

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Военный факультет

Кафедра связи

Л. Л. Утин, Р. А. Божко, С. В. Русак

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ

*Допущено Министерством обороны Республики Беларусь в качестве
учебного пособия для курсантов, обучающихся по специальности
1-45 01 01 «Инфокоммуникационные технологии»*

Минск БГУИР 2018

УДК 623.61(076)
ББК 68.517я73
У84

Рецензенты:

кафедра управления органами пограничной службы государственного учреждения образования «Институт пограничной службы Республики Беларусь» (протокол №17 от 20.04.2017);

профессор кафедры защиты информации учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» доктор технических наук, профессор В. И. Кириллов

Утин, Л. Л.

У84 Основы организации связи : учеб. пособие / Л. Л. Утин, Р. А. Божко, С. В. Русак. – Минск : БГУИР, 2018. – 147 с. : ил.
ISBN 978-985-543-380-5.

Рассматриваются основные понятия и определения, вопросы организации связи в воинских частях (подразделениях) Вооруженных Сил Республики Беларусь различными средствами связи в основных видах боя. Описывается последовательность и содержание работы должностных лиц при планировании организации связи.

Предназначено для курсантов и студентов кафедры связи военного факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

**УДК 623.61(076)
ББК 68.517я73**

ISBN 978-985-543-380-5

© Утин Л. Л., Божко Р. А.,
Русак С. В., 2018
© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2018

Содержание

Перечень условных обозначений и сокращений.....	5
Введение	7
1. Общие положения по организации управления. Место и роль военной связи в системе управления войсками.....	8
2. Общие положения по организации связи. Рода и виды связи.	12
3. Задачи связи. Требования, предъявляемые к связи.....	16
3.1. Своевременность связи	18
3.2. Достоверность связи.....	21
3.3. Безопасность связи	24
4. Принципы организации связи	25
5. Система военной связи.....	29
5.1. Принципы построения систем связи	32
5.2. Структура системы связи.....	37
5.3. Состав системы связи.....	41
5.4. Требования, предъявляемые к системе связи.....	51
6. Характеристика родов связи. Способы организации связи различными средствами	62
6.1. Общая характеристика радиосвязи. Способы организации связи радиосредствами	64
6.2. Характеристика радиорелейной связи. Способы организации связи радиорелейными средствами.....	75
6.3. Характеристика тропосферной связи. Способы организации связи тропосферными средствами	79
6.4. Характеристика спутниковой связи. Способы организации связи спутниковыми средствами.....	83
6.5. Характеристика проводной связи. Способы организации связи проводными средствами	86
6.6. Характеристика организации связи подвижными средствами. Способы организации связи подвижными средствами	89
6.7. Характеристика сигнальной связи.....	92
7. Организация связи в отдельном механизированном (танковом) батальоне в основных видах боя	93
7.1. Условия и задачи, определяющие организацию связи в отдельном механизированном (танковом) батальоне.....	93
7.2. Система управления отдельного механизированного (танкового) батальона	95
7.3. Силы и средства связи отдельного механизированного (танкового) батальона	99
7.4. Элементы узла связи КНП отдельного механизированного (танкового) батальона, их назначение, размещение на местности	104
7.5. Организация связи радио- и проводными средствами в отдельном механизированном (танковом) батальоне.....	108

8. Организация связи в артиллерийских подразделениях.....	120
8.1. Общие положения.....	120
8.2. Силы и средства связи артиллерийских подразделений	122
8.3. Организация связи в минометной батарее	125
8.4. Организация связи радиосредствами в гсадн и реадн	126
8.5. Организация связи проводными средствами в гсадн.....	129
9. Особенности организации связи на марше, при форсировании водных преград, при ведении боя в городе.....	130
9.1. Особенности организации связи на марше	130
9.2. Особенности организации связи при форсировании водных преград	132
9.3. Особенности организации связи при ведении боя в городе.....	134
10. Основы работы начальника связи омб (отб) при планировании и организации связи	135
10.1. Обязанности начальника связи омб (отб)	135
10.2. Последовательность работы начальника связи батальона при планировании и организации связи	137
Литература	146

Библиотека БГУИР

Перечень условных обозначений и сокращений

АКЦ	автоматический коммутационный центр
БМП	боевая машина пехоты
БрАГ	бригадная артиллерийская группа
ВзПУ	воздушный пункт управления
ВПУ	вспомогательный пункт управления
ВС РБ	Вооруженные Силы Республики Беларусь
ВТФ связь	видеотелефонная связь
ВТИ	военно-техническое имущество
ВУС	вспомогательный узел связи
ДВ	длинные волны
ЗАС	засекреченная аппаратура связи
ЗИП	запчасти и принадлежности
ЗКП	запасной командный пункт
КВ	короткие волны
КМУ	командирская машина управления
КНП	командно-наблюдательный пункт
КП	командный пункт
КСА	комплексы средств автоматизации
КШМ	командно-штабная машина
МКТ	табельный маскировочный комплект
МРС	маска скрытия радиолокационных средств
мр	мотострелковая рота
ННС	начальник направления связи
НУС	начальник узла связи
омб	отдельный механизированный батальон
омбр	отдельная механизированная бригада
ООС	основной оперативный состав
ОП	обменный пункт
ОСС	опорная сеть связи
отб	отдельный танковый батальон
ОУС	опорный узел связи
ПВО	противовоздушная оборона
ПД	передача данных
ПЗС	подвижная зарядная станция
ПОС	постоянный оперативный состав
ПОСС	полевая опорная сеть связи
ППУ	передовой пункт управления
ППЦ	приемопередающий центр
ПУ	пункт управления
ПУО	пункт управления огнем
ПУС	полевой узел связи

ПЦ	приемный центр
РВиА	ракетные войска и артиллерия
РРЛ	радиорелейная линия
РРС	радиорелейная станция
РЭС	радиоэлектронные средства
СВ	средние волны
СДВ	сверхдлинные волны
СКЗИ	средства криптографической защиты информации
СУВ	скрытое управление войсками
СФПС	станция фельдъегерско-почтовой связи
СЭОП	сеть электросвязи общего пользования
ТДР	таблица дежурного радиста
ТЗУ	тактическое звено управления
ТЛГ связь	телеграфная связь
ТЛФ связь	телефонная связь
ТОС	техническое обеспечение связи
ТПУ	тыловой пункт управления
ТРЛ	тропосферные линии
ТРС	тропосферная станция
ТСС	территориальная система связи
ТФС	телефонная станция
УКВ	ультракороткие волны
УМК	универсальная каркасная маска
УС	узел связи
УС(г)	гарнизонный узел связи
УС ПУ	узел связи пункта управления
УФПС	узел фельдъегерско-почтовой связи
ФКС	факсимильная связь
ФПС	фельдъегерско-почтовая связь
ЦБУ	центр боевого управления
ЧДС	частотно-диспетчерская служба
ШМ	штабная машина
ЭМС	электромагнитная совместимость

Введение

В современных условиях подготовка Вооруженных Сил Республики Беларусь направлена на выполнение задач по укреплению обороны страны, поддержанию боевой готовности соединений и воинских частей в условиях реорганизации и модернизации. Возрастающие боевые возможности вооруженных сил, насыщенность армий противоборствующих сторон новыми средствами вооруженной борьбы меняют характер современного боя. Бурное развитие военной техники, в том числе комплексов и средств связи, повлекло за собой дальнейшее развитие теории и практики организации связи. С развитием средств связи пересматривается и ряд положений в области построения систем связи. Организационно-штатная структура частей связи приводится в соответствие с современными требованиями к управлению войсками и оружием.

Отличительными особенностями современных боевых действий стали значительный пространственный размах, высокая динамичность и маневренность. Эффективное управление воинскими частями (подразделениями) становится таким же решающим фактором успеха, как количественные и качественные характеристики войск и оружия, а соотношение возможностей управления сторон – не менее важным показателем, чем соотношение боевых сил и средств. Это объективно вызывает необходимость настойчивого совершенствования квалификации офицерского состава, повышения их теоретических знаний и практических навыков в организации связи и построении систем связи.

В данном учебном пособии рассматриваются основные вопросы организации связи в воинских частях (подразделениях) механизированной бригады Вооруженных Сил Республики Беларусь различными средствами связи в основных видах боя, описывается последовательность и содержание работы должностных лиц при планировании организации связи. В издании изложены основные понятия, категории и определения, способы организации связи, построение, состав, структура системы связи и требования, предъявляемые к ней. Для пояснения текста в учебном пособии широко использованы рисунки и таблицы.

Данное издание предназначено для использования в качестве учебного пособия при изучении курсантами учебной дисциплины «Организация и обеспечение связи в различных видах боя», студентами – дисциплины «Организация связи и боевое применение узлов и линий связи», при дипломном проектировании, а также преподавателями в ходе подготовки и проведения занятий по данным дисциплинам.

Учебное пособие должно послужить основой для формирования у курсантов, студентов и профессорско-преподавательского состава базы теоретических знаний, необходимых для успешного решения задач организации и обеспечения связи и построения систем связи.

1. Общие положения по организации управления. Место и роль военной связи в системе управления войсками

В современных условиях ведения боевых действий эффективность управления объединениями, соединениями и воинскими частями является таким же решающим фактором успеха, как количество и качество войск и оружия, и в значительной степени определяет успех в решении боевой задачи. Соотношение возможностей управления сторон сейчас – это не менее важный показатель, чем соотношение боевых сил и средств.

Организационно-техническую основу управления войсками составляет система управления, которая определяется как совокупность взаимосвязанных органов, пунктов и средств управления, развертываемых для руководства деятельностью войск и управления оружием.

Управление войсками может осуществляться путем личного общения командиров, через офицеров штаба, высылаемых в войска, а также с помощью различных технических средств.

Система связи, КСА и средства криптографической защиты информации (СКЗИ), являясь техническими средствами управления, обеспечивают процесс обмена всеми видами информации в системах управления войсками (силами), боевыми средствами и оружием, тем самым в значительной степени определяя качество решения задач управления.

В принятой военной терминологии понятие «связь» употребляется в следующих значениях:

- 1) процесс обмена информацией в целях управления войсками (силами);
- 2) совокупность средств и способов, позволяющих осуществить обмен информацией в интересах управления войсками;
- 3) деятельность войск связи по своевременной передаче сообщений и поддержанию функционирования систем военной связи;
- 4) передача и прием информации с помощью различных технических средств.

В современной операции (боевых действиях) связь является основным средством управления войсками и оружием, его материальной основой, что обусловлено:

- 1) размахом и динамичностью боевых действий, затрудняющих личное общение командиров, требованием обмена информацией независимо от того, находятся пункты управления на месте или в движении;
- 2) насыщенностью войск коллективным быстродействующим оружием, боевая эффективность которого находится в прямой зависимости от непрерывности управления им;
- 3) увеличением количества объектов, управление которыми необходимо в современной операции (боевых действиях);
- 4) возрастанием объема сообщений, циркулирующих между пунктами управления, находящимися на значительном удалении друг от друга;

5) резким сокращением сроков на передачу, прием и обработку информации;

б) внедрением в процесс управления войсками и оружием КСА, требующих для работы каналы связи высокого качества.

Для осуществления управления войсками в операции создается система управления. Управление войсками при их повседневной деятельности в мирное время осуществляется из мест постоянной дислокации штабов и со стационарных пунктов через опорную сеть и линии проводной связи. Полное развертывание системы управления для боевой работы осуществляется в соответствии с отработанным планом по распоряжению (сигналу) старшего начальника при переводе войск с мирного на военное время.

Система управления войсками представляет собой совокупность функционально связанных между собой органов управления всех уровней, их пунктов и средств управления, образующих единое целое. Система управления является организационно-технической основой управления ВС.

Органы военного управления – организационно-штатные или временно создаваемые (выделяемые) рабочие группы, коллективы, организационно объединенные для выполнения определенных функций по управлению подчиненными войсками (силами).

Пункты управления (ПУ) – комплекс сооружений или транспортных средств, специально оборудованные и оснащенные техническими средствами места, с которых командир лично или через штаб и другие органы управления осуществляет управление войсками и поддерживает связь с должностными лицами вышестоящих органов управления, штабами взаимодействующих и соседних войск.

Пункты управления могут быть стационарными и подвижными.

Командный пункт (КП) является основным пунктом управления, с которого осуществляется управление (руководство) войсками (силами) в повседневной деятельности, при подготовке и в ходе ведения операций (боевых действий). КП, как правило, включает группу управления пункта управления, начальников родов войск, узел связи, группу обеспечения.

Как элементы КП существуют такие пункты управления, как передовой пункт управления (ППУ), воздушный пункт управления (ВзПУ) и вспомогательный пункт управления (ВПУ).

Передовой пункт управления предназначен для организации управления при выезде командира в войска, для непосредственного руководства соединениями (частями), выполняющими особо важные задачи, на различных этапах операции, а также для организации управления при перемещении органов управления с одного пункта управления на другой.

Воздушный пункт управления, как правило, оборудуется на вертолетах и предназначен для руководства войсками в ходе боя и при передвижении.

Вспомогательный пункт управления предназначен для обеспечения управления группировкой войск, действующей на обособленном направлении.

Запасный командный пункт (ЗКП) предназначен для повышения устойчивости и непрерывности управления войсками в случае выхода из строя КП. Обычно возглавляется заместителем командира.

Тыловой пункт управления (ТПУ) предназначен для управления войсками (силами) тыла и технического обеспечения, а также для временного руководства войсками (силами) при выходе из строя КП и ЗКП.

Численный состав пунктов управления и их оснащенность не постоянны. В зависимости от назначения ПУ, характера боевых действий, наличия сил и средств управления и связи количество должностных лиц и средств управления на ПУ может быть различным.

Органы управления подразделяются на те, которые непосредственно осуществляют управление боевыми действиями (боевым обеспечением боевых действий), и те, которые осуществляют тыловое, техническое, информационное обеспечение и идеологическую работу.

Органы управления войсками, непосредственно осуществляющие управление боевыми действиями (боевым обеспечением боевых действий), в зависимости от своего предназначения могут быть основного оперативного состава (ООС) и постоянного оперативного состава (ПОС). При этом процентное соотношение ООС и ПОС можно выразить следующим образом:

$$ОУ = ООС (60 \%) + ПОС (40 \%),$$

где ООС – это должностные лица, которые непосредственно составляют так называемые группы командира и начальника штаба объединения (соединения) и перемещаются вместе с ними. ООС всегда выполняет свои функциональные обязанности по осуществлению управления на КП. Из состава ООС выделяют группу командира (как правило, 40 % от ООС) и группу начальника штаба (как правило, 60 % от ООС);

ПОС – это должностные лица, которые непосредственно закреплены за определенным пунктом управления (как правило, за КП и ЗКП). При этом распределение должностных лиц, составляющих ПОС, осуществляется согласно выражению

$$ПОС = КП (50 \%) + ЗКП (50 \%).$$

Возможно выделение определенного количества должностных лиц из состава ПОС для обеспечения функционирования вспомогательного пункта управления.

Общее деление органов управления по группам и распределение их по ПУ может быть представлено в виде формулы

$$ОУ = ООС (60 \% \text{ на КП}) + ПОС (20 \% \text{ на КП}) + ПОС (20 \% \text{ на ЗКП}).$$

Возможно включение в данную формулу слагаемого ГТОС (группа технического обеспечения связи) (5 % ВПУ) за счет ПОС КП или ЗКП.

Пункты управления развертываются в стороне от выделяющихся ориентиров, в местах, обеспечивающих возможность использования дорог и местных средств связи, защитных и маскирующих свойств местности и естественных укрытий. Для повышения живучести ПУ в местах развертывания размещаются рассредоточено. При этом основные элементы ПУ должны располагаться на расстоянии не менее 100 м, а сооружения и машины в укрытиях – в 30–50 м друг от друга. Это обеспечивает надежную связь внутри ПУ с минимальными затратами сил и средств связи, удобство личного общения между офицерами ПУ и благоприятные условия для их работы, расположение своих радиоэлектронных средств, исключая взаимные помехи при одновременной работе.

В целях повышения живучести ПУ заблаговременно выбираются и по возможности подготавливаются запасные места их развертывания.

Для инженерного оборудования ПУ привлекаются личный состав и техника инженерно-саперных частей.

Непосредственная охрана ПУ осуществляется подразделениями охраны, обслуживания и обеспечения, комендантской службы, а также боевыми подразделениями. Для обороны пункта управления привлекается и личный состав, входящий в соответствующий орган управления, размещенный на данном пункте управления.

Таким образом, эффективность боевого применения объединений, соединений и частей зависит от полноты выполнения требований к управлению войсками по эффективности, непрерывности, оперативности. Одну из главных ролей в выполнении этих требований играет связь.

Система связи – это организационно-техническое объединение сил и средств связи, создаваемое (развертываемое) в ВС для управления войсками (силами) в операции (бою) и в их повседневной деятельности, обеспечения обмена информацией всех видов в системе управления войсками.

Обеспечение устойчивого функционирования системы управления достигается проведением комплекса организационных и технических мероприятий, направленных на повышение ее функционирования в условиях воздействия противника и естественных помех.

Обобщая, можно сделать заключение, что:

1) связь – это процесс обмена информации всех видов в системах управления войсками (силами), боевыми средствами и оружием, осуществляемый с использованием систем связи совместно с КСА. Связь является материальной основой управления войсками;

2) связь является материальной основой управления войсками, что обуславливает ее место в системе управления.

2. Общие положения по организации связи. Рода и виды связи

Связь как в мирное, так и в военное время должна обеспечивать управление войсками и оружием.

Для обеспечения обмена информацией в процессе управления воинскими частями (подразделениями) используются средства связи.

Средства связи – средства передачи и приема информации (сообщений) в системах управления войсками (оружия) различного назначения.

Средства связи совместно с КСА и СКЗИ составляют техническую основу системы управления войсками и оружием и подразделяются на электрические, подвижные (транспортные), сигнальные.

Электрические средства связи (средства электросвязи) – средства связи, у которых передача и прием любого вида информации (речевой, буквенно-цифровой, зрительной) осуществляются посредством электрических сигналов.

По способам обмена информацией (сообщениями) средства электросвязи подразделяются на *одноканальные* и *многоканальные*.

Одноканальные средства связи – средства связи, обеспечивающие передачу (прием) одного сообщения по одной линии.

Многоканальные средства связи – средства связи, обеспечивающие одновременную и независимую передачу (прием) информации (нескольких сообщений) по одной линии.

По назначению средства электросвязи делятся на пять основных групп: *каналообразующие, коммутационные, оконечные, специальные и средства обеспечения связи*.

Каналообразующие средства связи – средства электросвязи, предназначенные для образования типовых каналов, групповых трактов (цифровых потоков). Каналообразующие средства подразделяются на радио-, радиорелейные, тропосферные, спутниковые, проводные (кабельные и волоконно-оптические средства).

Коммутационные средства связи – это средства электросвязи, предназначенные для коммутации каналов, оконечных средств связи и сообщений (пакетов сообщений).

Оконечные средства связи – это средства электросвязи, предназначенные для передачи и (или) приема сообщений по каналу военной связи.

Специальные средства связи – это средства электросвязи, предназначенные для выполнения специальных функций обработки с целью засекречивания, повышения достоверности, управления связью, обеспечения безопасности системы военной связи или оповещения.

Средства обеспечения связи – это средства, предназначенные для электроснабжения, технического обслуживания, восстановления и ремонта

средств военной связи, механизации работ при их развертывании и эксплуатации.

Подвижные (транспортные) средства применяются для обеспечения фельдъегерской и почтовой связи во всех видах боевой деятельности соединения с вышестоящим штабом (командиром), между пунктами управления соединения, с пунктами управления подчиненных и взаимодействующих соединений (воинских частей).

Сигнальные средства связи предназначены для передачи информации (сообщений) в виде заранее подготовленных акустических и визуальных сигналов.

Сигнал – это условные знаки (значения), которые устанавливает командир (начальник), для быстрого доведения коротких команд (приказов) и другой информации до подчиненных и получения ответной информации.

Роль и значение различных средств связи определяются их тактико-техническими характеристиками, возможностями и требованиями обеспечения устойчивого управления войсками (оружием) в конкретных условиях обстановки.

Основным средством связи является то, которое в данной обстановке наиболее полно обеспечивает потребности управления войсками (оружием).

В период подготовки боевых действий в первую очередь применяются средства связи, в наибольшей степени отвечающие требованиям обеспечения скрытого управления, безопасности связи, а в ходе боевых действий – средства связи, способные обеспечить своевременную передачу (прием) всех видов информации при удовлетворении требований по достоверности и безопасности связи и информации.

Во всех случаях следует применять те средства связи, которые максимально обеспечивают сохранение в тайне от противника содержание передаваемой информации и сам факт передачи.

В зависимости от типа применяемых для обеспечения связи каналообразующих средств различают рода связи.

Род связи – классификационная группировка связи, выделенная по среде распространения и применяемым средствам связи. Различают следующие рода связи: радио-, радиорелейная, тропосферная, спутниковая, проводная, связь подвижными и сигнальными средствами.

В зависимости от способа представления сообщений к виду, удобному для восприятия, различают виды связи.

Вид связи – классификационная группировка связи, выделенная по виду передаваемой информации (сообщений) и доставляемых документов. При использовании соответствующей оконечной аппаратуры (терминалов) различают следующие виды электросвязи: телефонная, телеграфная, передача данных, факсимильная, видеотелефонная.

Телефонная связь (ТЛФ связь) – вид электросвязи, предназначенный для передачи на расстояние речи или в некоторых случаях других звуков. Обеспечивает непосредственные переговоры между командирами и офицерами

штабов (органами управления), а также ведение устных переговоров между абонентами, удаленными друг от друга практически на любое расстояние, и является наиболее удобной и оперативной формой передачи информации. Телефонная связь создает условия, близкие к личному общению должностных лиц, что особенно важно при постановке и уточнении задач, а также передаче донесений по телефону, поэтому она находит широкое применение во всех звеньях управления войсками.

Телеграфная связь (ТЛГ связь) – вид электросвязи, предназначенный для передачи на расстояние дискретных (буквенно-цифровых) сообщений при помощи сигнального кода с обязательной записью их в пункте приема.

С помощью телеграфной связи обеспечивается передача документов, а также ведение переговоров командиров и офицеров штабов в основном в оперативно-тактическом и высших звеньях управления.

Передача данных (ПД) – вид электросвязи, предназначенный для обмена информацией, представленной в формализованном виде, между КСА и взаимодействующими с ними внешними органами. Передачу данных осуществляют по телеграфным или телефонным каналам связи либо по каналам, созданным специально для передачи данных.

Факсимильная связь (ФКМ связь) – вид электросвязи, предназначенный для передачи графической информации (неподвижного изображения, текста, таблиц, чертежей, схем, графиков и фотографий) с целью воспроизведения ее в пункте приема. Форма и содержание сообщений определяются возможностями фототелеграфных аппаратов.

Факсимильная связь осуществляется при помощи факсимильных аппаратов по каналам электросвязи и служит в основном для обмена графическими документами (нанесенной на топографическую карту тактической обстановкой, схемами, чертежами, рисунками) в их подлинном виде. Факсимильная связь применяется в оперативном и высших звеньях управления.

Видеотелефонная связь (ВТФ связь) – вид электросвязи, предназначенный для передачи на расстояние совокупности звуков и изображения, позволяющих абонентам при переговорах слышать и видеть друг друга. Является наиболее совершенным способом общения начальников с помощью средств электросвязи.

Виды связи и их количество на каждом информационном направлении определяются потребностью системы управления, объемом и срочностью передаваемых сообщений, требуемой оперативностью ведения переговоров и наличием соответствующих оконечных устройств связи (абонентских терминалов).

К видам связи подвижными средствами относятся фельдъегерская и почтовая связь.

Фельдъегерская связь – вид подвижной связи, предназначенный для обработки и доставки всех видов боевых и служебных документов (приказов, распоряжений, донесений и т. д.).

Почтовая связь – вид подвижной связи, предназначенный для обработки и доставки всех видов почтовых отправок (писем, посылок, переводов и периодической печати).

К видам связи **сигнальными средствами** относятся акустическая (сирены, свистки и т. д.) и визуальная (сигнальные ракеты, флажки, дымы, фонари и т. д.) связь (рис. 2.1).

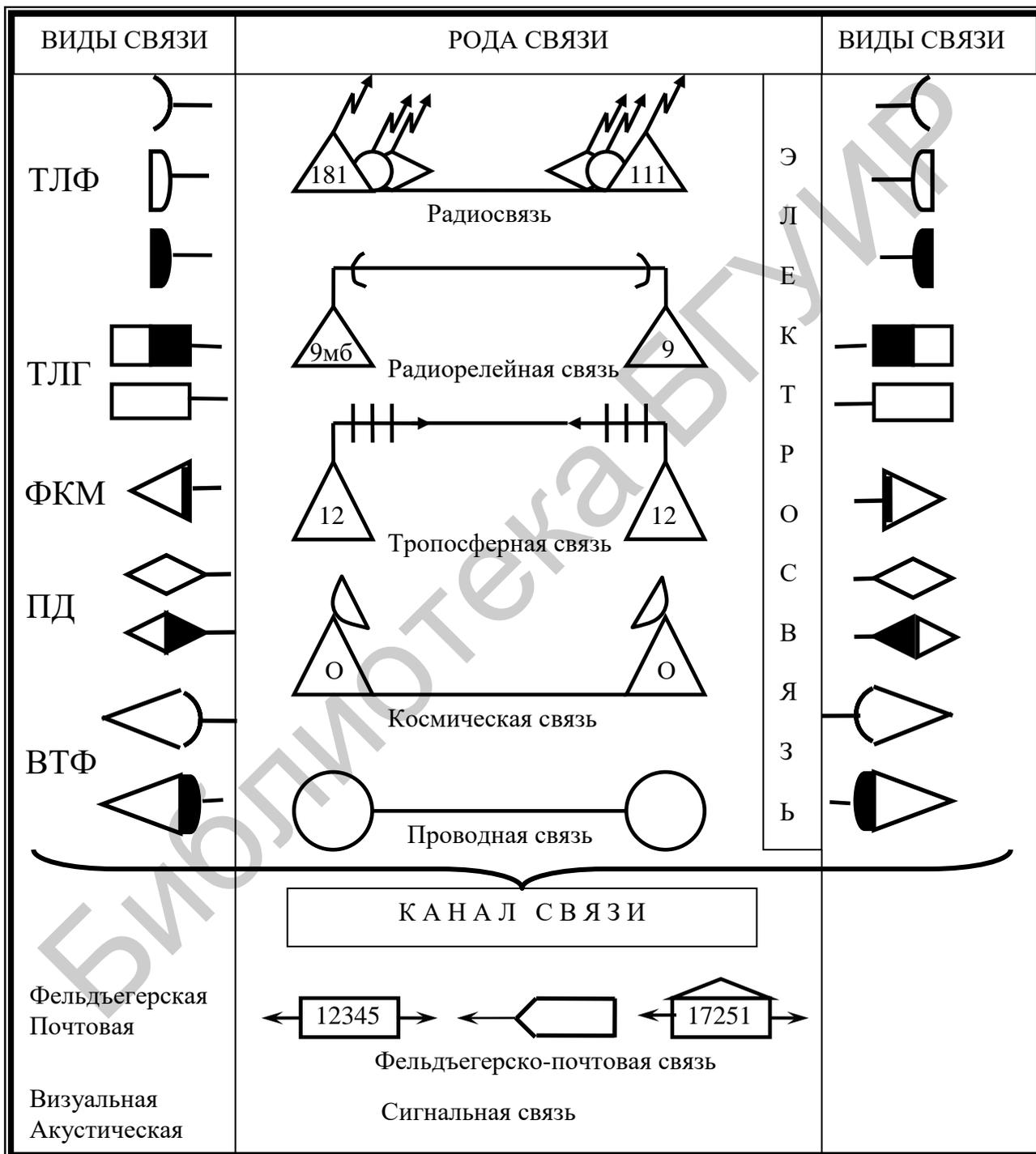


Рис. 2.1. Рода и виды связи

3. Задачи связи. Требования, предъявляемые к связи

Связь как процесс обмена сообщениями осуществляется в системе управления. Следовательно, задачи, стоящие перед связью, – это задачи системы и войск связи, в свою очередь обусловленные задачами, стоящими перед системой управления, а также требованиями, предъявляемыми этой системой к доставке сообщений, т. е. когда говорят о задачах связи, то понятие «связь» трактуется в широком смысле слова. В системе управления у связи одна задача – доставка сообщений, которая подразделяется (конкретизируется) на ряд подзадач. Четко определившись с признаками, по которым эта конкретизация осуществляется, можно затем для любых конкретных условий всегда полно и правильно сформулировать задачи связи. Первым таким признаком является характер конкретной информации, содержащейся в сообщениях. Вторым – какими воинскими частями и средствами, какими их действиями и на каких этапах связь должна обеспечить управление. Таким образом, формулирование задач связи предполагает прежде всего определение: какому должностному лицу (органу управления), от каких ПУ, с кем, с какой целью, в какой период боевых действий и к какому времени обеспечить связь. Другими словами, задачи связи определяются предназначением системы управления, решаемыми войсками задачами, а также условиями организации и ведения боевых действий.

Основные задачи связи:

1. Обеспечение устойчивой связи с вышестоящим штабом, подчиненными войсками в любых условиях обстановки; своевременное доведение приказов, распоряжений командиров (начальников) до подчиненных воинских частей (подразделений) и получение донесений о создавшейся обстановке. Эту задачу называют задачей **обеспечения связи командования**.

Выполнение этой задачи важно в мирное время, особенно если учесть принятую оборонительную Военную доктрину Республики Беларусь. Связь должна обеспечить своевременную передачу сигналов по тревоге, руководство отмотилизованием и приведением войск в высшие степени боевой готовности, выдвижением в районы выполнения боевых задач, сбор данных о противнике, уточнение боевых задач войскам при строжайшем соблюдении правил скрытого управления войсками.

Управляя подчиненными войсками в сложных условиях боевых действий, командир и штаб в любой момент должны знать, где находятся, что делают и в чем нуждаются подчиненные войска, своевременно получать разведывательные данные о противнике и влиять на ход боевых действий имеющимися у него средствами. Таким образом, связь должна обеспечивать органам управления войсками непрерывное общение между собой и подчиненными войсками, доведение в установленные сроки решения командира до исполнителей и получение от них донесений.

2. Обеспечение обмена всеми видами информации между взаимодействующими соединениями (воинскими частями), соединениями

(воинскими частями) видов Вооруженных Сил, родов войск, специальных войск и других воинских формирований. Эту задачу называют **связью взаимодействия**.

Данная задача связи вытекает из того, что в современных боевых действиях важнейшим условием достижения успеха является взаимодействие всех родов войск и соседей по цели, месту и времени. Например, успех действий отдельной механизированной бригады обеспечивают согласованные действия мотострелковых, танковых, артиллерийских, зенитно-ракетных, инженерных и других подразделений (воинских частей).

3. Обеспечение своевременной передачи сигналов оповещения и предупреждения о непосредственной угрозе применения противником оружия массового поражения, воздушном противнике, радиоактивном, химическом и биологическом заражении и метеоданных. Коротко эту задачу называют **связью оповещения**.

Связь должна обеспечивать передачу сигналов оповещения о воздушном противнике прежде всего средствами противовоздушной обороны (ПВО), а также штабам подчиненных войск и получение от разведки данных о заражении местности или воздуха, с тем чтобы войска, для которых создается угроза поражения, имели возможность своевременно принять меры защиты. С этой целью устанавливаются единые и постоянно действующие сигналы, которые передаются не только по специальным, но и по всем действующим каналам связи вне очереди. Сигналы оповещения передаются немедленно только тем частям и подразделениям, которым угрожает опасность.

Оповещение войск об угрозе применения противником оружия массового поражения, высокоточного оружия, о воздушном противнике, радиоактивном, химическом и бактериологическом заражении осуществляется вне всякой очереди по всем действующим каналам связи соединения (воинской части, подразделения), а также сигнальными средствами.

4. Обеспечение обмена всеми видами информации в интересах управления всесторонним обеспечением боевых действий. Эту задачу коротко называют **связью всестороннего обеспечения**.

Для ведения современных боевых действий требуется большой расход различных материальных средств, боеприпасов, горючего, техники и специального снаряжения, продуктов питания и т. д. Например, отдельный механизированный (танковый) батальон в современных условиях при прорыве обороны противника расходует в 10 раз больше материальных средств, чем в период Великой Отечественной войны. Важно своевременно доставить ракеты, снаряды и топливо на боевые позиции. Для пополнения войск всеми материальными средствами, эвакуации раненых и больных, эвакуации и ремонта техники и вооружения и других целей связь должна обеспечивать заместителям командира по тылу и по вооружению управление своими подчиненными подразделениями, частями и учреждениями.

5. Обеспечение обмена информацией в интересах комплексов средств автоматизации. Эту задачу называют **связью КСА**.

Для передачи данных при работе КСА войсками используются каналы систем связи. С учетом повышенных требований к данным по достоверности (вероятность искажения импульсов) система связи как материальная основа управления войсками должна иметь высокую надежность.

Основные задачи связи выполняются в любом виде боевой деятельности войск и конкретизируются в зависимости от боевых задач, стоящих перед соединением (воинской частью), и условий обстановки.

Различают общие и частные задачи связи.

Общие задачи связи формируются наложением основных задач связи на этапы ведения боевых действий, определяемые в решении командира (начальника).

Частные задачи связи детализируют общие задачи в соответствии с конкретными условиями обстановки, возникающими на каждом этапе боевых действий соединения (воинской части).

Управление войсками в полной мере может быть обеспечено лишь качественной связью. Качество связи – это свойство связи, характеризующее способность выполнять задачи по своевременной, достоверной и безопасной передаче информации в процессе управления войсками и оружием. Таким образом, важнейшими требованиями, предъявляемыми к связи, являются **своевременность, достоверность и безопасность.**

Все изложенные требования к связи находятся в самой тесной взаимосвязи: каждое из них дополняет другое, и только вместе они дают правильное представление о том, какой должна быть связь в современных условиях.

Подробно рассмотрим каждое из перечисленных требований.

3.1. Своевременность связи

Своевременность связи характеризует способность связи обеспечивать прохождение всех видов информации в заданные сроки или в масштабе реального времени.

Сущность требований по своевременности определяется прежде всего тем, что информация, поступающая от источника к органу управления, с течением времени теряет свою ценность, и может наступить момент, когда эта ценность станет равной нулю.

Основным показателем своевременности связи служит время ожидания соединения ($t_{ож}$) или пребывания сообщения в системе связи ($t_{с.с}$).

Критериальными выражениями при этом являются:

$$t_{ож} \leq t_{ож.доп},$$

$$t_{с.с} \leq t_{с.с.доп},$$

где $t_{ож}$ – время ожидания соединения (для телефонной связи);

$t_{с.с}$ – время пребывания сообщения в системе связи (для документальной связи);

$t_{ож.доп}$ – допустимое время ожидания соединения;

$t_{с.с.доп}$ – допустимое время пребывания сообщения в системе связи.

Значения показателей $t_{ож.доп}$ и $t_{с.с.доп}$ определяют конкретный уровень требований к связи по своевременности.

В целях повышения оперативности прохождения по каналам связи информации по управлению вооруженными силами устанавливаются:

- категории срочности: «Гранит», «Воздух», «Ракета», «Самолет», «Обыкновенная» – при передаче телеграмм;
- пароли: «Гранит», «Воздух», «Самолет», «Связь-авария»;
- категории: «Вне всякой очереди», «В первую очередь», «Во вторую очередь», «В общую очередь» – при ведении телефонных переговоров.

Присвоение категорий срочности телеграмме и пароля телефонному переговору осуществляется в зависимости от важности и срочности сообщения, подлежащего передаче по средствам связи. Категории телефонных переговоров определяют право приоритетного предоставления средств связи в зависимости от занимаемой должности.

Для обслуживания заявок, поступающих от абонентов на телефонную станцию (ТФС), в настоящее время применяются заказная и немедленная системы обслуживания (способы обеспечения) переговоров.

Заказная система используется в основном при ручном обслуживании заявок на ТФС. Сущность ее заключается в том, что после приема от абонента заявки на ТФС она ставится в очередь на обслуживание, а линия, по которой поступила заявка, освобождается. Причем промежуток времени между подачей заявки и ее исполнением может быть достаточно большим, но не более $t_{ож. доп.}$

Немедленная система – это такая система обслуживания заявок, при которой соединение предоставляется немедленно или с небольшим регламентированным ожиданием. Во время ожидания линия абонента удерживается со стороны ТФС и считается занятой. На таких станциях все функции (прием заказа от абонента, определение его права на требуемое соединение и установление соединения) выполняются одной телефонисткой коммутатора связи.

При обслуживании абонентов наибольшей оперативностью обладает немедленный способ обслуживания. Однако в связи с характерным для него низким коэффициентом использования каналов (0,4–0,6) он применяется в основном на сетях внутренней связи. На каналах телефонной связи применяется, как правило, заказной способ обеспечения переговоров с коэффициентом использования каналов 0,8–0,9 соответственно.

При таких способах обеспечения переговоров по телефонным каналам связи общее время ожидания соединения будет складываться из времени пребывания заявки в очереди $t_{п.о}$ и времени, необходимого телефонисту на выполнение операций по установлению соединения $t_{уст}$, т. е. $t_{ож} = t_{п.о} + t_{уст}$.

Из выражения видно, что снизить время ожидания соединения $t_{ож}$ можно за счет сокращения его составляющих.

Допустимое время установления соединений для ведения телефонных переговоров представлено в табл. 3.1.

Предельные сроки предоставления средств связи для ведения телефонных переговоров

Пароль и категория срочности	Время предоставления средств связи для переговоров			
	по прямой связи	через транзитный УС		
		время не более	время не более	
			один	два
ГРАНИТ	1	2	3	5
ВОЗДУХ	2	4	6	8
САМОЛЕТ	10	15	20	25
ВНЕ ВСЯКОЙ ОЧЕРЕДИ	2	3	4	6
В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ	10	15	20	25
ВО ВТОРУЮ ОЧЕРЕДЬ	15	20	25	30
В ОБЩУЮ ОЧЕРЕДЬ	25	35	45	60

Предельная продолжительность ведения переговоров по телефонным каналам связи вооруженных сил, а также каналам, выделенным в интересах функционирования режимно-секретных органов, не должна превышать:

- по паролю «Гранит» – 2 мин;
- по паролю «Воздух» – 5 мин;
- по паролю «Самолет» – 10 мин;
- по категориям «Вне всякой очереди» и «В первую очередь» – без ограничения;
- по категориям «Во вторую очередь» и «В общую очередь» – 10 мин.

Предельный объем телеграмм, передаваемых по каналам связи вооруженных сил, не должен превышать:

- категории срочности «Гранит» и «Воздух» – 25 групп;
- категории срочности «Ракета» – 300 групп;
- категории срочности «Самолет» – 300 групп;
- категории срочности «Обыкновенная» – 300 групп.

Распоряжения генерального штаба вооруженных сил по управлению вооруженными силами по категориям срочности «Гранит» и «Воздух» не должны превышать 100 слов.

Объем телеграмм в виде криптограмм на перфоленде устанавливается в пределах:

- категории срочности «Гранит» – 100 групп;
- категории срочности «Воздух» – 200 групп;
- категорий срочности «Ракета», «Самолет» и «Обыкновенная» – 800 групп.

В аварийных ситуациях при повреждениях системы связи или ее элементов, которые создают предпосылки к нарушению управления вооруженными силами, для ведения телефонных переговоров с целью принятия экстренных мер по восстановлению связи используется пароль «Связь-авария».

Предельная продолжительность ведения переговоров по паролю «Связь-авария» не должна превышать 10 мин.

При обеспечении телеграфной связи время нахождения телеграфного сообщения в системе связи $t_{c.c}$ включает

$$t_{c.c} = t_{в.о} + t_{ож} + t_c,$$

где $t_{в.о}$ – время выполнения вспомогательных операций при обработке сообщения на конечных узлах связи (прием телеграммы в экспедиции, доставка ее в аппаратную для передачи, доставка из аппаратной в экспедицию приемного узла связи, оформление в экспедиции, ожидание в очереди на доставку и доставка телеграммы адресату);

$t_{ож}$ – время ожидания передачи (определяется категорией срочности сообщений, интенсивностью их поступления, дисциплиной обслуживания, пропускной способностью и устойчивостью направления связи);

t_c – время передачи сообщения по каналу связи.

Время передачи телеграфного сообщения зависит от его объема и скорости телеграфирования $R_{тг}$:

$$t_c = V/R_{тг}.$$

Из этого следует, что для уменьшения величины t_c целесообразно применение коротких сообщений, а также повышение квалификации телеграфистов.

В современном бою (операции) к своевременности связи предъявляются весьма высокие требования. Это обусловлено скоротечностью и высокими темпами развития боевых действий войск, а также частыми и резкими изменениями обстановки вследствие применения оружия массового поражения и высокоточного оружия. При резких изменениях обстановки в ответственные моменты боя требуется немедленное реагирование со стороны командира. Резко повысилось значение своевременности связи при передаче сигналов о воздушном противнике, различных заражениях местности и т. д. Особое значение своевременность связи приобретает в ракетных войсках и войсках противовоздушной обороны.

3.2. Достоверность связи

Допустим, что абсолютно все сообщения доставляются адресатам с заданной своевременностью. Тогда можно заключить, что связь идеально справляется с выполнением стоящих перед ней задач. Однако сообщение может тогда считаться доставленным, когда в пункте приема оно однозначно идентифицируется с оригиналом, другими словами, в него не должны вноситься такие искажения, которые могли бы изменить смысл содержащейся информации. Искажения могут вноситься оператором или конечной (приемной или передающей) аппаратурой, но определяющая их часть вносится различными искажающими воздействиями в каналах передачи (различного рода помехи, несоответствие технических характеристик канала установленным для данного вида связи стандартам и др.).

В данных условиях связь должна обладать свойством, обеспечивающим доставку сообщений от отправителя к получателю без искажений. Это свойство называют достоверностью связи.

Достоверность связи характеризует способность связи обеспечивать воспроизведение передаваемых сообщений в пунктах приема с заданной точностью. Такое определение дает качественную оценку достоверности. Количественно же достоверность связи оценивается вероятностью принятых элементов сообщения к их общему переданному числу.

Для каждого вида связи требуемые (нормативные) значения достоверности определены руководящими документами.

Основным показателем достоверности телефонной связи является разборчивость (коэффициент артикуляции):

$$A = M_0 / (M_0 + M_{иск}),$$

где M_0 – количество правильно принятых элементов речи;

$M_{иск}$ – количество принятых в искаженном виде элементов речи.

Элементами речи считаются звуки, слоги, слова, фразы. Соответственно, различают звуковую, слоговую, словарную и смысловую (фразовую) разборчивость. Смысловая разборчивость является во многих случаях определяющей для военной связи.

Известно, что на разборчивость существенно влияет качество канала связи. Установлено, что для канала отличного качества скорость передачи речи составляет примерно 2000 слов в час (33 слова в минуту). При хорошем качестве канала связи она уменьшается в 1,3 раза и составляет около 1500 (25) слов в час (минуту), а при удовлетворительном – в 1,8 раза (1100 (18) слов). Следовательно, от разборчивости зависит время передачи телефонных сообщений.

В обычных телефонных трактах разборчивость речи жестко связана с ее натуральностью (узнаваемостью). Однако при внедрении различного рода систем передачи, в которых естественный речевой сигнал подвергается различным способам обработки (вокодеры, импульсно-кодовые модуляторы), корреляция резко снижается, и при очень высокой разборчивости натуральность может оказаться низкой. Примером может служить аппаратура Т-230, у которой хорошая разборчивость, но низкая натуральность.

В ходе боевых действий часто может возникать ситуация, когда при выходе из строя и восстановлении линий связи качество каналов тональных частот (а следовательно, и достоверность телефонной связи) будет понижаться, что приведет к снижению скорости ведения переговоров со всеми вытекающими последствиями.

Для телеграфной связи и передачи данных в качестве показателя достоверности принята вероятность правильного приема сообщения (P_d). Она определяется как отношение количества правильно принятых сообщений $M_{п}$ к общему количеству сообщений, передаваемых по каналу связи:

$$M = M_{п} + M_{иск}, \text{ т. е. } P_0 = M_{п} / (M_{п} + M_{иск}),$$

где $M_{иск}$ – количество искаженных сообщений.

Критерии вероятности принятого знака зависят от класса качества и составляют:

- высший класс – 94–98 %;
- первый класс – 86–93 %;
- второй класс – 75–85 %;
- третий класс – 60–74 %;
- четвертый класс – 45–59 %.

При оценке достоверности телеграфной связи и передачи данных используется также и вероятность ошибочного приема сообщения $P_{\text{ош}}$, которая также имеет статистический или вероятностный смысл:

$$P_{\text{ош}} = M_{\text{иск}} / (M_{\text{п}} + M_{\text{иск}}).$$

Выражения определения вероятностей правильного и ошибочного приема сообщения справедливы, если $M_{\text{п}} + M_{\text{иск}} = M$ достаточно велико.

Кроме того, при оценке достоверности телеграфной связи (передачи данных) часто пользуются такими показателями, как средняя частота (вероятность) искажения импульсов в канале связи $P_{\text{иск}}$ и средняя частота (вероятность) ошибочного приема знака $P_{\text{зн}}$, которые статистически определяются аналогично вероятности ошибочного приема сообщения.

Распределению ошибок при передаче телеграфных сообщений и данных по различным каналам связи свойственно группирование, вызываемое резким кратковременным ухудшением условий приема информации (снижение уровней передачи, замирание сигналов и т. п.). Поэтому появление искаженных импульсов (знаков) в канале связи нельзя считать независимым, а следовательно, и вероятность ошибочного приема телеграмм, передаваемых по реальным каналам связи, будет, как правило, меньше, чем рассчитанная по биномиальному закону. Статистические данные показывают, что без применения специальных мер повышения достоверности при однократной передаче принимаются без ошибок не более 40–50 % телеграмм (объемом 300–400 знаков).

Уровень требований по достоверности связи зависит от характера передаваемых сообщений, их важности и методов обработки. При передаче смысловых сообщений, обрабатываемых людьми, допускается до 3 % искаженных кодовых комбинаций. При такой недостоверности криптограммы еще могут быть расшифрованы. Поэтому каналы связи для передачи таких сообщений могут характеризоваться требуемой вероятностью искажения импульса $P_{\text{иск}} = 10^{-3}$ и менее.

Если же каналы связи предназначены для передачи сигналов и команд централизованного боевого управления, а также других особо важных сообщений, то требования по достоверности должны быть значительно более жесткими, и могут составлять $P_{\text{иск}} = 10^{-5} \dots 10^{-6}$.

