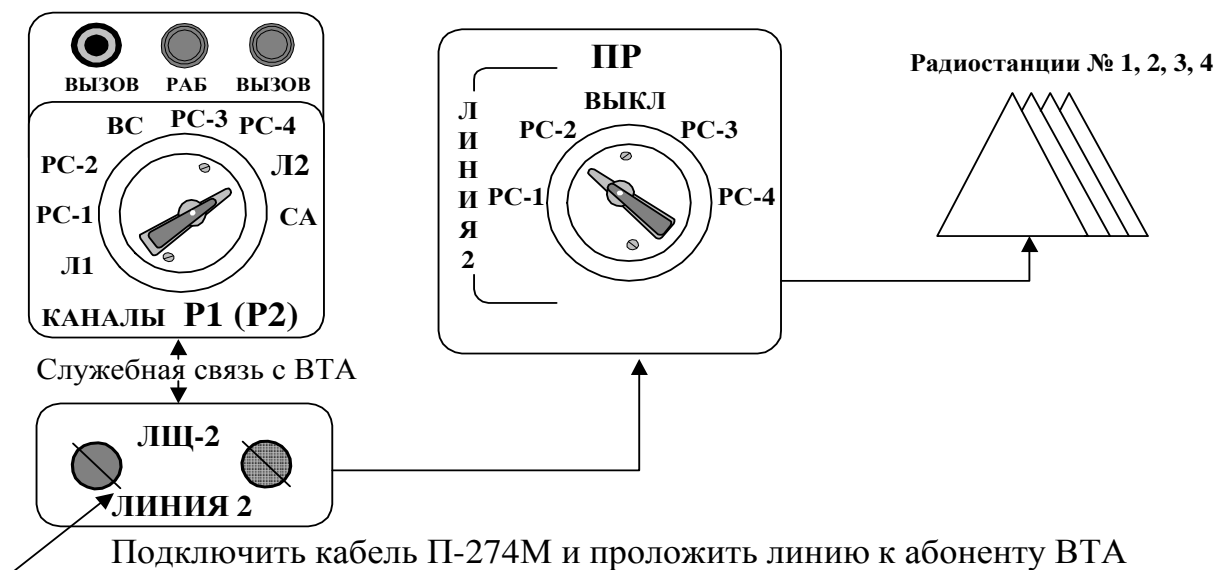


Рис. 26. Управление радиостанциями КШМ в режиме "А"  
с вынесенного телефонного аппарата ТА-57

По окончании переговоров, перевести переключатель ЛИНИЯ 2 в положение ВЫКЛ.

**4.6. Обеспечение управления радиостанциями в режиме "Б"  
с использованием Т-230-1А**

Аппаратура Т-230-1А может работать по ТЧ каналам внутренних радиостанций КШМ, а также по каналу внешней радиостанции средней мощности Р-161А2М. Радиосвязь в режиме "Б" обеспечивается с использованием микро-телефонной трубки блока РА-005Н специальной аппаратуры, или с телефонного аппарата П-172, установленного в заднем отсеке или подключенного к клеммам МКФ и ТЛФ на ЩЛ-1.

**4.6.1. Обеспечение связи в режиме "Б" с блока РА-005Н**

Для обеспечения связи в режиме "Б" необходимо:

используя ПТККС-90, договаривается с корреспондентом о режимах работы аппаратуры Т-230-1А;

на ПР органы управления установить:

переключатель КАНАЛЫ СА – в положение РС-1 (РС-2, РС-3, РС-4);

тумблеры Р1, К1, К2, Л1 – в положение ОТКЛ;

переключатель КАНАЛЫ Р1 – в положение ВС.

На аппаратуре Т-230-1А установить органы управления, режимы работы, приемные и передающие уровни в соответствии с инструкцией по эксплуатации аппаратуры.

Радиосвязь обеспечивается с микро-телефонной трубки блока РА-005Н.

**4.6.2. Обеспечение связи в режиме "Б"  
с телефонного аппарата П-172**

Вынесенный телефонный аппарат четырехпроводной кабельной линией подключается к клеммам МКФ и ТЛФ на ЩЛ-1.

Абонент ВТА заказывает радисту переговоры с нужным корреспондентом в режиме "Б" с использованием Т-230-1А.

Для образования радиоканала в режиме "Б" необходимо подготовить к работе ПР, для этого:

переключатель КАНАЛЫ СА установить в положение РС-1 (РС-2, РС-3, РС-4);

тумблеры Р1, К1, К2, Л1 перевести в положение ОТКЛ;

переключатель КАНАЛЫ Р1 установить в положение ВС.

На РА-005Н органы управления установить:

переключатель СИМПЛ - ДУПЛ. – в положение СИМПЛ;

переключатель ВИД - СВЯЗИ - в положение СВЯЗЬ с ВТА ЗАКАЗНАЯ;

переключатель СВЯЗЬ с ВТА - в положение АБОНЕНТ.

Радист посылает вызов абоненту ВТА, сообщает ему о готовности связи и подключает абонента к радиоканалу, для чего устанавливает на РА-005Н переключатель СВЯЗЬ с ВТА – в положение РАБОТА.

По окончании переговоров абонент ВТА кратковременным нажатием рычага укладки телефонного аппарата вызывает радиста и сообщает ему об окончании связи.

#### 4.6.3. Управление внешней радиостанцией в режиме "Б" с использованием Т-230-1А

Управление внешней радиостанцией в режиме "Б" может быть обеспечено с микротелефонной трубки блока РА-005Н, телефонного аппарата ТА-172, установленного в заднем отсеке КШМ или подключенного четырех проводным кабелем к клеммам МКФ и ТЛФ на ЩЛ-1.

Для обеспечения управления внешней радиостанцией в режиме "Б" с микротелефонной трубки блока РА-005Н необходимо (рис. 27):

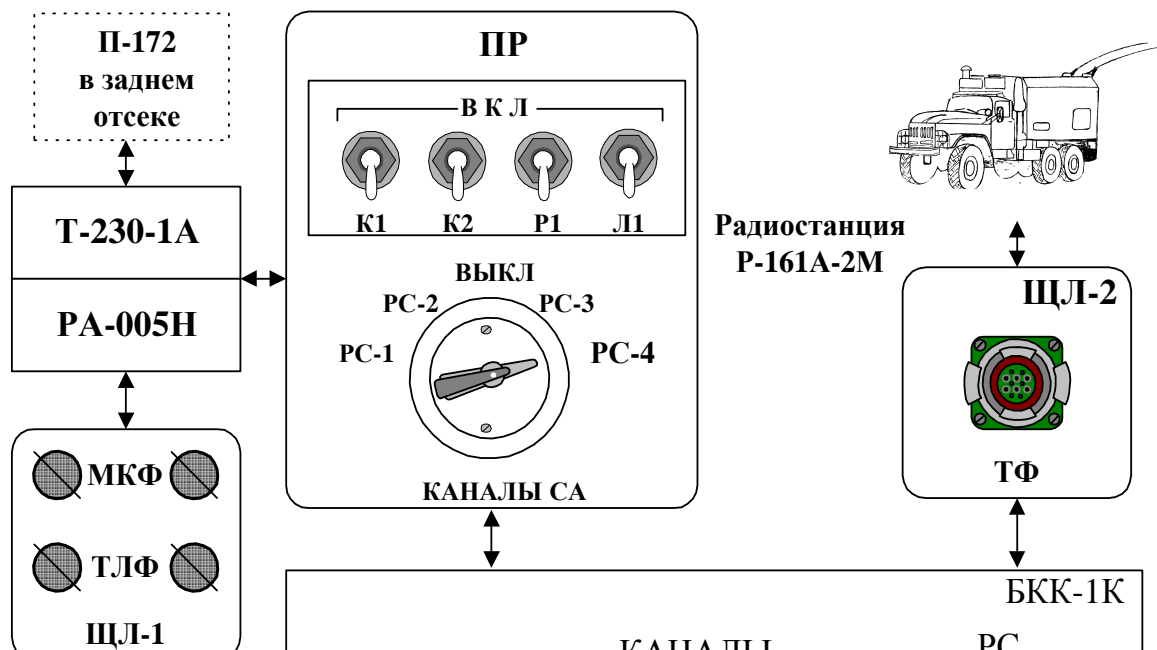


Рис. 27. Управление внешней радиостанцией в режиме "Б"  
с использованием Т-230-1А

подключить кабель ПТРК 5x2 от внешней радиостанции к разъему ТФ на ЩЛ-2 КШМ;

на ПР переключатель КАНАЛЫ СА установить в положение РС-4.

На блоке БКК-1К:

переключатель ВНЕШ РС - ВНУТР РС установить в положение ВНЕШН. РС;

переключатель РС установить в положение ВЫКЛ.

На блоке РА-005Н органы управления установить:

переключатель СИМПЛ - ДУПЛ. – в положение СИМПЛ;

переключатель ВИД - СВЯЗИ - в положение СВЯЗЬ с ВТА ЗАКАЗНАЯ;

переключатель СВЯЗЬ с ВТА - в положение АБОНЕНТ.

Радист посылает вызов абоненту ВТА, сообщает ему о готовности связи и подключает абонента к радиоканалу, для чего устанавливает на РА-005Н переключатель СВЯЗЬ с ВТА – в положение РАБОТА.

**4.7. Обеспечение управления радиостанциями в режиме "Б"  
с использованием Т-235-1У**

Командно-штабная машина Р-142НМР обеспечивает телефонную радиосвязь в режиме "Б" с использованием аппаратуры Т-235-1У по цифровым каналам, образованным радиостанциями Р-171М (РС-1, РС-2), Р-163-50У (РС-4), а также по двухпроводной кабельной линии, подключенной к клеммам 2ПР на ЩЛ-2. Управление радиостанциями в этих случаях обеспечивается с рабочих мест Р1, К1, К2 и по линии Л1.

**4.7.1. Обеспечение связи в режиме "Б" с рабочего места Р1**



*с использованием Т-235-1У*

Для образования засекреченного канала с корреспондентом с рабочего места Р1 пульта радиста (рис. 28) необходимо:

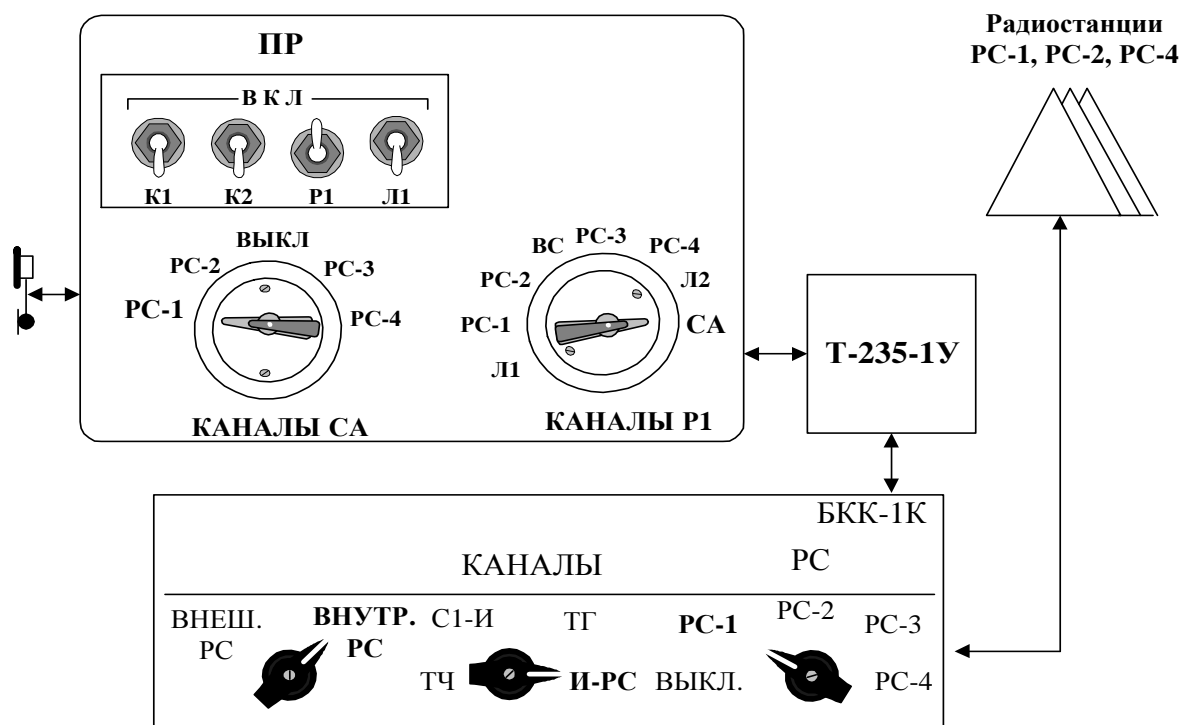


Рис. 28. Обеспечение связи в режиме "Б" с рабочего места Р1 с использованием Т-235-1У

тумблеры К1, К2, Л1 – в положение ОТКЛ;

переключатель КАНАЛЫ СА – в положение РС-1 (РС-2, РС-4).

На БКК-1К:

переключатель ВНЕШ.РС-ВНУТР.РС - в положение ВНУТР.РС;

переключатель КАНАЛЫ – в положение И-РС;

переключатель РС – в положение РС-1 (РС-2, РС-4).

На ПР загорается лампочка СА, а на ПК1, ПК2 и ПО - лампочки БЛОКИРОВКА.

Управление радиостанцией обеспечивается с микрофонной гарнитурой рабочего места Р1.

**4.7.2. Обеспечение связи в режиме "Б" с ПК1 (ПК2)**

*с использованием Т-235-1У*

Радиосвязь в режиме "Б" с ПК1 (ПК2) с использованием Т-235-1У обеспечивается по заказной системе. Командир, используя внутреннюю служебную связь ПК1 (ПК2), заказывает радисту переговоры по радиоканалу с нужным ему корреспондентом.

Радист обеспечивает формирование радиоканала с требуемым корреспондентом в режиме "Б", а затем сообщает командиру о готовности связи и передает управление на ПК1 (ПК2), для этого необходимо органы управления установить (рис. 29):

на ПР:

тумблер К1 (К2) – в положение ВКЛ;

тумблеры Р1, Л1, К2 (К1) – в положение ОТКЛ;

переключатель КАНАЛЫ СА – в положение РС-1 (РС-2, РС-4);

переключатель КАНАЛЫ Р1 – в положение ВС.

На БКК-1К:

переключатель ВНЕШ.РС-ВНУТР.РС - в положение ВНУТР.РС;

переключатель КАНАЛЫ – в положение И-РС;

переключатель РС – в положение РС-1 (РС-2, РС-4).

На ПК1 (ПК2) командир устанавливает переключатель КАНАЛЫ в положение СА. При этом на ПК1 (ПК2) горит лампочка СА, а на других пультах - лампочки БЛОКИРОВКА. Управление радиостанцией обеспечивается с микро-телефонной гарнитуры ПК1 (ПК2).

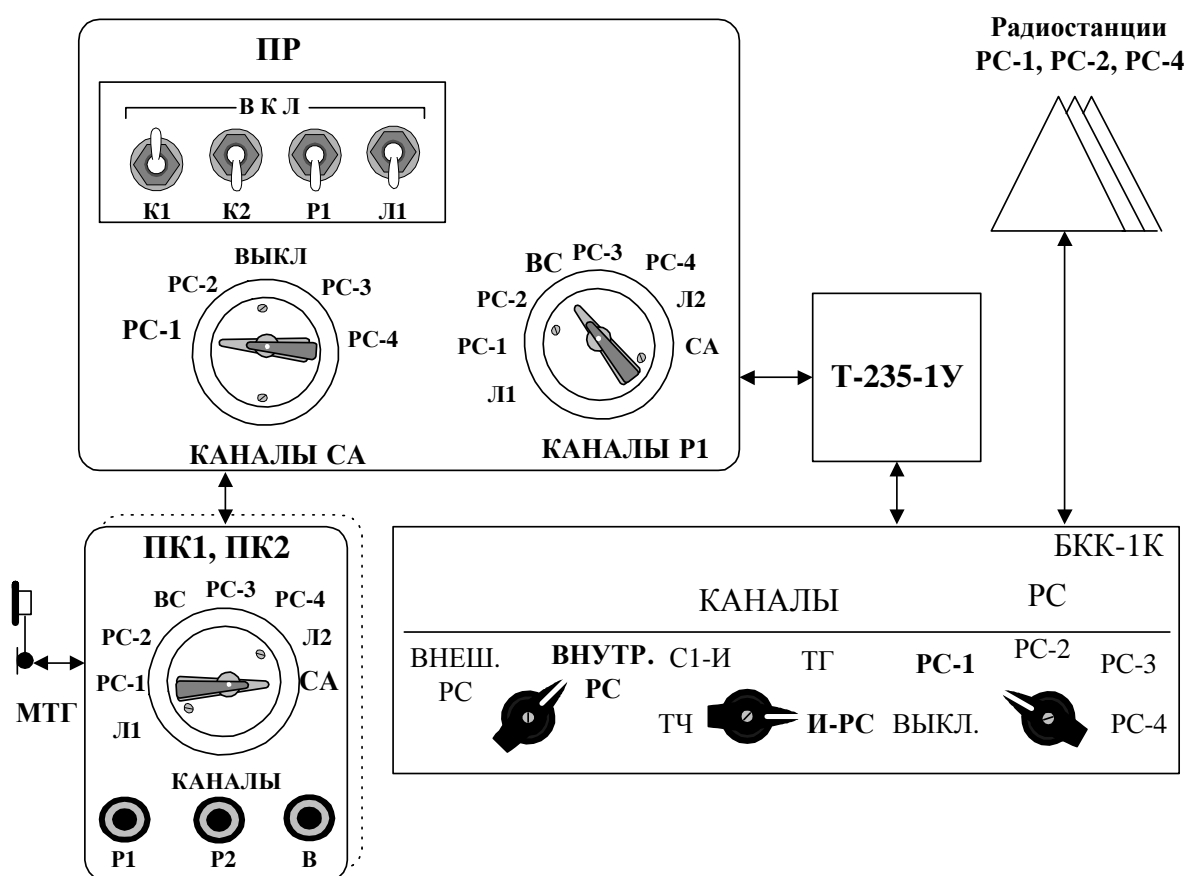


Рис. 29. Обеспечение связи в режиме "Б" с ПК1 (ПК2)  
с использованием Т-235-1У

#### 4.7.3. Обеспечение связи в режиме "Б" с вынесенного телефонного аппарата по ЛИНИИ 1 с использованием Т-235-1У

Радиосвязь в режиме "Б" с ВТА по ЛИНИИ 1 с использованием Т-235-1У обеспечивается по заказной системе. Абонент ВТА по кабельной линии П-274М, подключенной к клеммам ЛИНИЯ 1 на ЩЛ-1, заказывает переговоры в режиме "Б" по каналу РС-1 (РС-2, РС-4) с нужным ему корреспондентом.

Радист обеспечивает формирование радиоканала с требуемым корреспондентом в режиме "Б", а затем сообщает абоненту ВТА о готовности связи и передает управление на ВТА, для этого необходимо установить органы управления (рис. 30):

на ПР:

тумблер Л1 – в положение ВКЛ;

тумблеры К1, К2, Р1 – в положение ОТКЛ;

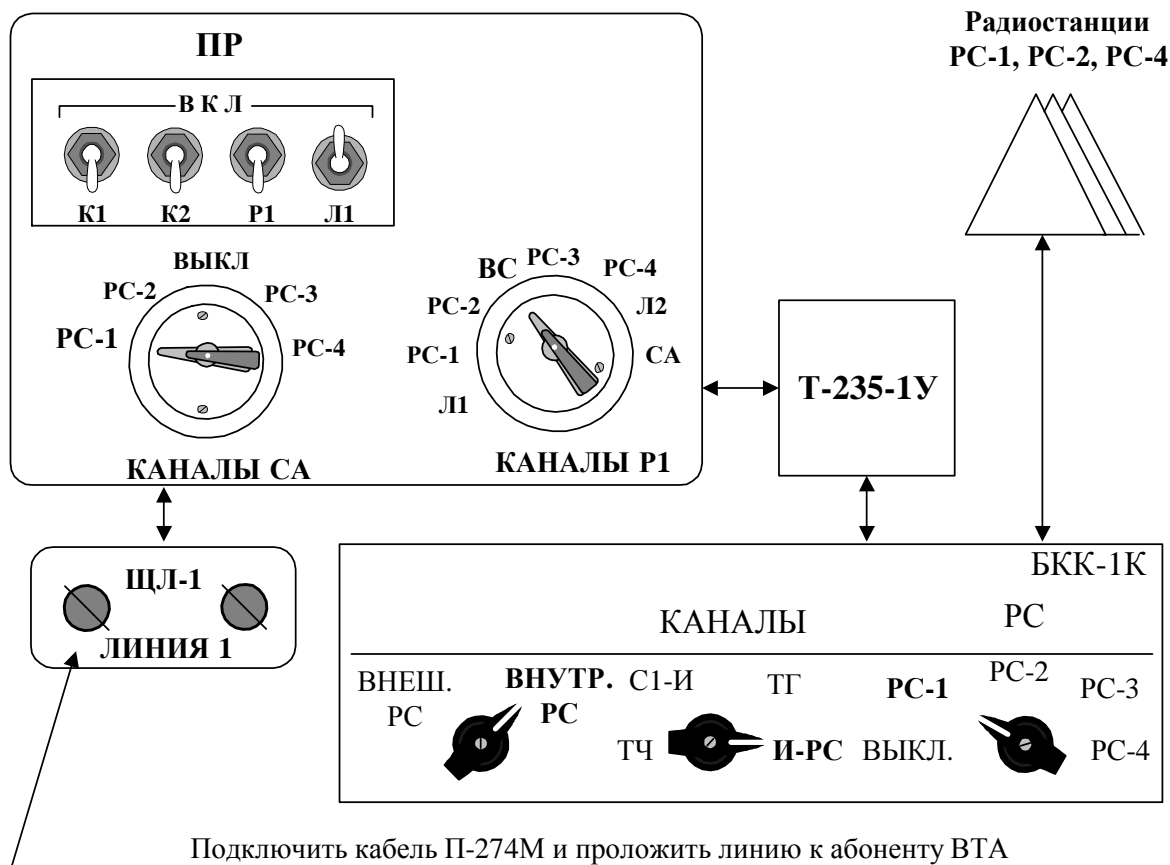


Рис. 30. Обеспечение связи в режиме "Б" с вынесенного телефонного аппарата по ЛИНИИ 1 с использованием Т-235-1У  
переключатель КАНАЛЫ СА – в положение РС-1 (РС-2, РС-4);  
переключатель КАНАЛЫ Р1 – в положение ВС.

На БКК-1К:

переключатель ВНЕШ.РС-ВНУТР.РС - в положение ВНУТР.РС;  
переключатель КАНАЛЫ – в положение И-РС;  
переключатель РС – в положение РС-1 (РС-2, РС-4).

*Примечания:*

1. После окончания переговоров в режиме "Б", соответствующий тумблер рабочего места (Р1, К1, К2, Л1) на ПР установить в положение ОТКЛ., а переключатель КАНАЛЫ СА - ВЫКЛ.

2. При работе в режиме "Б" с одного из рабочих мест КШМ, радиосвязь в режиме "А" на других радиостанциях возможна только на прием.

#### **4.8. Обеспечение передачи данных с использованием Т-235-1У**

Аппаратура Т-235-1У обеспечивает ведение обмена данными по:  
цифровым каналам радиостанций Р-171М, Р-163-50У;

каналам тональной частоты радиостанций Р-171М, Р-163-50У и внешней радиостанции Р-161А2М;

телеграфному каналу радиостанции Р-134 и внешней РСМ;

по двухпроводной линии, подключенной к клеммам 2ПР на ЩЛ-2.

Во всех случаях работа ведется с пульта аппаратуры передачи данных. В пособии приведены примеры обеспечения обмена данными по цифровым каналам, каналам ТЧ радиостанций Р-171 М, Р-163-50У и по двухпроводной линии.

##### ***4.8.1. Обеспечение обмена данными по цифровым каналам радиостанций Р-171М и Р-163-50У***

Для обеспечения обмена данными по цифровым каналам радиостанций Р-171М, Р-163-50У (РС-1, РС-2, РС-4) необходимо выполнить следующие операции (рис. 31):

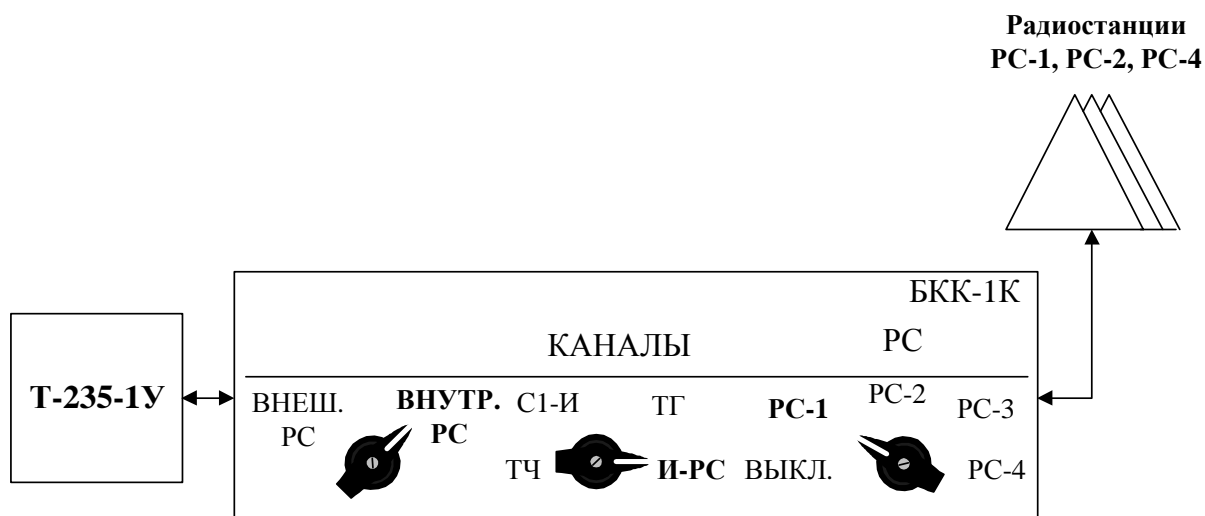


Рис. 31. Обеспечение обмена данными по цифровым каналам радиостанций Р-171М и Р-163-50У

войти в связь с корреспондентом в режиме "А" на одной из радиостанций (РС-1, РС-2, РС-4);

подготовить к работе аппаратуру Т-235-1У и ввести в нее строку конфигурации устройства преобразования:

Р 16Р 12Р 1,0 У;

на БКК-1К органы управления установить:

переключатель ВНЕШ РС-ВНУТР.РС – в положение ВНУТР.РС;

переключатель КАНАЛЫ – в положение И-РС;

переключатель РС – в положение РС-1 (РС-2, РС-4).

Передача информации производится с помощью клавиатуры пульта АПД. После набора сообщения с адресом получателя, нажать клавишу ВВОД. При этом с устройства преобразования сигналов аппаратуры Т-235-1У выдается команда включения радиостанции на передачу. Радиостанция переходит в режим ПЕРЕДАЧА и набранное сообщение в виде последовательности импульсов поступает с выхода устройства преобразования сигналов АПД и контакты переключателей БКК-1К на цифровой вход радиостанции и далее в канал связи. По окончании передачи сообщения, команда включения радиостанции на передачу снимается, а радиостанция переходит в режим ПРИЕМ.

Аппаратура передачи данных переходит в режим ожидания квитанции на переданное сообщение. При безошибочном приеме сообщения корреспондент-

том его комплект АПД Т-235-1У автоматически выдает в канал радиосвязи квитанцию о приеме сообщения. После получения квитанции аппаратура Т-235-1У переключается в режим готовности к дальнейшей работе.

Принимаемая информация с цифрового выхода радиостанции поступает на вход устройства преобразования сигналов аппаратуры Т-235-1У в виде последовательности импульсов. В аппаратуре передачи данных Т-235-1У формируется принятое сообщение, после чего на экране табло начинает мигать маркер. С помощью клавиатуры необходимо набрать директиву "Б" и нажать клавишу ВВОД. На табло отобразится принятое сообщение.

#### **4.8.2. Обеспечение обмена данными по каналам ТЧ радиостанций Р-171М и Р-163-50У**

Для обеспечения режима обмена данными по каналам ТЧ радиостанций Р-171М и Р-163-50У, необходимо выполнить следующие операции (рис. 32):

войти в связь с корреспондентом в режиме "А" на одной из радиостанций (РС-1, РС-2, РС-4);

подготовить к работе аппаратуру Т-235-1У и ввести в нее строку конфигурации устройства преобразования:

Ч 1 2 - 3 1 0 У.

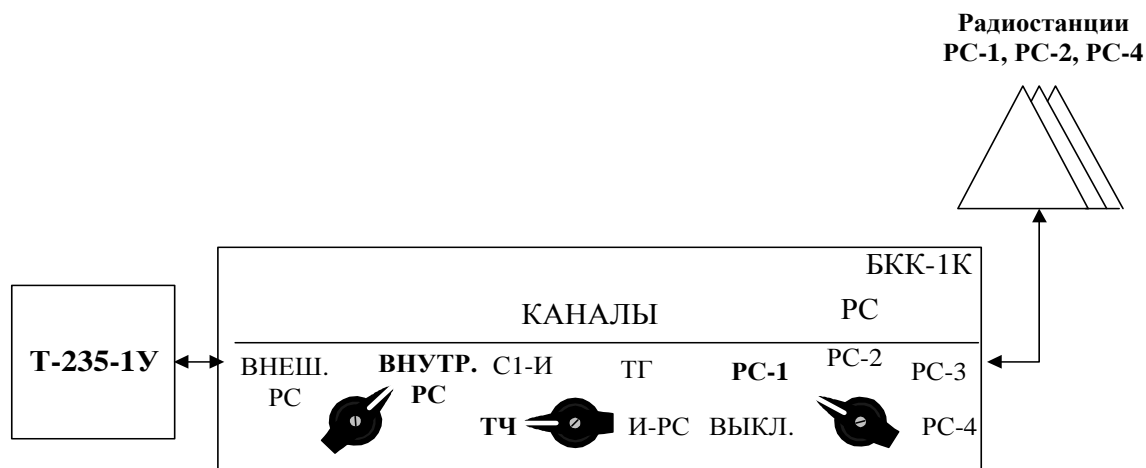


Рис. 32. Обеспечение обмена данными по цифровым каналам радиостанций Р-171М и Р-163-50У

на БКК-1К органы управления установить:

переключатель ВНЕШ РС-ВНУТР.РС – в положение ВНУТР.РС;

переключатель. КАНАЛЫ в положение ТЧ;

переключатель РС – в положение РС-1 (РС-2, РС-4).

### 4.8.3. Обеспечение обмена данными по двухпроводной линии

Режим обмена данными по двухпроводной линии наиболее часто применяется при развертывании КШМ в составе УС, аппаратные которого оснащены комплексом передачи данных Т-235.

Для обеспечения обмена данными по двухпроводной линии необходимо выполнить следующие операции (рис. 33):

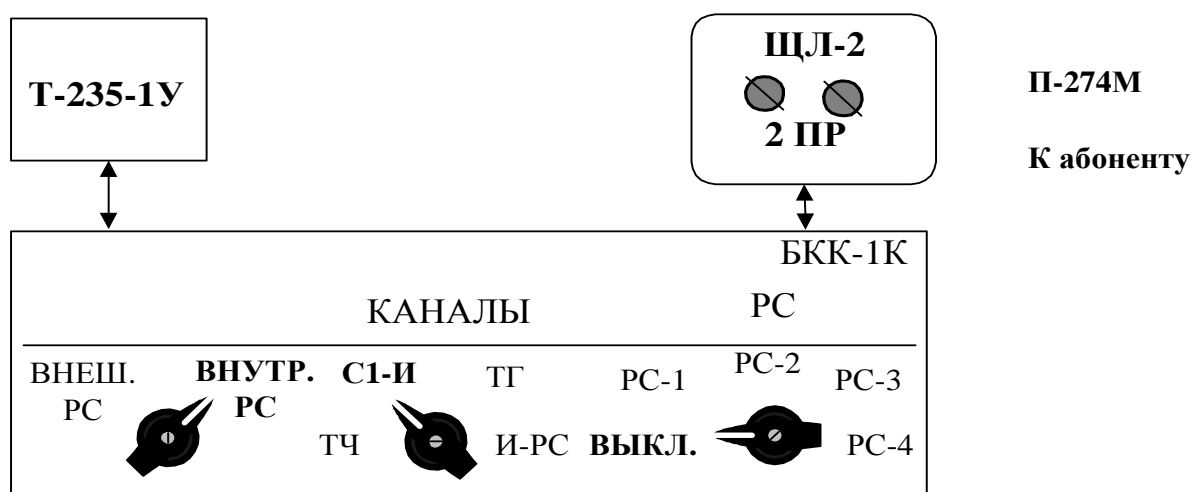


Рис. 33. Обеспечение обмена данными по двухпроводной линии соединить кабелем П-274М клеммы 2ПР на ЩЛ-2 КШМ с линейным вводом ближайшего центра коммутации сообщений, развернутого на УС;

подготовить к работе аппарату Т-235-1У и ввести в нее строку конфигурации устройства преобразования:

И 16, 2,5 2 ПР У

на БКК-1К органы управления установить:

переключатель ВНЕШ.РС-ВНУТР.РС - в положение ВНУТР.РС;

переключатель. КАНАЛЫ - в положение С1-И;

переключатель РС – в положение ВЫКЛ.

*Примечание:* если соединить кабелем П-274М клеммы 2ПР на ЩЛ-2 КШМ с клеммами 2ПР на ЩЛ-2 соседней КШМ, то между ними также может быть обеспечен обмен данными.

### 4.8.4. Обмен данными по каналам внешней радиостанции средней мощности

Для обеспечения обмена данными по каналу ТЧ внешней радиостанции средней мощности необходимо выполнить следующие операции:

- подготовить к работе аппаратуру Т-235-1У;
- на блоке БКК-1К органы управления установить:
- переключатели ВНЕШ.РС-ВНУТР.РС - в положение ВНЕШ.РС;
- переключатель КАНАЛЫ - в положение ТЧ;
- переключатель РС - в положение РС-4.

*Примечание:* при обмене данными по ТГ каналу внешней радиостанции средней мощности, на блоке БКК-1К переключатель КАНАЛЫ устанавливается в положение ТГ.

#### 4.8.5. Обмен данными по телеграфному каналу Р-134

Для обеспечения обмена данными по телеграфному каналу радиостанции Р-134 (РС-3), необходимо выполнить следующие операции (рис. 34):

войти в связь с корреспондентом в режиме "А" и согласовать с ним режим обмена данными;

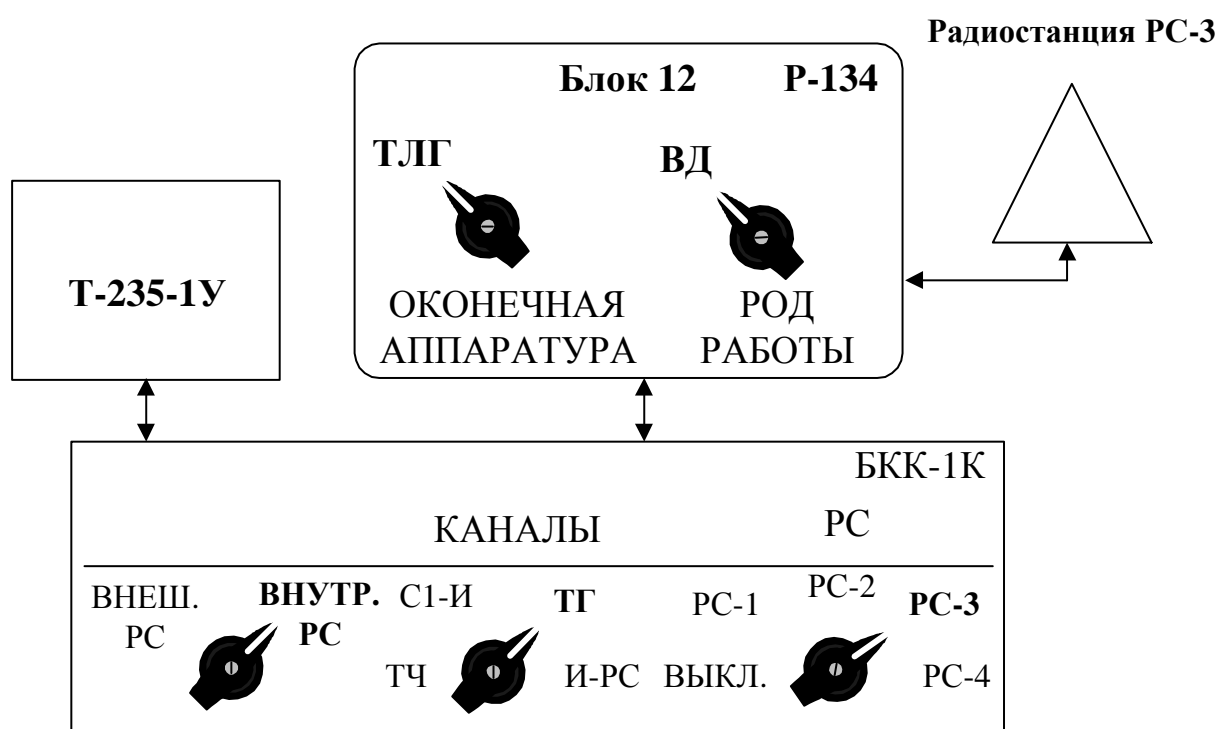


Рис. 34. Обмен данными по телеграфному каналу Р-134



подготовить к работе аппаратуру Т-235-1У и ввести в нее строку конфигурации устройства преобразования:

0,1 203 1,0 Y

на блоке 12 радиостанции Р-134 органы управления установить:

переключатель РОД РАБОТЫ - в положение ВД;

переключатель ОКОНЕЧНАЯ АППАРАТУРА - в положение ТЛГ.

На блоке БКК-1К органы управления установить:

переключатель ВНЕШ.РС-ВНУТР.РС - в положение ВНУТР РС.;

переключатель КАНАЛЫ - в положение ТГ;

переключатель РС - в положение РС-3.

## **7.5. КОМАНДНО-ШТАБНАЯ МАШИНА Р-149БМР**

### **5.1. Тактико-технические данные Р-149БМР**

Командно-штабная машина Р-149БМР (рис. 35) предназначена для обеспечения связи на месте и в движении командованию и штабу общевойсковых частей и соединений с подчиненными частями и вышестоящим штабом.

