

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

Военный факультет

Кафедра связи

М. Н. Дудак, Л. Л. Утин

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ПОЛЕВЫХ УЗЛОВ СВЯЗИ ОБЪЕДИНЕНИЙ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением по военному образованию
в качестве учебно-методического пособия для курсантов, обучающихся
по специальности 1-45 01 01-03 «Инфокоммуникационные технологии
(системы телекоммуникаций специального назначения)»*

Минск БГУИР 2019

УДК 623.615(076)
ББК 68.517я73
Д81

Рецензенты:

кафедра управления органами пограничной службы государственного
учреждения образования
«Институт пограничной службы Республики Беларусь»
(протокол №6 от 13.12.2018);

заведующий кафедрой защиты информации учреждения образования
«Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники» доктор технических наук, профессор Т. В. Борботько

Дудак, М. Н.

Д81 Основы построения полевых узлов связи объединений : учеб.-метод.
пособие / М. Н. Дудак, Л. Л. Утин. – Минск : БГУИР, 2019. – 112 с. : ил.
ISBN 978-985-543-508-3.

Рассматриваются классификация и требования, предъявляемые к узлам связи, назначение и организационно-техническое построение узлов связи пунктов управления объединения, их развертывание, свертывание, организация управления и всестороннего обеспечения, а также порядок образования и прохождения каналов на узле связи.

УДК 623.615(076)
ББК 68.517я73

ISBN 978-985-543-508-3

© Дудак М. Н., Утин Л. Л., 2019
© УО «Белорусский государственный
университет информатики
и радиоэлектроники», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень условных обозначений и сокращений.....	4
Введение	6
1. Назначение, классификация и задачи, возлагаемые на УС	7
2. Требования, предъявляемые к узлам связи	13
3. Показатели оценки узлов связи.....	19
4. Основы взаимодействия узлов связи.....	26
5. Принципы построения УС.....	29
6. Организационно-техническая структура узла связи и назначение его элементов.....	33
7. Каблирование узлов связи и абонентские сети, развертываемые на пунктах управления.....	37
8. Электропитание узлов связи	41
9. Основы построения системы электропитания подвижных узлов связи.....	46
10. Определение, содержание и основные задачи оперативно-технической службы	51
11. Организация дежурства и документы оперативно-технической службы УС	57
12. Состав, назначение и организационно-техническое построение узлов связи ПУ соединения	64
13. Боевое применение узлов связи ПУ омбр.....	70
14. Назначение, состав и организационно-техническое построение узлов связи КП (ЗКП) объединения.....	73
15. Назначение, состав и организационно-техническое построение узлов связи ППУ и ВПУ объединения.....	83
16. Назначение, состав и организационно-техническое построение узла связи ТПУ объединения.....	89
17. Назначение, состав и организационно-техническое построение опорных и специальных УС объединений.....	92
18. Содержание боевого планирования подвижного узла связи объединения	95
19. Размещение узлов связи КП (ЗКП) объединения на местности. Развертывание, свертывание и перемещение узлов связи	98
Заключение.....	110
Список использованных источников	111

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

АТО	аппаратная технического обслуживания
БП	боевой пост
БПЛА	беспилотные летательные аппараты
БУС	бортовой узел связи
ВзПУ	воздушный пункт управления
ВТИ	военно-техническое имущество
ВТО	высокоточное оружие
ВУС	вспомогательный узел связи
ГБУ	группа боевого управления
ГКО	группа каналов образования
ГКШМ	группа командно-штабных машин
ГРС	группа радиостанций
ГТОиР	группа технического обслуживания и ремонта
ГШ ВС РБ	Генеральный штаб Вооруженных Сил Республики Беларусь
ДГр	дежурный по группе
ДУ	дистанционное управление
ДУС	дежурный по узлу связи
ДЦ	дежурный по центру
ЗАС	засекреченная связь
ЗКП	запасный командный пункт
КП	командный пункт
КСА	комплекс средств автоматизации
КШМ	командно-штабная машина
МЧ	мобильная часть
МПЦ	мультиплексор первичный цифровой
Н.Апп.	начальник аппаратной
НДРБП	номер дежурного расчета боевого поста
ННС	начальник направления связи
НУС	начальник узла связи
НЦ	начальник центра
обс	отдельный батальон связи
омбр	отдельная механизированная бригада
ОМП	оружие массового поражения
ООС	основной оперативный состав
ОУС	опорный узел связи
ОПС	отдельный полк связи
орб	отдельный разведывательный батальон
ОЧ	основная часть
ПДРЦ	передающий радиоцентр
ПД ТСР	противодействие техническим средствам разведки
ПКБС	пункт контроля безопасности связи

ПОИ	передатчик одноразового использования
ПОС	постоянный оперативный состав
ПП	посадочная площадка
ППУ	передовой пункт управления
ПРЦ	приемный радиоцентр
ПУ	пункт управления
ПУ УС	пункт управления узлом связи
ПУС	пункт управления связью
РЛС	радиолокационная станция
РРС	радиорелейная станция
РРТПС	радиорелейная и тропосферная связь
р/ст	радиостанция
РХБЗ	радиационная, химическая и биологическая защита
РЦ	радиоцентр
РЭБ	радиоэлектронная борьба
РЭЗ	радиоэлектронная защита
РЭП	радиоэлектронное подавление
РЭС	радиоэлектронные средства
СМД	синхронный мультиплексор доступа
СФПС	станция фельдъегерско-почтовой связи
ТПУ	тыловой пункт управления
ТТЦ	телефонно-телеграфный центр
ТФС	телефонная станция
ТЧ	тональная частота
УКБС	узел контроля безопасности связи
УС	узел связи
УС (г)	узел связи (гарнизонный)
УС (шт)	узел связи штаба воинской части
УС ПУ	узел связи пункта управления
УФПС	узел фельдъегерско-почтовой связи
ФПС	фельдъегерско-почтовая связь
ЦБУ	центр боевого управления
ЦКО	центр каналообразования
ЦКСА	центр комплексов средств автоматизации
ЦЭП	центр электропитания
ШМ	штабная машина
ЭМС	электромагнитная совместимость
ЭПС	электропитающая станция

ВВЕДЕНИЕ

Опыт локальных конфликтов последних лет свидетельствует о том, что от качества функционирования системы связи и ее основных элементов – узлов связи – существенно зависит эффективность управления различными группировками войск. Известный постулат «Потеря связи есть потеря управления войсками» приобретает в настоящее время как никогда актуальное значение. С возрастанием роли и значения управления войсками возрастает и роль военной связи, повышается уровень требований к ней.

На современном этапе идет непрерывный процесс оптимизации системы управления Вооруженных Сил, интенсивное развитие и внедрение цифровых средств связи и комплексов средств автоматизации приводят к необходимости совершенствования организационно-технической структуры полевых узлов связи. В условиях резкого повышения возможностей технических средств разведки, разведывательно-ударных комплексов и высокоточного оружия, состоящих на вооружении армий ведущих иностранных государств, от должностных лиц, отвечающих за организацию и обеспечение устойчивой связи в Вооруженных Силах, требуется находить новые способы боевого применения полевых узлов связи.

Учитывая, что решение вышесформулированной задачи затруднено без наличия высококвалифицированных кадров, основной целью разработки данного учебно-методического пособия явилось обобщение передового мирового опыта построения полевых узлов связи с учетом особенностей современных боевых действий. Данное учебно-методическое пособие предназначено для подготовки офицерских кадров из числа курсантов и студентов военных факультетов (кафедр) учреждений образования по дисциплинам «Узлы связи и их боевое применение», «Боевое применение узлов и линий связи» и позволяет повышать уровень их теоретических знаний и практических навыков в организации связи и построении систем связи.

1. НАЗНАЧЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ЗАДАЧИ, ВОЗЛАГАЕМЫЕ НА УС

УЗЕЛ СВЯЗИ – элемент системы связи, представляющий собой организационно-техническое объединение сил и средств связи и автоматизации управления, развернутых на пункте управления (или в пункте распределения (коммутации) каналов (сообщений)) для обеспечения обмена информацией в ходе управления войсками.

Узлы связи предназначаются для обеспечения связи в интересах управления войсками (силами) как в мирное, так и в военное время, составляют основу системы связи и автоматизированного управления и являются важнейшим элементом системы связи Вооруженных Сил Республики Беларусь.

В учебно-методическом пособии рассматриваются полевые узлы связи, к которым относят узлы связи, размещаемые в кузовах, фургонах, контейнерах и войсковых фортификационных сооружениях, и предназначенные для связи в полевых условиях.

Они могут оборудоваться:

- на летно-подъемных средствах – самолетах, вертолетах, БПЛА и т. д.;
- на автотранспортной и бронетанковой технике – автомобилях, бронетранспортерах, БМП и т. д.

Основными классификационными признаками узлов связи являются:

- принадлежность к звену управления;
- подчиненность;
- функциональное предназначение в системе связи;
- защищенность (рис. 1.1).

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.

Подчиненность узлов связи определяется с учетом принадлежности к соответствующему уровню управления, их функционального предназначения в системе связи, а УС ПУ (УС (шт.)) – с учетом подчиненности ПУ (штабов воинских частей), в состав которых они входят.

Взаимодействующими являются не связанные отношениями подчиненности УС, на которые возложено выполнение в процессе эксплуатации согласованных по времени и целям задач обеспечения связи в интересах управления войсками (силами).

Узлы связи основных пунктов управления (КП, ЗКП, ТПУ) 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.

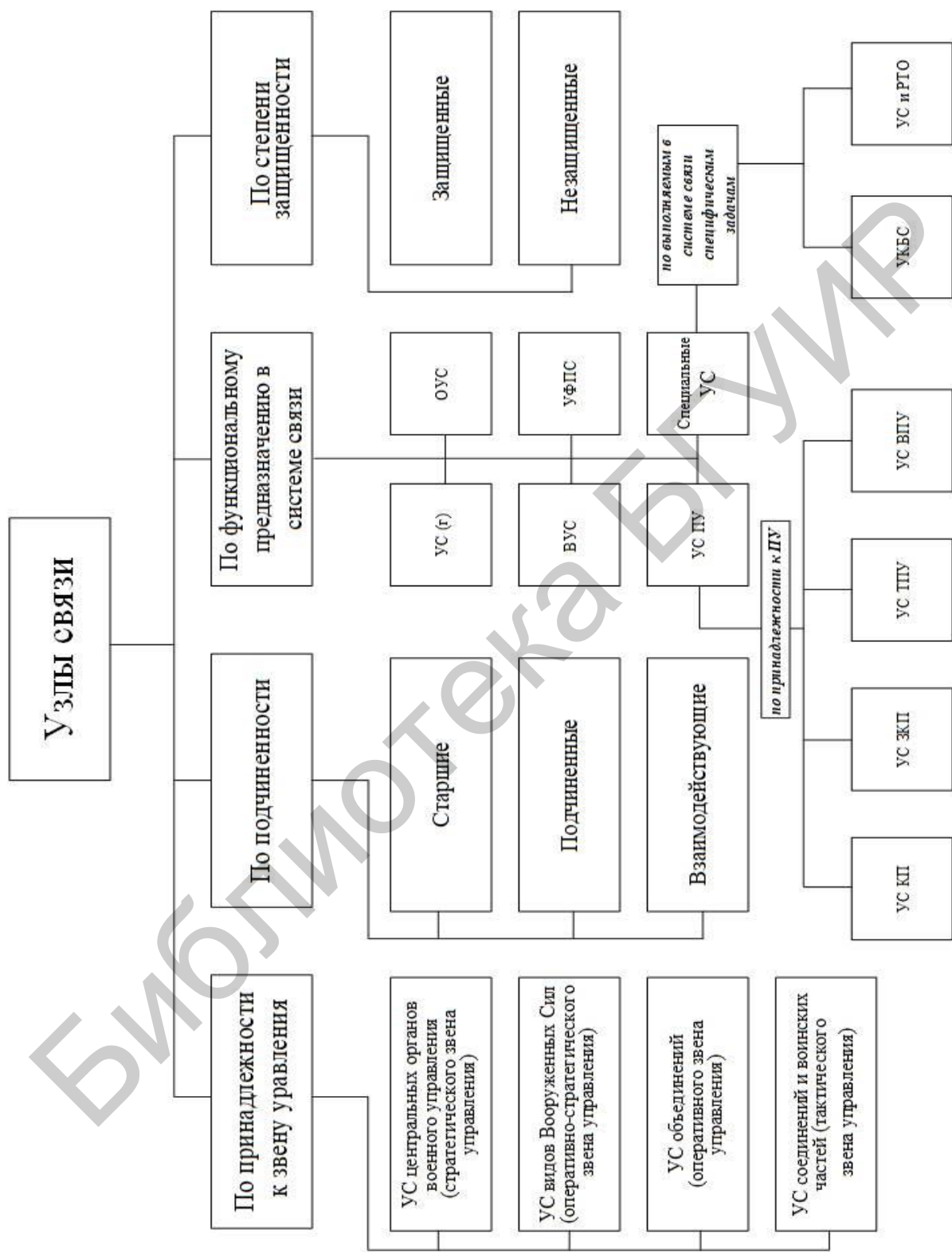


Рис. 1.1. Классификация узлов связи

Старшими узлами связи являются:

1) 62-й центральный узел связи (Министерства обороны), УС ПУ ВС – для всех УС ВС;

2) УС ПУ ВВС и войск ПВО – для всех УС ВВС и войск ПВО;

3) УС ПУ объединений (соединений, воинских частей) – для всех УС своего объединения (соединения, воинской части), а также для приданных соединений и воинских частей.

Под узлами связи пунктов управления понимаются узлы связи штабов командных пунктов (КП), запасных командных пунктов (ЗКП), тыловых пунктов управления (ТПУ).

Кроме этого, создаются узлы связи передовых и воздушных пунктов управления.

На старший узел связи возлагаются следующие основные задачи:

- координация (руководство) действий подчиненных узлов связи по оперативному составлению каналов, своевременному установлению (восстановлению) связей, обеспечению прохождения всех видов информации;

- руководство взаимодействием узлов связи Вооруженных Сил между собой и с узлами связи государственной сети связи по эксплуатационному обслуживанию кабельных линий связи, линейных, групповых трактов и каналов связи;

- контроль за соблюдением установленных контрольных сроков прохождения через узлы связи сигналов боевого управления, приказов, распоряжений и других команд, обеспечением своевременного прохождения всех видов информации, докладов об их исполнении;

- выявление и немедленное пресечение нарушений безопасности связи, информации, а также несанкционированных действий личного состава.

Требования старшего узла связи по выполнению указанных задач являются обязательным для всех подчиненных узлов связи.

Основу системы связи объединения составляют узлы связи пунктов управления, опорные и вспомогательные (рис. 1.2).

Узел связи пункта управления – элемент системы связи, представляющий собой организационно-техническое объединение сил и средств связи, а также средств автоматизации, развернутых на пункте управления и предназначенных для обеспечения обмена информацией в интересах должностных лиц ПУ в процессе управления войсками, а также организации внутренней связи на ПУ.

Узел связи командного пункта является основным в системе связи и старшим по отношению к УС всех ПУ данного уровня управления. С применением сил и средств УС КП обеспечивается связь с вышестоящими, подчиненными и взаимодействующими командирами (штабами) в полном объеме.

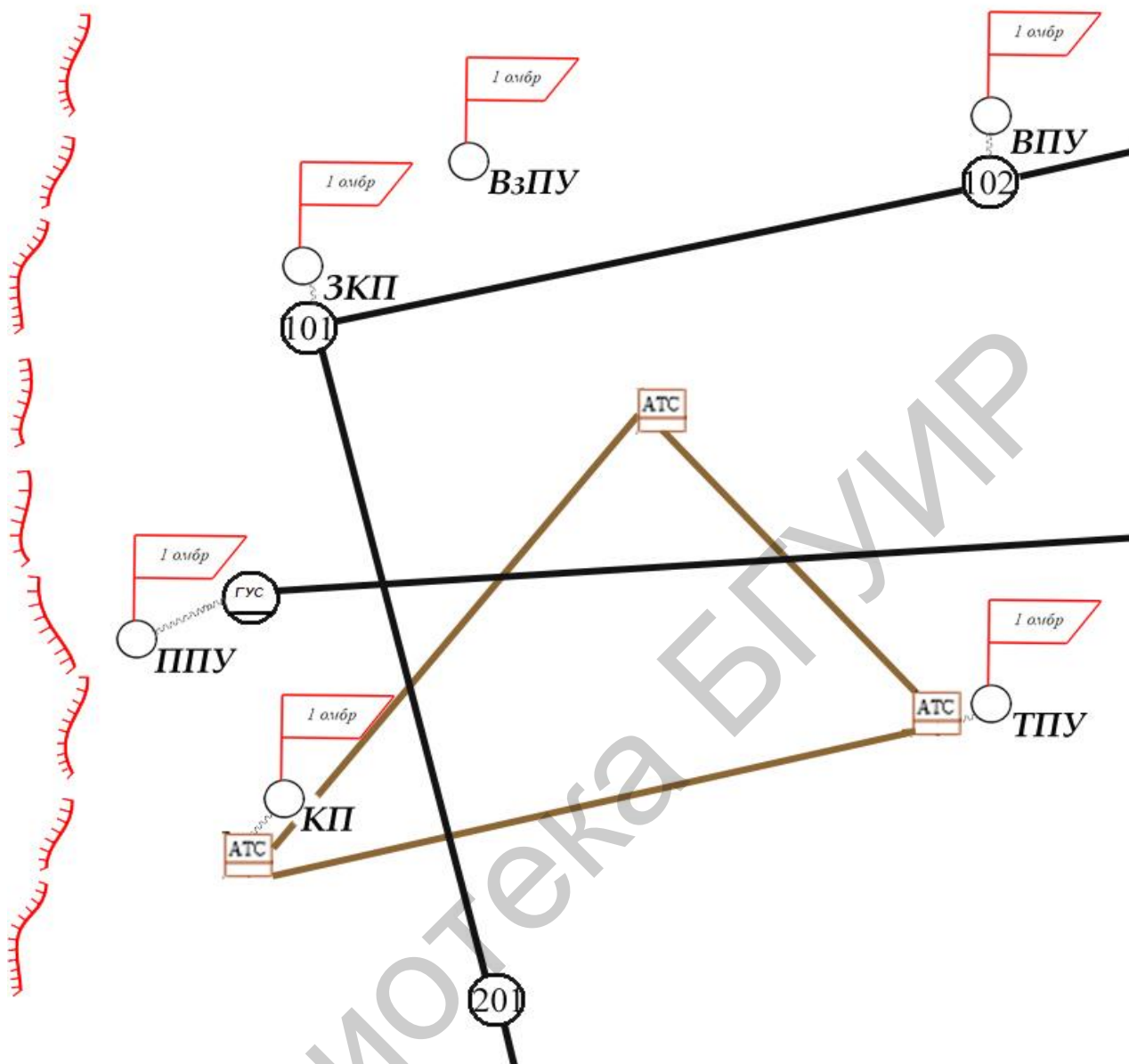


Рис. 1.2. Размещение УС в ходе выполнения боевых задач (вариант)

Узел связи запасного командного пункта предназначен для обеспечения непрерывности и повышения устойчивости управления в ходе операции (боя). Осуществляя 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.

Узел связи тылового пункта управления предназначен для связи с соединениями, 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 операционном направлении либо районе.

Узел связи передового пункта управления обеспечивает связь командующему (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 и критических условиях обстановки.

Бортовые узлы связи ВЗПУ могут нести боевое дежурство на земле или в воздухе, постоянно либо в соответствии с разработанным графиком.

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

Узлы связи ВЗПУ, ППУ являются элементами узла связи КП и могут использоваться по мере необходимости в отдельные периоды операции.

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.

С этой целью узлы связи пунктов управления должны обеспечивать:

- передачу и прием сигналов (распоряжений) боевого управления, обмена всеми видами информации в установленные (контрольные) сроки с требуемым качеством;

- незамедлительное доведение сигналов оповещения до войск (сил) об опасности ядерного нападения, воздушной обстановке, радиационном, химическом и биологическом (бактериологическом) заражении и стихийных бедствиях;

- поддержание действующих связей в заданных режимах работы и обеспечение своевременного установления запланированных и вновь организуемых связей;

- обеспечение устойчивого функционирования средств связи и АСУ;

- образование линейных, групповых трактов и каналов связи их настройка и измерение, а также осуществление запланированных транзитных соединений трактов и каналов;

- автоматическое засекречивание информации, передаваемой по каналам связи;

- эксплуатационное обслуживание линий связи, находящихся на балансе узла связи;

- обеспечение технической готовности средств и сооружений связи для привязки подвижных средств связи;

- обеспечение связи с командирами и пунктами управления при их передвижении на любом виде транспорта, оборудованном средствами связи.

Также на узлы связи возлагаются задачи по обеспечению внутренней связи на пункте управления, обеспечению безопасности связи (информации), обеспечению частотно-диспетчерской службы (ЧДС) и службы единого времени.

Опорный узел связи – организационно-техническое объединение сил и средств электросвязи, развернутых на пересечении осей и рокад и предназначенных для образования и распределения каналов и трактов первичной сети связи, их передачи на узлы связи пунктов управления или на вспомогательные узлы связи.