Показателем достоверности факсимильной связи является вероятность опознавания образа $P_{\text{оп}}$, которая определяется как относительная частота события, заключающегося в правильном узнавании большим числом

наблюдателей изображения, расположенного на площади детального участка репродукции:

$$P_{\text{оп}} = Q_{\text{пр}} / Q,$$

где $Q_{\text{пр}}$ – число правильных узнаваний образа в репродукции;

Q – число испытаний на узнавание.

Существует три класса качества вероятности опознавания:

– первый класс ≥ 95 %;

– второй класс > 90 %;

– третий класс > 85 %.

Указанный способ применяется для определения текущего значения показателя достоверности факсимильной связи. А в практике обеспечения управления войсками его физический смысл заключается в том, с какой вероятностью любое должностное лицо органа управления правильно идентифицирует факсимильное сообщение. С большой степенью точности этот показатель характеризует также относительное число правильно принятых (опознанных) детальных участков факсимильного изображения.

3.3. Безопасность связи

При современном высоком техническом оснащении армий развитых государств средствами радиоэлектронной борьбы важное значение приобретает такое свойство связи, как ее **безопасность**. Противник обоснованно предпринимает усилия по доступу к процессу доставки сообщений и содержащейся в них информации в целях получения секретных и других важных сведений по искажению или уничтожению передаваемой информации, вводу ложной информации. Достижение любой из этих целей, а тем более всех их в комплексе позволяет противнику в значительной степени снизить эффективность управления войсками и тем самым поставить под сомнение успех операции в целом. Для того чтобы успешно противостоять этим действиям противника, связь должна отвечать требованиям по безопасности.

Безопасность характеризует способность связи противостоять несанкционированному получению, уничтожению или изменению информации в ходе ее передачи, хранения и обработки в системе связи, а также вводу в систему связи ложной информации.

Современные средства радиоразведки позволяют противнику осуществлять перехват любого вида передачи по радио-, радиорелейным, тропосферным и космическим средствам, вводить ложную информацию и выявлять намерения наших войск.

Наиболее высокая безопасность связи обеспечивается при использовании подвижных и проводных средств связи.

Уровень требований к скрытию от противника содержания информации, передаваемой по техническим средствам, установлен руководящими документами. Он сводится к определению необходимой стойкости ее

засекречивания, а также доли (коэффициента) закрытых связей от их общего числа в системе связи.

Количественным показателем безопасности связи может служить коэффициент закрытия K_3 , представляющий собой отношение количества закрытых связей N_3 к их общему числу N :

$$K_3 = N_3 / (N_3 + N_{\text{откр}}), \quad N = N_3 + N_{\text{откр}}.$$

В оперативном звене управления информация по управлению войсками (силами) должна засекречиваться с гарантированной стойкостью при сохранении высокой оперативности управления. Для передачи же сообщений по открытым каналам связи должны использоваться средства предварительного шифрования и кодирования. Эти же средства служат для скрытия от обслуживающего личного состава содержания документа, передаваемого по засекреченному каналу связи. Идеально K_3 должен быть равен единице. Реально в среднем для телефонных и телеграфных каналов связи $K_3 = 0,7$, для передачи данных и факсимильных связей $K_3 = 1$.

4. Принципы организации связи

В соответствии с существующими принципами управления войсками (твердое и непрерывное управление войсками; единство политического, государственного и военного руководства; единоначалие; централизация управления с предоставлением подчиненным инициативы в определении способов выполнения боевых задач; твердость и настойчивость в осуществлении принятых решений и планов в жизнь; оперативное и гибкое реагирование на изменение обстановки; личная ответственность командиров (начальников) за принимаемые решения и результаты выполнения поставленных задач) осуществляется управление связью. В то же время вследствие наличия функциональных особенностей в действиях войск связи при организации связи руководствуются также своими специфическими принципами.

Принципы организации связи – это наиболее общие, основополагающие и руководящие идеи, положения, определяющие порядок и способы боевого применения средств для создания и обеспечения систем связи.

Основными принципами организации связи являются:

- 1) ответственность старшего штаба за связь с подчиненными (принцип «сверху вниз»);
- 2) комплексное использование средств связи на информационных направлениях;
- 3) рациональное сочетание прямых связей и связей через опорные (вспомогательные) узлы связи;
- 4) согласованное применение и тесное взаимодействие частей связи при развертывании и эксплуатационном обслуживании систем связи в боевых действиях;
- 5) строгая регламентация организации связи взаимодействия.

Рассмотрим содержание принципов организации связи.

1. Ответственность старшего штаба за связь с подчиненными. Этот принцип определяет, что старший штаб должен организовать и обеспечить связь с подчиненными, выделив для этой цели необходимые силы и средства. При этом ответственность за связь с подчиненными возлагается на вышестоящий штаб, однако и старший, и подчиненные штабы обязаны принять все меры для ее установления, а при потере связи – для немедленного ее восстановления.

На практике принцип реализуется созданием направленных воинских частей и подразделений связи и развертыванием линии связи к подчиненным силами и средствами этих воинских частей (подразделений), выделением радио- и спутниковых средств для организации линий прямой связи каждой командной инстанцией; централизованной разработкой старшим штабом необходимых данных по связи (радиоданных, таблиц позывных узлов связи и должностных лиц и т. д.). Как исключение для связи с вышестоящим штабом в некоторых ситуациях могут привлекаться радиорелейные, тропосферные и проводные средства связи подчиненных штабов.

В соответствии с принципом ответственности связь устанавливается не только с непосредственно подчиненными командирами и штабами, но и на одну командную инстанцию ниже, а в некоторых объединениях видов вооруженных сил – до боевых средств (пусковых установок, самолетов). Как правило, связь через инстанцию носит временный характер и организуется для осуществления централизованного управления или на случай потери непосредственного управления подчиненными.

2. Комплексное использование средств связи на информационных направлениях предполагает одновременное применение на каждом направлении средств различных родов и видов связи. В зависимости от важности направления, наличия средств и условий обстановки на нем могут развертываться две и более линии связи средствами различной физической природы (проводными, радиорелейными, радио и др.), по которым может обеспечиваться одна или несколько связей различного вида (телефонной связи, телеграфной связи, передачи данных, факсимильной связи).

Применение средств различных родов и видов связи при организации связи определяется их оперативно-техническими данными, условиями боевой обстановки и местности. Анализ оперативно-тактических возможностей, преимуществ и недостатков различных средств связи показывает, что в современной войне ни одно средство связи не может в полной мере обеспечить потребности управления войсками. Для обеспечения требуемого качества связи в сложных условиях современных операций (боя) необходимо комплексное использование в различном сочетании средств родов и видов связи. При этом одни рода (виды) связи на направлениях могут быть основными, используемыми для обеспечения связи в данный момент времени, другие – резервными (дублирующими). Основными являются те средства, которые в данной обстановке способны наиболее полно обеспечить потребности

управления войсками. Так, радиосредства являются основными, а во многих случаях и единственными средствами связи с подвижными объектами и с войсками, находящимися в движении (окружении), а телефонная засекреченная связь – основным видом связи с ними. В других условиях обстановки более эффективными могут быть остальные средства связи. Например, в условиях активной радиоразведки и сильных помех противника проводные и подвижные средства обеспечивают большую их скрытность, а слуховой телеграф – устойчивость направлений связи. Во всех случаях рекомендуется применять те средства, которые максимально обеспечивают сохранение в тайне не только содержания информации, но и сам факт ее передачи.

3. Рациональное сочетание прямых связей и связей через опорные (вспомогательные) узлы связи. Принцип требует установления такого соотношения между прямыми (непосредственными) связями и связями через опорные (вспомогательные) узлы в системе и на каждом направлении связи, при котором могут наиболее успешно решаться задачи связи в данных условиях. Необходимость одновременного развертывания и использования линий прямой связи и опорных (вспомогательных) узлов на направлениях диктуется задачами обеспечения устойчивого управления войсками в сложных условиях современной операции (боевых действий), а также преимуществами и недостатками каждого из этих способов организации связи. Решение вопроса использования каждого способа при организации связи осуществляется также с учетом наличия сил и средств связи, состояния оборудования района боевых действий в отношении связи, характера и направлений действий войск, физико-географических и других условий. Соотношение между способами зависит от звена управления.

В системах связи соединений и воинских частей реализуются отдельные требования одного из основных принципов построения системы связи – принципа универсальности. Это находит свое выражение в составе войск и организационно-штатной структуре воинских частей связи, использовании отдельных элементов стационарной сети как в оборонительной, так и в контрнаступательных операциях, планировании радиосвязи с расчетом на максимальный состав войск в операции (боевых действиях) и др. Однако в полной мере реализация принципа универсальности в соединениях и воинских частях затруднена. Принцип в большей мере применим к стационарным системам связи, а системы связи соединений и воинских частей в значительной степени являются полевыми, и их структура в зависимости от вида операции (боевых действий) и условий ее проведения может существенно изменяться.

4. Согласованное применение и тесное взаимодействие воинских частей связи при развертывании и эксплуатационном обслуживании систем связи в боевых действиях вызывается необходимостью обеспечения единства действий различных воинских частей, подразделений связи своего, старшего, взаимодействующих и подчиненных штабов, а также частей и подразделений связи, подчиненных Министерству внутренних дел Республики Беларусь (МВД), Министерству по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

(МЧС), Комитету государственной безопасности Республики Беларусь (КГБ), Государственному пограничному комитету Республики Беларусь (ГПК).

При этом решаются следующие вопросы: для выполнения каких задач организуется взаимодействие (какие вопросы согласовываются); кто, с кем, на каком этапе (в какое время) взаимодействует; кто отвечает за осуществление взаимодействия.

5. Строгая регламентация организации связи взаимодействия осуществляется по вопросам: кем организуется связь взаимодействия, на кого возлагается ответственность за ее обеспечение, какими способами и чьими силами и средствами она обеспечивается.

При построении системы связи необходимо учитывать регламентации по организации и обеспечению связи взаимодействия. Порядок организации этой связи устанавливает штаб, который организует взаимодействие войск (частей, подразделений). При отсутствии указаний или потере связи штабы взаимодействующих соединений (частей, подразделений) обязаны немедленно принять меры к восстановлению связи между собой. При отсутствии распоряжения об организации связи взаимодействия ответственность за установление и поддержание связи возлагается: за связь по фронту – на правого соседа; за связь от войск, расположенных в тылу, к войскам, находящимся впереди, – на штаб соединения (части), находящийся в тылу; за связь общевойскового соединения (части, подразделения) с соединениями (частями, подразделениями) родов войск – на штабы соединений (частей, подразделений) родов войск; за связь общевойскового соединения (части, подразделения) с частями (подразделениями) специальных войск – на штабы общевойсковых соединений (частей, подразделений); за связь общевойскового соединения (части) с соединениями (частями) других видов вооруженных сил – на штабы соединений (частей) других видов вооруженных сил.

Связь взаимодействия общевойсковых соединений (частей, подразделений) с поддерживающей авиацией устанавливается через группы боевого управления (авианаводчиков, прибывающих на пункты управления соединений (частей, подразделений) со своими радиосредствами), а также обеспечивается по каналам системы связи соединения и объединения.

Связь взаимодействия общевойсковых объединений, соединений (частей) сухопутных войск с пограничными и внутренними войсками организуется и осуществляется в соответствии с указаниями вышестоящего штаба.

Связь взаимодействия общевойсковых объединений, соединений (частей) вооруженных сил с объединениями, соединениями (частями) армий других государств обеспечивается по указанию штаба, организующего взаимодействие, и, как правило, взаимным обменом оперативными группами со средствами радиосвязи.

Связь взаимодействия между соединениями (подразделениями, частями) устанавливается:

1) по радио-, радиорелейным, тропосферным и космическим линиям связи средствами каждого подразделения;

2) по проводным линиям, а также подвижными средствами, средствами объединения (соединения, части, подразделения), на которое возложена организация связи взаимодействия;

3) по опорным сетям с использованием каналов (цепей), выделяемых вышестоящим штабом.

5. Система военной связи

Система связи – это организационно-техническое объединение сил и средств связи, создаваемое (развертываемое) в вооруженных силах для управления войсками (силами) в операции (бою) и в их повседневной деятельности, обеспечения обмена информацией всех видов в системе управления войсками. Система связи является важнейшей составной частью и материально-технической основой системы управления войсками.

В военно-воздушных силах и войсках противовоздушной обороны (ВВС и войска ПВО) вооруженных сил создаются системы связи и радиотехнического обеспечения (РТО), которые, кроме обмена всеми видами информации, предназначены для выполнения задач РТО полетов авиации.

Для обеспечения управления вооруженными силами создается система связи, которая является составным элементом военной инфраструктуры страны. Она базируется на ресурсе сети электросвязи общего пользования Единой сети электросвязи Республики Беларусь на правах сети связи специального назначения и представляет собой совокупность взаимоувязанных территориальной системы связи вооруженных сил (ТСС) (системы связи общего пользования Вооруженных Сил); полевых и специальных систем связи Генерального штаба Вооруженных Сил, тыла Вооруженных Сил, главных штабов видов Вооруженных Сил, штабов оперативных и оперативно-тактических командований.

Территориальная система связи развернута для обеспечения обмена информацией между органами военного управления независимо от их принадлежности и места расположения. Она строится по территориально-зональному принципу с учетом разграничения сфер ответственности по инстанциям управления войсками и централизованного распределения ее ресурса.

ТСС предназначена: для повседневного административного управления войсками по линии штабов и служб; оперативного управления вооруженными силами в ходе стратегического развертывания; управления группировками войск, объединениями, соединениями и воинскими частями видов вооруженных сил, родов войск, специальных войск, других войск и воинских формирований при подготовке и в ходе ведения военных действий, при обеспечении режима чрезвычайного и военного положения и при возникновении чрезвычайных ситуаций.

ТСС создается на основе объединения сил и средств связи Генерального штаба ВС РБ, главных штабов видов вооруженных сил, стационарных систем

связи оперативных и оперативно-тактических командований, сил и средств связи соединений (воинских частей) видов вооруженных сил, родов войск, специальных воинских частей и других войск. Основу ТСС составляют стационарные УС штабов и ПУ, опорные узлы связи (ОУС) и гарнизонные узлы связи (УС(г)), радиоцентры, отдельные станции связи, соединяющие их магистральные линии связи и линии связи привязки к УС СЭОП.

Полевые системы связи предназначены для обеспечения управления войсками в операциях и (или) чрезвычайных ситуациях на ограниченных территориях, не оборудованных в отношении связи или приведенных в данное состояние в результате целенаправленного воздействия противника, а также аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Основными элементами полевой системы связи являются УС подвижных ПУ, полевая опорная сеть связи (ПОСС), полевые линии связи, а также узлы и станции ФПС.

Состав полевой системы связи может меняться в зависимости от обстановки, решаемых задач связи, наличия сил и средств связи, условий ее развертывания и функционирования.

Специальные системы связи создаются для решения задач связи в интересах разведки, оповещения, боевого управления группировками войск видов Вооруженных Сил, родов войск, специальных войск и тыла. Состав и структура специальных систем связи определяются спецификой соответствующих систем управления и конкретными условиями выполнения задач.

Система связи отвечает **основным признакам**, присущим любой системе как совокупности взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, предназначенных для выполнения определенных функций.

1. Наличие целей функционирования, которые определяют основное назначение системы и могут достигаться или одновременно, или последовательным выполнением ряда задач, стоящих перед системой. В результате выполнения задач достигаются промежуточные или конечные цели функционирования. Так, система связи одновременно решает задачи информационного обеспечения системы управления объединений, соединений, частей. При этом решение этих задач обеспечивается последовательным выполнением комплекса промежуточных задач, нацеленных на конечные результаты функционирования системы.

2. Наличие управления – особого вида деятельности, заключающейся в определении способа действий системы, а также в воздействии на систему, необходимом для достижения целей функционирования. Оптимальность управления предполагает достижение определенных целей функционирования системы при наименьших усилиях и затратах сил, средств и времени.

3. Наличие потоков информации управления и состояний между органами управления и управляемыми объектами системы. Процесс управления включает в себя получение необходимой непрерывной информации о системе

связи в условиях ее функционирования, выработку решения, постановку задач, контроль их исполнения.

Характерной особенностью системы связи является то, что она как составная часть системы управления одновременно представляет собой сложную кибернетическую систему, которой присущи все признаки систем с управлением. Роль управляющих объектов в ней выполняют пункты управления связью и органы управления, размещаемые на них. В качестве объектов управления выступают подсистемы связи, сети связи и их элементы. Для передачи командной информации и информации состояния организуется служебная связь. Система управления связью, как и система управления, строится по иерархическому принципу. Внешнюю среду для системы связи помимо противника и физико-географических условий составляют органы управления соединений и частей. Непосредственными объектами возмущения для системы связи во внешней среде выступают потоки сообщений от органов управления к подчиненным войскам (командная информация), от войск к органам управления (информация состояния) и между органами управления (информация взаимодействия). Одновременно органы и пункты управления находятся под влиянием системы связи, т. е. являются объектами ее воздействия.

4. Наличие большого количества взаимосвязанных и взаимодействующих элементов. Элементом системы является в данном случае совокупность различных технических средств и людей, которая рассматривается как одно неделимое целое. Так, элементами системы связи можно считать узлы связи ПУ, линии связи и другие.

С другой стороны, если рассматривать узел связи пункта управления как систему, ее элементами можно считать все станции, группы и центры, образующие сам узел связи как систему.

5. Определенная иерархичность структуры, т. е. возможность деления ее на ряд подсистем. Формально любая совокупность элементов данной системы вместе со связями между ними может рассматриваться как ее подсистема. Система связи может рассматриваться как совокупность ряда подсистем, в качестве которых могут быть сеть радиосвязи, сеть проводной, радиорелейной и тропосферной связи и другие. Вместе с тем дробление на подсистемы возможно лишь до тех пор, пока выделяемые подсистемы отвечают признакам системы, прежде всего – целям функционирования, определяющим ее назначение.

6. Динамичность – непрерывное изменение состояний системы и количества ее элементов под влиянием внешних воздействий и в результате процессов, происходящих в самой системе. Так, система связи, являясь динамичной системой, объективно доступна для радио- и радиотехнической разведки противника, подвержена воздействию радиопомех и вводу ложной информации, огневому воздействию противника, а в самой системе идут непрерывные количественные изменения из-за отказа и восстановления каналов

связи, средств и комплексов связи. В динамике обеспечения боевых действий система связи непрерывно изменяется в пространстве и во времени.

Все эти признаки рассматриваются в их динамическом единстве, что позволяет избежать грубых просчетов при создании и совершенствовании сложных систем, к которым относится система связи.

Системы связи классифицируются по следующим признакам: принадлежности к звену управления вооруженных сил, степеням мобильности и автоматизации.

По принадлежности к звену управления вооруженных сил различают системы связи:

- центральных органов военного управления (стратегического звена управления) – система связи вооруженных сил;
- видов вооруженных сил (оперативно-стратегического звена управления) – сухопутных войск, ВВС и войск ПВО, тыла вооруженных сил;
- объединений (оперативного и оперативно-тактических звеньев управления) – оперативных командований;
- соединений и воинских частей (тактического звена управления).

По степени мобильности системы связи делятся на **стационарные** и **полевые**. Стационарные системы связи строятся на базе стационарных узлов и линий связи, полевые – на базе подвижных узлов и линий связи.

По степени автоматизации системы связи делятся на **автоматизированные** и **неавтоматизированные**. В автоматизированных системах связи процессы передачи сообщений, коммутации каналов и сообщений, а также управление связью автоматизированы. К неавтоматизированным системам связи в настоящее время относятся системы связи, в которых процессы передачи сообщений, коммутация каналов и сообщений осуществляется человеком.

5.1. Принципы построения систем связи

В основу построения систем связи любой инстанции должны быть положены требования, предъявляемые системой управления к системе связи, а также принципы организации связи.

Под принципами построения систем связи следует понимать основные объективно существующие положения, определяющие системный подход при решении задач построения (развертывания) систем связи в различных инстанциях: объединениях, соединениях и частях.

В организационных принципах построения систем связи учитывается уровень развития техники связи и вместе с тем обуславливается техническая политика по разработке таких средств, комплексов и систем, в которых бы использовались единые способы каналообразования, засекречивания, передачи, обработки и отображения оперативно-тактической информации при максимальной унификации и функциональной совместимости всех каналов связи, средств и комплексов связи и КСА.

К числу **основных организационных принципов построения систем связи** можно отнести следующие:

- 1) универсальность систем связи, или максимальное соответствие систем связи задачам, стоящим перед воинскими частями, соединениями, объединениями, и их боевым возможностям;
- 2) опережающая готовность к функционированию системы связи по сравнению с готовностью пунктов и органов военного управления;
- 3) сопряжение систем (подсистем) связи различного назначения;
- 4) единство системы связи;
- 5) централизация управления связью при развертывании и эксплуатации систем связи.

Универсальность систем связи означает, что система связи должна обеспечить непрерывное и эффективное управление войсками при изменении организационной структуры, состава группировок войск, способов их развертывания, несения боевого дежурства, ведения боевых действий. Сама же система связи должна максимально соответствовать задачам, стоящим перед частями, соединениями, объединениями, и их боевым возможностям.

Выполнение этого принципа достигается тем, что системы связи развертываются на основе решения командира (командующего), распоряжения по связи вышестоящего штаба, указаний начальника штаба, а также с учетом наличия и состояния сил и средств связи. При этом учитывается возможное воздействие на систему связи противника, а также физико-географические особенности района боевых действий, на котором будет выполнять свои функции система связи.

Обеспечение **опережающей готовности к функционированию системы связи** в целом или ее подсистем, элементов по сравнению с готовностью пунктов и органов управления диктуется: во-первых, характером начала и ведения современной войны (операции, боя), во-вторых, потребностями обеспечения гарантированного управления войсками при приведении их в боевую готовность или изменении положения (перемещении, создании новых) ПУ в ходе операции (боя).

С этой целью командующие (командиры) и начальники штабов всех степеней обязаны постоянно, в любых условиях обстановки иметь при себе средства связи, позволяющие поддерживать устойчивую связь с вышестоящими и подчиненными командирами и штабами, а также со своим штабом. При этом они должны уметь лично вести переговоры с использованием этих средств. Отрыв средств связи от командиров и начальников штабов недопустим. Перемещение ПУ в новые районы развертывания во всех случаях допускается лишь после установления из них связи.

Создание в мирное время стационарных систем связи необходимо для обеспечения высокой боевой готовности систем управления частей, соединений, объединений в мирное время. С этой целью используются линии и каналы связи стационарной опорной сети связи вооруженных сил и государственной сети связи, средства стационарных ОУС, средства связи

других видов вооруженных сил, министерств и ведомств, развертываются стационарные узлы связи ПУ частей, соединений, объединений, стационарные средства связи. С переводом войск на военное положение и в ходе боевых действий стационарные системы связи наращиваются в необходимой степени полевыми средствами, комплексами и узлами связи, а также используют каналы и линии полевых опорных сетей связи.

Сопряжение систем (подсистем) связи различного предназначения заключается в проведении ряда организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение их взаимного соединения («стыковки») и согласованного функционирования при обеспечении управления войсками. Система связи одного звена управления не является изолированной системой, ее элементы органически входят в систему связи старшего звена. Одновременно она включает в себя элементы систем связи подчиненных частей. Поэтому система связи любого звена управления должна организационно и технически сопрягаться с системами связи старшего звена и подчиненных звеньев управления.

Кроме того, система связи вооруженных сил должна сопрягаться с системами связи других министерств и ведомств. Сопряжение различных систем связи заключается в проведении мероприятий, направленных на обеспечение их согласованного функционирования. Организационно сопряжение систем достигается построением линий связи между узлами связи различных систем связи, а технически — применением однотипной каналообразующей и оконечной аппаратуры на этих линиях связи.

Необходимость сопряжения различных систем связи вызывается общими решаемыми задачами связи, применением разнотипной аппаратуры и неодинаковой степенью развития (оборудования) каждой из сопрягаемых систем. Для достижения сопрягаемости различных систем связи необходимо проведение организационно-технических мероприятий на этапах разработки систем, комплексов и средств связи, определения организационно-штатной структуры частей связи для каждого звена управления, планирования связи на предстоящие боевые действия, развертывания (наращивания) и функционирования систем связи.

На этапе разработки систем, комплексов и средств связи осуществляется согласование количественных и качественных характеристик сопрягаемых систем по пропускной способности, устойчивости, возможности наращивания емкости УС, сетей связи, обеспечению электромагнитной, информационной, алгоритмической и программной совместимости. На этом этапе определяется организационно-штатная структура войск (частей) связи для каждого звена управления.

На этапе планирования связи на предстоящие боевые действия (операцию) сопряжение систем связи с другими системами обеспечивается тщательной и своевременной разработкой документов и подготовкой войск связи по обеспечению связи взаимодействия, а также установленным порядком

выделения для этой цели соответствующих сил и средств связи и данных по связи.

На этапе развертывания (наращивания) функционирования и свертывания систем, комплексов, средств связи их сопряжение обеспечивается согласованием между органами управления связью всех вопросов осуществления связи и действий частей связи по месту, времени и очередности выполнения задач.

Единство системы связи объединений (соединений, воинских частей) заключается в согласованном использовании всех сил и средств связи под единым руководством начальника штаба и начальника связи, создании для обеспечения управления войсками (в том числе воинскими частями, подразделениями родов войск и служб) общих узлов, линий и станций связи.

Единство системы связи позволяет наиболее рационально и эффективно применять силы и средства связи, осуществлять маневр ими на главных информационных направлениях для удовлетворения потребностей управления всеми объединениями, соединениями, частями, участвующими в операции (бою), а также экономить силы и средства связи, т. к. не требуется строить самостоятельные системы связи.

Недостаток единой системы: при ограниченном числе каналов не всегда можно в полной мере удовлетворить потребности некоторых начальников. Поэтому единство системы не исключает автономного использования части сил и средств для обеспечения связи в своих интересах отдельными начальниками с учетом специфики задач, решаемых в ходе боевых действий подчиненными им войсками. С этой целью в системе могут создаваться подсистемы связи.

Реализация принципа единства достигается: централизацией управления связью, координацией действий автономных сил и средств по созданию (развертыванию) подсистем связи в рамках единой системы связи; развертыванием и использованием общей опорной (территориальной) сети связи; централизованным использованием линий (каналов) СЭОП, стационарных приемных и передающих радиопередатчиков в полосе объединения (соединения) и частей и др.

Централизация управления связью при развертывании и эксплуатации систем связи предусматривает личную ответственность начальника связи части, соединения (начальника войск связи объединения) за осуществление единого планирования и боевого применения имеющихся сил и средств связи в данном звене управления.

Помимо организационных к основным принципам построения системы связи также относятся принцип обеспечения прямых связей между узлами связи ПУ и принцип обеспечения связи между пунктами управления через опорные и вспомогательные узлы связи.

Система связи механизированной бригады, как правило, строится в основном по **принципу прямых связей** (рис. 5.1).

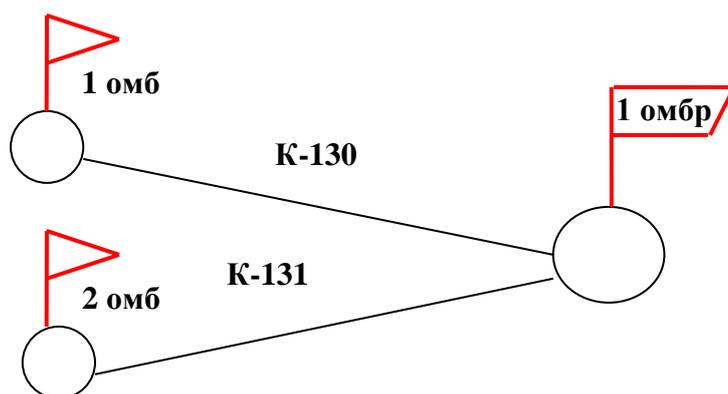


Рис. 5.1. Принцип обеспечения прямых связей

Принцип прямых связей заключается в том, что связь от ПУ старшего штаба устанавливается непосредственно с пунктами управления подчиненных воинских частей, т. е. напрямую.

Технические возможности современных средств по дальности установления связи позволяют успешно решать задачу обеспечения непосредственной связи между пунктами управления.

Принцип организации прямых связей между узлами связи ПУ, реализуемый во всех звеньях управления, обладает рядом положительных сторон:

- 1) система связи развертывается в наиболее короткие сроки;
- 2) обеспечивается ее высокая боевая готовность;
- 3) сравнительно проще решаются вопросы установления и обеспечения связи всех видов;
- 4) четко определяется ответственность за связь по направлениям;
- 5) облегчается управление системой связи.

Вместе с тем данный принцип имеет и некоторые недостатки:

- 1) размещение на узлах связи ПУ большого количества различных средств и обслуживающего личного состава;
- 2) снижение эффективности использования многоканальных средств связи;
- 3) повышение уязвимости системы связи от огневого поражения противника;
- 4) усложнение вопросов ЭМС РЭС на пунктах управления;
- 5) затруднение получения обходных каналов связи между узлами связи ПУ;
- 6) затруднение маскировки и снижение мобильности УС.

Принцип обеспечения связи через ОУС (ВУС) заключается в применении ОУС (ВУС), через которые обеспечивается связь между узлами связи ПУ, как правило, оперативно-тактического и высших звеньев управления (рис. 5.2).

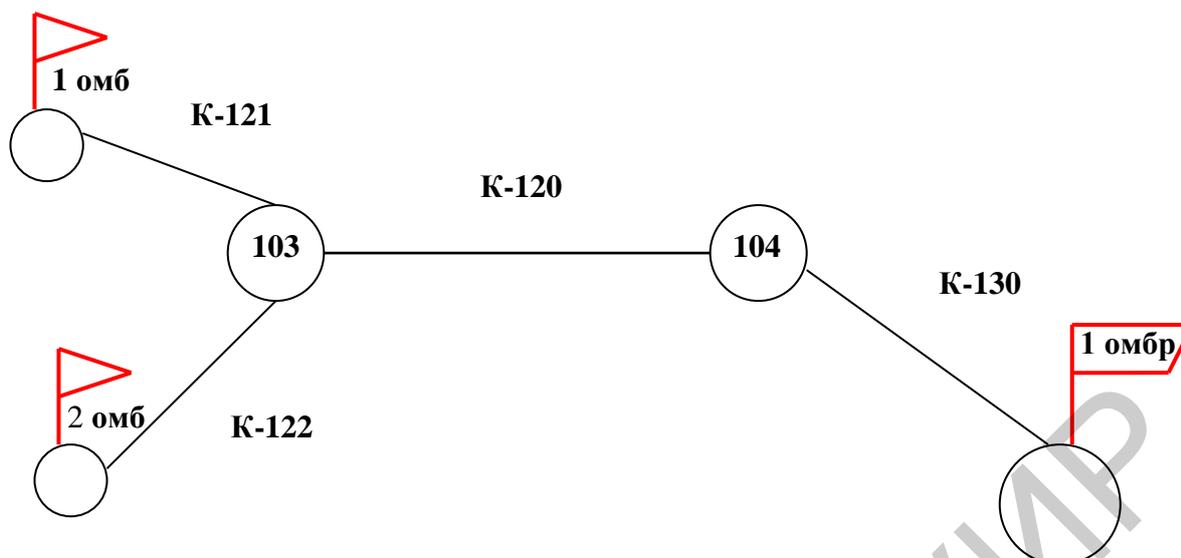


Рис. 5.2. Принцип обеспечения связи через ОУС (ВУС)

Система связи, построенная по данному принципу, имеет следующие преимущества:

- 1) уменьшается количество средств связи и обслуживающего персонала на узлах связи ПУ;
- 2) более эффективно используются многоканальные средства связи;
- 3) имеется возможность получения обходных каналов связи между узлами связи ПУ;
- 4) понижается уязвимость УС ПУ;
- 5) снижается проблема ЭМС РЭС на пунктах управления;
- 6) уменьшается время на организацию новых связей.

Наряду с определенными преимуществами перед принципом организации прямых связей также имеются и недостатки:

- 1) увеличивается время на развертывание системы связи, регулировку и сдачу в эксплуатацию каналов связи;
- 2) увеличивается сложность и громоздкость системы связи;
- 3) усложняется управление системой связи.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что система связи строится из вышеупомянутых принципов не в чистом виде, а, как правило, с применением рациональной комбинации этих принципов.

5.2. Структура системы связи

Основой системы связи и ее элементов, как и любой другой сложной системы, является ее структура, т. е. относительно устойчивая совокупность образующих систему элементов и связей между ними. Структура является

наиболее гибким и чувствительным фактором: изменения в структуре системы связи существенно влияют на ее функционирование.

Структуру системы связи или сетей связи обычно представляют в виде графа, вершины которого соответствуют элементам системы (узлам связи, станциям, комплексам и пр.), а дуги (ребра) – связям (линиям связи). Наиболее типичными структурами систем связи (сетей связи) являются следующие.

В последовательной (линейной) структуре каждый элемент, кроме крайних, связан с двумя соседними (рис. 5.3). Примером такой структуры может быть радиорелейная линия, состоящая из ряда переприемных участков. Разрыв хотя бы одной связи в такой структуре приводит к нарушению целостности всей системы.

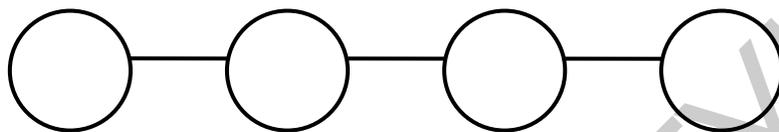


Рис. 5.3. Последовательная (линейная) структура системы связи

В параллельной структуре между элементами имеется одна общая связь (рис. 5.4). Например, совокупность каналов передачи данных какого-либо направления связи.

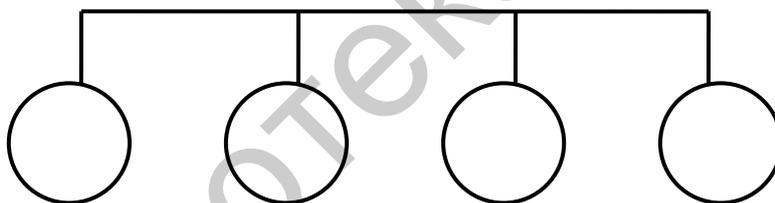


Рис. 5.4. Параллельная структура системы связи

В полной структуре каждый элемент имеет отдельную связь с каждым другим элементом (рис. 5.5). Такая структура характерна для сети центров автоматической коммутации каналов (сообщений).

Кольцевая структура образуется при замыкании линейной структуры (рис. 5.6). По такой структуре может быть построена сеть радиорелейной связи авиационного соединения (объединения).

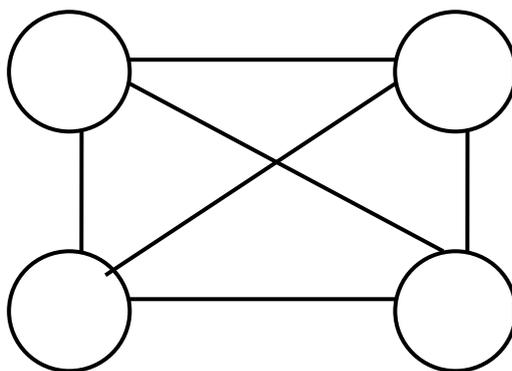


Рис. 5.5. Полная структура системы связи

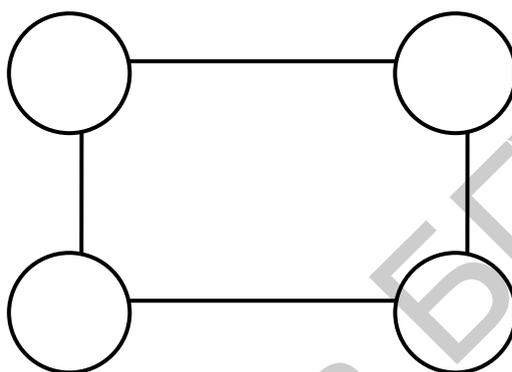


Рис. 5.6. Кольцевая структура системы связи

В решетчатой (матричной) структуре каждый элемент (кроме крайних) связан с четырьмя соседними (рис. 5.7). Данный тип структуры присущ опорным сетям связи, автоматизированным системам управления.

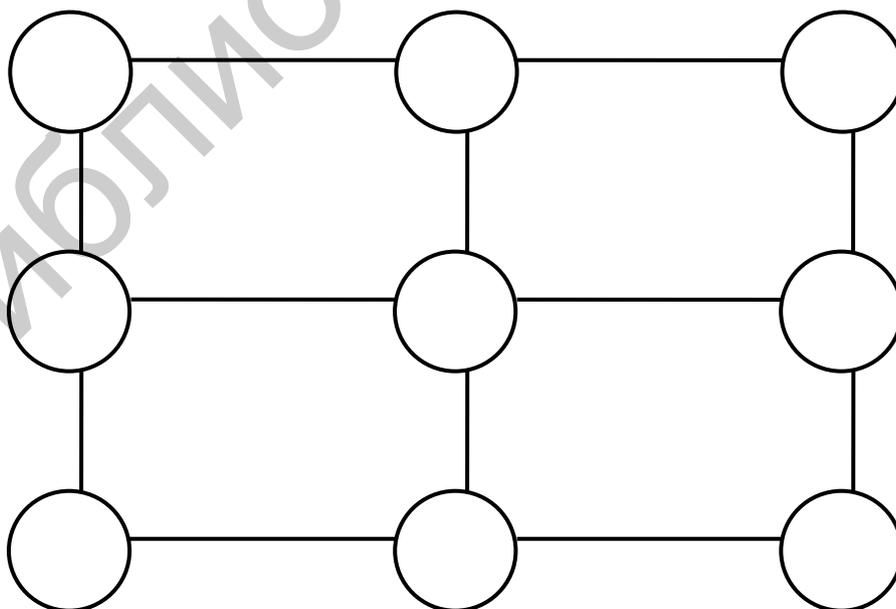


Рис. 5.7. Решетчатая (матричная) структура системы связи

В централизованной (радиальной) структуре один или несколько элементов замыкают на себя связи всех других элементов (рис. 5.8). Такая структура наиболее характерна для систем связи частей (соединений, объединений), где в основе структуры находятся узлы связи командного и запасного командного пунктов, а подчиненными элементами являются узлы связи командных пунктов подчиненных подразделений (частей, соединений). Недостатком такой структуры является сосредоточение на старших узлах связи большого количества средств связи, вследствие чего могут возникнуть определенные трудности в обеспечении живучести, разведзащищенности узла связи, электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств.

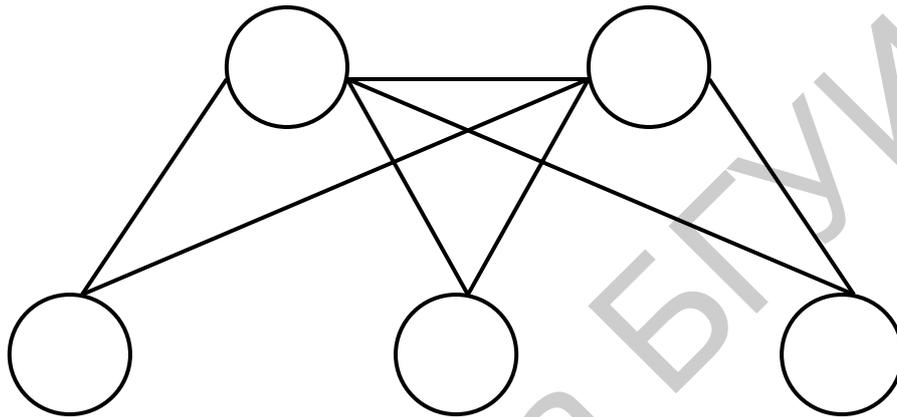


Рис. 5.8. Централизованная структура системы связи

Иерархическая (лестничная) структура образуется построением элементов и связями между ними в порядке подчиненности (рис. 5.9). Такая структура системы связи в наибольшей степени отвечает линейно-штабной структуре органов управления частями, соединений, объединений и иерархии систем управления, в которых рационально распределены функции управления между соподчиненными ступенями систем. Данный тип структуры получил наибольшее распространение в системах управления и в системах связи. В такой структуре системы связи нет недостатков централизованной (радиальной) структуры. Однако из-за многозвенности построения структура недостаточно надежна. Кроме того, наличие промежуточных инстанций увеличивает время прохождения информации между пунктами управления, что объективно ведет к снижению оперативности управления.

При выборе той или иной структуры или их комбинаций при построении систем связи учитываются все факторы, определяющие эффективность ее функционирования, а также наличие и состояние сил и средств связи. Система связи любого звена управления должна иметь такую структуру, которая в наибольшей степени способствовала бы достижению общих целей, стоящих перед системой связи, по обеспечению информационных процессов в системе управления с требуемой своевременностью, достоверностью и безопасностью.

Структура системы связи определяет состав элементов в ней, связи между элементами, основные функции и требуемое качество системы.

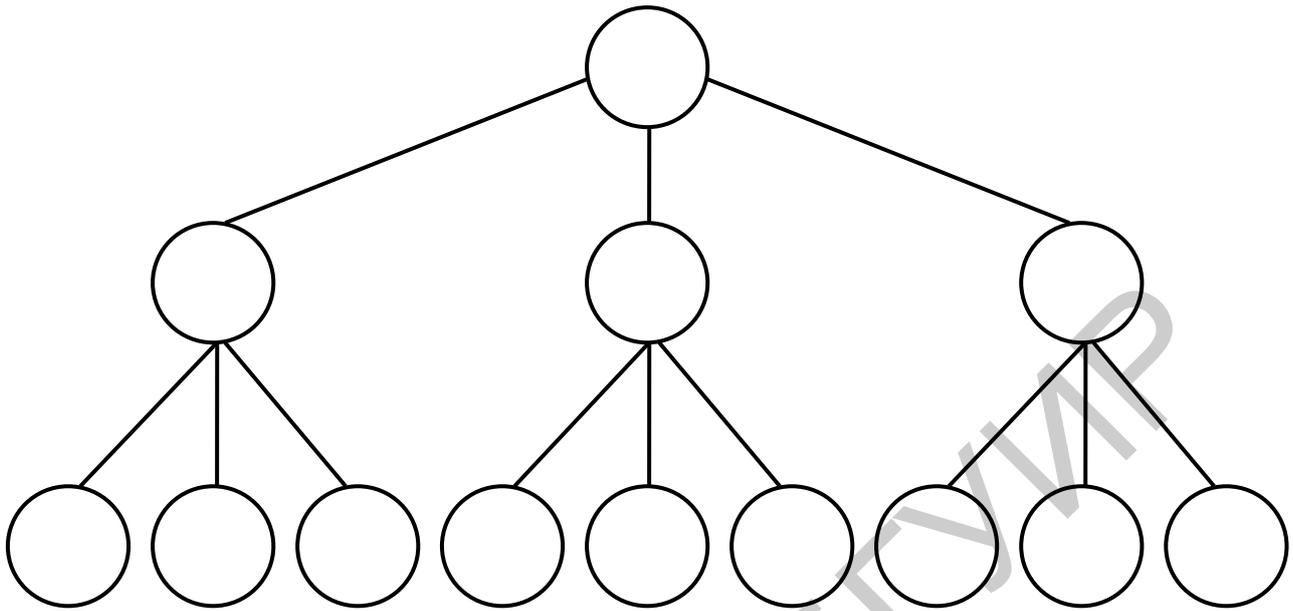


Рис. 5.9. Иерархическая (лестничная) структура системы связи

5.3. Состав системы связи

Построение и состав системы связи (рис. 5.10) определяется составом объединения, соединения, части, решаемыми задачами, условиями размещения частей и учреждений, принятой системой ПУ, наличием и состоянием сил и средств связи и КСА с учетом физико-географических условий района боевых действий.

Системы связи объединений, соединений и частей строятся на общих организационных и технических принципах, сопрягаются между собой и обеспечивают взаимное использование каналов связи и комплексов автоматизированных систем управления.

Организационно систему связи можно разделить на подсистемы связи: общевойсковую, специальных войск, ракетных войск и артиллерии, ВВС и войск ПВО, тыла и др.

Подсистема связи общевойсковая и специальных войск предназначена для обеспечения управления основными элементами оперативного построения объединения (боевого порядка соединения, части), органами обеспечения и взаимодействия. Она развертывается силами и средствами частей (подразделений) связи общевойсковых объединений, соединений, частей и специальных войск.

Подсистема связи ракетных войск и артиллерии предназначена для обеспечения управления артиллерийскими группами, противотанковыми резервами и связи с элементами оперативного построения объединения

(боевого порядка соединения, части). Она развертывается силами и средствами подразделений связи артиллерийских частей.

Подсистема связи ВВС и войск ПВО предназначена для обеспечения управления силами и средствами ВВС и войск ПВО, взаимодействия с авиацией и средствами ПВО старшего начальника. Она развертывается силами и средствами частей (подразделений) связи ВВС и войск ПВО.

