

Автоматизированный комплекс связи «ТОРНАДО»

Автоматизированный комплекс радиосвязи (АКРС) «Торнадо» представляет собой совокупность взаимоувязанных и взаимосогласованных, по решаемым задачам, средств радиосвязи различного назначения объединенных системой управления и коммутации, в комплекс средств радиосвязи.

Аппаратура АКРС имеет малые габаритные и весовые характеристики, что позволяет размещать ее на патрульных катерах типа «Гриф».

АКРС обеспечивает радиосвязь в КВ и УКВ диапазонах.

АКРС может использоваться как автоматический ретранслятор сообщений в пакетных радиосетях передачи данных в УКВ диапазоне, обеспечивая прямую радиосвязь между удаленными корреспондентами.

Основные технические данные АКС "Торнадо".

Комплекс средств радиосвязи обеспечивает передачу и прием сообщений в следующих диапазонах связи:

- КВ 1,5 - 30 МГц (приём – передача);
- УКВ/ДЦВ 100 – 150, 156 – 174, 220 – 400 МГц (приём – передача);
- СВ/КВ 0,140 – 30 МГц – приём оповещений.

Аппаратура АКС "Торнадо" обеспечивает следующие виды радиосвязи:

- телефонную открытую радиосвязь в КВ и УКВ диапазонах на фиксированных частотах связи;
- телефонную закрытую радиосвязь в УКВ диапазонах на фиксированных частотах связи;
- слуховую телеграфную радиосвязь в КВ диапазоне;
- телеграф БПЧ;
- передачу данных (точка-точка) в УКВ диапазоне;
- передачу данных в пакетных радиосетях в УКВ диапазоне;
- передачу данных (точка-точка) в КВ диапазоне;

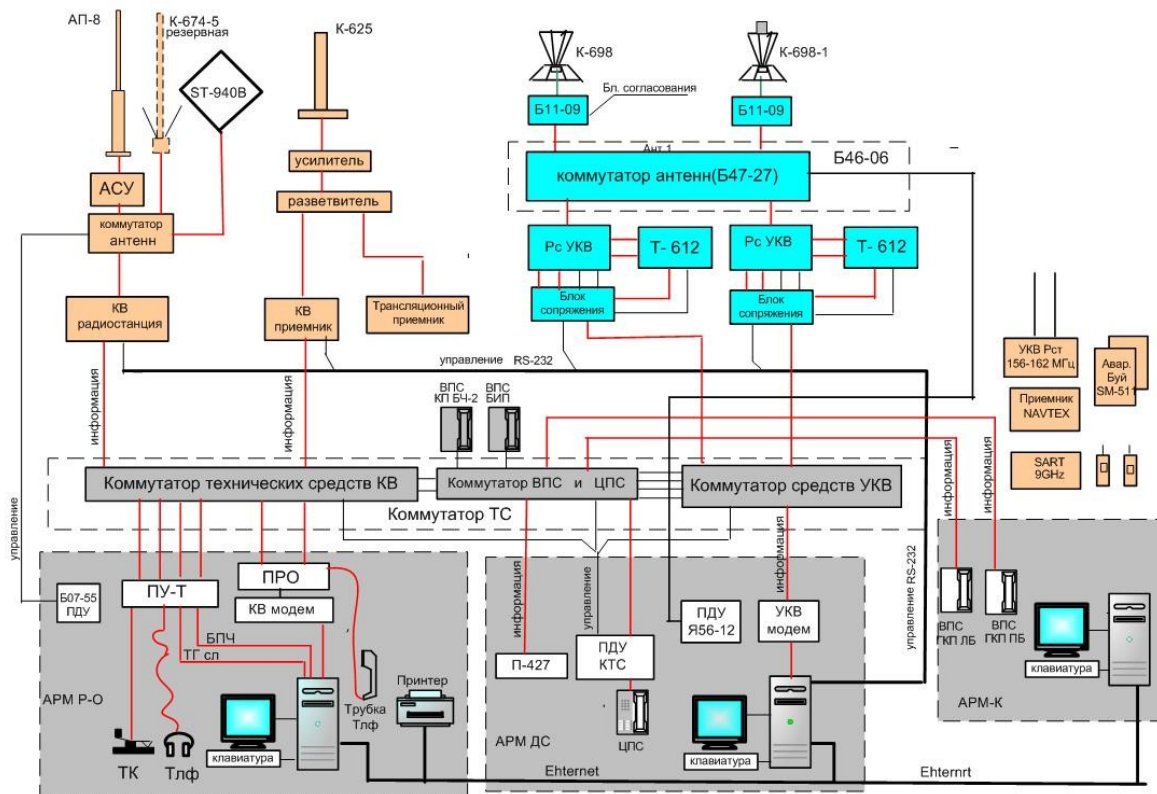
АКС "Торнадо" обеспечивает работу в системе связи GMDSS для района плавания А1.