#### ***5.1.1. Технические возможности***

Оборудование командно-штабной машины Р-149БМР предоставляет должностным лицам и членам экипажа следующие технические возможности:

ведение симплексной телефонной радиосвязи с корреспондентами в режимах "А", "Б" и "М" на всех радиостанциях КШМ;

ведение симплексной телефонной радиосвязи в режимах "А" и "М" на радиостанции Р-163-50У;

ведение слуховой телеграфной радиосвязи на радиостанции Р-134;

ведение дуплексной телефонной радиосвязи в режимах "А" и "Б" на радиостанции Р-163-10В и радиостанциях Р-171М, а также при совместном использовании любых двух радиостанций КШМ (одна радиостанция работает в режиме передачи, другая - приема);

дистанционное управление внешней РСМ по линии связи, образованной кабелем П-269-2x4+1x2, в режимах "А" и "Б";

дистанционное управление любой радиостанцией КШМ, а также внешней РСМ с ВТА ТА-88 (в режиме "А") и П-172 (в режиме "Б") по двух- или четырехпроводным кабельным линиям П-274М протяженностью до 1000 м;

дистанционное управление радиостанциями КШМ с помощью радиостанции Р-163-10В при выходе должностного лица из машины с радиостанцией Р-163-1В и аппаратурой Т-240Д;

обмен данными с помощью аппаратуры Т-235-1У по телефонным, цифровым и телеграфным каналам связи, образованным радиосредствами КШМ, внешней РСМ и по двухпроводной кабельной линии связи длиной до 20 км;

поочередное использование одного и того же канала связи для ведения телефонных переговоров в режиме "Б" и режима обмена данными с помощью аппаратуры Т-235-1У с приоритетом последнего;

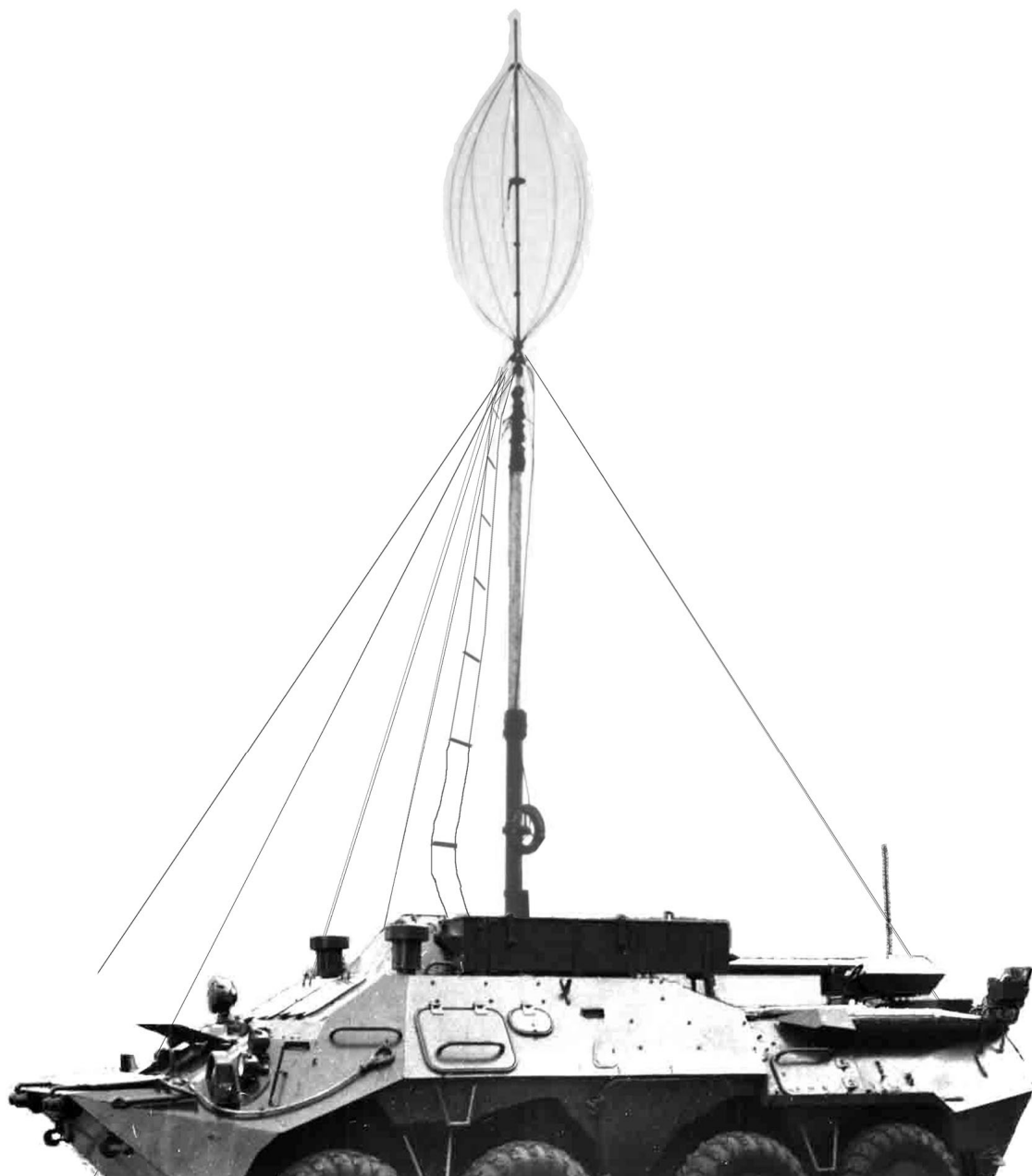


Рис. 35. Командно-штабная машина Р-149БМР

обмен графической и текстовой информацией с корреспондентами по радиоканалам и проводной линии связи с помощью базовой ПЭВМ и ПЭВМ выносного рабочего места, удаленного от КШМ на расстояние до 185 м;

ведение циркулярной и избирательной связи на любой из радиостанций КШМ с использованием устройства Р-012М, а также адресной связи на радиостанциях Р-163-50У, Р-163-10В и средствами аппаратуры Т-230-1А;

прием информации в режиме "А" на громкоговорители;

осуществление ручной ретрансляции сигналов корреспондентов через радиостанции КШМ;

выход на коммутатор открытой связи, расположенный в аппаратной узла связи, по двухпроводной линии, образованной кабелем П-274М длиной до 1 км, с рабочих мест КШМ (кроме рабочего места водителя), а также с ВТА ТА-88;

выход на коммутатор закрытой связи узла связи по четырехпроводной линии, образованной кабелем П-274М длиной до 1 км с рабочих мест КШМ (кроме рабочего места водителя), а также с ВТА П-172;

ведение связи в режиме "Б" с использованием аппаратуры Т-240Д, а также обмен данными с помощью аппаратуры Т-235-1У по цифровому каналу, образованному средствами узла связи и подключенному к КШМ кабелем П-269, двух- или четырехпроводной линией связи длиной до 20 и 5 км соответственно;

сдачу радиоканала, образованного средствами КШМ или внешней радиостанцией средней мощности и засекреченного аппаратурой Т-230-1А, абонентам узла связи по кабельной линии П-269 длиной до 1 км;

ведение внутренней избирательной, циркулярной и конференц-связи между абонентами всех рабочих мест КШМ;

ведение служебной связи с абонентами ВТА, радистом внешней радиостанции средней мощности и оператором узла связи;

блокировку внутренних служебных связей и радиосвязей режиме "А", а также автоматическое отключение громкоговорящего приема при ведении телефонных переговоров в режиме "Б" с любого рабочего места;

определение местоположения КШМ на местности с помощью навигационной аппаратуры и обмен этой информацией с другими аппаратными;

видео обзор местности вокруг КШМ с возможностью передачи видеоданных об обстановке в другие аппаратные.

При условии развертывания на узле связи базовой станции из состава комплекса Р-169, абонентские радиостанции Р-169В и Р-169Н позволяют абонентам КШМ вести дуплексную телефонную радиосвязь с абонентами других аппаратных, а также обмениваться с ними короткими текстовыми сообщениями. Для приема сообщений с базовой станции используется приемник персонального радиовызова Р-169ПР. При подключении к базовой станции линий автоматической телефонной сети, радиостанции Р-169В и Р-169Н дают возможность абонентам КШМ осуществлять автоматическую связь с абонентами АТС.

### ***5.1.2. Антенны командно-штабной машины Р-149БМР***

Антенно-фидерные устройства КШМ включают в себя:

штыревую антенну высотой 0,75 или 1 м для радиостанции Р-163-10В (укреплена на крыше бронетранспортера в правой его части);

две штыревые антенны высотой 2 м для радиостанций Р-163-50У и Р-171М (расположены на крыше бронетранспортера в передней ее части: справа - для Р-163-50У, слева - для Р-171М);

две штыревые антенны высотой 4 м, образующих при необходимости штыревую антенну зенитного излучения, для радиостанции Р-134;

широкодиапазонную антенну для радиостанций Р-163-50У и Р-171М, которая развертывается на вершине телескопической мачты, на высоте 12 м от ее основания;

широкодиапазонную антенну ШДА-50 для радиостанции Р-163-10В, которая крепится на телескопической мачте, на высоте 7 м от ее основания;

симметричный наклонный вибратор ВН 26/9 для радиостанции Р-134, представляющий собой два плеча, каждое из которых состоит из трех отрезков проводов длиной 9,5, 6,2 и 10 м, соединяемых между собой перемычками. К

плечам подключен двухпроводный фидер длиной 16 м, соединяющий антенну с согласующим устройством радиостанции Р-134М. Полотно вибратора и фидер выполнены изолированным проводом сечением 0,75 мм<sup>2</sup>. Крепится антенна на телескопической мачте на высоте 9 м. Длина плеч выбирается в зависимости от рабочих частот, на которых будет вестись связь. Для работы в диапазоне частот 1,5 - 8 МГц все отрезки соединяются, образуя максимальную длину плеча вибратора 25,7 м. Для работы в диапазоне 5,5 - 12 МГц длина плеча должна быть равна 15,7 м, а для диапазона 12 - 20 МГц используется только первый отрезок длиной 9,5 м;

антенны из комплекта радиостанций Р-163-1В и Р-853-В2, станции спутниковой связи Р-438, а также станций комплекса Р-169.

Для подъема широкодиапазонной антенны и наклонного симметричного вибратора 26/9 при работе на стоянке, в комплект КШМ телескопическая мачта. Мачта устанавливается на крыше бронетранспортера спереди, а ее основание удерживается с помощью кронштейна. При развертывании мачты на земле, в составе КШМ предусмотрена специальная плита. Подъем мачты осуществляется лебедкой. Высота развернутой мачты равна 12,1 м. Для ее удержания в вертикальном положении используются три яруса оттяжек. При движении КШМ мачта опускается и закрепляется на крыше в горизонтальном положении.

Для изменения положения штыревых антенн высотой 4 м., в КШМ используются два МПА, расположенные на крыше БТР, сзади слева и справа. Управление МПА осуществляется со щита управления антеннами.

Антенный коммутатор предназначен для подключения ШДА к одной из радиостанций Р-171М или Р-163-50У, а также АШ-2 к радиостанции Р-163-50У. Выбор типов антенн и радиостанций производится переключателем на передней панели коммутатора.

*Примечание:* штыревая антенна радиостанции Р-163-50У подключается через антенный коммутатор. Это связано с тем, что в радиостанции Р-163-50У не предусмотрены органы управления выбором антенны.

### **5.1.3. Дальность связи из командно-штабной машины Р-149НМР**

Командно-штабная машина Р-149НМР обеспечивает двухстороннюю радиосвязь с однотипными радиостанциями в условиях среднeperесеченной ме-

стности в любое время суток и года на частотах, свободных от радиопомех и выбранных в соответствии с таблицей выбора частот на расстояниях:

В движении: КВ – до 350 км;	На стоянке: КВ – до 350 км;
УКВ – до 35 км.	УКВ – до 70 км.

Приведенные дальности связи, соответствуют полной мощности передатчиков радиостанций. В режиме "Б" дальность связи снижается на 15 %, а при работе цифровыми сигналами - на 25 %.

Экипаж КШМ состоит из начальника КШМ, радиотелефониста и водителя-электромеханика.

Время развертывания КШМ без установления связи составляет:

для работы в движении - до 5 мин;

для работы на стоянке на антенны ШДА, ШДА-50 и ВН 26/9 – до 30 мин.

Аппаратура закреплена в каркасах вдоль боковых стенок БТР и в стойках на рабочих местах начальника КШМ и радиотелефониста. Оборудование КШМ размещено в корпусе унифицированного шасси К1Ш1, являющегося модификацией бронетранспортера "БТР-80" и представляющего собой колесную, четырехосную, полноприводную, плавающую машину.

В КШМ предусмотрено размещение шести человек, в том числе трех должностных лиц и трех членов экипажа. Для них оборудовано шесть рабочих мест: водителя, радиотелефониста, начальника КШМ, два рабочих места командиров и одно - офицера. Внутренний объем переднего отсека условно разделен на три зоны: в первой находятся рабочие места водителя и командира, во второй - радиотелефониста и начальника КШМ, в третьей - рабочих места командира и офицера. В заднем отсеке установлен двигатель бронетранспортера.

Максимальная скорость движения КШМ на участке горизонтального асфальтированного шоссе при ведении связи составляет 80 км/ч, максимальная скоростью движения на плаву - 9 км/ч. Запас хода - 600 км.

Масса полностью укомплектованной и заправленной горючим КШМ не превышает 13800 кг.

#### ***5.1.4. Электропитание командно-штабной машины Р-149НМР***

Электропитание средств связи и оборудования КШМ осуществляется от бортовой сети постоянного тока напряжением 27 В, структурная схема которой представлена на рис. 36.

Первичными источниками электропитания являются:

внешняя трехфазная сеть переменного тока напряжением 380 В частотой 50 Гц - основной источник питания аппаратуры при работе на стоянке;

электроагрегат дизельный АД4У-П28,5-1В мощностью 4 кВт постоянного тока напряжением 27 В, который используется при работе КШМ на стоянке;

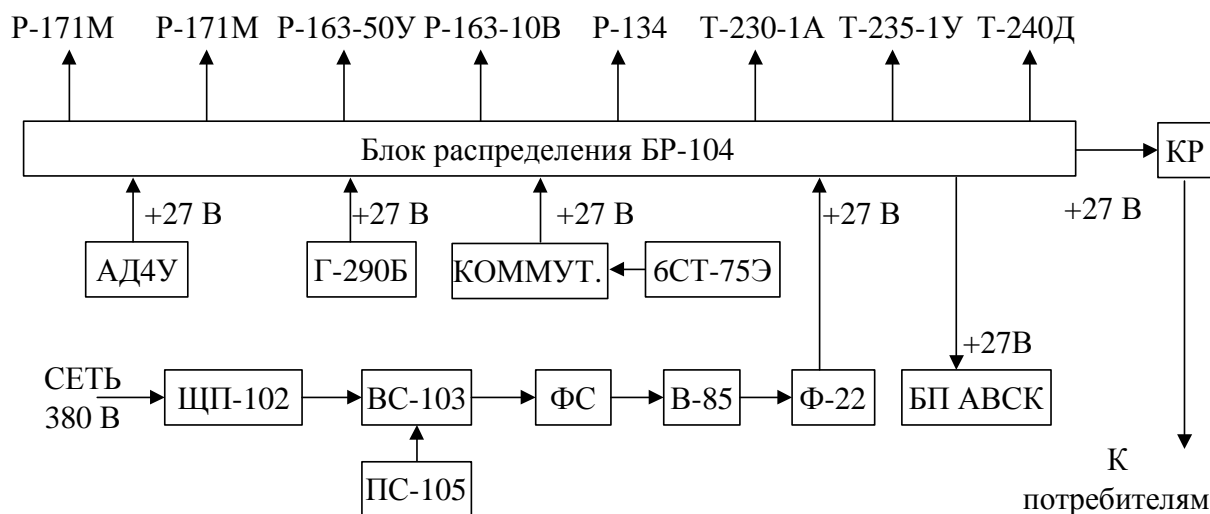


Рис. 36. Структурная схема системы электропитания Р-149БМР

генератор постоянного тока Г-290Б мощностью 3,2 кВт с приводом от двигателя бронетранспортера, который обеспечивает питание аппаратуры КШМ при работе в движении и на стоянке. Время работы генератора на стоянке ограничено 2 часами;

Максимальная мощность, потребляемая КШМ от источников электропитания, не превышает 4 кВт от сети переменного тока и 3,2 кВт от бортовой сети 27 В.

Электробезопасность экипажа при питании КШМ от внешней сети обеспечивается применением на вводе сети защитного отключающего устройства в сочетании с заземлением КШМ.

Внешняя сеть трехфазного тока подключается к силовому вводу ВС-103 через щит подключения ЩП-102, выполненный в виде выносного блока с вилкой для подсоединения сетевого кабеля длиной 6 м и розеткой для подклю-

ния силового кабеля длиной 25 м. В ЩП установлен автоматический выключатель для защиты сети от перегрузок и коротких замыканий.

Силовой ввод находится снаружи на борту КШМ. Кроме подключения к источнику внешней сети на ВС предусмотрены разъемы для подключения питания станции спутниковой связи, а также внешних потребителей постоянного тока напряжением 27 В (ток потребления не более 6 А) и переменного тока напряжением 380 В (ток потребления не более 10 А при работающей КШМ и 20 А при неработающей).

Включение электропитания от внешней сети производится с помощью пульта сетевого ПС-105. Пульт позволяет контролировать напряжения на фазах подключаемой сети, сопротивление заземления ЗОУ и напряжение на корпусе аппаратной относительно земли, а также производить проверку работоспособности ЗОУ.

При попадании на корпус КШМ напряжения превышающего 24 В относительно земли, ЗОУ производит выключение силового ввода и защитное отключение источника внешней сети.

Сетевой фильтр осуществляет подавление напряжения радиопомех, создаваемых аппаратурой КШМ на силовых цепях источника внешней сети.

Выпрямитель В-85 преобразует переменный ток напряжением 380 В частотой 50 Гц в постоянный ток напряжением 27 В с током потребления до 150 А. Для снижения пульсаций напряжения, на выходе выпрямителя установлен фильтр Ф-22.

Напряжение 27 В от различных источников подается к потребителям КШМ через блок распределения БР-104. Блок обеспечивает:

включение источников постоянного тока, если их напряжения находятся в пределах 25 - 29 В;

отключение источников, если их напряжения выходят за указанные пределы;

включение различных потребителей с помощью тумблеров;

защиту потребителей от перегрузок и коротких замыканий;

контроль тока нагрузки;

блокировку освещения КШМ при открытии люков;

автоматическое отключение генераторной установки шасси от нагрузки при стартерном запуске двигателя бронетранспортера.



При кратковременных пропаданиях напряжения источников питания работа КШМ обеспечивается от двух АКБ 6СТ-75ЭМ, включаемых через коммутатор АКБ и работающих в буферном режиме с другими источниками питания. При питании от АКБ необходимо помнить, что снижение напряжения бортовой сети ниже 22 В, приводит к отключению АКБ через 40 - 180 с.

Автоматическое включение АКБ для питания КШМ, а также их отключение при снижении напряжения бортовой сети ниже 22 В, производит распределительный блок. Блок позволяет также производить контроль тока АКБ.

Некоторые потребители в КШМ обеспечиваются питанием через коробку распределительную.

## **5.2. Структурная схема командно-штабной машины Р-149БМР**

Структурная схема КШМ Р-149БМР, представлена на рис 37. Всю аппаратуру и оборудование, входящие в состав структурной схемы, целесообразно разделить на несколько функциональных элементов.

Средства радиосвязи. Они включают:

две радиостанции Р-171М (РС-1; РС-2) - для обеспечения ТФ и ТГ радиосвязи в диапазоне от 30 до 75,999 МГц;

радиостанцию Р-163-50У (РС-3) - для обеспечения ТФ радиосвязи в диапазоне от 30,025 до 79,975 МГц.

радиостанцию Р-134 (РС-4) - для обеспечения ТФ и ТГ радиосвязи в диапазоне от 1,5 до 29,999 МГц;

радиостанцию Р-163-10В (РС-5) - для обеспечения ТФ радиосвязи в диапазоне частот от 80 до 119,995 МГц.

Носимая радиостанция Р-163-1В служит для дистанционного управления радиостанциями КШМ при совместной работе с радиостанцией Р-163-10В в диапазонах частот от 80 до 87,995 МГц и от 99 до 119,995 МГц.

В КШМ также предусмотрены места для установки:

авиационной радиостанции Р-853-В2;

станции спутниковой связи Р-438;

абонентской возимой радиостанции Р-169В;

абонентских носимых радиостанций Р-169Н;

приемников персонального радиовызова Р-169ПР.

Аппаратура специального назначения:  
 аппаратура засекречивания Т-230-1А;  
 аппаратура технического засекречивания Т-240Д (возимый вариант);  
 аппаратура передачи данных Т-235-1У;  
 устройство избирательного вызова по радиоканалу Р-012М - предназначено для формирования, передачи и приема сигналов вызова по пяти различным радиосетям или радионаправлениям;

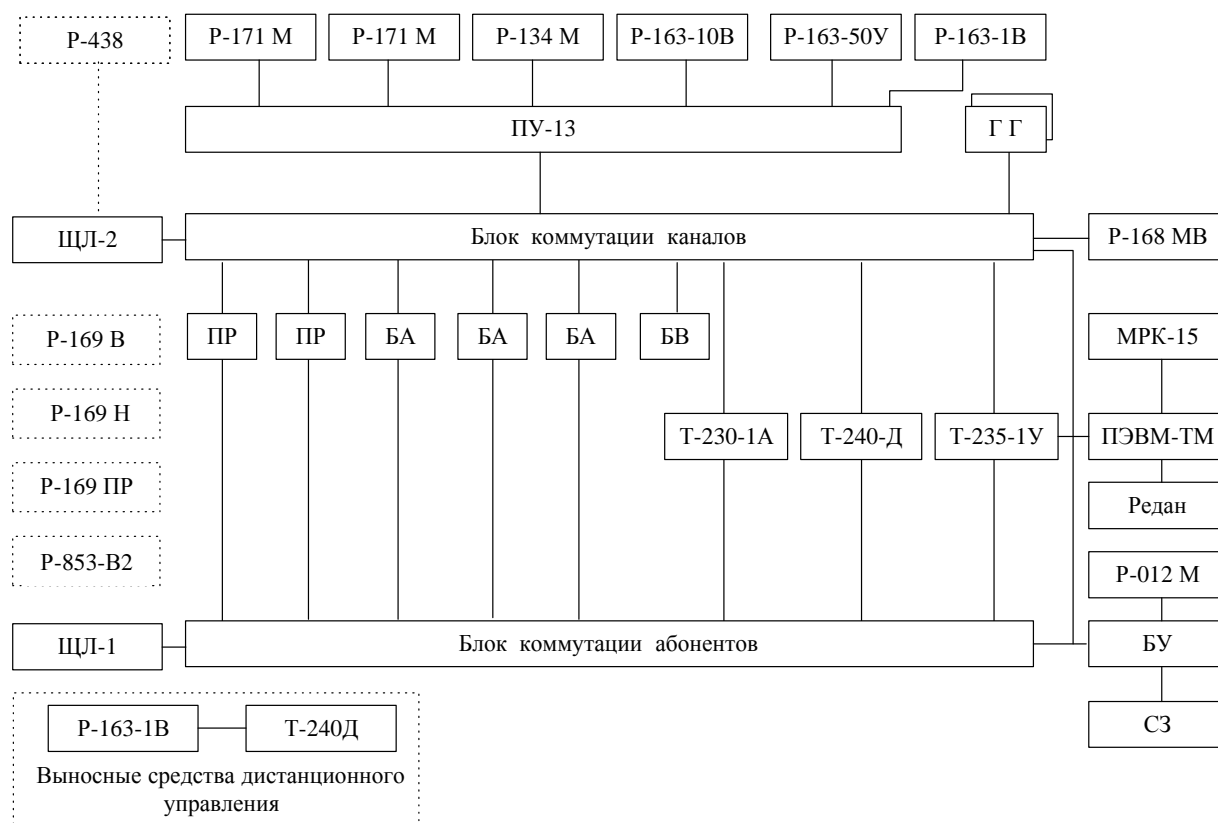


Рис. 37. Структурная схема Р-149БМР

устройство технического маскирования речи Р-168МВ, которое служит для технического маскирования речевой информации, передаваемой по КВ и УКВ каналам радиосвязи. Оно обеспечивает:

маскирование аналоговых сигналов в полосе частот 0,3 - 3,4 кГц и дискретных сигналов со скоростью 16 кБит/с;

автоматизированный (ручной) ввод ключевой информации и экстренное стирание ключей.

Кроме того, в состав КШМ входит аппаратура Т-240Д носимого варианта, образующая совместно с радиостанцией Р-163-1В выносной комплект дистанционного управления радиосредствами КШМ.

Аппаратура внутренней связи и коммутации объединяет средства связи КШМ в единый комплекс и обеспечивает:

работу в режиме "А" по каналам связи, образованным радиостанциями КШМ, а также по каналам узла связи через коммутатор открытой связи со всех рабочих мест и вынесенного телефонного аппарата ТА-88;

работу в режиме "М" по любой из пяти радиостанций КШМ;

работу в режиме "Б" по каналам радиостанций КШМ или цифровым каналам узла связи со всех рабочих мест, кроме рабочего места водителя, а также с вынесенного телефонного аппарата П-172.

управление радиостанциями РС-1, РС-2, РС-3 и РС-4 в режимах "А" и "Б" по каналу, образованному радиостанциями Р-163-10В и Р-163-1В выносного комплекта;

дистанционное управление внешней радиостанцией средней мощности со всех рабочих мест КШМ, кроме рабочего места водителя, и абонентов узла связи, а также с ВТА в режимах "А" и "Б".

подключение ВТА к каналам узла связи через его коммутаторы открытой и закрытой связи;

соединение информационных цепей любых двух радиостанций КШМ в режиме ручной ретрансляции;

внутреннюю избирательную, циркулярную и конференц-связь между абонентами рабочих мест КШМ;

ведение избирательной радиосвязи с использованием устройства Р-012М;

контроль прохождения сигналов по цепям приема и передачи каналов связи КШМ во всех режимах.

В состав аппаратуры внутренней связи и коммутации входят следующие пульта и блоки:

абонентские комплекты, к которым относятся два пульта радиста, три блока абонента и блок водителя;

блок коммутации каналов;

блок коммутации абонентов;

блок управления.

Пульт радиста обеспечивает начальнику аппаратной или радиотелефонисту:

составление каналов связи с использованием средств КШМ, внешней радиостанции средней мощности и других аппаратных узла связи в различных режимах;

ведение связи с корреспондентами по составленному каналу или их коммутацию на рабочие места должностных лиц;

ведение внутренней и служебной связи с абонентами других рабочих мест, ВТА и аппаратных узла связи.

На передней панели ПР расположены следующие органы управления и контроля (рис 38):

кнопка ЦСВ - для включения внутренней циркулярной связи и отправки циркулярного вызова корреспондентам через устройство Р-012М;

кнопка Т-230 - для включения аппаратуры Т-230-1А в канал радиосвязи или линию дистанционного управления внешней радиостанцией средней мощности;

кнопка Т-240 - для включения аппаратуры Т-240Д в канал радиосвязи или цифровой канал узла связи;

кнопка Т-235 - для включения аппаратуры Т-235-1У в канал радиосвязи, цифровой канал узла связи или подключения к проводной линии связи;

кнопка ПР/1 - для ведения внутренней избирательной связи с радиотелефонистом (начальником КШМ) и отправки вызова 1 корреспонденту через устройство Р-012М;

кнопки АБ1/2, АБ2/3 и АБ3/4 - для коммутации каналов связи на блоки абонента рабочих мест должностных лиц, ведения внутренней избирательной связи с ними и отправки вызова 2, 3 и 4 корреспондентам соответственно через устройство Р-012М;

кнопка ВОД/5 - для ведения внутренней избирательной связи с водителем и отправки вызова 5 корреспонденту через устройство Р-012М;

кнопка ТА 1/6 - для подключения канала связи к ВТА П-172, ведения служебной связи с абонентом ВТА и отправки вызова 6 корреспонденту через устройство Р-012М;

кнопка ТА 2/7 - для подключения канала связи к ВТА ТА-88, ведения служебной связи с абонентом ВТА и отправки вызова 7 корреспонденту через устройство Р-012М;

кнопка УС АБ/8 - для сдачи радиоканала засекреченного аппаратурой Т-230-1А абонентам узла связи и послыки вызова 8 корреспонденту через устройство Р-012М;

кнопки ГГ 1/9 и ГГ 2/10 - для подключения громкоговорителей к приемным цепям радиостанций КШМ, внешней радиостанции средней мощности, линиям внутренней и служебной связи и послыки вызова 9 и 10 корреспондентам соответственно через устройство Р-012М;

кнопка СК/РТР - для слухового контроля прохождения сигналов по каналам связи, включения режима ручной ретрансляции сигналов и режима дистанционного управления радиостанциями КШМ через радиостанцию Р-163-10В;

кнопки 1-Р171, 2-Р171, Р163/50У, Р134 и Р163/10В - для включения радиостанций Р-171М, Р-163-50У, Р-134 и Р-163-10В соответственно в канал радиосвязи, включения громкоговорителей для слухового контроля прохождения сигналов через радиостанции;

кнопка РСМ/Р438 - для включения внешней радиостанции средней мощности в канал радиосвязи, слухового контроля прохождения сигналов, включения для нее громкоговорителей и ведения служебной связи с радистом-оператором РСМ;

кнопка УС-СА - для подключения абонентских комплектов рабочих мест КШМ и ВТА П-172 к коммутатору закрытой связи;

кнопка УС-ИК - для подключения абонентских комплектов рабочих мест и ВТА П-172 через аппаратуру Т-240Д к цифровым каналам узла связи и ведения служебной связи с оператором узла связи;

кнопка УС ОТКР - для подключения абонентских комплектов рабочих мест и ВТА ТА-88 к коммутатору открытой связи и слухового контроля прохождения сигналов;

кнопка ЛДС - для подключения к аппаратуре Т-235-1У проводной линии связи;

кнопка СЛУЖ - для включения внутренней и служебной связи;

кнопка ВКЛ - для включения различных режимов работы средств связи;

кнопка ОТКЛ - для выхода из различных режимов работы средств связи и отключения внутренней и служебной связи.

панель индикации - для отображения состояния каналов связи, образованных средствами КШМ и других аппаратных узлов связи. Свечение светодиодов красного цвета на пересечении строк КАНАЛ и столбцов АБОНЕНТ озна-

чает, что средства связи, включенные на рабочие места абонентов, работают в режимах "А" или "М". Свечение светодиодов зеленого цвета на пересечении строк КАНАЛ и столбцов АППАРАТУРА и АБОНЕНТ означает работу в режиме "Б".

Под откидывающейся крышкой на передней панели ПР находятся:

тумблер ПД ОТКЛ-ОТКЛ - для отключения приоритета аппаратуры Т-235-1У при работе по совмещенному каналу связи;

тумблер ПН ВНЕШ-ОТКЛ - для ведения служебной связи с абонентом вынесенного нагрудного переключателя, подключенного к ЩЛ-1;

тумблер ТА2 КС-ОТКЛ - для включения абонента ВТА ТА-88 в линию циркулярной и конференц-связи;

3 светодиода над тумблерами ПД ОТКЛ, ПН ВНЕШ и ТА2 КС - для индикации включения соответствующих тумблеров;

тумблер ЦСВ/Р-ВКЛ - для резервного включения внутренней циркулярной связи;

ручка ГРОМКОСТЬ - для регулировки громкости сигналов в телефонах МТГ, подключенных к пульту.

Блок абонента позволяет должностному лицу вести внутреннюю избирательную и циркулярную связь с абонентами всех рабочих мест КШМ, а также связь с корреспондентами по каналу, предоставленному с пульта радиста.

На передней панели БА имеются следующие органы управления и контроля (рис. 39):

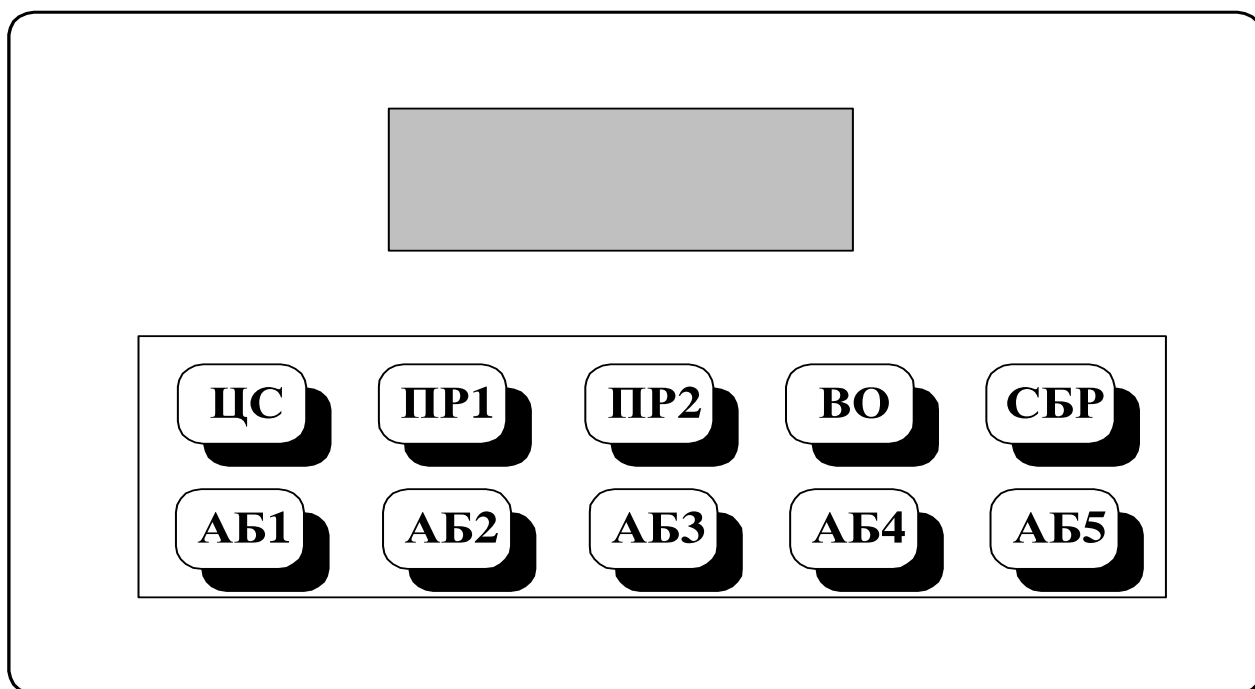


Рис. 39. Блок абонента

буквенно-цифровое табло - для индикации вида внутренней связи и режимов работы средств связи, подключенных к блоку;

кнопка ЦСВ - для включения внутренней циркулярной связи;

кнопки ПР1, ПР2, ВОД, АБ1, АБ2, АБ3, АБ4 и АБ5 - для ведения внутренней избирательной связи с начальником КШМ, радиотелефонистом и должностными лицами соответственно (кнопки АБ4 и АБ5 в Р-149БМР не используются);

кнопка СБР - для отключения внутренней связи и связи с корреспондентами.

На нижней поверхности БА находится ручка регулировки громкости.

Блок водителя обеспечивает водителю:

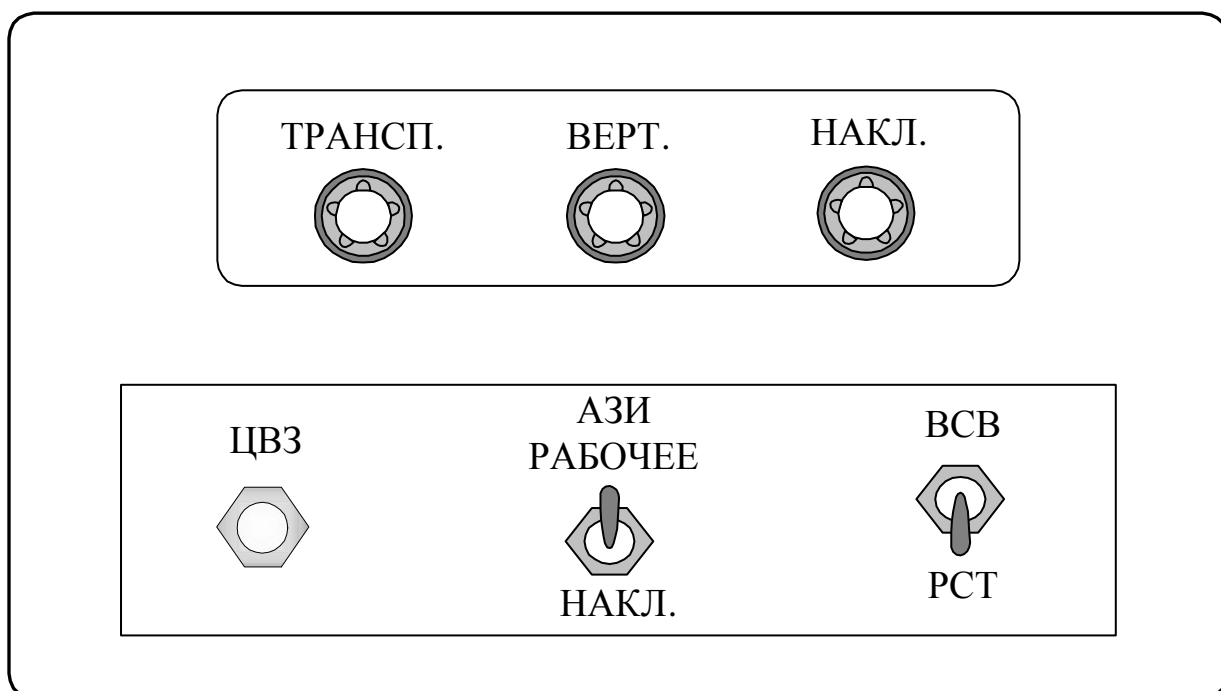
ведение внутренней избирательной и циркулярной связи с абонентами КШМ;

ведение радиосвязи на радиостанции Р-163-50У;

управление положением штыревых антенн АШ-4.

Радиостанция Р-163-50У постоянно подключена на рабочее место водителя, если она не занята другими абонентами.

На передней панели БВ расположены следующие органы управления и контроля (рис. 40):





#### Рис. 40. Блок водителя

кнопка ЦВЗ - для включения внутренней циркулярной связи;

тумблер АЗИ РАБОЧЕЕ-НАКЛ. - для изменения положения штыревых антенн АШ-4;

светодиоды АЗИ ТРАНСП., АЗИ ВЕРТ. и АЗИ НАКЛ. - для индикации положения антенн АШ-4;

тумблер ВСВ-РСТ - для перехода к ведению внутренней избирательной связи и связи по радиоканалу.

На нижней поверхности БВ имеется ручка регулировки громкости сигналов в шлемофонах, подключенных к блоку.

Коммутацию элементов КШМ для работы в различных режимах производят блоки БКК и БКА.

На БКК выведены информационные цепи и цепи управления всех радиостанций КШМ, а также цепи от линейного щита ЩЛ-2. С этим же блоком соединены абонентские комплекты, к которым через нагрудные переключатели подключается оконечная аппаратура рабочих мест членов экипажа и должностных лиц. БКК производит коммутацию ВТА ТА-88, громкоговорителей и оконечной аппаратуры рабочих мест на радиостанции КШМ, внешнюю РСМ или коммутатор узла связи для работы в открытом режиме.