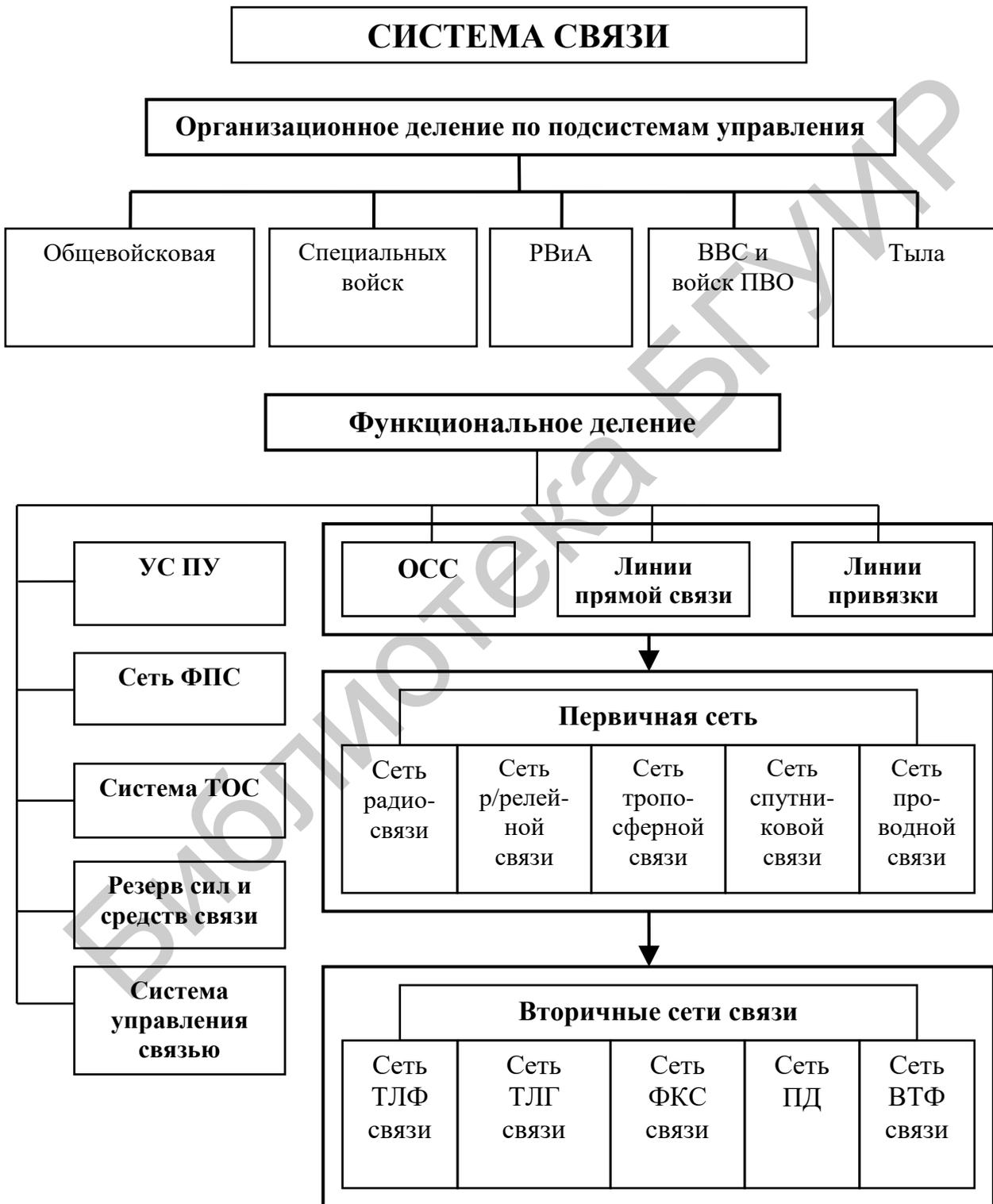


Рис. 5.10. Состав системы связи

Подсистема связи тыла организуется в интересах управления органами тылового и технического обеспечения. Она разворачивается силами и средствами частей и подразделений связи тыловых соединений (частей).

Функционально система связи включает в себя следующие **элементы**:

- 1) узлы связи пунктов управления (УС ПУ);
- 2) опорную сеть связи (ОСС);
- 3) линии прямой связи;
- 4) линии привязки;
- 5) сеть ФПС;
- 6) систему технического обеспечения связи (ТОС);
- 7) резерв сил и средств связи;
- 8) систему управления связью.

Следует подчеркнуть, что в системах связи не всегда может быть полный набор рассмотренных элементов. Их наличие, количество и состав зависят от звена управления, состояния сил и средств связи, принятой системы ПУ, требований к связи, предъявляемых системой управления в конкретной оперативно-тактической обстановке. Наибольшее число составных частей представлено в системах связи объединений.

Узел военной связи – организационно-техническое объединение сил и средств связи и автоматизированного управления, развернутых на пункте управления или в пункте распределения (коммутации) каналов (сообщений) для обмена информацией в процессе управления войсками.

По своему назначению различают УС ПУ, ОУС, автоматические коммутационные центры (АКЦ), УС(г) и ВУС, узлы ФПС, а также узлы (пункты) контроля безопасности связи (УКБС, ПКБС).

УС ПУ является составной частью ПУ и основным элементом системы связи. Он обеспечивает командующему, должностным лицам штаба, всему оперативному составу ПУ доступ к ресурсам системы связи для управления войсками, связь с вышестоящими, подчиненными и взаимодействующими командующими (командирами), штабами и ПУ в установленные сроки с требуемым качеством, а также внутреннюю связь на ПУ.

Узел связи пункта управления (УС ПУ) – узел военной связи, размещенный на пункте управления и предназначенный для обмена сообщениями с другими пунктами управления и обеспечения внутренней связи на пункте управления. Узлы связи пунктов управления подразделяются на стационарные, полевые и подвижные. Стационарные – незащищенные и защищенные, размещенные в технических зданиях, специальных и войсковых фортификационных сооружениях, имеющих постоянно действующие линии привязки, – предназначены для обеспечения связи в стационарных условиях. Полевые узлы связи служат для обеспечения связи в полевых условиях, способны перемещаться в новые районы. Подвижные узлы связи смонтированы на определенном транспортном средстве и предназначены для обеспечения связи как в движении, так и на месте. Они могут оборудоваться:

- на самолетах, вертолетах;

– автотранспортной и бронетанковой технике – автомобилях, бронетранспортерах, БМП;

– поездах, кораблях.

Узлы связи пунктов управления классифицируются следующим образом:

1) по принадлежности к звену управления:

– УС ПУ оперативного звена управления (оперативных объединений сухопутных войск);

– УС ПУ оперативно-тактического звена управления (оперативно-тактических объединений ВВС и войск ПВО);

– УС ПУ тактического звена управления (узлы связи соединений и воинских частей);

2) по подчиненности:

– старшие;

– подчиненные;

– взаимодействующие.

Подчиненность узлов связи определяется подчиненностью пунктов управления, в состав которых они входят, или их предназначением в системе управления.

Узлы связи основных пунктов управления являются старшими по отношению к узлам связи других пунктов управления данного звена управления, системы управления. При передаче управления с основного на другой пункт управления узел связи последнего становится основным и соответственно старшим.

К узлам связи пунктов управления относятся стационарные и полевые узлы связи штабов, командных пунктов, запасных командных пунктов, тыловых пунктов управления и вспомогательных пунктов управления. Кроме того, создаются узлы связи передовых и воздушных пунктов управления.

Узел связи командного пункта является основным в системе связи и старшим по отношению к узлам связи всех других пунктов управления. Он обеспечивает связь с вышестоящими, подчиненными и взаимодействующими командирами и штабами в полном объеме.

Узел связи запасного командного пункта предназначен для обеспечения непрерывности и повышения устойчивости управления в ходе боя. Он осуществляет обмен сообщениями в интересах выполнения поручаемых оперативному составу запасного командного пункта задач по управлению. Узел связи всегда должен быть готов при выходе из строя или при перемещении командного пункта взять на себя функции основного узла системы связи и обеспечить управление войсками в полном объеме.

После перемещения командира и основного оперативного состава на запасный командный пункт его узел связи становится узлом связи командного пункта, а узел связи прежнего командного пункта – узлом связи запасного командного пункта.

Узел связи тылового пункта управления предназначен для связи с соединениями, воинскими частями, учреждениями тыла и технического

обеспечения. При выходе из строя командного и запасного командного пунктов узел связи тылового пункта управления должен быть готов временно и в ограниченном объеме выполнить задачи узла связи командного пункта.

Узел связи вспомогательного пункта управления предназначен для связи с группировкой войск, действующей на изолированном или удаленном направлении либо районе.

Узел связи передового пункта управления обеспечивает связь командиру при его выезде в войска, ближе к району боевых действий для непосредственного управления войсками, выполняющими наиболее ответственные задачи, а также при перемещении с одного пункта управления на другой.

Узел связи воздушного пункта управления предназначен для повышения устойчивости и обеспечения непрерывности управления войсками в наиболее сложных условиях обстановки.

Узлы связи КП, ЗКП и ТПУ являются постоянно действующими и выполняют свои задачи в ходе боя. Узел связи ВПУ разворачивается по мере необходимости в отдельные периоды боя.

Узел связи ППУ может использоваться по мере необходимости в отдельные периоды боя. Узлы связи ВЗПУ могут нести боевое дежурство на земле или в воздухе, постоянно либо в соответствии с разработанным графиком.

Основные задачи узлов связи пунктов управления заключаются в обмене всеми видами документальных сообщений с заданной достоверностью в установленные нормативами сроки и ведении переговоров должностными лицами с требуемым качеством.

Одной из важнейших задач полевых узлов связи в ходе боевых действий является обеспечение непрерывности управления при перемещении пунктов управления. Перемещение УС ПУ определяется: принятым порядком перемещения пунктов управления; количеством и возможностями узловых воинских частей (подразделений) связи по развертыванию узлов связи пунктов управления; наличием средств привязки к ОСС и передачи каналов от вынесенных РЭС; условиями оперативно-тактической обстановки.

Перемещение пунктов управления в новые районы размещения допускается только после их подготовки в отношении связи (развертывания УС и установления запланированных связей). Смена КП и перемещение ООС осуществляются по решению командира с разрешения вышестоящего штаба. О смене пунктов управления должны быть оповещены подчиненные и взаимодействующие войска. Одновременное перемещение КП и ЗКП не допускается.

В целях сокращения времени развертывания ПУ и УС и организованного занятия нового района размещения каждому перемещению ПУ предшествует рекогносцировка этого района. Основная ее цель – определить пригодность района для размещения ПУ и его элементов. Рекогносцировку района размещения ПУ осуществляет рекогносцировочная группа штаба, состав

которой определяется начальником штаба. Возглавляет ее, как правило, офицер оперативного отделения. В нее обычно входят представители основных элементов пункта управления, комендант штаба и представители УС.

В период общей рекогносцировки района размещения ПУ представитель узла связи уясняет:

- места размещения основных элементов ПУ (ЦБУ, ПУ начальников родов войск и служб, специальных войск и др.);
- район, отводимый для размещения УС и групп средств, вынесенных от ЦБУ;
- подъездные пути и маршруты выхода в запасный район, сектор охраны и обороны, выделенный узлу связи, порядок инженерного оборудования узла связи.

После общей рекогносцировки проводится частная, в ходе которой определяются:

- вход на узел связи и места развертывания аппаратных ПУ УС;
- границы размещения элементов УС и места размещения аппаратных (станций) в элементах;
- подъездные пути к элементам, трассы прокладки внутриузловых кабелей и абонентских линий;
- азимуты для антенн направленного действия;
- районы размещения резерва узла связи и подразделений обеспечения;
- места встречи колонн узла связи и порядок их следования;
- объем работ по инженерному оборудованию и маскировке узла связи, порядок охраны и обороны узла связи и вынесенных элементов.

О результатах рекогносцировки представитель узла докладывает офицеру управления (отдела) связи и начальнику УС.

Непрерывность управления при смене районов размещения ПУ достигается поэшелонным перемещением и поэтапным развертыванием узлов связи, для чего из состава полевых узлов связи выделяются мобильная и основная части. Деление узлов связи на мобильную и основную части, их поэшелонное перемещение и поэтапное развертывание обусловлены наличием двух узлов связи для двух ПУ и необходимостью обеспечения непрерывности управления при перемещении ПУ.

Под эшелоном понимается часть узла связи, способная самостоятельно выполнять задачу по обеспечению связью оперативного состава для управления войсками. В настоящее время узлы связи перемещаются двумя эшелонами: I эшелон – мобильная часть, II эшелон – средства основной части. При этом развертывание узла связи проходит поэтапно: первый этап – развертывание средств передачи каналов (привязки); второй – средств МЧ; третий – средств ОЧ.

Перед перемещением УС в новый район для обеспечения быстрого свертывания его элементов заблаговременно проводятся подготовительные работы. Освобождаются от креплений кабельные линии, готовятся станки и барабаны для снятия соединительных линий и линий ДУ, свертываются

наименее важные линии внутренней и дальней связи. Порядок свертывания УС доводится до личного состава заблаговременно. Работа по свертыванию узла начинается по команде начальника УС. О начале перемещения и прибытии УС КП в новый район начальник связи (дежурный по связи или начальник УС) докладывает в старший штаб.

Для обеспечения организованного перемещения заблаговременно разрабатываются схемы построения колонн, предусматривающие строго определенное место для каждой КШМ, станции и аппаратной в колонне. Построение колонн пунктов управления и узлов связи по группам и закрепление мест за машинами в каждой группе позволяют обеспечивать быстрое развертывание узлов связи с ходу, оперативное управление ими, выполнение требований ЭМС при движении колонн, защиту узлов от средств разведки и поражения противника. При перемещении связь обеспечивается как в движении, так и с коротких остановок.

В ходе оборонительного боя при незначительных темпах наступления войск противника ПУ и их узлы связи, очевидно, будут перемещаться в один из запасных районов. Это вызывается необходимостью выполнить требования по удалению пункта управления от линий соприкосновения, разведзащищенности ПУ, которые определяют время нахождения пункта управления в одном районе. В ходе наступательного боя перемещение, как правило, осуществляется по мере продвижения войск и наращивания системы связи на освобожденной территории.

Опорная сеть связи – это элемент системы связи, представляющий собой совокупность ОУС, ВУС и многоканальных линий связи. ОСС создается (развертывается) для образования каналов (трактов) передачи, их распределения, контроля, коммутации и резервирования, а также обеспечения радиодоступа подвижным абонентам. Она включает в себя узлы, центры (автоматические коммутационные центры), станции связи, создаваемые (развертываемые) на данной территории (в районе, полосе) по единому плану и соединенные между собой линиями связи, которые могут образовывать оси и рокады связи.

ОСС является сетью общего назначения. Связь по ее каналам организуется с объединениями, соединениями и воинскими частями всех видов вооруженных сил, родов войск, специальных войск, тыла и технического обеспечения, а также другими войсками. ОСС обычно строится по территориальному (территориально-зональному) принципу и может быть стационарной и полевой.

Стационарную ОСС образуют УС защищенных ПУ, стационарные ОУС, ВУС и УС(г), АКЦ, передающие и приемные радиочастоты, центры и станции спутниковой связи, проводные (кабельные и волоконно-оптические), радиорелейные и тропосферные линии связи вооруженных сил, каналы СЭОП. Стационарная ОСС при переводе войск с мирного на военное время и в ходе боевых действий наращивается полевыми средствами, которые объединяются в

ПОСС. В состав ПОСС включаются развертываемые полевые ОУС, ВУС и соединяющие их линии связи.

Опорный узел связи (ОУС) – элемент ОСС, создаваемый (развертываемый) в пункте распределения (коммутации) каналов или на пересечении осевых и рокадных линий связи и предназначенный для образования типовых каналов связи, линейных и групповых трактов (цифровых потоков), их коммутации (распределения) и передачи на другие узлы ОСС и УС ПУ, а также для обеспечения радиодоступа подвижных абонентов.

Выбор мест для развертывания полевых ОУС осуществляется с таким расчетом, чтобы обеспечить привязку к ним УС ПУ своего штаба, подчиненных и взаимодействующих объединений, соединений и воинских частей с минимальной затратой для этого времени, сил и средств связи. ОУС ПОСС могут располагаться в районах размещения вынесенных групп каналообразования УС ПУ.

Вспомогательный узел связи (ВУС) – элемент ОСС, создаваемый (развертываемый) для обеспечения связи с соединениями, воинскими частями и организациями Министерства обороны, расположенными (действующими) на значительных расстояниях от ОУС и УС ПУ.

Узел связи гарнизона (УС(г)) – элемент ОСС, создаваемый (развертываемый) для обеспечения связи с воинскими частями и организациями Министерства обороны, дислоцированными в границах гарнизона или вблизи них постоянно или временно и не имеющими необходимых средств для установления прямой связи с непосредственным начальником, а также для связи внутри гарнизона и между гарнизонами.

Автоматический коммутационный центр – элемент коммутируемых сетей связи общего пользования. По принадлежности к вторичным сетям связи АКЦ могут подразделяться на центры коммутации каналов, центры коммутации пакетов и центры коммутации сообщений. При совместном размещении (оборудовании) ОУС и АКЦ образуется автоматизированный ОУС.

Ось связи – элемент ОСС, развертываемый в направлении перемещения своего ПУ (главная ось связи) или одного из ПУ подчиненных объединений, соединений (вспомогательная ось связи).

Рокада связи – элемент ОСС, развертываемый между опорными УС различных осей. Основное предназначение рокад связи – повышение живучести ОСС путем получения необходимого количества обходных связей. Количество и взаимное расположение рокад связи зависит от размещения ПУ, группировок войск, наличия сил и средств связи и их тактико-технических возможностей.

Линия связи – элемент системы связи, представляющий собой совокупность технических устройств и среды распространения сигналов, непосредственно образующих каналы передачи и групповые тракты (цифровые потоки), а также средств контроля и управления. По используемым средствам линии связи подразделяются на радио-, радиорелейные, тропосферные,

спутниковые, проводные (кабельные и волоконно-оптические), а по предназначению в системе связи – прямой связи, привязки, осевые, рокадные.

Линия прямой связи – линия связи, развернутая непосредственно между УС ПУ и (или) абонентами военной связи.

Линия связи привязки – линия связи, соединяющая УС ПУ с ОСС или узлом СЭОП.

Разновидностью линии привязки является линия радиодоступа. **Линия радиодоступа** – линия связи, предоставляющая подвижному абоненту возможность использования ресурса системы связи, находясь вне ПУ.

Функциональное объединение УС ПУ, ОСС и линий связи образует сеть связи, которая делится на первичную (по роду связи) и вторичную (по виду связи).

Первичная сеть связи создается путем функционального объединения линий связи, каналобразующих и коммутационных средств различных УС для образования и коммутации типовых каналов связи и групповых трактов (цифровых потоков).

При этом канал связи – совокупность средств связи и среды распространения, обеспечивающих передачу сигналов электросвязи между корреспондентами (узлами) в определенной полосе частот или с определенной скоростью передачи. **Групповой тракт** – совокупность средств связи, имеющая общую среду распространения и обеспечивающая передачу сигналов электросвязи в полосе частот или со скоростью передачи нормализованной группы каналов. Групповому тракту название присваивается в зависимости от нормализованной группы каналов, например, первичный, вторичный, третичный.

В зависимости от типа используемых средств (рода связи) в первичной сети организуется радиорелейная, тропосферная, проводная, радио- и спутниковая связь.

Сеть радиорелейной, тропосферной и проводной связи представляет собой совокупность радиорелейных, тропосферных, проводных линий и коммутационных средств УС, образующих типовые каналы передачи и групповые тракты. Эта сеть обычно включает радиорелейные, тропосферные и проводные линии прямой связи, опорную сеть и линии привязки к ней.

Сеть радиосвязи представляет собой совокупность радиолиний, организованных от ПУ объединения (соединения, части) с узлами связи подчиненных и взаимодействующих войск. Составными элементами сети являются радиоцентры УС ПУ, ретрансляционные и переприемные пункты.

Сеть спутниковой связи – совокупность спутниковых линий, организованных от УС ПУ объединения с узлами связи подчиненных и взаимодействующих войск. Основными элементами сети являются узловое и оконечные станции на узлах связи ПУ, бортовые ретрансляторы на ИСЗ, наземные стационарные узлы и центры спутниковой связи, космические радиолинии.

Каналы и групповые тракты первичной сети вместе с аппаратурой вторичного уплотнения, коммутации, засекречивания абонентскими линиями и оконечными устройствами передачи (приема) сообщений образуют вторичные сети, предназначенные для обеспечения одного из видов связи, (сети телефонной, телеграфной, факсимильной, видеотелефонной связи, сеть передачи данных).

Вторичная сеть связи – функциональное объединение средств вторичного уплотнения, коммутации, шифрования и оконечных устройств, создаваемое на базе каналов (трактов) первичной сети связи для обеспечения одного или нескольких видов связи.

В зависимости от типа используемых оконечных устройств различают сети телефонной, телеграфной, факсимильной, видеотелефонной связи и передачи данных.

По степени засекречивания вторичные сети связи подразделяются на **засекреченные** и **открытые**. В засекреченных сетях связи, в свою очередь, может использоваться аппаратура гарантированной или временной стойкости.

По способу обслуживания абонентов на вторичных сетях связи могут быть реализованы **немедленный** и **заказной** способы.

По степени автоматизации обслуживания абонентов различают сети связи с **ручным, автоматическим и смешанным (автоматизированным) обслуживанием**.

По способу коммутации каналов вторичные сети связи могут быть **коммутируемыми** или **некоммутируемыми**. В некоммутируемой сети связи закрепляется определенное количество каналов связи. В коммутируемых сетях каналы связи ручным, автоматическим, смешанным способом составляются (коммутируются) на время ведения одного разговора (коммутация каналов) либо сообщения передаются от одного узла сети к конечному последовательно по мере появления на сети свободных каналов (коммутация сообщений).

В совокупности первичная и вторичная сети связи образуют в системе связи сеть электросвязи, обеспечивающую передачу сообщений по электрическим средствам связи.

Поскольку первичная и вторичные сети взаимосвязаны и существуют в рамках одной системы связи, то и распределение каналов вторичных сетей на основе результатов планирования может быть проведено с учетом реальной емкости линии связи первичной сети. В свою очередь, при построении первичной сети прогнозируются суммарные информационные потоки от всех вторичных сетей. При необходимости в уже развернутую систему связи вносятся коррективы за счет выделения по возможности дополнительных каналов из опорной сети связи или развертывания дополнительных линий прямой связи первичной сети средствами частей связи объединения (соединения, части).

Зона связи – часть сети связи, выделенная по территориальному признаку (звену или инстанции управления, зоны ответственности).

Направление связи – совокупность узлов и линий связи, образованных различными средствами, обеспечивающих связь между двумя ПУ (командующими, штабами).

Сеть ФПС – элемент системы связи, представляющий собой совокупность узлов, станций, обменных пунктов, средств доставки и назначенных маршрутов их следования, создаваемый для приема, обработки и доставки на ПУ (в штабы) боевых документов, всех видов секретных, почтовых отправок и периодической печати.

Система ТОС – элемент системы связи, создаваемый для обеспечения войск техникой связи и КСА, поддержания техники связи и КСА в постоянной готовности к использованию (боевому применению) и обеспечения ее своевременного восстановления и возвращения в строй.

Элементами системы ТОС являются: органы управления; ремонтные (ремонтно-восстановительные) органы – базы хранения и ремонта средств связи, отдельные ремонтно-восстановительные воинские части (подразделения) средств связи, склады средств связи объединений; ремонтные подразделения (роты, взводы, отделения ремонта и технического обслуживания средств связи) соединений и воинских частей связи.

В систему ТОС также входят предприятия промышленности и сервисные организации, в которых выполняются ремонт и обслуживание техники связи и КСА на договорной основе.

Резерв сил и средств связи – элемент системы связи, предназначенный для решения задач, вызванных изменениями общей обстановки и обстановки по связи. Резерв сил и средств связи создается на операцию за счет штатных формирований войск связи. Израсходованные резервы восстанавливаются в наиболее короткие сроки.

Система управления связью – совокупность функционально взаимосвязанных между собой органов, пунктов и средств управления (сетей служебной связи, комплексов средств автоматизации, а также других специальных систем), создаваемых для обеспечения управления системой и войсками связи в любых условиях обстановки.

5.4. Требования, предъявляемые к системе связи

Как и все сложные системы, системы связи обладают определенной совокупностью свойств. Каждое из этих свойств может быть описано количественно с помощью некоторой переменной, значение которой характеризует меру его качества относительно этого свойства. Эту переменную принято называть показателем качества или частным показателем качества систем связи. Согласно сложившимся взглядам, значения показателей качества системы связи отражают степень реализации предъявляемых к ней требований.

Для обеспечения управления войсками система связи должна удовлетворять предъявляемым к ней требованиям по боевой готовности,

устойчивости, мобильности, пропускной способности, разведывательной защищенности (разведзащищенности), доступности и управляемости.

Данные требования достаточно полно характеризуют основное функциональное предназначение систем связи, имеют достаточно ясный физический смысл, но в то же время являются сложными свойствами по своей внутренней структуре.

5.4.1. Боевая готовность системы связи

Боевая готовность – способность системы связи в любых условиях обстановки в установленные сроки выполнять задачи по обеспечению управления войсками.

Важность данного требования к системе связи определяется необходимостью поддержания войск в состоянии постоянной готовности к ведению боевых действий. Одновременно с переходом из повседневного состояния мирного времени в состояние, обеспечивающее выполнение задач в условиях боевых действий, система связи объединения (соединения, воинской части) должна обеспечить, кроме того, управление переводом объединения (соединения, воинской части) в соответствующую степень боевой готовности. Одновременное решение этих двух сложных задач возможно лишь тогда, когда боевая готовность системы связи будет опережать боевую готовность объединения (соединения, воинской части), управление которым она должна обеспечить.

Важнейшими элементами боевой готовности системы связи являются: укомплектованность личным составом и обеспеченность частей связи техникой и всеми видами довольствия; постоянная готовность техники к боевому применению; постоянная готовность частей связи к отмотилизованию и доукомплектованию; высокий уровень боевой подготовки, организованности и дисциплины личного состава.

Высокая боевая готовность системы связи к обеспечению управления войсками достигается установленной для вооруженных сил системой боевой готовности, которая определяет порядок перевода войск (сил) с мирного на военное время.

В повседневной деятельности мирного времени системы связи различных уровней должны обеспечить управление: соединениями и частями, находящимися в пунктах постоянной дислокации, в районах учений и занимающимися повседневной плановой деятельностью; соединениями и частями при их доукомплектовании и выполнении ими внезапно возникающих боевых задач; дежурными силами, находящимися в различных степенях боевой готовности; при проведении учений войск и штабов; при переводе войск в состояние более высокой степени боевой готовности; при отмотилизовании соединений, частей и учреждений.

Высокая боевая готовность системы связи в этот период достигается за счет стационарных средств и комплексов связи, развернутых на пунктах

управления, заблаговременно созданной широко разветвленной и постоянно действующей СЭОП и территориальной сети связи вооруженных сил, а также за счет тщательной и своевременной организации взаимодействия (функциональной совместимости) различных систем связи видов вооруженных сил, министерств и ведомств. Важное значение имеет четкая организация боевого дежурства на всех элементах системы связи, прежде всего на узлах связи ПУ соединений, частей и на пунктах управления связью с решением задач по своевременному и достоверному приему сигналов централизованного боевого управления и оповещения войск при приведении их в высшие степени боевой готовности. В этот период должно уделяться большое внимание проведению систематических тренировок по приведению системы и войск связи в более высокие степени боевой готовности, наращиванию систем связи, развертыванию средств и комплексов связи, приему каналов из СЭОП, совершенствованию системы управления связью.

Перевод системы связи с мирного на военное время осуществляется с введением более высоких степеней боевой готовности. При нахождении войск и их органов управления в состоянии, соответствующем той или иной степени боевой готовности, системы и войска связи также будут находиться в этой степени боевой готовности с задачей постоянной готовности к немедленному гарантированному обеспечению управления войсками в условиях ведения боевых действий.

Для системы связи, как и для войск, установлены три степени боевой готовности: постоянная, повышенная и полная. При этом требованием является достижение упреждающей готовности систем связи к управлению войсками по отношению к готовности органов управления, войск и оружия.

Боевая готовность *постоянная* – состояние системы связи, при котором обеспечиваются потребности управления войсками при расположении частей и подразделений в пунктах постоянной дислокации, система готова к приему и передаче сигналов оповещения и боевого управления при приведении войск в более высокие степени боевой готовности, спланированы мероприятия по переводу системы связи в полную боевую готовность, части и подразделения связи укомплектованы личным составом и техникой по штатам мирного времени и с ними проводится боевая подготовка.

Боевая готовность *повышенная* – состояние системы связи, при котором обеспечивается перевод системы связи в наивысшую готовность к выполнению мероприятий, предусмотренных планом. При приведении системы связи в повышенную боевую готовность усиливаются дежурные смены гарнизонных УС, производится погрузка возимых запасов на автотранспорт, в районы боевого предназначения высылаются оперативные группы штабов со средствами связи, проводится ряд других мероприятий по плану боевой готовности.

Боевая готовность *полная* – состояние системы связи, при котором обеспечивается надежное управление войсками при выходе в любой из заранее спланированных районов сосредоточения (отмобилизование) или в

незапланированные районы. По этой степени готовности части и подразделения связи постоянной готовности доукомплектовываются до штатов военного времени, а сокращенного и кадрового состава – отобилизовываются. Экипажам и должностным лицам по связи вручаются необходимые документы и данные по связи, в указанных районах сосредоточения частично развертываются полевые системы связи с выделением достаточного резерва связи на случай немедленного решения непредусмотренных планами задач, вводится круглосуточное дежурство на элементах системы связи, техника длительного хранения приводится в готовность к боевому применению, организуется охрана и оборона важных элементов системы связи.

Опережающая готовность системы связи должна достигаться прежде всего приближением ее структуры мирного времени к условиям ведения войны. Главные усилия при этом необходимо направлять на то, чтобы при непосредственной подготовке к ведению боевых действий и с их началом исключить необходимость перестройки системы связи.

С началом приведения войск в высшие степени боевой готовности система связи должна обеспечить боевое управление дежурными и боеготовыми силами, управление войсками при их выходе из-под удара, доукомплектовании их по штатам военного времени и создать все необходимые условия объединениям (соединениям, воинским частям) для отражения нападения противника и решения последующих боевых задач. В этот период войска связи, обеспечивая устойчивое функционирование системы связи, сами должны решать задачи по доукомплектованию до штатов военного времени и формированию новых частей и подразделений связи.

Количественной характеристикой боевой готовности системы связи к обеспечению управления войсками является время ее перевода в более высокую степень боевой готовности, допустимое значение которого устанавливается для каждого объединения (соединения, воинской части) директивными документами в соответствии с боевым предназначением. При этом в понятие «перевод системы связи из одной степени боевой готовности в другую» включается определенный комплекс мероприятий, проводимых с целью достижения ее качественно нового состояния, соответствующего конкретным условиям складывающейся обстановки и гарантированно обеспечивающего решение задач управления и обеспечения боевых действий в этих условиях.

Знание сущности, требований, путей достижения и методов оценки боевой готовности систем связи является необходимым условием эффективной деятельности начальников связи, командиров и штабов частей связи по поддержанию боевой готовности систем и войск связи на уровне современных требований.

5.4.2. Устойчивость системы связи

Устойчивость – способность системы связи обеспечивать управление войсками в условиях воздействия на ее элементы различных видов оружия противника, опасных факторов техногенного и природного характера, помех всех видов, эксплуатационных отказов.

Особенно сильно воздействие на систему связи оказывается в условиях боевых действий. Оно приводит к нарушению работы линий связи, физическому выходу из строя элементов системы связи, другим негативным последствиям, приводящим систему связи в такое состояние, при котором она не может обеспечивать информационные процессы в системе управления или не в состоянии обеспечивать эти процессы на требуемом уровне. Лишь обладая необходимой степенью устойчивости, система связи в состоянии обеспечить заданную своевременность, достоверность и безопасность связи.

Устойчивость является комплексным требованием к системе связи и определяется такими основными ее составляющими, как живучесть, помехоустойчивость и надежность.

Живучесть системы связи – свойство выполнять поставленные задачи в условиях воздействия всех средств поражения, используемых противником.

Повышение живучести системы связи достигается:

- 1) рассредоточением, размещением элементов системы связи на местности и в укрытиях;
- 2) использованием защитных и маскировочных свойств местности;
- 3) прокладкой соединительных и абонентских линий кратчайшим путем в ровиках глубиной до 20 см, а также размещением вводных щитков в котлованах размерами до 40–60 см по ширине и глубиной до 30–40 см;
- 4) применением табельных индивидуальных маскировочных средств МКТ, масок «Зонт-1», «Зонт-2», МРС, «Шатер» (в том числе металлизированные), окрашиванием техники связи радиопоглощающими покрытиями «Тень-2», «Кольчуга», «Ковер», применением угловых отражателей и тепловых ловушек, инфракрасных ловушек с высокой интенсивностью излучения при горении и т. д.

Помехоустойчивость системы связи – свойство выполнять поставленные задачи в условиях воздействия всех видов помех. Высокая помехозащищенность системы связи достигается проведением комплекса организационных и технических мероприятий.

Надежность системы связи – свойство выполнять поставленные задачи, сохраняя во времени значения эксплуатационных показателей в заданных пределах.

Каждая из составляющих устойчивости системы связи учитывает свою группу факторов, которые могут воздействовать на систему длительное время или быть кратковременными.

Так, факторы, обусловленные применением противоборствующими сторонами обычного и ядерного оружия, не обладают устойчивой

повторяемостью за время функционирования системы связи и приводят, как правило, к безвозвратным потерям техники связи или к длительному ее восстановлению в ремонтно-восстановительных частях. Для восполнения потерь в этом случае потребуется длительное время, необходимое для сбора информации о состоянии, оценки обстановки по связи, осуществления маневра силами и средствами, ввода резерва или восстановления вышедших из строя средств связи.

Устойчивость направлений связи сложной структуры определяется устойчивостью совокупности составляющих его линий (каналов) связи. При этом по мере увеличения числа линий (каналов) связи на направлениях устойчивость направления снижается при их последовательном соединении и возрастает при параллельном соединении. Это свойство используется для повышения устойчивости направления связи за счет сокращения последовательных соединений и увеличения (многократного резервирования) параллельных линий (каналов) на направлении связи.

5.4.3. Мобильность системы связи

Мобильность – способность системы связи в установленные сроки разворачиваться, свертываться, изменять структуру и место (район) развертывания при подготовке и в ходе операции в соответствии со складывающейся обстановкой.

В динамике боевых действий мобильность системы связи в целом и ее элементов – УС, комплексов и отдельных средств связи – должна быть соизмерима с мобильностью войск. Наиболее высокие требования по мобильности и особенно жесткие условия их выполнения возникают перед системой связи при переходе войск от обороны к наступлению. Необходимость изменения структуры системы связи обуславливается перемещением ПУ, выходом из строя ПУ и приемом управления другими пунктами управления, изменением характера выполняемых задач, изменением состава группировок войск, выходом из строя элементов системы связи и другими факторами.

Задачи перестройки системы связи решаются путем перемещения УС ПУ и их развертыванием в новых районах, наращиванием существующих и развертыванием новых линий связи, восстановлением вышедших из строя элементов системы связи, маневром силами и средствами связи.

Само понятие мобильности, а также требование обеспечения непрерывности управления и упреждающей готовности системы связи относительно готовности системы управления в целом и готовности объединения (соединения, воинской части) в изменившейся боевой обстановке предполагает в качестве показателей мобильности использование временных характеристик. Поэтому требования по мобильности задаются допустимым временем $T_{\text{м.доп}}$, отводимым системе управления на перестройку системы связи. Из этого следует, что в качестве основного показателя мобильности можно

считать время, необходимое для своевременного изменения структуры системы связи, которое не должно превышать допустимое время, т. е. $T_M \leq T_{M, \text{доп}}$.

Обычно время, затрачиваемое на перестроение системы связи или ее элементов, складывается из временных затрат на последовательное выполнение определенного комплекса мероприятий (работ):

$$T_M = T_{\text{выдв}} + T_{\text{разв}} + T_{\text{вх}} + T_{\text{сверт}} + T_{\text{дан}},$$

где $T_{\text{выдв}}$ – время выдвигания подразделения связи (элемента системы связи) к месту боевой работы;

$T_{\text{разв}}$ – время развертывания элемента системы связи;

$T_{\text{вх}}$ – время вхождения в связь;

$T_{\text{сверт}}$ – время свертывания элемента системы связи;

$T_{\text{дан}}$ – время перехода на новые данные связи.

Исходя из того положения, что система связи состоит из совокупности составляющих ее элементов, каждое из расчетных значений T берется у элемента системы наибольшим из всех значений.

Количество слагаемых в рассматриваемой формуле не постоянно, оно зависит от конкретной боевой задачи и условий сложившейся обстановки. В ряде случаев некоторые из оцениваемых мероприятий проводиться не будут, но могут быть предусмотрены другие мероприятия. Таким образом, наиболее общая формула определения времени, затрачиваемого на изменение структуры системы связи, имеет вид

$$t_M = \sum_{i=1}^N t_{M_i},$$

где t_{M_i} – время выполнения i -го мероприятия;

N – количество мероприятий (работ), определяющих полное перестроение системы связи.

Требование по мобильности системы связи следует считать выполненным, если реакция системы связи (изменение ее структуры) на складывающуюся обстановку упреждает реакцию на нее системы управления. В практике войск нормирующим условием требования мобильности системы связи являются учебно-боевые нормативы по допустимому времени свертывания, перемещения и развертывания средств, комплексов и УС ПУ. При этом необходимо иметь в виду, что требования к мобильности системы связи $T_{M, \text{доп}}$ для каждого звена управления различны, что обуславливается особенностями управления в этом звене. В интересах обеспечения непрерывности и устойчивости управления время, определяющее мобильность средств и комплексов связи, должно занимать незначительную часть во всем цикле обеспечения управления.

Выполнение требований по мобильности при проведении работ как по плану, так и внеплановых, возникающих вследствие изменения оперативно-тактической обстановки и обстановки по связи, обеспечивается соответствующей организацией работы органов управления связью по принятию решения, постановке задач подчиненным и выполнением задач

частями и подразделениями связи по свертыванию, перемещению, развертыванию, изменению структуры системы связи и ее элементов.

5.4.4. Пропускная способность системы связи

Пропускная способность – способность системы связи обеспечивать своевременную передачу (прием) заданных потоков информации.

Эффективность ведения боевых действий напрямую зависит от качества управления войсками, которое, кроме всего прочего, зависит и от способности системы связи обеспечить своевременную передачу потоков информации в объемах, заданных потребностями данного управления. Поэтому для успешного решения задач, возлагаемых на систему связи, необходимо знать, передачу каких объемов сообщений по каждому виду связи необходимо обеспечить на каждом информационном направлении, и исходя из этого определить: какие связи и в каком количестве необходимо организовать на направлении связи для обеспечения своевременной передачи данных потоков сообщений по видам связи; какие каналы и в каком количестве необходимо иметь для этого; по каким линиям связи и как построить с учетом этого систему связи.

Предельные объемы сообщений для каждого вида связи и определение вида связи, способного в конкретной обстановке наиболее полно обеспечить потребности управления войсками, устанавливает орган управления связью.

Пропускная способность системы связи характеризует ее потенциальную возможность по передаче потоков сообщений в единицу времени.

Для количественной оценки пропускной способности могут быть использованы следующие показатели: обеспечиваемая скорость передачи сообщений, количество одновременно функционирующих связей данного вида, объем потоков информации, обслуживаемых (передаваемых) в единицу времени, вероятность своевременного обслуживания потоков информации с заданной интенсивностью, количество одновременно обслуживаемых абонентов, количество одновременных соединений и др. Кроме того, необходимо учитывать, что пропускная способность системы связи – это комплексная величина, составными элементами которой являются частные значения пропускной способности системы связи для различных видов потоков информации (телеграфной, телефонной, передачи данных и др.).

Конкретные количественные значения требований к пропускной способности для каждого конкретного информационного направления по каждому виду связи определяются на основе обработки статистических данных, а также научного прогнозирования потребностей системы управления в информационном обмене. Необходимая пропускная способность системы связи (информационного направления, канала связи) должна быть такой, чтобы в самых сложных и напряженных условиях обстановки конкретное значение показателей качества пропускной способности было не хуже требуемого.

5.4.5. Разведзащищенность системы связи

Разведзащищенность – способность системы связи противостоять всем видам разведки противника.

Система связи как техническая подсистема системы управления является первоочередным объектом разведки противника. Цель разведки – получение разведывательной информации из циркулирующих в системе сообщений, а также вскрытие системы связи и системы управления в целом. Вскрытие системы связи осуществляется для обеспечения гарантированного подавления системы управления и дезорганизации управления войсками, силами и оружием всеми доступными способами: физическим подавлением элементов системы связи и ПУ и радиоэлектронным подавлением линий связи.

Исходя из предположения, что противник обладает необходимыми и самыми совершенными силами и средствами разведки, радиоэлектронной борьбы, высокоточным оружием и имеет решительные цели по разведке, уничтожению и подавлению систем связи и ПУ, о чем свидетельствует опыт локальных войн и военных конфликтов последних лет, разведзащищенности систем связи необходимо уделять постоянное внимание как в мирное, так и в военное время.

Разведка противника может получать сведения о деятельности штабов и войск путем скрытого доступа (проникновения) к средствам обработки, хранения и передачи информации, пеленгования источников излучения и определения их местоположения, перехвата сообщений и раскодирования (рассекречивания) их, а также анализа нарушений установленных режимов работы средств связи, мер маскировки и правил пользования аппаратурой связи. Кроме того, разведка может вестись путем перехвата и анализа побочных излучений радио-, радиорелейных, тропосферных и спутниковых средств связи.

Разведзащищенность является важнейшим и необходимым требованием к системе связи, а ее составная часть – защищенность от радиоразведки противника – выдвигается в современных условиях на первый план.

С точки зрения организации связи защита от радиоразведки противника преследует основные цели:

- 1) скрытие содержания информации, циркулирующей в системе связи;
- 2) затруднение вскрытия противником структуры системы связи;
- 3) противодействие вводу ложной информации в нашу систему связи.

Первая цель достигается разработкой и выполнением мероприятий по безопасности связи, вторая – проведением ряда мероприятий по скрытию источников радиоизлучения, организационной структуры и оперативно-тактической принадлежности системы связи, третья – имитостойкостью аппаратуры и каналов связи.

Под имитостойкостью следует понимать способность системы связи противостоять вводу в линии связи и передаваемые по ним сообщения ложной информации и навязыванию ложных режимов работы средств связи.

Вскрытие системы связи радиоразведкой противника включает в себя несколько этапов:

- 1) обнаружение и определение местоположения отдельных источников радиоизлучений;
- 2) вскрытие связей между источниками радиоизлучений;
- 3) определение оперативно-тактической принадлежности УС ПУ;
- 4) вскрытие структуры системы связи и системы управления соединения, части.

Проведением определенного комплекса мероприятий можно значительно повысить разведзащищенность системы связи, т. е. ограничить возможности радиоразведки противника и существенно увеличить время, необходимое для вскрытия системы связи.

Мероприятия защиты от радиоразведки противника прежде всего направлены на выполнение требований установленных режимов работы средств связи и мер радиомаскировки, организуемой штабами объединений (соединений, воинских частей).

Кроме того, могут вводиться территориальные, пространственные, энергетические и временные ограничения на использование и работу радиоэлектронных средств, а также ограничения по параметрам их сигналов при работе на излучение.

Постоянное совершенствование систем связи определяет необходимость дальнейших теоретических исследований и практической проверки выработанных рекомендаций по обеспечению разведзащищенности систем связи и активного внедрения наиболее эффективных из них в практику боевой подготовки войск связи.

5.4.6. Доступность системы связи

Доступность – способность системы связи обеспечивать возможность получения санкционированного доступа должностным лицам органов управления к ресурсам системы связи при сохранении определенных приоритетов и способов установления связи.

Доступность системы связи достигается:

- 1) рациональным выбором состава и структуры системы связи;
- 2) определением зон пространственной доступности узлов и ретрансляционных пунктов связи;
- 3) планированием ресурсов системы связи с учетом возможного количества пользователей;
- 4) своевременным развертыванием узлов и (или) пунктов доступа и обеспечением должностных лиц органов управления необходимыми документами на право пользования соответствующими каналами и видами связи на право получения (ввода) информации;
- 5) выбором стандартизированных точек и способов подключения оконечных устройств (терминалов) к сетевым окончаниям.

Таким образом, система связи должна быть построена так, чтобы соблюдались основные принципы организации связи, обеспечивалось устойчивое, оперативное и скрытное управление войсками и выполнялись основные требования, предъявляемые к ней.

5.4.7. Управляемость системы связи

Управляемость – способность системы связи изменять свое состояние в заданных пределах при воздействиях на ее объекты управления со стороны органов управления связью в соответствии с условиями изменившейся обстановки по связи.

Значение свойства управляемости для системы связи имеет важное значение, и с совершенствованием формы и способов современных боевых действий оно постоянно возрастает. Это обусловлено следующими основными факторами: воздействием противника на систему и войска связи, приводящим к выводу из строя отдельных элементов системы связи, необходимостью принятия альтернативного решения вышестоящими органами управления, отличающегося от запланированного ранее.

Управляющее воздействие органов управления связью, как правило, осуществляется с целью выполнения заранее спланированных задач по связи на различных этапах (развертывание, свертывание, обеспечение связи в ходе боевых действий, восстановление элементов и системы связи в целом), а также при изменении спланированных задач по связи вследствие с изменения ранее принятого решения вышестоящей системой управления.

Управляемость оценивается вероятностью P_y своевременного перевода элементов системы связи в новое состояние: развертывание системы, восстановление связи (линий, трактов, каналов связи) на направлении, повышение устойчивости, скрытности и помехозащищенности системы, ввод резервов сил и средств связи.

Ориентировочная оценка величины P_y может быть определена выражением

$$P_y = \prod_{k=1}^n P_k,$$

где P_y – условные вероятности своевременного выполнения отдельных операций (контроля, передачи информации управления, безошибочного принятия решения по связи и т. д.) процесса перевода элементов системы в требуемое состояние.

6. Характеристика родов связи. Способы организации связи различными средствами

6.1. Общая характеристика радиосвязи. Способы организации связи радиосредствами

Радиосвязь – это электросвязь (род связи), осуществляемая между двумя или несколькими пунктами путем излучения и приема радиоволн с помощью радиостанций. Радиосвязь – мобильный род связи, обеспечивающий прямую передачу информации без переприемов и ретрансляций на неограниченные расстояния при минимальных затратах сил, средств и времени на ее установление.

Передача сообщений ведется при помощи радиопередатчика и передающей антенны, а прием – при помощи приемной антенны и радиоприемника. В радиопередатчике формируются радиосигналы – электрические колебания несущей частоты, промодулированные по амплитуде, частоте или фазе в соответствии с передаваемым сообщением. Радиосигналы излучаются в виде электромагнитных волн (радиоволн) передающей антенны в окружающее пространство, достигают приемной антенны и поступают в радиоприемник, где они усиливаются и преобразуются в сигналы, адекватные передаваемому сообщению. Радиосвязь впервые продемонстрирована 7 мая 1895 года А. С. Поповым.

Совокупность всех значений, которые может принимать частота электромагнитных колебаний, принято называть радиочастотным спектром (РЧС).

Общее понятие радиоволны относится к диапазону длин волн от 100 км до 1 мм и интервалу частот (в соответствии с длиной волны) от 3 кГц до 300 ГГц (табл. 6.1). Поэтому в настоящее время «Регламент радиосвязи» и регулирует использование радиочастотного спектра от 3 кГц до 300 ГГц (точнее, от 10 кГц до 275 ГГц). В соответствии с ним радиочастотный спектр разделен на восемь частотных полос. В основу деления положен десятичный принцип, связывающий частоты f или волны λ с номером полосы n : $0,3 \cdot 10^n < f \leq \leq 3 \cdot 10^n$ или $0,1 \cdot 10^n < \lambda \leq 1 \cdot 10^n$.