АКС "Торнадо" обслуживается двумя операторами, со своих рабочих мест:

- автоматизированное рабочее место (АРМ) дежурного по связи;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора КВ радиосвязи.

Кроме указанных мест, организуется ещё рабочее место командира корабля.

Ниже представлена структурная схема АКРС "Торнадо".



Назначение и основные технические данные составных частей АКРС "Торнадо".

1. Коротковолновая прямо-передающая система включает в себя:

- 1). Приёмно-передающую антенну типа АП-8 — 1 к-т.
- 2). Приёмно-передающую NVIS антенну ST-940В — 1 к-т.
- 3). Приёмная активная КВ антенна К-625 — 1 к-т.
- 4). КВ радиостанцию (трасивер) — 1 к-т.
- 5). КВ радиоприёмное устройство — 1 к-т.

Передающая штыверая стеклопластиковая антенна АП-8.

Антенна предназначена для установки на кораблях и морских судах, а также на береговых объектах. Антенна состоит из стеклопластикового штывера с заармированным излучателем, установленного на стеклопластиковой колонке, внутри которой размещён трубчатый металлический излучатель. Имеются различные варианты исполнения антенны в зависимости от способа подключения питающего фидера: радиочастотным кабелем, открытой гибкой перемычкой или гибким соединителем. Антенна может устанавливаться на колонках, кронштейнах и надстройках (стационарно), а также на подъёмно-опускных устройствах (при необходимости заваливания антенны в

горизонтальное положение).

Технические характеристики:

– диапазон частот ,МГц;	1,5 – 30
– подводимая мощность, кВт	1
– входной импеданс, Ом	75
– высота антенны, м	6 или 8
– ветропрочность, м/с	60
– масса (в зависимости от варианта поставки)	21; 30

КВ приёмо-передающая NVIS антенна.

Ни одна вертикальная штыревая удлиненная антенна - единственно возможная антенна на малом корабле – не может ни передать, ни принять достаточно энергии для покрытия типичной 60-300 км мертвой зоны. Для исключения мёртвой зоны применяются NVIS антенны (от near-vertical incidence sky wave - почти вертикальная ионосферная волна). NVIS антенна установленная на надводных кораблях, обеспечивает, всенаправленный охват, не имеет никаких зон отсутствия приёма. Одним из вариантов NVIS антенн является рамочная антенна типа ST-940В. Рамочные антенны отличаются от “открытых” типов антенн (диполей и вертикальных штырей) реактивным импедансом и низким сопротивлением излучения. На коротких расстояниях, антенна ST940-В значительно более эффективна как по приему, так и по передаче, чем любая штыревая антенна. Излучение антенны происходит в зенитной плоскости, благодаря чему зона распространения поверхностной волны перекрывает зону приема ближайшей отраженной от ионосферы пространственной волны и, соответственно, исчезают «мертвые зоны». Таким образом, антенна ST940-В идеально подходит для связи на короткие и средние расстояния от 0 до 1000 км или более (дистанции передвижения большинства малых кораблей).

Приёмная КВ антенна К-625.

Как было сказано выше, установка на малом корабле большого количества антенн представляет сложную задачу, т.к. трудно обеспечить их эффективную работу из-за наличия большого количества металлических конструкций вокруг антенн. Для уменьшения количества приёмных антенн, с сохранением хорошей чувствительности КВ приёмников, в АКРС применена активная приёмная антенна К-625, разработанная в ЗАО Научно-Производственный комплекс "Радиосвязь", г. Санкт-Петербург, Россия.