Для работы в режиме "Б" аппаратура засекречивания канальной стороной соединяется с БКК, а ее абонентская сторона выводится на БКА. К БКК подключаются также пульта радииста и блоки абонента. Таким образом, оконечная аппаратура рабочих мест начальника КШМ, радиотелефониста и должностных лиц через БКА соединяется с аппаратурой Т-240Д или Т-230-1А. Блок водителя подключен только к БКК.

Аппаратура передачи данных Т-235-1У соединена с АВСК аналогично аппаратуре засекречивания информации. Подключение аппаратуры к БКА обеспечивает возможность совместного использования радиоканала для передачи данных и ведения телефонных переговоров. В случае использования радиоканала для ведения телефонных переговоров абонентом одного из рабочих мест, к БКК остаются подключенными только приемные цепи аппаратуры Т-235-1У, и она находится в режиме дежурного приема. При необходимости обмена данными Т-235-1У выдает сигнал ПД, цепи абонента блокируются, а радиоканал переключается на аппаратуру Т-235-1У.

Через БКА на вход радиостанций коммутируются сигналы от телефонного аппарата П-172 и абонентов узла связи по цепям от линейного щита ЩЛ-1. Кроме того, БКА позволяет абонентам КШМ выйти на коммутатор узла связи для работы в режиме "Б".

Кроме непосредственной коммутации линий БКК и БКА позволяют:

осуществлять согласование различной аппаратуры и цепей по входным и выходным сигналам (стыкам);

прием и посылку избирательного вызова на радиостанциях с помощью устройства Р-012М;

управление радиостанциями и аппаратурой специального назначения КШМ с ВТА;

прием и передачу вызова абонентам ВТА при ведении служебной связи с ними;

ручную ретрансляцию сигналов через радиостанции КШМ;

дистанционное управление радиосредствами КШМ с помощью радиостанции Р-163-10В.

Управление работой всех элементов АВСК производит ее блок управления, который представляет собой специализированную микропроцессорную систему. В ее состав входят процессор, запоминающее устройство и устройство обработки запросов на обслуживание. Все элементы БУ соединены между собой магистралью обмена командами и данными. Связь БУ с элементами АВСК осуществляется по общей для всех блоков магистрали последовательного ввода-вывода. Каждый блок АВСК, к которому может обратиться БУ, снабжен собственным адресом.

При поступлении запроса от любого блока АВСК на выполнение коммутации средств связи в заданном режиме, БУ определяет источник запроса и необходимые операции по его выполнению, а затем рассылает управляющие последовательности по нужным адресам. Последовательности управления состоят из набора команд, которые постоянно хранятся в запоминающем устройстве и считываются из него процессором при поступлении запросов.

Для осуществления звуковой сигнализации к БУ подключен звуковой сигнализатор. Сигналы, подаваемые звуковым сигнализатором в телефоны абонентов, имеют следующее значение:

длинные гудки - поступление вызова из канала связи;

короткие гудки - занятость канала связи или абонента;

двух тональная сирена или непрерывный сигнал нарастающей частоты - авария в системе электропитания КШМ.

Сигнализатор звуковой используется также при приеме вызова по каналам радиосвязи через устройство Р-012М.

Навигационная аппаратура МРК-15 предназначена для автоматического высокоточного определения географических и прямоугольных координат подвижных объектов, их скорости и других элементов движения по сигналам, принимаемым со спутников навигационных систем ГЛОНАСС (Россия) и GPS NAVSTAR (США). Принцип работы аппаратуры основан на способе измерения фазы несущих частот, излучаемых спутниками. При этом погрешность определения географических координат составляет 30,0 м, а скорости движения КШМ - 0,15 м/с.

В состав аппаратуры навигации входят приемоиндикатор и блок антенный. Информационное табло, расположенное на передней панели приемоиндикатора, отображает вычисленные навигационные данные, обновляемые каждую секунду. Через порт ввода-вывода данные могут быть переданы на ПЭВМ. Приемоиндикатор МРК-15 может использоваться для определения точного времени и проверки стабильности частот генераторов радиостанций. Блок антенный установлен снаружи на крыше КШМ.

Вместо навигационной аппаратуры МРК-15 в Р-149БМР может использоваться аналогичная аппаратура СЧ-4 или СН-3001.

Аппаратно-программный комплекс системы видеосвязи "Редан" служит для наблюдения с помощью видеокамерных устройств за местностью вокруг КШМ как на стоянке, так и в движении. Видеокамерные устройства устанавливаются снаружи КШМ и обеспечивают передачу сигналов изображения на видеоконтрольное устройство внутри ее.

Комплекс состоит из:

трех бортовых видеокамерных устройств, передающих сигналы изображения с левого и правого бортов, а также сзади КШМ;

фронтального видеокамерного устройства, передающего сигнал изображения спереди;

пульта управления;

устройства ввода видеосигнала;

видеоконтрольного устройства, установленного на рабочем месте командира.

Видеоконтрольное устройство позволяет наблюдать в четырех окнах экрана одновременно изображения, передаваемые со всех камер, или на всем экране изображение только одной из камер. Фронтальное видеокамерное устройство при необходимости может изменять угол обзора, приближая или удаляя изображаемое пространство.

Устройство ввода видеосигнала обеспечивает обработку и передачу сигналов изображения в базовую ПЭВМ.

Комплекс средств автоматизации позволяет абонентам КШМ значительно повысить эффективность своей работы за счет использования возможностей установленного в КШМ персонального компьютера. В состав КСА входят базовая ПЭВМ Texas Micro и ПЭВМ выносного рабочего места Field Works, подключаемая к базовой машине высокочастотным кабелем. Каждая ПЭВМ имеет в своем составе системный блок, монитор и клавиатуру. Кроме того, базовая ПЭВМ содержит печатающее устройство (принтер). К базовой ПЭВМ подключена аппаратура Т-235-1У. Принадлежностью КСА является также специально разработанное, прикладное программное обеспечение.

Комплекс средств автоматизации обеспечивает:

демонстрацию на экране монитора навигационных данных, получаемых от МРК-15, а при наличии электронной карты местности, отображение на ней положения КШМ;

отображение на экране монитора изображения местности вокруг КШМ, получаемое от системы "Редан";

обмен через аппаратуру Т-235-1У текстовой и графической информацией, в том числе навигационными данными и изображением местности;

отображение на электронной карте местности положения других подвижных объектов по принятым от них навигационным данным;

документирование принимаемых сообщений и других данных на принтер.

Персональная ЭВМ выносного рабочего места по своим возможностям аналогична базовой ПЭВМ.

Вводно-соединительное оборудование обеспечивает взаимодействие КШМ с другими аппаратными узла связи, дистанционное управление радиостанциями КШМ с вынесенных телефонных аппаратов, а также дистанционное управление радиостанцией средней мощности из КШМ. К элементам вводно-соединительного оборудования КШМ относятся два линейных щита ЩЛ-1 и

ЩЛ-2. Для подключения к щитам проводных каналов связи в составе КШМ имеются две катушки ТК-2 с кабелем П-274М длиной 500 м.

Линейный щит ЩЛ-1 позволяет осуществлять дистанционное управление радиостанциями КШМ с ВТА в режиме "Б", выход абонентов КШМ на коммутатор закрытой связи узла связи, а также сдачу радиоканала, засекреченного аппаратурой Т-230-1А, абонентам узла связи.

ЩЛ-1 соединен с БКА, на его лицевой панели находятся (рис. 41):

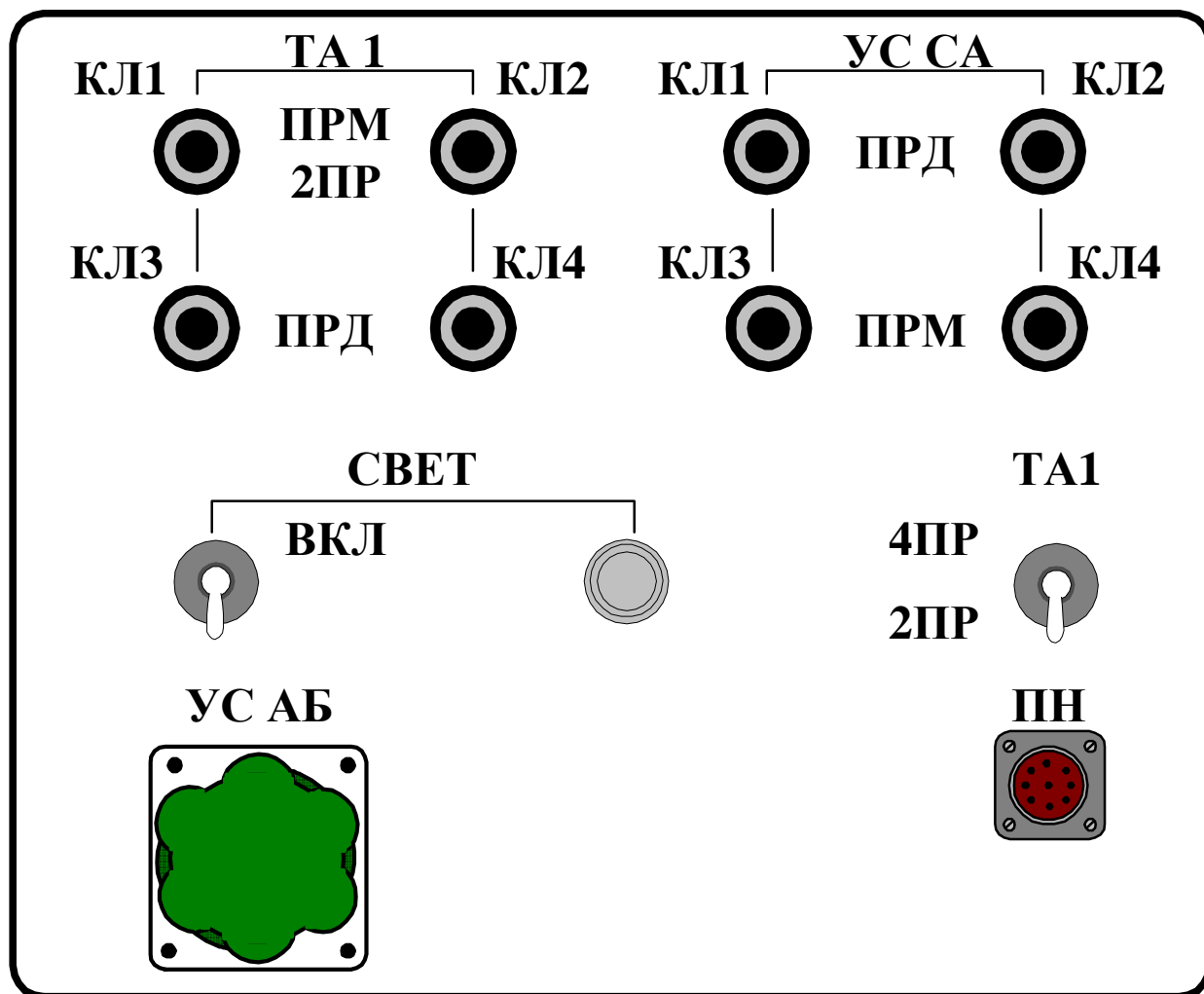


Рис. 41. Щит линейный №1

клеммы ТА1 - для подключения телефонного аппарата П-172 в четырех- или двухпроводном режиме;

клеммы УС СА - для подключения коммутатора закрытой связи;

разъем УС АБ - для подключения абонентов узла связи;

разъем ПН - для подключения выносного нагрудного переключателя;

разъем СВЕТ - для подачи питания на светильник щита;

тумблер ТА1 - для переключения режима работы телефонного аппарата П-172 с двух- на четырехпроводный;

тумблер СВЕТ - для включения питания светильника щита.

Линейный щит снабжен устройствами, защищающими АВСК от напряжения величиной более 27 В, попадающего на проводные линии, подключенные к щиту, в том числе при грозовых разрядах.

Через линейный щит ЩЛ-2 осуществляется:

дистанционное управление радиостанциями КШМ с ВТА в режиме "А" и дистанционное управление внешней РСМ;

выход абонентов аппаратной на коммутатор открытой связи узла связи;

ведение связи абонентами КШМ в режиме "Б" с использованием собственной аппаратуры Т-240Д;

передача данных по цифровому каналу узла связи и подключение аппаратуры Т-235-1У к проводной линии связи.

ЩЛ-2 соединен с БКК, на его лицевой панели расположены (рис. 42):

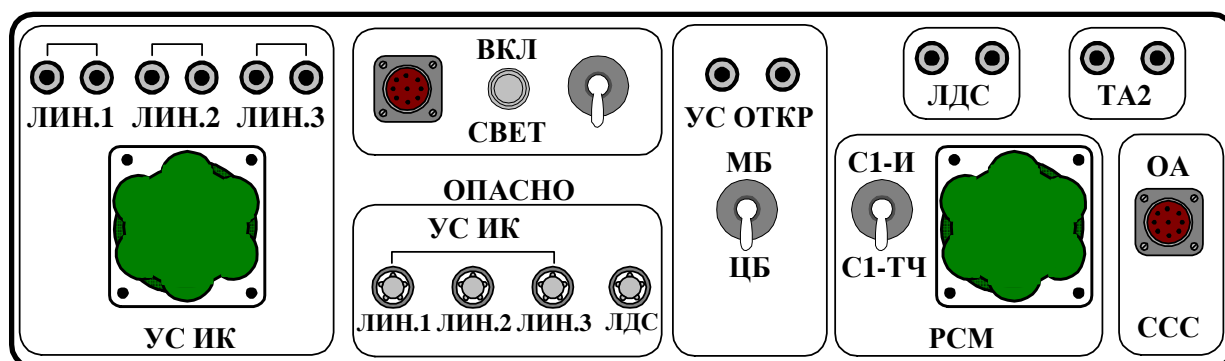


Рис. 42. Щит линейный №2

клеммы и разъем УС ИК - для подключения цифрового канала узла связи;

клеммы ТА2 - для подключения телефонного аппарата ТА-88;

клеммы ЛДС - для подключения линии связи к Т-235-1У;

клеммы УС ОТКР - для подключения коммутатора открытой связи;

разъем РСМ - для подключения линии дистанционного управления внешней РСМ;

тумблер РСМ - для согласования режимов работы средств связи КШМ и внешней РСМ;

разъем ССС - для подключения станции спутниковой связи Р-438;

разъем СВЕТ - для подачи питания на светильник щита;

тумблер СВЕТ - для включения питания светильника щита;

индикаторы ОПАСНО (УС ИК, ЛДС) - для сигнализации появления напряжения величиной более 27 В на проводных линиях связи.

Щит снабжен устройствами защиты от высоких напряжений.

Линейные щиты расположены снаружи на борту КШМ и оборудованы подъемными крышками.

Нагрудные переключатели предназначены для усиления сигналов звуковой частоты, поступающих от оконечных устройств, формирования сигналов управления радиостанциями, а также послышки вызова при ведении внутренней служебной связи и связи с корреспондентами по радиоканалу.

С абонентскими комплектами ПН соединяются кабелем длиной 1,5 или 3 м. В качестве выносного нагрудного переключателя используется ПН-10, который подключается к ЩЛ-1. Через выносной ПН обеспечивается связь водителя с начальником КШМ при погрузке БТР на транспортные средства. На корпусе ПН расположена тангента управления и колодка для подключения гарнитуры. Тангента имеет три положения: ПРИЕМ (среднее), ПЕРЕДАЧА и ВЫЗОВ.

Нагрудные переключатели ПР используются также начальником КШМ или радиотелефонистом для управления ретрансляцией сигналов и слуховым контролем радиоканалов.

В режиме ручной ретрансляции тангентой ПН производится изменение направления прохождения сигналов между радиостанциями КШМ, осуществляющими ретрансляцию. При отжатой тангенте приемные информационные цепи одной радиостанции подключены к передающим цепям другой. При нажатии на тангенту - функции радиостанций меняются.

В режиме слухового контроля тангентой ПН осуществляется выбор контролируемых цепей канала связи. Отжатой тангенте соответствует контроль приемных цепей, нажатой - передающих.

*Примечание:* КШМ Р-149БМР может иметь несколько вариантов изготовления, различающихся наличием или отсутствием следующей аппаратуры: станции спутниковой связи Р-438, устройства Р-168МВ, навигационной аппаратуры, АПКСВ, ПЭВМ, радиостанции Р-853-В2 и аппаратуры Т-235-1У.

### **5.3. Эксплуатация Р-149БМР**

Подготовка КШМ к работе заключается в выборе и развертывании антенных устройств, подключении источников электропитания, развертывании при необходимости кабельных и проводных линий связи, а также включении и под-

готовке к работе аппаратуры связи. Развертывание аппаратной, включение питания и подготовка аппаратуры производятся по правилам, указанным в соответствующих инструкциях и представленным в комплекте документации аппаратной.

### ***5.3.1. Обеспечение служебной связи в Р-149БМР***

Режим внутренней конференц-связи устанавливается сразу после подачи питания на АВСК и остается включенным при отсутствии работы с корреспондентами по радио или ведения других видов внутренней связи со всех рабочих мест.

Для включения режима внутренней циркулярной связи необходимо:

на любом БА - нажать кнопку ЦСВ;

на БВ - нажать и удерживать на время ведения связи кнопку ЦВЗ;

на ПР - последовательно нажать кнопки СЛУЖ и ЦСВ.

Для отключения режима следует:

нажать кнопку СБРОС на БА;

отпустить кнопку ЦВЗ на БВ;

последовательно нажать кнопки ЦСВ и ОТКЛ на ПР.

Для ведения внутренней избирательной связи необходимо:

на БА - нажать кнопку с надписью нужного абонента;

на ПР - нажать кнопку СЛУЖ. и кнопку с надписью требуемого абонента;

на БВ - перевести тумблер ВСВ-РСТ в положение ВСВ.

Для выхода из режима внутренней избирательной связи требуется:

на БА - нажать кнопку СБРОС;

на БВ - перевести тумблер ВСВ-РСТ в положение РСТ;

на ПР - нажать кнопки СЛУЖ. и ОТКЛ.

Для ведения служебной связи с абонентами ВТА, радистом-оператором внешней РСМ или оператором узла связи необходимо на ПР нажать кнопку СЛУЖ и одну из кнопок ТА1, ТА2, РСМ или УС-ИК соответственно.

Для отключения служебной связи нужно на ПР нажать кнопки СЛУЖ. и ОТКЛ.

### ***5.3.2. Обеспечение связи в режиме "А"***



Для обеспечения связи в режиме "А" с ПР, на нем необходимо последовательно нажать:

одну из кнопок с названием выбранной радиостанции, включая внешнюю РСМ;

кнопку ВКЛ.

При этом на пересечении строки КАНАЛ, соответствующей выбранному каналу связи, и столбца ПР загорится светодиод красного цвета.

Для передачи канала связи абоненту другого рабочего места нужно нажать одну из кнопок АБ1, АБ2, АБ3 или ТА2 и кнопку ВКЛ. Индикация из столбца ПР переместится в столбец выбранного абонента, а на табло соответствующего БА появится надпись РС ОТКР. Отключение режима "А" производится нажатием на БА кнопки СБРОС.

Для передачи канала связи абоненту ВТА в режиме "А" необходимо:

соединить кабелем П-274М телефонный аппарат ТА-88 абонента с клеммами ТА2 на щите ЩЛ-2;

на ПР:

нажать одну из кнопок с названием выбранной радиостанции и кнопку ВКЛ.;

нажать кнопки ТА2 и ВКЛ.

Отключение режима "А" производится нажатием на ПР кнопки с названием канала связи и кнопки ОТКЛ.

Для выхода абонентов КШМ в режиме "А" на коммутатор открытой связи необходимо:

соединить кабелем П-274М клеммы УС ОТКР на щите ЛЩ-2 с входом коммутатора;

на ПР последовательно нажать кнопки УС ОТКР и ВКЛ.

Для включения громкоговорителей требуется на ПР нажать кнопку ГГ1 или ГГ2 и кнопку с названием контролируемой радиостанции. При этом на ПР в строке радиостанции загорится желтый индикатор в столбце используемого громкоговорителя. Для выключения громкоговорящего приема используются кнопки ГГ1 или ГГ2 и ОТКЛ.

Для работы на радиостанции Р-163-50У с БВ необходимо на нем тумблер ВСВ-РСТ перевести в положение РСТ. При этом, если радиостанция не занята кем-нибудь из абонентов, то она подключается к рабочему месту водителя.

Для слухового контроля прохождения сигналов на ПР необходимо нажать кнопку СК/РТР и кнопку с названием контролируемой радиостанции или другого канала связи.

Для передачи избирательного вызова с помощью устройства Р-012М необходимо:

подготовить канал связи к работе в режиме "А";

перевести Р-012М в режим дистанционного управления.

Для посылки вызова корреспондентам на переключателе нагрудном перевести тангенту в положение ВЫЗОВ, а на ПР нажать одну из десяти кнопок или кнопку ЦСВ.

При получении вызова в одной из радиосетей, на ПР в строке соответствующей радиостанции начинает мигать желтый индикатор, а через 10 с звуковой сигнализатор формирует сигнал вызова. Для снятия сигнализации необходимо нажать кнопку ОТКЛ.

Для дистанционного управления радиостанциями КШМ по радиоканалу необходимо:

подготовить к работе радиостанции Р-163-10В КШМ и Р-163-1В выносного комплекта в режиме автоматической ретрансляции. При этом Р-163-10В готовится как дистанционно управляемая (режим ДУ), а Р-163-1В - управляющая (режим У);

на ПР нажать кнопку с названием радиостанции, обеспечивающей связь, кнопку Р163/10 и кнопку СК/РТР.

После этого в столбце СК/РТР загорятся два светодиода зеленого цвета в строках, соответствующих выбранным радиостанциям. Смена направлений прохождения сигналов происходит автоматически по управляющим сигналам, передаваемым радиостанцией Р-163-1В.

Для отключения режима нажать кнопки СК/РТР и ОТКЛ.

Для дистанционного управления внешней РСМ необходимо:

соединить кабелем ПТРК5х2 вход радиостанции с разъемом РСМ (при работе ТФ сигналами);

на ПР последовательно нажать кнопки РСМ и ВКЛ.

Режим ручной ретрансляции сигналов включается нажатием на ПР двух кнопок с названием радиостанций (кроме кнопки Р163/10), которые будут составлять ретранслятор, и кнопки СК/РТР. В столбце СК/РТР в строках выбранных радиостанций загораются два желтых индикатора.

Смена направлений передачи сигналов производится переводом тангенты ПН из положения ПРИЕМ в положение ПЕРЕДАЧА и обратно. Прохождение сигналов контролируется в головных телефонах МТГ.

### **5.3.3. Обеспечение связи в режиме "М"**

Для работы в режиме "М" необходимо:

на ПР нажать одну из кнопок с названием выбранной радиостанции и кнопку ВКЛ;

на пульте управления ПУ-13 нажать кнопку, соответствующую выбранной радиостанции.

Для отключения устройства Р-168МВ от радиоканала, на ПУ-13 требуется нажать кнопку СБРОС.

### **5.3.4. Обеспечение связи в режиме "Б"**

Для работы в режиме "Б" с ПР необходимо на ПР нажать последовательно одну из кнопок с названием выбранной радиостанции и соответствующей аппаратуры засекречивания, а затем кнопку ВКЛ.

Для передачи канала в режиме "Б" на ВТА П-172 необходимо:

соединить телефонный аппарат П-172 при помощи кабеля П-274М с клеммами ТА1 на щите ЩЛ-1;

на ПР нажать последовательно одну из кнопок с названием выбранной радиостанции и соответствующей аппаратуры засекречивания, а затем кнопку ВКЛ.;

на ПР нажать ТА1 и ВКЛ.

Передача закрытого канала на рабочие места других абонентов производится нажатием кнопки требуемого абонента и кнопки ВКЛ. На ПР в строке включенного канала связи и в столбцах выбранных аппаратуры специального назначения и абонента загорятся два светодиода зеленого цвета. На табло БА появится надпись РС ЗАКР.

Для выхода из режима "Б" нужно на ПР нажать кнопку с названием канала связи и кнопку ОТКЛ, на БА - кнопку СБРОС.

Для выхода абонентов КШМ в режиме "Б" на коммутатор закрытой связи необходимо:

соединить вход коммутатора кабелем П-274М с клеммами УС СА на щите ЩЛ-1;

на ПР нажать последовательно кнопки УС-СА, кнопку с названием требуемого абонента и кнопку ВКЛ.

В строке УС-СА загорится светодиод зеленого цвета в столбце абонента, а на табло БА появится надпись РС ЗАКР.

Для отключения режима на ПР нажать кнопки УС-СА и ОТКЛ., а на БА нажать кнопку СБРОС.

Для использования абонентами КШМ цифровых каналов узла связи в режиме Б2 необходимо:

соединить вход канала кабелем П-269 или П-274М с разъемом или клеммами УС ИК, расположенными на щите ЩЛ-2;

на ПР нажать кнопки требуемого абонента, УС-ИК, а затем кнопку ВКЛ.

Для дистанционного управления радиостанциями КШМ в режиме "Б" (с пересекречиванием информации) необходимо на ПР последовательно нажать кнопки: Р163/10, Т240, кнопку с названием управляемой радиостанции, Т230 и ВКЛ.

На ПР загорятся светодиоды зеленого цвета в строках выбранных радиостанций и столбцах аппаратуры специального назначения.

Для выключения режима необходимо нажать кнопки Р163/10 и ОТКЛ.

Для дистанционного управления внешней РСМ при работе ТФ сигналами в режиме "Б1" необходимо:

соединить кабелем ПТРК5х2 вход радиостанции с разъемом РСМ на щите ЩЛ-2

тумблер РСМ на ЩЛ-2 перевести в положение С1-ТЧ;

на ПР нажать последовательно кнопки РСМ и Т230, а затем кнопку ВКЛ.

Для дистанционного управления внешней РСМ в режиме "Б2" необходимо:

соединить кабелем ПТРК5х2 вход радиостанции с разъемом УС ИК;

на ПР нажать последовательно кнопки РСМ и Т240, а затем кнопку ВКЛ.

Для дистанционного управления внешней РСМ при работе ТГ сигналами в режиме "Б3" необходимо:

соединить кабелем ПТРК5х2 вход радиостанции с разъемом РСМ на щите ЩЛ-2

тумблер РСМ на ЩЛ-2 перевести в положение С1-И;

на ПР нажать последовательно кнопки РСМ и Т235, а затем кнопку ВКЛ.  
для сдачи радиоканала в режиме "Б1" абонентам узла связи необходимо:  
подключить кабель П-269 к разъему УС АБ на щите ЩЛ-1;

на ПР нажать последовательно кнопки с названием управляемой радиостанции и УС-СА, а затем кнопку ВКЛ.

## ГЛАВА 8. ОПЕРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СЛУЖБА

### 8.1. ДОКУМЕНТАЦИЯ БОЕВОГО ПОСТА

На отдельных радиостанциях в радиобюро, передающем центре у дежурных (вахтенных) радистов ведется следующая основная документация:

аппаратный журнал — на боевых постах (вахтах) приемного радицентра и радиостанций (приложения 7.1. и 7.2.);

машинный журнал на электрический агрегат — на радиостанциях и передатчиках, имеющих агрегаты (приложение 7.3);

Аппаратный журнал является основным документом, который отражает характер и продолжительность работы радиостанции, состояние радиосвязи и проведенный радиообмен. Аппаратный журнал ведется дежурным радистом.

В журнале записываются:

- дата и время приёма и сдачи дежурства;
- дата и время развертывания и свертывания радиостанции, типы антенн;
- открытие и закрытие работы на прием и передачу, ограничения в работе радиосвязи;
- время установления связи, перерывы связи и их причины с подробной записью служебного радиообмена при установлении и восстановлении радиосвязи; запросы пароля и ответы корреспондента; распоряжения дежурного по радицентру; номера и количество групп (слов) принятых (переданных) радиogramм и подтверждение их приема; причины задержки в передаче (приеме) радиogramм; отметки о радиogramмах, переданных (принятых) бесквитанционным способом;
- переданные (принятые) сигналы и подтверждение их приема; позывные (фамилии) должностных лиц, которым должен быть сообщен принятый сигнал;
- позывные (фамилии) должностных лиц, проводивших переговоры по радио;
- номиналы рабочих и запасных частот, используемых для связи, и время их смены;
- виды работ по каждому каналу отдельно;
- фамилии лиц, принявших канал для ведения обмена из телеграфной или телефонной станции; причины возвращения канала на радицентр для дополнительной проверки и регулировки; проверки времени;
- случаи появления преднамеренных помех и их характер;

- нарушения дисциплины связи (записываются полностью);
- отказы в работе аппаратуры; проведение регламентов; итог работы за сутки.

Против каждой записи в аппаратном журнале указывается время. При большой нагрузке время может указываться не против каждой записи, а через каждые 5-10 мин. Кроме того, дежурный радист может записывать в журнал, если это облегчает работу или необходимо по другой причине, все, что он принимает и передает. Делать записи на отдельных листах бумаги запрещается.

Записи в аппаратном журнале производятся разборчиво. Позывные и кодовые сокращения записываются по одному разу. Исправления и подчистки в журнале запрещаются. Все неверно записанное аккуратно зачеркивается.

Результат (итог), работы радиостанции за истекшие сутки подводится в аппаратном журнале по состоянию на 24 ч 00 мин московского времени дежурным радистом. В итоге работы радиостанции за сутки указываются количество принятых и переданных радиogramм, групп и сигналов и общее время работы радиостанции на прием и передачу.

Повседневный контроль за ведением аппаратных журналов дежурными радистами возлагается на начальников радиостанции, начальников смен, дежурных по радиосвязи (по связи).

Аппаратный журнал проверяется начальником радиостанции, начальником дежурного расчета каждые сутки, а командиром радиоподразделения (части) и начальником связи — при каждой проверке работы радиостанции.

Законченные аппаратные журналы хранятся в течение двух месяцев, а исходящие и проходящие телеграммы (приложение 7.7) и контрольная лента—трое суток в экспедиции (у командира подразделения).

По истечении установленного срока хранения аппаратные журналы и радиogramмы уничтожаются установленным порядком.

## **8.2. ОБЯЗАННОСТИ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ БОЕВОГО ПОСТА**

### **8.2.1. Обязанности начальника радиостанции**

Начальник радиостанции обязан:

- обеспечивать постоянную готовность радиостанции к работе;

- Обеспечивать бесперебойную радиосвязь и своевременную передачу (прием) радиogramм в любой обстановке в соответствии с поставленной задачей;
- обеспечивать ведение переговоров командования по радио;
- во всех видах боевой деятельности организовывать и руководить боевой подготовкой личного состава радиостанции;
- контролировать точное выполнение радистами установленного режима работы радиостанции на передачу, правил радиообмена и дисциплины радиосвязи;
- постоянно прививать личному составу радиостанции высокую бдительность и обучать его правилам и приемам радиомаскировки;
- заботиться о своевременном получении радиоданных для работы и о смене их в установленные сроки; при установлении радиосвязи на новых радиоданных или с новым корреспондентом лично присутствовать на радиостанции; знать удаление корреспондентов и направление на них;
- немедленно докладывать дежурному по радиосвязи об угрозе задержки в передаче серийных радиogramм в установленные сроки, а также о всеб перерывах радиосвязи и принимаемых мерах к её восстановлению;
- всеми способами препятствовать попыткам радиостанций противника установить связь и работать с радиостанциями сети (направления); о принятых мерах докладывать по команде;
- знать и умело использовать мероприятия по защите радиосвязи от радиопомех;
- обеспечивать правильный уход, бережение материальной части радиостанции и поддержание её параметров в пределах установленных норм;
- обеспечивать соблюдение правил безопасности работы личного состава экипажа при перемещении, развертывании и работе радиостанции;
- заботиться о своевременном пополнении радиостанции запасным имуществом и горюче-смазочными материалами;
- проводить мероприятия по противоатомной защите личного состава и материальной части радиостанции;
- следить за соблюдением противопожарных мер и содержать противопожарный инвентарь радиостанции в постоянной готовности к действию.

**Перед установлением радиосвязи начальник радиостанции обязан:**

- проверить знание радистами радиоданных, в том числе позывных



радиостанций командиров и установленных сигналов;

- проверить работоспособность радиостанции и правильность настройки её на заданные частоты;

- назначить мощность и тип антенны для передачи в зависимости от расстояния до корреспондента и направления на него, характера местности и других условий, влияющих на качество радиосвязи (радиостанция должна излучать минимально необходимую мощность, но не в ущерб надёжности радиосвязи);

- проверить надёжность работы коммутационных устройств и соединительных линий при дистанционном управлении передатчика.

**При перемещении радиостанции на новое место начальник радиостанции обязан:**

- свертывать для передвижения радиостанцию только по приказанию дежурного по радиосвязи, начальника радиоузла или командира, которого радиостанция обслуживает;

- твердо знать маршрут движения в новый район;

- при следовании радиостанции к новому месту в колонне или самостоятельно в случае невозможности прибыть на место к установленному сроку докладывать об этом своему начальнику; пользоваться для доклада радиосвязью разрешается только в тех случаях, когда разрешена работа на передачу;

- о прибытии в новый район немедленно доложить по команде, развернуть радиостанцию в указанном месте и организовать её работу согласно полученной задаче;

- лично руководить оборудованием укрытий для радиостанции и личного состава и принимать меры маскировки от воздушного и наземного наблюдения противника, организовать размещение личного состава и охрану радиостанции;

- принимать все меры к немедленному установлению связи и прокладке соединительных линий;

- об установлении радиосвязи доложить дежурному по радиосвязи или командиру, в распоряжение которого выделена радиостанция.

**В отношении несения внутренней службы начальник радиостанции обязан:**

- установить порядок несения дежурства личным составом радиостанции;

- обеспечить хранение на радиостанции радиодокументации (наставлений, инструкций, схем и радиоданных);
- вести установленную на радиостанции отчетность и следить за правильным и аккуратным ведением радистами и механиками аппаратного журнала, журнала учета работы радиопередатчика, машинного журнала на электрический агрегат и формуляров.

### **8.2.2. Обязанности дежурного радиста**

Дежурный радист радиостанции подчиняется начальнику радиостанции. Он отвечает за своевременность установления и бесперебойность радиосвязи в радиосети (радионаправлении), за своевременность передачи и приема сигналов и радиограмм. Дежурному радисту **запрещается** во всех случаях отказываться от радиообмена.

#### **Дежурный радист обязан:**

##### *А) при заступлении на дежурство:*

- проверить исправность, работоспособность и чистоту радиоаппаратуры, источников питания и вспомогательного оборудования;
- принять документы;
- принять все непереданные радиограммы и ознакомиться со всеми новыми распоряжениями начальника радиостанции (дежурного по радиосвязи);
- получить все сведения, касающиеся установленного режима радиосвязи и состояния радиосвязи в радиосети (радионаправлении);
- расписаться в аппаратном журнале в приеме дежурства (если при приеме дежурства была обнаружена неисправность, доложить начальнику радиостанции (старшему дежурной смены) и в его присутствии принять дежурство, сделав об этом запись в журнале);

##### *б) при несении дежурства:*

- точно выполнять установленный порядок работы на радиостанции, строго соблюдать правила радиообмена, до минимума сокращать служебные переговоры и включение радиостанции на передачу;
- быстро передавать и принимать радиограммы и сигналы, оформлять принятые радиограммы и без задержки сдавать их для отправки по назначению;
- обеспечивать прием и передачу под диктовку при ведении переговоров командования;
- вести аппаратный журнал;
- знать наизусть действующие позывные радиостанций своей сети и

позывные радиостанций командиров, основные кодовые сокращения, кодовые выражения и служебные сигналы;

- строго соблюдать установленный режим работы радиостанции на передачу; при разрешении работать на передачу немедленно отвечать на все вызовы корреспондентов; принимать все меры к быстрому установлению и поддержанию устойчивой радиосвязи;

- включать радиостанцию на передачу для вызова корреспондентов при отсутствии нагрузки только с разрешения или по указанию дежурного по радиосвязи или лица, в распоряжение которого выделена радиостанция;

- работать минимально необходимой мощностью и по возможности без позывных;

- бережно обращаться с аппаратурой и имуществом;

- следить за исправностью и точностью настройки аппаратуры радиостанции; в случае повреждения аппаратуры немедленно докладывать начальнику радиостанции и по возможности устранять лично;

- немедленно сообщать адресатам принятые сигналы;

- обеспечивать радиосвязь при наличии радиопомех приему, умело используя способы защиты;

- оказывать помощь корреспондентам радиосети в установлении связи между собой и ведении радиообмена; о всех нарушениях дисциплины связи докладывать начальнику радиостанции, а при дежурстве на главной радиостанции – пресекать нарушения;

- требовать от корреспондента снижения мощности при избыточной силе сигнала;

- знать порядок передачи буквопечатающего радиоканала на телеграфную станцию и уметь проводить измерения в радиоканале по приборам;

*в) при сдаче дежурства:*

- ознакомить нового дежурного с состоянием радиосвязи, слышимостью корреспондентов и особенностями ведения радиообмена;

- сдать новому дежурному все непереданные радиограммы по аппаратному журналу;

- сдать все документы и передать все поступившие во время дежурства распоряжения начальника радиостанции (дежурного по связи);

- расписаться в аппаратном журнале о сдаче дежурства.

## **8.3. ПОРЯДОК УСТАНОВЛЕНИЯ РАДИОСВЯЗИ**

### **8.3.1. Установление слуховой ТГ радиосвязи**

Установление слуховой радиосвязи заключается в опознавании радиостанций и подготовке между ними канала радиосвязи с качеством, обеспечивающим передачу (прием) информации с требуемой достоверностью. Качество слуховой радиосвязи оценивается по слышимости и разборчивости передаваемого текста по пятибалльной системе. Слуховая радиосвязь считается удовлетворительной и пригодной для обмена оперативной информацией, если слышимость сигналов при приеме можно оценить не менее чем в три балла (ЩСА3), а разборчивость не менее чем в четыре балла (ЩРК 4). Оценка качества слуховой радиосвязи по слышимости и разборчивости является субъективной, зависящей от обученности, опыта и индивидуальных особенностей радиста.

Для сокращения служебного обмена кодовые выражения ЩСА и ЩРК не передаются, пока прием возможен и пока радист принимающей станции не сообщит, что он плохо слышит или плохо разбирает сигналы корреспондента.

Двусторонняя радиосвязь считается установленной, если радиостанция, получила, от корреспондента ответ на свой вызов и подтвердила его корреспонденту.

При установлении радиосвязи вызов корреспондента и подтверждение вызова производятся в зависимости от способа назначения позывных.

Радиостанциям присваиваются индивидуальные, линейные и индивидуально-линейные позывные.