На опорные узлы связи возлагаются следующие задачи:

- образование различными средствами связи линейных, групповых трактов и каналов связи, их настройка, измерение, коммутация и передача на другие узлы связи;

- осуществление оперативного маневра трактами и каналами связи, составление транзитных соединений, а также сопряжение трактов и каналов, образованных различными средствами связи;

- обеспечение ретрансляции радиосвязи и переприема информации при нарушении (ухудшении) прямых направлений связи между узлами связи;

- обеспечение связи с командирами и пунктами управления при их передвижении на любом виде транспорта, оборудованного средствами связи;

- обеспечение связи с частями и учреждениями, расположенными вблизи ОУС и не имеющими своих средств для привязки к опорному узлу связи;

- эксплуатационное обслуживание линий связи на закрепленных участках, находящихся на балансе узла связи.

Вспомогательный узел связи – организационно-техническое объединение сил и средств электросвязи, развернутых с целью передачи каналов на узлы связи ВПУ, обеспечивающих связь с соединениями, частями и учреждениями, действующими на значительном удалении от опорных узлов связи или узлов связи пунктов управления, и не имеющих необходимых средств для установления прямой связи с непосредственным начальником или привязки их пунктов управления к опорной сети.

К **специальным узлам связи** относятся узлы, которые выполняют в системе связи специфические задачи, – узел фельдъегерско-почтовой связи.

Узел фельдъегерско-почтовой связи – организационно-техническое объединение сил и средств, предназначенных для приема, обработки и доставки боевых и служебных документов, упаковок с техникой, печатных изданий и почтовых отправок.

Таким образом, узлы связи являются важнейшим элементом системы связи и предназначены для обмена информацией в ходе управления войсками.

2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К УЗЛАМ СВЯЗИ

Опыт локальных конфликтов последнего десятилетия свидетельствует об ужесточении требований, предъявляемых к системе управления, системе связи и соответственно к узлам связи как основному элементу системы связи.

Основные требования, предъявляемые к узлам связи, представлены на рис. 2.1.

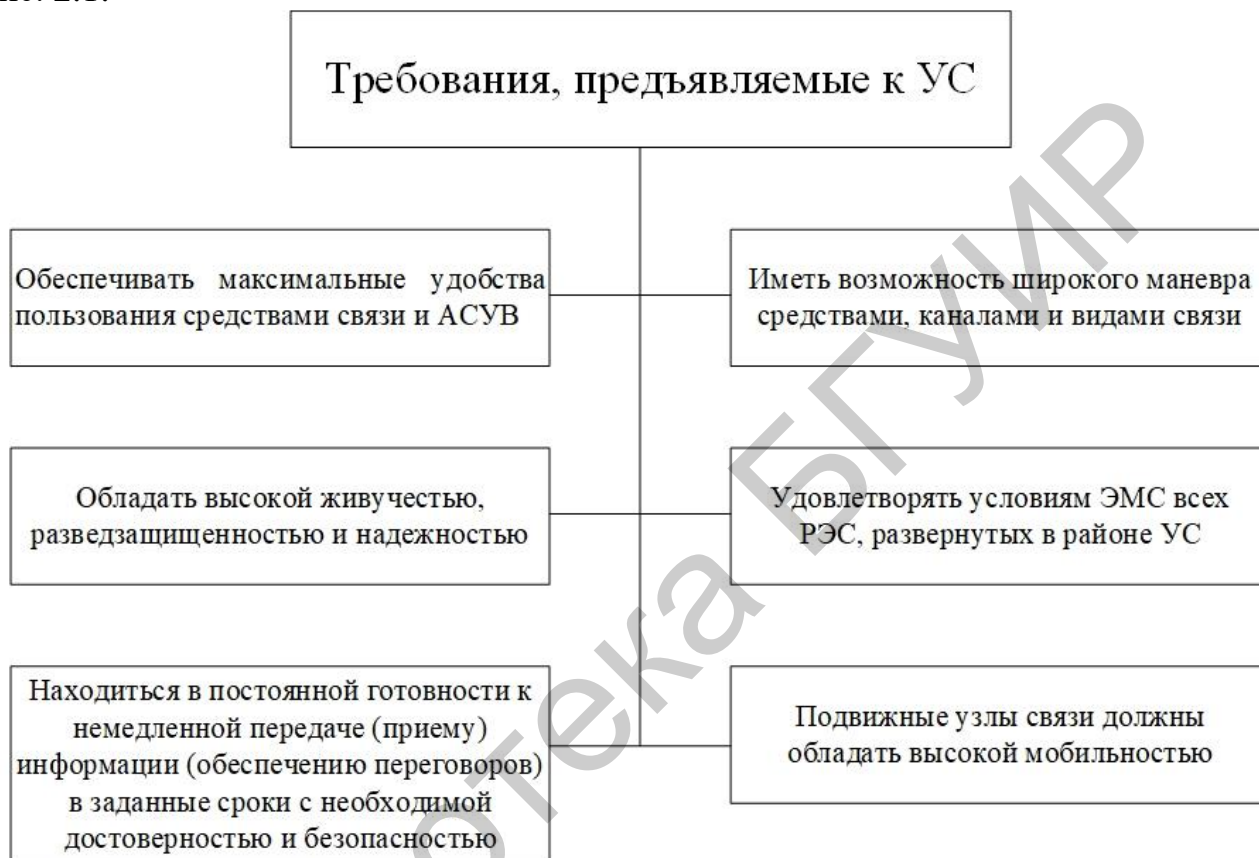


Рис. 2.1. Требования, предъявляемые к узлам связи

Постоянная готовность УС к немедленной передаче (приему) информации (обеспечению переговоров) в заданные сроки с требуемой достоверностью и безопасностью достигается следующими мерами:

1. Своевременным установлением запланированных связей, которое обеспечивает готовность узлов связи к обмену сообщениями в заданные сроки, а следовательно, и способность узлов выполнять задачу по управлению войсками в соответствии с обстановкой.

Своевременность установления запланированных связей достигается:

- совершенствованием выучки, укреплением воинской дисциплины и идейной закалки личного состава узловых подразделений;
- систематическими тренировками по приведению узлов связи в различные степени боевой готовности;
- совершенствованием способов распределения и сокращением времени приема каналов и установления связей;

- автоматизацией инструментальной проверки качества каналов и трактов связи;

- заблаговременной подготовкой на важнейших информационных направлениях нескольких видов связей, а также резерва средств связи и каналов;

- применением дистанционно управляемых кроссов на ОУС и ЦКО;

- поддержанием техники связи, линейно-кабельного оборудования в исправном состоянии и постоянной готовностью их к применению;

- четкой организацией управления узлами связи и оперативно-технической службой на них.

2. Обеспечением своевременного прохождения сообщений (ведения переговоров в заданные сроки с требуемой достоверностью и безопасностью.

Обеспечение своевременности прохождения сообщений на узлах связи достигается:

- постоянной готовностью связей к передаче (приему) сообщений;

- увеличением количества каналов и связей, повышением их скорости и эффективности использования;

- сокращением времени обработки сообщений в экспедиции, в телеграфных аппаратных, предварительной пуншировкой телеграмм;

- внедрением абонентского телеграфа на узле, использованием факсимильной связи и передачи данных;

- повышением оперативности распределения потоков документальных сообщений и организацией эффективного контроля за прохождением информации;

- внедрением аппаратуры быстрого действия, устройств накопления и распределения информации;

- сокращением объемов сообщений (документов) путем их формализации;

- четкой организацией боевого дежурства и оперативно-технической службы;

- соблюдением очередности передачи и доставки принятых сообщений.

3. Обеспечением необходимой пропускной способности узла связи, характеризующей его возможность осуществлять обмен заданным количеством сообщений за единицу времени.

Основными мероприятиями по достижению требуемой пропускной способности узлов связи являются:

- обеспечение на направлениях связи рабочих и резервных каналов различной физической природы с возможностью создания обходных направлений;

- применение многоканальных средств связи и аппаратуры засекречивания;

- повышение скорости каналов связи, внедрение аппаратуры передачи данных и быстрого действия;

- высокая оперативность составления, распределения и коммутации каналов;

- организация постоянного контроля за прохождением сообщений, высокая

квалификация личного состава, непрерывное и устойчивое управление на узлах связи.

Максимальные удобства пользования средствами связи и автоматизации должностным лицам пунктов управления заключаются в сокращении временных, психофизических и энергетических затрат при обмене информацией с использованием технических средств, а также в предоставлении определенного набора сервисных услуг.

Удобство пользования средствами связи и автоматизации достигается:

- установкой оконечной аппаратуры для обмена сообщениями и ведения переговоров на рабочих местах должностных лиц;

- развертыванием абонентских пунктов коллективного пользования;

- строгим соблюдением приоритетов обслуживания абонентов и очередности передачи документальных сообщений в соответствии с серийностью;

- интегрированием видов связи и вторичных сетей с возможностью работы различными оконечными устройствами по унифицированным цифровым каналам и трактам;

- внедрением на узлах средств автоматизации коммутации каналов, сообщений, а также перспективных видов связи – видеотелефонной и телевизионной;

- установкой на неавтоматизированных рабочих местах должностных лиц табло коллективного пользования, просветных экранов, телевизионных экранов и электронных табло, а также телеграфных и факсимильных аппаратов;

- оборудованием автоматизированных рабочих мест печатающими устройствами, дисплеями, чертежно-графическими аппаратами, устройствами съема координат с топографических карт.

Высокая живучесть, разведзащищенность и надежность узлов связи характеризуют их способность выполнять поставленные задачи в условиях:

- воздействия средств поражения, используемых противником;

- ведения им активной разведки с помощью технических средств;

- создания им преднамеренных помех, а также помех от ионизирующих излучений и электромагнитных импульсов высотных ядерных взрывов.

Живучесть как свойство узлов связи характеризует их способность противостоять воздействию различных поражающих факторов, при повреждениях восстанавливать частично или полностью свои боевые качества и успешно выполнять поставленные перед ними задачи. Живучесть узлов связи пунктов управления должна быть не ниже живучести самого пункта управления.

Живучесть узлов связи пунктов управления оценивается по трем уровням:

- объектовому;

- структурному;

- функциональному.

Объектовая живучесть узла связи – вероятность сохранения его центров (автономных элементов) в условиях огневого воздействия противника.

Структурная живучесть узла связи – вероятность сохранения

минимально необходимой топологической связности его элементов, при которой еще возможно управление войсками, силами и оружием, т. е. сохраняются орган управления, объект управления, прямые и обратные связи.

Функциональная живучесть узла связи – вероятность того, что количество оставшихся путей прохождения сообщений (связей) после огневого воздействия противника будет не ниже минимально необходимого числа связей, с помощью которых еще можно обеспечить приемлемое управление войсками.

Основным направлением повышения функциональной живучести узлов связи является увеличение объектовой и структурной живучести узлов, которое достигается:

- повышением защиты объектов управления и связи, а также инженерным оборудованием подвижных узлов связи, использованием защитных свойств местности;

- защитой узлов связи от ВТО путем выноса излучающих средств, а также применения тепловых ловушек и уголковых отражателей;

- рассредоточением элементов узла связи на местности, исключающим одновременное поражение двух и более элементов одним боеприпасом, очаговым размещением аппаратных подвижных узлов связи;

- дублированием, резервированием и восстановлением элементов узла связи;

- совершенствованием организационно-технической структуры узла связи, автономностью работы его элементов;

- организацией надежной охраны и обороны узла связи, созданием узлового резерва сил и средств связи.

Разведзащищенность (скрытность) узлов связи характеризует их способность противостоять вскрытию различными видами разведки противника координат объектов управления и связи, а также распознаванию принадлежности узлов связи, режимов функционирования и боевой деятельности на различных этапах жизненного цикла.

Повышение разведзащищенности узлов связи достигается:

- маскировкой узлов связи от всех видов разведки с использованием табельных инженерных средств, сборно-разборных конструкций, воздухоопорных (надувных) сооружений;

- применением летних и зимних искусственных масок, уголковых отражателей и защитных (поглощающих и рассеивающих) покрытий от радиолокационной разведки;

- разукрупнением узлов связи с выносом излучающих РЭС за пределы пунктов управления, созданием ложных узлов связи и их автономных элементов;

- ограничением работы на излучение РЭС и соблюдением установленных режимов работы средств связи;

- выявлением и устранением демаскирующих признаков РЭС на узлах связи;

- ограничением работы на излучение РЭС и соблюдение установленных режимов работы средств связи;

- периодической сменой частот и позывных, использованием антенн направленного действия;

- сокращением времени работы на передачу за счет применения аппаратуры быстрогодействия и сверхбыстродействия, аппаратуры автоматизации, а также за счет формализации сообщений.

Надежность узлов связи характеризует их способность выполнять поставленные задачи в условиях отказов средств связи по техническим и эксплуатационным причинам.

Повышение надежности УС обеспечивается:

- резервированием каналов и оконечной аппаратуры;
- доведением резервных каналов до оконечной аппаратуры;
- автоматизацией переключения каналов с целью сокращения времени переключения;

- повышением технической надежности средств связи;
- автоматизацией контроля за состоянием связей каналов и аппаратуры на УС;

- своевременным проведением работ по техническому обслуживанию;
- совершенствованием структуры УС;
- внедрением автоматической диагностики отказов средств связи.

Электромагнитная совместимость означает такое обеспечиваемое характеристиками отдельных РЭС и условиями их использования состояние совокупности средств связи узла связи и развертываемых на пункте управления РЭС, при котором эти средства функционируют совместно с требуемым качеством и не создают помех друг другу.

Выполнение требований по ЭМС РЭС на узлах связи достигается проведением комплекса организационно-технических мероприятий, основными из которых являются:

- оценка и прогнозирование радиоэлектронной обстановки;
- рациональное распределение, назначение и использование частот для всех РЭС;

- территориальный разнос РЭС и распределение рабочих секторов для средств, антенны которых имеют узкую диаграмму направленности (радиолокационные, радиорелейные, тропосферные и спутниковые станции);

- использование экранирующих свойств местности для уменьшения электромагнитной доступности взаимных помех;

- регламентация работы РЭС во времени в том случае, когда не удастся устранить взаимные помехи между РЭС путем частотно-территориальных разносов;

- выявление и устранение источников взаимных помех и контроль соблюдения режимов работы РЭС;

- применение способов и устройств для повышения помехозащищенности РЭС в условиях взаимных помех;

- разработка тактико-технических требований в интересах ЭМС при создании новых и модернизации существующих РЭС;

- внедрение адаптивных систем на радиолиниях с многоступенчатой адаптацией к изменяющемуся в процессе работы радиоресурсу.

Мобильность характеризует способность полевого подвижного узла связи в установленные сроки разворачиваться, свертываться, перемещаться и быть готовым к установлению связи.

Основными направлениями повышения мобильности полевых подвижных узлов связи является:

- заблаговременная рекогносцировка районов развертывания узлов связи и размещение пунктов управления;

- совершенствование их структуры, способов распределения каналов и трактов на узле, а также управление его перемещением и развертыванием;

- сокращение сроков развертывания аппаратных и абонентских линий;

- совершенствование техники поэлементного перемещения и поэтапного развертывания узлов связи;

- сокращение количества аппаратных в составе узла связи за счет внедрения перспективных технологий и использование транспортной базы повышенной проходимости и грузоподъемности;

- высокая маршевая и тактико-специальная подготовка войск связи;

- заблаговременное выдвижение и развертывание линий привязки, дистанционного управления и передачи каналов от вынесенных РЭС;

- постоянное содержание в исправном состоянии транспортной базы, применение средств механизации и четкой организации работ при развертывании и свертывании узлов связи.

Таким образом, выполнение вышеперечисленных требований, предъявляемых к узлам связи, позволит обеспечить передачу своевременной, достоверной и безопасной информации в процессе управления войсками.

3. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ УЗЛОВ СВЯЗИ

Согласно сложившимся взглядам оценка узлов связи ведется по группам **внешних и внутренних показателей (рис. 3.1)**.



Рис. 3.1. Основные показатели оценки узлов связи

В настоящее время известно большое количество разнообразных показателей оценки узлов связи.

К основным показателям, определяющим узлы связи с точки зрения старших систем, относятся:

- количество информационных направлений, обеспечиваемых от пункта управления и характеризующих принятую систему управления войсками (по звеньям управления – старшие, подчиненные, взаимодействующие, через одну-две инстанции вниз);

- потоки оперативной информации – интенсивность сообщений (переговоров) в час наибольшей нагрузки и объем криптограмм, телеграмм, радиogramм (длительность телефонных переговоров), размеры бланков факсимильных сообщений и топографических карт;

- количество должностных лиц и рабочих мест индивидуального и коллективного пользования, размещаемых на пункте управления;

- число автоматизированных (информационных) рабочих мест и типы автоматизированных систем управления;

- количество направлений связи, обеспечиваемых от узла связи по категориям важности;

- нагрузка по видам связи (вторичным сетям) и родам связи (в первичной сети).

К основным показателям, характеризующим узлы связи с точки зрения обеспечения связи как процесса передачи сообщений, относятся:

а) своевременность связи:

- контрольные сроки прохождения документальных сообщений, предоставления и длительности ведения телефонных переговоров;

б) достоверность связи:

- слоговая и фразовая разборчивость речи, узнаваемость голоса, эмоциональная окраска и напряженность речи;

- количество ошибок в телеграммах, криптограммах и радиogramмах;

- вероятность распознавания детального участка карты на единице площади факсимильного бланка;

- вероятность потери трансформации и переадресации кодограмм и пакетов;

в) безопасность связи:

- криптографическая стойкость (гарантированность засекречивания) информации от ее вскрытия при перехвате сообщений;

- имитостойкость как способность противостоять вводу ложной оперативной информации, а также сигналов (команд), переводящих автоматизированные системы управления войсками и связью в режим «сбоя» или «зацикливания» операционных систем;

- исключение несанкционированного доступа к информации.

Основными показателями оперативно-технических возможностей узла связи являются:

- количество одновременно обеспечиваемых связей по видам (телефонной засекреченной гарантированной и временной стойкости, незасекреченной связи; телеграфной слуховой буквопечатающей засекреченной и незасекреченной связи; передачи данных; факсимильной и видеотелефонной связи), в том числе связей, обеспечиваемых в движении;

- канальная емкость узла связи – количество каналов, принимаемых из опорной сети и образованных на линиях прямой связи;

- мобильность подвижных узлов;

- объектовая и структурная живучесть;

- разведзащищенность (скрытность);

- потенциальная пропускная способность узла связи – количество документальных сообщений определенного объема, переговоров установленной длительности, обеспечиваемых узлом связи за единичный интервал времени например за один час.

Для узлов цифровой системы связи пропускная способность узла может оцениваться в мегабитах в секунду.

Основными показателями, определяющими топологическую структуру узла связи, являются:

- количество и типы элементов (станций, групп, центров), в том числе и вынесенных групп РЭС;

- матрица смежности элементов узла и их канальных емкостей, включая линии привязки к опорной сети – межцентровые связи;
- матрица расстояний (удалений) между элементами узла связи;
- матрица смежности аппаратных элементов узла – каблирование центров.

Основными показателями технической оснащенности узлов связи являются:

- количество каналообразующей, коммутационно-кроссовой засекречивающей, специальной вспомогательной и оконечной аппаратуры связи по типам;
- канальная и абонентская емкости телефонных и телеграфных станций различного назначения по видам связи;
- количество АРМ, ИРМ, УРМ индивидуального и коллективного пользования, развертываемых в группе боевого управления;
- количество аппаратных и транспортных единиц (автомобилей, бронетранспортеров, самолетов, вертолетов, вагонов, прицепов) для полевых и подвижных узлов связи.

Основными показателями, характеризующими демаскирующие признаки (разведпризнаки) узлов связи, считаются:

- удаление от линии боевого соприкосновения войск;
- взаимное удаление корреспондентов;
- количество, типы аппаратных и транспортных единиц в составе узла;
- типы средств первичной сети;
- виды и типы аппаратуры засекречивания;
- способы организации и обеспечения радиосвязи (радиосеть, радионаправление, комбинированная сеть, сеть дежурного приема, оповещения и др.);
- количество корреспондентов в радиосети;
- форма и вид сообщений, передаваемых по незасекреченным каналам связи;
- диапазоны частот и мощности излучающих РЭС;
- типы и количество линий дистанционного управления передатчиками;
- типы и количество средств, резервирующих линии передачи каналов и трактов от групп, вынесенных излучающих РЭС.

Основными показателями организационно-штатной структуры узла связи являются:

- организационная структура узла – управление, основные подразделения и подразделения обслуживания (обеспечения);
- штатная структура узла – количество офицеров по категориям, прапорщиков и сверхсрочнослужащих (включая женщин), рядового и сержантского состава срочной службы, служащих ВС РБ;
- военно-учетные специальности, число штатных единиц техники связи по каждой из определяющих боевую готовность части (подразделения) связи.

Основными показателями, характеризующими техническое обслуживание и ремонтпригодность узла связи, являются:

- трудозатраты на выполнение ежедневного технического обслуживания (ЕТО), ежемесячного технического обслуживания (ТО-1), годового технического обслуживания (ТО- 2);

- время, необходимое для технического диагностирования средств связи узла в полном объеме;

- среднее время восстановления средств связи;

- время проверки исправности аппаратуры в заданном режиме, число (процент) резервных типовых элементов замены, запасных изделий и приборов;

- общее количество личного состава и квалификация обслуживающего персонала.

Основными показателями, определяющими эргономические свойства и медико-технические требования узлов связи, являются:

- количество аппаратуры связи, обслуживаемой одновременно одним оператором (по типам аппаратуры);

- сменность личного состава по категориям при организации боевого дежурства;

- условия температурно-влажностного режима и обитаемости объектов;

- условия отдыха и приема пищи.