Приёмная широкополосная активная антенна К-625 предназначена для установки на подвижных и стационарных объектах. Активная антенна К-625 включает в себя прибор АБ, прибор П12-1, прибор П17. Прибор АБ представляет собой вибратор высотой 0,9 м, в который встроен усилитель. Волновое сопротивление фидера составляет 75 Ом. Масса прибора АБ – 3,8 кг.

Прибор П12-1 представляет собой усилитель–разветвитель на 1 выход со встроенным блоком питания. Габаритные размеры П12 – 516x400x180 мм.

Масса П12 составляет 17,5 кг.

Прибор П17 представляет собой разветвитель на 2, 4, 8, 16 выходов. В нашем случае следует применить разветвитель на четыре приёмника. Габаритные размеры П17 (1/4) – 160x150x50 мм, масса – 0,9 кг.

Антенна АБ устанавливается на крыше, площадке и палубе, приборы П12-01, П17 в радиорубке корабля на удалении от антенны до 150 м.

Технические характеристики:

Диапазон частот 0,06 – 80 МГц

Напряжение питания 50 Гц 220 В

Потребляемая мощность от 15 до 60 Вт, зависит от исполнения

Чувствительность по полю при соотношении сигнал/шум=3 в поддиапазонах:

0,06 - 0,11 МГц не хуже 30 мкВ/м

0,11 - 0,3 МГц не хуже 11 мкВ/м

0,3 - 1,5 МГц не хуже 5 мкВ/м

1,5 - 80,0 МГц не хуже 2 мкВ/м

Уровень блокирующей помехи в диапазоне :

0,6-20 МГц не менее 20 В/м

20-60 МГц не менее 10 В/м

Динамический диапазон по комбинационной составляющей:

второго порядка не менее 90дБ

третьего порядка не менее 100 дБ

Волновое сопротивление фидера 75 Ом

ВЧ аппаратура КВ диапазона

Очень хорошо отвечает современным требованиям к КВ связи HF/SSB радиосвязное оборудование итальянской фирмы Marconi Selenia Communications S.p.A, которая специализируется на морской радиосвязи. КВ оборудование фирмы разработано для работы в соответствии с механическими и климатическими условиями, типичными для военного использования. Оборудование, разработанное с учетом воздействия сильных электромагнитных полей, может быть оснащено настраиваемым ВЧ фильтрами для снижения взаимной интерференции в случае варианта совмещенной установки, что особенно важно для небольших объектов (носителей), где всё оборудование размещается в одном помещении, а антенны нельзя разнести на большие расстояния.

КВ оборудование фирмы Marconi Selenia Communications S.p.A включает следующие типы аппаратуры:

VLF-HF/SSB приемник R-1022/N

125 Вт HF/SSB приемопередатчик SRT-175/N

400 Вт HF/SSB приемопередатчик SRT-674/E

Все оборудование имеет высокий уровень унификации, как на программном так и на аппаратном уровнях с возможностью наращивания архитектуры на основе использования блоков, программируемых для

выполнения различных функций. В качестве примера, приведем блок приемника, который может быть перепрограммирован для обеспечения функций маломощного передатчика (возбудитель), который является подходящим ко всем передатчикам.

Общие характеристики КВ оборудования фирмы Marconi Selenia Communications S.p.A, Италия.

Приемник R-1022/N

Работа в диапазоне 100 кГц - 30 МГц.

Многоцелевое использование (связь, обзор).

Пошаговая/непрерывная настройка.

Шумоподавитель.

Потребление: 55ВА

Размеры:

Ширина 420 мм

Высота 132,5 мм

Глубина 470 мм

Вес 14 кг

100 Вт приемопередатчик SRT-175/N

Работа в расширенном ВЧ диапазоне 1,5-30 МГц.

Цифровой автоматический антенный тюнер (ATU 1031).

Использование штыревых, проводных и дипольных антенн простой установки.

Многоцелевое использование в военной области.

Размер	Приемопередатчик	Антенный тюнер
--------	------------------	----------------

Ширина	420 мм	257 мм
--------	--------	--------

Высота	132,5 мм	193 мм
--------	----------	--------

Глубина	519 мм	600 мм
---------	--------	--------

Вес	18 кг	12 кг
-----	-------	-------

400 Вт приемопередатчик SRT-674/E мощностью.