Индивидуальный позывной закрепляется за каждой радиостанцией, линейный позывной закрепляется за каждой парой радиостанций, индивидуально-линейный закрепляется за каждым корреспондентом каждой пары радиостанций.

В зависимости от условий приема, для установления связи используются продолжительный, стандартный и сокращенный возов.

Стандартный вызов для установления радиосвязи производится в следующем порядке:

индивидуальными позывными — КВМЗ ДЕ ЛДНП К

линейными позывными — ЛНПЗ К

индивидуально-линейными позывными — 2ДКП К

При одновременном вызове всех или нескольких радиостанций, как

правило, применяются циркулярные позывные. Если циркулярные позывные не назначаются, то при одновременном вызове нескольких станций позывные вызываемых корреспондентов передаются по одному разу каждый в той последовательности, в которой они записаны в радиоданных,

Примеры вызова:

индивидуальными позывными — КВМЗ ТКПВ ВЛУД ДЕ ЛДНП К

линейными позывными — ЛНПЗ ТПНУ ИЖКР К

индивидуально-линейными позывными — 2ДКП 4ТПН И6К8 К

циркулярными позывными — А44Ц К.

Стандартный ответ на стандартный вызов передается в следующем порядке:

индивидуальными позывными — ЛДНП ДЕ КВМЗ К

линейными позывными — ЛНПЗ К

индивидуально-линейными позывными — К7НА К.

Если было вызвано несколько радиостанций, ответ на вызов дает каждая радиостанция в порядке очередности вызова.

Примеры ответа на одновременный вызов:

при применении индивидуальных позывных — ЛДНП ДЕ КВМЗ К, ЛДНП ДЕ ТКПВ К, ЛДНП ДЕ ВЛУД К;

при применении линейных позывных — ЛНПЗ К, ТПНУ К, ИЖКР К;

при применении индивидуально-линейных позывных — К7НА К, БВГ5 К, Г8НС К.

Получив ответ на вызов, радиостанция подтверждает, что слышит ответ кодовым сокращением Р.

Пример: Р К.

Если ответ от вызываемой радиостанции не получен в течение 3 мин и проверка прослушиванием показывает, что вызываемая радиостанция не занята, вызов повторяется до трех раз.

Не получив ответа на третий вызов, дежурный радист обязан доложить об этом по команде, сделать отметку в аппаратном журнале и продолжать следить за вызванной радиостанцией. Дальнейший порядок установления связи определяется распоряжением соответствующего должностного лица.

В радионаправлении при хорошей слышимости вызов производится сокращенно позывным своей радиостанции, а ответ на вызов — без позывных.

Пример: вызов — ЛДНП К, ответ — К, подтверждение — Р К:

При работе в условиях сильных помех, при плохой слышимости, а также на линиях магистральной радиосвязи разрешается производить

продолжительный вызов в следующем порядке:

индивидуальными позывными --- ДЕ ЛДНП ЛДНП К

линейными позывными — ЛНПЗ ЛНПЗ ЛНПЗ К

индивидуально-линейными позывными — 2ДКП 2ДКП 2ДКП К.

Ответ на продолжительный вызов передается в следующем порядке:

индивидуальными позывными — ЛДНП ЛДНП ЛДНП ДЕ КВМЗ КВМЗ

К

линейными позывными — ЛНПЗ ЛНПЗ ЛНПЗ К;

индивидуально-линейными позывными — К7НА К7НА К7НА К-

Продолжительность установления радиосвязи определяется нормативами и распоряжением начальника, организующего связь. Если связь в течение заданного времени не установлена, то дежурный радист действует по указанию дежурного по радиоцентру или своего командира.

Если условия приема затруднены, радиостанция, устанавливающая связь, может потребовать дать настройку, передав кодовое сокращение ЩСЖ («Передавайте серию букв Ж (дайте настройку)»).

В этом случае вызываемая радиостанция должна передавать букву Ж не более 10—15 с, после чего отвечать на вызов установленным порядком.

В случае если прием на основной частоте длительное время невозможен, то при наличии двух приемников без дополнительных команд открывается дежурство на запасной частоте.

Дежурство на основной частоте не прекращается. Главная радиостанция может работать с частью корреспондентов радиосети на основной частоте, а с остальными — на запасной частоте.

### 8.3.2. Установление ТФ радиосвязи

Установление телефонной радиосвязи и передача радиogramм производятся по тем же правилам, что и в телеграфной радиосвязи, но с применением радиотелефонных позывных.

Кодовые сокращения, применяемые при телеграфной радиосвязи, заменяются кодовыми выражениями в виде, удобном для произношения голосом.

Примеры: сокращение ЩТЦ заменяется словами «Примите радиogramму», ОК — словом «Понял», Р — словом «Принято», знак раздела — словом «Раздел», знак конца передачи (К, АР) '— словом «Прием».

Порядок вызова телефоном по радио для установления связи, указан в

нижеследующем примере.

Установление связи

Вызов: Альфа 45, я Бета 33, прием.

Ответ: Я Альфа 45, прием.

## ГЛАВА 9. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Подготовка личного состава к занятию включает организацию самоподготовки по ранее изученному материалу, обеспечение её техникой, схемами, литературой. Личному составу также ставится задача на предстоящее занятие с указанием темы и учебных вопросов порядка проведения занятия. При необходимости производится инструктаж по технике безопасности и безопасности связи.

Особое внимание следует уделить инструктажу сержантов, выступающих в роли помощника руководителя занятий. Помощники должны хорошо уяснить тему и цель занятия, содержание учебных вопросов, изучить соответствующие разделы учебников, методических пособий, наставлений и запланированные для отработки нормативы. В ходе инструктажа сержантам даются указания о методике и порядке проведения занятий, об использовании учебно-тренировочных средств и пособий, рекомендации по организации соревнования по задачам и нормативам.

В плане вышеизложенного также рекомендуется:

- проводить инструктаж с имеющимися сержантами, не гоняться за масштабностью;
- показ командирам приемов и действий на технике связи с последующей тренировкой помощников, при этом объяснения свести до минимума;
- акцентировать внимание помощников на необходимость бережного отношения к технике, указать на связь между состоянием техники и её способностью нормально функционировать;
- указать место нахождения помощников в ходе занятия.

После инструктажа и тренировки сержанты разрабатывают планы-конспекты. Командир обязан детально проанализировать их и утвердить, при этом проверяется готовность помощников к занятиям.

Эффективность занятия зависит от подготовки материальной части и личного состава.

При подготовке материальной части к занятию необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:

1. При изучении техники радиосвязи необходимо лично подготовить комплект радиостанции, проверить её работоспособность во всех режимах и подготовить к демонстрации.
2. Изучаемые блоки и элементы радиостанции разместить на специальных подставках для удобства обзора. Развесить структурные и функциональные схемы изучаемых блоков и элементов.

Все материальное обеспечение размещать так, чтобы им было удобно пользоваться во время занятия, хорошо видно всем обучающимся.



3. При отработке вопросов эксплуатации радиостанции необходимо иметь необходимое количество действующих комплектов радиостанции, из расчета 2-4 человека на радиостанцию. Все радиостанции должны быть укомплектованы, обслужены, работоспособны.

Разработать схемы-приказы, радиоданные, выписка из сборника единых нормативов, инструкции по безопасности радиосвязи.

Накануне занятия за 1-2 дня провести инструкторско-методическое занятие с сержантами и солдатами, выступающими в качестве помощника руководителя занятия. При этом указать им как будет проходить занятие, какие вопросы должны быть отработаны на данном учебном месте, сколько раз должен каждый обучаемый выполнить те или иные приемы, как оценивать обучаемых и т.п.

Подготовка личного состава к занятию включает организацию самоподготовки, её обеспечение материальной частью, схемами, литературой; необходимо также проверить наличие и качество конспектов у обучаемых.

При контроле самоподготовки объявить какие будут рассматриваться новые вопросы и что будет повторено на очередном занятии. Подчеркнуть важность предстоящего занятия.

В каждой должна быть фильмотека учебных кинофильмов или отдельные слайды по эксплуатации и развертыванию радиостанций.

Руководителю занятия необходимо тщательно продумать вопрос использования этих материалов для показа или в часы самоподготовки или на занятиях.

## **9.1. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ**

### **9.1.1. Освоение радиотелеграфной азбуки по слуховому радиоприему и передаче датчиком Р- 010**

#### **Использование СВКМ в изучении азбуки Морзе.**

Запоминанию знаков способствует применение различных вспомогательных упражнений так как каждый человек обладает тремя видами памяти: зрительной, слуховой и моторной (двигательной). Учитывая эти особенности человеческой памяти, необходимо применять приемы, которые облегчают процесс запоминания, быстроту их распознавания и воспроизведения в памяти. В качестве вспомогательного приема необходимо использовать методику СВКМ (словесное выражение кода Морзе). Если обучаемый научится правильно напевать

знаки, например, со скоростью 40 знаков в минуту, то, как правило, он эту скорость сможет принимать.

Например: А – ай-ДАА, Р - ре-ШАА-ет и т.д.

Напевая словоформы, обучаемый лучше понимает ритмическую структуру знаков.

### **Роль навыка письма в формировании навыка слухового радиоприема**

Каждая буква должна писаться медленно и плавно, подобно тому, как пишут школьники. По мере повышения скорости подачи текстов, темп письма следует увеличить. На протяжении всего периода обучения радиоприему темп написания букв и цифр должен соответствовать темпу подачи текстов. Это позволяет записывать текст не «за знаком», а с отставанием минимум на один знак. Не следует разрешать обучаемым пользоваться различными значками для замены отдельных букв.

При записи не делать большой нажим и сильно не сжимать карандаш (ручку) пальцами. Высота букв должна быть равной высоте одной клетки, т. е. 5 мм, цифры по высоте в 1,5 раза выше букв (7 ... 8 мм).

### **Способы освоения радиотелеграфной азбуки**

Существует два основных способа освоения знаков радиотелеграфной азбуки по слуховому радиоприему.

Первым способом знаки радиотелеграфной азбуки осваиваются за 48 учебных часов при скорости подачи текстов со скоростью 4 ... 5 групп в минуту.

К концу изучения азбуки обучаемые приобретают начальный навык слухового приема буквенных и цифровых текстов со скоростью 4 ... 6 групп в минуту. После этого начинается наращивание скорости слухового радиоприема.

Второй способ отличается тем, что с самого начала до конца изучения азбуки учебно-тренировочные тексты подаются со скоростью 8 ... 10 групп в минуту, в день изучается по 2 знака. Радиотелеграфная азбука изучается при этом способе за 60 учебных часов. К концу ее изучения обучаемые приобретают навыки радиоприема со скоростью 6 ... 8 групп в минуту, после чего проводится наращивание скорости приема.

Первый способ изучения азбуки целесообразно применять в тех радио-подразделениях, в которых срок подготовки радиотелеграфистов длится более пяти месяцев. В тех подразделениях, в которых, исходя из стоящих задач, срок подготовки радиотелеграфистов установлен в три месяца, первый способ освоения радиотелеграфной азбуки неприемлем, целесообразно применять второй способ.

### **Очередность изучения радиотелеграфных знаков**

Телеграфная азбука включает в себя 31 букву русского алфавита, 10 цифр и знаки препинания.

Для изучения знаков телеграфной азбуки весь алфавит разбивается на упражнения. В каждое упражнение входит 4 – 5 знаков радиотелеграфной азбуки. Цифры изучаются отдельно от букв.

Последовательность освоения знаков телеграфной азбуки в приеме на слух.

- 1 занятие – освоение Ф, Щ, Ц, Й
- 2 занятие – закрепление Ф, Щ, Ц, Й
- 3 занятие – освоение З, Ю, П, Ы, =
- 4 занятие – закрепление З, Ю, П, Ы, =
- 5 занятие – освоение Л, Ж, Ъ, Ч, ?
- 6 занятие – закрепление Л, Ж, Ъ, Ч, ?
- 7 занятие – освоение Я, Х, Д, К, Г
- 8 занятие – закрепление Я, Х, Д, К, Г
- 9 занятие – закрепление Я, Х, Д, К, Г
- 10 занятие – освоение И, В, Т, Б, Ш
- 11 занятие – закрепление И, В, Т, Б, Ш
- 12 занятие – закрепление И, В, Т, Б, Ш
- 13 занятие – освоение С, Р, М, У, Н
- 14 занятие – закрепление С, Р, М, У, Н
- 15 занятие – закрепление С, Р, М, У, Н
- 16 занятие – освоение О, Е, А, Э
- 17 занятие – закрепление О, Е, А, Э
- 18 занятие – закрепление всех знаков
- 19 занятие – освоение 1, 3, 5, 7, 9
- 20 занятие – закрепление 1, 3, 5, 7, 9
- 21 занятие – освоение 2, 4, 6, 8, 0

22 занятие – закрепление 2, 4, 6, 8, 0

23 занятие – закрепление 1, 2, №. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0

Примечание: все занятия двухчасовые.

В качестве примера приведены упражнения № 3 и № 4 по усвоению и закреплению знаков: З, Ю, П, Ы, = .

### *З а н я т и е № 3.*

Освоение в приеме на слух знаков З, Ю, П, Ы, =.

Разучиваем знак З.

Структурное строение знака: \_ \_ . .

Слогообразование по коду морзе: ЗАА-КАА-ти-ки.

Мелодия знака: ТАА-ТАА-ти-ти.

Прослушайте звучание знака З.

Напойте мелодию знака вслед за передачей.

Приступили к приему с записью в тетрадь.

Пятикратное повторение знака.

При приеме мелодию знака напевайте *ПРО СЕБЯ* вслед за передачей – 33333.

Дублирование знаков группы: Зз Фф Цц

Дублирование группы: ЗЦЗЗФ зцззф ЗЦЗЙФ зцзйф.

Ключевая группа: Зз Щщ Йй Фф Цц ЗЩЙФЦ.

Принимаем текст на изученные знаки:

цфщз фцзйщ Щйззц зщйзф щйцзз

(текст объемом 30 групп )

Проверьте принятый текст (проверка).

Разучиваем знак Ю.

Аналогично разучиваются остальные знаки. В принимаемых текстах присутствуют все ранее изученные знаки с приоритетом изучаемого на данный момент.

Разучиваем знак П.

Разучиваем знак Ы.

Принимаем учебно-тренировочные тексты на изученные знаки.

Проверим принятый текст (проверка).

Принимаем контрольные тексты.

Проверим принятый текст (проверка).

Оцените свою работу: отлично – 0 ошибок; хорошо – 1-2 ошибки; удовлетворительно – 3 ошибки.

Упражнение по разучиванию знаков Подготовка личного состава к занятию включает организацию самоподготовки по ранее изученному материалу, обеспечение её техникой, схемами, литературой. Личному составу также ставится задача на предстоящее занятие с указанием темы и учебных вопросов порядка проведения занятия. При необходимости производится инструктаж по технике безопасности и безопасности связи.

Особое внимание следует уделить инструктажу сержантов, выступающих в роли помощника руководителя занятий. Помощники должны хорошо уяснить тему и цель занятия, содержание учебных вопросов, изучить соответствующие разделы учебников, методических пособий, наставлений и запланированные для отработки нормативы. В ходе инструктажа сержантам даются указания о методике и порядке проведения занятий, об использовании учебно-тренировочных средств и пособий, рекомендации по организации соревнования по задачам и нормативам.

В плане вышеизложенного также рекомендуется:

- проводить инструктаж с имеющимися сержантами, не гоняться за масштабностью;

- показ командирам приемов и действий на технике связи с последующей тренировкой помощников, при этом объяснения свести до минимума;

- акцентировать внимание помощников на необходимость бережного отношения к технике, указать на связь между состоянием техники и её способностью нормально функционировать;

- указать место нахождения помощников в ходе занятия.

После инструктажа и тренировки сержанты разрабатывают планы-конспекты. Командир обязан детально проанализировать их и утвердить, при этом проверяется готовность помощников к занятиям.

Эффективность занятия зависит от подготовки материальной части и личного состава.

При подготовке материальной части к занятию необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:

1. При изучении техники радиосвязи необходимо лично подготовить комплект радиостанции, проверить её работоспособность во всех режимах и подготовить к демонстрации.

2. Изучаемые блоки и элементы радиостанции разместить на специальных подставках для удобства обзора. Развесить структурные и функциональные схемы изучаемых блоков и элементов.

Все материальное обеспечение размещать так, чтобы им было удобно пользоваться во время занятия, хорошо видно всем обучающимся.

3. При отработке вопросов эксплуатации радиостанции необходимо иметь необходимое количество действующих комплектов радиостанции, из расчета 2-4 человека на радиостанцию. Все радиостанции должны быть укомплектованы, обслужены, работоспособны.

Разработать схемы-приказы, радиоданные, выписка из сборника единых нормативов, инструкции по безопасности радиосвязи.

Накануне занятия за 1-2 дня провести инструкторско-методическое занятие с сержантами и солдатами, выступающими в качестве помощника руководителя занятия. При этом указать им как будет проходить занятие, какие вопросы должны быть отработаны на данном учебном месте, сколько раз должен каждый обучаемый выполнить те или иные приемы, как оценивать обучаемых и т.п.

Подготовка личного состава к занятию включает организацию самоподготовки, её обеспечение материальной частью, схемами, литературой; необходимо также проверить наличие и качество конспектов у обучаемых.

При контроле самоподготовки объявить какие будут рассматриваться новые вопросы и что будет повторено на очередном занятии. Подчеркнуть важность предстоящего занятия.

В каждой должна быть фильмотека учебных кинофильмов или отдельные слайды по эксплуатации и развертыванию радиостанций.

Руководителю занятия необходимо тщательно продумать вопрос использования этих материалов для показа или в часы самоподготовки или на занятиях.

#### *З а н я т и е № 4.*

Закрепление в приеме на слух знаков: З, Ю, П, Ы, =

1. Пятикратное повторение знаков.

Начали прием: = (раздел) = (РААЗ-де-ли-те-КАА) =

( \_ . . . \_ ) З (Зинаида) З (ЗАА-КАА-ти-ки) З ( \_ \_ . . ) З З,

Ю (Юрий) Ю (ю-ли- ААА-НАА) Ю ( . . \_ \_ ) Ю Ю,

П (Павел) П (пи-ЛАА-ПОО-ет) П ( . \_ \_ . ).

Ф (Федор) Ф (фи-ли-МООН-чик) Ф ( . . \_ . ) Ф Ф,

Й (Краткий) Й (и-КРАТ-КАА-ЯАА) Й ( . \_ \_ \_ ) Й Й,

Щ (Щука) Щ (ЩАА-ВААМ-ни-ЩАА) Щ ( \_ \_ . \_ ) Щ Щ,

Ц (Цапля) Ц (ЦАА-пли-ЦАА-пли) Ц ( \_ . \_ . ) Ц Ц,

2. Дублирование каждого знака.

Начали прием:

=ЗзПпЮюЫыЙй ЩщЗзФфЦцы ПпЮюФфЗзЦц

### 3. Дублирование группы.

Начали прием:

=ЮЗЩЦЫюзщцы ПЙЩЮЗпйщюз ФЦЫПЙфцыпй

### 4. Ключевая группа:

=ЩщЮюЙйЫыПп ЩЮЙЫП ЙЩПЫЮ ЫЙЮЩП ЮПЩЙЫ

### 5. Прием тренировочных текстов с проверкой.

### 6. Прием контрольных текстов.

Проверьте текст.

Оцените прием: отлично – 0 ошибок; хорошо – 1-2 ошибки; удовлетворительно – 3 ошибки.

Текст проверяет руководитель занятия.

Упражнение по закреплению знаков З, Ю, П, Ы, = закончено.

## **Скорость звучания знаков при изучении радиотелеграфной азбуки**

В начальный период текст передается с такой скоростью, чтобы можно было проанализировать услышанный сигнал, а затем правильно его записать. Скорость принимаемого текста не должна превышать 4-5 групп в минуту, а темп должен быть порядка 8-10 групп в минуту.

## **Освоение клавиатуры датчика Р-010**

При работе на датчике Р-010 большое значение имеет посадка радиотелеграфиста на рабочем месте. Она определяется следующими положениями:

- корпус прямой и слегка наклонен вперед;
- руки согнуты в локтевом суставе под прямым углом;
- пальцы едва касаются третьего ряда клавиатуры;
- ноги расставлены на ширину плеч и опираются всей ступней о пол.

Клавиатура датчика Р-010 осваивается обучаемыми методом отработки упражнения, но вначале отрабатываются техника передачи, при этом обучаемые должны уяснить необходимость выполнения удара по клавишам, а не нажатия.

В связи с тем, что передача на датчике Р-010 осуществляется «слепым методом», приобретает большое значение двигательный контроль. В результате тренировки обучаемые приобретают возможность контролировать правиль-

ность совершенного удара по клавишам по положению пальцев и кистей в пространстве.

Для ритмичной передачи обучаемые должны в соответствии со скоростью передачи строго выдерживать паузы между знаками и группами, для чего тексты передаются групповым методом под удары метронома.

Для лучшего запоминания расположения букв исходного ряда руководитель несколько раз дает команды: «Руки на исходный ряд ставь» и «Руки с клавиатуры снять». По команде «Руки с клавиатуры снять» руки свободно опускаются вниз. Затем дается возможность обучаемым самостоятельно опробовать технику удара по клавишам.

Удар по клавише производится только за счет движения пальцев рук слабого, но резкого и отрывистого удара, палец при этом поднимается на 5 ... 10 мм. Если удар производится по клавише, расположенной не на исходном ряду, то немедленно после отрывистого удара палец возвращается на исходную позицию.

Качество и скорость передачи зависит прежде всего от правильного расположения рук на клавиатуре, т.е. от умения обучаемого постоянно держать пальцы в исходном положении, и навыка освоения клавиатуры.

**Таблица распределения знаков по пальцам рук**

Пальцы левой руки	Знаки	Пальцы правой руки	Знаки
Указательный	а, п, к, е, м, и, 4, 5	Указательный	о, р, г, н, т, ь, 7, 6
Средний	в, у, с, 3	Средний	л, ш, б, 8
Безымянный	ц, ы, ч, 2	Безымянный	д, щ, ю, 9
Подготовка личного состава к занятию включает организацию самоподготовки по ранее изученному материалу, обеспечение её техникой, схемами, литературой. Личному составу также ставится задача на предстоящее занятие с указанием темы и	ф, й, я, 1	Мизинец	ж, э, з, х, ?, =, 0



<p>учебных вопросов порядка проведения занятия. При необходимости производится инструктаж по технике безопасности и безопасности связи.</p> <p>Особое внимание следует уделить инструктажу сержантов, выступающих в роли помощника руководителя занятий. Помощники должны хорошо уяснить тему и цель занятия, содержание учебных вопросов, изучить соответствующие разделы учебников, методических пособий, наставлений и запланированные для отработки нормативы. В ходе инструктажа сержантам даются указания о методике и порядке проведения занятий, об использовании учебно-тренировочных средств и пособий, рекомендации по организации соревнования по задачам и нормативам.</p> <p>В плане вышеизложенного также рекомендуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить инструктаж с имеющи-</li> </ul>			
--	--	--	--

<p>мися сержантами, не гоняться за масштабностью;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показ командирам приемов и действий на технике связи с последующей тренировкой помощников, при этом объяснения свести до минимума;</li> <li>- акцентировать внимание помощников на необходимость бережного отношения к технике, указать на связь между состоянием техники и её способностью нормально функционировать;</li> <li>- указать место нахождения помощников в ходе занятия.</li> </ul> <p>После инструктажа и тренировки сержанты разрабатывают планы-конспекты. Командир обязан детально проанализировать их и утвердить, при этом проверяется готовность помощников к занятиям.</p> <p>Эффективность занятия зависит от подготовки материальной части и личного состава.</p> <p>При подготовке материальной части к</p>			
--	--	--	--

<p>занятию необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. При изучении техники радиосвязи необходимо лично подготовить комплект радиостанции, проверить её работоспособность во всех режимах и подготовить к демонстрации.</li><li>2. Изучаемые блоки и элементы радиостанции разместить на специальных подставках для удобства обзора. Развесить структурные и функциональные схемы изучаемых блоков и элементов. Все материальное обеспечение размещать так, чтобы им было удобно пользоваться во время занятия, хорошо видно всем обучающимся.</li><li>3. При отработке вопросов эксплуатации радиостанции необходимо иметь необходимое количество действующих комплектов радиостанции, из расчета 2-4 человека на радиостанцию. Все</li></ol>			
---	--	--	--

<p>радиостанции должны быть укомплектованы, обслужены, работоспособны.</p> <p>Разработать схемы-приказы, радиоданные, выписка из сборника единых нормативов, инструкции по безопасности радиосвязи.</p> <p>Накануне занятия за 1-2 дня провести инструкторско-методическое занятие с сержантами и солдатами, выступающими в качестве помощника руководителя занятия. При этом указать им как будет проходить занятие, какие вопросы должны быть отработаны на данном учебном месте, сколько раз должен каждый обучаемый выполнить те или иные приемы, как оценивать обучаемых и т.п.</p> <p>Подготовка личного состава к занятию включает организацию самоподготовки, её обеспечение материальной частью, схемами, литературой; необходимо также проверить наличие и качество</p>			
---	--	--	--

<p>конспектов у обучающихся.</p> <p>При контроле самоподготовки объявить какие будут рассматриваться новые вопросы и что будет повторено на очередном занятии. Подчеркнуть важность предстоящего занятия.</p> <p>В каждой должна быть фильмотека учебных кинофильмов или отдельные слайды по эксплуатации и разворачиванию радиостанций.</p> <p>Руководителю занятия необходимо тщательно продумать вопрос использования этих материалов для показа или в часы самоподготовки или на занятиях.</p>			
Мизинец			
Большой	-	Большой	Пробел

Для освоения клавиатуры знаки телеграфной азбуки разбиваются на упражнения. Для отработки каждого упражнения составляются специальные тексты. При составлении текстов особое внимание следует обращать на знаки, передаваемые мизинцами, включая их в текст большее количество раз.

Когда обучаемые хорошо запомнили расположение клавиш изучаемого упражнения и отработали технику удара по ним, можно приступить к передаче

текста, составленного из знаков данного упражнения. Текст нужно передавать классно-групповым способом под удары метронома.

Каждое упражнение должно отрабатываться до тех пор, пока обучаемые приобретут уверенные навыки в передаче изучаемых знаков со скоростью, соответствующей 8 ... 10 группам в минуту. Главное в наращивании скорости передачи на ДКМ является приобретение обучаемыми навыка равномерного выдерживания пауз между знаками, соответствующими той скорости, до которой идет наращивание.

### **Методика обучения радиотелеграфистов по освоению клавиатуры датчика Р-010**

Суть методики заключается в том, что выполнение действий обучаемыми производится с первого раза безошибочно с гарантией наперед. Эти условия обеспечиваются построением модели действий в виде разработанных ориентиров в форме подробных инструкций на каждое действие; применением направляющих решеток, установленных на клавиатуре Р-010.

Надо иметь в виду, что в начале обучения скорость работы должна быть минимальной, работа ритмичной и строго индивидуальной, т.е. каждый обучаемый, уяснив цель и методику освоения клавиатуры, должен работать на «своей» скорости, определяемой его реакцией, памятью, развитостью пальцев рук, кистей рук.

Высокий результат дает применение « Учебно-тренировочной карты по освоению клавиатуры датчика Р-010 ». При этом вся клавиатура разбивается на четыре упражнения.

Упражнение № 1 – знаки исходного ряда.

Упражнение № 2 – знаки второго сверху ряда.

Упражнение № 3 – знаки четвертого сверху ряда.

Упражнение № 4 – знаки цифрового ряда.

Учебно-тренировочная карта по освоению клавиатуры датчика Р-010:

Упражнение № 1 (знаки исходного ряда).

( Назови знак вслух, проговори действие, подумай и передай без ошибки).

О – правой первым на месте.

Р – правой первым налево.

А – левой первым на месте.

П – левой первым направо.

Л – правой вторым на месте.

В – левой вторым на месте.

Д – правой третьим на месте.

Ы – левой третьим на месте.

Ж – правой четвертым на месте.

Ф – левой четвертым на месте.

Э – правой четвертым направо.

Пробел – правой большим пальцем.

Тренировочный текст № 1.

ажефв вжфлы офжад ыдрфо лвфрэ

( текст объемом 30 групп )

Тренировочный й текст № 2.

эрыэж оавдп лрово флдры вждлэ

( текст объемом 30 групп )

Упражнение № 2 ( знаки второго сверху ряда ).

Г – правой первым вверх.

Н – правой первым налево вверх.

К – левой первым вверх.

Е – левой первым направо вверх.

Ш – правой вторым вверх.

У – левой вторым вверх.

Щ – правой третьим вверх.

Ц – левой третьим вверх.

З – правой четвертым вверх.

Х – правой четвертым направо вверх.

? – правой четвертым направо, направо вверх.

Й – левой четвертым вверх.

Тренировочный текст № 1.

хйхщн у?еце ?шзнщ зшгеу кш?нк

( текст объемом 30 групп ).

Тренировочный текст № 2.

вщрзв      рзцле      одых?      кщгпа      ущвщж

( текст объемом 30 групп ).

Упражнение № 3 ( знаки 4 сверху ряда ).

Ь – правой первым вниз.

Т – правой налево вниз.

М – левой первым вниз.

И – левой первым направо вниз.

Б – правой вторым вниз.

С – левой вторым вниз.

Ю – правой третьим вниз.

Ч – левой третьим вниз.

= - правой четвертым вниз.

Я – левой четвертым вниз.

/ - правой четвертым направо вниз.

ЕЦ – левой четвертым налево вниз.

Тренировочный текст № 1.

бяиют      сиячю      тяюбм      =чьби      юьбьи

( текст объемом 30 групп ).

Тренировочный текст № 2.

бзгье      епчащ      ймикэ      нйжыд      вюшфп

( текст объемом 30 групп ).

Упражнение № 4.

( Передача ведется с исходного ряда ).

1 – левой четвертым вверх до конца.

2 – левой четвертым вверх до конца.

3 – левой вторым вверх до конца.

4 – левой первым вверх до конца.

5 – левой первым направо вверх до конца.

6 – правой первым налево вверх до конца.



- 7 – правой первым вверх до конца.
- 8 – правой вторым вверх до конца.
- 9 – правой третьим вверх до конца.
- 0 (одно тире) – правой четвертым вверх до конца.
- 0 (5 тире) - правой четвертым направо вверх до конца.

Тренировочный текст № 1.

58762      27510      17685      53719      38759

( текст объемом 30 групп ).

Тренировочный текст № 2 (смешанный).

иьт2д      ку7зл      бо=ыв      п4з9ш      рцжба

( текст объемом 30 групп ).

## 9.1.2. Передача ключом

Основная цель обучения передаче ключом — привитие радиотелеграфистам твердых навыков четкой, безошибочной и ритмичной передачи радиogramм цифрового и буквенного текстов с нормативными требованиями, умение передавать на память кодовые сокращения, позывные, сигналы.

Весь период обучения передаче ключом можно разбить на три этапа.

Первый этап - отработка подготовительных упражнений для передачи отдельных знаков телеграфной азбуки вертикальным ключом. Этот этап привития навыков выполнения подготовительных упражнений составляет основу дальнейшего обучения передаче ключом всех знаков телеграфной азбуки, а в последующем способствует наращиванию скорости до нормативных показателей.

На первом этапе обучения отрабатываются:

- посадка за рабочее место;
- положение руки при держании головки ключа;
- нажатие на ключ и отжатие;
- коротких сигналов (точек);
- передача длинных сигналов (тире);
- передача различных сочетаний из коротких и длинных сигналов, непосредственно следующих друг за другом;
- многократная передача отдельных знаков телеграфной

азбуки.

Ритмичная работа ключом достигается передачей под счет руководителя или удары метронома, в последующем тонально-групповым и тонально-ритмичным методами. Темп передачи на данном этапе постоянный и соответствует передаче 4-6 групп в минуту. Самостоятельная передача обучаемыми в этот период категорически запрещается.

Переходить ко второму этапу можно только при выполнении большинством обучаемых задач первого этапа.

Второй этап — формирование навыков уверенной передачи облегченных текстов, состоящих из всех знаков телеграфной азбуки, путем их многократного повторения.

Третий этап — наращивание скорости до нормативных показателей. Он предусматривает:

- закрепление полученных навыков на достигнутой скорости передачи тренировочных радиogramм цифрового и буквенного текстов;
- плавное, незаметное для обучаемых, наращивание скорости групповым, тонально-групповым методами и методом репетования;
- закрепление достигнутой скорости путем самостоятельной передачи под постоянным контролем руководителя занятий;
- длительную передачу текстов без ухудшения качества работы;
- передачу контрольных текстов.

При обучении передаче ключом применяется несколько методов.

Передача под счет руководителя занятий. Это основной метод при обучении. Передача подготовительных упражнений и отдельных знаков необходима для того, чтобы выработать правильное соотношение в передаче коротких и длинных сигналов, пауз между элементами знака и знаками, помочь осмыслить структуру знака.

Передача под удары метронома. Этот метод является логическим продолжением предыдущего метода и позволяет руководителю оказывать обучаемым индивидуальную помощь при отработке упражнений. Манипуляция ключом проводится в этом случае под метроном, где короткие сигналы передаются под один удар, а длинные сигналы и пауза между знаками — под три удара метронома.

Метод репетования. Этот метод применяется для совершенствования навыков передачи отдельных знаков и текстов. Руководитель с ключа передает знак и делает паузу, после прослушивания обучаемые передают его на неозвученных (или озвученных) ключах. Руководитель может повторить этот знак или передать следующий. Темп передачи задается руководителем.

Метод группового обучения. При котором манипулирование производится всеми обучаемыми в общем темпе и ритме, заданном руководителем.

Метод «ведущего» (или метод «по следу»), при котором манипулирование на ключах производится обучаемыми одновременно с руководителем (трансммиттером) на неозвученных ключах.

Тонально-ритмичный метод группового обучения, при котором манипулирование на ключах обучаемые производят одновременно в такт с услышанным сигналом, передаваемым руководителем (трансммиттером). Передача обучаемыми «накладывается», т. е. «подгоняются» под стандартный сигнал. Сигнал руководителя и сигнал обучаемого в этом случае должны быть различными по тону.

Метод индивидуального обучения, при котором манипулирование на ключе производится самостоятельно каждым обучаемым без прослушивания или с прослушиванием своей работы.

Первый этап.

На первых занятиях по обучению работе ключом необходимо показать действия обучаемых при передаче ключом. В связи с этим рекомендуется:

- рассказать о значении четкой и безошибочной передаче при радиообмене;
- продемонстрировать передачу радиogramм на нормативных скоростях, которыми обучаемые должны передавать к концу первого периода службы;
- довести до сведения обучаемых количество учебного времени, отводимого на передачу ключом, и поставить общую задачу;
- объяснить назначение оборудования рабочего места и порядок пользования им;
- объявить тему и цель занятия по передаче ключом, поставить задачу обучаемым;

- объяснить назначение, устройство и регулировку ключа.

Для регулировки ключа необходимо:

- вывернуть на 3 - 4 мм винт регулировки контактов;
- ослабить спиральную пружину так, чтобы замкнуть передние (рабочие) контакты;
- поднять рычаг за головку ключа вверх, рычаг должен свободно опуститься вниз;
- взяться за головку ключу указательным и большим пальцами и проверить, есть ли боковые качания; если есть, то подвернуть боковые полуоси и закрепить контрагайкой;
- установить зазор между контактами ключа, равный 1,5 мм, что равно толщине 16 листов писчей бумаги.

Руководитель занятия должен объяснить правила посадки за рабочее место, показать на плакате, продемонстрировать лично или при помощи помощников, чтобы это было видно всем обучаемым; приступить к тренировке личного состава. При этом обучаемые должны:

- а) подойти вплотную к столу; встать так, чтобы ключ приходился правее кисти свободно опущенной правой руки, а расстояние от бедра до ключа было бы равно ширине ладони;
- б) сесть за стол, не меняя положения корпуса относительно ключа, руки при этом должны лежать на коленях ладонями вниз;
- в) взять правой рукой головку ключа, заняв такое положение, при котором в локтевом сгибе правой руки должен образоваться прямой угол, а предплечье от пальцев до локтевого сустава должно являться как бы продолжением рычага ключа. Обучаемые должны смотреть прямо перед собой, не глядя на ключ. Однако для контроля над собой периодически подается команда для осмотра способа держания ключа.

Кисть левой руки должна лежать на столе на уровне холостых контактов ключа.

Ступни ног располагаются на полу на ширине плеч. В таком положении обучаемый не должен испытывать никакой скованности и принужденности.

Расположение пальцев на головке ключа должно обеспечивать свободную передачу движения кисти руки рычагу ключа и быть достаточно удобным. Радиотелеграфист должен держать головку ключа тремя пальцами руки так, чтобы большой и средний пальцы охватывали головку ключа с боков. При этом большой палец должен быть прямым и лежать на опорной шайбе; первая

фаланга среднего пальца всей поверхностью должна лежать на опорной шайбе; указательный палец нижней частью первой фаланги, в полусогнутом положении должен упираться в верхнюю часть дальнего среза ключа. Остальные пальцы находятся в следующем положении: безымянный и мизинец - подогнуты внутрь и касаются ладони. Первая фаланга указательного пальца находится под прямым углом к верхней части головки ключа.

Пальцами следует держать головку ключа без напряжения, но во время работы они не должны скользить по ней. Во время передачи головка ключа вместе с пальцами образует как бы шарнир.

После рассказа и личного показа руководитель должен тренировать обучаемых в способе держания ключа и посадке за рабочее место. Отработка посадки проводится групповым методом путем подачи команд:

- «Приготовиться к передаче» — по этой команде обучаемые выполняют действия, указанные в п. «а», «б»;
- «Ключ взять» — выполняются действия п. «в».

Руководитель контролирует выполнение команд, делает необходимые замечания по устранению недостатков, обнаруженных у обучаемых в посадке за рабочее место и способе держания ключа.

Характерные ошибки, встречающиеся при отработке посадки за рабочее место:

- перемещение корпуса влево или вправо;
- перемещение корпуса вплотную к столу;
- отодвигание корпуса от стола;
- забрасывание одной ноги на другую;
- подгибание ног под себя,

При отработке способа держания ключа наиболее характерными ошибками могут быть:

- мелкий захват — пальцы слегка касаются головки ключа;
- глубокий захват - головка ключа почти касается ладони, а пальцы выходят вперед, за головку ключа;
- изгиб большого пальца в суставе первой и второй фаланг;
- сильное нажатие средним пальцем на головку ключа, в результате чего нет изгиба в суставе первой и второй фаланг;
- средний палец не лежит поверхностью первой фаланги на опорной шайбе, а упирается кончиком пальца в нее;
- мизинец и безымянный пальцы опускаются, а не прижимаются к ладони;

- указательный палец сваливается вправо-
- кисть слишком опущена вниз;
- кисть слишком поднята вверх;
- локоть уходит слишком вправо;
- локоть прижат к корпусу;
- корпус далеко от ключа, поэтому рука выдвинута слишком вперед;
- локоть приподнят слишком вверх.