Основными показателями энергоемкости и потребления расходных материалов узла связи являются:

- расход электроэнергии (мощность, потребляемая отдельными элементами и узлом связи в целом);

- расход горюче-смазочных материалов и спецжидкостей;

- расход воды, твердого топлива и других материальных средств.

Основными показателями экономических затрат являются:

- стоимость аппаратуры связи и средств автоматизации, транспортной базы, линейно-кабельного оборудования – для подвижных узлов связи;

- эксплуатационные расходы – затраты на содержание личного состава, аппаратуры и линий связи, ремонта и технического обслуживания, а также развитие учебно-материальной базы.

Основными относительными показателями, характеризующими относительные свойства узлов связи, считаются:

- эффективность применения полезных объемов и площадей спецформатсооружений или транспортной базы узлов;

- относительная мобильность;

- энергоемкость передаваемой информации;

- стоимость единицы передаваемой информации на единичное расстояние;

- эффективность использования личного состава и каналов связи.

На практике наибольшее применение находят показатели, характеризующие состояние связи и прохождение информации (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Показатели, характеризующие состояние связи и прохождение информации

КИД определяется как отношение суммарного времени исправного действия связи к общему времени функционирования связи (сеанс, сутки, длительность тренировки), выраженное в процентах:

$$\text{КИД} = \frac{T - T_{\text{п}}}{T} \cdot 100 \%, \quad (3.1)$$

где T – общее время функционирования связи;
 $T_{\text{п}}$ – время перерыва (восстановления) связи.

Общим временем функционирования связи считается:

- на круглосуточных связях с использованием резервной аппаратуры (средств) и резервных каналов (линий) связи, предоставляемых на период проведения технического обслуживания, – 24 ч в сутки;
- на круглосуточных связях без резервной аппаратуры (средств) или без резервных каналов (линий) связи – 24 ч (с вычетом нормативного времени, отведенного для выполнения технического обслуживания на данной связи);
- при работе сеансами (по расписанию) продолжительностью более 1 ч – время проведения сеанса связи.

Нормативное время установления связи в общее время функционирования связи не включается. Время, затраченное на установление связи сверх установленного норматива, включается в перерыв связи.

Для сеансов с общим временем функционирования связи 1 ч оценка надежности работы связи не проводится.

Надежность работы вида связи на УС (элементе УС) оценивается по КИД отдельно взятых связей (направлений):

- «отлично» – 70 % направлений данного вида связи оценены «отлично»,

20 % – «хорошо», 10 % – «удовлетворительно» (для радиосвязей 60 % – «отлично», 20 % – «хорошо», 20 % – «удовлетворительно»);

- «хорошо» – 90 % направлений данного вида связи оценены не ниже «хорошо», остальные – не ниже «удовлетворительно» (для радиосвязей 50 % – не ниже «хорошо», 40 % – «удовлетворительно»);

- «удовлетворительно» – 90 % направлений данного вида связи оценены «положительно» (для радиосвязей – 80 %);

- «неудовлетворительно» – во всех других случаях.

Среднее время исправного действия связи ($T_{и}$) за рассматриваемый период определяется как частное от деления суммарного времени исправного действия связи ($\sum t_{mi}$) на число отрезков времени ее исправного действия (M), которое равняется количеству m перерывов +1, т. е.

$$T_{и} = \frac{\sum_{i=1}^m t_{mi}}{M} . \quad (3.2)$$

Среднее время установления связи определяется как частное от деления суммы времени всех установлений связи (вхождений в связь) в заданном режиме с данным корреспондентом (корреспондентами) за рассматриваемый период на общее число установлений связи (вхождений в связь) с корреспондентом (корреспондентами).

$$T_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{уск}}{T} . \quad (3.3)$$

При определении среднего времени установления связи учитываются как первоначальное (при открытии связи) вхождение в связь, так и все последующие установления связи, осуществляемые после перерывов (нарушений) связи.

Длительность времени установления связи в каждом случае исчисляется с момента поступления команды на установление связи с корреспондентом до момента появления связи в заданном режиме или готовности корреспондента к осуществлению обмена информацией.

Количество переданной и принятой телеграфной информации учитывается по направлениям связи за УС и элемент УС.

Учет количества задержанной телеграфной информации ведется отдельно по каждой категории срочности по направлениям связи за элемент узла связи. Задержанной считается телеграфная информация, время прохождения которой превышает утвержденные контрольные сроки.

Процент задержанной телеграфной информации ($P_з$) данной категории срочности определяется как отношение количества задержанных сообщений указанной категории срочности к общему количеству телеграфной информации

данной категории, переданной и принятой за рассматриваемый период на узле (элементе узла) связи, выраженное в процентах, т. е.

$$P_3 = \frac{M_3}{M} \cdot 100 \% , \quad (3.4)$$

где P_3 – процент задержанной телеграфной информации;
 M_3 – количество задержанной телеграфной информации;
 M – общее количество отработанной телеграфной информации.

Итоговый процент задержанной телеграфной информации определяется как отношение количества задержанных сообщений всех категорий срочности к общему количеству телеграфной информации, переданной и принятой за рассматриваемое время на узле (элементе узла) связи, выраженное в процентах.

Учет задержанной приоритетной телеграфной информации ведется отдельно. В случае задержки приоритетной телеграфной информации выставляется оценка «неудовлетворительно». Все случаи задержки приоритетной телеграфной информации расследуются, отражаются в рапортах должностных лиц дежурной смены и в отчетах за месяц.

Работа телефонных и телеграфных засекреченных связей оценивается в зависимости от используемых родов связи (табл. 3.1 – 3.2).

Таблица 3.1

Критерии оценки работы по каналам проводной, радиорелейной и тропосферной связи

Оценка	КИД связи, %	
	проводные, радиорелейные каналы связи	тропосферные каналы связи
Отлично	99	98
Хорошо	98	95
Удовлетворительно	96	92
Неудовлетворительно	менее 96	менее 92

Таблица 3.2

Критерии оценки работы по каналам радио- и спутниковой связи

Оценка	КИД связи, %	
	каналы спутниковой связи	каналы радиосвязи
Отлично	98	91
Хорошо	97	88
Удовлетворительно	96	85
Неудовлетворительно	менее 96	менее 85

4. ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЗЛОВ СВЯЗИ

Взаимодействие узлов связи – это согласованные по целям, задачам и способам их выполнения действия должностных лиц узлов связи для своевременного прохождения сообщений по управлению войсками (силами).

Взаимодействующими являются не связанные отношения подчиненности УС, на которые возложено выполнение в процессе эксплуатации согласованных по времени и целям задач обеспечения связи в интересах управления войсками (силами).

Цель взаимодействия – создание условий, обеспечивающих своевременное прохождение сообщений между взаимодействующими узлами связи.

Взаимодействие осуществляется между узлами связи своих объединений (соединений), родов войск и специальных войск.

Старшим из взаимодействующих узлов связи является тот, который относится к старшему звену управления. Узлы связи общевойсковых объединений (соединений), старшие по отношению к узлам связи родов войск и специальных войск своего объединения (соединения).

Взаимодействие сил и средств УС ВС организует старший начальник связи с целью оперативного решения общих задач по обеспечению обмена информацией всех видов в процессе управления войсками (силами).

Взаимодействие должностных лиц УС ВС и УС СЭОП организуются в целях согласования порядка приема каналов связи (цифровых потоков) из СЭОП и совместного использования трактов, средств связи для обеспечения связи в интересах ВС.

Взаимодействие должностных лиц УС по вопросам организации связи основывается на распоряжениях по связи, разрабатываемых в Генеральном штабе ВС, а также в оперативном порядке по линии дежурной службы на ПУСС ВС.

Для обеспечения взаимодействия управлением связи Вооруженных Сил Республики Беларусь совместно с Министерством связи и информатизации Республики Беларусь разрабатываются необходимые планы, инструкции, схемы и другая документация для узлов связи Вооруженных Сил и государственной сети связи.

При организации взаимодействия узлов связи должно быть определено:

- количество и тип выделяемых (принимаемых) каналов;
- тип и количество аппаратуры (средств) связи, задействованной для выдачи (приема) каналов, в чьих интересах она выделяется;
- порядок подключения, сопряжения и сроки готовности линий привязки полевыми средствами связи к выделению (приему) каналов (трактов, групп).

Передача каналов может осуществляться по кабельным, радиорелейным и тропосферным (спутниковым) линиям связи, при этом, как правило, должно быть предусмотрено их резервирование.

Начальникам узлов связи указания о взаимодействии доводит командир части (соединения) связи одновременно с постановкой боевой задачи. В ходе

выполнения задач по связи эти указания уточняются в соответствии с реально складывающейся обстановкой. Основные усилия взаимодействующих УС сосредоточены всегда в интересах того узла, который выполняет главные задачи по обеспечению управления войсками.

Наиболее детально взаимодействие организуется:

- при обеспечении связи во время подготовки и нанесении удара по первоочередным объектам, ответного (ответно-встречного) массированного удара;

- при проведении контрподготовки, боевых действий за удержание полосы обеспечения, главной полосы и тактической зоны обороны;

- при нанесении контрударов, переносе управления со стационарных на полевые пункты управления и перемещении ПУ.

В общем случае взаимодействие организуется по многим вопросам, основные из которых представлены на рис. 4.1.

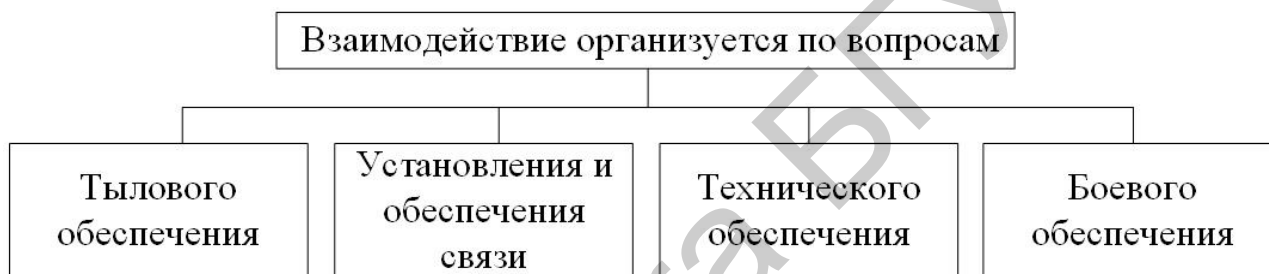


Рис. 4.1. Основные вопросы организации взаимодействия

Взаимодействие по вопросам установления и обеспечения связи включает:

- согласованное размещение узлов связи на пункте управления, районах развертывания, вынесенных РЭС и трасс прокладки линий передачи каналов от них, трасс развертывания абонентских сетей;

- организацию служебной связи между пунктами управления узлов связи и взаимодействующими элементами;

- взаимный обмен и выделение каналов в интересах прохождения сообщений между УС;

- взаимное использование передатчиков, линий дистанционного управления и других средств связи;

- обмен данными частотно-диспетчерской службы;

- оказание помощи в настройке участков магистралей и регулировке каналов.

Взаимодействие по вопросам боевого обеспечения включает:

- согласование усилий по охране, обороне узлов связи и их элементов;

- проведение мероприятий по защите от радиоэлектронного подавления и ОМП;

- оказание взаимной помощи при ликвидации последствий применения противником ОМП;
- согласование вопросов совершения марша в новый район развертывания пункта управления;
- взаимную информированность о полученных сигналах оповещения и планируемых действиях.

Согласование усилий по вопросам боевого обеспечения производится с целью снижения эффективности воздействия средств поражения противника на узлах связи и создания условий для их эффективного применения.

Охрана и оборона УС КП (ЗКП) объединений, УС родов войск, развертываемых на ПУ, осуществляется по плану охраны и обороны ПУ. Однако, поскольку узлы связи развертываются на местности заблаговременно и продолжают функционировать после убытия оперативного состава, они должны обеспечить своими силами охрану и оборону элементов, не только вынесенных за пределы пункта управления, но и расположенных на пункте управления.

Цель взаимодействия по вопросам технического обеспечения – согласование усилий по восстановлению средств связи при отказах, повреждениях и возвращении их в строй. Взаимодействие по вопросам технического обеспечения предполагает оказание помощи в ремонте аппаратуры, автомобильной техники. Организатором взаимодействия по вопросам технического обеспечения является заместитель начальника узла связи по технической части.

Взаимодействие по вопросам тылового обеспечения осуществляется в целях поддержания взаимодействующих узлов связи в боеспособном состоянии и создания им условий для успешного выполнения задач по связи.

Взаимодействие по вопросам тылового обеспечения включает:

- оказание помощи в материальном, транспортном, медицинском и торгово-бытовом обеспечении;
- согласование мероприятий по противопожарной безопасности в районе размещения узлов связи;
- согласование мероприятий по сохранению нормальной экологической обстановки и др.

5. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ УС

Под принципами построения узлов связи понимаются общие, основополагающие и руководящие идеи, исходные положения для создания и развития узлов связи, обуславливающие их целостность, строение, организацию и функционирование (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Принципы построения узлов связи

Принципы построения узлов связи определяют направления практической деятельности войск связи по реализации и модернизации узлов, уточнению организационно-штатной структуры, развертыванию узлов связи на пунктах управления и размещения, оборудованию их на местности и являются исходными предпосылками при планировании боевого применения узлов связи.

1. Соответствие их оперативно-технических возможностей потребностям системы управления и связи.

Принцип соответствия оперативно-технических возможностей узлов связи потребностям систем управления и связи означает, что их оснащение и построение должно основываться на потребностях пунктов управления в передаче различного вида сообщений.

2. Структурная организованность.

Принцип структурной организованности при построении узлов связи заключается в выборе рациональной организационно-технической, топологической и функциональной структур узлов связи, построении их элементов, организации управления, линий привязки, дистанционного управления и передачи каналов от вынесенных РЭС, обладающих кратчайшей длиной и наименьшим числом коммутаций (транзитов, переприемов) при составлении путей прохождения сообщений, а следовательно, обладающих наивысшей технико-эксплуатационной надежностью.

3. Организационно-техническое единство УС различного назначения.

Принцип организационно-технического единства узлов связи проявляется в том, что узлы связи объединений создаются комплексно на основе единого ряда максимально унифицированных с ЕАСС страны технических средств связи общего пользования. Должна быть выработана единая номенклатура типовых каналов и трактов со стандартными режимами работы стыков и групповыми скоростями, должны быть установлены нормы на каналы и тракты, обеспечивающие сопряжение узлов военной связи между собой и с госсетью, а также узлами связи союзных частей. Последнее предопределяет необходимость применения однотипной или сопрягающей аппаратуры и согласования параметров каналов и трактов, унификации способов кодирования и засекречивания, передачи и обработки сигналов и сообщений, порядке сбора и обработки информации телеуправления и телесигнализации, что потребует дополнительных средств связи, устройств ввода, сопряжения и коммутации каналов и трактов.

4. Эшелонирование сил и средств узлов связи.

Принцип эшелонирования сил и средств связи узлов связи предполагает его организационно-техническое разделение на две функционально законченные независимые составные части (мобильную и основную), способные как совместно, так и автономно функционировать в целях обеспечения непрерывности управления войсками при перемещении пунктов управления объединений.

Мобильная часть узла связи предназначается для обеспечения минимально необходимого количества первоочередных связей на важнейших направлениях из нового района размещения запасного командного пункта объединения, основная – для наращивания мобильной части до полного состава узла связи и установления запланированных связей в полном объеме.

5. Поэтапное развитие.

Принцип поэтапного развития узлов связи заключается в их непрерывном, последовательном и целенаправленном совершенствовании путем внедрения средств связи на основе применения новейших достижений науки и техники, цифровых средств передачи, перспективных методов автоматической коммутации, комплексов автоматизации управления узлами и связью.

При последовательном внедрении средств связи и эволюционном характере перехода одного этапа создания к другому должны наращиваться возможности узлов без коренной ломки структуры предыдущего этапа и основ их организации.

Новые средства должны органично вписываться в организационно-техническую структуру узла связи без снижения оперативно-технических и вероятностно-временных характеристик.

6. Сочетание централизованного и децентрализованного управления.

Принцип сочетания централизованного и децентрализованного управления заключается в основании и выборе рациональных способов и иерархической структуры системы управления узлами связи и их элементами. В

настоящее время принято различать три основных способа построения системы управления: централизованный, децентрализованный и смешанный (иерархический).

При централизованном управлении центральный орган управления (пункты управления узла связи) формирует управление воздействия на все аппаратные и станции узла связи на основе информации о состоянии каждого из элементов (рис. 5.2).

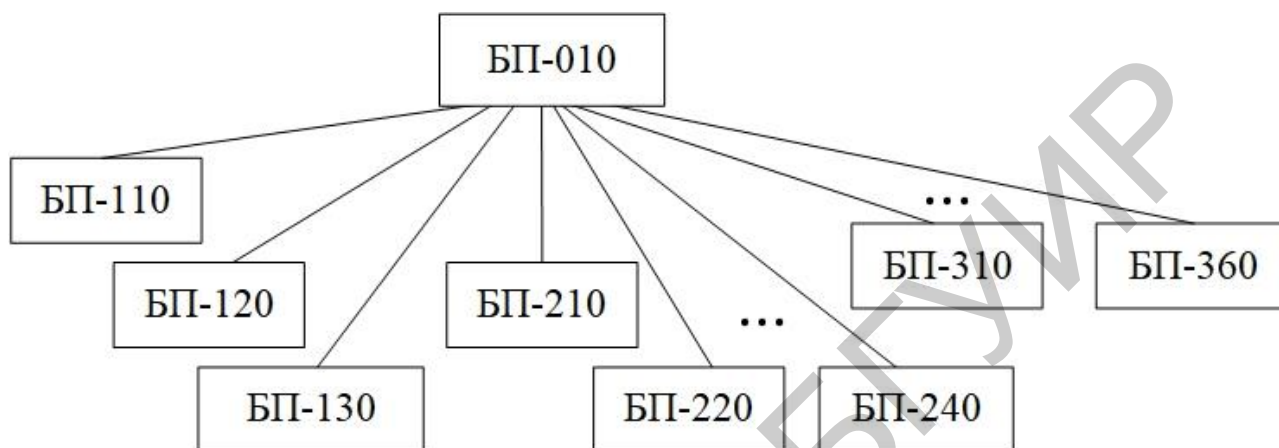


Рис. 5.2. Способ централизованного управления на узлах связи

Такой способ обеспечивает достаточно высокое качество принимаемых решений. Однако для него характерны большие затраты пропускной способности сетей управления и служебной связи, необходимых для сбора информации о состоянии периферийных объектов управления и доведения управляющих воздействий на изменение их параметров и режимов работы. Кроме того, такой системе свойственны высокая инерционность управления и низкая устойчивость функционирования.

При *децентрализованном управлении* формирование локально управляющих воздействий осуществляется периферийными органами управления (пунктами управления элементов узла) на основе информации о состоянии лишь тех аппаратных и станций, которые непосредственно подчинены пункту управления данного элемента узла (рис. 5.3).

Этот способ организации управления обеспечивает более низкое по сравнению с предыдущим качество принимаемых решений на изменение параметров и режимов работы аппаратных и станций, но позволяет упростить систему управления, а также повысить структурную устойчивость и оперативность управления.

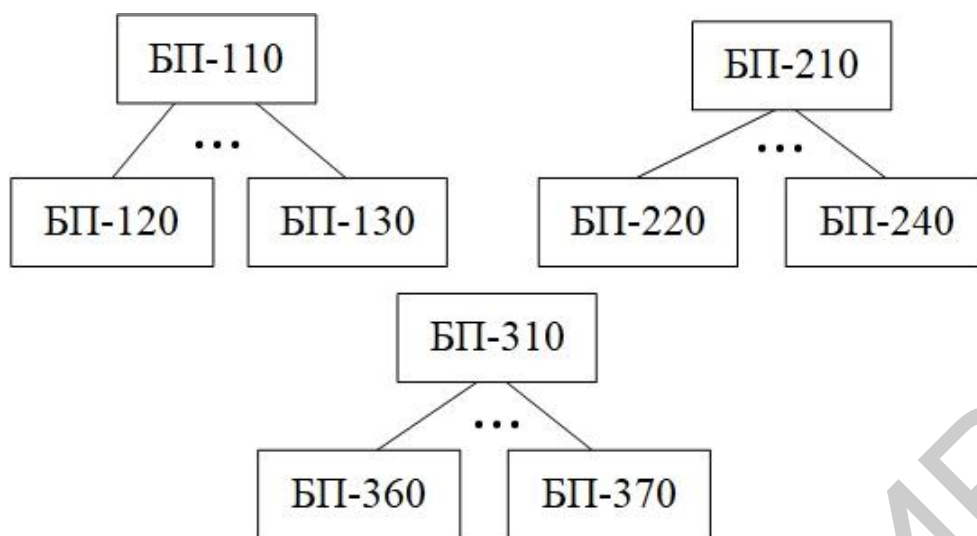


Рис. 5.3. Способ децентрализованного управления на узлах связи

При *комбинированном способе* управления (рис. 5.4) в соответствии с иерархией органов и пунктов управления узла связи используется сочетание централизованного управления по линии «центральный» орган управления (пункт управления узла связи) – «периферийные» объекты управления (пункты управления элементов узла связи)» и децентрализованного – по линии «периферийный» орган управления (пункт управления элемента) – «периферийный» объект управления (аппаратная, станция).