Диапазоны длин волн и частот

Номер и название полосы частот	Диапазон частот (f)	Диапазон волн (λ)	Метрическое наименование диапазона волн	Условное наименование
1. Очень низкие частоты (ОНЧ)	От 3 до 30 кГц	От 100 до 10 км	Мириаметровые волны	Сверхдлинные волны (СДВ)
2. Низкие частоты (НЧ)	От 30 до 300 кГц	От 10 до 1 км	Километровые волны	Длинные волны (ДВ)
3. Средние частоты (СЧ)	От 300 до 3000 кГц	От 1 км до 100 м	Гектометровые волны	Средние волны (СВ)
4. Высокие частоты (ВЧ)	От 3 до 30 МГц	От 100 до 10 м	Декаметровые волны	Короткие волны (КВ)
5. Очень высокие частоты (ОВЧ)	От 30 до 300 МГц	От 10 до 1 м	Метровые волны (МВ)	Ультракороткие волны (УКВ)
6. Ультравысокие частоты (УВЧ)	От 300 до 3000 МГц	От 1 до 10 см	Дециметровые волны (ДМВ)	
7. Сверхвысокие частоты (СВЧ)	От 3 до 30 ГГц	От 10 до 1 см	Сантиметровые волны (СМВ)	
8. Крайне высокие частоты (КВЧ)	От 30 до 300 ГГц	От 1 до 1 мм	Миллиметровые волны (ММВ)	

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**.

В настоящее время в вооруженных силах наиболее используемыми диапазонами в тактическом звене управления (ТЗУ) являются КВ (3–30 МГц) и УКВ (30–300 МГц).

Радиосвязь является важнейшей, а во многих случаях и единственной связью, способной обеспечить управление войсками в самой сложной обстановке и при нахождении командиров и штабов в движении.

Радиосвязь может быть установлена:

- 1) с объектами, местоположение которых неизвестно;
- 2) через территорию, занятую противником;
- 3) через непроходимые и зараженные участки местности;
- 4) с объектами, находящимися в воздухе и под водой.

Радиосвязь организуется в кратчайший срок с наименьшей затратой сил и средств. Она позволяет осуществлять передачу боевых приказов, распоряжений, донесений и сигналов одновременно большому числу корреспондентов (обеспечивает циркулярную связь).

Однако при организации и обеспечении радиосвязи необходимо учитывать:

- 1) возможность перехвата переговоров и передач;
- 2) возможность определения противником мест нахождения работающих радиостанций и создания им преднамеренных радиопомех;
- 3) зависимость состояния связи от условий прохождения радиоволн и возможных помех в пункте приема;
- 4) условия электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств;
- 5) сильное влияние на связь высотных ядерных взрывов;
- 6) уменьшение дальности действия радиостанций при работе их в движении.

Средства, используемые для обеспечения радиосвязи, разделяются на **подвижные и стационарные**.

К **подвижным** радиосредствам относятся переносные (носимые) радиостанции и радиостанции, устанавливаемые на автомобилях, танках, самолетах, кораблях и т. п., а также контейнерные радиостанции, приспособленные для транспортирования любыми видами транспорта.

Стационарные радиосредства устанавливаются для работы в специально оборудованных сооружениях и на неподвижных объектах.

Радиостанции в зависимости от излучаемой мощности передатчиков делятся на четыре **класса**: малой мощности – до 100 Вт; средней мощности – от 100 Вт до 1 кВт; мощные – от 1 до 10 кВт; большой мощности – свыше 10 кВт.

В зависимости от диапазона применяемых частот разделяют СДВ, ДВ, СВ, КВ и УКВ радиостанции.

Радиосвязь может организовываться по радионаправлениям и радиосетям. Применение того или иного способа либо его разновидности в каждом отдельном случае зависит от конкретных условий обстановки, назначения данной связи, степени ее важности, специфики боевых действий данного рода войск, характера и особенностей организации управления, потребности в обмене информацией, необходимости маскировки от радиоразведки противника и защиты от его радиопомех, наличия радиосредств и других факторов.

Радионаправление – это способ организации радиосвязи между двумя пунктами управления (командирами, штабами).

Связь по радионаправлению может обеспечиваться на одной или двух частотах. При работе на одной частоте (рис. 6.1) возможна только симплексная работа (передача и прием каждым корреспондентом ведутся поочередно). При наличии двух частот (рис. 6.2) связь может осуществляться также и в полудуплексном (имеется возможность в любой момент времени перебить своего корреспондента) или дуплексном (связь между двумя корреспондентами, при которой имеется возможность одновременно вести как передачу, так и прием) режиме при определенном разносе частот передатчика и приемника.

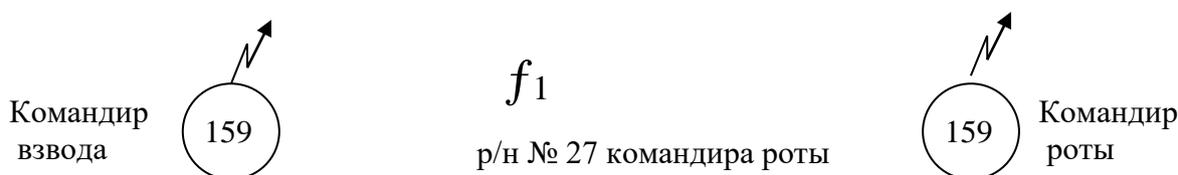


Рис. 6.1. Радионаправление на одной частоте

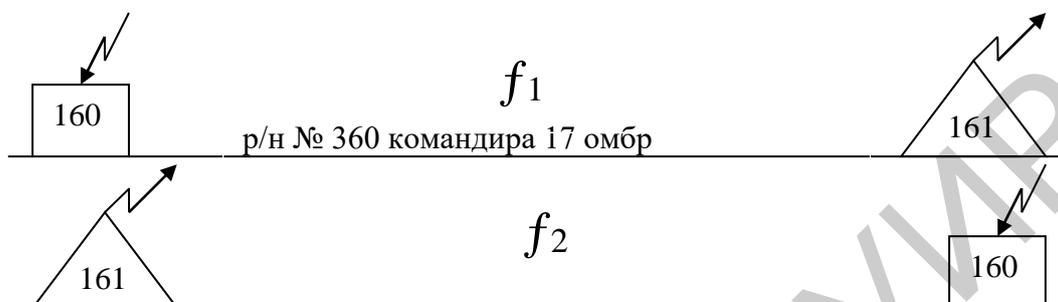


Рис. 6.2. Радионаправление на двух частотах

Преимущества радионаправлений:

- 1) обеспечивается необходимая быстрота и простота установления связи;
- 2) увеличивается скорость передачи сообщений при обмене и наиболее полно реализуются данные частотно-диспетчерской службы (ЧДС) при групповом методе назначения частот;
- 3) повышается маскировка от противника работы радиостанций, особенно при применении линейных или индивидуальных позывных, работе без позывных, а также при ведении приема и передачи на разных частотах;
- 4) имеется возможность наиболее эффективно использовать антенны направленного излучения, что резко увеличивает дальность связи.

Недостатки радионаправлений:

- 1) повышенный расход радиосредств на пункте управления, от которого организуется связь по радионаправлениям;
- 2) необходимо большое количество частот;
- 3) снижается разведзащищенность пункта управления и его мобильность.

Радиосеть – способ организации радиосвязи между тремя и более пунктами управления (командирами, штабами).

Достоинства радиосетей:

- 1) уменьшается расход радиосредств на УС ПУ;
- 2) уменьшается расход радиочастот;
- 3) улучшается разведзащищенность ПУ и их мобильность;
- 4) возможность передачи сообщений большому количеству корреспондентов.

Недостатки радиосетей:

- 1) низкая пропускная способность;
- 2) затруднено использование данных ЧДС;

3) низкая защищенность от преднамеренных помех противника.

Работа в радиосети в зависимости от ее назначения может быть организована на общей частоте или различных частотах приема и передачи, на одной вызывной и нескольких рабочих частотах, на частотах передатчиков (комбинированная радиосеть), на частотах дежурного приема и другими методами.

Работа в радиосети на одной частоте (рис. 6.3) позволяет устанавливать связь между любой парой корреспондентов данной сети без перестройки своих радиостанций. В этом случае расходуется минимальное количество частот и радиосредств.

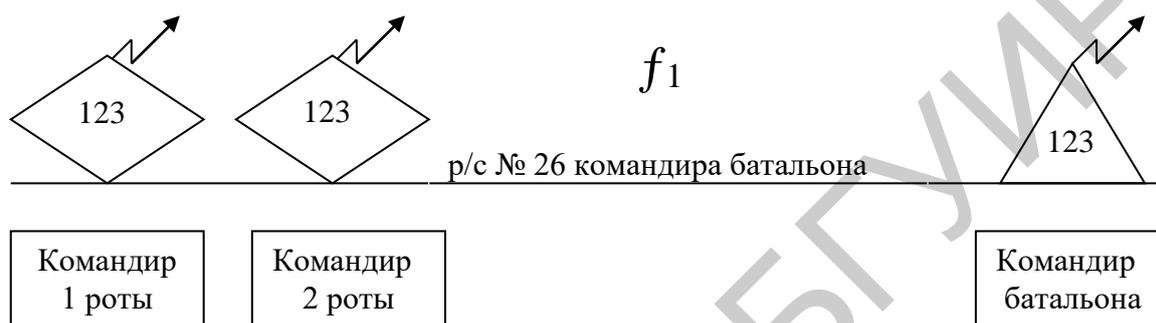


Рис. 6.3. Радиосеть на одной частоте

При работе на двух частотах (рис. 6.4) главная радиостанция радиосети ведет передачу для подчиненных на одной частоте, а прием от них – на другой. Подчиненные при этом слушают только работу главной станции. В такой сети повышается скрытность, помехоустойчивость и пропускная способность связи, а у главной радиостанции сохраняется возможность ведения циркулярных передач.

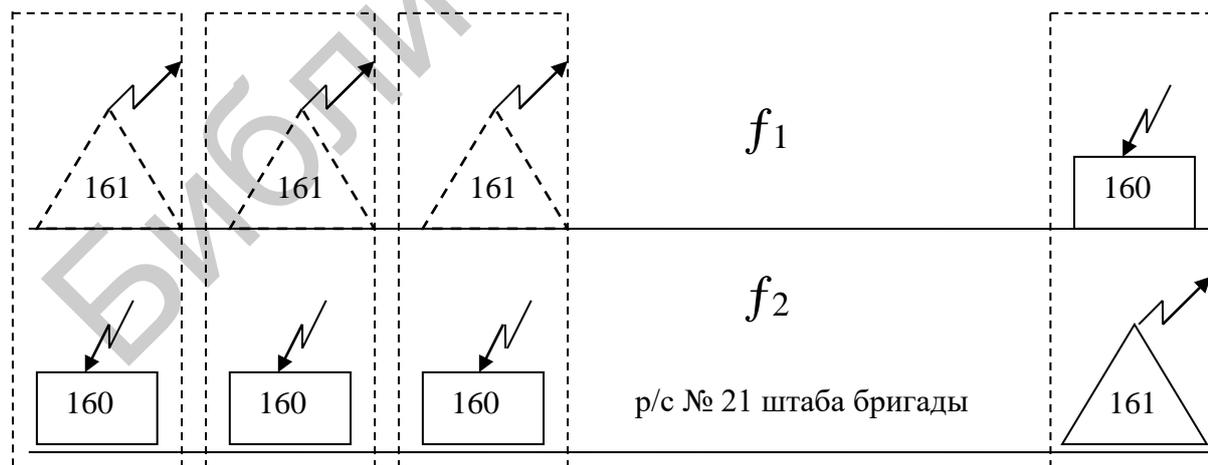


Рис. 6.4. Радиосеть на двух частотах

Радиосеть на одной вызывной и нескольких рабочих частотах представлена на рис. 6.5.

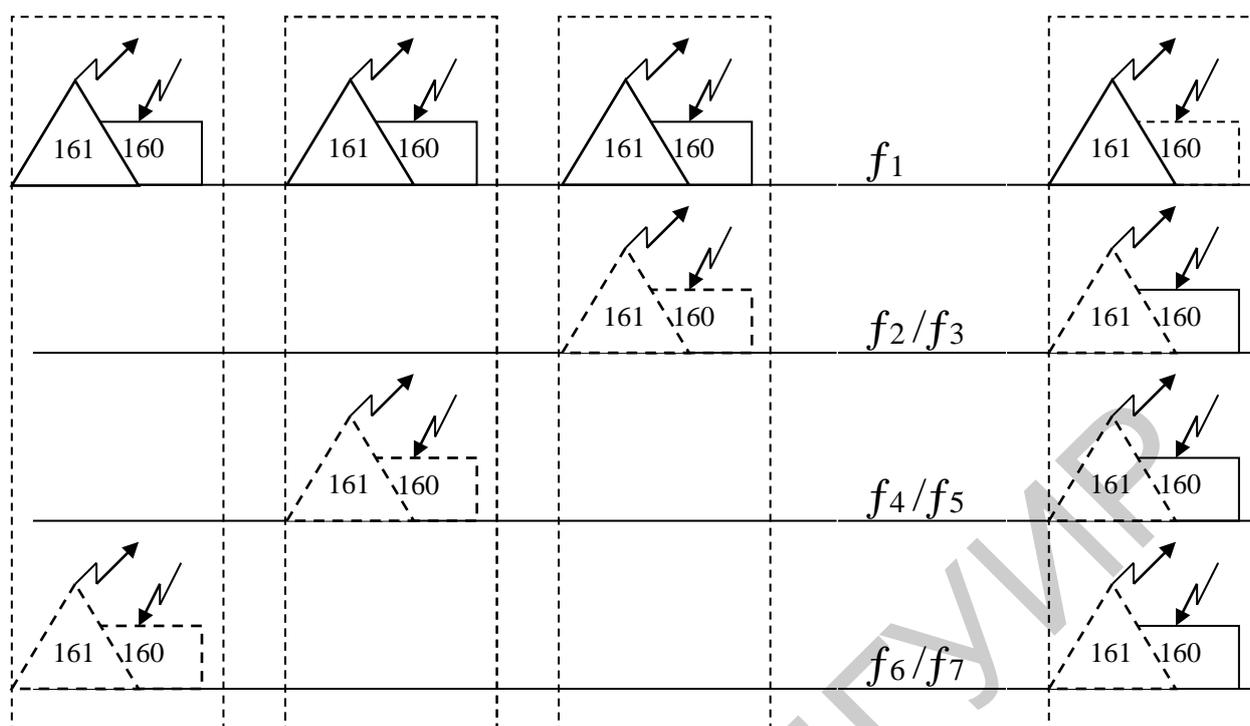


Рис. 6.5. Радиосеть на одной вызывной и нескольких рабочих частотах

На вызывной частоте производится вызов необходимого корреспондента, предложение о согласии на обмен, а также передача радиосигналов и коротких радиogramм. Длительный обмен осуществляется на одной из свободных в данный момент рабочих частот, закрепленных за данной радиосетью, на которую перестраиваются обе радиостанции по договоренности между собой.

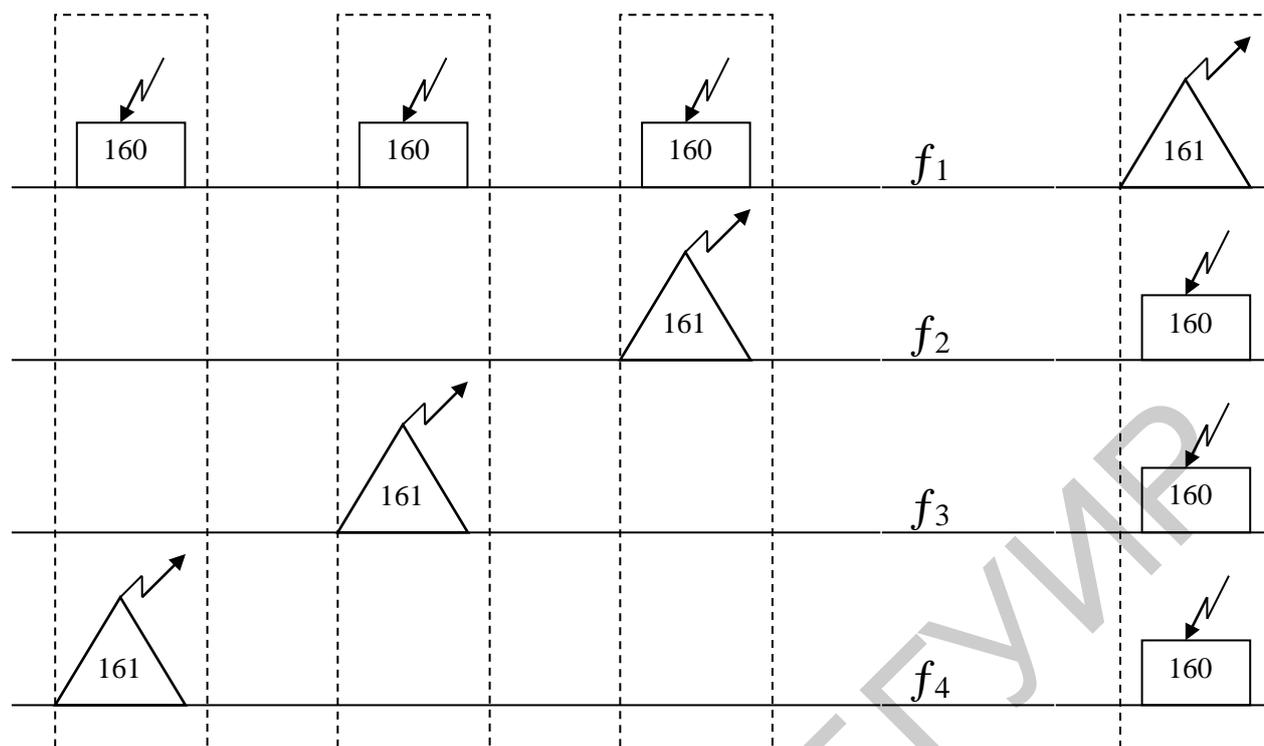
Работа в данной радиосети затрудняет противнику ведение радиоразведки и дает возможность работать между собой одновременно нескольким парам корреспондентов, т. е. повышает пропускную способность радиосети в целом. Такая радиосеть применяется обычно при организации радиосетей взаимодействия.

Радиосеть на частотах передатчиков (рис. 6.6, а) применяется для двусторонней связи одновременно между всеми или несколькими радиостанциями сети без перестройки передатчиков и приемников, а также для обеспечения циркулярных передач любой радиостанцией сети для всех остальных.

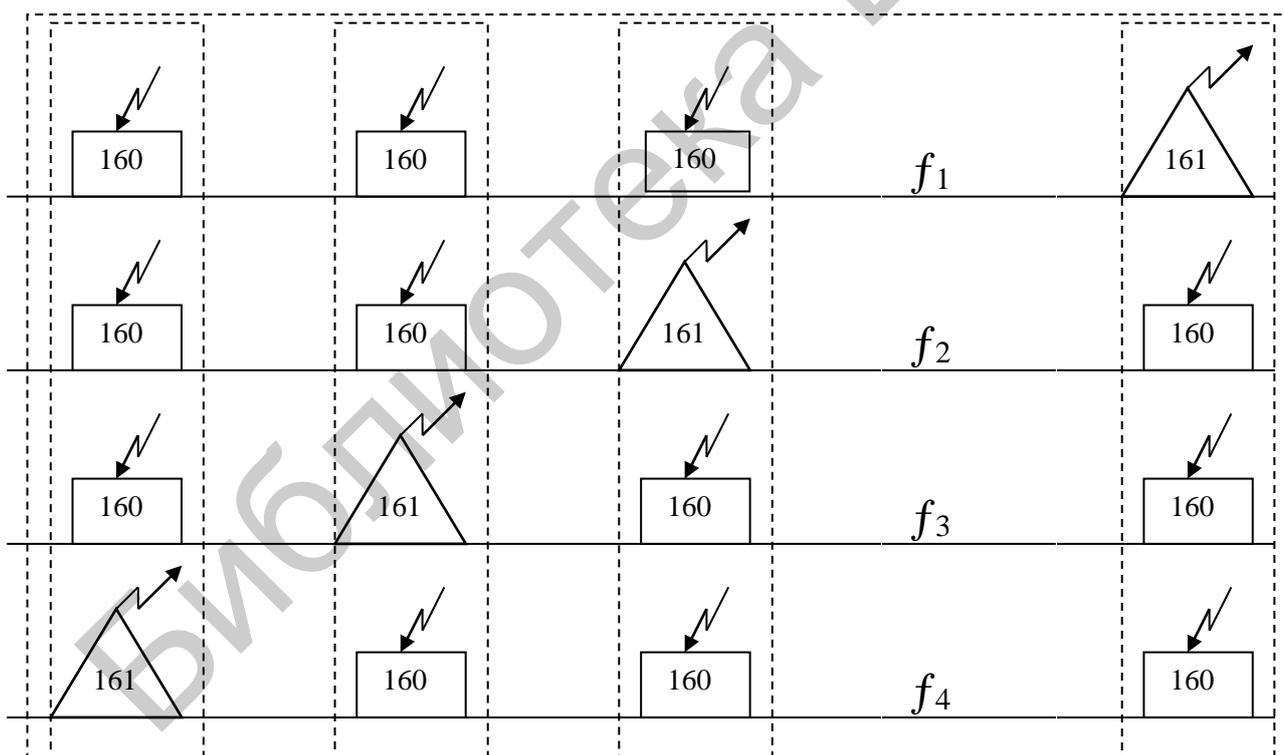
В такой радиосети каждая радиостанция ведет передачу на частоте своего передатчика и прием на частотах передатчиков корреспондентов.

Разновидностью радиосети на частотах передатчиков является так называемая комбинированная радиосеть (рис. 6.6, б).

В комбинированной радиосети обеспечивается двусторонняя связь корреспондентов только с главной радиостанцией сети. Все станции сети имеют возможность вести непрерывную передачу: корреспонденты сети – для главной станции, а главная станция – любому из корреспондентов или циркулярно для всех.



a



б

Рис. 6.6. Радиосети:
a – на частотах передатчиков; *б* – комбинированная

При организации связи в сети на частотах передатчиков достигается высокая пропускная способность, повышаются скрытность и защищенность

радиосвязи от радиоразведки и преднамеренных помех. Однако такая связь требует повышенного расхода приемников и личного состава.

Радиосети на частотах дежурного приема (рис. 6.7–6.8) могут применяться для обеспечения радиосвязи между корреспондентами (дежурные, аварийные сети) при кратковременном обмене и при невозможности назначить на сеть оптимальные частоты для связи между всеми корреспондентами.

Для обеспечения радиосвязи по сети на частотах дежурного приема каждому корреспонденту сети назначается одна или несколько частот приема, присваиваются позывные и устанавливается порядок паролирования.

Для установления связи в радиосети на частотах дежурного приема передатчик настраивается на оптимальную частоту приема требуемого корреспондента. Вызов производится после предварительного прослушивания частоты на занятость. Ответ на вызов осуществляется на одной из частот приема радиостанции, вызвавшей корреспондента.

В радиосетях на частотах дежурного приема исключается возможность ведения циркулярной передачи. При каждом установлении связи с другими корреспондентами необходимо перестраивать передатчики. При данном способе организации радиосвязи повышается ее скрытность и защищенность от преднамеренных помех.

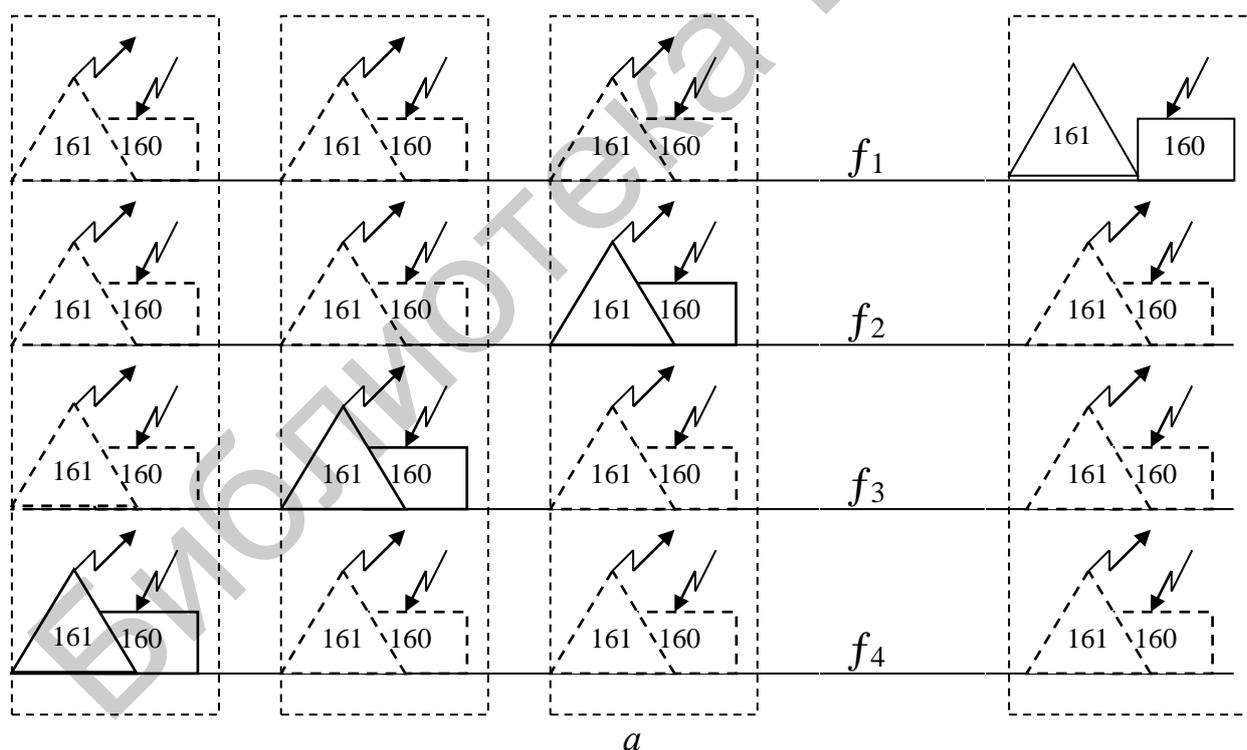
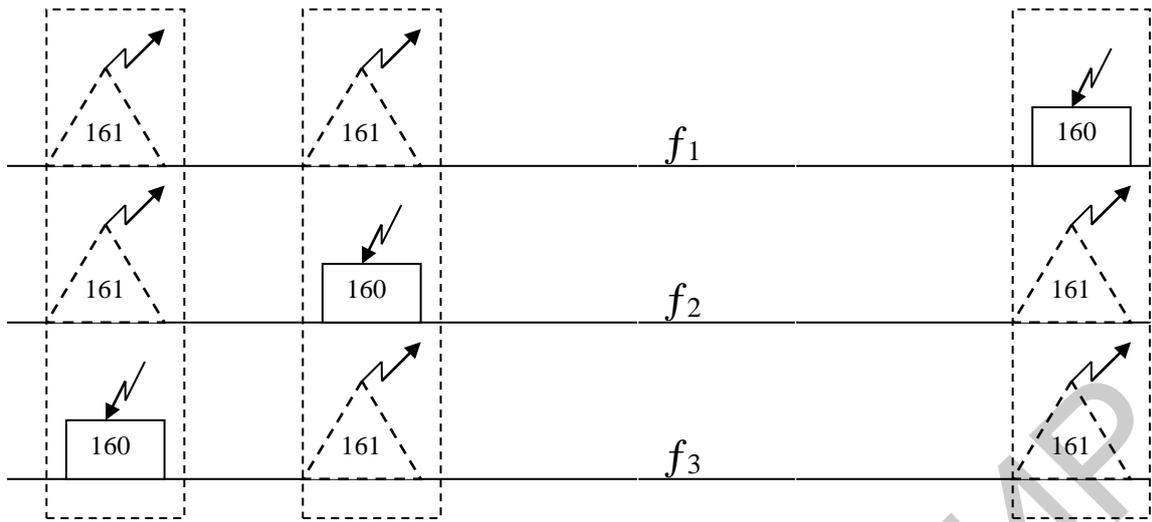
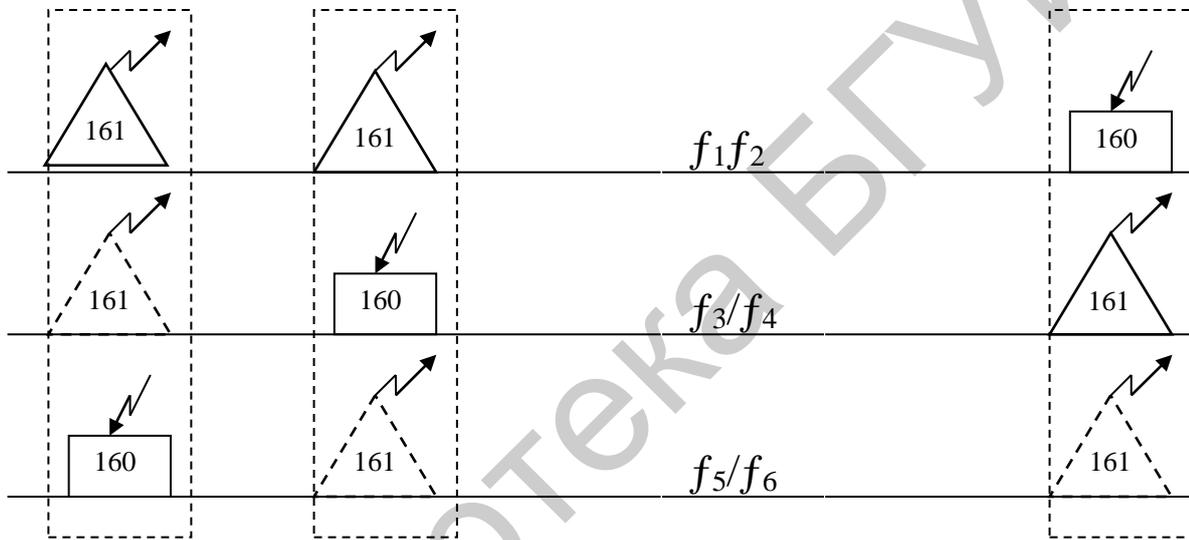


Рис. 6.7. Радиосети на частотах дежурного приема:

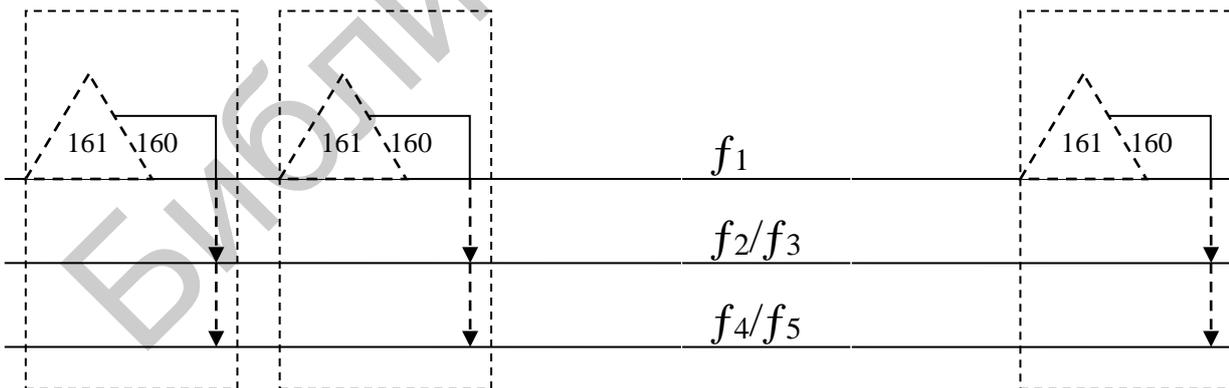
a – вызов и обмен на частоте вызываемого корреспондента; *б* – вызов и обмен на частотах приема каждого корреспондента; *в* – вызов на частоте дежурного приема, обмен на рабочих частотах; *г* – каждому корреспонденту назначаются частоты приема и передачи



б



б



з

Рис. 6.7. Окончание (начало см. на с. 69)

При использовании частотно-адаптивных радиостанций связь может быть организована по абонентским группам (рис. 6.8).

Абонентская группа – способ организации связи радиосредствами между несколькими пунктами управления (командирами, штабами), радиостанции которых работают на группе равнодоступных частот. Равнодоступными частотами считаются такие частоты, использование которых одинаково доступно любому корреспонденту абонентской группы.

В абонентской группе одновременно может образовываться несколько радионаправлений с возможностью приоритетного и циркулярного вызова корреспондентов главной радиостанцией абонентской группы.

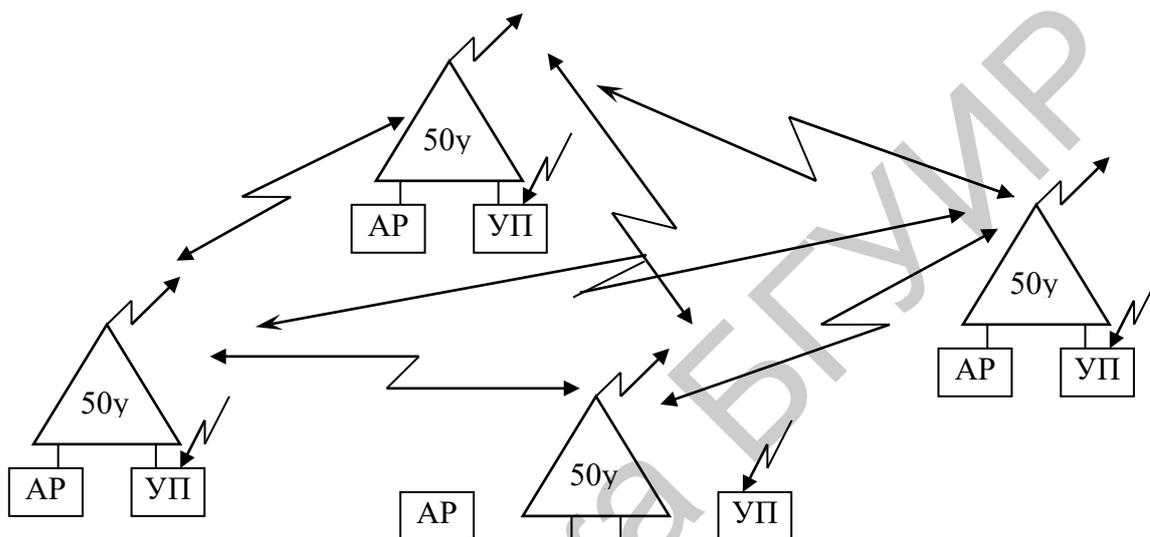


Рис. 6.8. Абонентская группа

В зависимости от назначения радионаправления (радиосети) могут быть постоянно действующими, дежурными, резервными и скрытыми.

В **постоянно действующем** радионаправлении (радиосети) радиостанции корреспондентов осуществляют непрерывную работу на прием и имеют возможность в любой момент вызвать друг друга. Обмен между ними ведется по мере необходимости.

В **дежурном** радионаправлении (радиосети) – радиостанция одного корреспондента непрерывно работает на прием, а другого – включается на прием и передачу только для ведения обмена.

Такие направления (сети) организуются обычно для связи с разведывательными группами, действующими в тылу противника, с подводными лодками и в других случаях, когда один из корреспондентов по тем или иным причинам не может непрерывно находиться на приеме. Также дежурные радиосети используются для связи через инстанцию вверх при потере связи со своим штабом. При этом приемник вышестоящего штаба постоянно дежурит в этой радиосети, а радиостанции подчиненных штабов включаются в нее при потере связи со своим непосредственным начальником. Так, генеральным штабом создаются радиосети для соединений и частей,

подчиненных видам вооруженных сил, начальникам родов войск и специальных войск, объединениям, а штабами объединений – для частей и подразделений, входящих в состав подчиненных соединений (частей).

Резервные радионаправления (радиосети) – создаются с целью обеспечения начальнику связи маневра связью в ходе боевых действий, когда по условиям обстановки может появиться необходимость в установлении новых или в усилении существующих связей. Работа в резервных радионаправлениях открывается для временной или постоянной связи по сигналам, передаваемым по другим каналам связи, или по расписанию.

Скрытые радионаправления (радиосети) создаются в целях защиты радиосвязи от преднамеренных помех противника. До появления помех на основных радиосвязях обе радиостанции должны находиться на приеме. Работа на передачу открывается только в том случае, когда при нарушении всех основных связей с данным корреспондентом имеется острая необходимость передачи ему важного сообщения.

Радиосвязь между военными радиостанциями осуществляется по единым для всех звеньев управления вооруженных сил правилам радиосвязи, которые определяют порядок установления радиосвязи, передачи радиogramм и ведения переговоров по радио, общие требования к оформлению радиogramм и ведению учетной документации на узлах связи и радиостанциях.

Для обеспечения радиосвязи на радиостанциях должны быть радиоданные, оформленные на специальном бланке и включающие частоты, позывные, время смены частоты и позывных, вид связи, азимуты на корреспондентов, ключи к радиодокументам. Ключи к таблице дежурного радиста (ТДР) на текущие сутки вписываются непосредственно в ТДР.

Режим работы радиостанций определяется штабом, организующим радиосвязь.

Существуют следующие режимы работы радиосредств: полное запрещение работы радиосредств на передачу, частичное запрещение работы радиосредств на передачу, работа радиосредств на передачу без ограничений.

В режиме **полного запрещения** работы радиосредств на передачу включение передатчиков и настройка радиостанции с излучением запрещается. Этот режим вводится, как правило, для новых средств связи, имеющих отличные от ранее принятых на вооружение средств параметры сигналов, а также в случае, когда применение средств связи может заблаговременно демаскировать места размещения войск.

При **частичном запрещении** работы радиосредств на передачу конкретно устанавливается, чьи радиосредства и в какой период могут работать на излучение, например, радиосредства подразделений ПВО при отражении ударов с воздуха.

При **отсутствии ограничений** в использовании радиосвязи продолжительность работы радиостанции на передачу должна быть минимальной и регулироваться дежурным радистом в зависимости от наличия нагрузки, состояния радиосвязи и данных ему указаний.

По открытым каналам радиосвязи запрещается передавать сведения, составляющие военную тайну, в том числе фамилии и воинские звания должностных лиц, районы дислокации, открытые и условные наименования воинских частей.

В радиосетях и радионаправлениях назначается главная радиостанция, которая обязана руководить всеми подчиненными станциями сети (называемыми корреспондентами) и следить за соблюдением ими установленного режима и порядка работы, дисциплины связи, а также регулировать обмен.

Главная станция сети обязана призвать к порядку любую станцию, допускающую нарушения дисциплины связи.

Требования главной радиостанции обязаны выполнять все радиостанции сети немедленно и беспрекословно. Главной радиостанцией сети является станция, находящаяся при старшем командире (начальнике) или при вышестоящем штабе. В сетях взаимодействия главная станция назначается распоряжением штаба, организующего эту связь. Если в сети работает несколько радиостанций вышестоящего штаба, обеспечивающих связь одновременно в разных пунктах управления (КП, ЗКП, ВПУ, ППУ, ВЗПУ), главной является радиостанция того пункта управления, на котором в данное время находится старший командир или начальник.

При выходе из строя пункта управления, на котором располагалась главная станция, ее обязанности выполняет другая станция сети, назначенная для этой цели.

При командире всегда должны быть необходимые радиосредства для обеспечения ему радиосвязи со старшим командиром, с подчиненными и со своим штабом.

При вхождении в любую сеть радиостанция командующего (командира) автоматически становится главной радиостанцией данной сети.

Радиосвязь вхождением радиостанций в действующие радиосети применяется при ограниченном количестве радиосредств, радиочастот и времени на разработку радиоданных.

Для обеспечения вхождения радиостанции старшего штаба (командира) в радиосети подчиненных штабов в них выделяются строки позывных для радиостанции старшего штаба (командира). Такой метод вхождения в радиосети наиболее полно отвечает требованиям радиомаскировки и не вызывает трудностей в организации и обеспечении радиосвязи.

Радиостанциям командующих (командиров) для вхождения в радиосети подчиненных могут назначаться на определенный период времени дополнительные радиопозывные, которые должны знать наизусть радисты этих радиосетей.

Вхождение в действующие радиосети применяется при организации радиосвязи взаимодействия в тактическом звене управления и при организации радиосвязи на инстанцию вниз. С этой целью производится заблаговременный обмен комплектами радиоданных.

Взаимное вхождение в сети применяется в случаях, когда нельзя применять другие методы обеспечения радиосвязи, т. к. при этом нарушается нормальная работа сетей по их прямому назначению и усложняется работа радистов. При вхождении в сети должен осуществляться обмен паролями между радиостанциями для предотвращения радиодиверсий со стороны противника.

При необходимости скрыть местонахождение одного или всех работающих между собою корреспондентов радиосвязь организуется через «посредника».

При выборе места размещения радиостанций «посредников» учитывается замысел маскировки, условия распространения радиоволн и наличие связи с «посредниками» из пунктов радиоприема скрываемых корреспондентов. На рис. 6.9 показан принцип организации радиосвязи через «посредника».

При обеспечении радиосвязи через «посредника» прием осуществляется одновременно как «посредником», так и корреспондентом, но квитанцию даст только «посредник» после проверки качества приема радиограммы скрытым корреспондентом. При необходимости дается полная обратная проверка принятого текста.

В качестве «посредника» может быть использована радиостанция одного из корреспондентов сети или специально выделенная станция, если с ними имеется надежная связь проводными или радиорелейными средствами у скрываемого корреспондента.

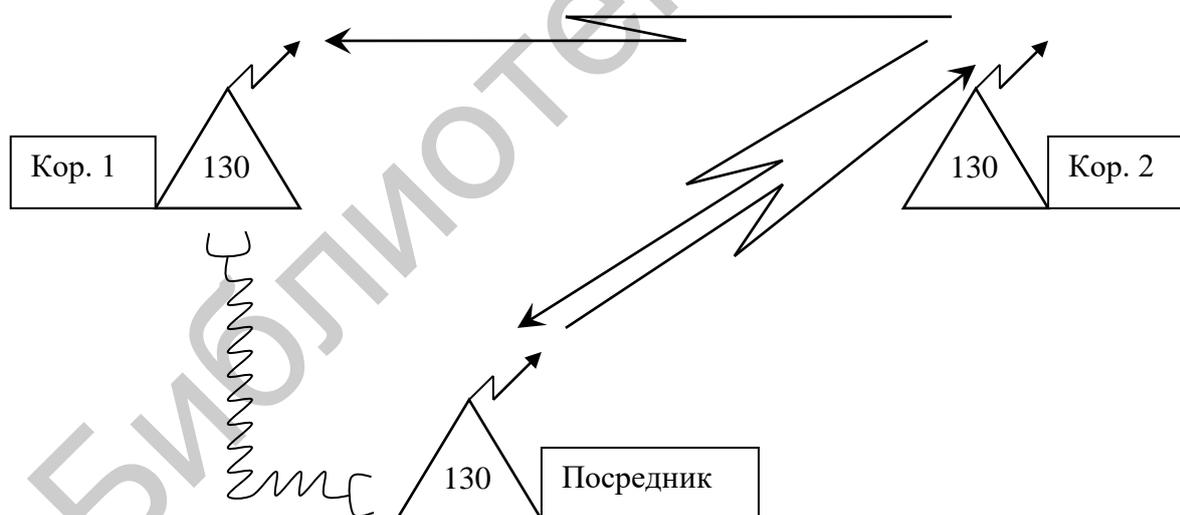


Рис. 6.9. Радиосвязь через «посредника»

Радиосвязь через промежуточные радиостанции (ретрансляционные пункты) организуется в тех случаях, когда она не может быть обеспечена непосредственно из-за недостаточной дальности действия радиостанций, неблагоприятных условий прохождения радиоволн, обеспечения радиосвязи разнотипными радиостанциями. Кроме того, радиосвязь через промежуточную

радиостанцию организуется при работе в условиях помех и в целях радиомаскировки (рис. 6.10).

Промежуточные радиостанции могут осуществлять переприем или ретрансляцию передач. При переприеме промежуточная радиостанция принимает информацию от одного корреспондента и передает ее другому. После получения подтверждения от оконечной станции промежуточная станция передает его корреспонденту, от которого исходила информация.

При односторонней ретрансляции обеспечивается автоматическое прохождение радиограммы от одной станции к другой только в одну сторону, а при двусторонней в обе стороны, при симплексной работе поочередно, а при дуплексной одновременно. Для обеспечения двусторонней дуплексной ретрансляции назначаются четыре рабочие частоты.

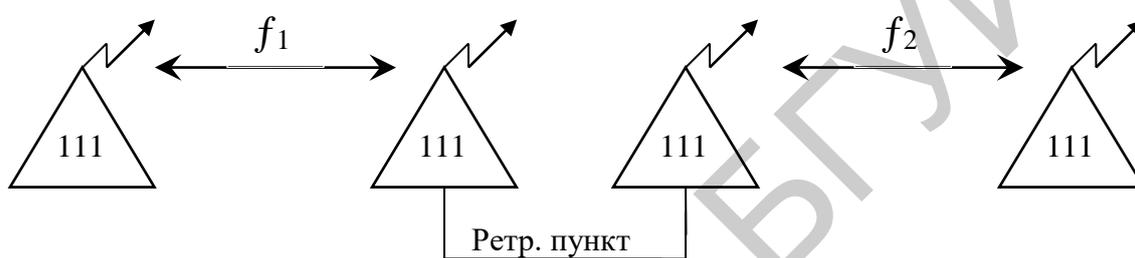


Рис. 6.10. Радиосвязь через ретрансляционный пункт

В отдельных случаях один и тот же ретрансляционный узел может использоваться для ретрансляции работы нескольких сетей и направлений.

6.2. Характеристика радиорелейной связи. Способы организации связи радиорелейными средствами

Радиорелейная связь является одним из важнейших родов связи, применяемых для обеспечения связи с вышестоящими, подчиненными штабами, между пунктами управления. Этот род связи позволяет образовывать большое количество каналов связи высокого качества. Радиорелейные станции являются высококомбинированными средствами связи.

Радиорелейная связь – род электросвязи, обеспечивающий многоканальную радиосвязь и основанный на ретрансляции радиосигналов в УКВ диапазоне с помощью нескольких приемопередающих станций, отстоящих друг от друга на расстоянии прямой видимости антенн.

Такой тип связи осуществляется обычно на деци- и сантиметровых волнах. Антенны станций линии радиорелейной связи устанавливаются на мачтах высотой до 60 м; антенны соседних станций обычно находятся в пределах прямой видимости (на равнине 40–50 км). Протяженность линии радиорелейной связи – до 1000 км, емкость – до нескольких тысяч каналов.

Принцип радиорелейной связи заключается в передаче информации от одной оконечной станции к другой как непосредственно, так и через ряд промежуточных станций. Радиорелейная связь обладает некоторыми особенностями, рассмотрение которых позволяет более полно раскрыть ее специфику и основные закономерности:

1) радиорелейная связь обеспечивает дуплексную многоканальную телефонную, видеотелефонную, телеграфную, факсимильную связь и передачу данных при высоком качестве каналов и малой зависимости их параметров от времени года, суток, атмосферных и местных электрических помех;

2) возможность работ радиорелейных станций в режиме автоматической ретрансляции позволяет организовать связь по радиорелейным линиям на большие расстояния;

3) малая дифракционная (огибающая) способность делает ее зависимой от рельефа местности, что вызывает необходимость тщательного выбора трассы линии связи;

4) при организации радиорелейной связи необходимо учитывать невозможность работы или значительное уменьшение дальности действия радиорелейных станций в движении;

5) имеется возможность перехвата передач и создания радиопомех противником;

6) имеется возможность создания антенных устройств узконаправленного излучения и приема электромагнитных колебаний.