Качественная передача на вертикальном ключе во многом зависит от того, как руководитель сумеет привить обучаемым первоначальные навыки, т. е. «поставить» руку. Основной задачей на этом этапе является отработка правильного движения кисти руки. Границы движения кисти и правильность ее работы отрабатываются на подготовительных упражнениях.

Для качественной передачи характерны следующие требования:

- свободное, непринужденное движение кисти руки;
- ритмичность;
- соразмерность между короткими и длинными сигналами;
- устойчивость переключения со знака на знак.

При отработке подготовительных упражнений нужно объяснить, что прогиб кисти руки на коротких и длинных сигналах должен быть одинаков. В первоначальный период этот прогиб составляет 3- 5 см.

При объяснении первоначальных упражнений нужно точно указать каждому обучаемому границы исходного положения кисти руки и его рабочего положения при нажатии. Оно должно быть примерно на уровне основания ключа. Не следует допускать слишком большого прогибания вниз, т. е. «зависания» и большого прогиба вверх, т. е. «горбика».

Для отработки нажатия и отжатия подаются команды: «Ключ взять», «Нажатие. Делай раз», «Отжатие. Делай два». После подачи каждой команды осмотреть положение кисти у каждого, обучаемого и сделать необходимые поправки. В дальнейшем для нажатия и отжатия подаются команды: «Делай раз» (нажатие); «Делай два» (отжатие).

Для ускорения темпа работы подаются следующие команды: «Раз» (нажатие), «Два» (отжатие). Затем руководитель должен включить метроном с частотой ударов заданного темпа (примерно 60 - 80 ударов в минуту). Обучаемые под один удар делают нажатие, под второй — отжатие.

Получив достаточные навыки в манипуляции ключом, не меняя частоты ударов метронома, руководитель должен перейти на «междударную» работу, где нажатие и отжатие проводятся за один удар метронома.

Для отработки производится счет руководителя; «Раз» (опускание руки вниз), «и» (возвращение руки-вверх). Манипуляция должна проводиться плавно, а не рывками. Длительность нахождения руки в нижнем и верхнем положениях должна быть одинаковой. Счет «и» подается между ударами метронома. Руководитель постепенно переводит группу от нажатия и отжатия к передаче коротких сигналов. Увеличивая скорость работы метронома, примерно к четвертому занятию ее нужно довести до 180 ... 200 ударов в минуту.

Работа обучаемых должна быть плавной, неторопливой. Передача точек продолжается в течение всех последующих занятий с заданной скоростью.

При передаче коротких сигналов могут появиться следующие характерные ошибки:

- работа пальцами по головке ключа;
- неодинаковый прогиб кисти при передаче точек в начале серии и в конце ее, что приводит к ускорению темпа;
- изменение заданного темпа при прекращении работы метронома;
- удлинение точек (рука внизу находится больше, чем вверху);
- укорачивание точек (работа - «укалывание»);
- нет одновременной работы контактов ключей у обучаемых при групповой передаче.

Руководитель должен проверять каждого обучаемого, систематически наблюдая за ним, устраняя недостатки, добиваться правильной работы на ключе.

При обучении передаче руководитель должен пользоваться следующими командами: «Ключ взять», «На-чи-най», «Стоп», «Руки снять».

При передаче длинного сигнала необходимо учесть, что он по продолжительности звучания в три раза превышает короткий сигнал. Передача тире происходит за счет прогиба руки и удержания в лучезапястном суставе. При этом движение должно быть уверенным, спокойным, без излишнего напряжения мышц.

Отрабатываются тире под счет руководителя и удары метронома.

Руководитель должен показать на демонстрационном ключе, как производится передача под счет руководителя, обратив внимание на то, что возврат в исходное положение должен быть энергичным, а на подъем рычага в верхнее положение должно быть затрачено такое же усилие, как и при нажатии вниз.

После этого провести тренировку по команде «Передачу длинных сигналов на-ча-ли, раз-два-три-и»; После исполнительной команды «на-ча-ли» обучаемые резко опускают рычаг ключа в нижнее положение и держат его, фиксируя нажатие под счет «раз-два-три»; по команде «и» рычаг резко (так, чтобы

энергично сработали холостые контакты) поднимается вверх и рука становится в исходное положение. Закрепив навыки манипуляции ключом, т. е. когда обучаемые научатся работать так, чтобы была одинаковая по силе работа передних и задних контактов ключа, можно перейти к передаче тире «встряхиванием» кисти руки. Процесс встряхивания производится не напряженной кистью, а свободно двигающейся. При встряхивании обязательно должны работать холостые контакты. Показать движение кисти при встряхивании на демонстрационном ключе и приступить к тренировке.

Начать обучение нужно со скоростью 40 тире в минуту и довести к четвертому занятию до 80 тире в минуту. Тренировка проводится по команде «Передачу длинных сигналов на-ча-ли, раз-два-три, раз-два-три» и т. д.

Передача «встряхиванием» ведется без фиксации кисти руки в верхнем положении, путем ее легкого, непринужденного движения. При передаче тире в непрерывном варианте под удары метронома в промежутке между ударами кисть резко поднимается вверх, тут же опускается вниз и фиксируется. Длительность нажатия на рабочие контакты равна трем ударам метронома, что соответствует команде «Раз-два-три». Для того, чтобы обучаемые уверенно поднимали головку ключа вверх, руководитель должен приподнять коромысло ключа у регулировочного винта вверх и не отпускать. Это заставит обучаемого при передаче приложить большее усилие, чтобы сработали холостые контакты.

После закрепления полученных навыков нужно периодически выключать метроном и отрабатывать передачу по заданному темпу и ритму.

Характерные ошибки при передаче тире:

- большой прогиб лучезапястного сустава вверх (образуется «горбик»);
- глубокий прогиб кисти руки вниз (образуется «зависание» кисти);
- отсутствие фиксации «если после нажатия (обучаемый дожидает руку после замыкания рабочих контактов ключа);
- усиление напряжения работы на рабочие контакты и ослабевание работы холостых контактов;
- напряженное (судорожное) «встряхивание» кисти руки при передаче длинных сигналов из-за боязни «не успеть» произвести отжатие и нажатие за один счет;
- нечеткая остановка контактов 'ключа, что приводит к дроблению сигнала.

Способы устранения ошибок:

- своевременное обнаружение ошибок, разъяснение причин появления и устранение недостатков в передаче;



- образцовый показ руководителем движений: кисти руки при передаче всей группе, а при необходимости — каждому обучаемому;
- многократное повторение одного действия;
- увеличение зазора ключа (при неполном прогибе кисти руки);
- придерживание коромысла ключа при недостаточной работе холостых контактов;
- практическая помощь путем непосредственного воздействия на руку обучаемого.

Передача отдельных знаков проводится в таком же темпе, в каком отрабатывались короткие и длинные сигналы. Главное в освоении передачи ключам - это достижение обучаемыми высокого качества передачи каждого знака, чтобы передаваемый знак не вызывал никаких сомнений и затруднений при его приеме корреспондентом.

Построение знака при передаче должно быть исключительно правильным, т. е. должно выдерживаться соотношение длительности точек и тире в знаке, а также интервалы между ними и между знаками. Интервалы между знаками должны соответствовать длительности одного тире, а при отработке под удары метронома — трем ударам.

При передаче отдельных знаков очень важно добиться от обучаемых одинакового размаха кисти руки на точках и на тире.

При начальной передаче в классно-групповом составе рекомендуются следующие приемы:

- под счет руководителя;
- под удары метронома;
- по заданному темпу и ритму;
- комбинированный (когда вместе с ударом метронома, счетом руководителя вводится звуковое сопровождение сигнала);
- «ведущего»;
- тонально-ритмичный;
- репетования.

При изучении применяются напевы и словоформы знаков.

Например: Анна - - «ай-ДАА» или «ти-ТАА».

Между знаками при передаче проговаривается — «Пауза», а между группами «Пауза большая».

Последовательность изучения знаков в передаче ключом рекомендуется такая: еисх5, тмошО ауж4= ндбб вй1гч рплз? кцфщ ьэюя 23789.

Тексты для передачи в приложении № 9.

Метод «ведущего» (или передача «по следу») заключается в том, что, воспринимая мелодию знака, обучаемый совершает манипуляцию ключом аналогично структуре, темпу и ритму знака, который он слышит - в головных телефонах, т. е. он подбирает свою передачу под стандартный сигнал, который ему выдает руководитель. В первоначальный период этот сигнал нужно подавать с ключа руководителя, так как его можно всегда прервать, чтобы объяснить обучаемым их ошибки.

В последующем для отработки отдельных знаков, передач упрощенных и тренировочных текстов рекомендуется подача сигналов с помощью трансмиттера или магнитофона. В дальнейшем для обучения передачи могут быть применены методы тонально-ритмичный и репетования.

После отработки отдельных знаков методом «ведущего» руководитель должен перейти к передаче под сигналы, подаваемые трансмиттером. Для работы под трансмиттер должна быть заранее заготовлена перфолента.

Каждый знак перфорируется на ленту 25 - 27 раз через два пробела СОМВ (т.е. расстояние между знаками должно равняться двум перфоленточкам лентопротяжной дорожки).

На первых занятиях рекомендуется отработать группу знаков: А, У, Ж, 4, А, В, И, 1, А, У, Ю; 2; 3; А; Р; П, Э, ?. Ф. На последующих занятиях отработать группу знаков: 6, =, Ъ, Щ, 3, 7, 8, 9, Ч, Г, Н- Т- М- О- Ш; О, 5, Х, С, И, Е.

В дальнейшем происходит увеличение скорости подачи знаков до шести - восьми групп в минуту.

При проведении занятий таким методом не следует бояться задержек в переходе к следующему знаку. Обычно обучаемые, услышав в головных телефонах второй раз новый знак, быстро переходят к его передаче.

Отработав передачу отдельных знаков, необходимо перейти ко второму этапу — передаче текстов.

Второй этап.

В период, когда обучаемые освоили передачу отдельных знаков, наблюдаются трудности в переходе к изучению последующих знаков. Для их устранения предлагается текст.

Текст: авйюю фгшсч узле кяьбт

Обучение передачи должно проходить методом ВЕДУЩЕГО с помощью трансмиттера. Для этого готовится кольцо из перфоленты. Текст пуншируется следующим образом: между знаками делаются два пробела СОМВ, между группами — три пробела СОМВ (комбинация по клавиатуре перфоратора) длительность тренировок должна составлять три-четыре занятия. На столе у каждого обучаемого должен быть текст для передачи.

После многократного повторения данного текста обучаемые приобретают уверенные навыки в переходе от знака к знаку, т. е. в передаче буквенного и цифрового текстов. Для усложнения задачи обучаемым даются тренировочные буквенные и цифровые тексты с трансмиттера по нестандартной перфоленте, которая имеет большие, по сравнению со стандартной, паузы между знаками и между группами (2-я и 3-я перфоленточки на лентопротяжной дорожке).

Большие паузы между знаками дают возможность обучаемым полностью передать знак и возвратить руку в исходное положение. Если же делать стандартной пробел сразу, то это ухудшит качество передачи. В дальнейшем при получении твердого навыка можно перейти к передаче текстов по стандартной перфоленте. Метод «ведущего» не должен быть постоянным. Успех во многом зависит от разнообразия применяемых приемов в обучении радиотелеграфистов. Каждое занятие должно вызывать интерес у обучаемых.

### Третий этап

В основу обучения при наращивании скорости должен быть положен тонально-групповой метод и самостоятельная работа обучаемых без прослушивания и с прослушиванием своей работы.

Рекомендуется такая последовательность:

1. В начале третьего этапа проводятся занятия методом группового обучения «по следу» без прослушивания своей работы. Основная цель занятий — отработка и закрепление навыков в передаче знаков телеграфной азбуки, а также постепенное наращивание скорости передачи.

2. При достижении скорости передачи ключом цифрового текста, равной шести группам, и буквенного текста, равной восьми группам, разрешается самостоятельная работа обучаемых по передаче ключом без прослушивания своей работы.

При методе группового обучения рекомендуются следующие способы наращивания скорости передачи:

- постепенное, увеличение скорости работы трансмиттера, АДКМ;
- передача за руководителем (методом репетования) при постепенном

увеличении скорости передачи самим руководителем;

- групповая передача в заданном руководителем темпе.

Увеличение скорости производится равномерно и доводится до такого предела, когда большинство обучаемых начинает работать с напряжением. В этом случае руководитель уменьшает темп, доводя его до такого уровня, который был бы несколько выше, чем в начале упражнения.

Особенно хорошие результаты получаются, когда такие тренировки сочетаются с кратковременными перегрузками (из 29 групп 2 ... 3 группы передают с предельной скоростью).

В этот период нужно приучать обучаемых работать продолжительное время, не снимая руки с головки ключа. Если рука устала, то нужно передавать с меньшей скоростью, чтобы руке дать отдых, после чего снова увеличить скорость. Надо всегда помнить о качестве передачи.

Необходимо в самом начале обучения предупредить обучаемых, что скорость передачи не наращивается искусственно, а незаметно приходит сама из процессе правильных, продолжительных и настойчивых тренировок.

Период наращивания скорости передачи до нормативных показателей требует большого внимания со стороны руководителя к каждому обучаемому. Любая из ошибок, не замеченная у обучаемого до наращивания скорости, при недостаточной отработке предварительных упражнений может проявиться: при повышении скорости все неправильные движения руки неизбежно приводят к ошибкам.

Эти ошибки вызываются:

- торопливостью и нервозностью при передаче ключом;
- передачей точек пальцами, а не кистью руки;
- различным по силе нажимом на ключ при передаче точек и тире в одном знаке (при передаче точек нажим слабее, а при передаче тире — сильнее);
- различным по силе нажимом на ключ при передаче точек первого и последующих тире в одном знаке (то же, при передаче точек в одном знаке);
- ускорением передачи коротких сигналов (закорачиванием последнего тире в знаке);
- нарушением хватки ключа; - косым ходом кисти при нажатии и отжатии ключа.

Устранению ошибок помогает запись работы на магнитофонную ленту с последующим прослушиванием записанной работы. Обучаемый, услышав свои

недостатки, самостоятельно, не торопясь, начинает их устранять и добиваться четкой работы.

Затянувшийся срыв руки следует устранять обучением на пониженной скорости, используя для тренировок тексты с Преобладанием коротких сигналов, увеличивая развод ключа до 1,5 мм.

Пониженную скорость тренировки руководитель определяет индивидуально в каждом случае.

### **9.1.3. Методика наращивания скорости приема на слух до нормативных показателей**

Основной целью наращивания скорости приема на слух является:

выработка у обучаемых твердых навыков в безошибочном приеме на слух буквенного и цифрового текстов со скоростью, установленной нормативами;

умение запомнить при приеме (упреждая запись) 1 - 2 знака;  
правильно и быстро записывать принимаемый текст.

Наращивание скорости приема на слух следует начинать сразу же после закрепления изученной телеграфной азбуки, т. е. после того, как руководитель убедится в твердом усвоении обучаемыми всех знаков.

Для определения степени усвоения обучаемыми знаков телеграфной азбуки проводится зачетная контрольная работа (цифровой текст 25..-. 30 знаков в минуту и буквенный текст — 20 знаков в минуту).

Объем каждого контрольного текста не должен превышать 30 групп. Дальнейшее наращивание скорости приема на слух можно производить только тогда, когда большинство обучаемых уверенно ведет прием текстов на ранее достигнутой скорости.

Наиболее правильный и эффективный способ наращивания скорости приема на слух - метод постепенного увеличения скорости.

Сущность его состоит в том, что в течение 5-7 мин. передаются отдельные знаки при многократном их повторении (от шести до двух в той последовательности, как изучалась телеграфная азбука) на скорости на 1-2 группы больше тренируемой. Затем передается тренировочный текст с обратной проверкой. Скорость передачи текста может периодически меняться, а в конце передачи доводится до установленного норматива на данное занятие.

При постепенном наращивании скорости некоторая часть обучаемых будет отставать в обучении или испытывать потребность в приеме на более высоких скоростях. В целях создания возможности тренировок для различных групп обучаемых рекомендуется проводить прием тренировочных (профилактических) текстов одновременно по 3 - 4 линиям (т. е дифференцировано), причем по каждой линии скорость передачи знаков различна. Для обучаемых, допускающих значительное количество ошибок, текст передается руководителем занятия ключом или датчиком.

Радиоклассы должны быть оборудованы четырьмя и более радиолиниями передачи текстов с центрального пульта управления — звукового центра.

В зависимости от успеваемости обучаемых необходимо своевременно переводить для тренировок с одной линии на другую. Особенно нужно обращать внимание на отстающих обучаемых, тренирующихся на линии, по которой поступают сигналы на пониженной скорости.

В случае появления у обучаемых большого количества ошибок, как правило, на сходно-звучащие знаки, необходимо дальнейшее наращивание скорости прекратить и проводить тренировки на профилактических текстах (70% сходно звучащих знаков) на достигнутой скорости.

Для повышения скорости приема и привития уверенных навыков в приеме коротких сигналов необходимо проводить тренировки в приеме на слух по запоминанию отдельных букв и слов.

Методика проведения тренировок по задержке в памяти нескольких знаков состоит в следующем. Руководитель передает на ключе один знак, обучаемые, принимая на слух, запоминают его, но не записывают. Через небольшой промежуток времени руководитель подает команду - «Записать!»- и обучаемые записывают принятый знак. После записи передается следующий знак и т. д. Так проводится тренировка в течение 2 - 3 мин., в конце каждой — проверка принятого.

Такие тренировки рекомендуется проводить на каждом занятии по приему на слух. Время, отводимое на запоминание и запись, постепенно сокращать.

Тренировки по задержке в памяти знаков проводятся как передачей упражнений на ключе, так и с магнитофона (диктофона) или трансмиттера.

Кроме того, одной из задач этого этапа является привитие обучаемым навыка скорописи принимаемого текста. Для этого следует на доске (плакате) заранее написать одно, два предложения или продиктовать их для записи в тетрадь; установить норму письма.

Наиболее характерными причинами отставания в приеме на слух являются:

- боязнь пропуска отдельных знаков, попытка восстановить их в памяти;
- отставание скорости записи;
- нечеткая и неряшливая запись текстов.

Устранение таких недостатков достигается проведением конкурсных работ, индивидуальной работой в часы самостоятельной подготовки, проведением тренировок в скорописи, контрольных работ, обеспечением постоянного контроля и повышенной требовательности руководителя к качеству записи текста.

### **9.1.4. Порядок отработки, проверки нормативов и учебных задач**

#### **Учебная задача**

*УЧЕБНАЯ ЗАДАЧА* — это совокупность отдельных взаимосвязанных нормативов технической и специальной подготовки, соответствующая порядку настройки и эксплуатации средств связи и АСУ в заданное время и в объемы работы, необходимой для выполнения типовой задачи по условиям, приближенным к обеспечению реальной связи.

Учебные задачи предназначены для совершенствования практических навыков специалистов в работе на средствах связи и определения уровня специальной подготовки обучаемых, а также для проведения испытаний на определение классной квалификации всех категорий военнослужащих.

Выполнению учебных задач должна предшествовать качественная отработка нормативов по технической и специальной подготовке. Военнослужащие, получившие неудовлетворительные оценки за выполнение нормативов технической или специальной подготовки к выполнению учебных задач не допускаются.

Допущенным к выполнению учебных задач обучаемым за пять минут до начала работы выдаются документы, необходимые для выполнения учебной задачи; радиоданные, исходящие радиограммы, бланки входящих радиограмм, аппаратные журналы, переговорные таблицы и др. За это время производится изучение документов, вписание ключей в переговорные таблицы, ознакомление с «нагрузкой». Тексты радиограмм (цифровые и буквенные) должны состоять из пятизначных групп. Количество групп в радиограмме 25 - 35, сигналы пятизначные. Количество радиограмм буквенного и цифрового текстов

должно быть равным, при нечетном количестве буквенных радиogramм - на одну больше. Заголовки исходящих радиogramм за экспедицию оформляются заранее и учитываются при передаче групп в радиogramме. При выполнении учебной задачи ночью нормативы уменьшаются на 30 групп.

О готовности к работе обучаемый докладывает руководителю (проверяющему) занятий.

Военнослужащие при выполнении учебных задач должны иметь при себе противогазы, а при выполнении элементов задач вне аппаратных и личное оружие. При работе внутри кузова оружие разрешается хранить в пирамиде аппаратной-

Учебная задача выполняется одним обучаемым (если это не оговорено особо).

Время на выполнение задачи определяется с момента команды; «К работе приступить», и до доклада обучаемого; «Задачу выполнил».

Учебные задачи выполняются на развернутых, исправных и подготовленных к работе (согласно инструкциям по эксплуатации) аппаратных. При этом радиостанции, приемные и передающие машины развертываются на 'расстояниях 10-..20 км., а командно-штабные машины на расстояниях 6 -8 км между корреспондентами- В исключительных случаях по решению руководителя занятий (проверяющего) развертывание станций. КШМ может быть произведено на сближенных расстояниях.

Линии дистанционного управления, кабели электропитания, соединительные линии проложены. Служебная связь между аппаратными и руководителем организована.

Органы управления установлены на аппаратуре в исходное для ее настройки и эксплуатации положение. Электроизмерительные приборы подготовлены к работе.

*В объем работы по электрическим измерениям параметров линии связи (измерению подлежат каждая кабельная пара) входит:*

- измерение сопротивления изоляции жил (кабельных пар) кабеля между собой и по отношению к оболочке (земле), оценка результатов измерений;

- измерения омического сопротивления физических цепей (кабельных пар), оценка результатов измерения;

- измерения рабочего затухания физических цепей (кабельных пар), оценка результатов измерений;

- проверка состояния кабельных пар на прохождение разговора и



вызова, оценка результатов проверки.

О принятых (переданных) сигналах обучаемый (проверяемый) немедленно докладывает руководителю занятий голосом или по телефону. Обмен на радиостанциях ведется в точном соответствии с требованиями-Руководства по радиосвязи. Нарушения безопасности связи не допускаются. В процессе радиообмена может быть допущено не более трех нарушений правил СЭС (в установлении связи, ведении радиообмена, оформлении аппаратного журнала и радиограмм), при этом оценка снижается на один балл, а при большом количестве нарушений правил СЭС радиообмен оценивается «Неудовлетворительно» (ошибки СЭС однородного характера, неоднократно допущенные в процессе обмена, считаются за одну).

Радиограмма считается принятой (переданной), если в ней допущено не более трех ошибок. За ошибку считается каждая неправильно переданная, принятая или пропущенная группа в тексте и заголовке радиограммы.

По команде руководителя *ГАЗЫ* личный состав 20% времени отводимого для выполнения учебных задач на оценку *ХОРОШО* работает в противогазах, при этом время на выполнение задачи дополнительно не увеличивается.

Простейшие неисправности, возникшие в аппаратуре в процессе выполнения учебной задачи, устраняются обучаемым, при этом, если неисправность произошла по вине обучаемого, то время, затраченное на ее устранение, не компенсируется и добавляется ко времени выполнения учебной задачи. Общая оценка выставляется по суммарному времени-При возникновении неисправности по другим причинам обучаемый допускается к повторной работе.

Учебная задача считается выполненной, если при работе соблюдены условия их выполнения, полностью и в установленной последовательности выполнен пред усмотренный объем работ и при этом не были нарушены требования по безопасности связи и техники безопасности.

Выполнение учебной задачи прекращается, а военнослужащему выставляется неудовлетворительная оценка, если им допущено хотя бы одно из следующих нарушений:

- правил техники безопасности, угрожающих здоровью и жизни его самого или других лиц;

- правил инструкций по разворачиванию и эксплуатационному обслуживанию станций, линий связи, аппаратуры и механизмов, которые привели к выходу из строя аппаратуры;

- грубые нарушения безопасности связи (1 и 2 категорий).

## Порядок определения оценки за выполнение учебных задач

*Общая оценка за выполнение учебных задач:*

- для специалистов, выполняющих задачу на радиостанциях; **ОТЛИЧНО**, если за выполнение задачи получена оценка **ОТЛИЧНО**, а по приему на слух и передаче на датчике 14)10 (ключе) — не ниже **ХОРОШО**;

- **ХОРОШО**, если за выполнение задачи получена оценка **ХОРОШО**, а по приему на слух и передаче на датчике Р-010 (ключе) - не ниже **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО -УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**, если за выполнение задачи и по приему па слух, передаче па датчике Р-010 (ключе) получены оценки не ниже **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**.

### Условия выполнения нормативов

Проверка по приему на слух и передаче на датчике Р-010 (ключом) производится в оборудованном классе. Передается и принимается по одной радиограмме буквенного и цифрового текстов объемом 30 групп, не считая заголовка радиограммы, на каждой из трех нормативных скоростей. Передача ведется на датчике Р-010 (ключом) с прослушиванием своей работы, без записи в аппаратном журнале.

Для приема на слух буквенные и цифровые тексты передаются циркулярно из звукового центра, с магнитофона, датчика Р-010. телеграфного ключа со скоростью, установленной для соответствующего норматива. Перед началом передачи каждой радиограммы передается знак раздела. Принимаемый текст разрешается записывать как рукой, так и на пишущей машинке.

Нечеткая передача знаков и неразборчивая запись принимаемого текста снижает опенку на один балл. К нечеткой передаче относятся:

- укорачивание или удлинение тире или точки; допущено более пяти перебоев;
- отсутствие ритма в работе и др.

Оценка по приему на слух (передаче на датчике Р-010: ключе) определяется по наименьшей скорости приема (передачи) буквенного или цифрового текстов в соответствии с установленными нормативами.

### **9.1.5. Подготовка руководителя к занятию**

Подготовка руководителя к занятию заключается в том, что он заранее решает, какие формы и методы обучения он будет применять на занятии, как обеспечит усвоение учебного материала или отработку упражнения всеми обучаемыми, как будет увязан учебный материал данного занятия с материалом, изученным на предыдущем занятии, какие учебные пособия и материальная часть потребуются на занятии и каковы методы их использования.

Подготовка к занятию должна начинаться с анализа результатов предыдущих занятий. На основе анализа недостатков, допущенных обучаемыми на предыдущих занятиях, учебный материал нового занятия нужно построить так, чтобы он не только был усвоен хорошо, но и в какой-то степени помог обучаемым устранить их недостатки и пробелы.

Важное значение имеет определение цели занятий. Руководитель должен установить, что обучаемые должны усвоить, какие упражнения выполнить, какие умения и навыки приобрести. Без четкого личного уяснения цели занятия самим обучающим трудно довести ее до сознания обучаемых и хорошо провести занятие. Важно также определить методы контроля со стороны руководителя «методы самоконтроля обучаемых за усвоением учебного материала».

Необходимо определить задание обучаемым для самостоятельной работы в часы самоподготовки.

Подготовка к занятию завершается тем, что руководитель должен заблаговременно подготовить учебно-наглядные пособия, учебное оборудование и материальную часть, учебно-тренировочные тексты, бланки и тексты радиogramм, аппаратные журналы и составить план-конспект проведения занятия.

#### **Составление плана-конспекта**

План-конспект составляется на каждое новое занятие. В нем указываются тема и цель, время, отведенное для изучения темы, краткое содержание каждого вопроса, материальное обеспечение, учебные пособия и задание на самоподготовку.

Для проведения сложных занятий рекомендуется составлять план-конспект с подробным описанием содержания излагаемого на занятии материала.

Для проведения занятий по слуховому радиоприему план-конспект дополняется упражнениями, текстами радиogramм и т. д. Каждый план-конспект представляется соответствующему начальнику для просмотра и утверждения (образцы планов-конспектов см. в приложении № 5).

Опытные руководители, как правило, вместо плана-конспекта составляют план проведения занятия. От плана - конспекта он отличается тем, что в нем не излагается краткое содержание учебных вопросов, а указывается только время, отведенное на их изучение и применяемый метод обучения. Все остальные элементы в плане остаются.

После составления плана проведения занятия руководитель должен проверить, сумеет ли он образцово продемонстрировать выполнение упражнения, которое будет отрабатываться на занятии, и выполнить те. или другие приемы работы. При необходимости он должен сам отработать элементы предстоящего занятия.

### **Проверка и оценка знаний, навыков и умений**

Прямое назначение проверки заключается в установлении уровня знаний, навыков и умений обучаемых в данный момент, на каждом этапе их обучения.

Вместе с тем проверка является действенным стимулом: для обучаемого - к ответственному выполнению заданий, а для обучающего - к более тщательной подготовке к занятиям.

Проверка неразрывно связана с оценкой. Итоги проверки, выражаемые в оценочных баллах, помогают руководителю занятий систематически следить за качеством учебного процесса и в случае необходимости принимать нужные меры.

Проверка и оценка знаний, навыков и умений должна быть систематической. Это значит, что она должна осуществляться на каждом занятии. Особенно это важно на первом этапе обучения.

При проверке необходимо предъявлять к обучаемым высокую требовательность. Всегда нужно помнить, что основная задача любой проверки заключается в том, чтобы оказать обучаемым своевременную и квалифицированную помощь в совершенствовании их мастерства. В этом случае они не будут скрывать свои недостатки, а, наоборот, будут сами обращаться за помощью к руководителю занятий.

В обучении радиотелеграфистов применяются в основном следующие методы проверки знаний, навыков и умений; устная проверка, письменная проверка, практическая проверка.

С помощью устной проверки выявляются знания правил радиообмена, обязанности должностных лиц по связи, знание кодовых сокращений, порядка ведения и оформления документов должностными лицами по связи и другие вопросы.

Письменная проверка может проводиться по изученным правилам радиотелеграфного обмена, слуховому радиоприему.

Практическая проверка знаний, навыков и умений обучаемых проводится при выполнении ими практической работы на средствах связи в классе, на полигоне, узле связи и в поле. Практическая проверка дает возможность установить, как обучаемый владеет знаниями «навыками, которые он приобрел в период обучения, как он может применить их в практической деятельности.

О многих практических навыках и умениях обучающий может судить и без специальной проверки путем непосредственного наблюдения за выполнением обучаемым тех или иных практических работ в классе, на полигоне, в поле и т. д.

Обучение, проверка и оценка знаний, навыков и умений - взаимосвязанные процессы. Конечная их цель - обеспечить обучаемым прочное и глубокое усвоение знаний, навыков и умений, помочь быстрее овладеть классной квалификацией, стать отличными специалистами.

Оценка знаний, навыков и умений обучаемых, а также обнаруженные недостатки должны учитываться в специальном журнале учета. Наличие такого учета позволяет руководителю более целеустремленно проводить индивидуальную работу с обучаемыми, находить пути и способы оказания им помощи в работе по устранению обнаруженных недостатков.

### **Требования к руководителю занятий**

Успех подготовки высококвалифицированных радиотелеграфистов во многом зависит от степени подготовленности руководителя занятий.

Руководитель обязан:

- хорошо знать основные положения подготовки радиотелеграфистов по работе на средствах связи, принципы их обучения и воспитания;
- в совершенстве владеть приемами работы на средствах связи, тща-

тельно готовиться к каждому занятию и проводить их на высоком организационном и методическом уровне, не допускать послаблений и упрощенчества;

- знать и учитывать индивидуальные особенности обучаемых, заботиться об их высокой успеваемости и оказывать им помощь;
- хорошо знать устройство и порядок использования в учебном процессе всех применяемых технических средств обучения.

## **9.2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ**

**Занятия по технической подготовке проводятся, как правило, с личным составом взвода или экипажа, поэтому при подготовке к занятию необходимо учитывать индивидуальные особенности обучаемых данной группы. Это касается распределения времени и количества рассматриваемых вопросов.**

Учебные цели группового занятия, согласно приказа №10 МО:

- изучения вооружения и военной техники.

### **Воспитательные цели:**

- Воспитывать чувство патриотизма, гордость и ответственность за принадлежность к Вооруженным Силам Российской Федерации;
- воспитывать соблюдение правил воинского этикета, проявление вежливости и тактичности в отношении со старшими командирами и начальниками, товарищами по службе и подчиненными;
- формировать веру в себя, в свои силы и способности в свое призвание, в правильность выбора жизненного пути, уверенность в надежной работе военной техники радиосвязи.

При организации занятия рекомендуется принимать во внимание следующее:

1. Большая часть времени, отведенного на занятие, должна посвящаться разъяснению устройства радиостанции (блока, узла) и принципа ее работы. При этом следует приковывать внимание обучаемых к слабым и сильным сторонам изделия, чтобы они в дальнейшем могли их совершенствовать и использовать при практической эксплуатации.

2. Каждое занятие целесообразно строить по следующей общей схеме:

- назначение радиостанции (блока, узла);
- технические характеристики радиостанции (блока, узла);
- основные элементы радиостанции (блока, узла);

- назначение, устройство и принцип действия элементов радиостанции (блока, узла);
- действие (работа) радиостанции (блока, узла);
- особенности эксплуатации радиостанции (блока, узла);
- оценка радиостанции (блока, узла).

Изложение устройства радиостанции (блока, узла) должно сопровождаться показом ее функциональных и принципиальных схем, макета или самой конструкции, а также места в образце боевой техники.

Темп изложения должен позволять вести обучаемым конспект и следить за демонстрациями.

### Методика проведения занятия по технической подготовке

NN п/п	Краткое содержание	Время (мин)	Примечание
1	2	3	4
1.	<p><b>Вводная часть</b></p> <p>Принять доклад от дежурного, выполнить приветствие, проверить готовность к занятию: внешний вид, наличие учебных пособий, тетрадей, заправку головных уборов и сумок.</p> <p>Посадить взвод, проверить наличие личного состава.</p> <p>Объявить, что продолжаем занятие по теме №... (при изучении новой темы объявить наименование темы.).</p> <p>Далее кратко напомнить основные положения учебного материала предыдущего занятия.</p> <p>Напомнить, что было задано на самоподготовку, ответить на возникшие вопросы. Выяснить, кто не готовился на самоподготовке.</p> <p>Провести <b>контрольный опрос</b>, для этого объявить вопрос, спросить желающих, или назвать фамилию обучаемого, спросить его, понятен ли ему вопрос. При утвердительном ответе заслушать его доклад (при необходимости указать место на доске для подготовки к ответу). После ответа обсудить и дополнить доклад силами личного состава. Затем объявить оценку и указать за что она такая выставляется. И так для каждого кон-</p>	<p>15</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>10</p>	<p>С учетом контр.о проса</p>

	<p>трольного вопроса.</p> <p>После опроса объявить тему и цель нового занятия, перечислить учебные вопросы, указать актуальность и его связь с предыдущим и последующим занятиями.</p>	2	
2.	<p><b>Основная часть.</b></p> <p>Назвать <b>первый</b> учебный вопрос, произвести ориентировку обучаемых в учебном материале вопроса по схеме (при необходимости и на материальной части).</p> <p>Изложить полностью учебный вопрос сначала без записи, а затем под запись. Осуществить демонстрацию на материальной части.</p> <p>Сделать выводы.</p> <p>Выяснить, есть ли неясные вопросы по изложенному материалу.</p> <p>Опросить 2-3 обучаемых.</p> <p>Назвать <b>второй</b> учебный вопрос и изложить его выше описанным образом.</p>	70	
3.	<p><b>Заключительная часть.</b></p> <p>Кратко напомнить основные положения учебного материала занятия, при необходимости ответить на вопросы. Сделать выводы о степени достижения цели занятия, объявить оценки. Указать на положительные и отрицательные стороны в работе личного состава, указав на причины, вызвавшие последние.</p> <p>Поставить задачу на самоподготовку: знать, уметь, читать и повторить.</p>	5	



# ГЛАВА 10. СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ СВЯЗИ И АВТОМАТИЗАЦИИ

## 10.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Постоянная готовность техники связи и автоматизированных систем управления (АСУ) к использованию по назначению, эффективности ее применения в процессе управления войсками достигаются правильной организацией технического обслуживания.

Техническое обеспечение связи и АСУ – комплекс мероприятий по укомплектованию войск техникой связи и АСУ, поддержанию ее в постоянной готовности к применению, эффективному использованию по назначению, быстрому восстановлению и возвращению в строй.

Для выполнения задач по обеспечению управления войсками в соединениях, частях и подразделениях связи организуется эксплуатация техники связи и АСУ.

К эксплуатации относится стадия жизненного цикла техники связи и АСУ с момента ее принятия воинской частью от заводов-изготовителей или ремонтных предприятий до списания.

*Техническая эксплуатация средств связи* - совокупность организационно-технических мероприятий, обеспечивающих сбережение, поддержание в исправном состоянии, восстановление работоспособности и ресурса средств связи. К мероприятиям технической эксплуатации средств связи относятся:

- ввод в эксплуатацию;
- техническое обслуживание;
- ремонт;
- хранение;
- сбор и обобщение эксплуатационных данных о надежности;
- рекламационная работа;
- гарантийный и авторский надзор;
- планирование и учет эксплуатации и ремонта;
- контроль технического состояния;
- списание.

*Ввод в эксплуатацию* заключается в полной проверке технического состояния средств связи, прибывающих в часть, и их закреплении за

подразделениями и ответственными лицами, имеющими соответствующую подготовку и удостоверение на право эксплуатации данного средства связи.

*Техническое обслуживание* периодически проводится на средствах связи с целью обеспечения высокого качества их функционирования, предупреждения отказов, увеличения межремонтных ресурсов и сроков службы. В условиях войсковой эксплуатации работы по ТО, их периодичность, содержание и порядок выполнения строго регламентируется.

Для средства связи текущего обеспечения предусматриваются следующие виды технического обслуживания: контрольный осмотр (КО), ежедневное техническое обслуживание (ЕТО); техническое обслуживание № I (ТО-1); техническое обслуживание № 2 (ТО-2); сезонное обслуживание (СО); регламентированное техническое обслуживание (РТО). Для средств связи находящейся на длительном хранении системой предусматривается: техническое обслуживание № I при хранении (ТО-1х), техническое обслуживание № 2 при хранении (ТО-2х), регламентированное техническое обслуживание.

*Ремонт* средств связи производится либо с целью восстановления работоспособности после отказов, аварий и боевых повреждений, либо с целью восстановления технического (межремонтного) ресурса. В первом случае это неплановый ремонт - текущий или восстановительный, во втором плановый - средний или капитальный. В зависимости от конкретных условий ремонт может производиться на месте эксплуатации, в стационарных или подвижных мастерских, на специализированных ремонтных предприятиях.

*Хранение* - это содержание неиспользуемой средства связи в таких условиях, при которых обеспечивается её работоспособное состояние и надежная работа после ввода в действие. Важное место в создании таких условий занимает консервация техники - защита от вредного воздействия окружающей среды.

*Сбор и обобщение эксплуатационных данных о надежности* позволяет получить наиболее полные данные о боевых возможностях средств связи и разработать обоснованные рекомендации по их совершенствованию и организации технической эксплуатации.

*Рекламационная работа, гарантийный и авторский надзор* способствуют совершенствованию средств связи, оказывают воздействие на промышленность по устранению недоработок в производстве.