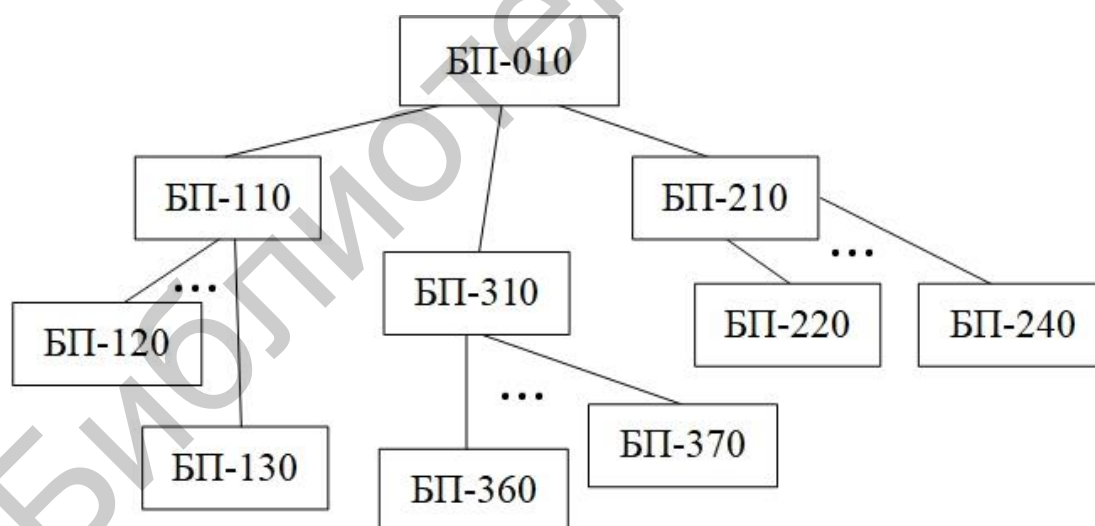


Рис. 5.4. Способ комбинированного управления на узлах связи

В некоторых случаях возможно управление через инстанцию вниз, т. е. по линии «центральный орган управления – периферийный объект управления».

В зависимости от стоящих задач перед узлами связи применяют различные принципы их построения, которые позволяют наиболее эффективно применять силы и средства узлов связи.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА УЗЛА СВЯЗИ И НАЗНАЧЕНИЕ ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ

Элемент УС – часть сил и средств УС, выполняющих функционально однородную задачу.

В зависимости от объема и характера выполняемых задач элементы УС могут именоваться центрами, отделениями, аппаратными, станциями, группами, пунктами. В состав элемента УС входят БП.

Организационно-техническое построение УС осуществляется в соответствии с его предназначением. В зависимости от характера выполняемых задач, организационно-штатной структуры, принятой системы управления силы и средства связи УС организационно и технически объединяются в элементы УС.

Организационно в состав узла связи могут входить следующие элементы (рис. 6.1).



Рис. 6.1. Основные элементы узла связи

В зависимости от предназначения УС центры (отделения, пункты, станции, группы) могут отсутствовать или объединяться с другими в один комплексный элемент УС.

Радиоцентр предназначен для образования буквопечатающих и телефонных радиоканалов, передачи их на телефонно-телеграфный центр, а также обеспечения обмена радиограммами (криптограммами) по слуховым телеграфным радиоканалам.

На радиоцентр возлагается организация ионосферно-волновой и частотно-диспетчерской служб и обеспечение технического контроля за параметрами излучающих РЭС с целью исключения демаскирующих признаков в работе радиосредств.

Радиоцентр имеет в своем составе передающие и приемные радиоцентры, а также может иметь радиобюро. Передающий радиоцентр (П-700) включает радиопередающие узлы, радиостанции, аппаратные дистанционного управления. Передающий радиоцентр подвижного УС может состоять из нескольких групп передатчиков, которые размещаются на удалении 5–20 км от группы боевого управления и между собой.

Приемный радиоцентр (П-600) включает радиоприемные узлы (отдельные приемные машины) и размещается рядом с ГБУ.

Центр каналообразования (П-300) предназначен для приема каналов опорной сети (сети радиорелейной, тропосферной и проводной (волоконно-оптической) связи), образования каналов и трактов на линиях прямой тропосферной, радиорелейной и космической связи, передачи образованных каналов на каналопотребляющие элементы узла связи, а также на совместно расположенные узлы связи родов войск и специальных войск.

Организационно в состав ЦКО полевых УС могут входить три и более группы каналообразования. Одна из них, включающая в свой состав в основном аппаратные уплотнения, размещается непосредственно на пункте управления, другие, состоящие из излучающих РЭС – тропосферных, радиорелейных станций, станций космической связи и аппаратных передачи каналов, – выносятся за пределы района размещения ГБУ на 4–6 км с целью повышения разведзащищенности последних и исключения одновременного поражения двух и более автономных групп одним ядерным боеприпасом средней мощности.

Центр абонентских терминалов предназначен для образования засекреченных и открытых телефонных, видеотелефонных, телеграфных, факсимильных каналов, а также каналов передачи данных. Кроме того, на данный центр возлагается задача по обеспечению внутренней связи на пункте управления. В соответствии с действующими штатами подвижных УС в ЦАТ входят пункт управления, спецаппаратные засекреченной связи, телефонные (телеграфные) станции засекреченной и открытой (режимной) связи, аппаратные тонального телеграфирования, аппаратные засекреченной и открытой телеграфной связи.

Принято считать, что на ЦАТ возложено выполнение следующих задач:

- прием каналов ТЧ от каналообразующих центров узла, распределение их по спецаппаратным ТТЦ, телефонной станции, открытой дальней связи, передача цифровых каналов на центр автоматизации ГБУ;
- обмен каналами с узлом правительственной связи, узлами связи родов и видов войск;
- засекречивание каналов аппаратурой гарантированной стойкости;
- распределение засекреченных каналов на телефонные станции ЗАС и на ТТЦ;

- развертывание и эксплуатационное обслуживание абонентских сетей засекреченной и открытой (режимной) телефонной связи;
- своевременное предоставление засекреченной телефонной связи и качественного обеспечения переговоров должностных лиц ПУ;
- контроль состояния и безопасности телефонной связи;
- образование каналов тонального телеграфирования на основе каналов ТЧ;
- прием телеграфных каналов от каналообразующих аппаратных УС;
- распределение телеграфных каналов по потребителям;
- засекречивание каналов;
- обеспечение засекреченной и открытой общеузловой и абонентской телеграфной связи;
- контроль за состоянием связи и своевременным прохождением телеграфных сообщений;
- ведение переговоров, а также обеспечение безопасности засекреченной телеграфной связи;
- прием импульсных телеграфных каналов и их распределение по аппаратным телеграфного центра.

Центр электропитания предназначен для устойчивого энергоснабжения аппаратных связи электроэнергией требуемого качества и с заданной надежностью во всех условиях применения и режимах работы средств и комплексов связи.

В состав ЦЭП входит следующий комплект электрооборудования:

- источники первичной электрической энергии – дизельные или бензоэлектрические электроагрегаты;
- средства дистанционного контроля и управления;
- средства и устройства обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала;
- комплекты силовых кабелей и арматуры;
- средства технического обслуживания и диагностики;
- резиноканевые мягкие резервуары для хранения запасов топлива;
- емкости для масел и технической воды;
- транспортные средства для перевозки электротехнического имущества.

В соответствии с практикой войск в ряде случаев на полевых подвижных узлах связи создается группа мобильных средств прямой связи, которая является самостоятельным элементом узла связи.

Группа мобильных средств прямой связи служит для оперативного обеспечения засекреченных телефонных связей, как правило, с полевыми ПУ подчиненных войск, находящимися в движении.

В нее могут входить: несколько радиостанций средней мощности, оснащенных аппаратурой ЗАС, малоканальная станция космической связи, радиорелейная станция, средства электропитания, радиокоммутатор.

Группа технического обслуживания предназначена для обеспечения безотказной работы средств узла связи. Она включает в свой состав аппаратные технические обслуживания, выполняющие различные функции.

На ГТО узла связи возлагаются следующие задачи:

- оказание помощи экипажам аппаратных в проведении технического обслуживания средств связи, измерении параметров каналов и трактов, аппаратуры и линий связи;

- контроль за техническим состоянием средств связи, качеством каналов, технически правильным развертыванием аппаратных, а также соблюдением правил и мер безопасности;

- организация и проведение восстановительного и текущего ремонта техники связи, включая агрегатный способ замены и транспортной базы;

- сбор, обобщение и представление сведений об отказах и повреждениях средств связи.

Наземный пункт привязки предназначен для привязки подвижных узлов связи ПУ (воздушных, ППУ), а также отдельных подвижных абонентов.

В состав НПП могут входить следующие средства связи:

- радиостанции УКВ- и КВ-диапазона;

- малоканальные радиорелейные станции;

- средства телефонно-телеграфной связи;

- аппаратные радиодоступа.

Пункт управления узлом связи предназначен для управления узлом связи, а также контроля за своевременным прохождением документальных сообщений и обеспечением телефонных переговоров должностных лиц пункта управления.

Центр средств автоматизированного управления войсками служит для сбора, обобщения, распределения и наглядного отображения команд и другой информации на устройства комплексного и индивидуального пользования, а также для решения информационных и расчетных задач по управлению войсками.

Станция фельдъегерско-почтовой связи обеспечивает прием, обработку и доставку боевых документов, секретных и несекретных отправок, адресованных пункту управления, а также получение периодической печати.

Станция состоит из отделений:

- фельдъегерской и почтовой связи;

- транспортного;

- административного.

Группа командно-штабных машин со средствами связи – это элемент узла связи передового пункта управления.

7. КАБЛИРОВАНИЕ УЗЛОВ СВЯЗИ И АБОНЕНТСКИЕ СЕТИ, РАЗВЕРТЫВАЕМЫЕ НА ПУНКТАХ УПРАВЛЕНИЯ

Важнейшей составляющей процесса развертывания подвижных узлов связи является их каблирование, которое решает задачи, представленные на рис. 7.1.



Рис. 7.1. Основные задачи каблирования узлов связи

Внутриузловое соединение элементов, аппаратных, станций УС между собой осуществляется в соответствии со схемой каблирования. Она может разрабатываться для всего УС или для каждой группы средств связи, размещаемых вне ПУ, и для элементов УС, размещаемых непосредственно на ПУ.

Для решения данных задач каблирования применяются аппаратура систем передачи, а также полевые кабели дальней связи, радиорелейные станции, легкие полевые кабели и внутриузловые кабели.

Порядок прокладки внутриузловых соединительных линий определяет начальник узла связи.

- По опыту войск наиболее типичным будет следующий порядок прокладки:
- от аппаратных ТЛГ ЗАС к приемным машинам радицентра;
 - от приемных машин и отдельных машин радицентра к аппаратным ТЛФ ЗАС;
 - от аппаратных ЦКС (ГКО) к аппаратным ТЛФ ЗАС или ТЛГ ЗАС;
 - от аппаратных управления элементами УС к аппаратной управления УС.

В качестве систем передачи каналов могут использоваться цифровые системы передачи «Мегатранс-3,4», «Орион», мультиплексоры МП-2(8), МПЦ, синхронный мультиплексор доступа СМД, мультиплексор гибкий ММХ, мультиплексор первичный БАЦС, мультиплексоры оптические А-155 и FOM-16(4), устанавливаемые в узловых передающих комплексах или в аппаратных каналообразования и уплотнения.

Для передачи каналов от вынесенных РЭС развертываются линии передачи каналов, включающие в себя полевую аппаратуру систем передачи.

Развертывание линий передачи каналов производится штатно определенными или специально выделенными для этой цели из состава ЦКС линейными командами.

Линейные команды предназначены для прокладки кабеля и измерения его электрических параметров, а также эксплуатационного обслуживания развертываемых участков.

В качестве внутриузлового используется кабель типа: П-296, ВСЭК, ПТРК, ПРК или легкий полевой кабель П-274М.

Кроме перечисленного кабеля, при соединении элементов аппаратных узла связи между собой применяются комплектующие изделия для каждого типа кабеля (разделительные муфты, вставки переходные, вводные щитки).

При прокладке внутриузлового кабеля необходимо руководствоваться соблюдением положений, обеспечивающих безопасность использования засекреченных телефонных и телеграфных связей и исключением взаимного влияния сигналов, передаваемых по различному кабелю, проложенному в одной траншее:

- внутриузловые соединительные линии прокладываются отдельно от кабеля электропитания;

- абонентские линии телефонной станции засекреченной связи прокладываются по отдельным трассам;

- внутриузловой соединительный кабель для передачи каналов от аппаратных вторичного уплотнения, во избежание влияния дискретных сигналов, целесообразно прокладывать по отдельным трассам.

Необходимое количество кабеля для внутриузловых соединительных линий в основном определяется:

- количеством связей и каналов, необходимых для обеспечения управления войсками;

- количеством аппаратных и станций, развертываемых на ПУ, их типами и взаимным удалением;

- удалением элементов УС относительно друг друга, а также ТТЦ от ЦБУ, основных отделов ПУ;

- количеством и емкостью абонентских сетей, развертываемых на ПУ;

- организацией служебной связи и сигнализации, состоянием связей, каналов и аппаратуры на УС.

Абонентские сети связи, являющиеся частью вторичных сетей, представляют собой совокупность оконечных абонентских устройств, устанавливаемых на рабочих местах должностных лиц пункта управления, абонентских линий и коммутационных устройств.

В настоящее время на пунктах управления объединений должны оборудоваться следующие абонентские сети:

- телефонной станции дальней засекреченной связи;

- телефонной станции открытой (незасекреченной) связи;

- режимной автоматической телефонной станции (телефонной станции внутренней связи);

- центра средств автоматизации управления войсками (силами);
- оперативной громкоговорящей связи;
- телеграфной засекреченной связи;
- видеотелефонной связи.

На емкость, структуру и разветвленность абонентских распределительных сетей определяющее влияние оказывают следующие факторы:

- количество и тип конечных устройств индивидуального пользования, устанавливаемых на рабочих местах должностных лиц пункта управления;
- степень рассредоточения элементов пункта управления на местности;
- внедрение устройств коллективного пользования, в том числе и переговорных пунктов;
- выполнение требований руководящих документов по созданию единой абонентской сети телефонной засекреченной связи;
- возможности конечных аппаратных УС по выносу терминальных устройств;
- степень оборудования штабных машин подвижных ПУ средствами связи;
- укомплектованность УС, обслуживающего данный пункт управления, личным составом и техникой связи.

Прокладка абонентских линий и установка конечных устройств осуществляются либо штатными линейными командами, либо создаваемыми на время развертывания и эксплуатации данных сетей (например, из числа экипажей аппаратных П-178МБ, П-244ТН, П-244ТМ, П-238ТК (ТК-1) применительно к абонентским сетям телефонной связи полевых подвижных пунктов управления).

Для развертывания абонентских сетей радиотелефонной связи, телеграфной станции засекреченной связи и абонентской сети ЦСАУВ обычно используется личный состав экипажей тех аппаратных, от которых данные сети развертываются.

Анализ процесса развертывания абонентских сетей на полевых подвижных пунктах управления показывает, что наибольшие трудозатраты приходятся на развертывание абонентских сетей телефонной связи. Поэтому их развертывание в основном определяет время развертывания УС в целом.

Сокращение времени развертывания абонентских сетей телефонной связи достигается:

- своевременной разработкой схем абонентских сетей и доведением задач до каждого линейщика;
- своевременным созданием из числа экипажей, от которых развертывается данная сеть, линейных команд и по возможности усилением их личным составом других аппаратных;
- строгим соблюдением очередности прокладки абонентских линий и установки конечных устройств на рабочих местах должностных лиц ПУ;
- предварительным оборудованием штабных машин в отношении связи.

Важнейшим из перечисленных мероприятий является соблюдение очередности прокладки абонентских линий и установки конечных телефонных

аппаратов. Данная очередность определяется в соответствии с утвержденным начальником штаба объединения списком на установку телефонов.

Одним из наиболее часто встречающихся вариантов очередности установки телефонных аппаратов и прокладки абонентских линий может быть следующий:

- первая очередь – генералы и офицеры ЦБУ, пункты управления начальников родов войск и служб и все остальные должностные лица, которые пользуются приоритетом предоставления телефонных переговоров «В первую очередь»;

- вторая очередь – к рабочим местам должностных лиц, пользующихся приоритетом предоставления переговоров «Во вторую очередь»;

- третья очередь – к рабочим местам должностных лиц, переговоры которым предоставляются в порядке «Общей очереди».

При развертывании абонентских (распределительных) сетей обязательной является проверка абонентских линий, включающая в себя их испытание и измерение.

Абонентские линии телефонной связи испытываются как со стороны абонентского аппарата (аппарата линейщика) на прохождение вызова, отбоя и разговора, так и со стороны коммутатора (станции, аппаратной).

Руководство устранением повреждений у абонентов или восстановлением абонентских линий осуществляет дежурный по соответствующему центру. Им же ведется учет заявок и их выполнение с последующим обобщением и докладом дежурному по УС.

Линии дистанционного управления передающими радиосредствами делятся на групповые и индивидуальные. Групповые – развертываются между радиоприемными узлами и аппаратными дистанционного управления групп передатчиков. На каждой групповой линии дистанционного управления, развертываемой с помощью полевой кабельной линии П-296/303 или радиорелейной линии на Р-151 ВЧ, одновременно можно образовать до пяти каналов ТЧ, шести телеграфных каналов и одного канала служебной связи.

Индивидуальные линии дистанционного управления развертываются между приемными и передающими машинами радиостанций большой мощности. Емкость индивидуальной линии дистанционного управления, как правило, составляет 2–3 канала ТЧ, 2–3 телеграфных канала и канал служебной связи.

8. ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ УЗЛОВ СВЯЗИ

Система электропитания узла связи – это совокупность источников электроэнергии, распределительной сети, устройств контроля, защиты, управления и сигнализации.

Под требуемым количеством электроэнергии понимается соответствие суммарной мощности электроустановок системы электропитания мощности, потребляемой (необходимой) узлом связи в целом.

Система электропитания узлов связи состоит из основных и дополнительных элементов. Основными элементами являются источники электроэнергии (рис. 8.1).

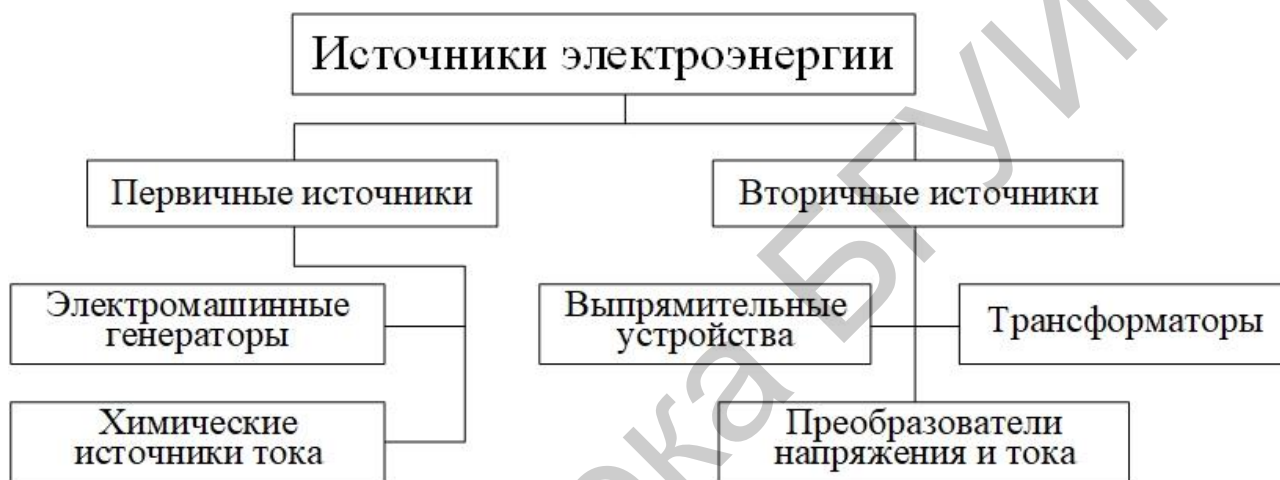


Рис. 8.1. Классификация источников электроэнергии

Передача электроэнергии от электростанций к потребителям осуществляется по распределительным сетям.

Распределительная сеть есть совокупность силовых кабелей и устройств, предназначенных для распределения и передачи электроэнергии от первичных источников к потребителям.

Распределительные сети могут быть радиальными, кольцевыми и радиально-двухлучевыми.

Радиальная сеть предусматривает подключение каждого потребителя (аппаратной или станции) к электростанции отдельным силовым кабелем.

Она обладает относительно высокой живучестью, проста по устройству, позволяет быстро наращивать число потребителей.

Кольцевая сеть используется только при наличии электроагрегатов, работающих параллельно на общую нагрузку, и является перспективной. Такая сеть обеспечивает высокую живучесть систем электропитания, поскольку разрыв кольца не нарушает электроснабжения потребителей.

Суть двухлучевого радиального питания состоит в том, что от каждой аппаратной прокладываются два кабеля (фидера) к разным электропитающим станциям.

Питание аппаратных (станций) по двухлучевому двухсетевому способу осуществляется одновременно от сетей «Сеть 1» (ЭПС-1), «Сеть 2» (ЭПС-2) и по двум лучам (рис. 8.2).