Связь радиорелейными средствами организуется по направлению, оси или сети. Применение того или иного способа в каждом отдельном случае зависит от конкретных условий обстановки, особенности организации управления, рельефа местности, важности данной связи, потребностей в обмене, наличия средств и других факторов.

Направление радиорелейной связи – это способ организации связи радиорелейными средствами между двумя пунктами управления (командирами, штабами) по отдельной линии, развернутой непосредственно между ними (рис. 6.11).

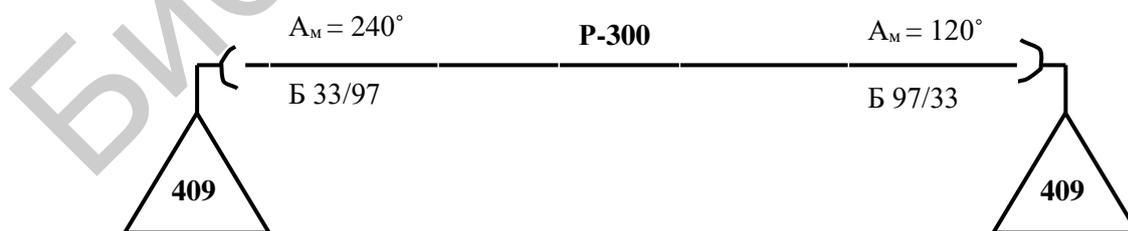


Рис. 6.11. Направление радиорелейной связи

Этот способ обеспечивает простоту организации связи, высокую надежность работы направления связи и большую его пропускную способность, сравнительно высокую скрытность, но по сравнению с другими

способами обычно требует повышенного расхода частот и радиорелейных станций. Кроме того, возникают трудности в размещении на узле связи большого количества радиорелейных станций без взаимных помех.

Радиорелейная связь по направлениям организуется, как правило, малоканальными радиорелейными станциями.

Сеть радиорелейной связи – это способ организации связи радиорелейными средствами, при котором связь старшего пункта управления (командира, штаба) с несколькими подчиненными пунктами управления (командирами, штабами) осуществляется с помощью одного радиорелейного полукомплекта (рис. 6.12).

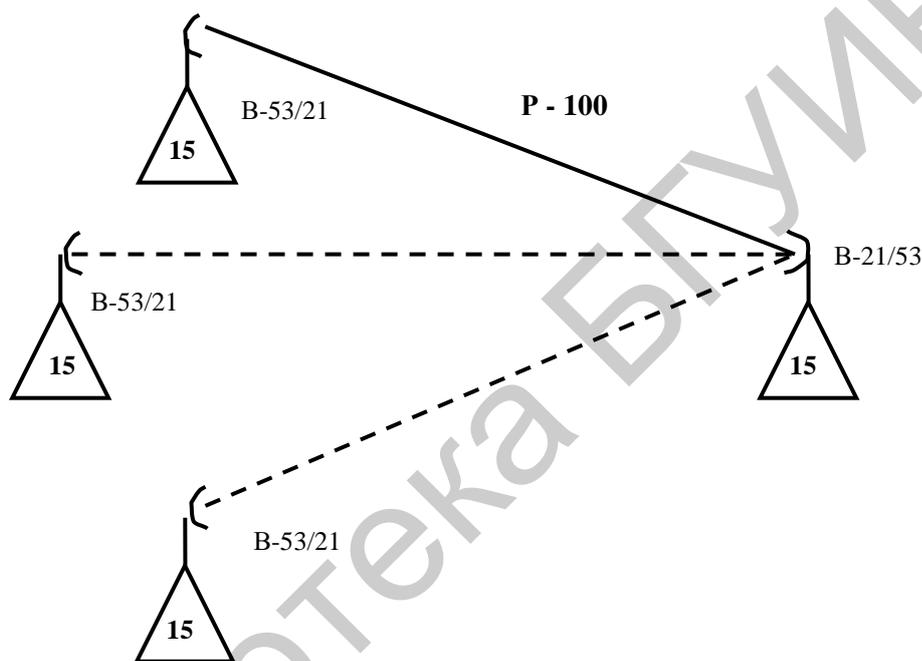


Рис. 6.12. Сеть радиорелейной связи

При работе по сети передатчики радиорелейных станций подчиненных корреспондентов постоянно настроены на частоту приемника главной станции. При отсутствии обмена все станции сети должны находиться в режиме дежурного приема. Право вызова предоставляется преимущественно главной станции. После вызова главной станции одного из корреспондентов разговор между ними может продолжаться в дуплексном режиме. По окончании разговора станции вновь переключают в симплексный режим. Количество радиорелейных станций в сети не должно превышать трех-четырех. Данный способ организации радиорелейной связи используется крайне редко (при малом количестве радиорелейных средств).

Ось радиорелейной связи – это способ организации связи радиорелейными средствами, при котором связь старшего пункта управления (командира, штаба) с несколькими подчиненными пунктами управления (командирами, штабами) осуществляется по одной линии, развернутой в

направлении перемещения своего пункта управления или одного из ПУ подчиненных штабов (рис. 6.13).

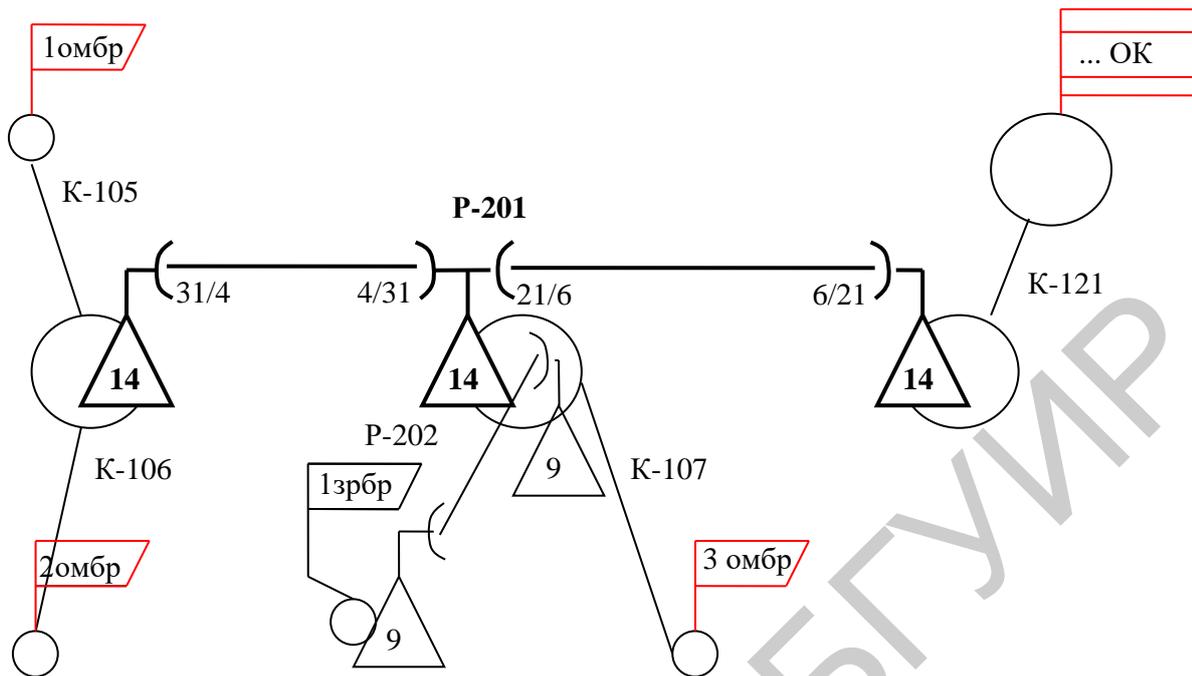


Рис. 6.13. Ось радиорелейной связи

Радиорелейная линия (РРЛ) – линия связи, включающая развернутые на местности радиорелейные станции и среду распространения. Состоит из двух конечных и нескольких промежуточных (ретрансляционных, узловых) станций. Каналы связи осевой радиорелейной линии выделяются на конечных и промежуточных (ретрансляционных, узловых) станциях и выдаются на УС ПУ по направлениям радиорелейной и проводной связи. Промежуточные, как правило, узловые станции развертываются на опорных (вспомогательных) узлах связи. Эти станции развертываются в тех случаях, когда связь непосредственно между конечными станциями не обеспечивается вследствие удаленности их друг от друга или по условиям рельефа местности, а также при необходимости выделения каналов в промежуточном пункте.

Оконечная станция, установленная на конечном пункте, сдает каналы на узел связи.

Ретрансляционная станция – это промежуточная станция, обеспечивающая передачу сигналов высокочастотного ствола транзитом, без ответвления каналов.

Узловая станция – это промежуточная станция, на которой часть каналов ответвляется для сдачи на узел связи (ОУС, ВУС), остальные передаются по линии связи транзитом (ретранслируются).

Интервал радиорелейной линии – часть линии между двумя соседними станциями.

Участок радиорелейной линии – часть линии, выделяемая по организационному или техническому признаку. По организационному признаку РРЛ делятся на ротные и батальонные участки, а по техническому – на переприемные участки.

Под **переприемным участком** понимается участок линии между соседними станциями (оконечными, узловыми), на которых осуществляется выделение каналов.

Связь осуществляется через опорные (вспомогательные) узлы связи. Каналы связи осевой радиорелейной линии ответвляются на оконечных и промежуточных станциях и передаются на узлы связи подчиненных и взаимодействующих войск по проводным или радиорелейным направлениям. Трасса радиорелейной оси выбирается с таким расчетом, чтобы промежуточные станции, обеспечивающие выделение каналов, располагались вблизи ПУ, с которыми планируется радиорелейная связь.

Пропускная способность оси определяется емкостью осевой линии, поэтому организация радиорелейной связи по оси целесообразна лишь в том случае, если на осевой линии используются многоканальные станции, а на линиях привязки – малоканальные.

Данный способ применяется в оперативном и высших звеньях управления.

Достоинства организации связи радиорелейными средствами по оси:

- 1) уменьшает количество станций на узле связи пункта управления и тем самым упрощает назначение частот этим станциям без взаимных помех;
- 2) возможность осуществлять маневр каналами, обеспечивать более эффективное их использование;
- 3) сокращает время для выбора и расчета трасс;
- 4) облегчает управление радиорелейной связью.

Пропускная способность оси определяется емкостью осевой линии, поэтому организация радиорелейной связи по оси целесообразна лишь в том случае, если на осевой линии используются многоканальные станции, а на линиях привязки – малоканальные.

Недостатки организации связи радиорелейными средствами по оси:

- 1) ухудшает живучесть системы связи, сравнительно низкая надежность;
- 2) сложность в организации связи, малая пропускная способность;
- 3) трудность выделения каналов из оси.

6.3. Характеристика тропосферной связи. Способы организации связи тропосферными средствами

Тропосферная связь – род электросвязи, обеспечивающий многоканальную радиосвязь и основанный на использовании рассеяния и отражения радиоволн (осуществляется в диапазонах дециметровых и сантиметровых волн) в нижней области тропосферы. Тропосферная радиоволна распространяется между точками земной поверхности по траектории, лежащей

в тропосфере. Энергия тропосферной радиоволны рассеивается на неоднородностях тропосферы (нижний слой атмосферы – в умеренных широтах 10–12 км).

Тропосферная связь характеризуется большей по сравнению с радиорелейной связью дальностью связи без ретрансляции (100–150 км), что обеспечивает сокращение времени на развертывание линий большой протяженности и таким образом уменьшает потребность в личном составе и технике. Тропосферная связь может обеспечиваться по тропосферной линии через промежуточные станции.

Рассмотрим термины и определения, которые применяются при организации тропосферной связи (рис. 6.14).

Тропосферная линия – линия связи, включающая в себя развернутые на местности тропосферные станции и среду распространения радиоволн. Может быть одноинтервальной (состоящей из двух оконечных станций) или может иметь несколько промежуточных (ретрансляционных, узловых) станций. Каналы связи осевой тропосферной линии выделяются на оконечных и промежуточных (ретрансляционных, узловых) станциях и выдаются на УС ПУ по направлениям радиорелейной и проводной связи. Промежуточные, как правило, узловые станции развертываются на опорных (вспомогательных) узлах связи. Эти станции развертываются в тех случаях, когда связь непосредственно между оконечными станциями не обеспечивается вследствие удаленности их друг от друга или по условиям рельефа местности, а также при необходимости выделения каналов в промежуточном пункте.

Для организации тропосферной связи используются тропосферные станции (ТРС). Оборудование станции включает один, два или несколько полуккомплектов аппаратуры, позволяющих обеспечить прием, передачу, ретрансляцию сигналов, ответвление части каналов или работу в нескольких направлениях.

ТРС могут быть подвижными или стационарными. Подвижные станции рассчитаны на автономную работу в полевых условиях и могут размещаться на одной или нескольких транспортных единицах. Комплект аппаратуры ТРС обычно состоит из одного-двух полуккомплектов аппаратуры высокочастотного ствола (основные и резервные радиопередающие и радиоприемные устройства), антенных и фидерных устройств, а также из аппаратуры каналообразования. Аппаратура каналообразования может входить в состав оборудования ТРС либо придаваться к станции в виде отдельной аппаратной.

Оконечная станция тропосферной линии – станция, устанавливаемая на конечном пункте линии и сдающая каналы на узел связи.

Ретрансляционная станция тропосферной линии – промежуточная станция, обеспечивающая передачу сигнала высокочастотного ствола транзитом, без ответвления каналов.

Узловая станция тропосферной линии – промежуточная станция, на которой часть каналов ответвляется для сдачи на узел связи (ОУС, ВУС), остальные передаются по линии связи транзитом (ретранслируются).

Интервал тропосферной линии – часть тропосферной линии между двумя соседними станциями.

Участок тропосферной линии – часть ТРЛ, выделяемая по организационному или техническому признаку. По организационному признаку ТРЛ состоят из ротных и батальонных участков, а по техническому – из переприемных участков. Под переприемным участком понимается участок линии между двумя соседними станциями (оконечными, узловыми), на которых осуществляется выделение каналов. Оконечные или узловые станции, как правило, входят в состав узла связи (ОУС, ВУС, УС пункта управления), на который сдаются образованные ими каналы.

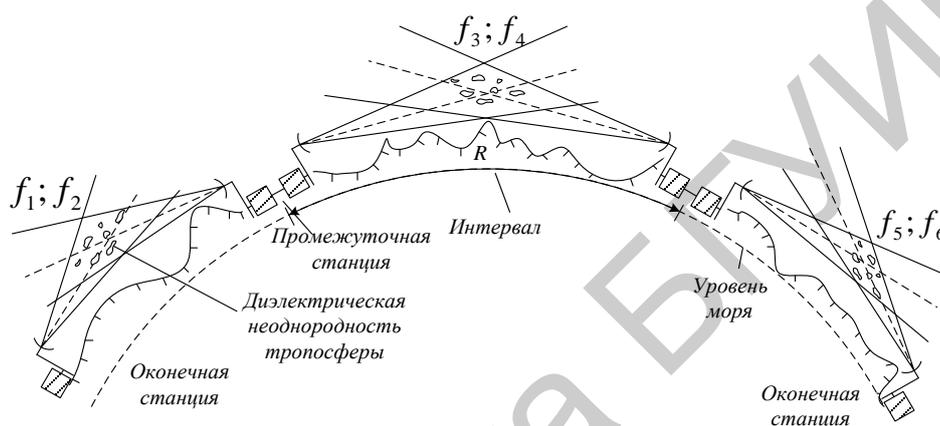


Рис. 6.14. Организация тропосферной связи

Благодаря большой протяженности интервалов ТРЛ могут развертываться в труднодоступной местности со слаборазвитой сетью коммуникаций, с обширными водными преградами, лесными и горными массивами и т. п. Широкое распространение получили одноинтервальные ТРЛ, обеспечивающие прямые связи на расстоянии сотен километров. Возможность организации прямых связей без «мертвых зон» в пределах от единиц до сотен километров с помощью подвижных ТРС, а также относительно быстрое развертывание с помощью этих станций тропосферных радиолиний, состоящих из ряда интервалов, явились причиной быстрого развития военных подвижных тропосферных средств радиосвязи.

К достоинствам тропосферной связи можно отнести возможность широкополосной передачи (полоса частот до 1 МГц) на большие расстояния (от нескольких сотен до тысяч километров), многоканальность, высокое качество каналов, малое воздействие на обеспечение связи высотных ядерных взрывов. Недостатками являются необходимость биологической защиты личного состава и громоздкость тропосферных станций. Ввиду малой энергии переизлучения для уверенного приема применяют: передатчик большой мощности (1...50 кВт), высокочувствительные приемники, антенны больших размеров (антенны для стационарных систем дальней связи имеют диаметр рефлектора от 6 до 18 м,

а для подвижных – от 2 до 10 м) и узконаправленные антенны (снижается эффект замираний – случайных изменений уровня радиосигнала). Также применяют специальные методы передачи, позволяющие ослабить влияние замираний сигнала: передачу и прием одного и того же сообщения на нескольких несущих частотах; прием на пространственно разнесенные антенны.

Тропосферная связь может организовываться **по направлению и по оси**.

Направление тропосферной связи – способ организации тропосферной связи между двумя командирами (штабами) по отдельной тропосферной линии, развернутой непосредственно между ними (рис. 6.15).

Этот способ обеспечивает простоту организации связи, высокую надежность работы направления связи, большую его пропускную способность, сравнительно высокую скрытность, но по сравнению с другими способами обычно требует повышенного расхода частот и тропосферных станций. Кроме того, возникают трудности в размещении на узле связи большого количества тропосферных станций без взаимных помех.

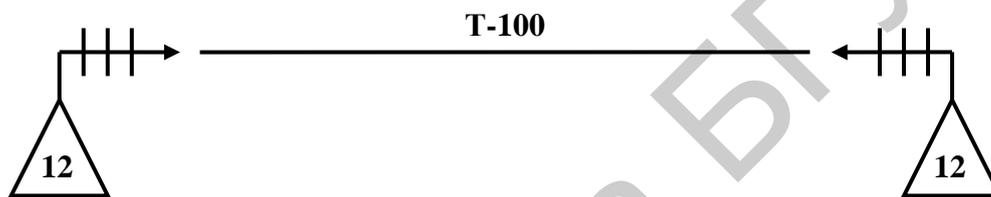


Рис. 6.15. Направление тропосферной связи

Ось тропосферной связи – способ организации связи тропосферными средствами, при котором связь старшего пункта управления (командира, штаба) с несколькими пунктами управления (командирами, штабами) осуществляется по одной линии, развернутой в направлении перемещения своего пункта управления или пункта управления одного из подчиненных штабов (рис. 6.16).

Достоинства:

- 1) уменьшает количество станций на узле связи пункта управления и тем самым упрощает назначение частот этим станциям без взаимных помех;
- 2) возможность осуществлять маневр каналами, обеспечивать более эффективное их использование;
- 3) сокращает время для выбора и расчета трасс;
- 4) облегчает управление тропосферной связью.

Пропускная способность оси определяется емкостью осевой линии, поэтому организация тропосферной связи по оси целесообразна лишь в том случае, если на осевой линии используются многоканальные станции, а на линиях привязки – малоканальные.

Недостатки:

- 1) ухудшает живучесть системы связи, сравнительно низкая надежность;
- 2) сложность в организации связи, малая пропускная способность;
- 3) трудность выделения каналов из оси.

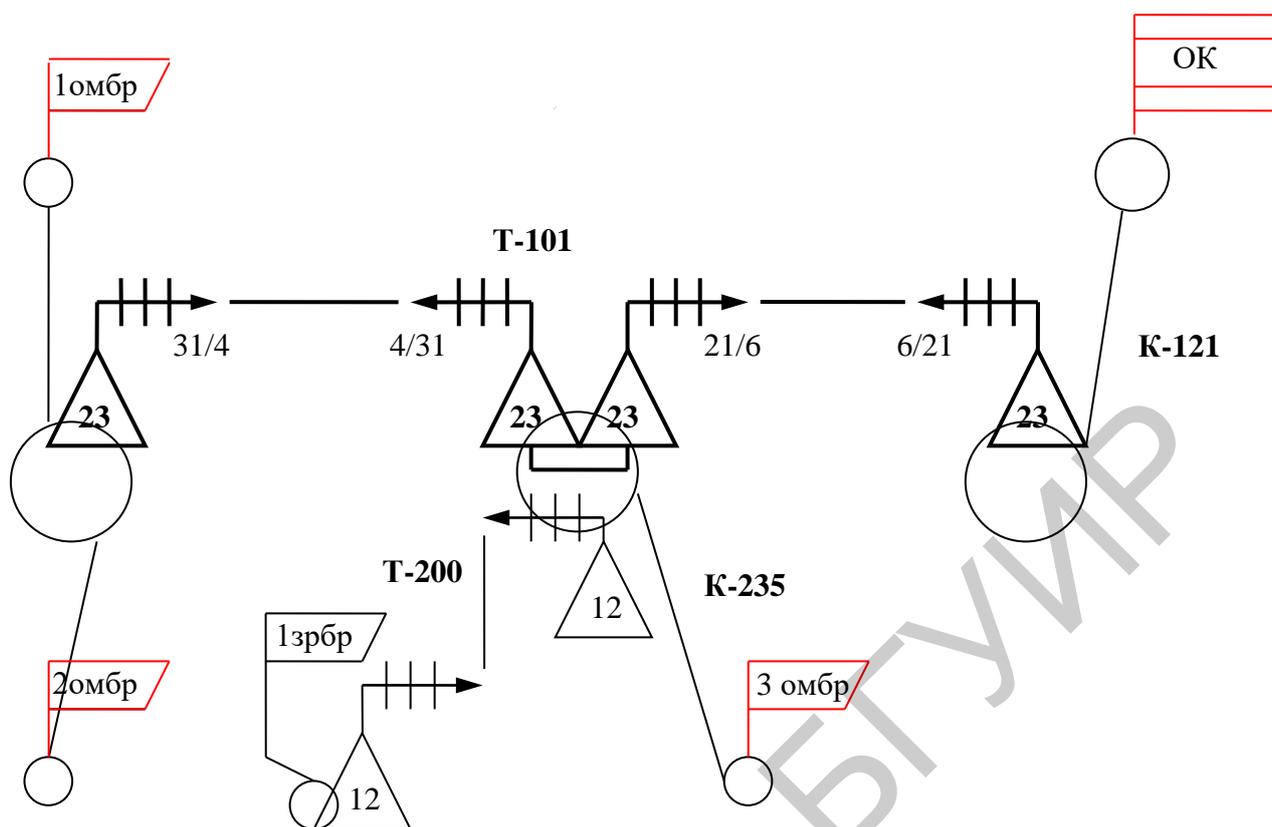


Рис. 6.16. Ось тропосферной связи

6.4. Характеристика спутниковой связи. Способы организации связи спутниковыми средствами

Спутниковая связь – род связи, в котором используется ретрансляция сигналов с помощью космического летательного аппарата – ретранслятора, размещенного на борту искусственного спутника Земли.

Средства спутниковой связи позволяют осуществлять дуплексную (двухстороннюю одновременно) многоканальную телефонную, телеграфную, факсимильную связь и передачу данных, а также передачу телевизионной и телеметрической информации (сообщений).

Спутниковая связь может осуществляться круглосуточно или сеансами и имеет следующие основные особенности:

- 1) возможность обеспечения связи на большие расстояния при охвате значительных площадей территории;
- 2) быстрота развертывания и ввода в эксплуатацию линий независимо от их протяженности;
- 3) возможность установления связи через территорию, занятую противником, а также через труднодоступные и непроходимые участки местности;
- 4) обеспечение связи как с неподвижными, так и с подвижными объектами;

- 5) возможность передачи сообщений одновременно большому числу корреспондентов;
- 6) высокая маневренность каналами и направлениями связи;
- 7) возможность работы станций по нескольким направлениям связи одновременно;
- 8) высокая степень централизации управления связью.

К основным **недостаткам** спутниковой связи относятся:

- 1) наличие больших зон радиовидимости, что дает возможность противнику вести перехват наших передач и создавать помехи работе бортовых ретрансляторов искусственных спутников Земли;
- 2) малый диапазон работы космических станций.

Спутниковая связь может обеспечиваться с использованием стационарных, подвижных и переносных станций по направлению или сети.

Направление спутниковой связи – способ организации спутниковой связи между двумя командирами (пунктами управления, штабами), при котором связь осуществляется по отдельной линии спутниковой связи, развернутой непосредственно между ними. Направление спутниковой связи применяется редко, поскольку требует большого числа станций. По энергетике затраты в нем такие же, как и в сети (рис. 6.17).

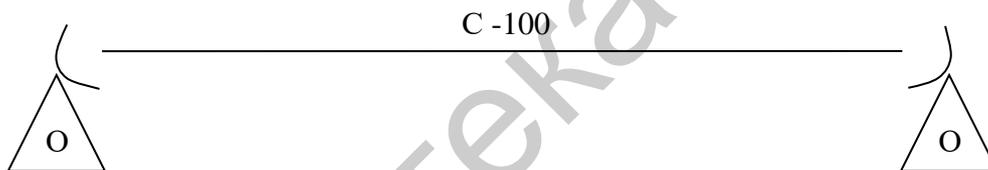


Рис. 6.17. Направление спутниковой связи

Сеть спутниковой связи – способ организации спутниковой связи, при котором связь командира (пункта управления, штаба) с несколькими командирами (пунктами управления, штабами) подчиненных и взаимодействующих частей (соединений и т. д.) осуществляется одновременно.

Организационно и технически сеть спутниковой связи представляет собой объединение радиолиний спутниковой связи, развернутых в соответствии со структурой управления. Сети спутниковой связи могут быть радиальные, узловые и радиально-узловые.

Радиальная сеть спутниковой связи – способ организации спутниковой связи, при котором станция старшего корреспондента может обеспечить связь по одному направлению поочередно со станциями других корреспондентов, которые одновременно с приемом группового сигнала от приемопередающего центра (ППЦ) принимают служебные команды управления сетью на отдельной несущей частоте в помехозащищенном режиме (рис. 6.18). Преимущество радиальной сети заключается в экономном расходовании мощности бортового передатчика за счет высокой добротности приемных трактов на приемных

центрах (ПЦ) (антенны большого диаметра, применение малошумящих усилителей). Мощные передающие устройства обеспечивают доведение сообщений при постановке преднамеренных помех входу ретранслятора. Количество корреспондентов достигает 35–40.

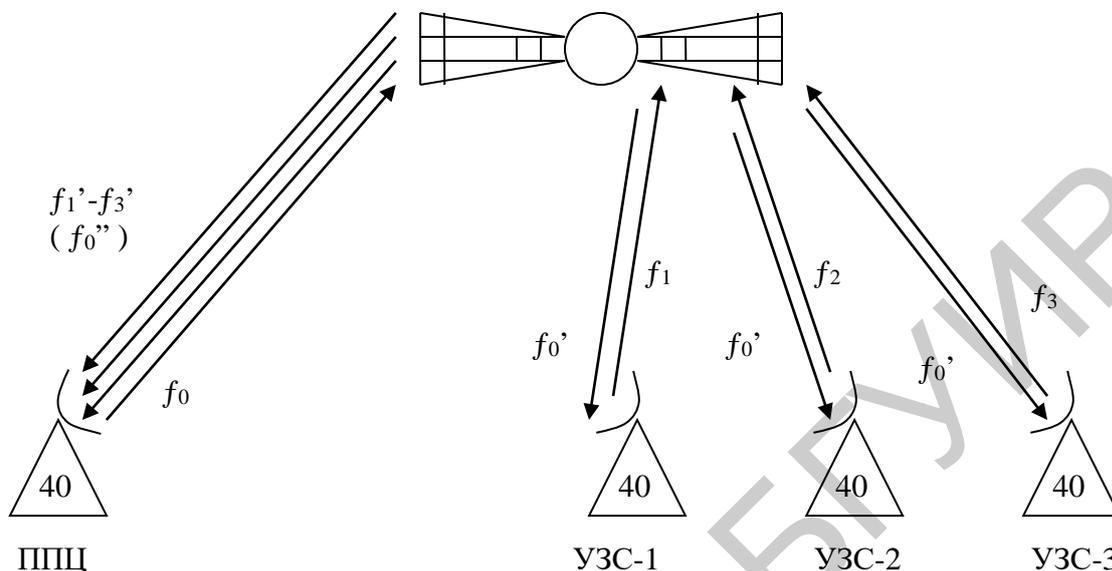


Рис. 6.18. Радиальная сеть спутниковой связи

Узловая сеть спутниковой связи – способ организации спутниковой связи, при котором узловая станция обеспечивает связь со станциями нескольких корреспондентов одновременно (рис. 6.19).

Число одновременно работающих направлений сети ограничивается техническими возможностями главной станции. Чаще всего такие сети создаются для связи в регионах (объединениях), минуя центр. По сравнению с радиальной сетью узловые сети требуют больших энергетических затрат в ретрансляторе на каждый сигнал, что, конечно же, снижает его эффективность. Подобное обстоятельство вызвано более низкой, чем в ПЦ, добротностью приемных станций космической связи. Автономность эксплуатации таких сетей вызывает определенные трудности управления ими.

Радиально-узловая сеть спутниковой связи – способ организации спутниковой связи, при котором узловая станция обеспечивает связь со станциями нескольких корреспондентов в радиальной сети и одновременно со станциями других корреспондентов в узловой сети спутниковой связи (рис. 6.20). Преимущество здесь отдается вторым стволам космических аппаратов «Грань» в режиме с обработкой сигналов на борту. Радиально-узловая сеть располагает возможностью связи «Каждый с каждым».

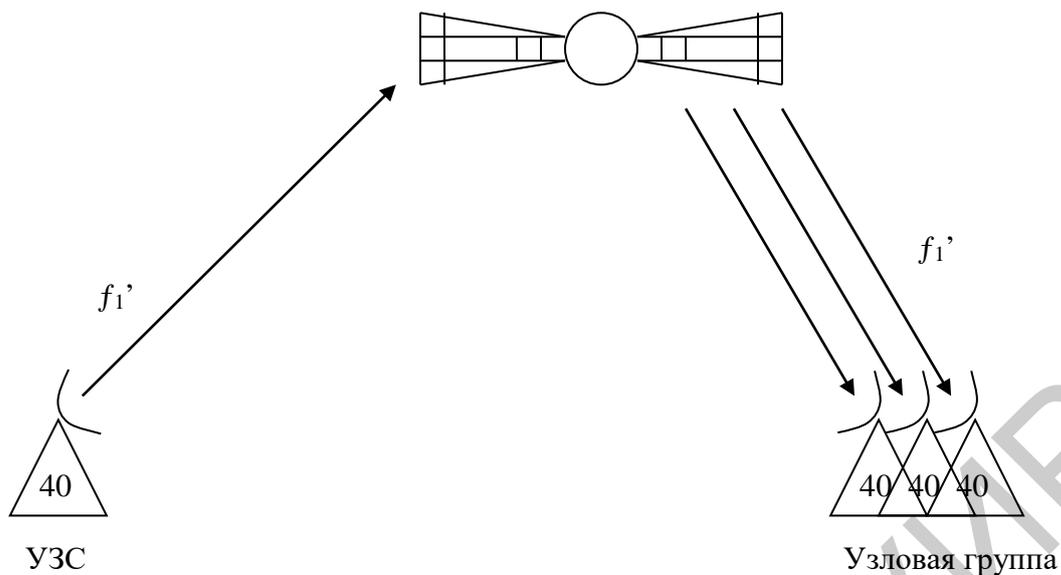


Рис. 6.19. Узловая сеть спутниковой связи

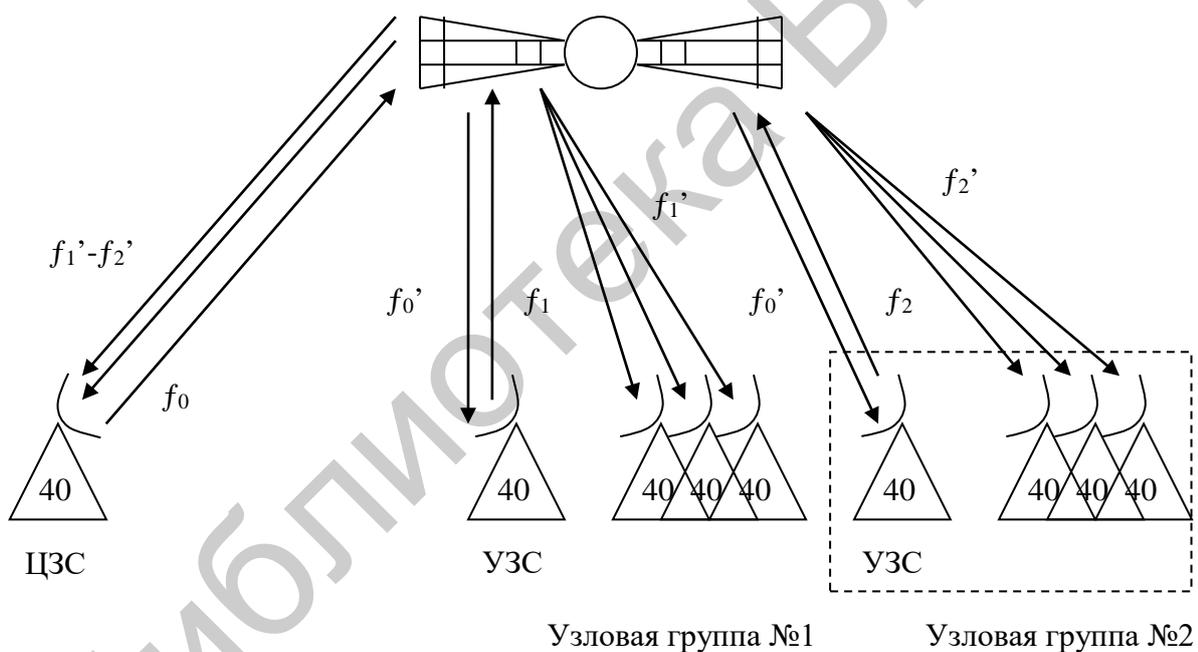


Рис. 6.20. Радиально-узловая сеть спутниковой связи

6.5. Характеристика проводной связи. Способы организации связи проводными средствами

Широкое распространение в войсках получила проводная связь. Она выгодно отличается от других родов связи тем, что ее средства наиболее полно

воспроизводят голоса говорящих, как бы приближая переговоры по средствам связи к личному общению.

Проводная связь – род электросвязи, обеспечивающий связь посредством электрических сигналов, распространяющихся по кабелям связи и проводам.

Проводная связь может обеспечиваться по физическим цепям и с уплотнением каналов. В первом случае обеспечивается один канал связи, во втором – многоканальная проводная связь. Линии проводной связи – сложные технические сооружения (например, на некоторых кабельных линиях число промежуточных усилителей достигает нескольких тысяч). С начала 1980-х гг. успешно внедряются системы на основе волоконно-оптических кабелей связи.

Проводная связь обеспечивает удобство ведения переговоров и передач, относительно большую скрытность по сравнению с другими родами электросвязи, почти не подвержена воздействию атмосферных и преднамеренных помех, обеспечивает многоканальность и высокое качество каналов.

При организации проводной связи необходимо учитывать:

1) возможность обеспечения связи только между неподвижными пунктами;

2) большую уязвимость кабельных линий от ядерных взрывов, ударов авиации, огня артиллерии противника, от танков, бронетранспортеров и автомашин;

3) сложность прокладки и снятия линий на зараженной и труднодоступной местности, громоздкость материальной части и сравнительно малую скорость работ по прокладке и снятию линий связи;

4) потребность в большом количестве сил и средств для перевозки, прокладки, эксплуатационного обслуживания и охраны линий связи.

Для организации проводной связи используются: проводные линии, каналобразующие средства, коммутационные, специальные и оконечные средства связи.

Проводные линии подразделяются на постоянные (воздушные и кабельные) и полевые (кабельные). Постоянные воздушные линии связи представляют собой стальные или медные (биметаллические) провода, подвешенные на деревянных или железобетонных опорах.

Проводная связь в зависимости от условий обстановки и наличия сил и средств может быть организована **по направлению** или **по оси**.

Направление проводной связи – способ организации связи между двумя пунктами управления (командирами, штабами) (рис. 6.21).

Проводная связь, организованная по направлениям, по сравнению со связью по оси придает большую устойчивость всей системе связи, т. к. при повреждении какой-либо одной линии связь нарушается только с одним из ПУ. Кроме того, такой способ организации проводной связи обычно обеспечивает большую пропускную способность всей системы связи в целом.

Однако организация связи проводными средствами по направлениям замедляет установление связи, требует повышенного расхода сил и средств и исключает маневр каналами связи между направлениями.

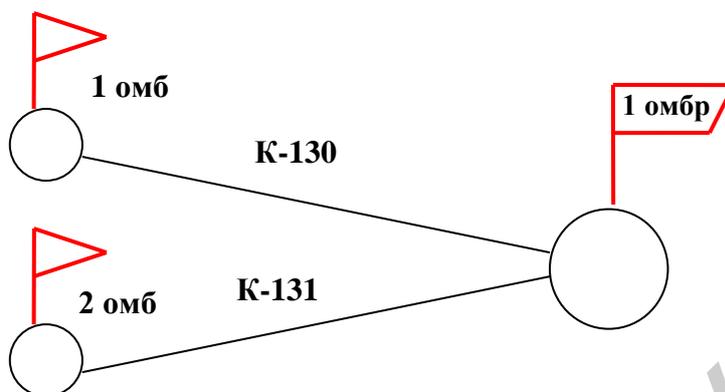


Рис. 6.21. Направление проводной связи

Ось проводной связи – способ организации связи, при котором проводная связь старшего пункта управления (командира, штаба) с несколькими подчиненными пунктами управления (командирами, штабами) осуществляется по одной проводной линии, проложенной в направлении перемещения своего пункта управления или одного из ПУ подчиненных соединений (частей) (рис. 6.22).

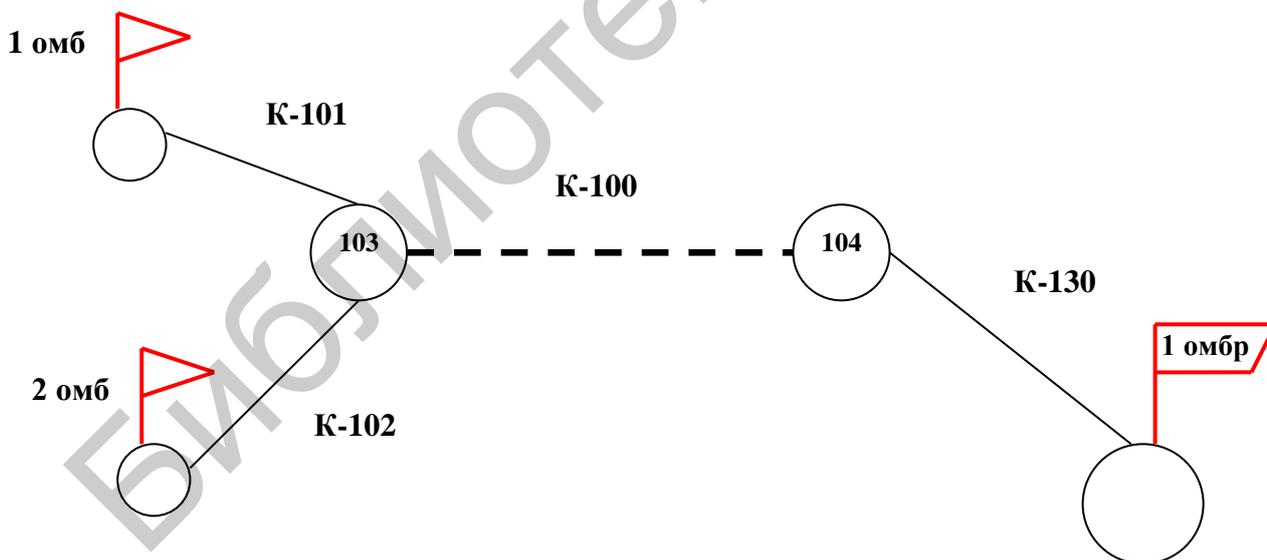


Рис. 6.22. Ось проводной связи

Проводная связь по оси организуется только многоканальными средствами проводной связи. На оси проводной связи обычно оборудуются опорные (вспомогательные) узлы связи, от которых прокладываются линии привязки к пунктам управления старшего штаба и подчиненных соединений, частей, подразделений.

По сравнению со связью по направлениям проводная связь по оси дает значительную экономию в силах и средствах, обеспечивает более быстрое установление связи и позволяет обеспечивать маневр каналами. Недостатком этого способа является зависимость связи с несколькими пунктами управления от состояния осевой линии. Пропускная способность оси зависит от емкости осевой линии.

Основными мероприятиями по повышению своевременности установления и устойчивости связи проводными средствами являются:

- 1) поддержание в постоянной боевой готовности линейно-кабельных подразделений и заблаговременное выдвижение их в районы проведения работ;
- 2) создание резерва проводных средств связи и сосредоточение его в местах, обеспечивающих своевременный ввод в действие;
- 3) использование защитных свойств местности, траншей, ходов сообщений при прокладке полевых кабельных линий;
- 4) заглобление кабельных линий в землю, укладка в ровики при прокладке на узлах связи и в местах возможного движения гусеничных и других транспортных средств;
- 5) применение средств малой механизации при прокладке кабельных линий;
- 6) организация надежной охраны и эксплуатационного обслуживания линий связи.

6.6. Характеристика организации связи подвижными средствами. Способы организации связи подвижными средствами

Подвижные (транспортные) средства применяются для обеспечения фельдъегерской и почтовой связи во всех видах боевой деятельности.

Связь подвижными средствами – род военной связи, предназначенный для приема, обработки, направления и доставки всех видов секретных, несекретных, почтовых отправок и периодической печати, поступающих в адрес командиров, штабов и личного состава и исходящих от них.

В отличие от электрических средств связи, связь подвижными средствами позволяет доставлять практически неограниченное количество документов в подлинном виде, исключает возможность их искажения и разглашения, является широкодоступным родом связи.

При организации связи подвижными средствами следует учитывать:

- 1) характер местности;
- 2) состояние и загруженность маршрутов, скорость и проходимость подвижных средств;
- 3) местонахождение ПУ и посадочных площадок;
- 4) необходимость охраны фельдъегерей, доставляющих секретные документы, и воинских почтальонов, доставляющих почтовые отправления.

Для организации связи подвижными средствами развертываются узлы, станции и обменные пункты фельдъегерской и почтовой связи, средств доставки (автомшины, бронемшины, вертолеты, самолеты), определяются маршруты их движения (полетов). Доставка документов в подлинном виде исключает возможность искажения сообщений и обеспечивает высокую скрытность их содержания.

В зависимости от условий обстановки, местности, а также от наличия и состояния подвижных средств связь подвижными средствами может быть организована по направлению, круговому маршруту или по оси фельдъегерской и почтовой связи.

Направление ФПС – способ организации связи подвижными средствами между двумя пунктами управления (командирами, штабами), при котором секретные и почтовые отправления доставляются по проложенному между ними маршруту (рис. 6.23).

Этот способ применяется для организации связи подвижными средствами с соединениями и воинскими частями, выполняющими наиболее важные задачи, и обеспечивает более быструю, по сравнению с другими способами, доставку всех видов секретных и почтовых отправок, но требует большого количества подвижных средств и личного состава.

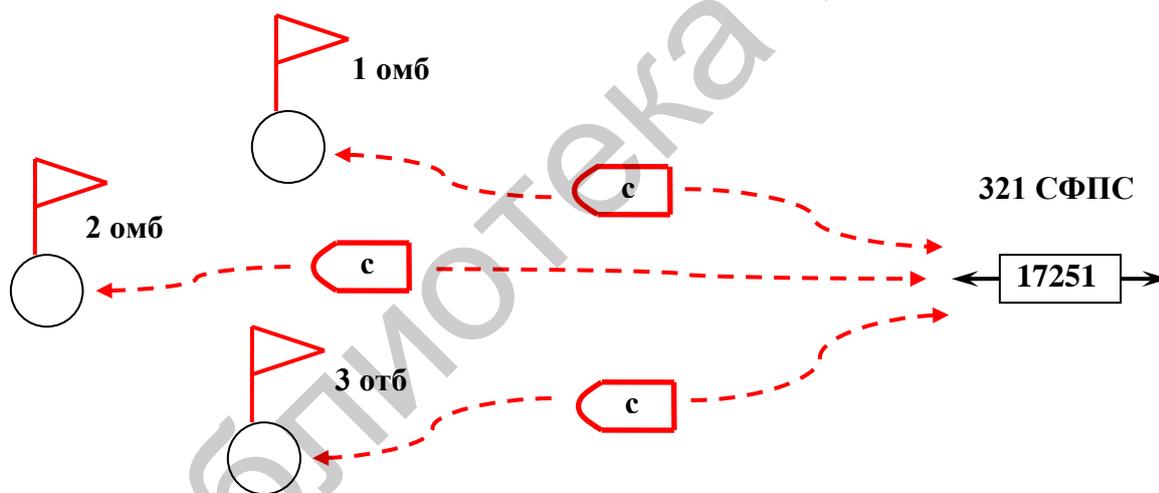


Рис. 6.23. Направление фельдъегерско-почтовой связи

Круговой маршрут ФПС – способ организации связи подвижными средствами старшего пункта управления (командира, штаба) с двумя и более подчиненными пунктами управления (командирами, штабами), при котором секретные и почтовые отправления доставляются одним рейсом последовательно (поочередно) в зависимости от проложенного между ними маршрута (рис. 6.24).

Этот способ применяется обычно при ограниченном количестве подвижных средств связи и обеспечивает доставку всех видов секретных и почтовых отправок в более продолжительные сроки по сравнению со связью

по направлениям. Он обычно находит широкое применение в соединениях и воинских частях, а также в оперативном тылу.