*Планирование и учет эксплуатации и ремонта* любой момент времени должны объективно отражать действительное состояние дела и являться

основой для правильного планирования эксплуатации и организации технической эксплуатации, оказывать помощь личному составу при выполнении всех работ по использованию, обслуживанию и ремонту средства связи. Планирование и учет эксплуатации и ремонта ведут должностные лица в соответствии со своими функциональными обязанностями.

*Контроль технического состояния* позволяет оттенить боевую готовность средств связи, дать заключение о степени специально-технической подготовки личного состава, его практической деятельности по сбережению, техническому обслуживанию, ремонту и хранению. Контроль технического состояния проводится должностными лицами и комиссиями. Он имеет большое значение в обеспечении высокой боевой готовности войск и не случайно является составной частью технической эксплуатации.

*Списание материальных средств*, выработавших свой ресурс или получившие боевые и другие повреждения, разборка списанных средств связи и сдача установленным порядком элементов содержащие драгоценные металлы позволяет предотвратить незаконное использование материальных средств.

## **10.2. СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕХНИКИ СВЯЗИ И АВТОМАТИЗАЦИИ**

### **10.2.1. Общие положения**

*Техническое обслуживание* - есть комплекс работ, обеспечивающих поддержание средств связи в исправном или работоспособном состоянии при их подготовке и использовании по назначению, при хранении и транспортировании.

Техническое обслуживание направлено на решение следующих основных задач:

- предупреждение преждевременного износа механических и электромеханических элементов аппаратуры и ухода электрических параметров аппаратуры за пределы установленных норм;
- доведение параметров и характеристик до норм;
- выявление и устранение неисправностей и причин их, возникновения;
- продление межремонтных ресурсов (сроков) и срока службы.

Эффективность технического обслуживания существенно зависит от правильности выбора принципов его проведения. Выбор системы

обслуживания зависит от функционального назначения и принципов использования объекта, закономерностей возникновения отказов, возможных способов получения информации о состоянии объекта и условий организации работ технического обслуживания. В практике эксплуатации различных объектов находят применение три основные системы ТО:

- календарная, когда ТО производится через определенные календарные промежутки времени;
- по наработке, когда ТО производится после достижения определенной суммарной продолжительности работы объекта;
- смешанная, сочетающая в себе элементы календарной системы и системы по наработке.

Система ТО выбирается в зависимости от характера отказов объекта. Если в процессе эксплуатации объекта преобладают отказы, обусловленные старением элементов, то ТО должно проводиться по календарному принципу. В том случае, когда преобладающими являются отказы, вызванные износом элементов в процессе использования по назначению, ТО должно строиться по принципу наработки. Для объектов, находящихся на длительном хранении, может использоваться только календарная система.

Поскольку отказы средств связи в основном обусловлены старением элементов, то действующая в войсках связи система технического обслуживания соответствует в основном календарному принципу. Ее главным содержанием является проведение установленных видов ТО с определенной периодичностью.

Однако в этой системе имеют место элементы организации ТО и по принципу наработки. Это относится прежде всего к ЕТО, которое проводится только на непрерывно (или с небольшими перерывами) работающей аппаратуре связи, т.е. только после того, как аппаратура проработала определенное количество часов. Во-вторых, принцип наработки используется при ТО источников питания электроэнергией и других электромеханических устройств, входящих в состав средств и комплектов связи.

В целях более качественного решения вопросов поддержания ВВТ в высокой готовности к использованию по назначению приказом МО РФ № 019 – 1999 г. введена единая система комплексного технического обслуживания и ремонта ВВТ и система ТО с периодическим контролем техники связи. Эта система является планово-предупредительной, основанной на обязательном проведении установленных видов ТО и ремонта всех составных частей ВВТ в

зависимости от величины наработки или календарных сроков с учетом условий эксплуатации.

Единая система технического обслуживания и ремонта включает в себя подсистемы:

- а) технического обслуживания;
- б) контроля;
- в) ремонта.

*Подсистема технического обслуживания* предназначена для обеспечения надежной и эффективной работы средств связи.

В зависимости от условий эксплуатации средств связи техническое обслуживание подразделяется на:

- техническое обслуживание при использовании;
- техническое обслуживание при хранении;
- техническое обслуживание при транспортировании.

По периодичности и объему техническое обслуживание средств связи подразделяется на:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1х);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2х);
- техническое обслуживание № 2 при хранении с переконсервацией и контрольным пробегом (ТО-2х ПКП).

В зависимости от условий эксплуатации техники связи техническое обслуживание подразделяется на сезонное техническое обслуживание и техническое обслуживание в особых условиях.

До 1985 года действовала старая система технического обслуживания предусматривающая проведение регламентных работ. В настоящее время на вооружении частей связи еще встречается техника связи, у которой в инструкциях по техническому обслуживанию указаны регламентные работы.

Соответствие видов технического обслуживания старой и новой системы приведены ниже.

Регламент № 1 – ежедневный	- ЕТО
Регламент № 2 – еженедельный	-----
Регламент № 3 – ежемесячный	- ТО- 1
Регламент № 4 – ежеквартальный	-----
Регламент № 5 – полугодовой	- СО

*Подсистема контроля* предназначена для своевременного определения степени готовности средств связи к применению по назначению.

Виды контроля:

- контрольный осмотр (КО) – совокупность операций, проводимых экипажем, расчетом, водителем в целях определения степени готовности образца ВВТ к применению по назначению.

- контрольно – технический осмотр (КТО) – совокупность операций, проводимых должностными лицами подразделений и воинских частей в целях определения технического состояния образца ВВТ, а также объемов технического обслуживания и ремонта по техническому состоянию.

- техническое диагностирование (ТД) – совокупность операций, проводимых специалистами ремонтного подразделения (части), комплексной технической комиссией воинской части (соединения) в целях определения технического состояния образца ВВТ, а также видов технического обслуживания и ремонта, момента и начала и места проведения. Совмещается с ТО-1.

- инструментальная дефектация агрегатов, узлов и деталей (ИД) – определение фактических значений показателей, качественных признаков, характеризующих техническое состояние агрегатов, узлов и деталей, и сопоставление их с требованиями НТД в целях оценки технического состояния и остаточного ресурса. Совмещается с ТО-2.

Контрольный осмотр, ежедневное техническое обслуживание проводятся по мере необходимости в процессе использования ВВТ. Если ВВТ не используется, то контрольный осмотр не проводится, а проведение ЕТО планируется в сроки, установленные НТД. Остальные виды ТО в мирное время являются, как правило, плановыми. При проведении сезонного технического обслуживания также проводится очередное ТО-1, или ТО-2, или РТО.

### **10.2.2. Содержание и учет видов технического обслуживания**

Основу технического обслуживания составляют профилактические работы, проводимые периодически в целях выявления и замены ненадежных, выработавших свой ресурс или отказавших элементов, а также для установления любых других причин, которые могут способствовать возникновению отказов, и принятие мер по их устранению.

В общем случае профилактические мероприятия включают:

- чистку аппаратуры и её составных частей;
- механические, смазочные и сезонные работы;
- контрольно-регулирующие работы;
- работы по прогнозированию отказов.

При чистке аппаратуры и её составных частей удаляются накапливающиеся в них пыль и грязь, следы влаги, загрязненная смазка; очищаются поверхности, подверженные окислению и другим видам коррозии, снимается нагар с контактов и т.п. Проведение чистки наряду с сохранением внешнего вида аппаратуры позволяет, что особенно важно, предупредить значительное число таких отказов, как пробой, короткие замыкания, нарушение контактов и недопустимые изменения ряда параметров. Одновременно с чисткой производится проверка внешнего состояния отдельных устройств, монтажа, межблочных соединений, заземлений, срабатывания переключателей и других органов управления, устройств сигнализации и выявление по внешним признакам неисправностей и потенциальной ненадежных элементов.

Механические работы включают в себя проверку и восстановление прочности и надежности крепежных соединений, амортизаторов и других устройств, обеспечивающих нормальное функционирование аппаратуры в месте ее установки, особенно в подвижных объектах. Кроме того, проверяются и восстанавливаются плавность и легкость перемещения механизмов настройки и перестройки, устраняются люфты, дребезг и другие неисправности механических устройств и деталей.

Смазочные работы могут выполняться одновременно с проведением чистки и механических работ либо после их окончания. Своевременная смена и восстановление смазки имеют большое значение в предупреждении преждевременного износа и даже аварийных повреждений в трущихся частях и механизмах аппаратуры.

Сезонные работы проводятся для изменения режимов подогрева или охлаждения аппаратуры, замены смазок и других материалов такими, которые наиболее полно соответствуют климатическим условиям предстоящего сезона эксплуатации.

Контрольно-регулирующие работы включают инструментальный контроль характеристик и параметров элементов, узлов, блоков и аппаратуры, а также доведение их до норм ТУ с помощью имеющихся в средствах связи органов регулировки или путем подбора соответствующих элементов, если это предусматривается инструкцией по эксплуатации.

Объем работ ТО определяется так, чтобы в периоды между очередными

видами ТО с большой вероятностью предотвращались отказы средств связи и АСУ.

Отсюда вытекает важная закономерность в формировании объема работ: ТО любого номера включает в себя работы ТО предыдущих номеров. Поэтому при проведении ТО с большим номером совпадающие с ним по времени виды ТО меньших номеров отдельно не проводятся. Например, при проведении ТО-1, ЕТО отдельно не проводится, Рассмотрим содержание видов ТО.

### **10.2.3. Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО)**

Проводится на средствах связи, работающей непрерывно (или с небольшими перерывами) более одних суток, а также после марша, занятий, учений, транспортирования.

Основная задача ЕТО - выявить и устранить неисправности, которые могут возникнуть случайно в любой момент времени, а также устранить причины, которые могут привести к появлению неисправностей и отказов в последующие сутки эксплуатации.

ЕТО предусматривает выполнение следующих основных работ:

- проверку внешнего состояния и чистку аппаратуры без вскрытия блоков и монтажа;
- проверку надежности и исправности блокировок и заземления, надежности присоединения полумуфт и разъемов;
- проверку надежности крепления узлов, блоков, приборов, табельного и другого имущества;
- проверку состояния источников питания электроэнергией, антенно-мачтовых устройств и фидерных линий, исправности линий служебной связи, дистанционного управления и сигнализации, вводных щитов и подсветок;
- проверку работоспособности и проведение необходимых регулировок аппаратуры и оборудования по встроенным приборам в режиме работы до обслуживания;
- проверку наличия и исправности средств пожаротушения и защиты личного состава;
- уборку рабочих мест, помещений, отсеков.

ЕТО организуется и контролируется командирами подразделения и проводится экипажами (дежурными сменами) под руководством начальников станций (старших дежурных смен). Устранение обнаруженных недостатков и неисправностей производится в процессе ТО силами проводящего работы



личного состава. Для выполнения работ используется инструмент и принадлежности одиночного комплекта ЗИП и эксплуатационно-расходные материалы.

#### **10.2.4. Техническое обслуживание № 1 (ТО – 1)**

Техническое обслуживание № 1 (ТО-1) проводится один раз в месяц на учебно-боевых средствах связи и два раза в год на боевых средствах связи по результатам КТО. Независимо от интенсивности её использования, а также после учений, как правило, в парково-хозяйственные дни.

Основная задача ТО - 1 - поддержание средств связи в работоспособном (исправном) состоянии до очередного номерного технического обслуживания.

ТО – 1 включает в себя:

- работы в объеме ЕТО;
- детальный осмотр и чистку блоков всей аппаратуры;
- проверку, чистку, регулировку контактов, переключателей, разъемов и т.д.;
- проверку работоспособности комплектующих изделий во всех режимах с использованием встроенной системы контроля и входящих в комплект средств измерений;
- проведение при необходимости электрических и механических регулировок, а также чистку и смазку трущихся частей;
- проверку состояния систем освещения, отопления и вентиляции;
- доукомплектование ЗИП-О.

Работы в объеме ТО - 1 организуются и контролируются командиром подразделения и проводятся личным составом экипажей (дежурных смен) на закрепленных средствах связи, и инженерно – техническим составом подразделения.

К выполнению работ привлекается личный состав ремонтных подразделений (подразделений обслуживания и ремонта). При работах используются запасные части и материалы согласно норм расхода на эксплуатацию, инструмент и принадлежности одиночного и группового комплектов ЗИП, оборудование и средства измерений ремонтных подразделений (подразделений обслуживания и ремонта).

## 10.2.5. Техническое обслуживание № 2 (ТО - 2 )

На средствах подвижности, источниках питания и других составных частях проводится вид ТО, определяемый в зависимости от пробега (наработки).

Наиболее полным является техническое обслуживание средств связи в объеме ТО-2. Основная задача ТО-2 заключается в измерении всех параметров аппаратуры, предусмотренных эксплуатационной документацией, и доведение их до установленных норм. Эти работы требуют широкого привлечения средств измерений и должны выполняться специалистами высокой квалификации, поэтому для проведения ТО-2 приказом командира части назначается комиссия, в состав которой включаются бригады (группы) специалистов по типам обслуживаемых средств связи.

Техническое обслуживание № 2 (ТО – 2) проводится один раз в год на боевых средствах связи по результатам ТД и два раза в год на учебно – боевых средствах связи и предусматривает выполнение следующих основных работ:

- работе в объеме ТО – 1;
- измерение параметров и характеристик аппаратуры, предусмотренных эксплуатационной документацией, и доведение их, при необходимости, до установленных норм;
- проверку и замену электрорадиоэлементов, гермопрокладок и других материалов имеющих ограниченный срок службы (хранения);
- проверку правильности ведения формуляров (паспортов) и другой эксплуатационной документации.

Работы в объеме ТО-2 организуются и контролируются командиром части (начальником связи части) и проводятся личным составом экипажей (дежурных смен) на закрепленных средствах связи под руководством командиров подразделений. К выполнению сложных работ и измерению параметров привлекаются инженерно-технический состав и личный состав ремонтных подразделений (подразделений обслуживания и ремонта).

При работах используются запасные части и материалы согласно норм расхода на эксплуатацию, инструмент и принадлежности одиночного и группового комплектов ЗИП, оборудование к инструмент ремонтных подразделений (подразделений обслуживания и ремонта) и специализированные посты.

## **10.2.5. Сезонное и регламентированное техническое обслуживание**

Сезонное техническое обслуживание проводится два раза в год на средствах связи, средствах подвижности, источниках питания и других составных частях и включает в себя работы по подготовке их к эксплуатации в осенне-зимний и весенне-летний период.

Организует и контролирует проведение командир воинской части. Работы выполняют водители и инженерно-технический состав воинской части.

В сезонно техническое обслуживание входят работы в объеме ТО-1 или ТО-2 и предусмотренные эксплуатационной документацией работы, обеспечивающие приспособление средств связи к предстоящему периоду эксплуатации.

Регламентированное техническое обслуживание проводится с целью обеспечения работоспособности средств подвижности, источников питания и другой техники с ограниченной наработкой, частичное восстановление ресурса, заменой ненадежных деталей установленных нормативно-технической документацией.

Регламентированное техническое обслуживание проводится в сроки установленные генеральным заказчиком. Организуется и контролируется командиром воинской части, работы выполняют личным составом экипажей и ремонтные подразделения части.

При регламентированном техническом обслуживании выполняются работы по замене резинотехнических и других изделий, у которых истекли сроки службы (хранения).

## **10.2.7. Контрольный осмотр**

Контрольный осмотр проводится перед маршем, занятиями, учениями, транспортированием в местах боевого дежурства, на привалах при совершении марша, перед преодолением водной преграды с целью проверки готовности составных частей средств связи к выполнению предстоящей задачи и включает:

- работы, предусмотренные контрольным осмотром средств подвижности;
- проверку наличия и состояния основных комплектующих изделий, надежность крепления узлов, блоков, приборов, табельного и нетабельного имущества;

- проверку наличия и годности источников питания;
- проверку наличия средств пожаротушения и обеспечения безопасности личного состава при эксплуатации средств связи.

Конкретное содержание работ, выполняемых при ЕТО, ТО-1 и ТО-2 для каждого типа средств связи и автоматизации определяется эксплуатационной документацией (инструкцией по ТО). В инструкции для каждого вида обслуживания приводятся перечни операций, последовательность и технология их выполнения, инструмент, принадлежности и материалы, необходимые для выполнения работ. В перечнях выделяются операции, проводимые в зависимости от фактического технического состояния.

Учет проведения ТО ведется в аппаратном (техническом, машинном) журнале и в формуляре. Результаты выполнения ЕТО и ТО-1 на средствах связи записываются в аппаратном (техническом, машинном) журнале (книге) приема и сдачи дежурства, результаты ТО-2 и значение измеренных параметров заносятся в формуляры (паспорта).

### **10.3. СИСТЕМА РЕМОНТА ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ СВЯЗИ И АВТОМАТИЗАЦИИ**

*Ремонт* - есть комплекс мероприятий по восстановлению исправности или работоспособности, а также восстановлению ресурса средств связи, проводимых по единой системе комплексного ремонта вооружения и военной техники.

Основной задачей ремонта является поддержание средств связи в исправном состоянии, устранение отказов и боевых повреждений и восстановление израсходованного технического ресурса.

Ремонтные работы классифицируются по причинам, вызвавшим необходимость их проведения, по степени повреждений, износа средств связи и её составных частей, а также по трудоемкости восстановительных работ.

*Плановый ремонт* – комплекс работ по восстановлению израсходованного технического ресурса средств связи. Его задача – замена или восстановление ненадежных элементов, вероятность отказа которых из-за старения или износа в течение следующего периода эксплуатации до планового ремонта достаточно велика. Сроки проведения плановых ремонтов зависят от технических ресурсов комплектующих элементов, схемных и конструктивных особенностей построения аппаратуры, условий эксплуатации.

В процессе эксплуатации конкретных типов аппаратуры связи, наступает время, когда возникает необходимость замены части наиболее ненадежных элементов, проверки и введения в норму характеристик и параметров отдельных узлов, на работу которых оказывают влияние заменяемые элементы. Затем наступает время, когда без широкой замены элементов и детальной проверки всех узлов, дальнейшая работа аппаратуры становится невозможной, хотя большая часть элементов и несущие конструкции не израсходовали свой ресурс. В том и другом случае на средствах связи производится плановый ремонт. Однако трудоемкость ремонтов различна. Различны и требования, предъявляемые к технологическому оборудованию и личному составу органов, производящих ремонт.

Вид проводимого ремонта определяется техническим состоянием средств связи. Для комплексных образцов средств связи с ремонтом основной составной части совмещается по времени и месту ремонт остальных составных частей, вид которого для каждой части определяется её фактическим состоянием.

*Средний ремонт* заключается в частичном восстановлении технического ресурса средств связи до очередного планового ремонта или списания путем замены изношенных комплектующих изделий и устранения выявленных неисправностей. Средний ремонт средств связи выполняется силами ремонтных подразделений связи соединений и ремонтных органов связи объединения.

*Капитальный ремонт* осуществляется с целью восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению технического ресурса средств связи. Капитальный ремонт средств связи производится на стационарных ремонтных предприятиях связи центрального подчинения, а также ремонтных органов видов Вооруженных Сил и военных округов.

Потребность в среднем и капитальном ремонте определяется межремонтными сроками эксплуатации и техническим состоянием средств связи.

*Неплановый ремонт* производится для устранения возникающих в случайные моменты времени отказов, аварийных и боевых повреждений средств связи непосредственно после установления факта потери работоспособности.

Неплановый ремонт в соответствии с причинами, вызывающими необходимость его проведения и сложностью, разделяют на текущий, неплановый средний и неплановый капитальный ремонт.

*Текущий ремонт* средств связи включает в себя комплекс работ по обеспечению или восстановлению её работоспособности после отказов и боевых повреждений путем замены или восстановления отдельных составных частей.

Текущий ремонт производится личным составом экипажей, за которым закреплены средства связи, с привлечением при необходимости сил и средств ремонтных подразделений связи соединений и частей.

Для восстановления работоспособности средств связи после возникновения отказов и получения боевых повреждений, сложность и трудоемкость устранения которых примерно соответствуют плановому среднему или капитальному ремонту, проводятся неплановые средний и капитальный ремонт соответственно.

Средства связи в мирное время может направляться в неплановый средний и капитальный ремонты только при представлении в довольствующий орган одновременно с заявкой на потребность в ремонте материалов расследования причин, вызвавших необходимость проведения досрочного ремонта.

*Регламентированный ремонт* заключается в полном или близком к полному восстановлению ресурса средств связи с ограниченной наработкой или содержащейся на длительном хранении в течение значительного периода эксплуатации (хранения).

## ГЛАВА 11. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

### 11.1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАЗВЕРТЫВАНИИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ РАДИОСТАНЦИИ.

#### 11.1.1. Требования безопасности при разворачивании радиостанции

Радиостанция обслуживается экипажем. К эксплуатации изделия допускается персонал, имеющий специальную теоретическую подготовку, прошедший специальное обучение, и имеющий навыки практической работы.

Весь персонал, обслуживающий радиостанцию, должен периодически проходить инструктаж и проверку знаний правил техники безопасности и иметь квалификационную группу не ниже третьей.

Обслуживающий персонал должен знать правила оказания первой помощи пострадавшему от действия электрического тока, при ожогах, отравлениях угарным газом и уметь оказать первую помощь.

При разворачивании радиостанции располагать электростанцию так, чтобы исключить возможность попадания выхлопных газов в кузов.

При работе электростанции в непосредственной близости от кузова, рекомендуется пользоваться гибким шлангом для отвода выхлопных газов.

При работе в помещении применение шланга обязательно.

После размещения радиостанции необходимо произвести ее заземление.. Заземление проводится следующим образом:

- подключить защитное заземляющее устройство к реле безопасности (РБ) двумя штырями защитного устройства. Один штырь вбить возле аппаратной, второй – на расстоянии 15-20 м от нее;

- подключить вставку кабеля защитного устройства РБ к разъему ЗЕМЛЯ на щитке ввода;

- четырьмя колами развернуть контур рабочего заземления, для чего необходимо вбить штыри на расстоянии не менее 1 м друг от друга и 20 м от «дальнего» штыря заземления РБ;

- соединить между собой кольца заземления и подключить образованный контур рабочего заземления к клемме ЗЕМЛЯ, расположенной на стенке кузова;

- при питании от возимой электростанции произвести ее заземление согласно инструкции по эксплуатации и обслуживанию электростанции.

**Внимание!** Подключение к аппаратной штырей рабочего заземления и штырей «земли» РБ обязательно!

Перед подключением к внешней сети питания необходимо уточнить обязательно напряжение сети и получить разрешение на подключение у местных органов, в ведении которых находится данная линия.

Подключение аппаратной к внешней сети или к электростанции производится в строгом соответствии с указанными в инструкции по эксплуатации требованиями техники безопасности.

Подключение производить в диэлектрических перчатках.

При подаче электроэнергии к аппаратной необходимо сначала подключить разъемы силовых кабелей к вводному щиту (переходному щиту) и только после этого подключить кабель к источнику напряжения (электростанции или внешней сети).

Силовой кабель, соединяющий аппаратную с электростанцией или установленным на столбе переходным щитом, рекомендуется углублять в землю на глубину до 10 см.

Антенно-фидерные устройства (АФУ) представляют собой комплекс сложных и громоздких устройств, требующих определенных навыков при их эксплуатации, поэтому при разворачивании антенн требуется соблюдение последовательности всех операций, изложенных в данном пособии. Нарушение правил разворачивания и свертывания антенн создает серьезную опасность для членов экипажа радиостанции.

При этом наибольшую опасность представляет ослабление крепления или обрыва оттяжек, падение матч.

Во избежание несчастных случаев необходимо строго выполнять следующие основные правила:

- Перед разворачиванием антенн необходимо проверить исправность лебедок, кувалды и оттяжек. При обнаружении обрывов проволок троса (одной или более прядей), оттяжку заменить;

- Перед началом подъема телескопической мачты необходимо установить мачту в вертикальное положение и проверить надежность закрепления основания мачты и антенн на мачте;
- В дождливую погоду, а так же зимой во время оттепели периодически через 2-3 часа следует проверять надежность посадки кольев в грунте и при необходимости забивать колья и подтягивать оттяжки;
- Удерживать мачты в вертикальном положении за оттяжки при их разворачивании и свертывании должны не менее 3 человек;
- При обледенении объекта необходимо принимать меры предосторожности во время подъема на объект, спуска с него или нахождения на крыше;

При приближении грозы развернутые передающие антенны необходимо заземлить через клеммы антенного коммутатора.

#### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- Присутствие на площадке лиц, не участвующих в разворачивании антенн, во время подъема и опускания матч;
- Применять самодельные оттяжки без крючков или карабинов;
- Поднимать телескопическую мачту при не исправном тормозе лебедки;
- Устанавливать мачты на землю без опорных плит;



- Прикладывать большие усилия к рукоятке лебедки после разворачивания телескопической мачты на полную высоту;
- Пользоваться неисправной кувалдой;
- Касаться руками излучающих частей передающих антенн или ремонтировать их при включенном передатчике;
- Находиться на крыше объекта при работе любой антенны;
- Разворачивать или свертывать антенны во время грозы или скорости ветра более 18 м\сек;
- Сильно натягивать оттяжки антенн в зимнее время;
- Использовать оттяжки для буксировки автомобилей, передвижения грузов или других целей.

### **11.1.2. Требования безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании радиостанции**

К эксплуатации и проведению работ по техническому обслуживанию радиостанции допускается личный состав, имеющий твердые практические навыки в эксплуатации и обслуживании данной аппаратной и сдавшие зачет по мерам безопасности.

Личный состав, проводящий техническое обслуживание, должен помнить, что небрежное или неумелое обращение с аппаратурой и оборудованием, нарушение инструкции по эксплуатации и мер безопасности может вызвать выход из строя узлов и блоков, а также привести к несчастным случаям.

Перед включением аппаратуры обслуживающий персонал обязан:

- проверить состояние, исправность и надежность подключения заземляющих проводов. Измерить сопротивление заземляющего устройства. Кроме основного заземления, подключенного к контуру, необходимо подключить к отдельному колу ЗЕМЛЮ РБ;

- заземлить электростанцию и кузов мастерской. Работа без заземления **категорически запрещается!**

В процессе эксплуатации радиостанции запрещается:

- производить ремонтные и профилактические работы одному человеку;
- допускать к работе на изделии лиц, не знающих его устройства и правил эксплуатации;

- отсоединять СВЧ разъемы при работающей аппаратуре во избежание интенсивного облучения обслуживающего персонала;

- эксплуатировать аппаратную с неисправным щитом автоматической защиты;

- оставлять включенную аппаратуру без присмотра;

- работа с платами, содержащими микросхемы, без антистатического браслета и антистатической плиты. Браслет и плата должны быть соединены с клеммой заземления на основании стоек.

Электробезопасность эксплуатации обеспечивается выполнением правил безопасности, а именно:

- оборудованием надежного заземления всех устройств;  
- применением предохранителей и других деталей только в соответствии с технической документацией;

- проверяют перед включением напряжения и полярности источников питания;

- подключением проводников и измерительных приборов так, чтобы не было оголенных проводников;

- заменять лампы и другие детали, находящиеся внутри блоков, приборов и других устройств, только при полном отключении и после разряда остаточных напряжений на конденсаторах;

- производить замену предохранителей, устройств, подключение приборов и другой аппаратуры к ремонтируемым устройствам, монтаж кабелей, заземлений приборов только в обесточенном состоянии;

- запрещается находиться около штырей заземления во время грозы и при её приближении;

- выполнять соответствующие правила приготовления и хранения электролита;

- производить все работы с СВЧ устройствами только при выключенных устройствах, за исключением работ с органами регулировки на лицевых панелях;

- при соединении разъемов СВЧ тракта и измерительных приборов все СВЧ разъемы завинчивать до отказа;

- при ремонте антенных систем подключать их к выходу передатчика по возможности кратковременно.

- периодическая проверка технических средств обеспечения электробезопасности: инструмента с изолированными ручками – один раз в год, перчаток резиновых диэлектрических – один раз в 6 месяцев.

Исключение составляют ремонтируемые блоки и приборы, которые в процессе ремонта находятся на рабочих местах в открытом состоянии и требуют повышенной осторожности и внимания.

При работе с блоком, в котором имеется напряжение выше 27В, включенном на кабеле, необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- кабель должен подключаться сначала к ремонтируемому блоку, а затем к эталонной стойке, при этом стойка и блок должны быть выключены;

- запрещается во включенном блоке касаться внутренних устройств и производить замену сменных элементов (ламп, детекторов, предохранителей и т.п.);

- к цепям с напряжением выше 300В измерительные приборы необходимо подключать до включения блока;

Противопожарная безопасность достигается за счет выполнения соответствующих правил и при наличии противопожарных средств, а также соблюдения соответствующих правил хранения аппаратуры:

- при работе электропаяльники должны находиться на подставках. Не допускается использование в качестве подставок случайных предметов;

- не допускается использование в качестве плавких вставок суррогатов, а также плавких вставок повышенного номинала;

- запрещается эксплуатация изделия с просроченными, неисправными или отсутствующими огнетушителями;

- запрещается оставлять включенными электростанцию и аппаратную без надзора;

- категорически запрещается курение при заправке электростанции, отопителя и автомобиля.

Безопасность при механических, монтажных и сборочных работах достигается за счет выполнения следующих правил:

- инструмент должен применяться только по назначению и необходимого размера;

- вынимать блоки из отсеков стоек за ручки осторожно, примерно на три четверти длины, а затем подхватив блок за раму снизу, вынимайте полностью. Необходимо также учитывать, что все блоки и приборы покрыты слоем смазки, из-за чего брать их нужно аккуратно;

- вынимать приборы кассетного типа из отсеков с помощью специального приспособления

- производить монтаж и демонтаж кабелей в оплетках только в рукавицах;

При обслуживании электростанции запрещается:

- работать с незаземленным агрегатом;

- производить чистку и смазку работающего двигателя;

- применять для промывки деталей этилированный бензин;

- подносить к бензобаку огонь и подогревать двигатель открытым пламенем;

- при работающем двигателе снимать предохранительные кожухи, заправлять горючим, ремонтировать электрооборудование.

При выполнении технического обслуживания на аккумуляторах:

- принимать меры предосторожности от падения электролита на открытые участки кожи и одежду;

- проветривать кузов аппаратной при зарядке аккумуляторов. Пробки держать открытыми;

Запрещается курить в кузове аппаратной, пользоваться открытым огнем при зарядке аккумуляторов и при заправке электростанции бензином.

Правила ухода за маломощными радиостанциями:

- содержать радиостанцию в чистоте, особенно следить за состоянием разъемных соединений и органов управления;
- оберегать радиостанцию от ударов и падений, от воздействия влаги, без необходимости не разбирать;
- следить за комплектностью, исправностью и чистотой антенного имущества;
- содержать в исправном состоянии и частоте аккумуляторный отсек и аккумуляторы.

## **11.2. МЕРЫ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАМИ, ОТОПИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ И ЯДОВИТЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ЖИДКОСТЯМИ И ВЕЩЕСТВАМИ**

### **11.2.1. Меры и правила техники безопасности при работе с электроустановками**

При эксплуатации и обслуживании электроустановок ЗАПРЕЩАЕТСЯ: допускать к эксплуатации электроустановок личный состав, не имеющий соответствующую квалификационную группу;

- в военных передвижных источниках питания заземлять нейтраль и применять какие-либо устройства, создающие электрическую связь фазных проводов или нейтрали с корпусом или землей, а также осуществлять контроль изоляции с помощью трех вольтметров или других устройств, работающих на принципе использования напряжения нулевой последовательности или асимметрии напряжения фаз (полюсов) относительно земли;

- эксплуатировать электроустановки, имеющие сопротивление изоляции ниже допустимого уровня. В особых случаях, когда перерыв в подаче электроэнергии не допустим, а сигнал о снижении сопротивления изоляции поступил, допускается работа в указанном режиме на передвижной электроустановке не более 1 ч. При этом необходимо соблюдать особые меры предосторожности и применять защитные средства (диэлектрические перчатки, коврики, изолирующие подставки). Начальник, в ведении которого находится данная передвижная электроустановка, несет ответственность за обеспечение ее безопасной эксплуатации после сигнала о снижении сопротивления изоляции относительно земли и обязан принять меры к выявлению неисправного элемента и устранению неисправности;

- производить последовательное включение корпусов приемников электроэнергии к прибору защитного отключения;

- производить ввод напряжения местной стационарной сети в распределительное устройство передвижного источника и приемника электроэнергии минуя защитное отключающее устройство;
- использовать электроустановки напряжением выше 115В при отсутствии основной системы обеспечения электробезопасности (устройства постоянного контроля изоляции и защитных отключающих устройств) без оборудования заземляющих устройств;
- производить последовательное включение в заземляющий проводник нескольких заземляющих частей, использование голых алюминиевых проводов в качестве заземляющих проводников;
- оставлять без наблюдения работающую электроустановку;
- при осмотре снимать предупредительные плакаты и ограждения, проникать за них, касаться токоведущих частей, их изоляции, производить их обтирку или чистку, а также устранять обнаруженные неисправности, свертывать, развешивать и производить ремонт кабельных сетей, присоединять токоприемники к источникам с помощью кабельных разъемов под напряжением, заменять предохранители под нагрузкой;
- при исчезновении напряжения приступать к каким-либо работам, касаться токоведущих частей или проникать за ограждения, не отключив соответствующий участок или всю электроустановку;
- вести работы без отключения токоведущих частей, на которых будет производиться работа, а также и тех частей, которые могут быть доступны прикосновению при выполнении работ;
- оставлять оголенными концы проводов, даже не находящихся под напряжением;
- применять ножовки, напильники, металлические метры и т.п. при работе под напряжением;
- производить работы на не отключенных токоведущих частях электроустановок, расположенных в особо сырых, с токопроводящей пылью, едкими парами, опасных в отношении пожара или взрыва помещениях, а также вне помещений во время дождя, грозы, тумана;
- накрывать работающие электрические машины брезентом и другими материалами;
- при обнаружении замыкания на землю приближаться к месту замыкания на расстояние менее 5 м в закрытых и 10 м в открытых распределительных устройствах;
- при производстве работ на токоведущих частях, находящихся под напряжением, пользоваться неисправными защитными изолирующими средствами (измерительные штанги, указатели напряжения, изолирующие и токоизмерительные клещи и др.), а также в случае истечения срока их использования;
- производить работу, если находящиеся под напряжением токоведущие части расположены сзади или с двух боковых сторон;
- протирать двигатель бензином.

При возникновении пожара необходимо сначала обесточить электроустановку, а затем приступить к его тушению. Тушить загоревшиеся электроустановки водой или пенными огнетушителями ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Перед каждым использованием защитного средства необходимо проверить его исправность и отсутствие внешних повреждений. Резиновые перчатки, боты, галоши и коврики проверяются на отсутствие проколов, трещин, пузырей и прочих посторонних включений.

При обнаружении дефектов защитное средство должно быть немедленно заменено. Кроме того, по штампу необходимо проверить для какого напряжения допущено применение данного защитного средства и не истек ли срок его действия после очередного испытания. Пользоваться защитными средствами с истекшими сроками очередного испытания запрещается.

### **11.2.2. Меры и правила техники безопасности при работе с отопительными устройствами**

При работе отопительной установки строго выполнять следующие правила:

- пользоваться отопительной установкой строго в соответствии с инструкцией по ее эксплуатации;
- следить за герметичностью соединения подводящих и отводящих патрубков;
- не допускать попадания отработавших газов в аппаратное отделение станции из выхлопной трубы отопительной установки;
- производить десятиминутное проветривание кузова через каждый час работы отопительной установки;
- при работе в зимнее время использовать отопитель в режиме забора воздуха из кузова не более, чем в течение одного часа, после чего обязательно переключить его в режим работы с забором воздуха с наружи кузова;
- при работе станции в капонире или в укрытии принять меры, исключающие попадание отработавших газов в аппаратное отделение кузова, путем установки труб – газопроводов на выхлопную трубу двигателя автомобиля или агрегата, работающего в агрегатном отделении.

### **11.2.3. Меры и правила техники безопасности при работе с ядовитыми техническими жидкостями и веществами**

В повседневной деятельности военнослужащие могут контактировать с ядовитыми веществами, находящимися в различных агрегатных состояниях – в виде газов, паров, пыли и т.п. Наиболее вероятен контакт с ядовитыми

техническими в жидкостями, в большинстве своем, относящимися к классу органических веществ. Сюда можно отнести углеводороды жидкого ряда (яркий представитель – бензин), углеводороды ароматического ряда, используемые как растворители (бензол, толуол, ксиол), спирты (в первую очередь этиловый и др.), терпены (скипидар).

При неправильной организации процесса выполнения поставленных задач и при отсутствии специальных профилактических мер ядовитые вещества способны вызвать отравление. По характеру возникновения и течения они делятся на острые и хронические.

Острые отравления возникают за короткий срок, часто мгновенно. Хронические – результат вдыхания, проглатывания или попадания на кожу незначительных количеств ядовитых веществ в течение длительного периода времени. Помимо острого или хронического отравления ядовитые вещества могут оказывать так называемое общее, неспецифическое действие. При химических авариях наиболее вероятно формирование поражений, которые проявляются в виде раздражения, химического ожога кожного покрова, слизистых оболочек, в виде болевого синдрома, гипоксии, острой дыхательной и сердечно-сосудистой недостаточности, вплоть до шока. В более поздний период представляют опасность развитие токсического отека легких и поражение паренхиматозных органов.

Требования техники безопасности:

- обеспечение строгого количественного и качественного учета хранящихся ядовитых технических жидкостей (ЯТЖ) и горюче смазочных материалов (ГСМ);
- четкое обозначение мест хранения ЯТЖ и ГСМ;
- наличие в местах хранения инструкций по правилам и порядку работы с ЯТЖ;
- оборудование мест хранения ЯТЖ и ГСМ в соответствии с действующими нормами и правилами;
- обеспечение недоступности к местам хранения ЯТЖ и ГСМ посторонних лиц;
- строгий контроль за утилизацией пролившихся ЯТЖ и ГСМ;
- контроль исправности и эффективности функционирования системы обезвреживания отходов ГСМ и ЯТЖ;
- контроль за обезвреживанием заправочной техники;
- обязательное оборудование мест хранения ЯТЖ и ГСМ соответствующей системой вентиляции;
- регулярный контроль эффективности и производительности работы вентиляционных систем;
- наличие разработанного строгого регламента выдачи ЯТЖ;
- обязательный персональный учет личного состава, связанного с хранением и использованием ЯТЖ;
- запрещение допуска к работе с ЯТЖ лиц, в анализе которых имеются указания на склонность к употреблению алкоголя;

- периодичность контроля за режимом труда (рациональное сочетание периодов работы со временем отдыха) работающих с ЯТЖ, с учетом нарушений температуры воздуха;
- обязательность использования средств индивидуальной защиты;
- регулярность в изучении с личным составом вопросов профилактики отравлений и в обучении приемам оказания первой медицинской помощи;
- обеспечение рабочих мест штатными средствами оказания первой медицинской помощи. (Надлежащая укомплектованность шкафов сумок неотложной помощи);
- контроль за состоянием здоровья работающих (своевременность прохождения предварительных и периодических осмотров) с определением групп риска, подлежащих диспансерному наблюдению;

### **11.3. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СОВЕРШЕНИИ МАРША**

1. При движении машин (автомобильных поездов) в колонне необходимо строго соблюдать установленную скорость и дистанцию между машинами. Ночью скорость движения машин снижается. Во время движения машин в колонне водитель обязан следить за подаваемыми сигналами и немедленно их выполнять. Всякое изменение порядка движения, а также остановки колонны делаются только по команде начальника колонны.