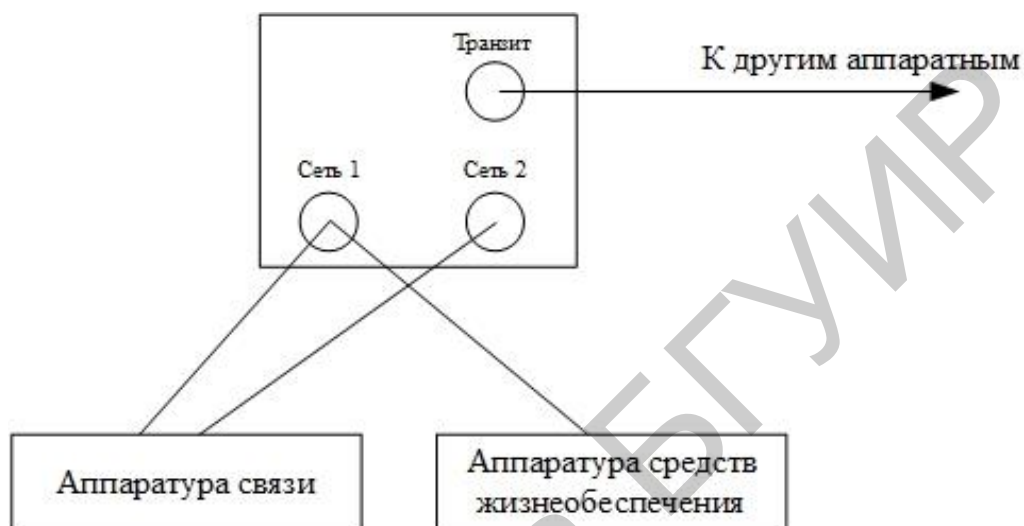


Рис. 8.2. Подключение потребителей к кабельным вводам аппаратных

Наличие в войсках различной аппаратуры связи и автоматизации управления войсками, особенности ее использования в составе узлов связи и специфичность требований, предъявляемых ею к системам электропитания, привели к большому разнообразию последних. Системы электропитания узлов связи классифицируются по принадлежности к узлам связи, роду тока первичных источников электроэнергии, а также способам распределения электроэнергии и резервирования питания.

По роду тока первичных источников электропитания различают системы электропитания переменного и постоянного тока. Рассматриваемые системы электропитания, как правило, являются смешанными, поскольку в них применяются первичные источники и переменного, и постоянного тока. В качестве первичных источников переменного тока на узлах используют однофазные и трехфазные электроагрегаты, а первичных источников постоянного тока – химические источники (аккумуляторы) и электроагрегаты.

По способу распределения электрической энергии системы электропитания бывают децентрализованными (автономными), централизованными и групповыми.

Наибольшей живучестью обладают системы электропитания, построенные на основе автономных источников электроэнергии, обеспечивающих работу каждого объекта связи от собственного источника. Однако необходимость иметь

большое число основных и резервных источников электроэнергии делает такую систему дорогостоящей и громоздкой.

При централизованном электропитании все средства связи УС питаются от одного общего источника электроэнергии. Это значительно снижает стоимость системы, но в то же время существенно ухудшает живучесть узла связи, усложняет распределительную силовую сеть. Поэтому на узлах связи (подвижных) чаще всего совмещают групповые (групповая централизация) и автономные источники питания.

При групповой централизации на каждую группу потребителей, размещаемых более компактно, имеется своя (автономная) система электропитания, что при относительно высокой мобильности и экономичности значительно снижает недостатки, свойственные централизованной системе питания.

По способу резервирования различаются системы с автономным, централизованным и групповым резервированием.

Автономное резервирование предусматривает наличие резервных источников тока у каждой аппаратной (станции) (рис. 8.3).

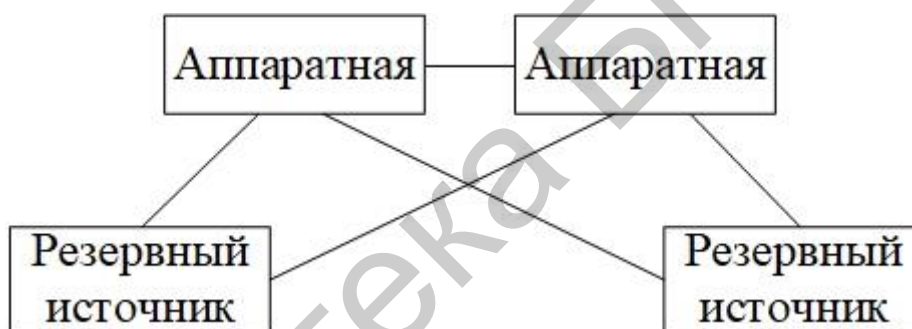


Рис. 8.3. Схема автономного резервирования системы электропитания

При централизованном резервировании необходим общий резервный источник, соответствующий по мощности основному (рис. 8.4).

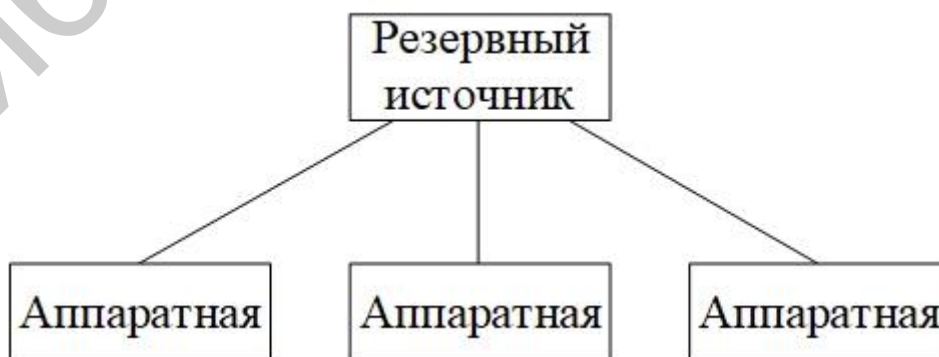


Рис. 8.4. Схема централизованного резервирования системы электропитания

При групповом резервировании создается также несколько резервных источников тока, каждый из которых предназначен для обеспечения резервным питанием групп потребителей (рис. 8.5).

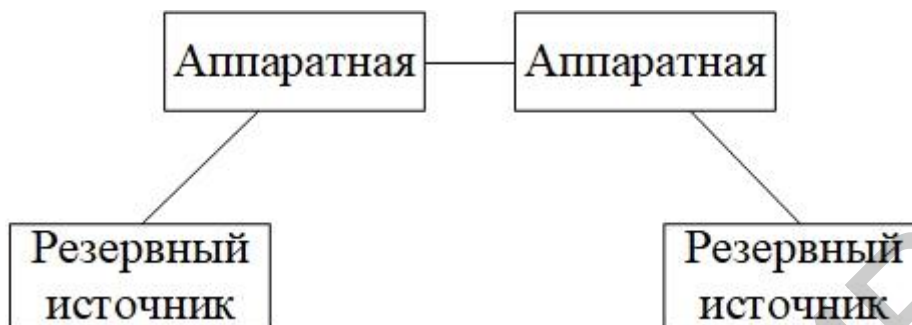


Рис. 8.5. Схема группового резервирования системы электропитания

Кроме того, каждая аппаратная (станция) должна иметь аварийные источники электропитания, обеспечивающие питание особо важной аппаратуры объекта связи.

Требования, предъявляемые к системам электропитания представлены на рис. 8.6.



Рис. 8.6. Требования, предъявляемые к системам электропитания

Являясь общей для всех элементов узла связи, система электропитания оказывает существенное влияние на устойчивость функционирования средств связи всего узла и тем самым на выполнение им основной задачи по обеспечению своевременного прохождения заданных потоков сообщений.

Поэтому к системе электропитания необходимо предъявлять требования по устойчивости функционирования.

Устойчивость функционирования системы электропитания характеризует ее способность сохранять или восстанавливать исходное (или

практически близкое к нему) состояние после каких-либо воздействий, проявляющихся в выходе из строя отдельных ее элементов или в отклонении значений параметров источников электропитания, потребителей, устройств передачи, распределения и преобразования электроэнергии.

Устойчивость системы электропитания определяется ее живучестью и надежностью.

Живучесть системы электропитания – это способность обеспечивать электроэнергией потребителей узла связи в условиях воздействия противника.

Под надежностью функционирования системы электропитания понимается способность сохранять выходные параметры в установленных пределах при заданных условиях эксплуатации.

Своевременность обеспечения электропитания. Возрастающие требования к своевременности прохождения сообщений на узле связи обуславливают жесткие требования к элементам узла, в том числе и к системе электропитания, по своевременности развертывания и готовности выполнять свои функции.

Своевременность обеспечения электроэнергией заключается в способности системы электропитания развертываться, приводиться в рабочее состояние и снабжать потребителей электроэнергией в заданное время.

Поскольку сразу же после установки аппаратных (станций) на месте развертывания необходимо обеспечить их электропитание для подготовки аппаратуры связи к работе, система электропитания должна развертываться и приводиться в рабочее состояние раньше других элементов узла связи.

Очевидно, что минимальное развертывание системы будет при использовании аппаратными (станциями) индивидуальных (автономных) источников электроэнергии. Однако в этом случае потребуются большое количество маломощных электростанций, значительный расход ГСМ и существенные затраты сил на обслуживание системы электропитания. Не лучшим вариантом является и чрезмерная централизация источников электроэнергии. При относительно высоких экономических показателях она характеризуется сложной распределительной сетью и низкой живучестью. При нелинейном размещении узлов связи на местности наиболее приемлем вариант, при котором электропитающие станции (основные и резервные) выделяются для каждого элемента узла связи или вынесенной группы и располагаются так, что предусматривается возможность прокладки к ним от аппаратных (станций) силовых кабелей минимально допустимой протяженности.

9. ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ПОДВИЖНЫХ УЗЛОВ СВЯЗИ

Основу построения систем электропитания подвижных узлов связи составляют следующие положения:

- потребители электроэнергии (аппаратные и станции) элементов узла связи вместе с электростанциями и кабельной сетью питания образуют автономные системы электропитания;

- количество автономных систем электропитания узла связи определяется числом и потребляемой мощностью аппаратных (станций), размещением их на местности и требованиями по надежности электропитания;

- в каждой автономной системе электропитания центральной группы узла связи электропитание аппаратных осуществляется по двухлучевой схеме от двух независимых источников электроэнергии;

- кабельная сеть систем электропитания развертывается штатными силовыми кабелями с использованием распределительных щитов из состава электростанций;

- развертывание, функционирование и свертывание систем электропитания узлов связи производится согласно схеме электропитания узла связи под непосредственным руководством начальника центра электропитания;

- аппаратные (станции) вынесенных групп узла связи, как правило, питаются от автономных источников электроэнергии по однолучевой схеме. Не исключено их питание и от общих групповых источников электропитания.

Узлы связи как объекты электропитания являются совокупностью мало- и многомашинных групп электропотребителей.

Для многомашинных групп (число объектов связи три и более) подходит централизованный принцип электропитания с использованием общеузловых электростанций, а для маломашинных (объектов связи меньше трех) – децентрализованный на базе автономных электростанций (электроагрегатов).

На узлах связи устанавливаются автономные системы электропитания трех категорий. Первая категория соответствует среднему времени наработки на отказ – 6000 ч, вторая – 1500 ч, третья 300 – 500 ч. Эти показатели обеспечиваются в первую очередь определенным сочетанием и применением резервных источников электроэнергии. В многомашинной группе обеспечиваются показатели надежности по первой категории, маломашинных – по второй и третьей категориям. Система электропитания первой категории надежности может быть реализована по двухлучевой схеме с двумя одновременно работающими источниками (электростанциями) при нагруженном резерве и наличии дополнительного холодного резерва (неработающие электроагрегаты) электростанций. При этом переключение основных потребителей на резервное электропитание производится автоматически с перерывом не более 0,1 с. Такие системы применяются для питания связи, средств засекреченной телеграфной и телефонной связи, средств управления, а также средств автоматизированного управления войсками.

Вторая и третья категории надежности могут быть реализованы в системе электропитания, построенной по однолучевой схеме с одним работающим источником. При этом ввод в действие холодного резерва не должен превышать двух минут (системы электропитания СКС, РРС, ТРС и радиопередатчиков).

Для обеспечения второй категории надежности системы электропитания дополнительно требуется третий источник электроэнергии. Таким источником, как правило, является аккумуляторная батарея (системы электропитания КШМ).

Системы электропитания подвижных узлов связи строятся на базе электростанции типа ЭСБ с бензиновыми карбюраторными двигателями и ЭСД с дизельными первичными двигателями.

На всех электростанциях в войсках связи используются унифицированные бензо- и дизель-электрические агрегаты.

По роду тока различают агрегаты постоянного и переменного тока, по способу установки – передвижные и стационарные. Передвижные агрегаты размещаются на автомобилях, бронеобъектах, автоприцепах и просто на рамах для автономного использования.

По оперативно-техническому назначению электроагрегаты подразделяются на осветительные, зарядные и силовые. Силовые электроагрегаты бывают:

- универсальные передвижные, предназначенные для комплектования мобильных общевойсковых передвижных электростанций;
- унифицированные встроенные для комплектования отдельных автономных аппаратных связи;
- унифицированные электроагрегаты отбора мощности от двигателей транспортных средств объектов связи.

По степени автоматизации различаются агрегаты первой, второй и третьей степени. Передвижные электроагрегаты выполняются только с первой или второй степенью автоматизации.

Первая степень автоматизации предусматривает следующие автоматические операции: поддержание требуемого скоростного и температурного режима работы агрегата, аварийно-предупредительную сигнализацию и защиту, вторая – (в дополнение к первой) автоматический или дистанционный пуск агрегата; поддержание неработающего двигателя в прогретом состоянии; подготовку агрегата к приему нагрузки; прием нагрузки; остановку агрегата; дистанционное или автоматическое изменение числа оборотов; синхронизацию с работающим агрегатом или сетью и необходимое распределение активной нагрузки при параллельной работе.

На электростанциях устанавливаются два одинаковых электроагрегата. Поочередной работой каждого из них обеспечивается длительное непрерывное функционирование электростанций и резервирование электропитания.

В настоящее время типовыми автомобильными электростанциями полевых подвижных узлов связи являются станции Э-351А, Э-351Б, И613, ЭД2Х30, ЭД-30, «Энергия-60», Э-260 и прицепные электростанции ЭСБ-2С, ЭСБ-4, ЭСБ-12 и ЭСД-30.



Рис. 9.1. Внешний вид аппаратной Э-351А

Электростанции Э-351А, Э-315Б, Э-260 предназначены для электропитания групп аппаратных подвижных узлов связи и отдельных объектов связи трехфазным и однофазным переменным током напряжением 230 или 400 В с частотой 50 Гц.

Электростанции Э-351 унифицированы по транспортной базе, конструктивному исполнению, принципиальной электрической схеме, системам управления, блокировки и сигнализации, разъемам и выносным распределительным щитам, силовым и сигнальным кабелям.

В состав электростанций входят:

- автомобиль ЗИЛ-131 с кузовом К4-131;
- два электроагрегата переменного тока (АБ-12-Т/230-для Э-331А и АБ-30-Т/400-для Э-351Б);
- щит управления, два выносных щита, панель выводов, щиток подключения к сети, переносная радиостанция Р-105М, телефонные аппараты ТА-57 и П-170Э-АТС;
- комплект кабелей (для Э-351А – шесть кабелей по 25 м и один – 10 м;
- силовые – два кабеля по 50 м – сигнализации; для Э-351Б – три кабеля по 25 м и один – 10 м – силовые, два кабеля по 50 м – сигнализации);
- топливный бак емкостью 480 л;
- два гибких рукава (длиной 4 м каждый) для отвода выхлопных газов.

Работа одним агрегатом является основным режимом электростанций типа Э-351. При этом второй агрегат (или промышленная сеть) оказывается резервным источником электропитания, подключенным к потребителю.

Оборудование электростанций допускает одновременную работу обоих агрегатов на отдельные нагрузки. В этом случае сохраняется возможность замены одного (любого) из агрегатов промышленной сетью. Такой режим станции – дополнительный.

Он используется в исключительных ситуациях, когда на узле связи создается аварийная обстановка.

Электростанции обеспечивают полную бесперебойность питания потребителей посменной работой агрегатов (или агрегата и внешней сети) и безобрывную коммутацию нагрузки за счет кратковременной параллельной работы указанных первичных источников. Этот достаточно сложный режим работы электростанций реализуется полуавтоматически с минимальным количеством простых ручных операций.

Кроме указанного полуавтоматического режима переключения нагрузки, электростанции обеспечивают и автоматический, однако при этом не гарантируется полная бесперебойность питания. Время перерыва питания определяется быстродействием средств коммутации (силовых контактов и реле) и обычно не превышает 100 мс.

Для подключения нагрузок электростанция имеет: на панели вывода кузова два силовых трехфазных гнезда РПС 40-4, каждое из которых обеспечивает передачу номинальной мощности комплектующего агрегата; гнезда РПС 40-4, дублированные открытыми клеммами с защитными барашками подсоединения силовых кабелей с разделением на отдельные наконечники; три однофазных разъема ХТЗ-5Х2 для подключения нагрузки до 4 кВт напряжением 230 В.

Кроме этого, электростанции оборудуются двумя унифицированными выносными щитами – однофазным и трехфазным. Щит выносной однофазный (ЩВО) допускает подключение шести однофазных потребителей с номинальным напряжением 220 В и селективной защитой на уровне 4 кВт.

Щит выносной трехфазный (ЩВТ) допускает подключение трех трехфазных симметричных нагрузок (для Э-351А – без нулевого провода с номинальным линейным напряжением 380 или 220 В и селективной защитой на уровне 6 кВт). Выносные щиты связаны отдельными сигнальными кабелями с электростанциями в единую систему сигнализации.

Электростанция Э-315А комплектуется двумя щитами – однофазным и трехфазным, а электростанция Э-315Б по требованию заказчика может комплектоваться двумя либо однофазными, либо трехфазными выносными щитами.

Таким образом, электростанция Э-351А допускает подключение следующих нагрузок: с панели вывода – 3Х4 кВт (однофазные); с выносных щитов – ЩВО – 6Х4 кВт (однофазные), ЩВТ – 3Х6 кВт; (трехфазные); электростанция Э-351Б: с панели выводов – 3Х4 кВт (однофазные); с выносных щитов – ЩВТ+ЩВТ – 6Х6 кВт (трехфазные), ЩВО+ЩВО-12Х4 кВт (однофазные).

Секции силового кабеля СШТ электростанций допускают подключение ЩВТ и ЩВО к панели вывода путем соединения секций между собой при необходимости размещения выносных щитов на удаленных, превышающих строительную длину секции силового кабеля (25 м).

Электростанции ЭД2Х30 и ЭД-30 используются в качестве силовых электростанций мощных радиопередатчиков. Они оборудованы дизель-электрическими агрегатами АД-30-Т/400 (ЭД2Х30 – два агрегата, ЭД-30 – один) и обеспечивают электроснабжение трехфазным переменным током напряжением 380 В, распределительных устройств не имеют.

Передвижная электростанция И613 предназначена для питания объектов связи (тропосферных электростанций, станций космической связи) переменным трехфазным током при напряжении 220 В и частоте 50 Гц.

Электростанция состоит из двух дизель-электрических агрегатов типа АД-20-Т/230, смонтированных в кузове К-375, установленном на шасси автомобиля «Урал-375». В основном режиме работы она передает потребителям мощность, равную 20 кВт. При одновременной работе двух агрегатов на общую и отдельную нагрузку мощность составляет 40 кВт.

Библиотека БГУИР

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ, СОДЕРЖАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

Оперативно-техническая служба на узлах связи представляет собой комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение своевременного и качественного обмена всеми видами информации по управлению войсками (силами).

ОТС является ведущей службой на УС и организуется в соответствии с объемом и сложностью решаемых личным составом данного УС задач, особенностями его оперативно-технического построения, составом оборудования и наличием личного состава.

Основными задачами оперативно-технической службы являются:

- обеспечение прохождения на УС всех видов информации в утвержденные контрольные сроки;
- обеспечение своевременного и качественного установления связей, предусмотренных в соответствующих распоряжениях по связи для УС;
- обеспечение готовности связей к обмену информацией;
- обеспечение постоянной технической готовности средств связи и ИТС УС к использованию по назначению;
- обеспечение дежурства на УС и его элементах.

На узлах связи указанные задачи решаются посредством выполнения ***организационных и технических мероприятий, указанных в таблице 10.1.***

Обеспечение прохождения на УС информации всех видов в установленные контрольные сроки достигается посредством:

- использования для обмена информацией связи того вида, который в данных условиях обеспечивает наибольшую оперативность обмена;
- достижения постоянной готовности аппаратуры (средств), каналов (поток) и линий связи, личного состава дежурной смены УС к обмену информацией всех видов;
- установления на узлах связи зон (границ) ответственности лиц дежурных смен за прохождение информации и четкого определения их действий по передаче (приему), обработке, доставке документальных сообщений и предоставлению переговоров;
- строгого выполнения со стороны личного состава дежурных смен УС утвержденных контрольных сроков прохождения информации и обеспечения переговоров;
- эффективного решения задач, возложенных на центр (пункт) обеспечения прохождения информации;
- использования на УС средств автоматизации при подготовке, передаче (приеме), обработке и доставке документальных сообщений;
- оперативного использования обходных и резервных каналов (линий), средств связи при выходе из строя основных;

- осуществления со стороны должностных лиц УС и личного состава дежурной смены контроля за своевременным прохождением информации всех видов;

- применения средств автоматизации контроля за прохождением информации, состоянием каналов (потоков), линий и средств (комплексов) связи.