Работа в расширенной ВЧ полосе 1,5-30 МГц

Цифровой автоматический антенный тюнер ATU1028

Использование штыревых, проводных и дипольных антенн с ATU и широкополосных антенн без ATU.

Потребление: 1000 Вт при передаче, 50 Вт при приеме

Размер	Приемопередатчик	Антенный тюнер
--------	------------------	----------------

Ширина	420 мм	257 мм
--------	--------	--------

Высота	308,5мм	193 мм
--------	---------	--------

Глубина	470 мм	498 мм
---------	--------	--------

Вес	40кг	15 кг
-----	------	-------

Качественные характеристики КВ оборудования фирмы Marconi Selenia Communications S.p.A, Италия.

Частотный диапазон:

Приемник 100 кГц - 30 МГц (10 кГц-30 МГц дополнительно)

Передатчик 1,5-30 МГц для 100 Вт/400 Вт приемопередатчиков и 1кВт передатчика

Рабочие режимы: J3E, A1A, A2A, J2A, A3E, A3H, B7D, B9W, F2B, F1B, LINK 11

Чувствительность:

0,5 мкВ (среднеквадратичное значение) для 10 дБ SINAD

ВЧ мощность:

100 Вт/400 Вт приемопередатчиков с выбором 1/2, 1/4 от номинального выходного уровня

Время настройки: 2 с (50 мс для заранее настроенных частотах)

Виды связи: речь, ГТУ, данные - до 2400 б/с

Наличие шумоподавителя

Управление ручное – с передней панели

Управление дистанционное – через RS-232/485 интерфейс

Климатические условия:

температура 0/+50С (рабочая)

-20/+70С (хранения)

Влажность: до 95%

В АКРС «Торнадо» использован 100 Вт приемопередатчик SRT-175/N, исключительно из соображений минимизации габаритных размеров, В случае необходимости можно успешно использовать приемопередатчик SRT-674/E мощностью 400 Вт.

2. Система УКВ радиосвязи

Система УКВ радиосвязи построена на каналообразующей аппаратуре «Олива» фирмы «ТИРС» г. Санкт-Петербург.

Радиостанция «Олива» является радиостанцией МВ-ДМВ диапазонов.

Радиостанция изготавливается и поставляется в двух исполнениях:

- одноканальном – «Олива-1» ЕФСК.464424.003, содержит 1 трансивер SRT-619/NV фирмы «Маркони» Италия;
- двухканальном – «Олива-2» ЕФСК.464424.004, содержит 2 трансивера SRT-619/NV фирмы «Маркони» Италия;

В АКРС «Торнадо» применим второе исполнение радиостанции.

Радиостанция «Олива-2» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 20.39 304-98 по группе условий эксплуатации 2.1.1 и 2.2.1.

Радиостанция «Олива» обеспечивает работу в диапазонах частот от 100 до 174 МГц и от 225,0 до 399,975 МГц с шагом сетки 5; 8,33; 12,5 и 25 кГц и обеспечивает симплексную радиосвязь на одной или разнесенных частотах в следующих классах излучения:

- радиотелефония с амплитудной (АЗЕ) и частотной (ФЗЕ) модуляцией;
- засекреченная радиотелефонная связь с амплитудной (А9)модуляцией;
- частотная телеграфия (F1В) со скоростями до 4,8 кБод;
- тональная телеграфия радиостанции "Олива", обеспечивающая работу в диапазоне от 100 до 174 и от 200 до 399,975 МГц.

Питание радиостанции осуществляется от однофазной сети переменного тока 220 В частотой от 47 до 63 Гц, 400 Гц или постоянного тока с напряжением от 22 до 32 В.

Масса: 66 кг

Габаритные размеры 436x452x685 мм.

Радиостанция «Олива-2» представляет конструкцию из двух приёмо-передатчиков и блока сопряжения для них, установленных на амортизационную раму.