2. При остановках, машины становятся на правой стороне дороги или на правой обочине, сохраняя порядок, принятый при движении. Дистанция между машинами должна быть не менее 10 м. Остановка отдельных машин не должна задерживать движение колонны. При вынужденной остановке машина съезжает с дороги. Водители отставших машин не имеют права обгонять движущуюся колонну. Они занимают свое место в колонне только на привалах или остановках с разрешения начальника колонны.

3. Перевозка личного состава осуществляется на специально оборудованных грузовых автомобилях; на специальных машинах, автобусах и легковых автомобилях.

4. Движение автомобильной колонны через железнодорожный переезд производить без переключения передач со скоростью не более 15 км в час. Для пропуска колонны на переездах выставляются регулировщики и дежурный тягач с тросом. Движение машины через мосты ограниченной грузоподъемности производится с соблюдением установленной дистанции между машинами. На мостах воспрещается остановка, резкое торможение, повороты и развороты. Для остановки колонны необходимо выбирать места, просматриваемые с обоих направлений движения (от головной и последней машины) на расстоянии не менее 50 метров. При остановке ночью или при



движении в тумане необходимо включать подфарники и задний фонарь. В случае вынужденной остановки на спуске или подъеме необходимо затянуть ручной тормоз до отказа и под колеса подложить клинья или камни. При остановке на спуске включается передача заднего хода, а на подъеме – первая передача. Выходить из машины можно только по команде командира и только на правую сторону дороги. Каждую остановку водитель должен использовать для осмотра машины, проверки крепления груза, сцепки прицепа и устранения неисправностей.

5. При движении по освещенным дорогам и улицам включается ближний свет фар. При разъездах со встречным транспортом скорость движения снижается, дальний свет переключается на ближний, обратное переключение разрешается только после разъезда. При наличии на машине только одной действующей фары она должна находиться с левой стороны. При вынужденном движении без света, скорость движения снижается до 10 км в час и подаются частые звуковые сигналы.

6. Движение машины в тумане и в условиях большой запыленности воздуха производится с соблюдением следующих правил:

- скорость движения снижается;
- обгон транспорта категорически запрещен;
- подъем и спуск преодолеваются на пониженной передаче;
- при движении на стоянках включается ближний свет.

7. При вождении машин в оттепель, гололедицу и по скользкой дороге необходимо:

- плавно трогаться с места, постепенно увеличивая обороты коленчатого вала двигателя, избегая буксования колес (гусениц);
- двигаться со скоростью, не превышающей 15-20 км в час;
- избегать резкого торможения машин, тормозить, как правило, двигателем и при необходимости плавно притормаживать тормозами;
- выравнивание машин при заносе производить поворотом руля в сторону заноса;
- выбирать путь движения таким образом, чтобы поверхность дороги для правых и левых колес была одинакова;
- разгон машин с переключением передач производить только на прямых участках дороги.

При вытаскивании застрявшей машины с помощью троса, не подходить к ней близко во избежание удара лопнувшим или соскочившим концом троса. Соблюдать меры безопасности при пользовании лебедкой.

8. Во время преодоления водных преград вброд машины должны двигаться на низшей передаче, при этом водители должны избегать поворотов, остановок и переключения передач. Ремень вентилятора во избежание поломки лопастей и забрызгивания свечей зажигания следует ослабить или снять, жалюзи радиатора закрыть. После преодоления водной преграды тормозные колодки просушить легким торможением. При первой возможности произвести контрольный осмотр машин.

При преодолении водных преград по льду необходимо двигаться плавно, на пониженной передаче, избегая остановок, поворотов и обязательно с открытыми дверями кабины. Дистанция между машинами устанавливается не меньше 50 метров. При сильных прогибах льда необходимо плавно увеличивать скорость движения. При ширине переправы менее 50 метров следующей машине разрешается входить на лед только тогда, когда машина вышла на противоположный берег. Перед выездом на лед, толщина которого близка к предельной, личный состав спешивается и следует за машинами на дистанции не менее 50 метров.

9. Запрещается заводить двигатель во время стоянки автомобиля в целях обогрева водителя и личного состава, находящегося в кабине из-за угрозы отравления угарным газом.

10. Соблюдать меры предосторожности при пользовании горючим, смазочными материалами и специальными жидкостями.

11. Следуя через переезд, убедитесь в исправном состоянии рулевого управления, трансмиссии, тормозов, приборов освещения. При следовании по переезду соблюдайте дистанцию. Существует опасность внезапной остановки или резкое снижение скорости впереди идущего автомобиля из-за неисправности настила переезда. Не ослепляйте водителей встречных транспортных средств. Запрещается обгон на переезде и ближе, чем за 100 метров перед ним. Не выезжайте на переезд при красном сигнале светофора и закрывающемся шлагбауме. Вы попадете в ловушку: при нахождении Вашего автомобиля на настиле переезда шлагбаумы будут закрыты.

Уступите дорогу поезду (локомотиву, дрезине). Остановитесь у СТОП-ЛИНИИ или светофора, если их нет – не ближе 5 м от шлагбаума, а при отсутствии последнего – не ближе 10 м. до ближайшего рельса.

#### **11.4. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАЗВЕРТЫВАНИИ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ СВЯЗИ И АВТОМАТИЗАЦИИ**

Требования безопасности при разворачивании военной техники связи и автоматизации:

- оборудовать и надежно подключить к соответствующим зажимам аппаратных заземлители. До включения питания проконтролировать надежность подключения проводов заземления аппаратуры. Сопротивление заземления не должно превышать 25 Ом.

- корпус каждой упаковки (моноблока) должен быть заземлен с заземляющей шиной аппаратной при помощи отдельного провода сечением не менее 10 мм<sup>2</sup>.

*Запрещается последовательное соединение корпусов с заземляющей шиной.*

- запрещается работа в аппаратной при неисправном или выключенном щите автоматической защиты (ЩАЗ).

Перед включением электропитания необходимо:

- убедиться в целостности изоляции кабеля питания;

- проверить на блоках питания аппаратуры соответствие нужному положению переключателей режима питания, наличие предохранителей установленных номиналов, тумблеры питания должны быть в положении ВЫКЛ;

- при подключении кабеля питания к аппаратной необходимо вначале подключить его к соответствующему разъему аппаратной, а затем к источнику питания (при отключении кабеля питания в первую очередь отключить от источника).

*Подключение и отклонение кабеля питания допускается только в защитных резиновых перчатках.*

- тщательно осмотреть место предполагаемой установки машин (аппаратных, станций), обратив особое внимание на наличие линий высоковольтных электропередач (воздушных и наземных);

- установкой машины должен руководить один человек (как правило, начальник аппаратной) путем подачи водителю установленных сигналов;

- аппаратные располагать не ближе 5 метров друг от друга;

- установить защитное заземление.

*При появлении напряжения на кузове автомобиля установить дополнительное заземление или отдельным проводом соединить защитное заземление своей аппаратной с защитным заземлением электропитающей станции, используя при этом диэлектрические перчатки.*

*При разворачивании антенно-мачтовых устройств следить за равномерным нажатием растяжек и ставить аппаратные так, чтобы при обрыве оттяжки антенна не могла упасть на них; оградить антенно-мачтовое устройство с целью недопущения наезда на нее днем и ночью.*

*При разворачивании аппаратных в зонах высоковольтных линий электропередач необходимо:*

- размещать аппаратные не ближе 150-200 м от ЛЭП;

- не прокладывать полевые линии связи параллельно ЛЭП на расстоянии ближе 150 м, а рекомендуется пересекать ЛЭП под прямым углом с заглублением проводов линии связи в грунт на 30-40 см;

- категорически запрещается подвешивать на опорах ЛЭП полевые линии связи, подключаться к ЛЭП для питания аппаратных, касаться руками металлических оттяжек и опор ЛЭП и отправлять вблизи них естественные надобности, приближаться в грозу и сырую погоду к опорам ЛЭП ближе 10 м;

- не приближаться к оборванному проводу ЛЭП ближе 10 м.

Усилить противопожарную безопасность, для чего рядом с аппаратной иметь запасы песка, удобно расположенные для тушения загоревшихся агрегатов и аппаратных.

## **11.5. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ СВЯЗИ И АВТОМАТИЗАЦИИ**

Требования безопасности при эксплуатации военной техники связи и автоматизации:

1. Замену сгоревших предохранителей производить только при отключенном питании.

2. Перед включением питания предупреждать об этом экипаж аппаратной, а перед включением дистанционного питания – личный состав, находящийся на НУП.

*Запрещается:*

- использовать кабели с поврежденной изоляцией;
- использовать оборудование со снятым кожухом;
- применять не исправные контрольно-измерительные приборы, инструмент и приспособления;
- пользоваться защитными средствами, срок проверки которых истек;
- оставлять без надзора механиков включенную аппаратуру.

При эксплуатации антенно-фидерных устройств необходимо учитывать, что в передающие антенны мощных радиостанций могут поступать значительные мощности. В результате в антеннах и фидерах возникают высокие напряжения, опасные для здоровья и жизни людей.

При прикосновении человека к проводам антенно-фидерного устройства, находящимся под напряжением постоянного, низкочастотного или высокочастотного тока будет ответвляться часть его по телу на землю. Ток в 10 мА безопасен для жизни, а при токе в 50-100 мА человек погибает. Переменное напряжение меньше 36 В и постоянное напряжение меньше 24 В считается неопасным для жизни человека. Высокочастотные токи в 10-15 А, кратковременно протекающие через тело человека, не опасны для жизни. Однако при прикосновении человека к токонесущим проводам из-за плохого контакта между кожей человека и проводами возникает дуга переменного высокочастотного тока, которая может вызвать тяжелые, долго не заживающие ожоги. Вблизи длинноволновых и средневолновых антенн электрическое поле может достигать значений в несколько тысяч вольт на метр. При таком сильном электрическом поле дуга может возникнуть в случае приближения человека к проводам на 1-1,5 м и вызвать сильные ожоги.

## **11.6. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ СВЯЗИ И АВТОМАТИЗАЦИИ**

К проведению технического обслуживания военной техники связи допускается персонал, имеющий квалификационную группу по технике

безопасности не ниже 3 группы, твердые практические навыки в эксплуатации и обслуживании военной техники связи, знающий объем и методику проведения технического обслуживания, а также соответствующие правила мер безопасности.

Перед проведением технического, обслуживания проверить:

- состояние, исправность и надежность подключения заземляющих проводов;
- правильность и надежность подключения силовых кабелей;
- наличие предохранителей на блоке распределения питания, выпрямителе и пульте оператора, их исправность и соответствие номиналам. Неисправные и несоответствующие номиналам предохранители заменить исправными.

Запрещается включать и работать с незаземленной военной техники связи

Подключение сетевого кабеля к электросети производить в резиновых перчатках и в присутствии другого человека.

При проверке работы агрегата задняя дверь кузова должна быть открыта для обеспечения вентиляции отсека.

При работе с аккумуляторами необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в технической документации на аккумуляторы.

## **11.7. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ СВЯЗИ И АВТОМАТИЗАЦИИ**

При ремонте военной техники связи и автоматизации все работы должны выполняться в строгом соответствии с требованиями действующих руководящих документов по правилам и мерам безопасности и указаниями эксплуатационной документации.

В мастерской связи должна быть инструкция по правилам и мерам безопасности при выполнении ремонтных работ.

Условия работы по ремонту средств связи, сложность и срочность ее выполнения и другие причины не могут служить основанием для нарушения правил и мер безопасности.

Основными условиями, обеспечивающими безопасный ремонт средств связи в войсковых мастерских, являются:

- своевременное планирование мероприятий по обеспечению безопасности мастеров при проведении ремонта;
- организация и проведение обучения мастеров безопасным методам ремонта;
- соблюдение установленного порядка допуска мастеров к самостоятельному ремонту средств связи;

- оборудование рабочих мест мастерской связи техническими средствами для безопасного выполнения ремонтных работ;
  - проверка исправности защитных средств и своевременность их испытаний;
  - обеспечение заданных норм освещения, отопления и вентиляция производственных помещений и рабочих мест мастерской;
  - постоянный контроль за соблюдением мастерами правил и мер безопасности;
  - своевременное и качественное проведение инструктажей мастеров.
- при поиске неисправностей:*
- подключать ремонтные кабели (шланги) только при выключенных источниках питания электроэнергией; подключение производить сначала к ремонтируемому блоку, а затем к источнику питания;
  - строго соблюдать требования, указанные в предупредительных надписях на блоках и элементах;
  - работы с блоками, имеющими напряжение выше 1000 В, производить в присутствии второго человека, имеющего квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей;
  - не оставлять под напряжением открытые блоки; уходя с рабочего места, обесточить их;
  - подключать и отключать высокочастотные кабели, а также выполнять работы на антенно-фидерных устройствах только при выключенном передатчике;
  - все измерения напряжений и режимов работы каскадов производить только с помощью приборов с изолированными щупами;
  - проверку наличия напряжений на лампах производить на ножках ламповой панели при вынутых лампах;
  - подключение средств связи к источнику постоянного тока производить сначала к плюсовому зажиму, затем к минусовому, а отключение – наоборот;
- при включенном питании не вынимать (устанавливать) блоки из стойки (в стойку);
- не проверять наличие напряжения на зажимах и проводниках прикосновением к ним рукой или токопроводящими предметами;
  - не производить включения аппаратуры при отключенных или замкнутых накоротко цепях блокировки;
  - подключать и переключать средства измерений только при выключенном напряжении питания;
- при выполнении монтажных работ:*
- применять электропаяльник напряжением не более 36В; степень нагрева паяльника определять на припое, а не на ощупь;
  - при пайке навесных элементов или отдельных проводов поддерживать их пинцетом или плоскогубцами;
  - очищать паяльник от излишнего припоя путем прикосновения его рабочей поверхности к флюсу, а не встряхиванием;

- не выполнять монтажных работ в аппаратуре, находящейся под напряжением;
- по окончании монтажных работ выключить электропаяльник и обесточить рабочее место.

### **Правила пожарной безопасности**

Ответственность за обучение личного состава мастерской правилам пожарной безопасности и действиям при тушении пожара, а также содержание в исправности пожарного оборудования несет начальник мастерской связи.

Личный состав мастерской связи обязан строго соблюдать правила пожарной безопасности и уметь пользоваться пожарным оборудованием.

Помещения, где проводятся работы с применением легковоспламеняющихся жидкостей и зарядка аккумуляторных батарей, должны быть оборудованы специальной вентиляцией.

Во избежание возникновения пожаров из-за коротких замыканий в электрических цепях мастерских связи осуществляются следующие мероприятия:

- постоянно контролируется состояние электропроводки;
- розетки, вилки, рубильники поддерживаются в исправном состоянии;
- не допускается замена предохранителей перемычками из провода и другими металлическими предметами;
- силовой щит или рубильники на нем закрываются предохранительным кожухом.

В целях пожарной безопасности *запрещается*:

- преграждать доступ к пожарному оборудованию и использовать его не по назначению;
- клеить или закрывать внешнюю электропроводку обоями или плакатами;
- применять для устройства осветительной электросети телефонные провода;
- курение в не отведенных для этого местах.

Использованные обтирочные и другие легковоспламеняющиеся материалы должны складываться в металлические ящики, устанавливаемые в пожаробезопасных местах.

## **ГЛАВА 12. МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ СВЯЗИ**

### **Обеспечение безопасности связи при развертывании:**

- использовать защитные свойства местности;
- осуществлять инженерное оборудование;
- организовать охрану и оборону станции;
- замаскировать радиостанцию. Высота подвеса масксети не менее 0,5 м над крышей;
- на выхлопные трубы агрегатов электропитания оборудовать устройства теплового рассеивания.

### **При работе на средствах связи запрещается:**

#### **1. Нарушать правила СУВ при передаче открытым текстом:**

- наименование воинских частей и их дислокацию;
- состояние боевой готовности;
- содержание сигналов кодировки и шифротаблиц;
- тактико-технические характеристики и принцип работы аппаратуры;
- численность и боевой состав;
- должность, воинское звание, фамилии, имена и отчества военнослужащих;
- радиоданные;
- позывные узлов связи.

#### **2. Нарушать радиомаскировку:**

- несоблюдение минимума служебных переговоров;
- использование старых позывных в новых районах.

#### **3. Нарушать правила установления и ведения связи:**

- использовать произвольные позывные;
- нарушать правила вызова и ответа на вызов;
- несвоевременная смена радиоданных;
- ведение частных переговоров;
- нарушать правила запроса и сообщения пароля;
- ведение переговоров закрытым текстом;
- искажение радиоданных;
- нарушение правил пользования ТДР.



При ведении связи позывные станций и должностных лиц, пункты местности должны кодироваться.

**Разрешается передача открытым текстом только:**

1. радиограмм с надписью «передать открытым текстом по радио», подписанных командиром или НШ.
2. Условные сигналы оповещения о применении ОМП о воздействии противника.
3. Предупреждения о стихийных бедствиях.
4. Донесение о внезапном нападении и высадке десанта.
5. Команды по срочному оказанию помощи людям, самолетам, кораблям, терпящим бедствие.

**Имитозащита:**

В случае возникновения сомнения в принадлежности радиостанции, запрашивается пароль:

- р/станция не ответила на пароль связь прекращается, запрещается прежний пароль;
- р/станция передала неправильный пароль связь прекращается, передается новое парольное число.

**Ответственность за нарушение требований руководства по безопасности связи.**

Лица, допустившие нарушения первой категории и если эти нарушения нанесли серьезный ущерб Вооруженным Силам, привлекаются к уголовной ответственности на основании существующего законодательства.

Лица, допустившие нарушения первой категории, которые не причинили серьезного ущерба Вооруженным Силам, к уголовной ответственности не привлекаются, но подвергаются строгому дисциплинарному наказанию и лишению (снижению) классной квалификации.

Виновные в нарушении второй и третьей категории привлекаются к дисциплинарной ответственности в зависимости от характера допущенного нарушения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном учебнике для сержантов войск связи МО РФ представлены тактико-технические данные радиостанций малой и средней мощности, порядок их эксплуатации, меры техники безопасности при различных видах работ, методика проведения занятий по специальным дисциплинам, варианты планов-конспектов для проведения занятий, мероприятия по обеспечению безопасности связи, а также справочный материал, необходимый в процессе обучения личного состава.

Данный учебник предлагается использовать при подготовке сержантского состава для их профессиональной деятельности.

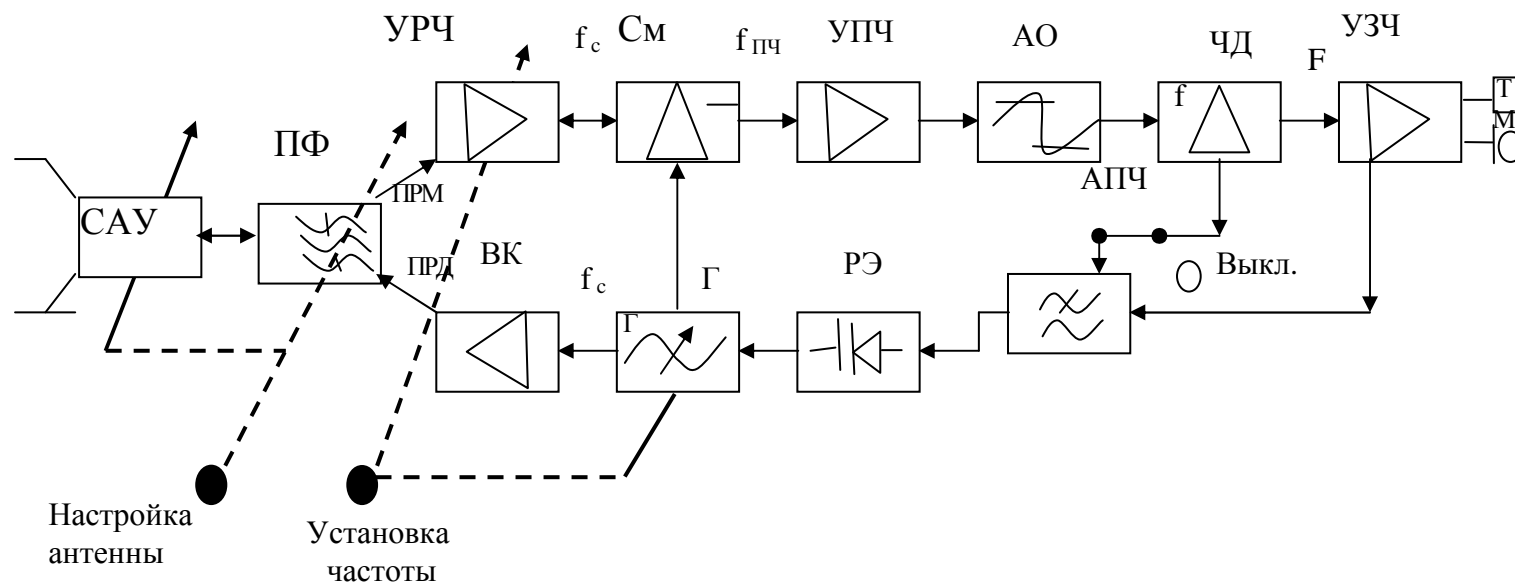


Рис.3.1.1. Структурная схема радиостанции исполненной по совместному принципу построения

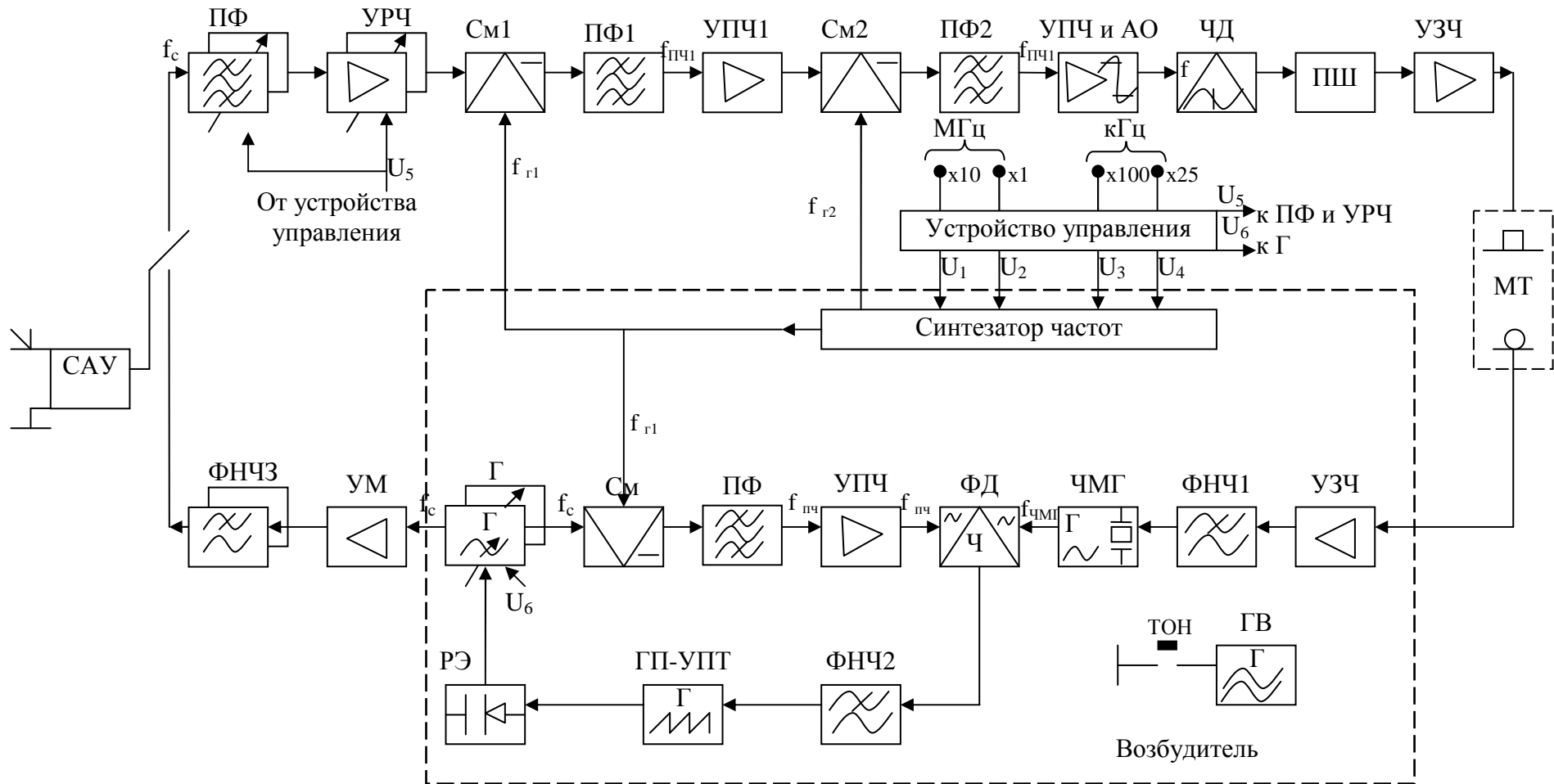


Рис.3.1.2. Структурная схема радиостанции УКВ диапазона

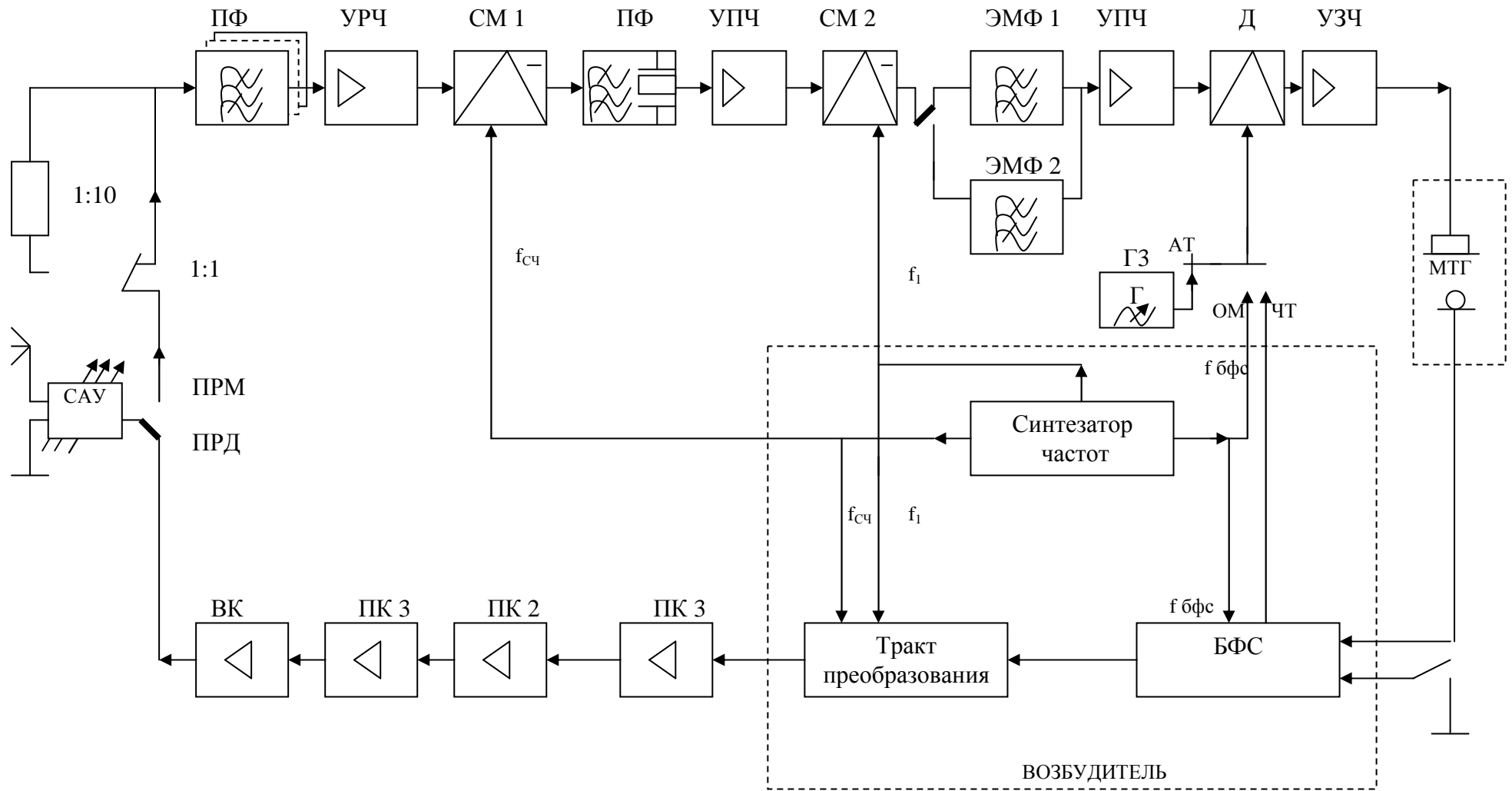


Рис. 3.1.3. Структурная схема радиостанции КВ диапазона

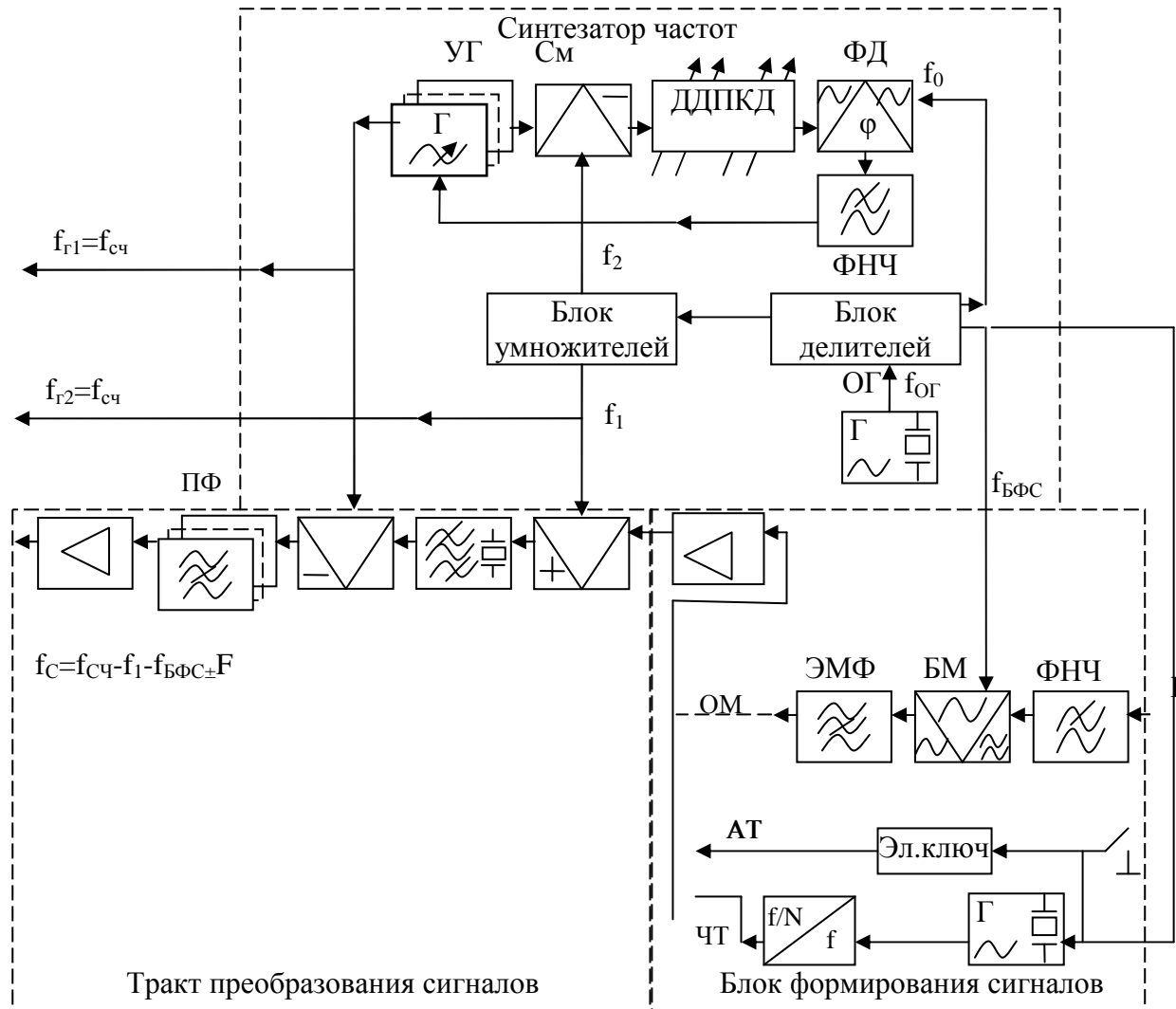


Рис. 3.1.4. Структурная схема возбуждителя радиостанции КВ диапазона .



## АППАРАТНЫЙ ЖУРНАЛ РАДИОСТАНЦИИ (ГЛАВНАЯ)

ПРИЕМ			Записи о передаче и приеме радиogramм и сигналов. Основное содержание служебного обмена. Прием и сдача дежурств	ПЕРЕДАЧА		
ВРЕМЯ		Кат. ср очн-ти. радио- грамм		ВРЕМЯ		Кат. ср очн-ти радио- грамм
Ч.	М.			Ч.	М.	
			30 января 2003 г.			
09	00		Дежурство и документы принял курсант Иванов			
	05		Работа в р/н № 9021 разрешена ДРЦ			
			Ф раб.=22130(пер)/20130(прм)			
			Зщба де адн4	09	07	
	07		Зщба ЩСА 4			
			ЩТЦ знк		09	
	09		ЩРЖ знк			
			НР 705 30		10	СМЛ/ ЗНК
	15		Р 705			
	17	ЗСА/ СМЛ	НР 124 30			
	14		Р 124		23	
	15		БББ 12704		25	
	26		Р			
	27		БББ 84125			
			Р. Доложено ДРЦ по ТЛФ в 09.28		27	
	28		Работа в р/н № 9021 закончена			
	29		Дежурство и документы сдал курсант Иванов			



АППАРАТНЫЙ ЖУРНАЛ РАДИОСТАНЦИИ (ПОДЧИНЕННАЯ)						
ПРИЕМ			Записи о передаче и приеме радиogramм и сигналов. Основное содержание служебного обмена. Прием и сдача дежурств	ПЕРЕДАЧА		
ВРЕМЯ		Кат.сроч н-ти радио- грамм		ВРЕМЯ		Кат.сроч н-ти радио- грамм
Ч.	М.			Ч.	М.	
			30 января 2003 г.			
09	00		Дежурство и документы принял курсант Иванов.			
	05		Работа в р/н № 9021 разрешена ДРЦ			
			Ф раб.=20130(пер)/22130(прм)			
	07		Зщба де адн4 ЩСА 4			
			Зщба	09	07	
	09		ЩТЦ знк			
			ЩРЖ знк		09	
	10	ЗНК/СМЛ	НР 705 30			
			Р 705		15	
			НР 124 30		17	СМЛ/ЗСА
	23		Р 124			
	25		<b>БББ 12704</b>			
			Р. Доложено ДРЦ по ТЛФ в 09.26		26	
			БББ 84125		27	
	27		Р			
	28		Работа в р/н № 9021 закончена			
	28		Дежурство и документы сдал курсант Иванов			

**Технические характеристики автомобильной техники.**

Наименования показателя	Марка автомобиля					
	УАЗ-469	ГАЗ-66	ЗИЛ-131	УРАЛ-375Д	УРАЛ-4320	КАМАЗ-4310
1. Марка топлива	А-76	А-76	А-76	Аи-93	ДЛ, ДЗ, ДА	ДЛ, ДЗ, ДА
2. Емкость топливного бака, л.	39х2	105х2	170х2	300+60	210+60	210х2
3. Норма расхода топлива на 1000 км, л	16	31,5	49,5	69	44,5	46
4. Емкость смазочной системы двигателя, л	5,8	8	9,5	9	21	21
5. Марка моторного масла	М-8-А	М-8-А	М63/10 В	М-10Г2к	М-10Г2к	М-10Г2к

**Технические характеристики бронетанковой техники.**

Наименование показателя	Марка бронетанковой техники					
	МТЛБ - У	БТР			БМП-2 КШ	БМД-2 КШ
		60	70	80		
1. Марка топлива	ДЛ,ДЗ,ДА	А-76	А-76	ДЛ,ДЗ	ДА	ДА
2. Емкость топливного бака, л	520	145x2	145x2	145x24 6	280	
3. Норма расхода топлива на 100 км, л: - по шоссе -по бездорожью	120 160	60 90	72 116	55 80	77 84	65 85
4. Емкость системы смазки, л	28	16	25	28	58	36

**Основные характеристика бензиновых и дизельных электрических агрегатов.**

**А) Бензиновые электрические агрегаты.**

Наименование показателя	Типы электроагрегатов			
	АБ-1 П/30-М1	АБ-4 Т/400-М1	АБ-8 Т/400-М	АБ-12 Т/400-М1
1. Топливо	А-76 АС-10 (25/1)	А-76	А-76	А-76
2. Масло летнее/зимнее	АС-10/8	АС-10/8	АС-10/8	АС-10/8
3. Расход топлива, кг/ч	0,8	2,6	5,2	5,4
4. Расход масла, кг/ч	0,032	0,08	0,15	0,1
5. Продолжительность непрерывной работы, ч	4/48	4/24	4/24	7/24

**Б) Дизельные электрические агрегаты.**

Наименование показателя	Типы электроагрегатов			
	АД-10- Т/400-М	АД-20- Т/400-М2	АД-30- Т/400-М2	АД-50- Т/400-М
1. Топливо	дизельное	дизельное	дизельное	дизельное
2. Масло	МТ-16и ДС-11	ДС-11	ДС-11	ДС-11
3. Расход топлива, кг/ч	4,28	8	14,4	22
4. Вместимость топливного бака, л	28/7,5/ 14,5	54/16/29	2x56/16,5/ 22	130/60/40





**МАШИННЫЙ ЖУРНАЛ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ АГРЕГАТ № \_\_\_\_\_**

Время работы агрегата						Цель работы	Расход горючего и смазочных ма- териалов, л	Неисправность агрегата и принятые меры
пуск		остановка		продолжительность работы				
ч	мин	ч	мин	ч	мин			
1	2	3	4	5	6	7	8	9

12 июля 200\_ г.