Данные о прохождении всех видов информации на узле связи должны содержать сведения:

- о времени прохождения распоряжений (сигналов, команд) в системе ЦБУ ВС, приоритетных документальных сообщений и переговоров;

- о предоставлении и обеспечении переговоров должностных лиц, пользующихся правом ведения переговоров «Вне всякой очереди», «В первую очередь»;

- о количестве, времени, причинах задержки обеспечения телефонных переговоров и прохождения через УС документальной информации;

- о загрузке (перегрузке) информационных направлений (каналов, связей), используемых для обмена документальной информацией и ведения телефонных переговоров должностных лиц ПУ;

- об общем объеме (количестве) обработанной на УС информации (документальной корреспонденции и телефонных переговоров должностных лиц, пользующихся правом ведения переговоров по паролям).

Эти данные поступают дежурному по узлу связи (дежурному по связи) от должностных лиц элементов УС.

Установление связи включает подготовку каналобразующей аппаратуры (станции) к работе, ее включение, вхождение в связь, измерение, настройку и регулировку каналов, передачу каналов в оконечную аппаратную (станцию), регулировку и настройку оконечной аппаратуры, ее включение в канал связи, проверку качества работы связи.

Установление связей, предусмотренных схемой-приказом, производится личным составом дежурной смены узла связи под руководством дежурного по узлу связи (дежурного по связи). При этом дежурный расчет пункта управления связью при необходимости осуществляет координацию действий должностных лиц дежурных смен всех узлов связи, участвующих в установлении связи.

Обеспечение своевременного и качественного установления связей на УС осуществляется на основании соответствующих распоряжений по связи для УС.

Организация новых и закрытие постоянно действующих связей, изменение трасс и режимов работы постоянно действующих каналов связи осуществляются на основании письменного распоряжения начальника связи ВС – начальника управления связи Генерального штаба ВС РФ по подчиненности.

Таблица 10.1

Мероприятия, предназначенные для обеспечения прохождения на узле связи информации всех видов

Наименование мероприятия	Организационное мероприятие	Техническое мероприятие
Обеспечение выполнения распоряжений и приказаний по организации связи	+	—
Организация дежурства на УС и управление дежурной сменой в процессе несения дежурства	+	—
Своевременное и качественное проведение ТО и ремонта средств связи	—	+
Обмен информацией всех видов в установленные контрольные сроки с заданным качеством	+	—
Планирование, учет эксплуатации и ремонта технических средств	—	+
Своевременное выявление и устранение причин, которые могут привести к нарушению или ухудшению качества связи, неисправности техники, линий связи	—	+
Проведение плановых измерений параметров аппаратуры (средств), трактов (каналов), линий связи	—	+
Контроль за состоянием связи, аппаратуры (средств), каналов (поток) и линий связи, ИТС и при необходимости принятие мер по их восстановлению	+	—
Обеспечение безопасности связи и информации при использовании аппаратуры (средств) связи	+	—
Создание установленных запасов имущества связи, ИТС, их учет и хранение	—	+
Сбор, обобщение и анализ данных о состоянии технической эксплуатации на УС и разработку практических мероприятий по ее улучшению	—	+
Сбор, анализ и обобщение данных о ходе выполнения возложенных на УС задач и разработка практических мероприятий по улучшению качества их выполнения	+	—
Разработка и ведение необходимой эксплуатационно-технической документации	—	+

Наименование мероприятия	Организационное мероприятие	Техническое мероприятие
Разработка и ведение установленной документации	+	–
Своевременное восполнение расхода и потерь средств связи и другого имущества	–	+

Обеспечение постоянной готовности заданных связей к обмену информацией достигается в результате:

- поддержания электрических параметров аппаратуры (средств), трактов, каналов (потоков) и линий связи в пределах установленных эксплуатационных норм;
- осуществления постоянного и эффективного контроля за качеством действующих связей, состоянием каналов, трактов, линий и средств связи;
- оперативного восстановления нарушенных связей;
- наличия и поддержания в готовности к использованию обходных направлений связи, резервной аппаратуры (средств), трактов, каналов (потоков) и линий связи, а также заблаговременно разработанных вариантов их резервирования, проведения соответствующих тренировок.

При этом для поддержания электрических параметров каналов (потоков), линий и средств связи в пределах установленных эксплуатационных норм на УС и его элементах проводятся их периодические (плановые) инструментальные измерения в соответствии с графиком, который утверждает НУС.

Внеплановые измерения проводятся после выполнения аварийно-восстановительных работ на линиях (средствах) связи, а также в случае ухудшения качества трактов (каналов) связи.

Электрические измерения параметров линий связи, эксплуатационно-техническое обслуживание которых осуществляется предприятиями государственной сети связи, проводятся по согласованию с узлом связи ВС РБ, в интересах которого выделяются каналы (линии) связи согласно графику, утвержденному НС и согласованному с предприятием государственной сети связи.

Органы государственной сети связи после проведения электрических измерений кабельных линий связи обязаны выслать узлу связи Вооруженных Сил Республики Беларусь копии протоколов измерений.

Периодичность, объем и сроки выполнения технического обслуживания аппаратуры (средств), задействованной для обеспечения связи и функционирования КСА, устанавливаются начальником узла связи в соответствии с требованиями руководящих документов по техническому обеспечению и эксплуатационной документации, а также с учетом задач, выполняемых узлом связи и режима работы средств связи и средств КСА.

В целях обеспечения непрерывности обмена информацией действующая связь на время технического обслуживания переводится на резервный комплект аппаратуры (канал). При отсутствии резервного комплекта аппаратуры (канала)

техническое обслуживание аппаратуры (средств) и каналов (линий) связи проводится в часы наименьшей нагрузки с обеспечением обмена информацией по обходным направлениям связи.

Сроки и порядок предоставления систем каналообразования для проведения магистральных измерений с закрытием действующих связей или переводом их на резервные (обходные) тракты (направления) связи определяет начальник связи.

Техническое обслуживание аппаратуры (средств), а также измерение электрических характеристик каналов (линий) связи, задействованных для обеспечения данной связи, планируются и проводятся, как правило, в одни и те же сроки.

Контроль за состоянием связи ведут должностные лица дежурной смены УС посредством сбора, обобщения и анализа данных о состоянии связи, каналов (потоков), линий связи и работоспособности средств связи.

Указанные данные должны содержать сведения:

- о режимах работы действующей связи всех видов по направлениям (с кем, какая и с применением каких средств обеспечивается связь, качество и коэффициент исправного действия связи);

- о прерывании связи, его причинах, участках повреждений и принятых мерах по восстановлению связи;

- об организации и расформировании (закрытии) связи;

- об исправности (неисправности) трактов, каналов (потоков) и линий связи по направлениям;

- о воздействии преднамеренных и непреднамеренных помех, создаваемых радио-, радиорелейными, тропосферными и спутниковыми средствами связи;

- о соответствии (несоответствии) параметров линий, трактов и каналов (потоков) связи эксплуатационным нормам;

- о характере и причинах повреждений (поломок) аппаратуры (средств) связи и ИТС, изменений их режимов работы.

Данные о состоянии связи поступают на пункт управления УС с ПУ элементами УС или непосредственно с БП посредством автоматизации или служебной связи.

В случаях, когда постоянный автоматизированный контроль за исправностью систем передачи связи всех родов не осуществляется, проверку проводит личный состав дежурной смены в установленном порядке (в тех случаях, когда не осуществляется постоянный контроль (автоматический), проверка связи проводится личным составом дежурной смены УС через каждые 30 мин (при отсутствии оперативного обмена)).

Периодичность проверки связи с УС, находящимися в особых условиях, и резервных каналов связи между взаимодействующими узлами связи устанавливается распоряжением начальника, организующего связь. Контроль боеготовности действующих связей осуществляется путем передачи контрольных сообщений и ведения контрольных переговоров.

О нарушении связи и ее восстановлении НДР БП немедленно докладывают

по подчиненности. Восстановление нарушенных связей осуществляет личный состав дежурной смены под руководством ДУС (ДС).

При нарушении связи в первую очередь принимаются меры по обеспечению обмена информацией по обходным направлениям и незамедлительному восстановлению связи с резервных комплектов аппаратуры (по резервным каналам, линиям связи), после чего определяются участки повреждения и организуется устранение выявленных неисправностей (повреждений).

Каждый случай прерывания действующей связи анализируется. По результатам анализа делаются выводы, при необходимости проводится разбор с личным составом дежурной смены узла связи, организуются и проводятся необходимые мероприятия с целью исключения прерывания связи по выявленным причинам.

В случае значительных станционных и линейных повреждений (разрушений) линий связи восстановление нарушенных связей осуществляет личный состав дежурных смен узла связи и специально созданных для данных целей аварийно-восстановительных команд под непосредственным руководством НУС. Количество аварийно-восстановительных команд, их состав, обязанности личного состава, оснащение и порядок работы определяет НУС.

Созданные аварийно-восстановительные команды линейно-кабельных подразделений обеспечиваются автотранспортом, запасом кабеля, измерительными приборами, инструментами, другими необходимыми оборудованием и имуществом. Автотранспорт аварийно-восстановительных команд, как правило, должен размещаться в утепленных боксах автопарков и быть в готовности к немедленному выезду в любое время суток.

Обеспечение постоянной технической готовности средств связи, КСА и ИТС достигается своевременным и точным выполнением руководящих документов по их ТО и эксплуатации. Достижение указанной цели на УС осуществляется в результате:

- проведения технического обслуживания в соответствии с разработанными планами;
- осуществления контроля за состоянием технических средств;
- проведения текущего и среднего ремонтов технических средств, соединительных и абонентских линий;
- проверки контрольно-измерительной аппаратуры;
- осуществления контроля за состоянием и плановых измерений параметров каналообразующей и оконечной аппаратуры, каналов (поток), трактов и линий связи;
- материально-технического обеспечения;
- ведения установленной документации.

11. ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЖУРСТВА И ДОКУМЕНТЫ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ УС

На узлах связи организуется круглосуточное или дневное дежурство, которое несет, как правило, штатный личный состав. При необходимости по решению командира воинской части, в интересах которой обеспечивается связь, для несения дежурства на УС привлекается личный состав подразделений связи данной воинской части, при этом соблюдается установленный порядок допуска к несению самостоятельного дежурства.

Основные документы, разрабатываемые для организации дежурства на УС, представлены на рис. 11.1.



Рис. 11.1. Основные документы, разрабатываемые для организации дежурства на узлах связи

Приказ НУС об организации дежурства издается ежегодно. В нем указываются:

- задачи, возложенные на УС, по обеспечению связи в интересах управления войсками (силами); задачи элементов УС и БП по обеспечению связи, организации дежурства в повседневных условиях и при введении установленных степеней боевой готовности; количество дежурных смен, их состав и задачи; порядок подготовки и допуска личного состава к самостоятельному несению дежурства; порядок подготовки и заступления личного состава на дежурство; продолжительность и режим несения дежурства;
- исходное положение личного состава, вооружения, средств связи и ИТС по различным степеням боевой готовности; меры по предотвращению несанкционированных действий личного состава дежурной смены и предупреждению аварийных ситуаций при несении дежурства; порядок контроля и проверок несения дежурства на УС (СтС); мероприятия по всестороннему обеспечению дежурства и поддержанию благоприятных условий для его несения; другие вопросы, регламентирующие организацию и порядок несения дежурства.

На основании приказа начальника узла связи разрабатывается схема организации дежурства (рис. 11.2).

СХЕМА

организации дежурства на узле связи (элементе узла связи)

Элемент УС	Наименование БП	Номер БП	Расчет личного состава																		
			БГ ПОСТОЯННАЯ			БГ ПОВЫШЕННАЯ			БГ ПОЛНАЯ												
			офицер	прапор-щик	солдат/сержант	офицер	прапор-щик	солдат/сержант	офицер	прапор-щик	офицер	солдат/сержант									
1. ПУ УС		БП-010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2. Телеграфный центр	Спецаппаратная	БП-120	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	Оконечная телеграфная аппаратная	БП-130	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	Станция электроснабжения	БП-940	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
3. Телефонный центр	Коммутатор оперативной связи	БП-230	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
	Автоматическая телефонная станция	БП-240	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4. Всего за УС:			1	3	5	2	2	4	6	3	5	10	3	5	10	3	5	10	3	5	10

Начальник узла связи (начальник элемента узла связи)

_____ (воинское звание, подпись, инициалы, фамилия)

« ___ » _____ 20__ г.

Рис. 11.2. Схема организации дежурства на узле связи (элементе узла связи)

На схеме указываются:

- каждый элемент УС, БП (с указанием единых оперативных номеров и структуры подчиненности, НДР, входящих в состав каждого БП) при каждой установленной степени боевой готовности;

- расчет личного состава дежурной смены УС и его элементов для каждой из установленных степеней боевой готовности.

Приказ НУС о заступлении очередной смены на дежурство издается накануне дня заступления. Начальники удаленных элементов узла связи в соответствии с приказом НУС издают свои приказы о заступлении очередной смены на дежурство. Выписка из приказа НУС может передаваться на удаленные элементы УС по телефону с записью в книге распоряжений или доставляться при смене.

В приказе указывается:

- состав и задачи очередной смены;

- дата, время заступления на дежурство и продолжительность его несения;

- форма одежды личного состава дежурной смены.

В приказе о заступлении на дежурство перечисляется весь личный состав дежурной смены с указанием воинского звания, фамилии и инициалов, номеров в составе боевого расчета и номеров боевых постов, на которых они будут нести дежурство.

На УС для каждого НДР БП разрабатываются инструкции должностным лицам дежурной смены, в которых определяются ответственность, обязанности и действия лиц дежурной смены при выполнении конкретных задач во время несения дежурства с указанием последовательности выполнения основных действий и времени, отведенного на каждое действие. Их утверждает НУС.

В инструкциях определяются конкретные действия должностных лиц дежурной смены:

- при сдаче (приеме) дежурства;

- при передаче (приеме) распоряжений (сигналов, команд) в системе ЦБУ ВС;

- по руководству подчиненным по дежурству личным составом;

- по обеспечению своевременного прохождения информации всех видов;

- по организации связи;

- по поддержанию средств связи и ИТС в постоянной готовности к использованию по назначению;

- по восстановлению нарушенных связей и средств связи;

- ведении борьбы за живучесть УС, его элементов, БП (при пожаре, наводнении, загазованности помещений, других стихийных бедствиях);

- при приведении УС в установленные степени боевой готовности;

- по приему дополнительных каналов связи, выделяемых из СЭОП по паролю «Узор» (только для УС, принимающих указанные каналы связи);

- по обеспечению связи с подвижными объектами (в части касающейся).

Личный состав несет дежурство в составе дежурных смен и дежурных расчетов на оборудованных для этой цели боевых постах, которые оборудуются заблаговременно.

На боевых постах наряду с основными средствами связи, вспомогательным оборудованием должны быть в наличии необходимая документация ОТС, средства служебной связи, а также созданы условия, обеспечивающие безопасность и удобство для выполнения дежурным расчетом поставленных задач.

Номерами дежурных расчетов боевых постов УС назначается личный состав, прошедший соответствующую подготовку, допущенный к самостоятельному несению дежурства, имеющий установленную квалификационную группу по электробезопасности.

Перед назначением личного состава на первое самостоятельное дежурство проводится его подготовка, которая включает мероприятия, представленные на рис. 11.3.

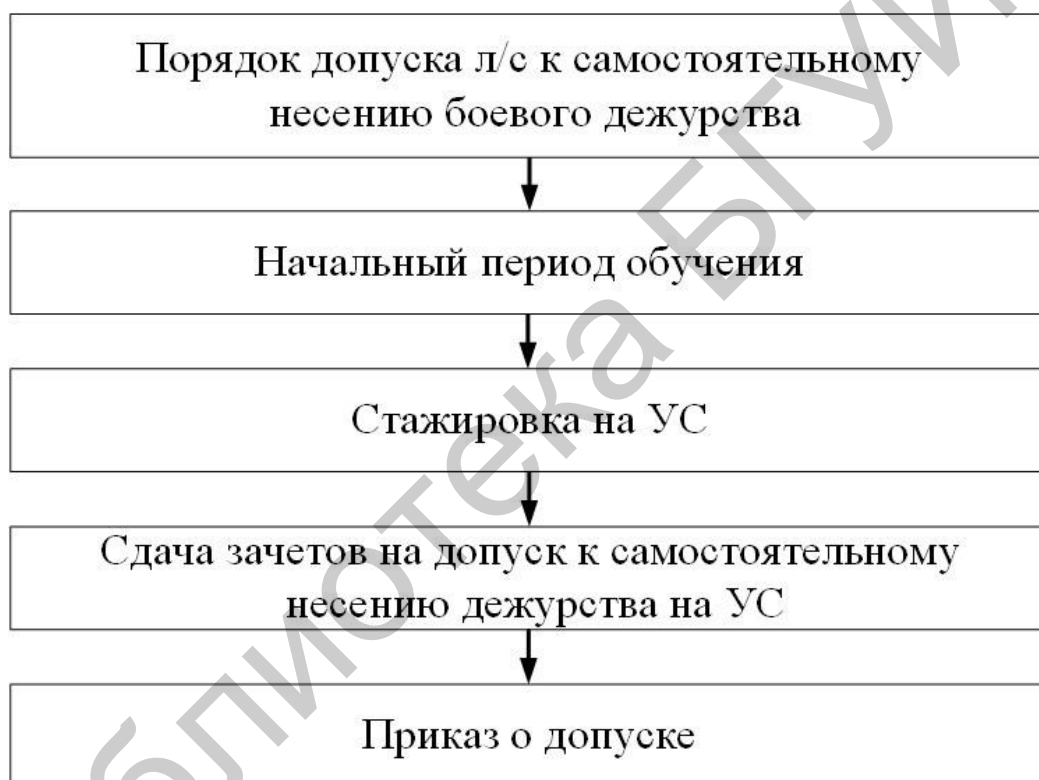


Рис. 11.3. Порядок допуска личного состава к самостоятельному несению боевого дежурства

Начальный период обучения по программе БП проводится в составе подразделений, продолжительность и содержание которого определяются НУС в зависимости от уровня специальной подготовки военнослужащих, рабочих и служащих. По окончании начального периода обучения проводится допуск личного состава к самостоятельной работе на технике связи.

Стажировка на УС в составе дежурной смены проводится по плану НУС под руководством начальников элементов УС и под непосредственным контролем номеров дежурного расчета. Каждый стажер включается в состав

дежурного расчета боевого поста приказом НУС с указанием номера дежурного расчета, который контролирует его стажировку. Продолжительность и срок стажировки устанавливается НУС (от двух недель до двух месяцев).

Стажировка дежурного по УС организуется и проводится НУС, а дежурного по элементу УС – начальником элемента УС.

Личный состав, не получивший допуск к самостоятельной работе на технике связи, к стажировке на узле связи в составе дежурной смены не допускается.

Сдача зачетов на допуск к самостоятельному несению дежурства на УС

В конце стажировки прием зачетов на допуск к самостоятельному несению дежурства проводится силами комиссии, о создании которой издается приказ НУС (командира воинской части). Члены комиссии проверяют у личного состава знание задач и обязанностей, требований по обеспечению безопасности связи и информации, требований безопасности и правил пожарной безопасности, а также практические навыки в самостоятельном несении дежурства, действиях в аварийных ситуациях, выполнении установленных нормативов по обеспечению связи, работе на аппаратуре (средствах) связи, ИТС, обеспечении прохождения информации всех видов и эксплуатации оборудования. Результаты приема зачетов на допуск к самостоятельному несению дежурства оформляются актом. На основании утвержденного акта НУС издает приказ о допуске личного состава к самостоятельному несению дежурства на соответствующем боевом посту УС.

Порядок допуска гражданского персонала к самостоятельному несению дежурства устанавливает НУС (командир воинской части) применительно к порядку допуска военнослужащих с учетом законодательства о труде и при наличии медицинского заключения.

Специалисты, у которых перерыв в несении дежурства составил более трех месяцев, подвергаются повторной проверке готовности к самостоятельному несению дежурства.

Подготовка личного состава дежурной смены к несению очередного дежурства проводится в составе дежурных расчетов БП в порядке, который определяет НУС (командир воинской части), но не реже одного раза в неделю с каждой сменой на основании методики подготовки личного состава дежурных смен УС (ее утверждает НУС (командир воинской части)) и перечня вопросов, разрабатываемого на УС (элементе УС).

Подготовка личного состава дежурных смен производится методом групповых занятий, индивидуальных и комплексных тренировок в оборудованных классах и на учебных центрах связи с использованием учебной техники, наглядных пособий, инструкций.

При подготовке лиц дежурной смены к несению дежурства в обязательном порядке проверяются знания функциональных обязанностей, требований инструкций, действующих нормативов по выполнению номерами дежурных расчетов боевых постов, утвержденных контрольных сроков прохождения всех видов информации, установленных норм на электрические характеристики, параметры средств, каналов, трактов, линий связи, а также требований мер

безопасности. Ответственность за подготовку лиц дежурной смены к несению дежурства и своевременную отправку на УС возлагается на начальников элементов УС, которым эти лица подчинены.

Инструктаж личного состава дежурной смены перед заступлением на дежурство проводится по методике, которую утверждает НУС. В ней определяются ответственные лица; место; время; продолжительность и порядок проведения инструктажа; перечень вопросов, подлежащих проверке, уточнению и доведению до личного состава заступающей дежурной смены.

Инструктаж и проверку знаний ДУС перед заступлением его на дежурство проводит НУС или его заместитель, а дежурных по элементам УС – начальники элементов УС или их заместители.

