#### Раздел 2 Исследование индивидуальных тактических средств радиосвязи низового звена управления войсками (солдат-отделение-взвод) используемых в боевых условиях.

2.1. Выполнен поиск информации и проведен анализ имеющихся на рынке ВВТ персональных радиостанций солдата (ПРС) компаний «Aselsan» (Турция), «Dicom» (Чехия), «EID Tactical Radio Systems» (Португалия), «Elbit Systems» (Израиль), «ITT Exelis» (США), «Harris» (США), Kongsberg (Норвегия), Radmor (Польша), «Selex» (Англия) и Thales (Франция), «Созвездие» (Россия). Сравнительные характеристики и функции радиостанций приведены Приложении 2.

2.2.Анализ и обобщение полученной информации позволяет сделать вывод о том, что ПРС это, небольшие и легкие устройства, предназначенные для голосовой радиосвязи и обмена данными с использованием тактических планшетов, передачи карт, изображений и видео. Для радиостанций солдата используется диапазон частот UHF (300 МГц – 3 ГГц), в том числе в диапазоне ISM [1.7]. В современных моделях для привязки к местности используется спутниковая система позиционирования, дающая возможность реализации функции ситуационной осведомленности, а так же используется широкополосные сетевые каналы. При этом радиообмен имеет хорошую устойчивость к помехам РЭБ и РЭР, что обеспечивает низкую вероятность перехвата. ПРС являются частью систем, участвующих в боевом управлении и разведке, например комплекс разведки управления и связи (КРУС) "Стрелец" и "Стрелец-М" для боевой экипировки военнослужащего "Ратник" комплектуется радиостанцией Р-168-0.5.

2.3. С учетом имеющейся информации, полученной в ходе исследования возможностей современных цифровых видов радиосвязи с малой мощностью излучения, а также сопоставления с параметрами доступных технических решений БИС модемов, определены основные показатели и параметры радиостанции, удовлетворяющей большинству требований. (Таблица 1) Учитывалась необходимость существенного уменьшения габаритов и массы ПРС, небольшой радиус действия и потребляемая мощность обуславливают использование частот верхнего метрового и дециметрового диапазона волн, как наиболее оптимальных с точки зрения основных закономерностей распространения радиоволн и условия осуществления радиосвязи [1.3] [1.4]

Выбор нескольких диапазонов рабочих частот обусловлен необходимостью использования всех возможностей радиочастотного спектра, разрешенных для применения потребителем, а так же различиями в тактике применения связи на открытых пространствах, в городской застройке, внутри зданий и сооружений. При этом ПРС можно рассматривать как систему беспроводной связи. [1.5] [1.7]

Таблица 1. Общие технические требования к ПРС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Показатель | Параметры | |  |
| 1 | Диапазоны рабочих частот | I:  II:  III: | 137 – 175 МГц  410 – 525 МГц  862 – 1020 МГц | |
| 2 | Выходная мощность передатчика | от 100 мВт до 1000 мВт (регулируемая) | | |
| 3 | Максимальная скорость передачи данных | до 230 кбит/с | | |
| 4 | Модуляция | FSK, GFSK, MSK, GMSK, LoRa, OOK | | |
| 5 | Дальность связи в условиях прямой радиовидимости | до 3000 м | | |
| 6 | Количество каналов | 100 | | |
| 7 | Продолжительность автономной работы от АКБ при цикле 1:2:17  (передача : прием : ожидание) | до 24 часов | | |
| 9 | Поддержка протоколов TCP/IP | присутствует | | |

2.4. Анализ информации о функциях ПРС различных производителей позволяет сделать вывод о том, что большое значение имеют методы и способы тактического применения радиосвязи в низовом звене управления войсками. При этом необходимо гарантированно довести до подчиненных боевую задачу и получить соответствующее подтверждение в боевых условиях и стрессовых ситуациях. В этом случае, количество органов управления ПРС сводится к необходимому минимуму – выбор канала связи, включение - выключение, выбор уровня громкости. Во всех видах современных радиостанций используются голосовые сообщения о состоянии органов управления и функционирования ПРС. При этом наличие световых индикаторов сводится к минимуму. Исходя из перечисленного выше, можно сформулировать технические требования к органам управления и индикации ПРС (Таблица 2)