8	50	14	55	6	05	На передачу	Бензин 6, масла 0,5 Бензин 3, масла 0,2
16	10	19	20	3	10	Зарядка аккумуляторов	
				9	15		
		Итого....					

Дежурство сдал \_\_\_\_\_

Дежурство принял \_\_\_\_\_

**Примечание:** машинный журнал ведет дежурный электромеханик только при наличии агрегата.

Приложение 8.1.1.

«Утверждаю»

Начальник радицентра

капитан А. ВАГИН

«        » декабря 200\_ г.

## ПЛАН- КОНСПЕКТ

проведения занятий с личным составом

**1 взвода по специальной подготовке**

**ТЕМА.** Нарращивание скорости приема на слух и передачи датчиком Р-010 до 12 гр/мин, передачи ключом до 8 гр/мин.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ:** Нарращивание скорости приема на слух и передачи датчиком Р-010 до 10 гр/мин., передачи ключом до 6 гр/мин.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** 1. Нарращивание скорости приема на слух до 10 гр/мин, передачи ключом до 6 гр/мин.

2. Изучить порядок циркулярной передачи радиограмм.

**ВРЕМЯ:** 2 часа.

**МЕСТО:** Радиокласс.

**Учебно-материальное обеспечение:** оборудование радиокласса, сборники текстов для передачи радиограмм, магнитофон, магнитные ленты 8-9-10 гр/мин., Методика обучения радиотелеграфистов. Руководство по радиосвязи в ВС СССР.

№ п.п.	Учебные вопросы и их краткое содержание	Время (мин.)	Методические приемы руководителя занятия
1	2	3	4
	<b>1. Вступительная часть</b> 2. Принять рапорт зам. ком. взвода, проверить наличие личного состава, внешний вид и готовность к занятию. 1. Повторение изученного материала. <b>Учебные вопросы</b>	8 - 9         11-12	Проверить и устранить недостатки. Отметить отсутствующих в классном журнале, записать тему занятия. Опросить 2-3 солдат и оценить их ответы. Объявить тему и цель занятия. Доложить порядок переда-



№ п.п.	Учебные вопросы и их краткое содержание	Время (мин.)	Методические приемы руководители занятия
1	2	3	4
	<p>1. Порядок передачи циркулярной радиогаммы.</p> <p>II. Прием на слух буквенных и цифровых радиогамм со скоростью до 10 гр/мин.: — прием на память позывных радиостанций, кодовых сокращений, коротких смысловых слов; - прием тренировочных буквенных и цифровых радиогамм в условиях радиопомех; - прием контрольного текста со скоростью 10 гр/мин.</p> <p>III. Передача ключом со скоростью до 8 гр/мин.: - регулировка телеграфного ключа; - передача групповым методом коротких и длинных сигналов; - передача различных текстов; - самостоятельная передача текстов с прослушиванием и без прослушивания своей работы.</p> <p><b>Заключительная часть</b> - краткий разбор занятия; - задание на самоподготовку, <b>Знать</b> порядок передачи циркулярной радиогаммы. <b>Принять</b> 150 групп буквен-</p>	<p>40</p> <p>25</p> <p>5</p>	<p>чи циркулярной радиогаммы. Привести пример. Дать под запись в тетрадь краткое содержание вопроса.</p> <p>Передать с ключа изученные коды, позывные радиостанций, короткие слова и сигналы. После передачи кода, слова один из солдат называет его.</p> <p>Солдаты принимают тренировочные тексты с магнитофона (Р-010, ключа). Руководитель или один из сержантов контролирует качество записи и правильность принимаемых текстов, бланки контрольных радиогамм на проверку.</p> <p>Вместе с сержантами контролирует посадку за рабочее место, хватку ключа, манипуляции кисти рук. Прослушать и оценить скорость и, качество передачи 2—3 солдат.</p> <p>1. Объявить оценки.</p>

№ п.п.	Учебные вопросы и их краткое содержание	Время (мин.)	Методические приемы руководители занятия
1	2	3	4
	ного и цифрового текстов. <b>Передать</b> ключом не менее 120 групп текста. <b>Повторить</b> изученные кодовые сокращения.		2. Отметить характерные недостатки при приеме на слух и передаче ключом, пути и способы их устранения. 3. Дать задание на самоподготовку.

**Командир 1 отделения**

**сержант Петренко**

«    » декабря 200 \_ г.

Приложения 8.1.2.

«Утверждаю»

Командир роты связи  
капитан А. СИДОРОВ  
«    » ноября 200\_ года

**ПЛАН - КОНСПЕКТ**  
**проведения занятий по специальной подготовке**  
**с личным составом 1 взвода радицентра**

ТЕМА. Работа на радиостанциях в радионаправлении.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. Выполнение учебной задачи № 40.

УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ:

1. Совершенствовать практические навыки обучаемых в выполнении учебной задачи № 40.
2. Прививать обучаемым навыки в выполнении обязанностей помощника дежурного по радицентру, дежурного экспедитора, оператора пункта контроля безопасности связи.

УЧЕБНАЯ ГРУППА: Личный состав радиостанции  
средней мощности роты связи.

ВРЕМЯ: 6 часов.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Радиостанции Р-161-А2М — 7 шт.

Р-160 П — 3 шт.

Радиоданные, учебная нагрузка, ТДР — 15 шт.

ЛИТЕРАТУРА: Сборник единых нормативов и учебных задач для войск связи;  
Руководств по радиосвязи ВС СССР.

№ п/п	Учебные вопросы	Время	Краткое содержание. Методические приемы руководителя.	Действия обучаемых
-------	-----------------	-------	---	--------------------

1	2	3	4	5
			<p><b>Накануне занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить план - конспект.</li> <li>2. Подготовить технику из расчета: <ul style="list-style-type: none"> <li>- три радионаправления — 6 радиостанций Р-161-А2М;</li> <li>- р/станция подыгрыша за другое р/направление - 1 Р-161-А2М;</li> <li>- пункт контроля безопасности связи - 3 Р-160 П .</li> </ul> </li> <li>3. Подготовить радиоданные, учебную нагрузку, расчет работы смен, ТДР.</li> <li>4. Назначить и проинструктировать должностных лиц: <ul style="list-style-type: none"> <li>- помощника дежурного по радиоцентру;</li> <li>- дежурного экспедитора;</li> <li>- операторов ПКБС</li> </ul> </li> </ol>	
I.	Вводная	5	<p>Принимаю рапорт, осматриваю внешний вид, проверяю наличие личного состава и его готовность к занятиям</p> <p>Объявляю тему, учебные вопросы, цели занятия.</p>	<p>Зам. ком. взв. Докладывает о готовности взвода к занятиям.</p>
II.	Основная часть 1. Содержание,	20 мин	Опрашиваю обучаемых по вопросам:	Отвечают на поставленные



№ п/п	Учебные вопросы	Время	Краткое содержание. Методические приемы руководителя.	Действия обучаемых
1	2	3	4	5
			<p>- помощника ДРЦ. Опрашиваю личный состав дежурной смены по знанию содержания и условий выполнения учебной задачи, порядка ведения радиообмена при отработке учебной задачи. Напоминаю меры безопасности при эксплуатации радиостанции. За 5 мин. до начала работы вручаю обучаемым учебную нагрузку, радиоданные, ТДР. Даю команду: «Личному составу дежурной смены для выполнения учебной задачи на дежурство заступить!». Через 5 мин. командую: «К работе приступить!» В процессе выполнения учебной задачи контролирую: - настройку радиостанций на рабочие и запасные частоты; - установление р/связи с корреспондентом и ведение радиообмена; - принимаю доклады о приеме и передаче ра-</p>	<p>Проверяют учебную нагрузку. Принимают дежурство.  Выполняют учебную задачу № 40</p>

№ п/п	Учебные вопросы	Время	Краткое содержание. Методические приемы руководителя.	Действия обучаемых
1	2	3	4	5
			<p>диосигналов.</p> <p>Даю команду на забытые работы радионаправлений. Контролирую правильность перехода на запасную частоту и установление радиосвязи.</p> <p>Даю команду на выполнение вводной: «Газы».</p> <p>Принимаю доклады об окончании работы, собираю учебную нагрузку.</p> <p>Помощник ДРЦ, операторы ПКБС докладывают о замечаниях по выполнению учебной задачи</p> <p>Заслушиваю доклады и замечания по работе дежурной смены помощника ДРЦ, операторов ПКБС. Подвожу краткий итог работы смены. Даю команду на подготовку к работе очередной смены согласно расчету.</p> <p>Проверяю учебную нагрузку на проведение технического обслуживания. По окончании работы</p>	<p>Помощник ДРЦ, операторы ПКБС докладывают о замечаниях по выполнению учебной задачи.</p>

№ п/п	Учебные вопросы	Время	Краткое содержание. Методические приемы руководителя.	Действия обучаемых
1	2	3	4	5
III.	Заключительная часть.	10 мин.	<p>даю команду о наведении порядка на радиополигоне.</p> <p>Подвожу итоги занятия. Объявляю оценки за выполнение обязанностей должностных лиц радицентра и работу в радионаправлении по нормативам задачи № 40. Указываю на характерные недостатки и способы их устранения. Отмечаю лучших в/служащих. Отвечаю на вопросы.</p> <p>Даю задание на самостоятельную подготовку.</p>	

**Командир 2 отделения  
сержант Сеницын**

«        » ноября    200\_ г.



**=УТВЕРЖДАЮ=**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200\_ г

**ПЛАН-КОНСПЕКТ**

**для проведения занятия по технической подготовке**

Тема № \_\_\_\_\_

Вид и номер занятия \_\_\_\_\_

Учебные и воспитательные цели \_\_\_\_\_

Взвод (экипаж) \_\_\_\_\_                      Время \_\_\_\_\_                      Место \_\_\_\_\_

Литература: \_\_\_\_\_

Учебно-материальное обеспечение:

- наглядные пособия \_\_\_\_\_

-ТСО \_\_\_\_\_

**РАСЧЕТ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

№ п.п	Содержание занятия	Время (мин)	Методические приемы преподавателя и действия обучаемых
1	2	3	4

№ п.п	Содержание занятия	Время (мин)	Методические приемы преподавателя и действия обучаемых
1	2	3	4
1	<p><b>ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прием доклада от дежурного по группе;</li> <li>- проверка наличия л.с., готовности группы к занятию (наличие тетрадей и схем), правильности заправки сумок и головных уборов;</li> <li>- объявление темы, целей занятия и учебных вопросов;</li> <li>- <b>контрольный опрос.</b></li> </ul>	<p><b>15</b></p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>10</p>	<p>Принимаю доклад дежурного, проверяю наличие л.с., объявляю тему, цели и учебные вопросы занятия.</p> <p>Обучаемые выполняют команды дежурного и руководителя</p> <p>Опрашиваю 2-3 курсантов по изученному материалу. Обсуждаю с л.с. ответы, выставляю оценки.</p> <p>Отвечают на поставленные вопросы.</p>

№ п.п	Содержание занятия	Время (мин)	Методические приемы преподавателя и действия обучаемых
1	2	3	4
2	<p><b>ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ</b></p> <p>Учебные вопросы</p> <p>Проверка качества усвоения учебного материала.</p>	<p><b>70</b></p>	<p>Произношу вступительное слово согласно методических рекомендаций УММ.</p> <p>Использую метод рассказ – показ -объяснение довожу до личного состава учебный материал.</p> <p>Использую при изложении учебного материала слайды, схемы, технику связи</p> <p>При необходимости отвечаю на возникшие вопросы. Обращаю внимание на знание курсантами пройденного учебного материала</p> <p>Внимательно слушают и записывают в тетрадь учебный материал. При необходимости задают вопросы.</p> <p>Для контроля усвоения вопроса опрашиваю 2-3 обучаемых.</p> <p>Отвечают на вопросы преподавателя</p> <p>Опрашиваю 2-3 курсантов по знанию изученного материала.</p>

№ п.п	Содержание занятия	Время (мин)	Методические приемы преподавателя и действия обучаемых
1	2	3	4
3	<b>ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b> - ответы на вопросы; - подведение итогов занятия; - задание на самостоятельную работу: знать  уметь,  читать  повторить.	<b>5</b>  1 2 2	Отвечаю на вопросы, подвожу итог занятия с объявлением оценок. Делаю вывод о степени достижения цели занятия. Даю задание на самостоятельную работу.  Задают вопросы, записывают задание на самостоятельную работу.

РУКОВОДИТЕЛЬ ЗАНЯТИЯ

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200\_ г

КОРЕШОК РАБОЧЕГО ЛИСТА АГРЕГАТА № 0211233  
 Марка двигателя (агрегата) АБ-2/0-230 №  
 Рабочий лист получил ст. пр-к Буров " 1 " 11 19 99 г.

Приложение № 11.1.  
 (Форма 17 Приложения 1 к приказу МО СССР 1979 г. № 260)

Действителен по "30" ноября 19 99 г.

**РАБОЧИЙ ЛИСТ АГРЕГАТА № 0211233**

Код документа	№ документа	Дата документа	Основание (цель) операции	Марка двигателя (агрегата)	№ двигателя (агрегата)	Запланировано моторесурсов	Служба	Воинская часть (подразделение)
003	005	032	045	150	006	192	046	
	<i>116</i>	<i>1.11.99 г.</i>		<i>АБ-2/0-230</i>	<i>0211233</i>	<i>15 ч</i>	<i>ГСМ</i>	<i>1 рота связи</i>

Итоговые данные за ноябрь месяц 19 99 г.

Наименование материальных средств	Код номенклатуры	Единица измерения	Остаток на начало периода	Получено за период	Остаток на конец периода	Израсходовано	Положено по норме	Экономия	Перерасход
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	075	076				125	123		
<i>АБ-2/0-230 № 0211233</i>		<i>л</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>5</i>	<i>25</i>	<i>25</i>	<i>-</i>	<i>-</i>

Ст. техник 1 роты связи ст.пр-к (подпись) =С.Буров=  
 (должность, воинское звание, подпись, фамилия)



**НОРМА № 1**

## Общевойсковой паек

Основание: постановление Правительства Российской Федерации  
от 10 июля 1992 г. № 479-28

Наименование продуктов	Количество в граммах на одного человека в сутки
Хлеб из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки 1 сорта	350
Хлеб белый из пшеничной муки 1 сорта	400
Мука пшеничная 2 сорта	10
Крупа разная	120
Макаронные изделия	40
Мясо	200
Рыба	120
Жиры животные, топленые, маргарин	20
Масло растительное*	20
Масло коровье	30
Молоко коровье	100
Яйца куриные, шт (в неделю)	4
Сахар	70
Соль пищевая	20
Чай	1,2
Лавровый лист**	0,2
Перец	0,3
Горчичный порошок	0,3
Уксус	2
Томат паста	6
Картофель и овощи, всего	900
в том числе: - картофель	600
- капуста	130
- свекла	30
- морковь	50
- лук	50
Огурцы, помидоры, коренья, зелень	40
Соки плодовые и ягодные или напитки фруктовые	50
Концентрат киселя на плодовых и ягодных экстрактах или фрукты сушеные	65
Поливитаминовый препарат "Гексавит" драже***	30
	20
	1

\*Контингентам, указанным в подпункте "б" примечания 2 к данной норме, выдавать жиров животных топленых, маргарина по 10 г и масла растительного 15 г.

\*\* Выдавать при наличии ресурсов

\*\*\*Выдавать с 15 апреля по 15 июня

**ВЫПИСКА**  
**из примечаний к норме № 1 Общевоинской паек**

1. По данной норме за счет государства обеспечивать:

а) военнослужащих, за исключением получающих продовольствие по другим нормам или денежное содержание и иностранной валюте, включающее стоимость питания;

д) уволенных в запас военнослужащих, проходивших военную службу по призыву, - в пути следования до места жительства;

к) граждан, пребывающих в запасе, и проходящих военную подготовку студентов, курсантов и учащихся гражданских образовательных учреждений высшего профессионального образования, призванных на сборы (стажировку), за исключением получающих продовольствие по другим нормам, - в период прохождения сборов (стажировки), а также в пути следования на сборы (стажировку) и обратно;

л) призывников и граждан, пребывающих в запасе, направляемых для поступления в военно-учебное заведение со дня отправки до дня зачисления в военно-учебные заведения, и в случае отказа в приеме – в период, необходимый для проезда от военно-учебного заведения до постоянного места жительства,...;

м) музыкальных воспитанников штатных военных оркестров, в которых военнослужащие, проходящие военную службу по призыву, обеспечиваются продовольствием по данной норме;

н) граждан, призванных на военную службу по призыву, - со дня явки в военные комиссариаты (на сборные пункты) для отправки в воинскую часть.

2. Дополнительно к данной норме за счет государства выдавать на одного человека в сутки:

б) 20 г масла коровьего и 3 г кофейного напитка (порошка):

курсантам военно-учебных заведений и слушателям всех высших военно-учебных заведений, не имеющим офицерским званий, и военнослужащим, обучающимся в школах и на курсах по подготовке прапорщиков и мичманов, за исключением получающих продовольствие по другим нормам;

в) 20 г молока цельного сгущенного с сахаром и 2 г кофейного напитка (порошка) – военнослужащим, проходящим военную службу в местностях (в том числе временно), поименованных в Перечне (приложение № 7 к настоящему Положению) ...

Офицерам, проходящим военную службу в местностях, указанных в настоящем подпункте и за границей (за исключением офицеров войск, находящихся на территории иностранных государств Восточной Европы и бывшего СССР), военнослужащим, гражданскому персоналу, принимающим участие в высокоширотных, арктических и антарктических экспедициях, а также военно-



служащим, проходящим военную службу по контракту, указанным в абзаце 2 подпункта "а" примечания 2 к данной норме, проходящим военную службу в тех же местностях, кроме того дополнительно к данной норме за счет государства выдавать на одного человека в сутки: консервов рыбных – 50 г, масла коровьего – 30 г, сыра сычужного твердого – 20 г, печенья – 40 г, консервов овощных закусочных – 50 г, молока цельного сгущенного с сахаром – 40 г;

е) 100 г мяса, 100 г масла коровьего и 25 г сахара – военнослужащим, назначенным в состав караулов (команд, нарядов), в том числе проводникам-механикам, для охраны, обороны и сопровождения воинских и специальных грузов при их перевозке и в пути следования к месту приемки этих грузов или возвращении после их сдачи;

ж) 30 г масла коровьего и 20 г печенья – гражданам, пребывающим в запасе, состоящим на воинском учете офицеров запаса, призванным на сборы, - в период прохождения сборов, кроме прохождения сборов в местностях, указанных в подпункте "г" настоящего примечания;

и) 50 г мяса и 15 г масла коровьего – следующим военнослужащим, военная служба которых связана с совершением прыжков с парашютом:

солдатам и матросам, сержантам и старшинам, прапорщикам и мичманам Воздушно-десантных войск, а также воинских частей специального назначения и десантных подразделений других родов войск;

курсантам военно-учебных заведений, готовящих офицеров для Воздушно-десантных войск, а также для воинских частей специального назначения и десантных подразделений других родов войск, - со дня начала совершения прыжков с парашютом по учебным планам до окончания военно-учебного заведения;

к) 55 г мяса, 25 г масла коровьего, 100 г молока коровьего, 15 г сыра сычужного твердого и 3 яйца в неделю – военнослужащим, работающим (несущим службу) в условиях воздействия на организм ионизирующим излучением и с топливом, содержащим ядовитые компоненты. Военнослужащим, работающим в условиях воздействия на организм ионизирующим излучением, кроме того, выдавать фруктов свежих 100 г.

3. Курящим военнослужащим, проходящим военную службу по призыву (сержантам, старшинам, солдатам, матросам и курсантам военно-учебных заведений до заключения контракта), а также прапорщикам, мичманам, старшинам, солдатам и матросам, проходящим военную службу по контракту за границей, получающим продовольствие по данной норме, выдавать за счет государства по изжеланию на одного человека по 10 сигарет в сутки и по 3 коробки спичек в месяц, а не курящим – 700 г сахара в месяц.

### НОРМА № 5

снабжения вещевым имуществом солдат и сержантов,  
проходящих военную службу по призыву  
(кроме Военно-Морского флота, морских частей Пограничных войск  
Российской Федерации и внутренних войск МВД России)

Наименование предметов	Количество предметов на одного человека	Сроки носки	Номер примечания применяемого при выдаче предмета
1	2	3	4
<b>I. Форменная одежда</b>			
1. Шапка-ушанка из искусственного меха	1 шт.	На срок службы	7 и 10
2. Фуражка шерстяная (в Воздушно-десантных войсках, внутренних войсках МВД России и подразделениях специального назначения Пограничных войск Российской Федерации - берет шерстяной)	1 шт.	На срок службы	8 и 10
3. Фуражка хлопчатобумажная	1 шт.	1 год	10
4. Пальто зимнее шерстяное	1 шт.	На срок службы	1
5. Китель шерстяной	1 шт.	На срок службы	1, 2 и 8
6. Брюки шерстяные прямого покроя	1 шт.	На срок службы	1, 2, 8 и 10
7. Рубашка	1 шт.	1 год	1, 8 и 10
8. Галстук с закрепкой	1 шт.	На срок службы	1, 8 и 10
9. Куртка зимняя с меховым воротником	1 шт.	На срок службы	1, 5 и 9
10. Брюки зимние	1 шт.	На срок службы	1, 5 и 9
11. Костюм (куртка и брюки прямого покроя) хлопчатобумажный	2 компл.	1 год	1, 2, 5 и 7
12. Кашне	1 шт.	На срок службы	-
13. Костюм тренировочный хлопчатобумажный	1 компл.	На срок службы	-
<b>II. Белье</b>			
14. Рубаха нательная (в Воздушно-десантных войсках, оперативных воинских частях внутренних войск МВД России и подразделениях специального назначения Пограничных войск Российской Федерации - тельняшка хлопчатобумажная)	2 шт.	1 год	11
15. Кальсоны нательные хлопчатобумажные	2 шт.	1 год	11
16. Рубаха зимняя хлопчатобумажная	1 шт.	1 год	3
17. Кальсоны зимние хлопчатобумажные	1 шт.	1 год	3

1	2	3	4
18. Майка хлопчатобумажная (в Воздушно-десантных войсках, оперативных воинских частях внутренних войск МВД России, подразделениях специального назначения Пограничных войск Российской Федерации, в Президентском полку - тельняшка-безрукавка	2 шт.	1 год	11
19. Трусы хлопчатобумажные	2 шт.	1 год	11
20. Полотенце хлопчатобумажное	3 шт.	1 год	-
21. Полотенце банное хлопчатобумажное	1 шт.	1 год	-
22. Платок носовой	3 шт.	1 год	-
23. Подворотничок (соответствующее количество ткани)	12 шт.	1 год	-
24. Портянки летние хлопчатобумажные	2 пары	1 год	-
25. Носки хлопчатобумажные	4 пары	1 год	-
26. Портянки зимние	2 пары	1 год	4
27. Носки шерстяные	1 пара	На срок службы	3
III. Обувь			
28. Ботинки хромовые	1 пара	На срок службы	1
29. Ботинки с высокими берцами или сапоги юфтевые с голенищами из искусственной кожи	3 пары	2 года	1, 7 и 12
30. Тапочки казарменные	1 пара	На срок службы	-
31. Туфли спортивные	1 пара	На срок службы	-
IV. Перчатки			
32. Перчатки хлопчатобумажные трикотажные	1 пара	На срок службы	10
33. Перчатки зимние хлопчатобумажные	1 пара	1 год	6
V. Снаряжение			
34. Ремень поясной кожаный	1 шт.	На срок службы	10
35. Ремень брючный	1 шт.	На срок службы	-

Примечания:

1. В Воздушно-десантных войсках выдаются: куртки и брюки зимние вместо пальто зимнего шерстяного, костюм хлопчатобумажный вместо кителя и брюк шерстяных, 2 тельняшки вместо рубашки, ботинки с высокими берцами вместо ботинок хромовых. В этих войсках галстук не выдается.

2. Военнослужащим со сроком военной службы 2 года разрешается выдавать вместо одного костюма хлопчатобумажного китель и брюки шерстяные.

3. Военнослужащим со сроком военной службы 2 года, проходящим военную службу в местностях с особо холодным климатом дополнительно к норме выдаются рубаха - 1 шт. и кальсоны зимние хлопчатобумажные - 1 шт. Военнослужащим, проходящим военную службу в этих местностях, а также в оперативных воинских частях внутренних войск МВД России дополнительно к норме выдается 1 пара носков шерстяных на срок службы.

4. Портянки зимние выдаются на 1 год: в местностях с умеренным климатом - байковые, в местностях с холодным климатом 2 пары шерстяных и 1 пара байковых, в местностях с особо холодным климатом - 2 пары шерстяных и 2 пары байковых.

5. Старшинам, сержантам и солдатам, получающим предметы летно-технической одежды куртка и брюки зимние не выдаются, норма выдачи костюма хлопчатобумажного уменьшается на 1 комплект.

6. Старшинам, сержантам и солдатам штатных военных оркестров разрешается выдавать вместо перчаток зимних хлопчатобумажных перчатки шерстяные.

7. Военнослужащим Пограничных войск Российской Федерации со сроком военной службы 2 года дополнительно к норме выдаются: костюм хлопчатобумажный - 1 компл. и ботинки юфтевые с высокими берцами или сапоги юфтевые с голенищами из искусственной кожи - 1 пара. В этих войсках военнослужащим, проходящим военную службу в местностях с особо холодным климатом и в местностях, расположенных на высоте 500 м и выше над уровнем моря, а также старшинам, сержантам и солдатам воинских частей и подразделений пограничного контроля и сопровождения поездов вместо шапки-ушанки из искусственного меха выдается шапка-ушанка из овчины меховой.

8. Старшинам, сержантам и солдатам воинских частей и подразделений пограничного контроля, непосредственно осуществляющим досмотр и оформление пассажирских транспортных средств заграничного следования, подразделений по сопровождению поездов Пограничных войск Российской Федерации и штатных военных оркестров со сроком службы 2 года дополнительно к норме выдаются: фуражка шерстяная, китель и брюки шерстяные, рубашка и галстук - по 1 шт.

9. В местностях с особо холодным и холодным климатом вместо куртки и брюк зимних разрешается выдавать костюм зимний для северных районов.

10. Старшинам, сержантам и солдатам Президентского полка со сроком военной службы 2 года дополнительно к норме выдаются: фуражка шерстяная - 1 шт., воротник съемный из искусственного меха - 1 шт., куртка шерстяная - 1 шт., брюки шерстяные прямого покроя - 1 шт., рубашки - 2 шт., галстук - 1 шт., полуботинки хромовые - 1 пара, ремень поясной кожаный - 1 шт. Разрешается выдавать: вместо одной фуражки хлопчатобумажной - берет шерстяной; вместо шапки-ушанки из искусственного меха - шапку-ушанку из овчины меховой и вместо перчаток хлопчатобумажных трикотажных - 2 пары перчаток шерстяных.

11. В местностях с особо холодным и холодным климатом разрешается выдавать вместо одной майки и одних трусов хлопчатобумажных рубаху и кальсоны хлопчатобумажные, в местностях с умеренным климатом вместо рубах и кальсон хлопчатобумажных - майки и трусы хлопчатобумажные.

12. Военнослужащим со сроком военной службы 1 год выдаются 2 пары ботинок юфтевых с высокими берцами или 2 пары сапог юфтевых с голенищами из искусственной кожи.

### НОРМА № 12

снабжения теплыми вещами и снаряжением военнослужащих  
(кроме военнослужащих Пограничных войск Российской Федерации  
и внутренних войск МВД России) (инвентарное имущество)

Наименование предметов	Количество предметов на одного человека	Срок носки	Номер примечания, применяемого при выдаче предмета
1	2	3	4
<b>Теплые вещи</b>			
<i>В местностях с особо холодным климатом</i>			
1. Полушубок овчинный удлиненный	1 шт.	5 лет	1
2. Рукавицы на меху	1 пара	1 год	2
3. Валенки	1 пара	2 года	3
4. Сапоги резиновые комбинированные утепленные	1 пара	2 года	4
<i>В местностях с холодным климатом</i>			
5. Полушубок овчинный	1 шт.	5 лет	1
6. Рукавицы на меху	1 пара	1 год	2
7. Валенки	1 пара	3 года	3
<i>В местностях с умеренным климатом</i>			
8. Валенки	1 пара	4 года	3
<b>Снаряжение</b>			
Для офицеров и прапорщиков мотострелковых и Воздушно-десантных войск, а также береговых войск Военно-Морского Флота:			
9. Снаряжение полевое (ремень поясной и лямки плечевые)	1 компл.	10 лет	-
10. Фляга металлическая	1 шт.	6 лет	-
11. Чехол к фляге	1 шт.	3 года	-
12. Плащ-палатка специальная	1 шт.	3 года	5
13. Полог противомоскитный	1 шт.	4 года	6
Для военнослужащих-женщин, курсантов военных образовательных учреждений профессионального образования, старшин, сержантов и солдат, проходящих службу по контракту или призыву, а также старшин, сержантов и матросов береговых войск Военно-Морского Флота:			
14. Плащ-палатка	1 шт.	6 лет	7 и 11
15. Снаряжение полковое (ремень поясной и лямки плечевые)	1 шт.	10 лет	-

1	2	3	4
16. Сумка полевая	1 шт.	4 года	8
17. Рюкзак вещевой	1 шт.	4 года	9
18. Фляга металлическая	1 шт.	6 лет	10 и 11
19. Чехол к фляге	1 шт.	3 года	10 и 11
20. Котелок металлический	1 шт.	6 лет	10
21. Очки светозащитные	1 шт.	4 года	12
22. Полог противомоскитный	1 шт.	4 года	6

Примечания:

1. Полушубок овчинный удлиненный в местностях с особо холодным климатом отпускается на 50% штатной численности военнослужащих. Полушубок овчинный в местностях с холодным климатом отпускается на 30%, а в Дальневосточном и Забайкальском военных округах - на 50% штатной численности военнослужащих.

\* Военнослужащим инженерно-технических частей и испытателям бронетанковой техники полушубок овчинный удлиненный и полушубок овчинный выдается на 4 года.

\* Военнослужащим, получающим по нормам снабжения специальной одеждой костюм меховой, полушубок овчинный удлиненный и полушубок овчинный не выдаются.

2. Рукавицы на меху отпускаются на 100% штатной численности личного состава военнослужащих.

\* Рукавицы на меху выдаются: в местностях с особо холодным климатом старшинам, сержантам, солдатам и матросам, а также испытателям бронетанковой техники - 2 пары на 1 год, в местностях с холодным климатом офицерам, прапорщикам и мичманам - 1 пара на 2 года. Курсантам военных образовательных учреждений профессионального обучения, старшинам, сержантам, солдатам и матросам, получающим рукавицы на меху, перчатки зимние хлопчатобумажные теплые по нормам № 2,4,5,9,10,11 не выдаются.

3. Валенки отпускаются в местностях с особо холодным и холодным климатом на 100%, а в местностях с умеренным климатом - на 50% штатной численности военнослужащих.

\* В воинских частях Воздушно-десантных войск валенки отпускаются на 100% штатной численности во всех местностях.

4. Сапоги резиновые комбинированные утепленные отпускаются в воинских частях при работе в заболоченной местности на 15% штатной численности военнослужащих.

5. Плащ-палатка специальная выдается военнослужащим Воздушно-десантных войск и береговых войск Военно-Морского Флота. Офицерам, прапорщикам и мичманам, получающим плащ-палатку специальную, плащ-накидка по нормам №1 и 7 не выдается.

6. Полог противомоскитный отпускается в Дальневосточном, Забайкальском и Сибирском военных округах на 10% штатной численности военнослужащих.

7. Старшинам, сержантам и солдатам воинских частей Воздушно-десантных войск, а также старшинам, сержантам и матросам береговых войск Военно-морского Флота вместо плащ-палатки хлопчатобумажной выдается плащ-палатка специальная на 3 года, а в президентском полку - плащ-накидка на 2 года.

8. Сумка полевая отпускается курсантам военных образовательных учреждений профессионального образования и сержантам - командирам отделений и экипажей.

9. Рюкзак вещевой в Воздушно-десантных войсках не выдается.

10. В Воздушно-десантных войсках, а также военнослужащим экипажей танков и боевых машин вместо котелка металлического и фляги металлической с чехлом выдается котелок комбинированный с флягой и чехол к котелку. При наличии ресурсов котелок комбинированный с чехлом может выдаваться также и в других воинских частях.

\* В Воздушно-десантных войсках срок эксплуатации котелка комбинированного составляет 4 года, чехла к котелку - 2 года.

\* 11. Плащ-палатка хлопчатобумажная и фляга металлическая с чехлом выдаются в инвентарь кораблей Военно-Морского Флота для обеспечения личного состава десанта.

\* 12. Очки светозащитные выдаются в местностях, расположенных за Северным полярным кругом и в высокогорных местностях.

## НОРМА № 2

снабжения вещевым имуществом военнослужащих, проходящих военную службу по контракту на должностях солдат и сержантов (кроме Военно-Морского Флота, морских частей Пограничных войск Российской Федерации и Внутренних войск МВД России)

Наименование предметов	Количество предметов на одного человека	Срок носки	Номер примечания, применяемого при выдаче предмета
1	2	3	4
<b>I. Форменная одежда</b>			
1. Шапка-ушанка из овчины меховой	1 шт.	3 года	1
2. Фуражка шерстяная	1 шт.	3 года	-
3. Пилотка шерстяная	1 шт.	3 года	3
4. Пальто зимнее шерстяное	1 шт.	5 лет	-
5. Плащ демисезонный	1 шт.	5 лет	-
6. Плащ летний (за плату)	1 шт.	5 лет	-
7. Китель шерстяной	1 шт.	3 года	-
8. Куртка шерстяная	1 шт.	3 года	-
9. Брюки шерстяные навывпуск	2 шт.	3 года	-
10. Брюки шерстяные прямого покроя	1 шт.	3 года	-
11. Рубашка	2 шт.	1 год	2
12. Галстук с закрежкой	2 шт.	1 год	7
13. Кашне	1 шт.	3 года	-
<b>II. Полевая одежда</b>			
14. Фуражка хлопчатобумажная	1 шт.	1 год	4
15. Куртка зимняя с меховым воротником	1 шт.	2 года	4 и 8
16. Брюки зимние	1 шт.	2 года	4 и 8
17. Костюм хлопчатобумажный (куртка и брюки прямого покроя)	1 компл.	1 год	4
<b>III. Белье</b>			
18. Белье нательное хлопчатобумажное	2 компл.	1 год	3, 6 и 9
19. Белье зимнее хлопчатобумажное	1 компл.	1 год	-
20. Майка хлопчатобумажная	2 шт.	1 год	-
21. Трусы хлопчатобумажные	2 шт.	1 год	-
22. Полотенце хлопчатобумажное	3 шт.	1 год	-
23. Портянки летние хлопчатобумажные	2 пары	1 год	-
24. Носки хлопчатобумажные	4 пары	1 год	6
25. Портянки зимние хлопчатобумажные	2 пары	1 год	-
26. Носки шерстяные	2 пары	1 год	6
<b>IV. Обувь</b>			



27. Полуботинки (полусапоги) хромовые	1 пара	2 года	4 и 5
1	2	3	4
28. Ботинки с высокими берцами	1 пара	2 года	4 и 5
29. Сапоги юфтевые с голенищами из искусственной кожи	1 пара	2 года	
V. Перчатки			
30. Перчатки шерстяные	1 пара	1 год	-
31. Перчатки зимние хлопчатобумажные	1 пара	1 год	-
VI. Снаряжение			
32. Ремень поясной кожаный	1 шт.	3 года	-
33. Ремень брючный	1 шт.	3 года	-

#### Примечания:

1. В местностях с особо холодным климатом шапка-ушанка из овчины меховой выдается на 2 года.

2. Военнослужащим, впервые зачисленным по контракту на срок военной службы 2 года и более, разрешается выдавать единовременно 4 рубашки на 2 года.

3. В воинских частях Воздушно-десантных войск, в подразделениях специального назначения Пограничных войск Российской Федерации и во внутренних войсках МВД России вместо пилютки шерстяной разрешается выдавать берет шерстяной, вместо одного комплекта белья - 2 тельняшки..

4. Военнослужащим, получающим предметы летно-технической одежды, фуражка и костюм хлопчатобумажные, куртка и брюки зимние не выдаются. Летному составу авиации, кроме того, не выдаются ботинки с высокими берцами и сапоги юфтевые.

Военнослужащим, получающим по нормам снабжения специальной одеждой костюмы хлопчатобумажные утепленные или на меху, кроме военнослужащих, проходящих службу в Воздушно-десантных войсках, куртка и брюки зимние выдаются на 3 года.

5. Разрешается выдавать вместо полуботинок (полусапог) хромовых полусапоги зимние хромовые на искусственном меху - 1 пару на 3 года, вместо ботинок с высокими берцами - сапоги юфтевые, а вместо сапог юфтевых - сапоги с высокими берцами.

6. В оперативных воинских частях внутренних войск МВД России выдаются 2 тельняшки вместо одного комплекта нательного белья и дополнительно к норме тельняшка - 1 шт. на 2 года, носки хлопчатобумажные и шерстяные - по 1 паре на 1 год.

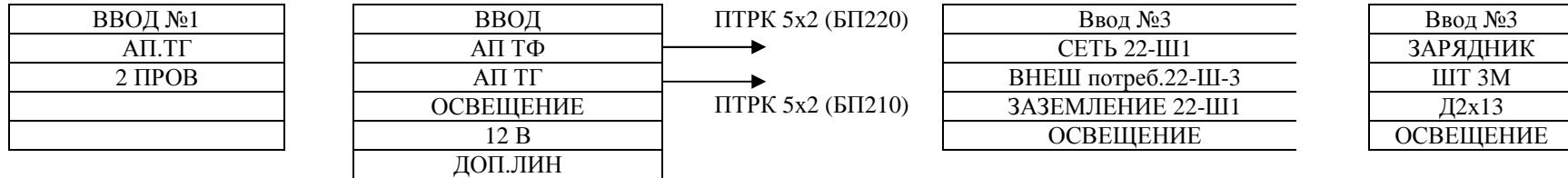
7. Закрепка к галстуку приобретается офицерами и прапорщиками в торговой сети военной торговли.

8. В местностях с особо холодным и холодным климатом вместо куртки и брюк зимних разрешается выдавать костюм зимний для северных районов.

9. Вместо 1 комплекта нательного белья разрешается выдавать 2 комплекта маек и трусов или 2 футболки хлопчатобумажные.

**СХЕМА-ПРИКАЗ**  
боевому посту БП-730 узла связи РАПИРА

1. Схема развертывания соединительных линий



2. Схема-приказ на установление связей

БП-730 (Р-161А2М)											
Макет	Условный номер св	Очередн установл св. или вр	Номер ключев докум	Дальн. связи	Тип антенн	Ази-мут на кор.	Режим работы		1БП-120	1БП-220	
	230907	1				80	АЗЖ-А1				
	208903	2				80	F1-200				

Начальник узла связи