Антенны для УКВ радиостанции

Радиостанции "Олива" работают на антенно-фидерное устройство (АФУ) УКВ, Антенно-фидерное устройство предназначено для обеспечения работы двух УКВ радиостанций на две УКВ антенны и состоит из:

- коммутатора антенн УКВ диапазона (Б46-06);
- трансформаторов волнового сопротивления Б11-09;
- УКВ антенн К-698-1М, К-698-2М.

Коммутатор Б46-06 предназначен для коммутации двух радиостанций с выходной мощностью до 100 Вт на две антенны. Коммутация может осуществляться как с передней панели блока, так и с пульта дистанционного управления блока, который входит в АРМ-ДС Коммутация предусмотрена на случай выхода из строя какой-либо антенны и противоположной радиостанции, при этом сохраняется работоспособный канал связи.

Основные характеристики:

- полоса рабочих частот 100-400 МГц;
- КСВН не более 1,4;
- потребляемый ток по цепям управления не более 0,6 А;
- напряжение питания 27 В;
- габаритные размеры 194x212x77мм, 87x116x55мм;
- масса не более 1,5, 0,18 кг.

Трансформатор волнового сопротивления Б11-09 предназначен для согласования волнового сопротивления 75 Ом антенн в 50 Ом ВЧ трактов АФС УКВ.

Технические характеристики:

- диапазон рабочих частот (100-400) МГц;
- КСВН не более 1,25;
- ослабление сигнала, вносимое блоком не более 0,3 дБ;
- габаритные размеры 120x90x30 мм;
- масса, не более 0,5 кг.

УКВ антенны К-698-1М, К-698-2М предназначены для ненаправленного приема и излучения ВЧ сигналов. Технические характеристики:

- диаграмма направленности - круговая
- диапазоны рабочих частот (100-150) и (220-400) МГц;
- КСВН не более 2,5 в тракте с волновым сопротивлением 75 Ом;
- неравномерность диаграммы направленности не более 3 дБ;
- мощность РПДУ работающих на антенну не более 300 Вт
- габаритные размеры К-698-1М 700x780мм,
К-698-2М 700x1200мм.

- масса К-698-1М не более 8,8 кг

Антенна К-698-2М конструктивно совмещена с прибором ЗА10Д при этом масса антенны увеличилась до 14,5 кг.

Система автоматизированного управления и коммутации АКРС

Автоматизированная система управления и коммутации (САУК), или как её ещё называют информационно-управляющая система (ИУС), обеспечивает функционирование комплекса средств радиосвязи как единой технической системы и выполняют следующие функции:

- обеспечивают обработку формализованной и неформализованной информации, поступающей от каналобразующих технических средств АКРС по каналам связи, и распределяют её по потребителям. При передаче сообщений САУК обеспечивает обработку формализованной и неформализованной информации и выдачу её на каналобразующие средства соответствующих каналов радиосвязи;
- управляет всей работой комплекса радиосвязи, при этом обеспечивается выбор аппаратуры и коммутация её в тракты связи, выбор частот и режимов работы, а также оценивается готовность технических средств к использованию;
- обеспечивает программирование работы комплекса на определенный период времени в соответствии с распоряжением по связи;
- обеспечивают хранение массива рабочих частот с привязкой к радиосетям и необходимой информации по организации и ведению связи (радиоданных, выписок из руководящих документов, таблиц первоочередных действий), а также и другой справочной информации, необходимой для функционирования комплекса радиосвязи.

В состав САУК входят следующие технические средства:

- коммутатор технических средств связи (КТС);

- коммутатор ВПС с пультом дистанционного управления;
- терминал оператора телеграфной связи;
- терминал дежурного по связи;
- терминал командира корабля;
- пульт дистанционного управления КТС;
- пульт оператора КВ радиосвязи;
- модемы КВ связи;
- модемы УКВ связи;
- пульты управления антеннами;
- выносные посты связи;
- устройство цифровой записи речи (УЦЗР);
- принтер.

В «Торнадо» технические средства САУК входят в три автоматизированных рабочих места (АРМ), откуда осуществляется управление средствами радиосвязи АКРС.