Таблица 2. Требования к органам управления и индикации ПРС.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Функция | Требования |
| 1 | Индикатор включения/ выключения | Голосовое сообщение/ отключаемый световой индикатор |
| 2 | Индикатор выбранного канала | Голосовое сообщение/ отключаемый световой индикатор |
| 3 | Индикатор заряда-разряда батареи | Голосовое сообщение/ отключаемый световой индикатор |
| 4 | Индикатор режима работы | Голосовое сообщение/ отключаемый световой индикатор |
| 5 | Управление включением | Нажимная кнопка |
| 6 | Управление выбором канала | Нажимная кнопка |
| 7 | Управление громкостью | Нажимная кнопка/регулятор |
| 8 | Управление режимом работы | Нажимная кнопка |

2.5. Анализ и обобщение укомплектованности ПРС различных производителей дополнительным имуществом и аксессуарами связано с особенностью их применения.

Потребность в выполнении различных функций обеспечивается набором антенн, зарядных устройств, кабелей интерфейсов и т.д. в том числе программным обеспечением для конфигурирования в составе системы связи. В частности, ПРС компаний «Elbit Systems» (Израиль), «Harris» (США) и других, перечисленных в п.2.1. укомплектовано несколькими видами зарядных устройств, сумок для переноса, интерфейсными кабелями для программирования и соединения с периферийными устройствами, а так же различными гарнитурами, в том числе и для скрытного ношения. Анализируя состав комплектации ПРС ранее поставляемых в войска, а так же технические спецификации ПРС принимавших, участие в гособоронзаказах прошлых лет, можно сделать вывод о необходимости ограничить перечень имущества и аксессуаров необходимым набором, обеспечивающих функционирование по прямому назначению с базовым и максимальным уровнем комплектации (Таблица 3)

Таблица 3. Комплектация ПРС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Комплектация** | **Тип комплектации** | |
| **Базовый** | **Максимальный** |
|  | Приёмопередатчик | + | + |
|  | Антенна широкополосная (137 – 1020 МГц) | + | + |
|  | Антенна диапазон I (137 – 175 МГц) | – | + |
|  | Антенна диапазон II (410 – 525 МГц) | – | + |
|  | Антенна диапазон III (862 – 1020 МГц) | – | + |
|  | Микротелефонная трубка | – | + |
|  | Микротелефонная гарнитура | – | + |
|  | Аккумуляторная батарея | + | + |
|  | Групповое зарядное устройство | + | + |
|  | Сетевой адаптер (для питания зарядного устройства от промышленной сети ~220 В) | + | + |
|  | Солнечная панель (для питания зарядного устройства от солнечной энергии) | – | + |
|  | Чехол | – | + |
|  | Программное обеспечение | + | + |
|  | Инструкция по эксплуатации | + | + |
|  | Инструкция по техническому обслуживанию | + | + |
|  | Формуляр | + | + |

2.6. Анализ условий эксплуатации и связанные с ними тактико – технические характеристики ПРС.

ПРС эксплуатируются в индивидуальном порядке, в основном закреплены на обмундировании, или внутри него. Условия эксплуатации большинства ПРС зарубежного производства регламентируются стандартом MIL-STD-810F для носимого оборудования и изложены в материалах Приложения 2. Исходя из этого, предварительные параметры условий эксплуатации для ПРС определены в Таблице 4

Таблица 4. Климатические и механические требования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Показатель** | **Значение** |
|  | Пиковое ударное ускорение механических ударов, при длительности удара 16 мс | 10 g |
|  | Высота свободного падения на бетонный пол, покрытый войлочной прокладкой толщиной 15 мм | 1000 мм |
|  | Пониженная рабочая температура | минус 10 ºС |
|  | Повышенная рабочая температура | + 40 ºС |
|  | Относительная влажность воздуха, при температуре + 25 ºС | 93 % |
|  | Допустимая глубина погружения в воду на 60 мин | 500 мм |

2.7 Проведены исследование индивидуальных тактических средств радиосвязи и приведены требования к разработке ПРС, наиболее оптимального варианта для выбранных цифровых видов радиосвязи с малой мощностью излучения. Проект технического задания на ПРС приведен в Приложении 3.