С прибытием на БП личный состав принимает дежурство, в ходе чего осуществляет проверку в соответствии с рис. 11.4.



Рис. 11.4. Порядок приема боевого дежурства

За прием (передачу) и доведение до адресатов сигналов (команд), приказов, распоряжений и предоставление переговоров, поступивших во время сдачи и приема дежурства, отвечает НДР, сдающий дежурство.

НДР БП о сдаче (приеме) дежурства докладывают начальнику дежурного расчета и делают в аппаратном (техническом) журнале запись с указанием времени.

О сдаче (приеме) дежурства личный состав дежурных смен докладывает по подчиненности и делает в журнале сдачи (приема) дежурства (аппаратном (техническом) журнале) запись с указанием времени и выявленных недостатков.

ДУС о сдаче (приеме) дежурства личным составом дежурных смен докладывает НУС и на ПУС по подчиненности. Время на сдачу и прием дежурства устанавливает НУС либо начальник штаба воинской части.

С момента приема дежурства номер дежурного расчета боевого поста полностью отвечает за исправное действие и обеспечение требуемого качества связи, обеспечение прохождения информации в утвержденные контрольные сроки, сохранность документов, исправное состояние и боевую готовность материальной части и всего оборудования боевого поста.

В целях определения готовности личного состава дежурных смен (расчетов) к выполнению поставленных задач, повышения качества несения дежурства, а также предупреждения нарушений в ходе его организуется проверка несения дежурства, которую проводят с периодичностью, гарантирующей его высокое качество и полноту решения возложенных на дежурную смену (службу) задач. Результаты проверки несения дежурства личным составом дежурной смены записываются должностным лицом, осуществляющим проверку, в журнал несения дежурства дежурного по УС (элементу УС), в котором отмечаются выявленные недостатки и указываются сроки их устранения. О всех отмеченных недостатках ДУС (дежурный по элементу УС) докладывает НУС (начальнику элемента УС), который обязан принять меры по их устранению.

На УС постоянно ведется анализ несения дежурства, в ходе которого определяются практические мероприятия, направленные на улучшение его качества. По результатам анализа несения дежурства НУС ежемесячно издает приказ.

12. СОСТАВ, НАЗНАЧЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ УЗЛОВ СВЯЗИ ПУ СОЕДИНЕНИЯ

Средства связи на УС организационно и технически могут объединяться в отдельные элементы (станции, группы). В основу организационно-технического построения УС положены следующие принципы:

- объединение средств связи в отдельные элементы по типам и назначению в системе связи (по видам и родам войск);

- объединение разнотипных средств связи в отдельные элементы в соответствии с их оперативно-техническим предназначением (направленческие группы по информационным направлениям).

Исходя из задач и способов ведения боевых действий механизированной бригады наиболее применимым для тактического звена является принцип объединения средств связи на УС в отдельные элементы по типам и назначению в системе связи (рис. 12.1).

В соответствии с принятыми принципами организационно-технического построения в состав подвижных узлов связи пунктов управления соединения могут входить элементы, представленные на рис. 12.1.

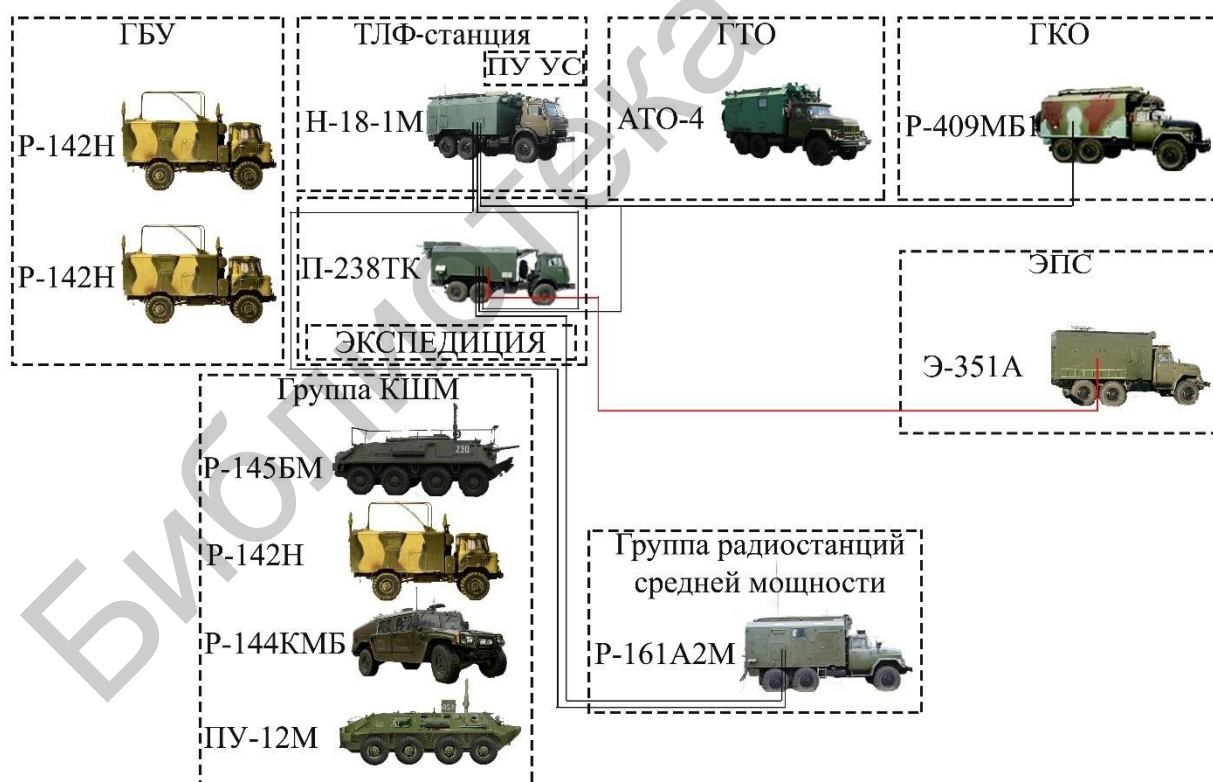


Рис. 12.1. Состав подвижного УС пункта управления соединения
(вариант)

Каждому элементу узла связи присваивается условный номер.

Группа КШМ со средствами связи (П-470) является основным элементом группы (пункта) управления, откуда командиры управляют войсками как при нахождении их на месте, так и в движении. В группе могут быть развернуты КШМ типа Р-145БМ, Р-142Н, БРМ-1К, Р-144КМБ, Р-185, пункты приема разведывательной информации (ППРИ-5), машины боевого управления начальника ПВО ПУ-12М, КШМ начальника артиллерии и др. Все КШМ, МБУ и специальные машины имеют в основном прямое целевое направление.

Телефонная станция (БП-220) предназначена для обеспечения засекреченной и открытой телефонной связи по каналам, образованным различными средствами, а также обеспечения внутренней связи на пункте управления. Телефонные станции УС ПУ могут развертываться на базе Н-18(3), П-240ТМ, П-244ТН, П-261.

Телеграфная станция (БП-120) предназначена для обеспечения телеграфной засекреченной связи со старшим штабом по каналам, образованным различными средствами связи. На пунктах управления отдельной механизированной бригады станция развертывается на базе КАС П-241Т или П-241ТМ, Н-18-2, П-238ТК (ТК-1), П-261.

Группа каналов образования (П-300) предназначена для образования каналов первичной сети с вышестоящим штабом, подчиненными частями и между пунктами управления соединения. В состав ГКО на узлах связи КП и ЗКП могут входить 3-4 радиорелейные станции типа Р-409 (Р-419) и по одной тропосферной станции типа Р-412 (МБ).

Группа радиостанций средней мощности (П-700) предназначена для обеспечения радиосвязи с пунктами управления вышестоящего штаба, взаимодействующих соединений и органами разведки бригады. В отдельных случаях р/ст средней мощности применяются для обеспечения связи с пунктами управления подчиненных частей бригады.

Пункт управления узлом связи предназначен для управления узлом связи, а также контроля за своевременным прохождением документальных сообщений и обеспечением телефонных переговоров должностных лиц пункта управления.

Экспедиция (БП-180) предназначена для приема, обработки и доставки исходящих телеграмм (радиограмм) в аппаратные (радиостанции), а входящих – для вручения адресатам на пункте управления, осуществления контроля за сроками прохождения телеграмм по каналам связи и качеством обработки. В движении функции экспедиции выполняются экипажами р/ст и КШМ. Для развертывания экспедиции УС КП (ЗКП) бригады используется специальная аппаратная П-391Б (П-232-2К).

Электропитающая станция (БП-190) предназначена для обеспечения электроэнергией телефонной, телеграфной станций, а в отдельных случаях радио-, РРЛ- и ТР-станций. Для развертывания ЭПС в бригаде используются электропитающая аппаратная Э-351А (Э-351Б) и агрегат дизельный АД-10 на прицепе 1-АП-1,5.

Группа технического обслуживания (БП-090) предназначена для поддержания средств связи ОБС в технически исправном состоянии. Главной задачей этой группы является предупреждение появления отказов техники в процессе боевой работы и быстрое ее восстановление при повреждениях.

Состав группы ТО формируется из числа штатных техников подразделений ОБС, а также необходимого количества аппаратных технического обеспечения (АТО). Типы выделяемых АТО определяются техническим состоянием того или иного вида техники и могут включать в себя аппаратные АТО-4 (АТО-30), АТО-18 и Э-350П (АТО-28). Начальником группы, как правило, назначается техник из ОБС, группа ТО подчиняется непосредственно заместителю командира ОБС по вооружению, а ее состав в каждом конкретном случае определяется приказом командира ОБС.

Для обеспечения комплексного использования средств на УС, передачи (коммутации) каналов (линий) на рабочие места офицеров, обеспечения оперативной и служебной связи, а также дистанционного управления КШМ и радиостанциями средней мощности все КШМ, станции и аппаратные, штабные автобусы, блиндажи и другие элементы ПУ при расположении на месте соединяются линиями связи.

Для каблирования на полевых УС и развертывания абонентских сетей на ПУ применяются легкий полевой кабель П-274М, многопарные полевые телефонные распределительные кабели ПТРК-5×2 и ПТРК-10×2. Для подключения выносных абонентских ТГА используется ВСЭК-5×2, для подачи электроэнергии на аппаратные и станции – силовой кабель распределения питания КРШС-4х6, КРПТ-3×2,5 мм. В некоторых случаях на УС используется кабель ТТВК-5×2. Прием линий (каналов) дальней связи от вышестоящего штаба обеспечивается кабелем П-296. Кроме указанных типов кабелей используется различная кабельная арматура. Это разветвительные муфты РМ-10, вставки переходные ВП-5×2; РМ-10 применяются для перехода с ПТРК-10×2 на ПТРК-5×2. ВП-5 (Муфты ПМ-5) – для перехода с ПТРК-5×2 на ТТВК-5×2.

Через вводные щитки ВЩ-5×2 к кабелю ПТРК-5×2 подключается легкий полевой кабель П-274М.

Соединение аппаратных и станций может выполняться:

- непосредственно между кабельными вводами;
- через разветвительные (переходные) муфты;
- через вводные щитки (ВЩ-5×2).

На УС омбр ДУ организуется с целью обеспечения удобств пользования средствами связи при работе офицеров вне КШМ и вынос радиостанций за пределы ПУ. Оно осуществляется по индивидуальному способу с использованием проводных, УКВ- и радиорелейных средств связи.

ДУ радиостанциями Р-123, Р-111, Р-181 с помощью П-274М и ТА-57 обеспечивается на расстоянии до 500 м, а Р-130, Р-134 – до 2000 м. Радиостанциями КШМ ДУ может осуществляться в открытом и засекреченном режимах. ДУ Р-161, Р-140М(Б) обеспечивается с помощью ТА-57 по П-274М до 500 м. Все р/ст средней мощности позволяют производить ДУ из комплексных

аппаратных связи по 4-проводной схеме с помощью кабеля ПТРК 5×2 (ТТВК 5×2). Кроме того, Р-161, Р-140М(Б) позволяет обеспечивать ДУ с помощью Р-405 МПТ1 Р-405 МСП-Р из КАС.

ДУ Р-161, Р-140М может быть организовано из КШМ Р-145БМ и Р-142Н по ПТРК-5×2 – до 100 м.

Электропитание на УС соединения

В настоящее время на УС омбр основным способом электропитания является децентрализованное (автономное) питание, при котором каждая КШМ, станция или аппаратная получает электроэнергию от собственных источников.

Таким образом, радиостанции Р-145БМ, Р-142Н – от АБ-1-П/30, Г-290 с приводом от двигателя транспортной базы и АКБ-типа 4×5НКТЬ-80 (4×5 НКЛБ-70). Все КШМ имеют сетевые выпрямители (220 В = 26 В (27 В), кроме Р-142Н. На радиорелейных станциях типа Р-409 источником электроэнергии являются 2×АБ-2-0/230, либо же в более новых модификациях дизельные электроагрегаты типа HYUNDAI DHY6000LE, либо DAEWOO DDAE6000XE, ГАБ-4, внешняя сеть 220 В. Электропитание радиостанций типа Р-161 осуществляется от АБ-8-Т/400 и ЭСБ-12-Т/400М (на прицепе). Р-161БМ на шасси МТ-ЛБУ – от ЭСД-8-Т/400, электропитание Р-140М(Б) – от АБ-4-Т/230, Р-156 – от АБ-4-0/230.

Все р/ст имеют возможность обеспечиваться электроэнергией от ГАБ и 220 В. Электропитание Р-412МБ – от Д-21 (генератор типа ГС-8-Т/400 или от внешней сети 380/220).

Аппаратные П-240 и П-241 обеспечиваются электропитанием от штатных ЭСБ-2С-0/230 на прицепе, генераторов постоянного тока Г-746 БР с приводом от двигателя автомобиля в буферном режиме с АКБ 10 КНБ-60 и внешними 220 В.

Аппаратные П-240ТМ и П-241ТМ обеспечиваются электропитанием от ЭСБ-4С-0/230М1 на прицепе и ЭУ-131-4-0/230 – от двигателя автомобиля, от АКБ 5НК-13-1 и от сети 220 В.

Для централизованного питания элементов УС, а также для экономии моторесурсов их собственных источников тока применяется Э-351А и АД-10 (на УС ЗКП).

При размещении узлов связи пунктов управления механизированной бригады на местности их инженерное оборудование должно обеспечивать:

- защиту средств и узлов связи в целом от оружия массового поражения и огневого поражения противника;
- своевременное установление всех видов связи, а также предоставление их должностным лицам пункта управления;
- удобство пользования средствами связи должностными лицами;
- электромагнитную совместимость радиоэлектронных средств;
- возможность быстрой эвакуации средств связи в случае радиоактивного, химического и бактериологического (биологического) заражения района;
- возможность оперативного управления узлами связи, а также удобство их охраны и обороны.

Опыт войсковых учений и итоги ряда исследовательских работ

показывают, что при сосредоточенном (линейном) размещении УС ПУ омбр в случае применения противником ОМП и ВТО потери личного состава и техники связи на узлах, находящихся в автомобилях и бронетранспортерах вне укрытий, могут составить до 70 %, в фортификационных сооружениях – до 30–40 %. В целях повышения живучести размещать УС на местности необходимо с таким расчетом, чтобы при поражении одного из элементов УС ядерным 10-килотонным (нейтронным 1–2-килотонным) боеприпасом или ракетой ВТО с боевой частью кассетного типа (Т-16, Т-22) другие элементы не выводились бы из строя или понесли бы наименьшие потери (менее 20 %). В зависимости от характера местности элементы узлов связи должны размещаться как на пункте управления, так и вне его рассредоточено, по так называемому «очаговому» принципу.

Командно-штабные машины командира (заместителя командира), начальника штаба, офицеров оперативного отделения, начальников служб омбр и ПУС развертываются непосредственно в группе управления, а КШМ начальников родов войск – на их пунктах управления. При этом КШМ необходимо размещать группами по 2–3 машины на удалении 100–200 м между группами и 50–100 м между машинами в группах, а сами КШМ – на удалении 20–30 м от рабочих мест должностных лиц (штабных автобусов, укрытий и т. п.). При расположении на месте в центре группы управления обычно развертываются КШМ командира. С одной стороны, от КШМ командира омбр могут размещаться КШМ начальника штаба, оперативного отделения, с другой – КШМ начальников служб омбр.

Телефонные, телеграфные станции и экспедиция узла связи размещаются в центре УС между группами КШМ, каналообразования и радиостанций средней мощности по возможности ближе к 8-му отделению и секретной части штаба омбр на удалении 100–200 м друг от друга. Указанные аппаратные целесообразно располагать от группы КШМ на расстоянии, обеспечивающем наименьший расход кабеля для прокладки соединительных линий (от 500 до 1000 м).

Группу каналообразования с целью удобств сдачи каналов, выполнения требований ЭМС РЭС и разведзащищенности УС необходимо размещать следующим образом: радиорелейные станции – на удалении до 500 м от телефонной станции, а в группе – не ближе 150–200 м друг от друга; станцию тропосферной связи – на удалении 600–800 м от телефонной станции для обеспечения биологической защиты личного состава. При этом машины и палатки с личным составом должны быть удалены от передающей антенны спереди – на 1800–2000 м, с боков – на 500 м, с тыла – на 20 м.

Группа радиостанций средней мощности как основной объект для радиоразведки противника и источник помех для радиостанций КШМ выносится за пределы пункта управления на расстояние 1500–2000 м. Радиостанции в группе размещаются не ближе 250–300 м друг от друга. При этом радиостанции командира, начальников РВиА и ПВО омбр для обеспечения быстрого и устойчивого дистанционного управления ими из КШМ целесообразно

размещать на расстоянии 400–500 м от группы управления и пунктов управления начальников родов войск. При размещении радиостанций не следует допускать пересечения диаграмм направленности антенн радиостанций с антеннами КШМ и радиорелейных станций.

Станция фельдъегерско-почтовой связи (как элемент системы связи) размещается на УС следующим образом:

- экспедиция станции – вблизи секретной части штаба бригады;
- подвижные средства – в месте, обеспечивающем удобный и скрытый подъезд к пункту управления.

Группа технического обслуживания развертывается в районе размещения КП (штаба) обс бригады.

Средства связи начальника РВиА, начальника ПВО, орб и омбр, а также прибывающие на узел связи от вышестоящего штаба и взаимодействующих соединений (частей) размещаются по согласованию с начальником УС, который является старшим по отношению ко всем другим узлам и по вопросам размещения средств связи на данном пункте управления.

13.

Библиотека БГУИР

13. БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ УЗЛОВ СВЯЗИ ПУ ОМБР

Узлы связи перемещаются совместно со своими пунктами управления одним эшелонам. Перед перемещением узла связи 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 бригады (дежурный по связи или начальник УС) докладывает в старший штаб.

Для обеспечения организованного перемещения в ходе боевых действий заблаговременно разрабатываются схемы построения колонн, предусматривающие строго определенное место для каждой КШМ, радиостанции, станции (аппаратной) в колонне. При перемещении связь обеспечивается как в движении, так и на коротких остановках. В целях уменьшения взаимных помех на коротких остановках пунктов управления должны соблюдаться необходимые дистанции между КШМ и радиостанциями средней мощности.

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.

Группы машин могут формироваться следующим образом:

- 1-я группа – КШМ, машины боевого управления, ПУС;
- 2-я группа – автомашины 8-го отделения, секретной части, телефонная, телеграфная станции, экспедиция УС, электропитающая станция;
- 3-я группа – радиорелейные станции, средства связи ННС ОК, СтФПС;
- 4-я группа – радиостанции средней мощности;
- 5-я группа – группа технического обслуживания;
- 6-я группа – машины подразделений обслуживания и охраны штаба бригады.

Перед перемещением пункта управления в новый район может предварительно высылаться рекогносцировочная группа штаба бригады, в состав которой входит офицер отделения связи или обс с группой сил и средств связи.

Возможный состав группы: радиорелейная станция, КШМ, комплексная аппаратная связи и проводные средства для подготовки основных связей со старшим штабом, между пунктами управления бригады, с подчиненными частями и внутренней связи на пункте управления.

Во время рекогносцировки района размещения пункта управления бригады офицер отделения связи или обс совместно с офицером оперативного

отделения определяет места расположения командно-штабных машин основных должностных лиц, места развертывания телефонной, телеграфной станций, групп каналообразования, радиостанций средней мощности и других элементов УС.

При перемещении УС все радиосредства работают в действующих радиосетях (радионаправлениях) на штыревые антенны и АЗИ и обеспечивают переговоры по радиосетям внутренней связи пунктов управления.

По прибытии в новый район элементы узла и УС в целом развертываются с ходу по заранее разработанным схемам-приказам. При этом основное внимание уделяется первоочередному установлению телефонной и телеграфной засекреченной связи на радиостанциях средней мощности и по каналам радиорелейной связи с КП (ЗКП) объединения, между пунктами управления бригады и с частями первого эшелона в интересах командира, штаба и начальников родов войск бригады. Одновременно с развертыванием аппаратных, станций и КШМ прокладываются абонентские линии засекреченной и открытой телефонной связи, линии дистанционного управления и служебной связи, соединительные линии между аппаратными и станциями. До окончания полного развертывания пункта управления и узла связи, управление частями бригады осуществляется непосредственно из КШМ и МБУ. По мере перехода должностных лиц в штабные автобусы или блиндажи, в них оборудуются выносные устройства и устанавливаются абонентские аппараты.