Состав АРМ дежурного по связи

Специализированный компьютер (СК) является одним из основных устройств многофункционального терминала, включающего в себя ещё монитор и клавиатуру. С помощью СК дежурный по связи осуществляет оперативное управление техническими средствами АКС (выбор рабочих частот связи, ввод радиоданных в сформированный тракт связи, оценка готовности технических средств к работе и т.п.).

В СК на АРМ ДС хранятся:

- база данных по частотам связи и режимам работы с привязкой к радиосетям и радионаправлениям;
- таблицы условных сигналов;
- таблицы формализованных сообщений;
- база данных по организации и ведению связи.

Терминал АРМ-ДС вместе с контроллером пакетной радиосвязи образуют установку пакетной радиосвязи, для передачи данных в пакетных УКВ радиосетях. Кроме того с АРМ ДС осуществляется установление связи в УКВ телефонных радиосетях и при необходимости, обмен информацией.

СК функционирует под управлением программного обеспечения (ПО), включающего в себя системное и прикладное программное обеспечение. Габаритные размеры системного блока специализированного ПК 267x99x280 мм.

Монитор специализированного ПК

Для отображения символьной и графической информации в персональном ПК применен цветной плоскочелюточный LCD TFT монитор ММП12-1 в защитном исполнении. Монитор обеспечивает защиту по группе исполнения IP-66. и отличаются от многих аналогичных моделей тем, что имеют гермозащиту не

только по передней панели, а и всего изделия в целом. Монитор имеет полную аппаратную совместимость с ЭВМ типа IBM PC и предназначен для подключения к стандартному SVGA/XVGA адаптеру. Электропитание монитора осуществляется от сети постоянного тока напряжением 24 В.

Основные технические характеристики монитора:

Тип матрицы – Super TFT – LCD;

Видимый размер изображения – 307х230 мм;

Оптимальный режим разрешения экрана – 1024х768 пикселей;

Угол зрения по горизонтали + 70/- 70 град.; по вертикали +55/ -55 град.

Яркость в центре экрана при полностью белом поле – 200 кд/м²

Коэффициент контрастности - 200:1 ;

Частоты разверток : строк – 31 до 61 кГц, кадров – 56 до 75 Гц ;

Уровень входного видеосигнала (макс.) – 0,7В /75 Ом, аналоговый, положительной полярности, с полосой пропускания менее 135 МГц.

Клавиатура с интегрированным указательным устройством

Выбор клавиатуры с интегрированным указательным устройством TKG-083-TOUCH-MGEN фирмы InduKey обусловлен ее техническими и эксплуатационными характеристиками.

- питание +5 В, 20мА;
- интегрированный контроллер PS/2 ;
- количество клавиш 83;
- сенсорная панель емкостная;
- ресурс срабатываний не менее 2 млн. операций;
- степень защиты IP65;
- потребляемая мощность 0,1 Вт;

габаритные размеры 435х165х44

Контроллер пакетной радиосвязи (КПР) KWM-1200. который предназначен для организации надежного обмена данными, по общему каналу, между многими пользователями в соответствии с рекомендациями МККТТ AX25. Он имеет цепи для подключения к СК и каналобразующим средствам КВ диапазона.

Технические характеристики КПР:

Скорость передачи данных 1200 бит/с (рекомендуемая), 300, 400, 600

Габаритные размеры: 21х133х133 мм

Вес: 320 г

Питание: 6-25В постоянного тока, потребляемый ток, менее 30мА.

Коммутатор технических средств (КТС)

Коммутатор технических средств обеспечивает формирование трактов связи и информационное сопряжение в трактах связи технических средств, а также обеспечивает опрос ячеек коммутации и выдачу информации о сформированных трактах связи на специализированный компьютер (СК). Пульт управления КТС находится в составе АРМ ДС.

Пульт связи выносной (ВПС)

ВПС обеспечивает ведение телефонной связи в КВ и УКВ каналах.

Габаритные размеры: 210x150x200 мм

Масса: 3 кг

Источник электропитания: сеть переменного тока 220В 50Гц

Потребляемая мощность: 10 Вт

ВПС коммутируется на нужные средства радиосвязи с помощью коммутатора ВПС, пульт управления которым находится в составе АРМ ДС.

Состав АРМ оператора КВ радиосвязи.