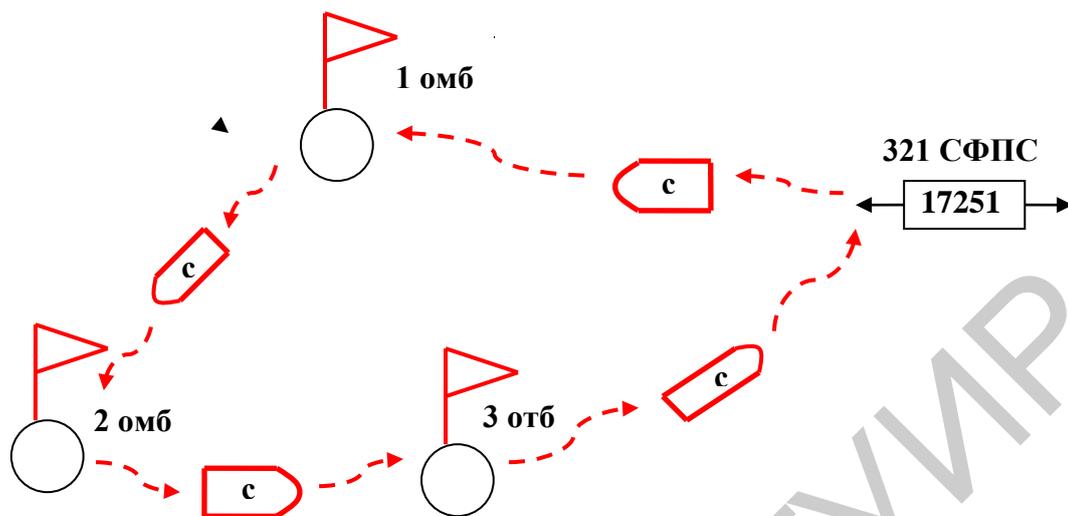


Рис. 6.24. Круговой маршрут фельдъегерско-почтовой связи

Ось ФПС – способ организации связи подвижными средствами старшего пункта управления (командира, штаба) с двумя и более подчиненными пунктами управления (командирами, штабами), при котором секретные и почтовые отправления доставляются через обменный пункт, развернутый силами вышестоящего штаба в районе дислокации подчиненных войск (рис. 6.25).

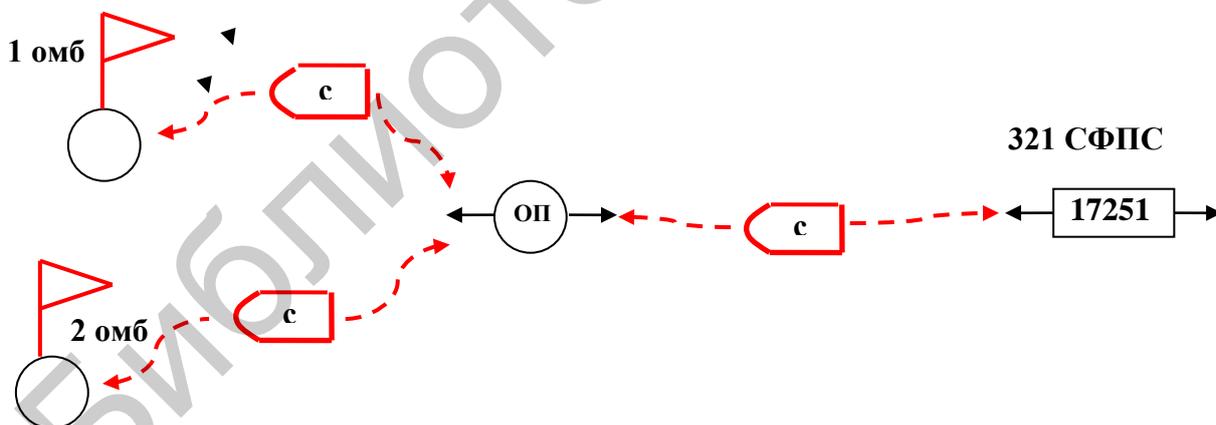


Рис. 6.25. Ось фельдъегерско-почтовой связи

Этот способ применяется обычно при обеспечении ФПС с группировками войск, действующих на отдельных направлениях, или с войсками, находящимися на значительном удалении.

Секретные и почтовые отправления доставляются фельдъегерями (посыльными) и воинскими почтальонами. Подвижные средства связи пользуются правом преимущественного движения по всем дорогам и

переправам и должны иметь установленный опознавательный знак (пропуск), а фельдъегеря – удостоверения установленного образца.

При нахождении ПУ в движении станция ФПС должна быть готова принять все секретные и почтовые отправления, в том числе доставляемые самолетами (вертолетами). С этой целью устанавливается определенный порядок обозначения станции ФПС.

Станция ФПС (обменный пункт) предназначена для приема, обработки и доставки секретных и почтовых отправлений. Она располагается на ПУ в таком месте, где к ней обеспечивается удобный и скрытый подъезд подвижных средств связи. Элементом станции ФПС является посадочная площадка для вертолетов (самолетов) связи.

В качестве подвижных средств связи используются автомобили, вертолеты, мотоциклы и пешие посыльные. В отдельных случаях для доставки документов могут быть использованы боевые средства – танки, боевые машины пехоты и другая техника.

Воинские части, расположенные в гарнизонах, где развернуты учреждения ФПС, на прием и сдачу секретной, несекретной корреспонденции и периодической печати приписываются к этим учреждениям ФПС.

6.7. Характеристика сигнальной связи

Сигнальные средства связи предназначены для передачи информации (сообщений) в виде заранее подготовленных акустических и визуальных сигналов.

Сигналы – условные знаки (обозначения), которые устанавливает командир (начальник), для быстрого доведения коротких команд (приказов) и другой информации до подчиненных и получения ответной информации.

Сигналы для передачи команд устанавливаются Строевым уставом ВС РФ, штабами соединений (частей), командирами подразделений, а сигналы для обозначения своих войск и взаимодействия – вышестоящим штабом. Назначение сигналов должно быть централизованным, с тем чтобы исключить их совпадение. Сигналы должны быть простыми, хорошо запоминающимися и легко отличающимися один от другого. Особенно резко должны выделяться сигналы оповещения о появлении самолетов противника, о его ядерном, химическом и биологическом нападении.

Для наблюдения за сигналами выделяются наблюдатели. Они должны твердо знать установленные сигналы, тщательно вести наблюдение и обо всех сигналах немедленно докладывать своему командиру.

В качестве сигнальных средств используются зрительные, звуковые, инфракрасные и радиотехнические средства.

Связь сигнальными средствами применяется:

- 1) для передачи заранее установленных коротких команд и донесений, сигналов вызова, переноса и прекращения огня;
- 2) для взаимного опознавания, обозначения своих войск и целеуказания, а также для оповещения.

Связь сигнальными средствами проста в обращении, обеспечивает быструю передачу сигнала одновременно большому количеству людей для немедленного его исполнения.

Основные недостатки:

- 1) ограниченная дальность действия;
- 2) возможность восприятия не только своими войсками, но и противником.

На практике используется комбинированный сигнальный патрон ПСНД (патрон сигнальный ночного действия). Его «дневной конец» заполнен составом, образующим при горении в течение тридцати секунд густые клубы ярко-оранжевого дыма, а «ночной» (в темноте его без труда можно определить по углублению в колпачке) горит ярко-малиновым пламенем.

В течение последних лет ведутся работы по снижению веса и объема сигнальных средств, чтобы можно было увеличить количество патронов, укладываемых в аварийный комплект. Примером новых разработок служит так называемый мини-сигнал весом всего 9 г, длиной около 10 см, диаметром 1,5 см. Дым его виден на расстоянии 9 км, а огонь ночью даже на расстоянии 25 км.

7. Организация связи в отдельном механизированном (танковом) батальоне в основных видах боя

7.1. Условия и задачи, определяющие организацию связи в отдельном механизированном (танковом) батальоне

Отдельный механизированный (омб) и танковый (отб) батальоны являются основными общевойсковыми тактическими подразделениями. Они обладают значительной огневой мощностью и высокой маневренностью, способны выполнять боевые задачи как в составе бригады, так и самостоятельно.

Эффективность использования боевых возможностей омб (отб) в различных видах боя непосредственно зависит от принятой системы управления. Важнейшая роль в обеспечении управления подразделениями батальона отводится связи.

Своевременное обеспечение устойчивой связи с вышестоящим штабом, подчиненными и взаимодействующими воинскими частями (подразделениями), а также с общевойсковым тылом является важнейшей обязанностью командиров и штабов всех степеней.

В современных условиях, когда общевойсковой бой характеризуется быстрыми и резкими изменениями обстановки, разнообразием применяемых способов его ведения, развертыванием боевых действий на земле и в воздухе, на широком фронте и на большую глубину и ведением их в высоком темпе, вопросы организации связи в различных видах боя приобретают особое значение.

Только максимально учитывая все факторы, влияющие на организацию связи, можно обеспечить непрерывное, оперативное и эффективное управление в бою.

Организация и обеспечение связи в омб (отб) зависит от многих факторов. Условно их можно разделить на четыре **категории: тактические, организационно-технические, физико-географические и временные** факторы.

Наибольшее значение имеют **тактические факторы**, которые определяются:

1) действиями противника (сроки и способы начала боевых действий; вероятный характер действий; возможности противника по огневому и радиоэлектронному поражению системы связи; выход из строя элементов системы связи в результате действий диверсионной разведывательной группы, бандформирований и другие факторы);

2) своими войсками (место дислокации части; роль и место батальона в боевом порядке соединения; задача батальона и последовательность ее выполнения; боевой состав и построение боевого порядка батальона; условия перехода к боевым действиям; характер, продолжительность и размах боевых действий; порядок организации взаимодействия; возможности по боевому, тыловому и техническому обеспечению и другие);

3) организацией управления (состав и квалификация органов управления; принятый порядок управления; порядок функционирования органов управления; места и способы размещения ПУ, взаимные расстояния между ними; порядок перемещения ПУ).

Например, в обороне тактическими факторами являются:

- условия перехода батальона к обороне;
- место батальона в боевом порядке бригады;
- боевой состав и построение боевого порядка;
- организация взаимодействия;
- принятая система управления и взаимные расстояния между пунктами управления;
- степень воздействия противника на систему связи;
- характер местности;
- наличие и состояние сил и средств связи;
- наличие времени на планирование и организацию связи.

К **организационно-техническим факторам** относятся:

1) оборудование района боевых действий в отношении связи (состояние местной сети связи, территориальной системы связи Министерства обороны Республики Беларусь, систем связи других министерств и ведомств);

2) состояние подразделений связи и их возможности по развертыванию системы связи (наличие и состав сил и средств, уровень подготовки личного состава и другие).

К **физико-географическим факторам** относятся: рельеф местности и наличие разветвленной дорожной сети; климатические условия (погода); время года, суток и другие условия.

К **временным факторам** относятся: наличие времени на планирование связи; время на развертывание узлов и линий связи, проведение мероприятий по инженерному оборудованию районов развертывания узлов и линий связи и маскировку и т. д.

7.2. Система управления отдельного механизированного (танкового) батальона

7.2.1. Отдельный механизированный батальон в обороне

Отдельный механизированный батальон может: обороняться в первом или во втором эшелоне омбр, на передовой позиции, в качестве передового отряда – в полосе обеспечения; составлять общевойсковой резерв или находиться в противодесантном резерве. Танковый батальон обычно используется в полном составе, но также может выступать и в качестве усиления мотострелковых частей. Он может находиться как в I эшелоне, так и во II эшелоне, составлять общевойсковой резерв соединения.

В обороне омб (отб) назначается район обороны шириной до 5 км, глубиной до 3 км. Рота обороняет опорный пункт до 1,5 км по фронту и до 1 км в глубину. Батальону в обороне могут придаваться (поддерживать) гаубичный артиллерийский дивизион из состава бригадной артиллерийской группы (БрАГ), а также инженерно-саперные подразделения и подразделения ПВО.

Боевой порядок батальона состоит из подразделений первого эшелона, второго эшелона или резерва, огневых средств и подразделений усиления, остающихся в непосредственном подчинении командира батальона.

В боевой порядок батальона в зависимости от обстановки могут входить бронегруппа и огневые засады.

7.2.2. Отдельный механизированный батальон в наступлении

Омб (отб) могут наступать в первом эшелоне омбр, составлять второй эшелон омбр или общевойсковой резерв, действовать в качестве авангарда, передового, рейдового, специального, обходящего и разведывательного отрядов, тактического воздушного десанта, выполнять другие задачи. Омб (отб) наступает обычно по фронту до 2 км, участок прорыва на фронте – до 1 км. Мср (тр) наступает, как правило, на фронте до 1 км, на участке прорыва – на фронте до 500 м. Батальону первого эшелона указывается ближайшая задача,

дальнейшая задача и направление продолжения наступления. Батальону ставятся боевые задачи: ближайшая глубиной 1–1,5 км, последующая – 3–5 км.

Омб первого эшелона, действующему на направлении главного удара, могут быть приданы: 2–3 танковые роты, артиллерийский дивизион или батарея, инженерные подразделения и подразделения ПВО.

Боевой порядок батальона в наступлении строится в один или два эшелона. Элементами боевого порядка батальона являются: первый эшелон, второй эшелон или резерв, огневые средства и средства ПВО, остающиеся в непосредственном подчинении командира батальона. В первый эшелон могут входить две усиленные мср, а при одноэшелонном построении – три мср. Второй эшелон батальона скрытно перемещается за подразделениями первого эшелона на удалении 1,5–2 км.

Для управления подразделениями при подготовке и в ходе боя в омб (отб) развертываются пункты управления (КНП омб, КНП рот).

В состав КНП входят: командир, начальник штаба, заместители командира по МПО, ЗКВ, ЗКТ; начальники служб, взвод связи. На КНП также работают и размещаются командиры приданных частей и подразделений.

В обороне КНП оборудуется за подразделениями первого эшелона или в районе опорного пункта роты второго эшелона (резерва) на удалении до 1,5–2 км от переднего края обороны батальона.

В наступлении КНП батальона находится и перемещается за ротами первого эшелона на удалении не более 300 м.

Основными средствами управления подразделениями в ходе боя являются средства радиосвязи. Одним из важнейших требований к радиосвязи является требование обеспечения ее надежности в условиях сильных помех. Правильно организованная связь должна обеспечить своевременную передачу распоряжений и команд старшего командира (начальника), а также оперативное получение донесений от командиров подчиненных, приданных и взаимодействующих частей и подразделений.

Вследствие того что батальон будет вести бой в сравнительно ограниченном районе, где сосредотачивается несколько десятков различных радиостанций, а в непосредственной близости будут действовать радиостанции противника, возникает необходимость в осуществлении мероприятий по защите своих радиосредств от преднамеренных помех противника и от помех своих радиостанций, создающихся в результате совпадения частот, а также в определении запасных частот и сигналов для перехода на эти частоты.

Важнейшим показателем умелой организации связи в любых условиях обстановки является правильный выбор средств связи и способов передачи команд и распоряжений, донесений и информации. Поддержание устойчивой связи возможно при условии проявления гибкости в использовании всех средств связи в зависимости от характера и содержания решаемых подразделениями задач. Если в наступлении связь в основном будет осуществляться по радио, то в обороне, как правило, – с помощью проводных

средств. Однако и в обороне вместе с тем разворачиваются все необходимые радиосети в готовности к работе.

Поддержание устойчивой связи зависит от количества средств связи и ее правильной организации, а также от умелого использования сил и средств связи в сложных, резко меняющихся условиях обстановки, особенно в ходе маневренных боевых действий. При этом необходимо учитывать задачу подразделения, возможные изменения обстановки и особенности местности. То средство связи, которое будет в данной обстановке наиболее надежным, является основным, остальные станут резервными. В свою очередь, резервные средства связи в определенных условиях обстановки могут быть использованы как основные.

Иногда в интересах обеспечения скрытности даже при наличии устойчивой радиосвязи целесообразно донесения или распоряжения отправлять корреспондентам подвижными средствами.

При значительном удалении командно-наблюдательного пункта от ПУ старших командиров (начальников) и соседей в ходе преследования противника, совершения марша или действий на широком фронте, когда расстояние между пунктами управления превышает дальность действия радиосредств, для поддержания устойчивой связи используют направленные антенны, ретрансляционные пункты.

Нельзя забывать о том, что постоянно действующая радиоразведка противника располагает большими возможностями по перехвату радиопереговоров, их анализу и расшифровке. Поэтому в бою переговоры по радио следует вести с применением переговорной таблицы, кодированной карты и таблицы сигналов.

В целях обеспечения непрерывности управления подразделениями создается резерв средств связи, который используется в случаях нарушения связи. Таким образом, только тщательное уяснение задачи и всесторонняя оценка обстановки позволяет правильно организовать связь в омб (отб) с использованием всех имеющихся средств, распределить их для успешного решения поставленных задач, выделить резерв средств связи, наметить мероприятия по защите средств связи от огня артиллерии, ударов авиации, радиоэлектронного подавления противника.

Основные задачи связи в зависимости от вида боя конкретизируются на общие и частные и формулируются по этапам боя.

Основные задачи связи в батальоне в оборонительном и наступательном бою заключаются в обеспечении:

1) командиру и штабу устойчивой связи с вышестоящим командиром и штабом и своевременной передачи сигналов и команд на приведение подразделений в боевую готовность, сбора данных о противнике и обстановке от разведорганов и действующих впереди войск (связь командования);

2) своевременного оповещения подразделений о непосредственной угрозе применения противником средств массового поражения, высокоточного

оружия, ядерных ударов своих войск; о воздушном противнике, радиационной, химической и бактериологической обстановке (связь оповещения);

3) взаимодействия на всех этапах боя с элементами боевого порядка бригады, с поддерживающей авиацией, а также взаимодействия подразделений батальона между собой (связь взаимодействия);

4) восстановления управления (связи) от КНП одной из рот при выходе из строя УС КНП батальона;

5) управления подразделениями тылового и технического обеспечения (связь тыла и технического обеспечения).

Общими задачами связи в оборонительном бою являются: обеспечение управления воинскими подразделениями при занятии района обороны; обеспечение получения данных о противнике от воздушной разведки и разведывательных органов; обеспечение управления элементами боевого порядка при ведении оборонительного боя: обеспечение управления элементами боевого порядка при проведении контратаки; обеспечение взаимодействия с элементами боевого порядка вышестоящего командования, поддерживающей авиацией, вооруженными формированиями других министерств и ведомств, действующими в районе обороны батальона; своевременное доведение до частей (подразделений) данных о воздушной обстановке, радиационном, химическом и биологическом заражении; обеспечение управления подразделениями технического обеспечения и тыла; обеспечение управления средствами ПВО в автоматизированном режиме и т. д.

7.2.3. Частные задачи при организации связи в обороне

В соответствии с тактическими условиями ведения батальоном оборонительного боя перед связью ставятся частные задачи, а именно обеспечить:

1) скрытое управление подразделениями при занятии и подготовке обороны;

2) своевременное доведение сигналов о приведении подразделений в полную боевую готовность;

3) управление дежурными огневыми средствами на временных позициях;

4) устойчивое управление подразделениями боевого охранения;

5) устойчивое управление ротами первого эшелона, артиллерией, бронегруппой, огневыми засадами, противотанковым и зенитным подразделением при бое за удержание переднего края обороны;

6) непрерывное управление подразделениями, действующими в окружении;

7) управление вторым эшелоном батальона и взаимодействие с элементами боевого порядка бригады при проведении контратаки и уничтожении вклинившегося противника.

7.2.4. Частные задачи при организации связи в наступлении

Частные задачи связи в наступлении включают в себя обеспечение:

- 1) своевременного приема и доведения сигналов о начале выдвижения и переходе в атаку;
- 2) устойчивого управления подразделениями первого эшелона, артиллерией, огневыми средствами, выделенными для стрельбы прямой наводкой, зенитными средствами при прорыве переднего края;
- 3) устойчивого управления подразделениями, отражающими контратаку противника;
- 4) непрерывного управления ротой второго эшелона (резервом) при вводе в бой.

При действии батальона в особых условиях перед связью могут быть поставлены дополнительные специфические задачи.

7.3. Силы и средства связи отдельного механизированного (танкового) батальона

Для обеспечения управления и решения задач, стоящих перед связью в отдельном механизированном (танковом) батальоне, применяются радио-, проводные, подвижные и сигнальные средства. Для развертывания системы связи батальона и обеспечения ее функционирования в омб (отб) отдельной механизированной бригады (омбр) имеется взвод связи.

Взвод связи омб (отб) предназначен для развертывания и эксплуатационного обслуживания узла связи КНП омб (отб), обеспечения связи радио- и проводными средствами, а также обслуживания средств связи и зарядки аккумуляторных батарей.

Взвод связи омб (рис. 7.1) организационно состоит из шести отделений: радиоотделения; двух отделений КШМ (БМП-1КШ); радиостанции (Р-142Н); телефонного отделения; зарядно-аккумуляторного отделения.

Отделения КШМ предназначены для обеспечения связи командиру и начальнику штаба батальона с командиром и штабом бригады, с командирами подчиненных, взаимодействующих и приданных подразделений. Комплект средств связи КШМ позволяет обеспечивать телефонную открытую связь (в перспективе будет иметь засекреченную связь гарантированной стойкости) в интересах командира и штаба омб.

Радиостанция Р-142Н используется для обеспечения связи заместителям командира батальона по вооружению и тылу со старшим начальником, взаимодействующими подразделениями обеспечения бригады.

Радиоотделение предназначено для обеспечения командиру и штабу омб радиосвязи переносными радиостанциями. В состав радиоотделения могут входить радиостанции УКВ диапазона (Р-159М – 1 шт., Р-163-1У – 1 шт., Р-158

(Р-148) – 3 шт., Р-809 – 1 шт.), полевое зарядное устройство ПЗУ-3М – 1 шт. В радиоотделении также имеется БМП-2.

Телефонное отделение предназначено для развертывания проводных линий связи с подчиненными подразделениями и телефонной станции, обеспечения внутренней связи на узле связи КНП омб. В отделении имеются: 3 коммутатора П-193М, телефонные аппараты ТА-57 – 30 шт., кабель П-274М – 30 км, радиостанция Р-159 и автомобиль ГАЗ-66.

Зарядно-аккумуляторное отделение предназначено для обеспечения безотказной работы средств связи, повышения эффективности их боевого применения и зарядки щелочных аккумуляторов. В его состав входит зарядная установка Э-350П. В ней имеются полевые зарядные устройства ПЗУ-3/2 (6 комплектов) и полевая зарядная база Э-350П (в ее составе 3 комплекта АБ-1-П/30).

Кроме взвода связи средства связи имеются в управлении батальона (Р-159 – 3 шт.), в мотострелковых ротах, минометной батарее, гранатометном, противотанковом и разведывательном взводах.

В каждой мотострелковой роте есть командирская машина БМП-2К и по 3 радиостанции Р-159 (Р-107). В каждой БМП установлена радиостанция Р-173 и приемник Р-173П.

В состав взвода управления минометной батареей входит отделение связи, в котором имеются: Р-159 (Р-107) – 4 шт., П-193М – 1 шт., П-274М – 4 км.

В гранатометном взводе имеются четыре Р-163-1У (Р-148, Р-158) и по одной Р-173 в каждом из трех БМП.

В противотанковом взводе есть четыре Р-163-1У (Р-148, Р-158) и по одной Р-173 в каждом из трех БМП противотанковых отделений.

В разведывательном взводе из средств связи имеются: радиостанции УКВ диапазона Р-163-1У (Р-148, Р-158) – 3 шт.; радиостанция КВ диапазона Р-143 (Р-129) – 1 шт., аппаратура засекречивания Т-240С – 1 шт.

Организационно-штатная структура взвода связи омб на БТР аналогична взводу связи омб на БМП. Отличие состоит в том, что вместо КШМ БМП-1 КШ на вооружении имеются КШМ Р-145БМ (в последующем Р-149БМР на базе БТР-80) и вместо БПМ-2К – БТР-80К.

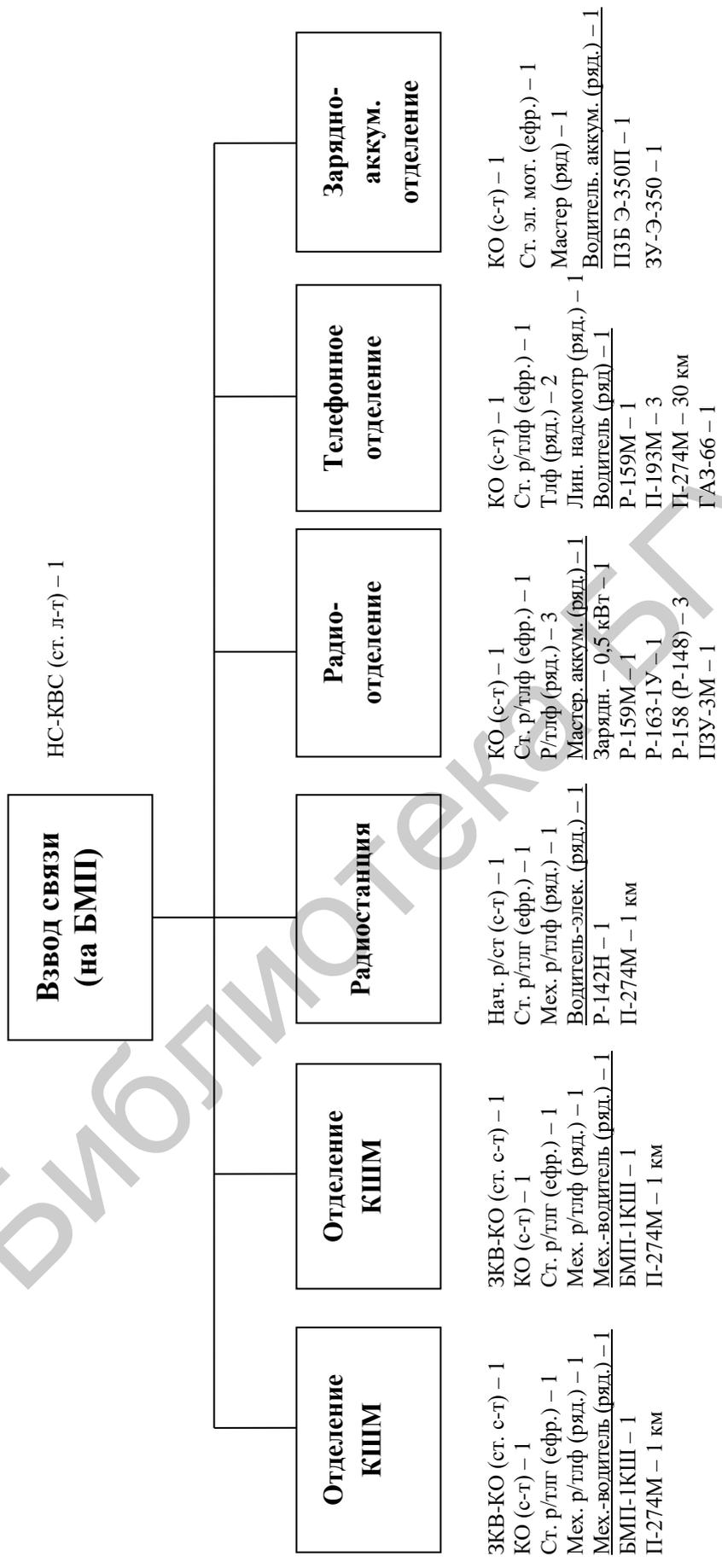


Рис. 7.1. Взвод связи отдельного механизированного батальона

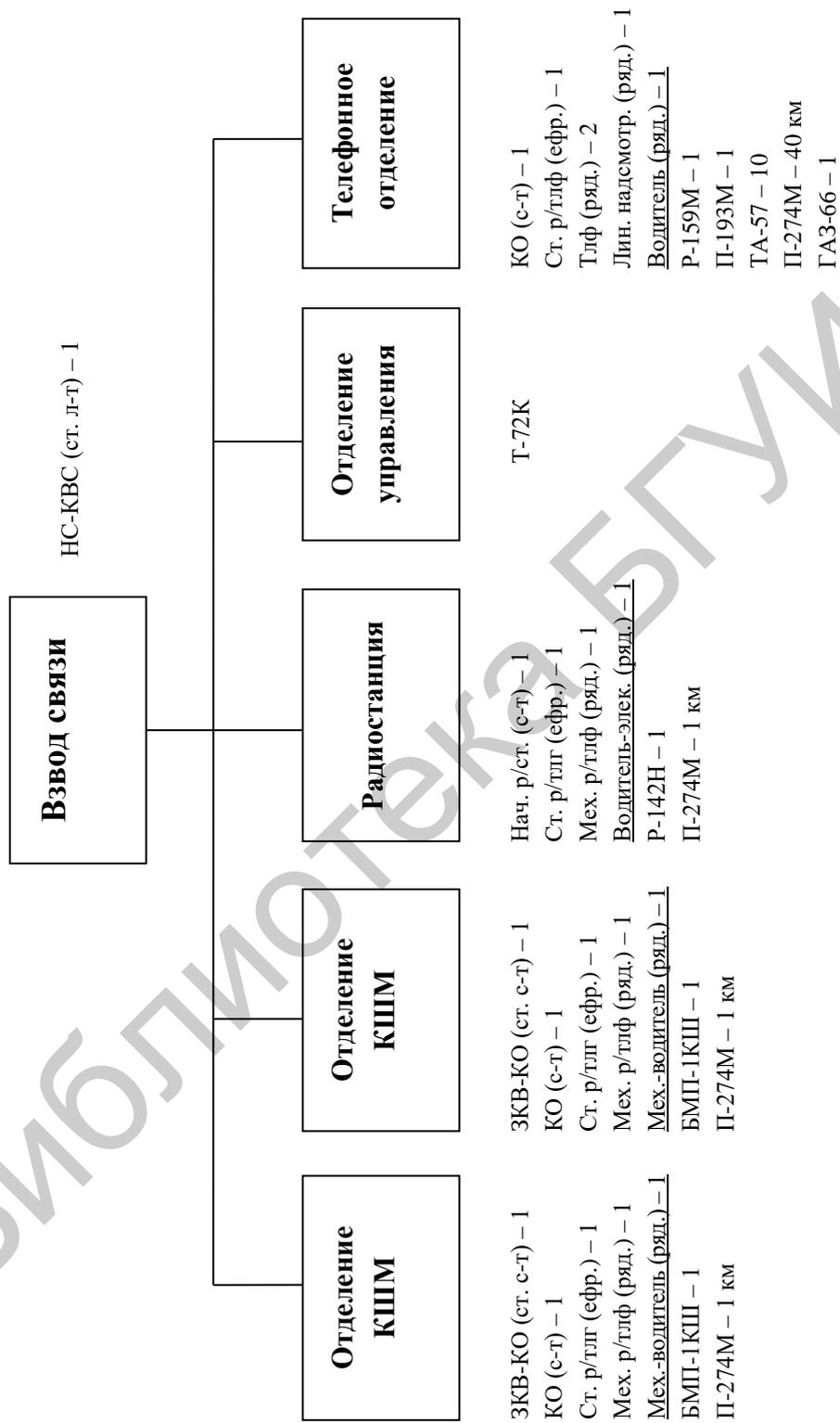


Рис. 7.2. Взвод связи отдельного танкового батальона

Взвод связи омб способен:

1) обеспечить командиру, штабу и тылу омб одновременную работу по трем КВ радиоканалам, девяти УКВ радиоканалам из КШМ, работу в четырех радиосетях (радионаправлениях) на носимых радиостанциях Р-159, Р-163-1У, Р-809 (рис. 7.3);

2) развернуть ручную телефонную станцию для 20 абонентов МБ;

3) обеспечить дистанционное управление в радиосетях и радионаправлениях (в том числе через ручную телефонную станцию П-193М1);

4) обеспечить прокладку до 30 км полевых линий связи полевым кабелем П-274М;

5) обеспечить заряд аккумуляторных батарей ПЗС Э-350П и ПЗУ-3М1.

Взвод связи отб (рис. 7.2) организационно состоит из пяти отделений:

– отделения управления с Т-72К (Р-134, Р-173, Р-173П);

– двух отделений КШМ: БМП-1КШ – 2 шт.; 274М – 2 км; Р-159 – 2 шт.;

– отделения КШМ: Р-145БМ (Р-142Н); Р-148 – 4 шт.; Р-809 – 1 шт.;

ПЗУ-2(3) – 1 шт.; П-274М – 1 км;

– телефонного отделения: П-193М – 1 шт.; ТА-57 – 10 шт.; Р-159 – 1 шт.; ГАЗ-66 – 1 шт.; П-274М – 40 км.

В отделении управления имеется командирский танк Т-72К, который предназначен для обеспечения связи командиру отб непосредственно из танка с командиром механизированной бригады, а также для управления подчиненными подразделениями в движении, в боевой обстановке.

В отделении КШМ и телефонном отделении отб решают те же задачи, что и в омб.

Взвод связи отб способен: обеспечить командиру, штабу и тылу отб одновременную работу по трем КВ радиоканалам, девяти УКВ радиоканалам из КШМ; прокладку до 40 км полевых линий связи полевым кабелем П-274М; развернуть ручную телефонную станцию для десяти абонентов МБ.

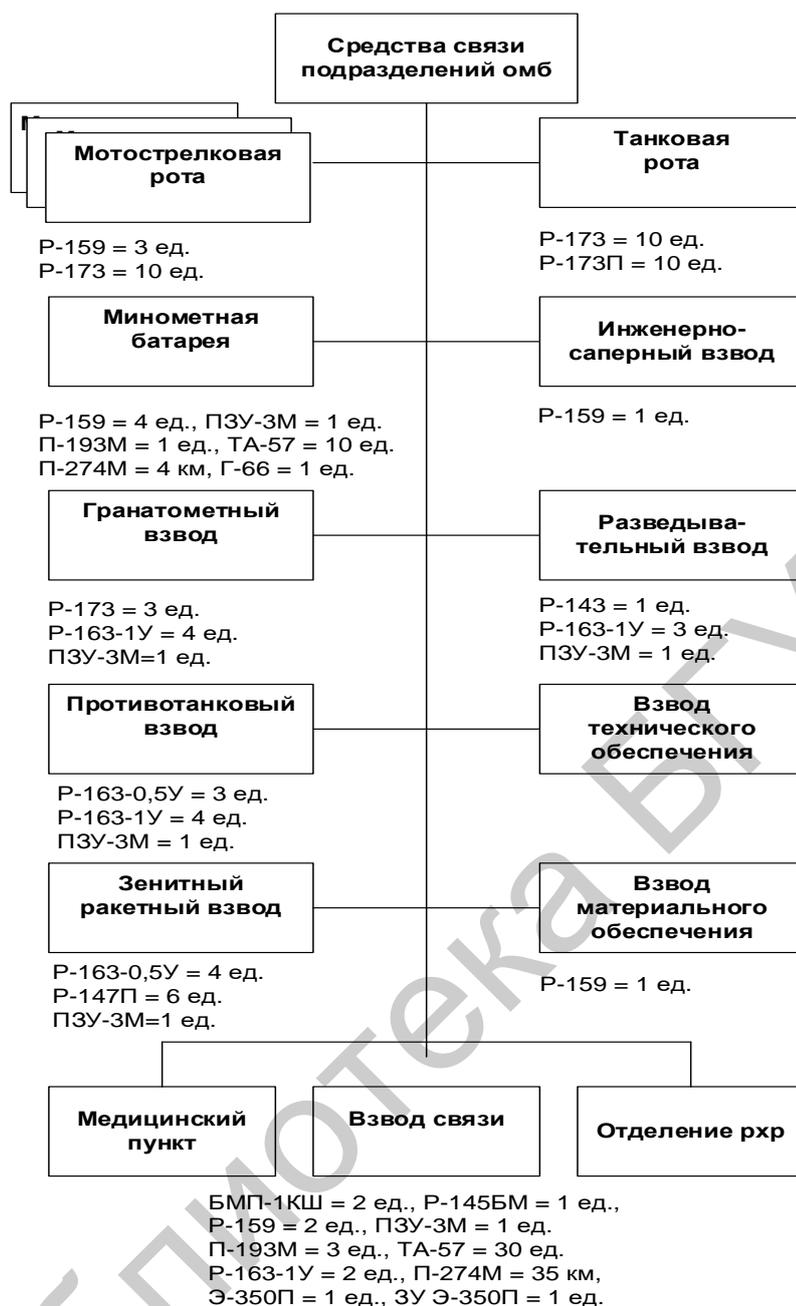


Рис. 7.3. Средства связи подразделений омб (вариант)

7.4. Элементы узла связи КНП отдельного механизированного (танкового) батальона, их назначение, размещение на местности

Узел связи КНП омб (отб) является важнейшим элементом системы связи батальона. Он предназначен для обмена сообщениями с другими пунктами управления и обеспечения внутренней связи на КНП батальона.

В состав узла связи КНП омб входят группа КШМ, группа носимых радиостанций, телефонная станция, пост электропитания и технического обслуживания средств связи. Наиболее полно элементы УС КНП

развертываются при действии батальона в обороне. Схема размещения узла связи КНП омб на местности показана на рис. 7.4.

Группа КШМ является основным элементом УС КНП омб и предназначена для обеспечения радиосвязи командиру и штабу при нахождении КНП на месте и в движении. В ее состав входит:

- КШМ командира батальона на БМП-1КШ;
- КШМ начальника штаба батальона на БМП-1КШ;
- Р-142Н заместителей командира батальона по вооружению и тылу.

Кроме того, в состав группы КШМ могут входить МБУ (КШМ) приданных и поддерживающих подразделений.

Командно-штабные машины размещаются на удалении 25–50 м от сооружения для наблюдения командира батальона, в укрытиях котлованного типа или складках местности. Управление радиостанциями КШМ командира батальона (начальника штаба) осуществляется по линиям, развернутым непосредственно от КШМ БМП-1КШ, Р-142Н.

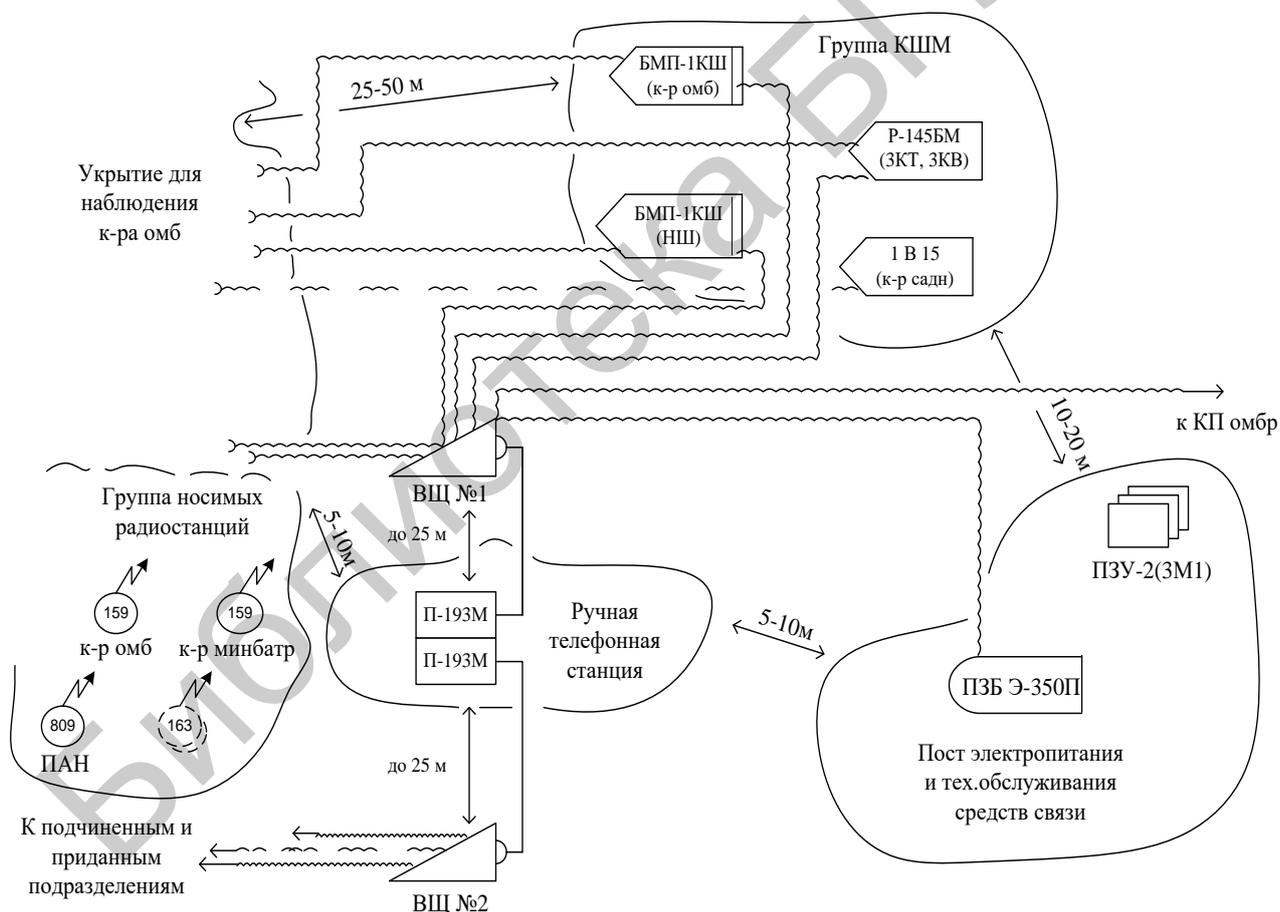


Рис. 7.4. Размещение узла связи КНП омб на местности

Группа носимых радиостанций предназначена для обеспечения радиосвязи в отдельных сетях, а при действии омб без тяжелого вооружения и техники – для обеспечения радиосвязи командиру и штабу в полном объеме.

Данный элемент УС развернут для обеспечения радиосвязи в полном составе, может включать 3–5 радиостанций. Если в составе УС КНП омб действует группа КШМ, то группа носимых радиостанций включает 1–2 станции. Одна из них обеспечивает связь командиру минометной батареи. Вторая радиостанция может принадлежать авианаводчику, который в отдельных случаях прибывает на КНП омб.

Носимые радиостанции и обслуживающий их личный состав размещается рядом с должностными лицами, в интересах которых обеспечивается связь. На узле связи КНП отб данный элемент, как правило, не создается.

Телефонная станция УС КНП омб (отб) предназначена для обеспечения связи со старшим штабом, командирами подчиненных, приданных и взаимодействующих подразделений и другими объектами управления, для обеспечения внутренней связи на КНП омб (отб), а также для осуществления дистанционного управления радиостанциями. Подключение линий к коммутаторам осуществляется через линейные щитки, которые выносятся на расстояние до 25 м в направлении развертывания большинства линий.

Пост электропитания и технического обслуживания средств связи предназначен для зарядки аккумуляторных батарей носимых радиостанций батальона, текущего ремонта и обслуживания средств связи. В состав данного поста входят зарядная база Э-350П и полевые зарядные устройства ПЗУ-2 (ПЗУ-3М). На нем оборудуется рабочее место мастера по средствам связи из состава взвода технического обеспечения. Пост развертывается в пределах КНП батальона в отдельном окопе (укрытии).

Подвижная зарядная станция (ПЗС) Э-350П является основным зарядным средством, обеспечивающим заряд аккумуляторных батарей емкостью свыше 14 Ач в полевых условиях. Она смонтирована в кузове КУНГ-1М на шасси автомобиля ГАЗ-66 и предназначена для заряда на стоянке и в движении аккумуляторных батарей типа 2СЦД-12, НКН-24 (НК-24-02), КНБ-32, 5КН-45 (5НК-55), а при незначительной доработке зарядных ящиков и мест для установки батарей 5РН-45 обеспечит заряд аккумуляторных батарей типа ЮНКБН-3,5, 10НКП-8, 2НКП-20 (2НКП-24, 2НКП-24М), 5НКЛБ-70 и 5НКТБ-80. ПЗС Э-350П автономна: питание зарядного оборудования осуществляется от трех агрегатов АБ-1-П/30, входящих в комплект станции. Кроме того, компоновка оборудования ПЗС позволяет разместить в ее кузове дополнительно 1–3 выпрямительных устройства типа ВСА-5К (ВСА-111К) или одно типа ВЗБ-0,75 (ВЗСБ-0,75) и обеспечить питание ее оборудования от внешней сети переменного тока. Такое доукомплектование Э-350П существенно увеличивает производительность ПЗС и возможности по заряду аккумуляторных батарей различных типов.

К специальным зарядным средствам, используемым для заряда аккумуляторных батарей средств связи, относятся зарядные устройства ПЗУ-1, ПЗУ-2 и ПЗУ-3М.

Переносные зарядные устройства ПЗУ-1 и ПЗУ-2 предназначены для заряда устаревших типов аккумуляторных батарей – 2СЦД-12 (ПЗУ-1) и

2НКН-24 (2НК-24-02), 2НК-32, 2НК-14 (ПЗУ-2). Питание этих зарядных устройств осуществляется от бортовой сети автомобилей или других источников постоянного тока напряжением 14 ± 2 В.

Переносное зарядное устройство ПЗУ-3М – автоматизированное зарядное устройство, предназначенное для заряда герметичных аккумуляторных батарей 10ЦНК-0,45, 10НКГЦ-1Д, 10АНКЦ(С)-1,2 и других, стабилизированным током 45, 100, 180 или 200 мА в течение 3, 6, 8, 12, 14 или 15 ч.

Зарядное устройство обеспечивает подключение до четырех батарей и автоматический (после включения) предварительный их дозаряд до напряжения 10 В, переход с режима доразряда на заряд, отключение батарей от зарядной цепи после окончания заряда, индикацию режима работы и текущего времени заряда. Ток доразряда и заряда, время заряда устанавливается предварительно. Питание ПЗУ-3М может осуществляться как от источников постоянного тока напряжением 28,5 В (в том числе от бортовой сети КШМ и БМП), так и от сети переменного тока напряжением 220 В. ПЗУ-3М может работать как автономно, так и в составе различных подвижных объектов.

Развертывание и обслуживание УС КНП батальона осуществляет личный состав взвода связи. Время готовности УС КНП омб (отб) к работе определяется в основном временем развертывания КШМ, телефонной станции, а также линий внутренней связи и дистанционного управления и составляет 10–15 мин.

Инженерное оборудование и маскировка узла связи осуществляется в рамках общего инженерного оборудования КНП батальона и должна обеспечивать:

- 1) защиту от огневого поражения противника;
- 2) быстрое перемещение, развертывание (свертывание) станций, аппаратных и узла связи в целом;
- 3) своевременное установление всех видов связей и удобство пользования средствами связи должностными лицами;
- 4) электромагнитную совместимость размещенных на УС радиоэлектронных средств;
- 5) возможность быстрой эвакуации средств связи в случаях радиоактивного, химического и бактериологического (биологического) заражения района;
- 6) возможность оперативного управления узлом связи, а также удобства охраны и обороны узла.

Элементы узла связи размещаются на пункте управления и вне его в зависимости от характера местности. Средства связи, прибывшие на узел связи от вышестоящего штаба и взаимодействующих подразделений (частей), размещаются по согласованию с начальником узла связи, который является старшим по отношению ко всем другим узлам и средствам связи, развернутым на данном пункте управления.

Узел связи КНП омб (отб) перемещается, как правило, в голове колонны КНП, обеспечивая связь в движении и с коротких остановок. На коротких

остановках ПУ в целях уменьшения взаимных помех должны соблюдаться необходимые дистанции между командно-штабными машинами.

Для обеспечения живучести и надежности работы УС механизированного (танкового) батальона и защиты их от высокоточного оружия и оружия массового поражения противника необходимо:

1) размещать средства связи по «очаговому» принципу, между машинами должно быть расстояние 30–50 м;

2) максимально использовать маскирующие свойства местности: лес, высокий кустарник, обратные скаты холмов, овраги и т. д.;

3) применять табельные индивидуальные маскировочные средства, уголкового отражатели, тепловые ловушки и подручные средства (ветки, бревна, дерн, сено, траву);

4) экранировать выхлопные устройства и двигатели транспортных средств асбестом, теплотканью и другими теплоизолирующими материалами, выносить бензоэлектрические агрегаты на максимально возможные расстояния;

5) осуществлять вынос антенн радиостанций за пределы укрытий.

Охрана и оборона УС осуществляется согласно плану охраны и обороны соответствующих ПУ.

7.5. Организация связи радио- и проводными средствами в отдельном механизированном (танковом) батальоне

Широкое распространение в частях и подразделениях ТЗУ в различных видах боя для управления подразделениями получили средства радиосвязи малой мощности УКВ и КВ диапазонов, а также средства проводной связи малой канальной емкости. В зависимости от вида боя, преимущественно используются те или другие средства связи. Как правило, в обороне используются проводные средства связи, а радиосредства – ограниченно, в наступлении – проводные средства ограниченно, а радиосредства – без ограничений.

7.5.1. Организация связи радиосредствами в отдельном механизированном батальоне

Радиосвязь является важнейшим, а во многих случаях и единственным средством, способным обеспечить управление подразделениями батальона во всех видах боя. В ходе боевых действий бригады омб могут в короткие сроки переходить от одного вида боя к другому (в обороне – вести наступление на вклинившегося противника, в наступлении – отражать контратаки, во встречном бою – сковывать главные силы противника). Для обеспечения радиосвязи в бою используются как штатные средства подразделений связи, так и радиостанции бронеобъектов. В определенных условиях (в лесу и т. п.) омб

может действовать без тяжелого вооружения и техники. В данной обстановке обеспечение радиосвязи возможно только с использованием штатных носимых радиосредств. Поэтому радиосвязь в механизированном батальоне организуется с таким расчетом, чтобы максимально удовлетворять потребности системы управления. Переход от одного вида боя к другому, а также условия действий батальона не должны вызывать существенных изменений в организации радиосвязи. Основным способом организации радиосвязи в омб является радиосеть, а основной вид связи – телефонная связь. Вариант организации радиосвязи в омб представлен на рис. 7.5.

Радиосвязь со старшим штабом обеспечивается в соответствии с распоряжением по связи штаба бригады. Связь командира батальона с командиром бригады осуществляется по двум УКВ и одной КВ радиосети командира механизированной бригады. Одна из УКВ радиосетей является, как правило, постоянно действующей, а вторая является резервной. КВ радиосеть, как правило, является скрытой. В этих сетях обеспечивается открытая и засекреченная телефонная связь радиостанциями Р-111, Р-130 из состава БМП-1КШ, выделяемой командиру батальона.

Связь начальника штаба батальона с начальником штаба бригады осуществляется, как правило, по одной УКВ и одной КВ радиосетям штаба бригады на радиостанциях Р-111 и Р-130 из состава БМП-1КШ начальника штаба омб, при этом обеспечивается открытая телефонная связь. В КВ радиосети может осуществляться работа в режиме открытого слухового телеграфа. В этих же радиосетях с разрешения начальника штаба бригады может осуществляться обмен информацией в интересах офицеров штаба бригады и омб.

При действии омб в пешем порядке связь с командиром и штабом бригады обеспечивается, как правило, только по УКВ радиосетям с использованием переносных радиостанций Р-159. Телефонная засекреченная связь может обеспечиваться при использовании радиостанций Р-159М, Р-163-1У с аппаратурой Т-240С «Историк».

Прием информации от разведывательных органов бригады может осуществляться в радиосети разведки бригады, а также радиосети приема разведывательной информации с борта самолета (вертолета) разведчика радиостанциями Р-809 (Р-111) и Р-130 из состава КШМ начальника штаба.

Для решения вопросов тылового и технического обеспечения в бою в бригаде организуется радиосеть тылового и технического обеспечения бригады. Связь в данной сети осуществляется на радиостанциях как УКВ (Р-111), так и КВ диапазона (Р-130), при этом обеспечивается открытая телефонная связь.

Радиосвязь в батальоне организуется согласно распоряжению по связи штаба батальона с элементами боевого порядка, подчиненными, приданными подразделениями и другими объектами управления. С этой целью могут создаваться три УКВ радиосети: две – командира омб и одна – тылового и технического обеспечения батальона.

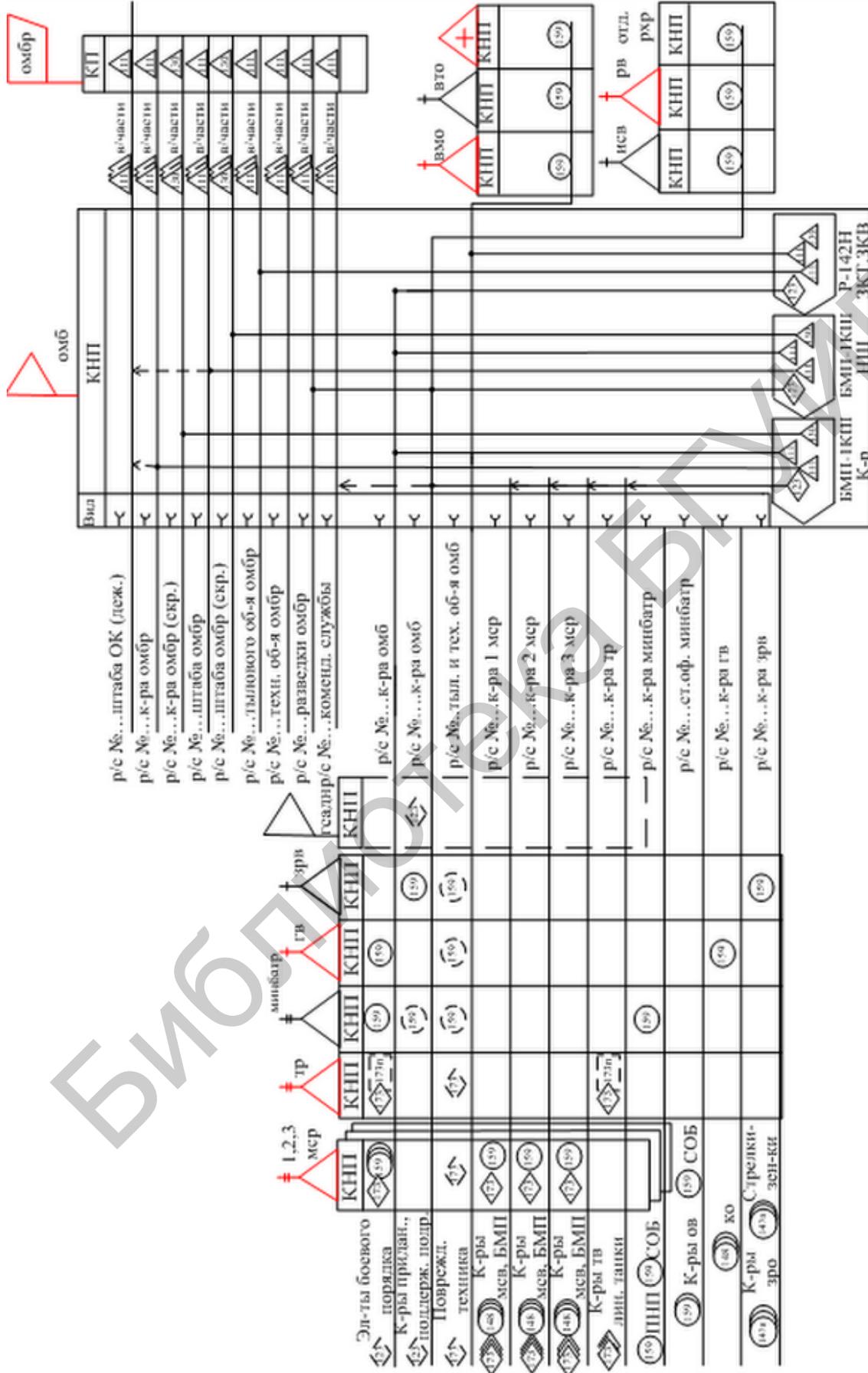


Рис. 7.5. Организация радиосвязи в омб

Для обеспечения командиру батальона непосредственного управления боевыми подразделениями в ходе боевых действий в состав первой радиосети командира омб, как правило, входят радиостанции командира и начальника штаба батальона, заместителей командира омб по вооружению и тылу, командиров мотострелковых рот, танковой роты и подразделений, являющихся элементами боевого порядка омб. Кроме того, в эту радиосеть могут включаться радиостанции командиров боевого охранения, бронегруппы, разведывательного (боевого разведывательного) дозора, а также командира минометной батареи (при размещении его пункта управления раздельно с КНП батальона). Такой состав радиосети обеспечивает устойчивое управление командиру батальона основными элементами боевого порядка и тесное взаимодействие их между собой в ходе боя. Для обеспечения связи на инстанцию ниже в радиосеть командира омб может входить радиостанция командира механизированной бригады.

Управление остальными элементами боевого порядка, а также взаимодействующими подразделениями и подразделениями обеспечения осуществляется по второй радиосети командира омб. В ее состав входят радиостанции командира и начальника штаба батальона, командиров зенитно-ракетного взвода и огневой засады, командиров приданных инженерных и химических подразделений. Общее количество корреспондентов в сети может быть 4–7.

Радиосвязь с командирами подразделений тылового и технического обеспечения организуется по радиосети тылового и технического обеспечения батальона. В эту радиосеть, как правило, входят радиостанции заместителей командира батальона по вооружению и тылу, командиров взводов технического и материального обеспечения, начальника медицинского пункта батальона, пункта технического наблюдения (ПТН), а также боевых машин, назначенных для эвакуации поврежденной техники. Для решения вопросов эвакуации раненых и поврежденной техники, подвоза боеприпасов в ходе боя в эту радиосеть могут входить радиостанции командиров боевых подразделений батальона. При действии батальона в пешем порядке такая радиосеть не организуется. В этом случае радиостанции командиров взводов материального обслуживания и технического обеспечения, а также медицинского пункта включаются во вторую сеть командира омб.

Радиосвязь в мотострелковых ротах организуется с командирами взводов, бронегруппой и огневой засадой по радиосети командира мотострелковой роты на Р-173М (Р-123М), Р-159 (Р-148, Р-158). В этой же радиосети командир роты управляет экипажами БМП, поддерживающих огнем боевых машин спешившихся мотострелков. Радиосвязь в танковой роте организуется с командирами взводов и линейных танков.

При совершении марша радиосвязь командира батальона с командирами всех подразделений может организоваться по одной радиосети, при этом управление осуществляется короткими командами и сигналами.

Оповещение подразделений батальона осуществляется по всем действующим радиосетям.

Радиосвязь взаимодействия в омб организуется с командиром подразделения приданных танков. С этой целью предусматривается вхождение радиостанций командиров мотострелковых рот в радиосеть командира танкового подразделения.

Связь с соседними батальонами бригады, батальоном второго эшелона и другими элементами боевого порядка бригады может обеспечиваться по радиосети командира механизированной бригады или специально организуемым радиосетям взаимодействия. С взаимодействующими батальонами связь может быть обеспечена также путем взаимного вхождения в радиосети командиров взаимодействующих батальонов.

Связь с приданной и поддерживающей артиллерией обеспечивается при совместном размещении ПУ путем личного общения командира омб с командиром артиллерийского подразделения на КНП батальона, а при раздельном размещении – по взаимным радиосетям вхождением в радиосети друг друга.

Не задействованные в управлении подразделениями батальона радиосредства, как правило, находятся в резерве.

Радиосвязь в подчиненных и приданных подразделениях также организуется согласно указаниям начальника штаба и схемы связи батальона.

Для командира гранатометного взвода организуется соответствующая радиосеть, по которой обеспечивается связь с командирами отделений и расчетов. При этом используются штатные радиостанции этих подразделений из состава боевых машин, а также радиостанции Р-163-1У (Р-148, Р-158). Всего Р-163-1У 4 шт.

7.5.2. Организация связи радиосредствами в отдельном танковом батальоне

Связь радиосредствами в отдельном танковом батальоне (рис. 7.6) организуется в основном так же, как и в отдельном механизированном батальоне. Различия организации радиосвязи в танковом и механизированном батальонах обусловлено боевым составом танкового батальона, способами его применения, особенностями управления подразделения, комплектом штатных радиосредств.

В бою отб может использоваться в полном составе либо поротно придаваться мотострелковым подразделениям первого эшелона. Командир батальона в ходе боя управляет подразделениями из командирского танка.

Основу радиосвязи танкового батальона составляют радиосредства, входящие в состав командирских и линейных танков (машин). При этом их комплект и возможности по обеспечению радиосвязи существенно отличаются.

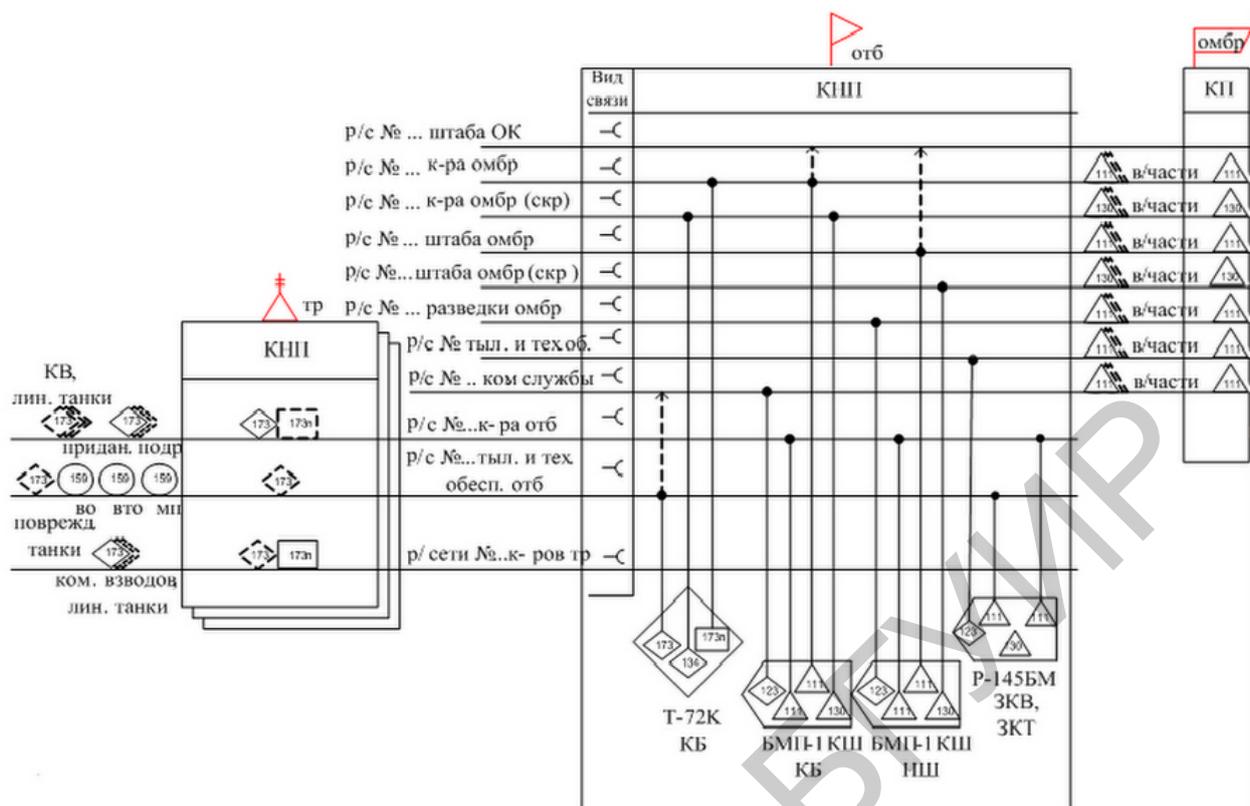


Рис. 7.6. Организация связи в отб

В танке командира батальона кроме радиостанций Р-134, Р-173 устанавливается радиоприемник Р-173П, а в каждом линейном танке имеются радиостанция Р-173 и радиоприемник Р-173П, которые обеспечивают оператору одновременную работу в двух УКВ радиосетях. Ведение переговоров в любой из них осуществляется с использованием радиостанции, в это время радиоприемник находится в дежурном приеме в другой радиосети. Синхронная автоматическая перестройка радиостанции и радиоприемника с одних частот на другие смежные частоты осуществляется по команде оператора нажатием кнопки соответствующей запасной частоте на станции.

Радиосвязь отб с вышестоящим штабом и взаимодействующими частями (подразделениями) обеспечивается согласно распоряжению по связи штаба бригады, а с подчиненными и приданными подразделениями – согласно указаниям начальника штаба отб и схеме связи батальона.

Радиосвязь командира отб при управлении из танка Т-72К в движении в различные периоды боя с командиром бригады обеспечивается, как правило, по КВ и УКВ радиосети командира механизированной бригады, вид работы – открытая телефонная связь с применением документов СУВ. При развертывании КНП отб на местности связь командира батальона с командиром бригады осуществляется так же, как и в омб. Связь штаба батальона со штабом бригады, а также связь в интересах тылового и технического обеспечения осуществляется так же, как и в омб.

Связь командира и начальника штаба танкового батальона с подчиненными подразделениями организуется, как правило, по двум

радиосетям командира отб в УКВ диапазоне. В состав первой радиосети, как правило, входят радиостанции командира и начальника штаба батальона, командиров танковых рот, а также командиров танковых взводов, выполняющих самостоятельную задачу. В эту радиосеть включаются радиостанции командиров приданных мотострелковых и артиллерийских подразделений.

Особенностью организации данной радиосети является то, что в отдельные периоды боя по решению командира батальона в нее могут включаться радиостанции всех линейных танков. Такой состав первой радиосети командира батальона обеспечивает ему централизованное и оперативное управление танками всего батальона в целях выполнения поставленных задач, своевременное реагирование на изменение обстановки. В то же время это позволяет командирам рот, взводов и танков постоянно быть в курсе тактической обстановки, знать распоряжения и приказы, отдаваемые командиром батальона, а также обеспечивает быстрое восстановление управления ротами при выходе из строя танков командиров рот и тесное взаимодействие подразделений в ходе боя.

В такой радиосети с большим количеством радиостанций затрудняется ведение радиосвязи и управление командирами рот подразделениями в бою. Поэтому при обеспечении радиосвязи в этом случае требуется строгое соблюдение всеми корреспондентами дисциплины связи и выполнение установленного порядка пользования радиосредствами. Управление осуществляется короткими командами и сигналами. Радиостанции линейных танков, как правило, работают в режиме дежурного приема, радиостанции командиров рот (взводов) могут работать на передачу только по запросу или с разрешения главной радиостанции.

Во второй радиосети командира отб организуется связь с заместителем командира батальона по вооружению и тылу, командирами взводов технического и материального обеспечения, командирами приданных инженерных подразделений и подразделений радио-, химической и биологической защиты. В эту радиосеть могут входить радиостанции поврежденных танков и тягача батальона, а также могут включаются радиостанции командиров подразделений.

Для осуществления управления в ротах командиром танковых рот организуются отдельные радиосети. В состав этих радиосетей входят радиостанции командиров рот, взводов и линейных танков, а также могут входить радиостанции командиров мотострелковых подразделений, которые взаимодействуют с танковыми ротами.

Если отб поротно придается мотострелковым подразделениям, то радиосеть командира отб не создается, а командир отб управляет командирами рот путем вхождения своей радиостанции в радиосети командиров танковых рот.

7.4.3. Организация связи проводными средствами в отдельном механизированном (танковом) батальоне

Широкое распространение в тактическом звене управления получила проводная связь (рис. 7.7). Она выгодно отличается от других родов связи тем, что ее средства наиболее воспроизводят голоса говорящих, как бы приближая переговоры по средствам связи к личному общению.

Телефонная проводная связь применяется для обеспечения связи должностным лицам штабов, для передачи команд, приказов, распоряжений, донесений и т. д. и используется во всех звеньях управления войсками.

По сравнению с другими средствами электросвязи проводные средства обеспечивают лучшее качество каналов связи, незначительно излучают электромагнитные волны, что не позволяет радиоразведке противника вести радиоперехват в боевых условиях, а также практически не подвержены атмосферным и преднамеренным радиопомехам.

Вместе с тем проводные средства связи имеют ряд существенных **недостатков:**

- большую уязвимость от средств поражения противника;
- сложность развертывания проводных линий;
- громоздкость материальной части;
- трудности в охране и обороне проводных линий.

Однако в оборонительном бою проводные средства связи находят наиболее широкое применение по сравнению с радиосредствами.

Проводная связь в омб (отб) организуется при расположении его на месте, в исходном районе и в обороне. Наиболее широкое применение проводные средства связи находят в оборонительном бою. Для организации проводной связи во взводе связи омб имеется 30 км кабеля П-274М и три коммутатора П-193М.

Проводная связь организуется от узла связи КНП батальона. Основным способом организации связи является направление проводной связи, т. е. способ организации проводной связи между двумя командирами (штабами), при котором связь осуществляется по проводной линии, развернутой непосредственно между ними. Этот способ требует большого расхода сил и средств проводной связи и больших затрат времени на его организацию. При недостатке проводных средств связь с несколькими подразделениями может обеспечиваться по одной линии. Такой способ организации связи дает относительно большую экономию в силах, средствах и времени на установление связи. Однако при выходе из строя линии нарушается проводная связь со многими подчиненными командирами.

При планировании связи проводными средствами необходимо учитывать возможности подразделений связи по прокладке линий и уметь рассчитывать количество кабеля, выделяемого на направление связи.

Нормы затрат времени на прокладку легкого полевого кабеля П-274М

Наименование работ	Количество личного состава	Расстояние, км	Время, мин
Прокладка по поверхности земли вручную	1	0,5	6
	2	1	10
	3	1,5	16
	4	3	35
	7	5	60
Прокладка с помощью кабелеукладчика П-286 или машины	7	10	50

В объем работы по прокладке кабеля входит выполнение сростков, проверка исправности каждой строительной длины, подключение телефонных аппаратов и установление связи.

Количество кабеля, выделяемое на направление связи, определяется по формуле

$$L = L_{\text{тр}} + L_{\text{р}} + L_{\text{э}},$$

где L – количество кабеля, выделяемого на направление связи, км;

$L_{\text{тр}}$ – расстояние, измеренное на карте по трассе прокладки линии, км;

$L_{\text{р}}$ – количество кабеля, которое необходимо выделить дополнительно с учетом рельефа местности, км;

$L_{\text{э}}$ – эксплуатационный резерв кабеля на направлении связи, км.

Как показывает опыт Великой Отечественной войны и войсковых учений, на рельеф местности и эксплуатационное прикрытие проводной линии необходимо выделять дополнительное количество кабеля: на среднепересеченной местности – до 25 % от $L_{\text{тр}}$, в условиях лесисто-болотистой местности – до 100 %.

Проводная связь с командиром и штабом бригады обеспечивается силами и средствами роты связи отдельного батальона связи (обс) механизированной бригады согласно распоряжению по связи штаба бригады. Ответственность за связь с омб (отб) возлагается на штаб механизированной бригады. При этом проводная линия связи должна прокладываться через запасной район развертывания КНП батальона.

В батальоне проводная связь с командирами мотострелковых рот, минометной батареи, противотанкового, гранатометного взводов, командирами взводов технического и материального обеспечения, медицинским пунктом, пунктом технического наблюдения батальона, командирами приданных танковых, зенитно-ракетных, инженерных и химических подразделений организуется согласно распоряжению по связи штаба батальона, силами и средствами роты связи омб (отб) от УС КНП омб (отб) по направлениям проводной связи (см. рис. 7.7).

При этом проводная связь от КНП омб организуется только с командирами тех подразделений, которые остаются в непосредственном подчинении командира батальона.

Проводная связь с командирами приданных (поддерживающих) артиллерийских подразделений организуется также согласно распоряжению по связи штаба батальона, но обеспечивается, как правило, силами и средствами приданных артиллерийских подразделений.

Предусматривается организация проводной связи с командирами боевого охранения, бронегруппы и огневой засады батальона, а также с наблюдательными постами.

Как правило, КНП артиллерийского подразделения совмещается с КНП батальона. В этом случае передовой (боковой) наблюдательный пункт может развертываться на КНП одной из рот первого эшелона.

Если батальону придается артиллерийский дивизион, то, как правило, КНП приданного дивизиона совмещается с КНП батальона, а КНП батарей совмещаются с КНП мотострелковых рот.

От ПУ приданной артиллерии проводные линии прокладываются силами и средствами артиллерийского подразделения. Поэтому проводные линии артиллерии могут образовать обходные направления связи с командиром мотострелковых рот. Для управления боем за удержание позиций боевого охранения командир батальона может выдвигать КНП в опорный пункт одной из рот первого эшелона. Поэтому проводную линию к КНП боевого охранения необходимо прокладывать через предлагаемое место развертывания КНП батальона. В этом случае командиру батальона обеспечивается прямая проводная связь с командиром боевого охранения и связь с другими командирами и объектами управления через телефонную станцию узла связи КНП батальона, которая остается на основном месте его функционирования.

Проводную линию к командиру взвода технического обеспечения целесообразно прокладывать через место развертывания пункта технического наблюдения, на котором с начала боя находится заместитель командира батальона по вооружению или командир взвода.

Связь с соседними батальонами своей бригады, вторым эшелоном, противотанковым резервом и ТПУ бригады обеспечивается через узел связи КП бригады. В отдельных случаях, в соответствии с распоряжением по связи штаба бригады, проводная связь с соседом слева может обеспечиваться по направлению силами и средствами роты связи омб.

Для обеспечения проводной связи на узле связи КНП батальона развертывается телефонная станция. В ее состав входят два соединенных между собой полевых коммутатора П-193М, которые позволяют принять и обслужить до 20 линий.

При обеспечении проводной связи по направлениям потребность в кабеле может превысить его штатное количество, а емкость коммутаторов не обеспечит прием и обслуживание всех линий. Поэтому с целью сокращения расхода кабеля и рационального использования возможности телефонной станции связь с некоторыми абонентами проводной сети батальона обеспечивается по одной линии. Так, по одной линии с ротами первого эшелона может обеспечиваться проводная связь с боевым охранением и наблюдательными постами. Кроме того, таким способом необходимо организовать проводную связь с подразделениями, находящимися в исходном районе и действующими в бою по рубежам (противотанковым взводом, бронегруппой). Аналогично проводная связь может обеспечиваться с взводом материального обеспечения и медицинским пунктом батальона.

При организации и обеспечении проводной связи в омб (отб) целесообразно максимально использовать проводные линии связи государственной сети связи, проложенные через район обороны батальона. Это позволит, во-первых, сохранить штатные проводные средства связи, а во-вторых, создать необходимое количество обходных и резервных направлений связи.

Проводная связь батальона в оборонительном бою будет функционировать в условиях интенсивного огневого воздействия противника, перемещения и маневрирования своей гусеничной боевой техники. Поэтому при организации проводной связи необходимо предусматривать и осуществлять мероприятия по повышению ее живучести. С этой целью проводные линии должны прокладываться в траншеях и ходах сообщения, а на открытых участках – с учетом защитных свойств местности и с заглублением в грунт. Учитывая, что для инженерного оборудования района обороны омб требуется определенное время, первоначально проводные линии могут прокладываться по поверхности земли, а по мере отрывки траншей и ходов сообщений линии должны быть перенесены в них.

Основными мероприятиями по повышению своевременности установления связи проводными средствами являются поддержание в постоянной высокой боевой готовности линейно-кабельных подразделений и заблаговременное выдвижение их в районы работ, создание резерва проводных средств связи и сосредоточения его в местах, обеспечивающих своевременный ввод в действие.

Таким образом, организация связи в омб (отб) проводными средствами имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать при обеспечении связи. Необходимо всегда помнить, что только комплексное применение средств связи дает максимальный эффект в обеспечении управления подразделениями.

8. Организация связи в артиллерийских подразделениях

8.1. Общие положения

Артиллерийские подразделения предназначены для поражения наземных элементов систем высокоточного оружия, артиллерии, танков, средств противовоздушной обороны, радиоэлектронных средств, пунктов управления, живой силы, противотанковых и других огневых средств на позициях, в районах сосредоточения и на маршрутах движения, вертолетов на посадочных площадках, объектов тыла, а также для разрушения фортификационных сооружений, светового обеспечения боевых действий войск, постановки аэрозольных (дымовых) завес и выполнения других задач в интересах механизированной бригады.

К артиллерийским подразделениям относятся: артиллерийские (реактивные артиллерийские) дивизионы, артиллерийские (реактивные артиллерийские, минометные) батареи, огневые взводы.

Подразделения управления и артиллерийской разведки предназначены для управления артиллерийскими подразделениями, разведки противника и местности, обслуживания стрельбы. К ним относятся: разведывательные артиллерийские дивизионы, батареи управления и артиллерийской разведки, батареи артиллерийской разведки, батареи звуковой разведки, батареи радиолокационной разведки, взводы управления дивизионов и батарей, взводы оптической, звуковой, радиолокационной разведки.

Артиллерийский дивизион может быть задействован как самостоятельно, так и в составе артиллерийской группы. При ведении боя на разобщенных направлениях он может придаваться отдельному механизированному батальону первого эшелона или отдельному механизированному батальону, силы и средства которого действуют в отрыве от главных сил (составляют передовой, рейдовый, обходящий или штурмовой отряд, авангард или арьергард).

Артиллерийский дивизион из состава бригадной артиллерийской группы может назначаться для поддержки отдельного механизированного батальона, оставаться подручным у командира группы, назначаться для выполнения специальных задач.

Артиллерийская батарея, как правило, применяется в составе дивизиона. Она может назначаться для поддержки мотострелкового подразделения, оставаться подручной у командира дивизиона или назначаться для выполнения специальных задач. В отдельных случаях она может придаваться механизированному (мотострелковому) подразделению, силы и средства которого действуют в отрыве от главных сил, т. е. составляют головную (боковую, тыльную) походную заставу, штурмовую (поисковую) группу. Минометная батарея, как правило, остается в непосредственном подчинении командира батальона. В отдельных случаях она может в полном составе или повзводно придаваться ротам первого эшелона.

Дивизион (батарея), назначенный для выполнения специальных задач, применяется для ведения борьбы с полевой артиллерией противника, огня с использованием высокоточных боеприпасов и для других целей.

Артиллерийские подразделения в зависимости от выполняемой задачи действуют в походном или боевом порядках.

Походный порядок – построение подразделений для передвижения в колоннах по дорогам и колонным путям. Он должен обеспечивать: высокую скорость движения и быстрое развертывание в боевой порядок; наименьшую уязвимость от ударов всеми видами оружия, поддержание устойчивого управления.

Боевой порядок артиллерийского подразделения – его размещение на местности для выполнения задач по огневому поражению противника. Он должен обеспечивать: наиболее эффективное выполнение поставленных задач, наилучшее использование подразделений в соответствии с их предназначением, устойчивое управление подразделениями, возможность осуществления своевременного маневра, скрытность расположения и наименьшую уязвимость от ударов противника всеми видами оружия, тесное взаимодействие с механизированными (мотострелковыми) подразделениями.

Боевой порядок артиллерийского (реактивного артиллерийского) дивизиона состоит из боевых порядков батарей, командно-наблюдательного пункта, пункта управления огнем дивизиона. При необходимости в его состав включают наблюдательные пункты (передовой, боковой) и боевой порядок приданных подразделений артиллерийской разведки.

Боевой порядок артиллерийской (реактивной артиллерийской) батареи состоит из боевых порядков огневых взводов, пункта управления огнем батареи, КНП, а также при необходимости из наблюдательного пункта (передового или бокового).

Для развертывания в боевой порядок артиллерийского (реактивного артиллерийского) дивизиона назначаются районы огневых позиций (в обороне – основной и запасные, в наступлении – основной и планируемые для перемещения в ходе боя).

Основной район огневых позиций назначается для выполнения огневых задач во всех видах боя. В зависимости от принадлежности дивизиона (батареи), дальности артиллерийских (реактивных) систем и условий обстановки основной район огневых позиций назначается на удалении 2–6 км от передовых подразделений (переднего края обороны) своих войск. Размеры района огневых позиций дивизиона могут быть 1–2 км по фронту и глубине, батареи 0,5–1 км по фронту и глубине, а расстояние между огневыми позициями соседних батарей – не менее 500 м.

Запасный район огневых позиций назначается для маневра силами и средствами подразделений и выполнения огневых задач при преднамеренном или вынужденном оставлении основного района огневых позиций.

Временный район огневых позиций (временная огневая позиция) может назначаться для выполнения отдельных огневых задач: для поддержки

механизированных (мотострелковых) подразделений, силы и средства которых действуют в передовой полосе обороны (полосе обеспечения) или обороняют передовую позицию, ведения огня по удаленным от основного района огневых позиций целям, выполнения задач силами и средствами кочующих подразделений и других задач. Размеры временного района огневых позиций дивизиона могут быть увеличены в 1,5–2 раза.

В районе огневых позиций для каждой батареи подготавливаются две-три огневые позиции, расстояние между огневыми позициями батареи – не менее 300 м. В районе огневых позиций реактивной батареи подготавливается пункт заряжания на удалении не менее 300 м от огневых позиций.

Командно-наблюдательный пункт предназначен для ведения разведки противника и местности, управления огнем и маневром артиллерийскими подразделениями, наблюдения за действиями сил и средств механизированных (мотострелковых) подразделений и поддержания взаимодействия с ними. На КНП дивизиона создается пункт сбора и обработки данных.

Передовой наблюдательный пункт предназначен для ведения разведки противника и местности непосредственно перед фронтом передовых механизированных (мотострелковых) подразделений, поддержания связи с ними и управления огнем дивизиона (батареи) по целям, не наблюдаемым с КНП.

Боковой наблюдательный пункт предназначен для ведения разведки противника и местности, управления огнем, наблюдения за действиями сил и средств механизированных (мотострелковых) подразделений в районах, не наблюдаемых с КНП, и для организации сопряженного наблюдения.

Для введения противника в заблуждение об истинном расположении артиллерийских подразделений по плану старшего командира (начальника) могут оборудоваться ложные огневые позиции и наблюдательные пункты.

Для расположения на месте силам и средствам артиллерийского подразделения назначают район сосредоточения.

Район сосредоточения – участок местности, занятый или подготовленный (намеченный) для занятия силами и средствами артиллерийского подразделения и обеспечивающий их скрытное расположение, а также быстрый выход в другой район или на рубеж развертывания. В районе сосредоточения силы и средства артиллерийского подразделения располагаются рассредоточенно побатарейно (повзводно). Размеры района сосредоточения могут быть: дивизиона – 1–2 км, батареи – 300–500 м, взвода – до 100 м по фронту и глубине.

8.2. Силы и средства связи артиллерийских подразделений

Для обеспечения связи в интересах начальника артиллерии омбр имеется взвод управления начальника артиллерии омбр. Во взводе имеются: КШМ Р-142Н – 1 шт.; ПРП-4(3) – 1 шт.

Командно-штабная машина предназначена для обеспечения радиосвязи начальника артиллерии омбр с вышестоящим штабом, взаимодействующими и подчиненными артиллерийскими частями и подразделениями.

Подвижный разведывательный пункт (ПРП-4) предназначен для ведения артиллерийской разведки и разведки местности, а также для обслуживания стрельбы наземной артиллерии. В состав ПРП-4 входят средства связи: Р-123 – 2 шт., Р-107 – 1 шт., ТА-57 – 2 шт., П-274М – 0,5 км, Р-124, антенны (АШ-4 – 2 шт.).

Для обеспечения связи в интересах командира БРАГ омбр в составе группы имеется батарея управления и артиллерийской разведки (БУАР). Организационно БУАР состоит из взводов: артиллерийской, звуковой разведки, взвода связи и радиолокационного взвода, пункта управления артиллерийской разведки и отделения радиохимической разведки.

Взвод связи батареи управления и артиллерийской разведки предназначен для организации и обеспечения связи командиру и штабу артиллерийской группы.

Во взводе имеются: КШМ Р-145БМ – 1 шт., КШМ Р-142Н – 3 шт., коммутатор П-193М – 2 шт., кабель П-274М – 30 км, автомобиль ГАЗ-66 – 2 шт.

Взвод связи способен обеспечить работу в 16 радиосетях и радионаправлениях, развернуть и обслужить до 30 км полевых кабельных линий связи к артиллерийским подразделениям, КП омбр и общевойсковым воинским частям.

Для обеспечения управления и решения вышеперечисленных задач в гаубичном самоходно-артиллерийском дивизионе (гсадн) имеется взвод управления. В состав взвода управления дивизиона входят:

- командирская машина управления (КМУ) 1В15;
- командно-штабная машина (КШМ) 1В16;
- подвижный разведывательный пункт ПРП-3(4);
- радиостанции Р-159 – 2 шт.;
- приемник Р-326 – 1 шт.;
- коммутатор П-193М – 1 шт.;
- кабель П-274М – 12 км;
- автомобиль ГАЗ-66 – 1 шт.

Командирская машина управления 1В15 является подвижным средством управления командира артиллерийского дивизиона, на базе которого может развертываться КП дивизиона.

В состав КМУ 1В15 входят: радиостанции Р-130 – 1 шт., Р-111 – 1 шт., Р-123М – 2 шт., Р-107 – 1 шт., радиоприемник Р-326М – 1 шт., телефонные аппараты ТА-57 – 2 шт., кабель П-274М – 1,5 км, аппаратура коммутации и внутренней связи 1Т803, антенны: А111-4 – 2 шт., комбинированная штыревая, диполь, наклонный луч.

КШМ 1В16 служит подвижным средством управления начальника штаба артиллерийского дивизиона, на базе которого развертывается пункт управления огнем дивизиона (ПУОД). В состав 1В16 входят: Р-130М – 1 шт., Р-111 – 1 шт., Р-123М – 2 шт., Р-326 – 1 шт., П-193М – 1 шт., ТА-57 – 2 шт., П-274М – 1,5 км,

1Т803, антенны (АЛ11-4 – 2 шт., комбинированная штыревая, диполь, наклонный луч).

Подвижный разведывательный пункт ПРП-3(4) предназначен для ведения артиллерийской разведки и разведки местности, а также для обслуживания стрельбы наземной артиллерии (используется как передовой и боковой наблюдательный пункт). В состав ПРП-3(4) входят: Р-123 – 2 шт., Р-107(Р-159) – 1 шт., ТА-57 – 2 шт., П-274М (0,5 км), Р-124, АШ-4 – 2 шт.

Наряду с взводом управления дивизиона в каждой артиллерийской батарее также имеется взвод управления, в составе которого имеется КМУ 1В13 и 1В14, радиостанция Р-159 – 1 шт., кабель П-274М (8 км), ПЗУ-6 – 1 шт., ГА3-66 – 1 шт. КМУ 1В14 используется как подвижное средство управления командира артиллерийской батареи на базе которого может развертываться КНП батареи. В состав 1В14 входят: Р-123М – 3 шт., П-193М – 1 шт., П-274М (1,5 км), ГА-57 – 2 шт., 1Т803, антенны АШ-4 – 2 шт., Р-107(Р-159) – 1 шт.

КМУ 1В13 является подвижным средством управления старшего офицера батареи, на базе которого развертывается ПУО батареи на огневой позиции. В состав 1В13 входят: Р-123 – 3 шт., П-193М – 1 шт., П-274М (1,5 км), ТА-57 – 2 шт., 1Т803, антенна АШ-4 – 2 шт.

Комплекс 1В12, в состав которого входят КМУ 1В13, 1В14, 1В15 и КШМ 1В16, находится на вооружении в самоходных артиллерийских дивизионах.

Вышеперечисленные средства связи предназначены для развертывания системы связи артиллерийского дивизиона. Необходимо отметить, что пункты управления артиллерийского дивизиона могут размещаться как совместно с пунктами управления мотострелковых подразделений, так и самостоятельно. При совместном размещении пунктов управления радиосети артиллерийских подразделений могут быть использованы в качестве обходных связей командира мотострелкового батальона со своими подчиненными командирами и старшим начальником.

При раздельном размещении КНП командира батальона и артиллерийского дивизиона связь их взаимодействия может обеспечиваться через офицера артиллерийского дивизиона, прибывающего со средствами связи на КНП батальона.

Для обеспечения связи с вышестоящим командиром, а также организации связи с подчиненными подразделениями в штате противотанкового артиллерийского дивизиона (птадн) имеется взвод управления дивизиона, состоящий из трех отделений связи, включающий КШМ Р-142Н (КШМ Р-145БМ) – 1 шт., отделения ПРП-3М(4) – 1 шт., Р-159 – 2 шт., ПЗУ-6 – 2 шт., П-193М – 1 шт., П-274М (12 км), Р-158 – 1 шт.

В составе противотанковой батареи имеется отделение связи, имеющее на вооружении: Р-159 – 4 шт., Р-148 – 6 шт., П-274М (12 км), П-193М – 1 шт.; если в качестве буксировочных средств используются бронеобъекты (МТЛБ), в их составе имеются Р-123М.

В батарее ПТУР в отделении управления командира батареи имеются на вооружении: Р-159 – 5 шт., П-274М (6 км), П-193М – 1 шт., БРДМ – 1 шт. (в каждой боевой машине одна Р-123М).

Данными подразделениями связи развертывается система связи дивизиона и батарей.

Для обеспечения и организации связи в реактивном артиллерийском дивизионе (реадн) имеется взвод управления, состоящий из четырех отделений: отделения артиллерийской разведки (ПРП 4); отделения управления командира дивизиона (КМУ 1В19); отделения управления начальника штаба (КШМ 1В11); отделения управления (Газ-66, П-274 (12 км), Р-159, Р-326, П-193).

Кроме того, в каждой батарее реактивного артиллерийского дивизиона имеются: КМУ 1В18 – 1 шт., КМУ 1В110 – 1 шт., Р-159 – 1 шт., П-274М (8 км); ГАЗ-66 – 1 шт.

Комплекс КМУ 1 В17 (1В18, 1В19, 1В110, 1В111) используется в качестве средства управления командира (1В19) и начальника штаба (1В111) дивизиона, командира огневой батареи (1В18), старшего офицера батареи (1В110).

8.3. Организация связи в минометной батарее

В интересах командира минометной батареи организуется две радиосети штатными средствами радиосвязи из состава взвода управления батареи. Первая радиосеть предназначена для обеспечения связи командира батареи со старшим офицером на огневых позициях передовым (боковым) наблюдательным пунктом. Связь в этой радиосети осуществляется с использованием носимых радиостанций Р-159. Для управления огневыми расчетами и минометными взводами организуется вторая радиосеть батареи. В ее состав входит Р-159 старшего офицера батареи и станции командиров. При необходимости командир минометной батареи может руководить непосредственно огневыми взводами.

Широкое распространение в тактическом звене управления получила **проводная связь**. Она выгодно отличается от других родов связи тем, что ее средства наиболее точно воспроизводят голоса говорящих, как бы приближая переговоры по средствам связи к личному общению.

Телефонная проводная связь применяется для обеспечения связи должностным лицам штабов, передачи команд, приказов, распоряжений, донесений и т. д. и используется во всех звеньях управления войсками.

В батальоне проводная связь с командирами мотострелковых рот, минометной батареи организуется согласно распоряжения по связи штаба батальона, силами и средствами роты связи омб (отб) от УС КНП омб (отб) по направлениям проводной связи.

При этом проводная связь от КНП омб организуется только с командирами тех подразделений, которые остаются в непосредственном подчинении командира батальона.

Проводная связь с командирами приданных (поддерживающих) артиллерийских подразделений организуется также согласно распоряжению по связи штаба батальона, но обеспечивается, как правило, силами и средствами приданных артиллерийских подразделений.

Как правило, КНП артиллерийского подразделения совмещается с КНП батальона. В этом случае передовой (боковой) наблюдательный пункт может развертываться на КНП одной из рот первого эшелона.

Если батальону придается артиллерийский дивизион то, как правило, КНП приданного дивизиона совмещается с КНП батальона, а КНП батарей совмещаются с КНП мотострелковых рот.

От пунктов управления приданной артиллерии проводные линии прокладываются силами и средствами артиллерийского подразделения. Поэтому проводные линии артиллерии могут образовать обходные направления связи с командиром мотострелковых рот.

8.4. Организация связи радиосредствами в гсдн и реадн

Радиосвязь командира самоходного артиллерийского (реактивного артиллерийского) дивизиона с командиром бригадной артиллерийской группы (начальником артиллерии) обеспечивается в соответствии с распоряжением по связи штаба бригады. Для обеспечения своевременного обмена информацией, устойчивого управления, непосредственной связи командира самоходно-артиллерийского дивизиона с командиром бригадной артиллерийской группы организуются две радиосети командира бригадной артиллерийской группы, как правило, одна УКВ и одна КВ диапазона. УКВ радиосеть является постоянно действующей. КВ радиосеть обычно является скрытой. В этих сетях обеспечивается телефонная открытая связь радиостанциями Р-111, Р-130 из состава КМУ командира самоходного артиллерийского дивизиона.

Радиосвязь начальника штаба самоходного артиллерийского (реактивного артиллерийского) дивизиона с командиром бригадной артиллерийской группы (начальником артиллерии) обеспечивается в соответствии с распоряжением по связи штаба бригады. Для обеспечения своевременного обмена информацией, устойчивого управления, непосредственной связи начальника штаба самоходного артиллерийского (реактивно-артиллерийского) дивизиона с начальником штаба бригадной артиллерийской группы организуются две радиосети начальника штаба бригадной артиллерийской группы, как правило, одна УКВ и одна КВ диапазона. УКВ радиосеть является постоянно действующей. КВ радиосеть обычно является скрытой. В этих сетях обеспечивается телефонная открытая связь радиостанциями Р-111, Р-130 из состава КШМ начальника штаба самоходного артиллерийского (реактивно-артиллерийского) дивизиона.

Радиосвязь командира самоходного артиллерийского дивизиона с командирами батарей организуется по радиосети командира дивизиона на радиостанции Р-123М. В эту радиосеть включаются и радиостанции передового и бокового наблюдательных пунктов дивизиона (рис. 8.1 и 8.2).