На рабочем месте оператора КВ радиосвязи находится терминал оператора КВ радиосвязи аналогичный терминалу ДС, пульт радиста-оператора ПРО, блок обработки информации.

Терминал оператора совместно с блоком обработки информации обеспечивает:

- автоматизацию процессов подготовки, хранения, обработки, ввода-вывода, отображения, документирования и учета сообщений при ведении радиообмена по каналам передачи дискретной информации;
- выполнение функций телеграфного аппарата;
- выполнение функций датчика кода Морзе;
- выполнение функций магнитофона при работе в каналах слуховой телеграфной связи.;
- вывод информации на принтер;
- ввод и вывод информации на гибкий магнитный диск.

На рабочее место оператора возложены функции:

- ведение связи в КВ-каналах (слуховой телеграфии, буквопечатающей телеграфии, передачи данных, в открытом и засекреченном режимах);
- осуществление записи сообщений при приёме в СЛХ.ТЛГ режиме и в радиосетях оповещения на устройство цифровой звукозаписи;
- документирование информации в обеспечиваемых каналах связи.

С ПРО осуществляется работа в сетях передачи данных в КВ диапазоне, также могут вестись телефонные переговоры.

С АРМ оператора телеграфной связи имеется возможность изменять частоты радиосвязи и рода работы в каналообразующих средствах сформированного тракта связи, но только в радиосетях определённых дежурным по связи.

Терминалы ИУС АКРС объединены между собой локальной сетью, Ethernet Это дает возможность дистанционного управления и обмена информацией.

Информация, циркулирующая в системах связи радиостанции должна автоматически запоминаться, чтобы исключить или хотя бы упростить ведение вахтенных журналов. Вся входящая и исходящая информация, кроме той, что проходит по телефонным каналам, фиксируется в терминалах. Поэтому для

регистрации речевой информации применено устройство цифровой записи речи производства ОАО "ТИРС" г. Санкт-Петербург, которое одновременно с записью информации по нескольким независимым каналам фиксирует на служебном канале время и дату.

Для документирования информации, поступающей по телеграфным каналам и каналам передачи данных, применен принтер типа OKI 280DS.

Кроме, указанных выше рабочих мест, предусмотрена возможность организации АРМ командира, расположенного в непосредственной близости от командира корабля (например, на ГКП).

В состав АРМ командира (АРМ-К) входит следующая аппаратура:

- терминал командира;
- ВПС. два комплекта с удлинителем телефонной трубки;
- разветвитель ВПС;
- печатающее устройство.

Поступающая на корабль информация пересылается по сети Ethernet и отображается на мониторе терминала командира. Передаваемая информация подготавливается на терминале командира и пересылается по сети Ethernet для передачи на терминалы ДС или ОТГС и, далее, на ВЧ аппаратуру. Оператором АРМ-К может выступать вахтенный офицер или представитель от боевой части связи (например, командир БЧ-4), чтобы освободить командира корабля от рутинной работы (ведение телефонных переговоров, набор сообщений, отправка сообщения и др.). Оператор АРМ-К может выполнять следующие функции:

- установление телефонной связи в радиосети с абонентами и обмен информацией;
- оперативный обмен данными с внешними корреспондентами;
- управление выделенными средствами связи АКРС.

Кроме того в состав АРМ командира входит комплект аппаратуры ГМССБ для района плавания А 1.

Конструкция и размещение аппаратуры АКС "Торнадо"

Коммутаторы, пульта управления, ПРО, ВПС и стоки выполнены в базовой метрической конструкционной системе "Факториал", которая должна заменить собой 19" зарубежную систему. Система "Факториал" разработана специалистами КБ радиосвязи г.Севастополь. Она имеет широкую номенклатуру различных по размерам, но взаимоувязанных между собой корпусов. Корпуса конструкционной системы "Факториал" могут быть установлены в стандартные 19" стойки.

Вариант размещения аппаратуры АКС "Торнадо" показан на рисунке 2.

В одной стойке расположена, практически, вся каналобразующая аппаратура, а в другой стойке располагается система коммутации и управления средствами связи АКС. Фактически, эта стойка является автоматизированным

рабочим местом дежурного по связи. Стойки могут быть разнесены друг от друга, что определяется конкретным проектом объекта установки.