Управление огнем самоходных артиллерийских батарей проводится по УКВ радиосети штаба дивизиона с использованием радиостанций Р-123М. Во вторую радиосеть входят радиостанции командира дивизиона, начальника штаба дивизиона, старших офицеров батарей.

Для получения данных от средств артиллерийской разведки дивизиона создается специальная радиосеть артиллерийской разведки дивизиона на радиостанциях Р-123М.

Командир самоходной артиллерийской батареи управление осуществляет с КНП. По радиосети командира батареи, создаваемой на радиостанциях Р-123М (Р-159), производится прием данных от передового (бокового) наблюдательного пункта. Управление огнем артиллерийских взводов командир батареи производит по УКВ радиосети командира батареи в составе радиостанций командира батареи и старшего офицера батареи.

8.5. Организация связи проводными средствами в гсадн

Проводная связь организуется от КНП дивизиона с КНП батарей, передовыми и боковыми наблюдательными пунктами и ПУО дивизиона силами и средствами взвода управления дивизиона (рис. 8.3). От ПУО дивизиона проводная связь устанавливается со старшими офицерами батарей на огневых позициях. Проводная связь с командиром омб организуется силами и средствами взвода управления артиллерийского дивизиона. Проводная связь организуется, как правило, по направлениям.

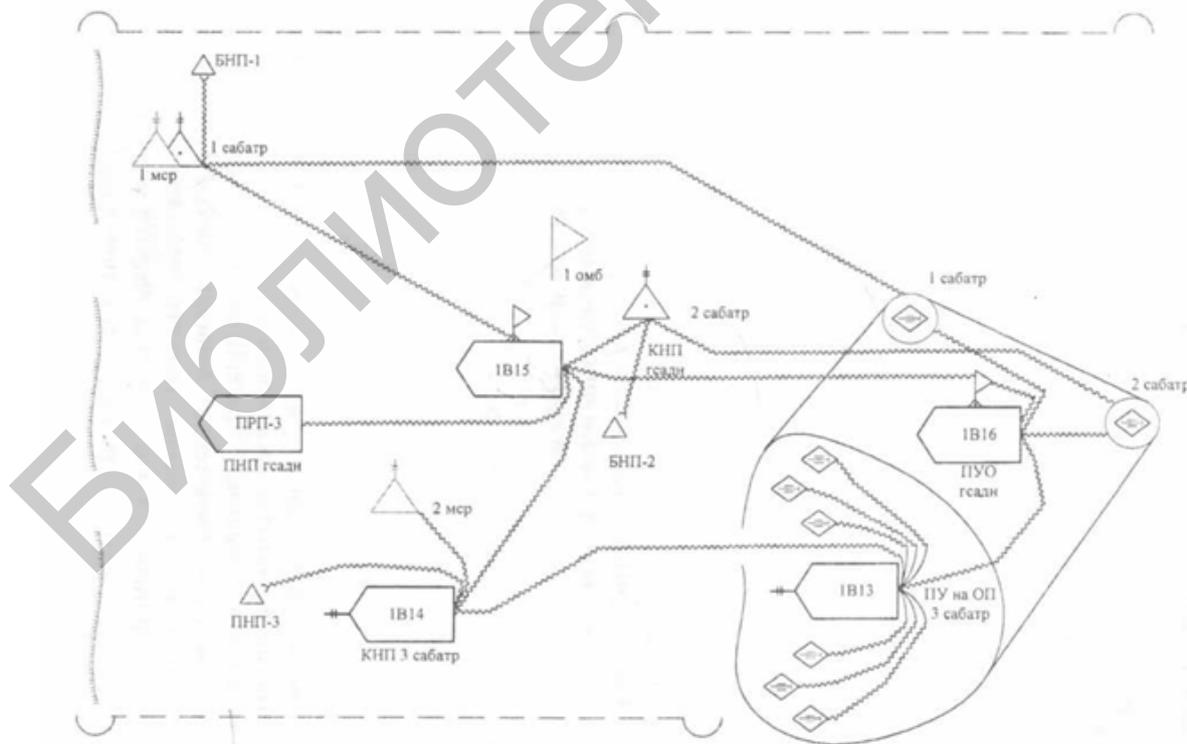


Рис. 8.3. Организация проводной связи в гсадн

9. Особенности организации связи на марше, при форсировании водных преград, при ведении боя в городе

На территории Республики Беларусь имеет большое значение организация связи в особых условиях, т. е. при совершении марша, преодолении водных преград, овладении городом. Как показывает опыт, на ведение боевых действий при возникновении локальных конфликтов (Нагорный Карабах, Абхазия, Чечня, Югославия, Дагестан) в настоящее время необходимо обращать особое внимание.

9.1. Особенности организации связи на марше

Особенности организации связи на марше (рис. 9.1) зависят от условий управления подразделениями, которые характеризуются:

- 1) неполными данными об обстановке;
- 2) значительно большими, чем в любых других условиях, расстояниями между пунктами управления;
- 3) трудностью получения информации от подчиненных командиров и передачи им распоряжений во время совершения марша;
- 4) резким ограничением или полным запрещением работы на передачу радио- и радиорелейными средствами и значительными трудностями в использовании проводных и подвижных средств связи, а также ограниченными возможностями использования стационарной и полевой опорной сети штабов механизированной бригады, объединения и государственной сети связи в полосе движения батальона.

При совершении марша в соответствии с условиями управления изменяются и задачи, стоящие перед связью, которая должна обеспечить:

- 1) своевременную передачу распоряжений подразделениям при подготовке к маршу;
- 2) непрерывное управление элементами походного порядка батальона при прохождении ими исходного рубежа, рубежа (рубежей) регулирования, в движении и в период нахождения в местах отдыха;
- 3) доведение до элементов походного порядка команд (сигналов) об обстановке и возобновлении движения, об изменении маршрутов и об увеличении (уменьшении) скорости движения;
- 4) своевременное получение данных о противнике от штаба механизированной бригады;
- 5) своевременное доведение до командиров подразделений решения командира батальона на развертывание батальона для вступления в бой;
- 6) устойчивое управление элементами боевого порядка при вступлении в бой с марша;
- 7) управление комендантской службой и получение данных о маршевой обстановке от комендантской службы, организуемой старшим штабом;

8) прием сигналов оповещения, данных о применении противником средств массового поражения от штаба механизированной бригады и штабов взаимодействующих частей;

9) управление подразделениями технического и тылового обеспечения.

Радиосвязь организуется в полном объеме с учетом обеспечения особенностей управления подразделениями на марше. До начала движения радиостанции готовятся к работе в режиме «дежурный прием». Работа на передачу разрешается только в радиосетях комендантской службы, разведки, внутренней связи по колонне короткими сигналами, а также в радиосетях противовоздушной обороны при отражении налета воздушного противника.

Для обеспечения радиосвязи комендантской службы используются переносные радиостанции Р-159 (Р-107), «Арбалет» и радиостанции Р-173 (Р-123), установленные в бронеобъектах, тягачах и автомобилях подразделений, а также радиосредства из состава группы связи батальона, которые могут выделяться офицерам, выставляемым на исходном рубеже, рубежах регулирования и труднопроходимых участках, если в этом есть необходимость.

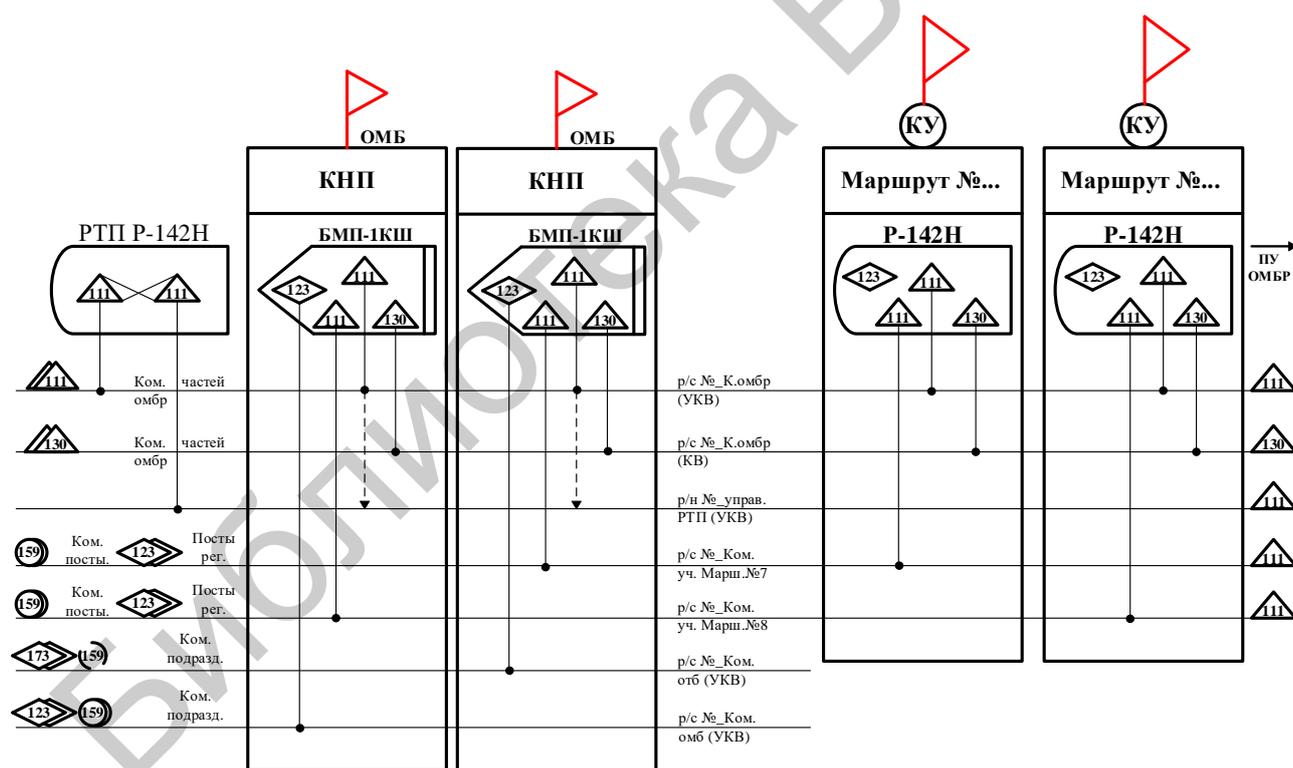


Рис. 9.1. Организация радиосвязи при совершении марша

Проводная связь при совершении марша (рис. 9.2) организуется от командно-наблюдательного пункта в исходном районе, в местах дневного (ночного) отдыха и в районе сосредоточения после совершения марша. При наличии времени на планирование и организацию связи она может быть организована в интересах комендантской службы на путях вытягивания войск к

исходному рубежу, на рубежах регулирования и в местах привалов. Степень использования проводной связи на марше определяется наличием на маршрутах выдвижения линий государственной сети связи, возможностью выделения в них каналов и цепей связи в интересах батальона на период совершения марша. Применение кабеля П-274М на марше резко ограничивается. Проводную связь для этого целесообразно обеспечивать с несколькими подразделениями на одной линии.

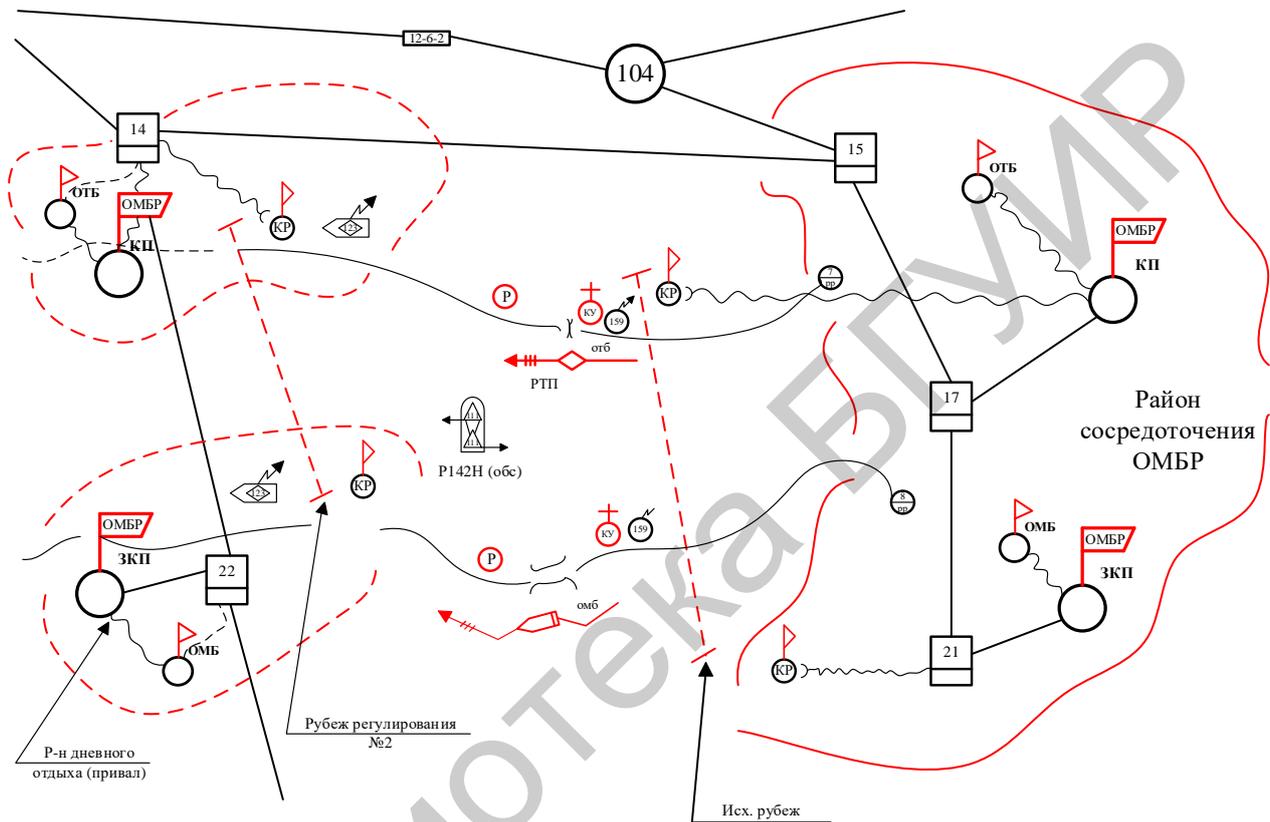


Рис. 9.2. Организация проводной связи при совершении марша

9.2. Особенности организации связи при форсировании водных преград

В ходе наступления батальон будет вынужден форсировать водную преграду. В зависимости от условий обстановки форсирование может осуществляться с ходу или с развертыванием главных сил у водной преграды (рис. 9.3). При невозможности форсирования с ходу, а также в том случае, когда это требуется по условиям обстановки, батальону предоставляется время (до 4–6 ч) для дополнительной или всесторонней подготовки.

Для организованного форсирования назначаются:

- исходный рубеж для форсирования на удалении 100–300 м или 1000–2000 м от водной преграды (в зависимости от удаления исходного района для форсирования);

– районы посадки (погрузки) на переправочно-десантные средства и районы герметизации танков на удалении 5–6 км от водной преграды, а при занятии исходного района для форсирования непосредственно у водной преграды.

Управление войсками при подходе к водной преграде и при форсировании осуществляется так же, как и в ходе наступления. Однако задачи управления значительно расширяются. При форсировании водных преград необходимо обеспечить руководство:

- подразделениями, ведущими бой за выход к реке;
- подразделениями, форсирующими водную преграду и ведущими бой на противоположном берегу;
- десантно-переправочными, понтонно-мостовыми подразделениями;
- комендантской службой на исходном рубеже и на переправах.

Для управления подразделениями при переправе в батальоне развертывается КПП на удалении до 300 м за подразделениями первого эшелона.

Для обеспечения организованного выхода войск к водной преграде, а также недопущения скученности и скопления подразделений, боевой техники и транспорта у переправ развертывается комендантская служба. Основными ее задачами являются: регулирование движения, поддержание установленного порядка и контроль за соблюдением мер маскировки на исходном рубеже, при выдвигении войск к водной преграде и особенно при выходе их к участкам форсирования на переправах и на противоположном берегу. Связь в батальоне при наступлении с форсированием водной преграды с элементами боевого порядка и взаимодействующими частями и подразделениями обеспечивается так же, как и при наступлении в обычных условиях. Однако имеются некоторые особенности в организации радиосвязи, которая в батальоне является основным средством управления.

В интересах обеспечения форсирования в УКВ диапазоне организуются радиосети:

- коменданта участка форсирования батальона, в составе радиостанций коменданта батальонной переправы, коменданта переправы танков под водой (вброд), комендантских постов, резерва переправочных средств;
- комендантов переправ, каждая в составе радиостанций коменданта переправы, помощника коменданта переправы, начальника КПП и начальника спасательно-эвакуационной команды;
- управления переправами танков под водой (вброд), каждая в составе радиостанций командира танкового батальона, коменданта переправы, помощников коменданта переправы, начальника КПП и района герметизации танков;
- комендантов переправ танков под водой (вброд), каждая в составе радиостанций коменданта, переправляющихся танков и начальника спасательно-эвакуационной команды. Переключение радиостанций танков из радиосети командира танкового батальона (роты) в радиосеть коменданта

переправы танков под водой (вброд) производится с выходом танков из района герметизации, а с выходом на противоположный берег их радиостанции перестраиваются в радиосеть командира танкового батальона (роты). При форсировании с разворачиванием главных сил у водной преграды проводная связь организуется от КНП к комендантам переправ по направлению. Проводная связь комендантов мостовых и паромных переправ с помощниками комендантов устанавливается силами и средствами инженерных подразделений.

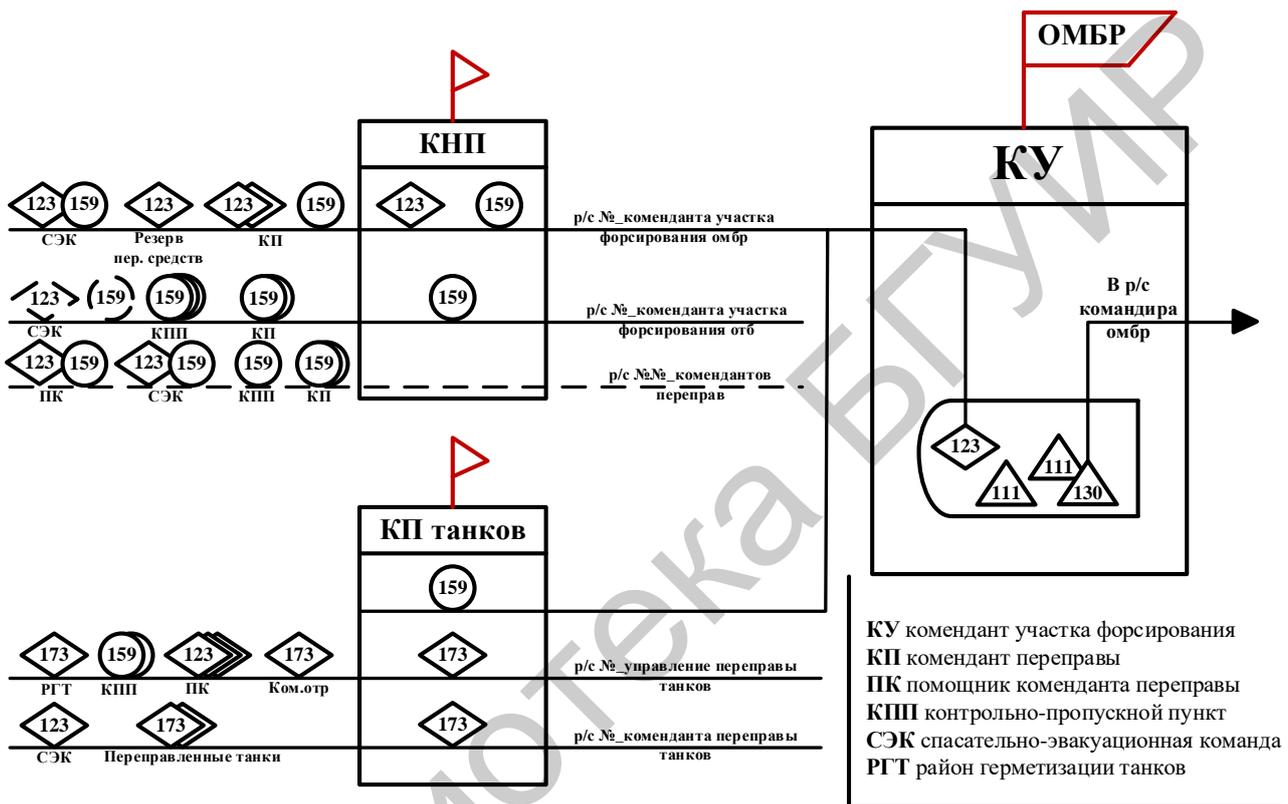


Рис. 9.3. Схема организации связи при форсировании водной преграды

9.3. Особенности организации связи при ведении боя в городе

При овладении городом необходимо учитывать следующие факторы, влияющие на организацию связи:

- уменьшение дальности действия радиостанций, особенно УКВ, вследствие экранирующего влияния городских строений;
- затруднение прокладки проводных линий связи и частые их повреждения из-за большого количества завалов и пожаров;
- ограниченные возможности использования подвижных и сигнальных средств связи.

Организуя связь при наступлении в городе, начальник связи батальона кроме обычных вопросов должен знать:

- способ штурма города и основные направления наступления;

- количество и состав штурмовых групп;
- их задачи и характер маневра;
- планировку города, характер городских строений и их влияние на обеспечение связи;
- возможности использования стационарных средств связи;
- наличие, характер подземных сооружений и коммуникаций (метро, канализации, коллекторов и др.) и возможности их использования для размещения узлов и станций связи, прокладки кабельных линий связи и движения фельдъегерей (посыльных).

Связь со штурмовыми группами организуется: по радио, включением радиостанций командиров групп в радиосеть командира батальона, проводными и сигнальными средствами.

Связь командира штурмовой группы с приданным артиллерийским подразделением обеспечивается через командира этого подразделения, прибывающего в штурмовую группу со своей радиостанцией.

При обеспечении связи в городе узлы связи оборудуются в прочных подвалах и тоннелях. Устанавливается охрана узлов, станций и линий связи. Переносные радиостанции по возможности развертываются на верхних этажах зданий, и организуется дистанционное управление ими. Средства связи размещаются с учетом защиты их от пожаров и обвалов и тщательно маскируются. Кабельные линии прокладываются, как правило, вне улиц по проходным дворам. При использовании стационарной сети связи города необходимо принимать меры, исключающие возможность подслушивания переговоров противником.

10. Основы работы начальника связи омб (отб) при планировании и организации связи

Успешное выполнение поставленных задач омб (отб) в основном зависит от грамотной организации управления подразделениями, своевременного и правильного планирования обеспечения и организации связи. Поэтому правильно выбранный метод работы начальником связи батальона на этапе планирования и организации связи имеет важное значение.

10.1. Обязанности начальника связи омб (отб)

В омб (отб) обязанности начальника связи (НС) и командира взвода связи выполняет один и тот же офицер. В своей работе по организации и обеспечению связи он подчиняется непосредственно начальнику штаба батальона. Вместе с тем по вопросам учета техники, обучения личного состава подразделений связистов батальона, использования радиоданных и другим вопросам он выполняет распоряжения начальника связи бригады.

Начальник связи батальона отвечает за боевую и мобилизационную готовность подразделений связи, своевременное планирование, организацию и

обеспечение связи в батальоне (в том числе в мотострелковых ротах, минометной батарее, гранатометном взводе, взводах технического и материального обеспечения и т. д.) и является прямым начальником личного состава взвода связи, а также старшим начальником по отношению к начальникам связи приданных подразделений.

Начальник связи обязан:

1) руководить проведением мероприятий по переводу взвода связи с мирного на военное время;

2) постоянно знать тактическую обстановку и обстановку по связи, организацию управления, места развертывания и направления перемещения своих ПУ, ПУ вышестоящих штабов, подчиненных и взаимодействующих воинских частей (подразделений), состояние и возможности использования СЭОП;

3) своевременно принимать решение по организации связи, руководить ее планированием;

4) принимать участие в планировании боевых действий, готовить предложения начальнику штаба по развертыванию командно-наблюдательных пунктов подчиненных подразделений, организации связи, защите информации от технических средств разведки противника и обеспечению скрытности управления;

5) хорошо знать состояние связи в подчиненных подразделениях, своевременно и четко ставить им задачи, требовать точного их выполнения и контролировать выполнение поставленных задач;

6) развивать у подчиненных творческую инициативу в работе, оказывать необходимую помощь;

7) организовывать в ходе боя разведку средств связи и местности;

8) принимать меры к восстановлению вышедших из строя элементов системы связи и нарушенных связей, обеспечивать устойчивое управление подразделениями при перемещении КНП и своевременное восстановление связи при выходе его из строя;

9) разрабатывать и осуществлять мероприятия по безопасности связи, организовывать контроль за соблюдением установленных режимов работы средств связи, принимать меры по пресечению нарушений дисциплины связи;

10) обеспечивать эффективный контроль за своевременным прохождением информации;

11) организовывать защиту системы связи от средств технической разведки, средств радиоэлектронной борьбы, оружия массового поражения противника;

12) руководить боевой подготовкой подразделений связи, изучать и обобщать опыт организации и обеспечения связи, доводить его до подчиненных;

13) включать в боевые донесения батальона необходимые данные о состоянии связи, потерях в личном составе и технике связи, способности взвода

связи выполнять поставленную задачу, заявки на пополнение средств связи и использование каналов (линий) связи старшего штаба (местной сети связи).

10.2. Последовательность работы начальника связи батальона при планировании и организации связи

10.2.1. Методы работы начальника связи батальона при планировании связи

Планирование связи – разработка структуры системы связи, содержания и последовательности выполнения подразделениями связи поставленных задач, организация взаимодействия, обеспечения и управления.

Планирование связи является основным, наиболее важным этапом в работе начальника связи по управлению системой и подразделением связи, который заключается в разработке наиболее эффективных способов применения сил и средств для обеспечения непрерывного управления.

Работу начальника связи по планированию связи можно условно разделить на пять этапов:

- 1) изучение и уяснение исходных данных;
- 2) оценка обстановки по связи;
- 3) принятие решения на организацию связи;
- 4) разработка документов по связи;
- 5) постановка задач должностным лицам по связи.

Строго разграничить по времени выполнение этих работ невозможно. Порядок работы начальника связи по организации связи в период подготовки и в ходе боевых действий определяется тактической обстановкой, методами работы командира и должностных лиц штаба батальона, характером поставленных задач и установленными сроками готовности связи.

Во всех случаях организация работы начальника связи должна обеспечивать своевременное принятие решений, полное и качественное осуществление мероприятий по планированию связи, предоставление подчиненным возможно большего времени для непосредственной подготовки к выполнению задач.

При принятии решения и планировании связи могут применяться последовательный и параллельный методы работы либо сочетание обоих методов.

Метод последовательной работы применяется при длительных сроках подготовки боевых действий. При этом каждая нижестоящая инстанция включается в работу после принятия решения в вышестоящей инстанции.

При последовательном методе работы после объявления решения командиром батальона на бой, получения указаний начальника штаба и распоряжения по связи из вышестоящего штаба начальник связи уясняет задачу, определяет мероприятия, которые необходимо провести немедленно по подготовке подразделений связи к выполнению полученной задачи, производит расчет времени, оценивает обстановку, единолично принимает решение на

организацию связи, докладывает его начальнику штаба батальона, ставит задачу подчиненным, завершает разработку документов по связи, утверждает схему связи у начальника штаба. Затем руководит развертыванием системы связи батальона, организацией всестороннего обеспечения системы связи и боевого применения подразделений связи, осуществляет контроль за выполнением поставленных задач и оказывает помощь подчиненным при подготовке к бою. В установленное время начальник связи докладывает о готовности связи начальнику штаба батальона и начальнику связи бригады.

Метод параллельной работы применяется при ограниченных сроках подготовки боевых действий и в ходе их ведения. При этом принятие решения и планирование связи в нижестоящих звеньях начинаются сразу, после того как старший начальник выработает замысел организации связи.

При параллельном методе работа начальника связи по организации связи проводится в том же порядке, как и при последовательном методе, с той лишь разницей, что после оценки обстановки начальник связи определяет замысел организации связи и докладывает его начальнику штаба. После выработки замысла организации связи начальник связи отдает предварительное боевое распоряжение командирам подразделений связи и ориентирует начальников связи приданных (поддерживающих) подразделений. После принятия решения командира батальона на бой, получения указаний начальника штаба по организации связи и распоряжения по связи из вышестоящего штаба начальник связи завершает принятие решения и в дальнейшем организует работу согласно вышеизложенному.

В зависимости от обстановки и наличия времени последовательность работы начальника связи по организации связи может быть и другой.

В настоящее время при планировании связи применяется разумное сочетание обоих методов.

В объединении планирование связи осуществляется, как правило, последовательным методом работы, а в соединении и ниже – параллельным методом работы.

10.2.2. Последовательность работы начальника связи батальона при планировании связи

Планирование связи заключается в разработке наиболее эффективных способов применения сил и средств связи для обеспечения непрерывного управления войсками. Связь планируется на весь период боевых действий.

Планирование связи должно базироваться на возможном развитии боевых действий при реальном учете возможностей имеющихся сил и средств связи, тщательном учете потребностей управления батальоном. Общее руководство связью осуществляет командир и начальник штаба батальона, а непосредственно организует начальник связи батальона.

Работа начальника связи в вопросе организации связи на предстоящий бой по своему содержанию и методам осуществления зависит от конкретных

условий обстановки, полученной задачи, порядка работы командира и штаба батальона и наличия времени.

Исходными данными для планирования связи являются: решение командира; указания начальника штаба; распоряжение по связи вышестоящего штаба; наличие и состояние сил и средств связи.

Обычно работу по организации связи начальник связи батальона начинает с момента получения задачи от командира (начальника штаба) батальона, одновременно может быть получено распоряжение по связи штаба бригады.

Начальник связи батальона уясняет задачу, ориентирует подчиненных о предстоящих действиях, оценивает обстановку, принимает решение, докладывает его начальнику штаба и после его утверждения ставит задачу взводу связи на выполнение задачи по обеспечению связи, оформляет (разрабатывает) планирующие документы.

Уяснение задачи по связи и оценка обстановки, т. е. факторов, определяющих организацию связи в батальоне в различных видах боя, для начальника связи – процесс непрерывный. Начальник связи батальона оценивает данные о противнике, о своих войсках (в том числе о состоянии подразделения связи) и другие факторы обстановки в течение всего времени планирования связи. Часть факторов может быть оценена начальником связи значительно раньше получения боевых задач (например, боевой состав батальона, наличие и состояние сил и средств связи и др.).

При уяснении боевой задачи начальник связи должен понять характер предстоящих боевых действий, задачу, средства усиления, место батальона в боевом порядке бригады и порядок взаимодействия, сроки готовности батальона к выполнению задачи. Эта работа выполняется во время тактического ориентирования офицеров штаба и командиров подчиненных подразделений, проводимого командиром.

Из **распоряжения по связи штаба бригады** начальник связи батальона должен уяснить:

- 1) замысел начальника связи бригады;
- 2) порядок организации связи со старшим штабом и взаимодействующими подразделениями, потребность в средствах связи для ее обеспечения;
- 3) места развертывания, время готовности и направления перемещения УС ПУ и ОУС вышестоящего штаба;
- 4) порядок использования и режимы работы средств связи;
- 5) силы, средства и каналы связи, выделяемые в распоряжение батальона вышестоящим штабом;
- 6) возможность и порядок использования ТСС и местной сети связи;
- 7) органы ТОС старшего штаба;
- 8) районы расположения резервов связи вышестоящего штаба и порядок его использования;
- 9) время готовности связи с УС ПУ старшего штаба.

Из решения командира на бой и указаний начальника штаба батальона начальник связи должен уяснить:

- 1) боевые задачи и возможный характер действий противника;
- 2) цель предстоящих действий сил и средств батальона и задачи, которые предстоит им выполнить для достижения этой цели;
- 3) построение боевого порядка и создаваемую систему управления батальона;
- 4) задачи подразделениям и характер взаимодействия между ними;
- 5) районы развертывания КНП батальона, подчиненных подразделений и направление их перемещения;
- 6) порядок обеспечения связи с подразделениями батальона по этапам боя;
- 7) порядок использования и режим работы средств связи;
- 8) порядок восстановления связи при выходе из строя КНП батальона;
- 9) время готовности связи.

Расчет времени работы начальника связи батальона заключается в определении сроков и последовательности проведения мероприятий по организации связи, подготовке подразделений связи к выполнению полученных задач.

К мероприятиям, которые необходимо провести немедленно, относятся:

- 1) возвращение во взвод связи отсутствующего личного состава;
- 2) получение (дополучение) боеприпасов, военно-технического имущества (ВТИ), продовольствия и других материальных средств;
- 3) проверка исправности средств связи;
- 4) получение из ремонта техники связи и доукомплектование ее запчастями и принадлежностями (ЗИП);
- 5) зарядка аккумуляторов;
- 6) другие мероприятия, влияющие на боеготовность личного состава и средств связи.

Оценка обстановки включает в себя оценку противника, своих подразделений и системы связи, района боевых действий батальона и радиоэлектронной обстановки в нем, местности, времени и других факторов, влияющих на организацию связи.

При оценке противника анализируются возможности и степень его воздействия на систему связи средствами поражения и радиоэлектронной борьбы, а также действиями диверсионно-разведывательных групп.

При оценке своих войск анализируются: состав, задачи, боевой порядок батальона, направление главного удара (сосредоточения основных усилий), организация управления и другие особенности боевых действий, оказывающие влияние на организацию и обеспечение связи; количественно-качественный состав сил и средств связи; состояние и возможности использования линий связи вышестоящего штаба и взаимодействующих подразделений; задействованные полевые средства связи и возможности их дальнейшего использования.

В выводах по данному пункту начальник связи определяет, с кем и на каких этапах боя необходимо обеспечить наиболее устойчивую связь.

Оценка системы и подразделений связи производится с точки зрения укомплектованности и состояния сил и средств связи, состояния и возможностей использования местных линий связи, боевого опыта личного состава и его подготовки.

В выводах начальник связи определяет степень удовлетворения системой связи потребностей управления, мероприятия для повышения ее устойчивости, а также способность подразделений связи выполнять задачи по обеспечению непрерывности управления войсками.

При оценке района боевых действий анализируется: наличие, состояние и проходимость дорожной сети, рельеф, растительный покров, защитные и маскирующие свойства местности, наличие водных преград, время года и суток, глубина снежного покрова и промерзания грунта, отношение местного населения к нашим войскам и другие факторы, влияющие на организацию связи. В выводах по данному пункту начальник связи определяет трудности в организации и обеспечении связи, которые могут вызвать условия района боевых действий, и мероприятия для уменьшения их влияния, возможность использования защитных и маскирующих свойств местности, направления и средства, которые наиболее целесообразно использовать.

При оценке времени анализируется имеющийся ресурс времени и производится его расчет на принятие решения, планирование связи, постановку задач и практическую работу по подготовке подразделения связи к развертыванию элементов системы связи.

В выводах из оценки времени начальник связи определяет, сколько есть времени на планирование и организацию связи, а также время до срока готовности документов по связи и системы связи.

В ходе оценки обстановки анализируются только те элементы, которые в данных условиях действительно необходимы для принятия решения, недостаточно ясны и требуют уточнения. Оценка обстановки по полной схеме обычно осуществляется только при длительных сроках подготовки боя.

В результате уяснения задачи, оценки обстановки, проведенных расчетов **начальник связи единолично принимает решение.**

В решении начальник связи определяет:

- 1) замысел организации связи;
- 2) задачи подразделениям связи;
- 3) основные вопросы взаимодействия, всестороннего обеспечения подразделений связи;
- 4) организацию управления связью.

Основу данного решения составляет **замысел организации связи**, который включает в себя:

- 1) направления, районы сосредоточения основных усилий при организации связи (с учетом направлений, районов и рубежей сосредоточения основных усилий батальона);

2) структуру и последовательность развертывания системы связи (количество, последовательность развертывания КНП батальона, подчиненных подразделений, а также линий связи, образованных радио- и проводными средствами, предполагаемые маршруты подвижных средств связи);

3) распределение сил и средств связи и порядок (последовательность) их применения при подготовке и в ходе боевых действий.

Одновременно с замыслом на организацию связи определяется участие сил и средств связи в мероприятиях по введению в заблуждение противника.

Начальник связи может **участвовать в рекогносцировке**, проводимой командиром батальона, в ходе которой уточняет принятое им решение. Здесь же на местности начальник связи уясняет организацию управления подразделениями и основные вопросы связи взаимодействия с учетом влияния местности и боевых задач соседей.

Постановка задач подчиненным подразделениям производится устным боевым приказом, а также выдаются схемы-приказы на обеспечение связи. Задачи по связи другим подразделениям батальона ставятся распоряжением начальника штаба батальона и записываются в журнал полученных и отданных распоряжений.

Начальник связи должен использовать любую возможность для постановки (уточнения) наиболее важных и сложных задач командирам подчиненных подразделений связи лично, особенно при резких изменениях обстановки.

В боевом приказе указываются:

1. Краткие выводы из оценки группировки и характера действий противника.

2. Задачи по связи, выполняемые в интересах подразделения связи силами и средствами связи вышестоящего штаба и по решению старшего начальника, задачи соседей и взаимодействующих подразделений связи.

3. Задача подразделения связи с указанием сил и средств усиления и порядка их переподчинения.

4. После слова «РЕШИЛ» – замысел применения подразделения связи.

5. После слова «ПРИКАЗЫВАЮ» отдельными подпунктами, начиная с подпункта 5.1, – порядок обеспечения (организации) связи, задачи подразделениям связи и сроки их выполнения:

5.1. Начальнику телефонной станции:

- место развертывания телефонной станции;
- какие линии связи проложить и какие принять на коммутатор;
- порядок организации внутренней связи на КНП батальона;
- порядок инженерного оборудования и маскировки телефонной станции и линий внутренней связи.

5.2. Начальнику радиостанции:

- с кем и в каких радиосетях (радионаправлениях) обеспечить радиосвязь;

- режим работы радиостанций;
- мероприятия по защите радиосвязи от радиопомех противника;
- порядок обеспечения радиосвязи при перемещении КНП батальона.

6. Место и время развертывания КНП батальона и направление его дальнейшего перемещения, а также, на какой пункт управления, на который передается управление связью в случае выхода из строя КНП батальона.

7. Время готовности к выполнению задач.

При постановке задач должностным лицам вручаются необходимые данные по связи: схемы-приказы начальнику КШМ и начальнику телефонной станции, бланки радиоданных, схема вызова, таблица позывных УС и должностных лиц для начальника телефонной станции и должностных лиц батальона.

Указанные данные вручаются личному составу при постановке задач, частоты и позывные записываются на шильдиках радиостанций.

В ходе боя начальник связи управляет связью с КНП батальона. При ведении оборонительного боя особое внимание начальника связи должно быть сосредоточено на защите элементов системы связи от разведки противника, т. к. КНП батальона, ПУ других подразделений значительно большее время будут находиться на одном месте, вследствие чего создаются условия для определения их местоположения и поражения.

Начальник связи может ставить задачи командирам взводов связи и командиру взвода управления минометной батареи как письменно, так и устно.

Устное боевое распоряжение по связи (боевой расчет личного состава) командирам подразделения связи батальона может включать следующие пункты:

а) место и время развертывания КНП батальона и направление его дальнейшего перемещения;

б) порядок обеспечения радиосвязи:

- радиостанции для связи командира батальона с командиром механизированной бригады; начальники радиостанций, позывные и частоты связи;

- радиостанции для связи командира батальона с командирами мср, минометной батареи, гранатометного взвода, боевого разведывательного дозора, бронегруппы, огневой засады; начальники радиостанций, позывные и частоты связи;

- радиостанции для связи командиров рот с командирами взводов; начальники радиостанций, позывные и частоты связи;

- радиостанции для связи командира минометной батареи с огневыми взводами; начальник радиостанции, позывные и частоты связи;

- радиостанции для связи командира гранатометного взвода с командирами гранатометных отделений; начальники радиостанций, позывные и частоты связи и т. д.;

- в) состав ретрансляционного пункта (если он создается), кто начальник (радиотелефонисты), сигнал начала развертывания, позывные и частоты связи;
- г) режим работы радиосредств;
- д) постоянные позывные командиров корпуса и командира механизированной бригады;
- ж) порядок организации (использования) проводной связи в бою;
- з) сигналы оповещения и время готовности связи.

Начальник связи может участвовать в рекогносцировке, проводимой командиром батальона, в ходе которой уточняет вопросы связи взаимодействия. Затем **завершает разработку** плана связи и других боевых документов.

Организация практической подготовки личного состава и техники связи к предстоящему бою осуществляется следующим образом.

Проверка готовности средств связи к работе производится на их работоспособность, укомплектованность антенным имуществом, инструментом и материалами, аккумуляторами и т. д.

Проверка личного состава производится на знание своих обязанностей согласно боевому расчету, техники связи и оружия, наличие и знание данных по связи, особенности работы в данных условиях и т. д.

При наличии времени и указаний начальника штаба омб (отб) начальник связи может выполнить тренировочную задачу по связи с отработкой полной схемы связи батальона.

Начальник связи организует **развертывание УС КНП**, проверяет правильность оборудования боевых постов, организует оперативно-техническую службу на узле связи.

При организации связи начальник связи батальона разрабатывает (ведет) следующие планирующие документы по связи: схема связи, блокнот начальника связи и рабочая карта начальника связи.

Схема связи разрабатывается заблаговременно на формализованном бланке (отдельном листе) независимо от района боевых действий.

На схеме связи отражаются: узлы связи ПУ старшего штаба, своего батальона, подчиненных, взаимодействующих и приданных воинских частей (подразделений); средства радио-, радиорелейной, проводной связи и их принадлежность; способы организации и виды связи. Схема связи является основным отчетным документом, ее утверждает начальник штаба батальона и подписывает начальник связи.

В **блокноте начальника связи** отражаются вопросы, которые необходимы для принятия решения на организацию связи, в том числе: закрепление средств связи за должностными лицами батальона, а также линейных команд за направлениями связи, меры по восстановлению связи, схема организационно-технического построения УС ПУ батальона, тактико-технические данные средств связи, нормативы развертывания УС, таблицы позывных УС, позывных должностных лиц, сигналы управления, оповещения и другие справочные материалы.

На **рабочую карту начальника связи батальона** наносится:

- 1) линия соприкосновения войск;
- 2) обнаруженные места развертывания средств радиотехнической разведки и радиоэлектронной безопасности противника, возможные границы зон разведки и создания радиопомех УКВ и КВ радиолиниям;
- 3) разграничительные линии и задачи батальона (в обороне – оборонительные позиции и рубежи проведения контратак; в наступлении – исходные районы для наступления, рубежи развертывания и перехода в атаку; при перемещении – маршруты и порядок передвижения воинской части; пункты и посты связи сети связи комендантской службы);
- 4) места развертывания и порядок перемещения УС ПУ вышестоящего штаба, своего батальона, подчиненных подразделений и взаимодействующих войск;
- 5) элементы стационарной сети связи (в объеме, необходимом для организации связи и взаимодействия);
- 6) планируемые линии проводной связи;
- 7) вспомогательные узлы связи и ретрансляционные станции (пункты) бригады;
- 8) станции, обменные пункты ФПС и маршруты движения подвижных средств связи;
- 9) органы технического обслуживания и ремонта средств связи вышестоящего штаба и другая необходимая для организации связи информация.

Организация практической подготовки личного состава и техники связи к предстоящему бою осуществляется следующим образом.

Проверка готовности средств связи к работе производится на их работоспособность, укомплектованность антенным имуществом, аккумуляторами, инструментом и материалами и т. д.

Проверка личного состава производится:

- 1) на знание своих обязанностей согласно боевому расчету;
- 2) на знание тактико-технических характеристик и порядка боевого применения техники связи и оружия;
- 3) на наличие и знание данных по связи, особенности работы в данных условиях и т. д.

При наличии времени и указаний начальника штаба батальона начальник связи (командир подразделения связи) может провести тренировку по связи с отработкой полной схемы связи батальона.

В установленное время начальник связи батальона **докладывает начальнику штаба о готовности к выполнению поставленной задачи.**

Литература

1. Руководство по связи Сухопутных войск (связь в соединениях, воинских частях и подразделениях) : Приказ начальника Генерального штаба Вооруженных Сил – первого заместителя Министра обороны Республики Беларусь №035 от 01.11.2005 г. – Минск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2005.
2. Боевой Устав Сухопутных войск : Приказ командующего Сухопутными войсками №233 от 29.11.2010 г. В 3 ч. Ч. II : Батальон, рота. – Бобруйск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2010.
3. Руководство по радиосвязи Вооруженных Сил Республики Беларусь. – Минск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2002.
4. Правила радиосвязи в Вооруженных Силах : Приказ начальника Генерального штаба Вооруженных Сил – первого заместителя Министра обороны Республики Беларусь №655 от 21.11.2007 г. – Минск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2007.
5. Руководство по эксплуатации узлов связи. – Минск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2007.
6. Организация связи. В 2 ч. Ч. 1 : Организация связи в воинских частях и подразделениях : учебник / Ю. А. Семашко [и др.]. – Минск : Военная академия Республики Беларусь, 2012.
7. Боевые документы : учеб.-метод. пособие / Р. А. Градусов, А. В. Кашкаров. – Минск : БГУИР, 2013.
8. Основы организации связи : учеб.-метод. пособие / А. М. Дмитрюк [и др.]. – Минск : БГУИР, 2012.
9. Эффективность системы военной связи : учеб.-метод. пособие / И. О. Мачихо [и др.]. – Минск : БГУИР, 2017.
10. Инструкция по развертыванию и эксплуатации радиорелейных и тропосферных линий связи для соединений, воинских частей и подразделений связи Вооруженных Сил. – Минск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2004.
11. Инструкция по развертыванию и эксплуатации полевых кабельных линий связи для соединений, воинских частей и подразделений связи Вооруженных Сил. – Минск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2003.
12. Инструкция о порядке разработки и правилах оформления боевых документов. – Минск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2012.

Учебное издание

Утин Леонид Львович
Божко Руслан Александрович
Русак Семен Владимирович

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Редактор *А. К. Мяделко*

Корректор *Е. Н. Батурчик*

Компьютерная правка, оригинал-макет *М. В. Касабуцкий*

Подписано в печать 20.06.2018. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. 8,72. Уч.-изд. л. 9,6. Тираж 50 экз. Заказ 137.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий №1/238 от 24.03.2014,

№2/113 от 07.04.2014, №3/615 от 07.04.2014.

ЛП №02330/264 от 14.04.2014.

220013, Минск, П. Бровки, 6