Задачи подразделениям связи на развертывание УС в новом районе обычно ставятся перед перемещением, а по прибытии в новый район они могут уточняться.

Если районы размещения ПУ заблаговременно не оборудованы в инженерном отношении, личный состав УС приступает к их инженерному оборудованию немедленно, после развертывания узлов и установления основных связей по мере высвобождения личного состава. Инженерное оборудование узлов связи осуществляется по общему плану инженерного оборудования пунктов управления и определяется наличием времени, условиями местности, а также возможностями средств механизации инженерных работ. Во всех случаях в первую очередь оборудуются открытые щели для личного состава силами экипажей станций, КШМ, аппаратных (в дальнейшем эти щели могут быть перекрыты подручными материалами). Во вторую очередь оборудуются укрытия котлованного типа для станций, КШМ и аппаратных УС с привлечением землеройной техники инженерных войск. По мере оборудования укрытий котлованного типа станций, КШМ и аппаратных переводятся в них без нарушения связей, для чего укрытия оборудуются в непосредственной близости от станций, КШМ и аппаратных. Одновременно с оборудованием укрытий осуществляется маскировка элементов узла связи.

В ходе боевых действий, особенно в наступлении, узлы связи пунктов управления бригады могут развертываться не полностью (по сокращенной схеме). При неполном развертывании узла связи планируется относительно автономное использование средств связи для обеспечения управления

непосредственно из КШМ, станций и аппаратных. Проводные соединительные линии и линии дистанционного управления к радиостанциям средней мощности могут не прокладываться. Передача каналов и дистанционное управление в этом случае осуществляются по радио и радиорелейным линиям. Количество абонентских линий и линий дистанционного управления маломощными радиостанциями КШМ ограничивается. Для обеспечения связи между станциями и аппаратными широко используется радиосеть внутренней связи пунктов управления на УКВ-радиостанциях.

При невозможности развертывания узла связи командно-штабные машины, станции, аппаратные остаются в колонне в готовности к продолжению движения. При необходимости передачи каналов от радиорелейной (тропосферной) станций в аппаратную ТЛФ ЗАС типа П-238 (Н-18-3), для засекречивания и предоставления их командиру бригады, станция типа Р-409 (Р-423-1МБ) соединяется с П-238 (Н-18-3), от которой абонентская линия прокладывается в КШМ командира бригады.

Начальник УС осуществляет управление УС пункта управления бригады из пункта управления узла связи (ПУУС).

Служебная связь с дежурным по связи, находящимся в ПУС, и начальниками элементов (аппаратных, станций) узла при нахождении на месте осуществляется по проводным линиям, а при развертывании, свертывании УС и в движении – по УКВ радиосети внутренней связи пункта управления. С начальниками узлов связи старшего штаба и других пунктов управления бригады, служебная связь обеспечивается по оперативным каналам штаба бригады.

Начальники узлов связи КП, ЗКП и ТПУ бригады взаимодействуют между собой, с начальниками направлений связи объединения и бригады, с должностными лицами по связи подчиненных, приданных, поддерживающих и взаимодействующих соединений и частей по вопросам установления и поддержания устойчивой связи, восстановления нарушенных связей, размещения и развертывания средств связи на УС, обеспечения связи и сдачи каналов в комплексные аппаратные связи или на рабочие места офицеров управления, инженерного оборудования, маскировки, охраны и обороны, а также перемещения в новый район развертывания УС.

Для удобства управления узлами связи на пунктах управления устанавливается единая нумерация машин, аппаратных, станций, благодаря чему облегчается передача команд на их перемещение с пункта на пункт и ведение служебных переговоров внутри пунктов управления. Эти же номера служат телефонными позывными КШМ, станций, аппаратных, а также используются для обозначения машин на схемах связи, построения колонн и размещения пунктов управления и узлов связи на местности.

14. НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ УЗЛОВ СВЯЗИ КП (ЗКП) ОБЪЕДИНЕНИЯ

Узел связи КП объединения предназначен для обмена сообщениями с пунктами управления ГШ ВС РБ, объединения подчиненных и взаимодействующих войск, а также организации внутренней связи и обеспечения функционирования комплексов средств автоматизации на КП объединения.

Кроме того, узел связи КП объединения должен быть в постоянной готовности к обеспечению основных связей ГШ ВС РБ при выходе из строя всех его пунктов управления. Для этого на нем необходимо иметь резерв средств связи ВС РБ, а также оперативно-технические документы по обеспечению основных связей ГШ ВС РБ. В дальнейшем узел связи КП объединения должен быть усилен средствами связи из резерва начальника связи объединения (ГШ ВС РБ).

Расчеты и опыт проведенных учений показывают, что от узла связи КП объединения организуется 30...32 информационных направлений, на которых необходимо обеспечить более 30 телефонных засекреченных связей и более 15 телеграфных засекреченных связей. Кроме того, от узла связи КП объединения обеспечивается факсимильная связь.

Узел связи ЗКП объединения является постоянно действующим и предназначен для обеспечения непрерывности и повышения устойчивости связи в ходе операции. На основных информационных направлениях от узла связи ЗКП объединения должно быть не менее чем по одной засекреченной связи. Для организации остальных засекреченных связей должны быть подготовлены и находиться под постоянным контролем необходимое количество каналов связи. Поэтому число постоянно действующих связей от узла связи ЗКП объединения будет несколько меньше, чем от узла связи КП объединения (примерно 60...70 %). Однако УС ЗКП объединения должен быть в постоянной готовности к принятию и обеспечению связи по полной схеме узла связи КП объединения при выходе из строя КП, а также к моменту прибытия на ЗКП командующего объединением.

Узлы связи КП и ЗКП объединения по своему составу одинаковые. Поэтому в дальнейшем будет рассматриваться организационно-техническая структура узла связи и его элементов применительно к узлу связи КП объединения.

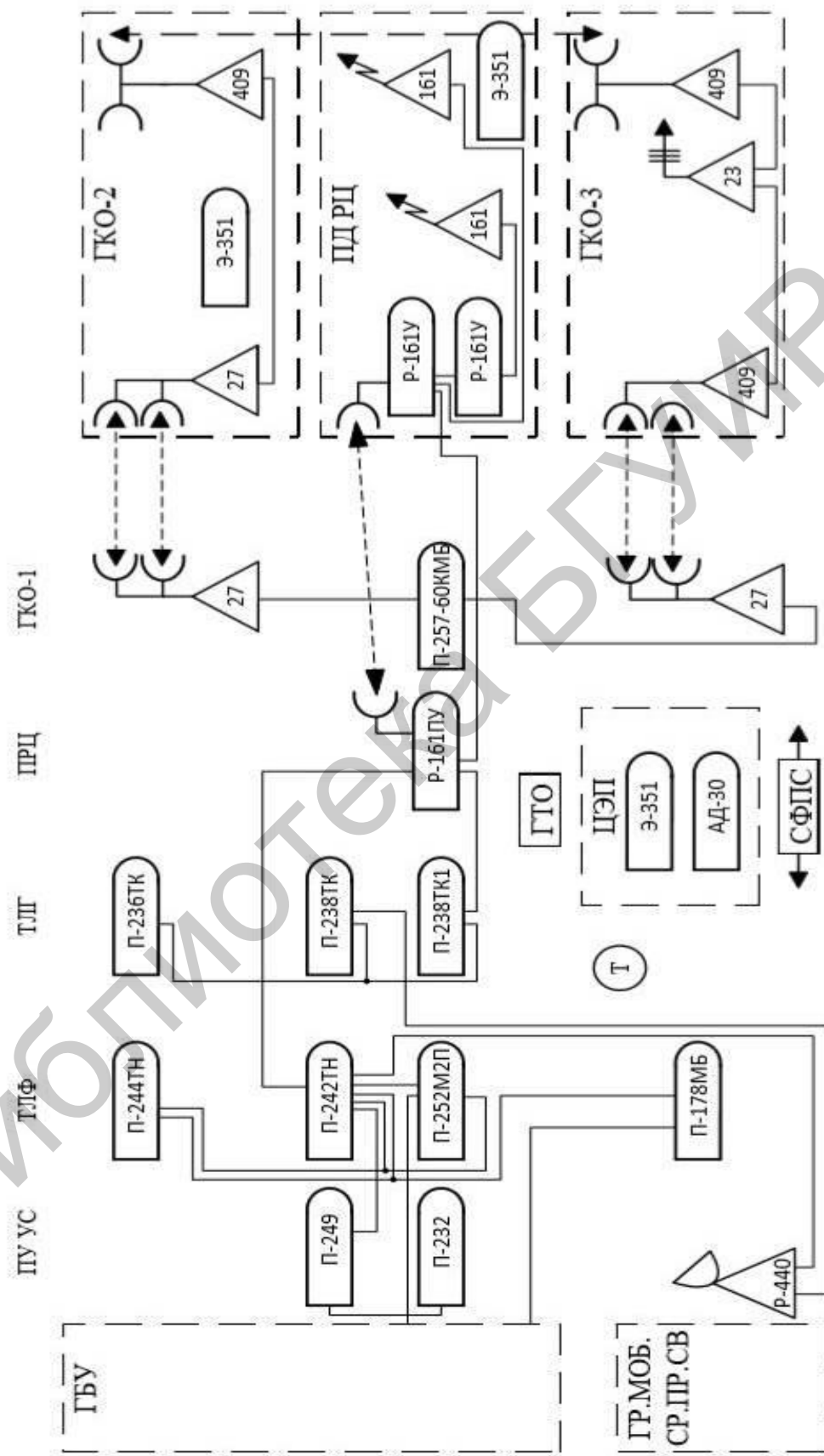


Рис. 14.1. Организационно-техническое построение УС объединения (вариант)

В отдельных случаях в качестве самостоятельного элемента узла связи может выделяться группа мобильных средств прямой связи.

Для непрерывности управления войсками при перемещении пунктов управления объединения в ходе операции, сокращения времени на установление первоочередных связей из новых районов развертывания, а также повышения живучести узлов связи при их перемещении средства узлов связи КП и ЗКП объединения делятся на мобильную и основную части, способные поэлементно перемещаться и поэтапно развертываться и автономно или совместно обеспечивать запланированные связи.

Мобильная часть узла связи предназначена для образования минимального количества связей (не менее одной телефонной засекреченной связи) на важнейших информационных направлениях (КП ВС РБ, КП соединений первого эшелона, КП ракетных и артиллерийских соединений и частей, ПУ объединения). Средства мобильной части обеспечивают связью постоянный оперативный состав ЗКП в новом районе его размещения. В нее входят наиболее мобильные средства связи. Связь от мобильной части узла связи осуществляется преимущественно по каналам сети РРТПС и частично по каналам, образованным радио- и спутниковыми средствами связи. Всего от мобильной части узла связи должно быть обеспечено 12...15 телефонных засекреченных и две телеграфные засекреченные связи (КП ВС РБ и объединения).

Основная часть предназначена для наращивания узла связи до полной емкости. Связь от основной части обеспечивается преимущественно по каналам сети РРТПС объединения и ВС РБ.

Развертывание и обслуживание узлов связи КП и ЗКП объединения обеспечивается силами и средствами двух полевых узлов связи из состава отдельного полка связи объединения.

Для более глубокого уяснения структуры узла связи КП (ЗКП) объединения рассмотрим состав и возможности основных его элементов.

Радиоцентр (РЦ) узла связи КП объединения предназначен для обеспечения слуховой телеграфной связи, образования буквопечатающих телеграфных каналов, телефонных радиоканалов и передачи их в оконечные аппаратные засекреченной связи, а также для ведения частотно-диспетчерской службы.

Количество радиосредств в составе РЦ определяется числом радиосетей и радионаправлений, организуемых от узла связи КП объединения, а также наличием радиосредств в узловых подразделениях.

Расчеты и опыт проводимых учений войск показывают, что от РЦ узла связи КП объединения необходимо обеспечить не менее шести – восьми телеграфных буквопечатающих, шести-семи телеграфных слуховых и двух-трех телефонных радиосетей.

Для этого в состав РЦ входят следующие средства (рис. 14.2):

- пункт управления радиоцентром Р-142Н;
- три передающих радиоузла Р-161У;
- шесть радиостанций Р-161А2М;

- два приемных радиоузла Р-161ПУ;
- электропитающая станция Э-351.

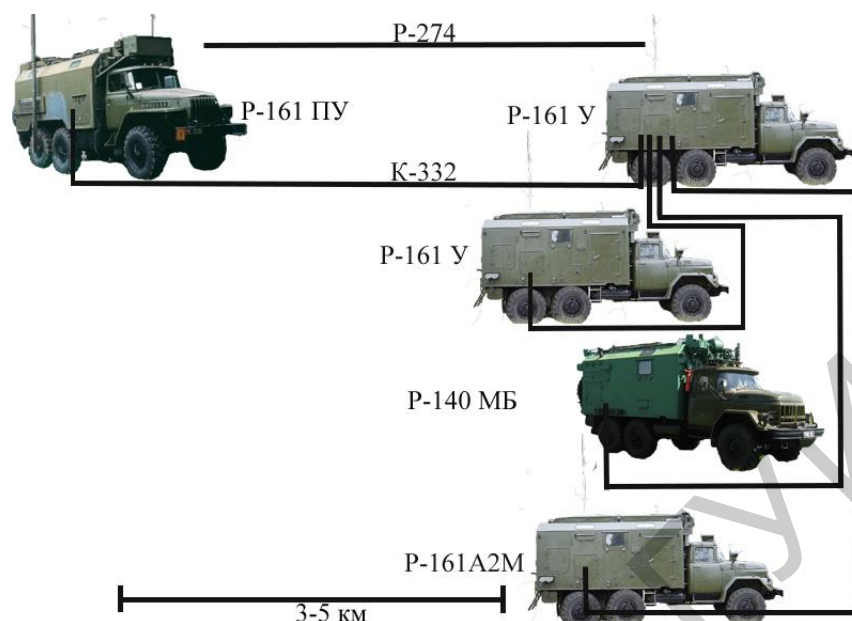


Рис. 14.2. Организационно-техническое построение радицентра (вариант)

Из этого количества радиосредств в мобильную часть выделяется радиостанция Р-161А2М. Следует отметить, что типы и количество аппаратных и станций радицентра могут изменяться в зависимости от наличия радиосредств (конкретных образцов) в узловых подразделениях.

Все средства радиосвязи, входящие в радицентр, организационно и технически объединяются в приемный и передающий радицентры.

Приемный радицентр в составе пункта управления радицентром Р-142Н и двух приемных радиоузлов Р-161ПУ размещается непосредственно на пункте управления объединения.

Передающий радицентр размещается двумя группами на удалении 5...15 км от КП объединения, что вызвано необходимостью обеспечения скрытности размещения КП объединения от радиоразведки противника и ЭМС при работе радиосредств пункта управления.

В связи с тем что приемный и передающий радицентры разнесены на местности, требуется дистанционное управление радиопередатчиками (радиостанциями) средней мощности во всех режимах работы. Для образования линий ДУ на узле связи КП объединения применяются радиорелейные и проводные средства, аппаратура тонального телеграфирования, входящие в комплект приемных и передающих радиоузлов.

На узле связи КП объединения используются групповые линии дистанционного управления. Групповая линия дистанционного управления образуется между радиостанциями Р-161ПУ и Р-161У. На ней путем уплотнения высокочастотного ствола радиорелейной линии Р-151ВЧ или кабельной линии

П-296 аппаратурой П-303-ОБ, П-330-06 может быть образовано шесть каналов ТЧ. Телеграфные каналы создаются вторичным уплотнением одного из каналов ТЧ аппаратурой типа П-327. Таким образом, на одной групповой линии дистанционного управления образуется пять каналов ТЧ (0,3...3,4 кГц), шесть телеграфных каналов и один канал служебной связи (0,3...1,8 кГц).

Управление радиоцентром узла связи КП объединения осуществляется из КШМ Р-142Н. Для обеспечения управления радиоцентром от КШМ Р-142Н должны быть проложены соединительные линии к ПУС, ПУУС, аппаратным приемного радиоцентра и пунктам управления взаимодействующих элементов. Для управления передающим радиоцентром используются каналы, выделенные для этой цели на линиях ДУ.

В оборонительной и контрнаступательной операциях в составе узла связи КП (ЗКП) объединения может выделяться группа мобильных средств прямой связи.

Центр каналообразования (ЦКО) предназначен для образования каналов на линиях радиорелейной, тропосферной и проводной связи, приема каналов от ОУС и узлов связи (пунктов выделения каналов) Министерства связи и информатизации Республики Беларусь, передачи их на узел связи и распределения между кроссовыми и оконечными аппаратными.

В целях сокращения количества машин узла связи, развертываемых непосредственно на пункте управления, повышения его разведзащищенности и живучести все радиоизлучающие средства должны выноситься за пределы КП объединения. Средства связи, входящие в состав ЦКО, целесообразно организационно и технически объединить в три группы каналообразования.

Группа каналообразования №1, размещаемая непосредственно на пункте управления, предназначена для приема каналов от вынесенных групп каналообразования (ГКО 2, ГКО 3) и ОУС и передачи их на кроссовые и оконечные аппаратные узла связи.

В состав ГКО 1 могут входить (рис. 14.3):

- две аппаратные П-257-60КМБ – для приема каналов от вынесенных групп каналообразования, одна из которых является пунктом управления ЦКО;
- две радиорелейные станции типа Р-409МБ (КАС) – для резервирования кабельных линий передачи каналов.

В мобильную часть узла связи выделяется аппаратная П-257-60КМБ для приема каналов от ГКО 2 для распределения каналов и управления мобильной частью узла при ее автономном функционировании.

Каналы, принятые на узел связи от ГКО2, передаются в оконечные аппаратные непосредственно.

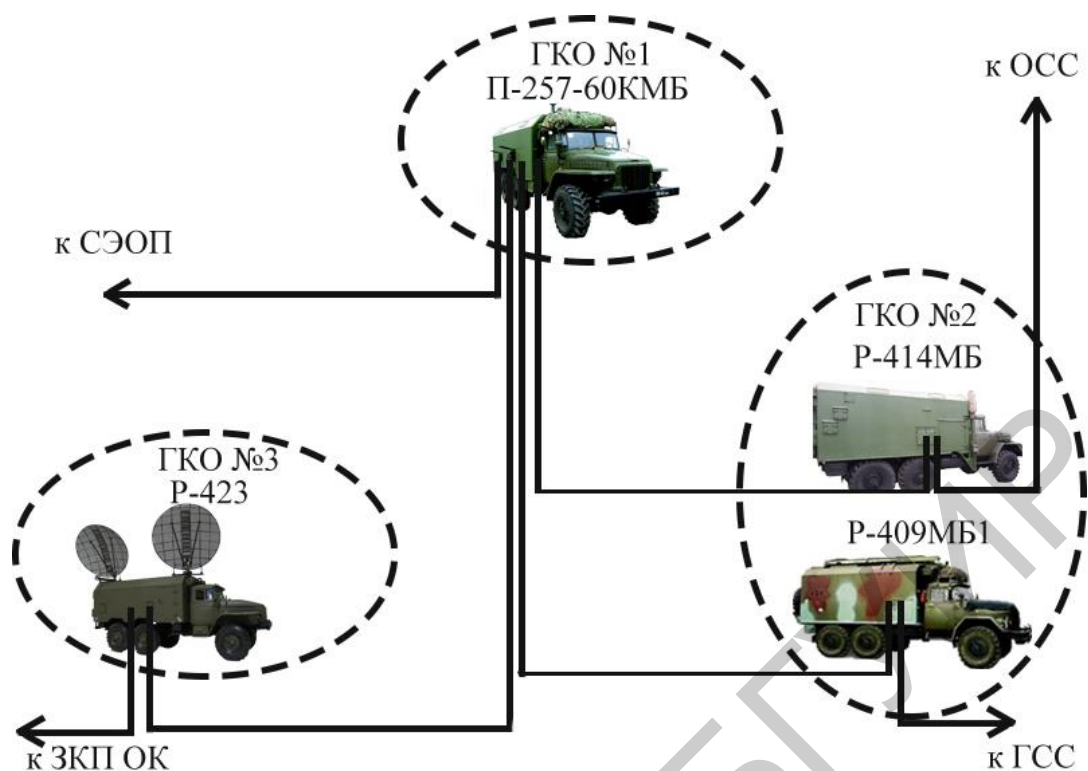


Рис. 14.3. Организационно-техническое построение центра каналообразования (вариант)

Группы каналообразования №2 и №3 выносятся за пределы пункта управления на 4...6 км и включают в свой состав средства полевого узла связи олбс (начальников направлений связи) и начальника направления связи ВС Республики Беларусь к объединению.

Средства начальников направлений связи предназначены для образования каналов на линиях прямой тропосферной и радиорелейной связи непосредственно между пунктами управления на важнейших информационных направлениях (КП ВС РБ, соединений и частей). На направлениях связи к соединениям и частям используются тропосферные станции P-412MB ННС к этим соединениям, а с КП ВС РБ – тропосферные и радиорелейные станции P-423-1MB и P-414MB ННС ВС РБ.

Для передачи каналов на ГКО-1 в составе каждой из вынесенных групп каналообразования развертываются по одной аппаратной П-257-60КМБ, а для резервирования кабельных линий передачи каналов – радиорелейные станции типа P-409.

При выносе излучающих РЭС за пределы ПУ и их рассредоточенном размещении на местности возникает проблема передачи каналов на узел связи. Она усложняется увеличением числа каналов, образуемых в вынесенных группах каналообразования при направленческом способе организации связи с основной группировкой войск объединения.

На узле связи КП объединения передача каналов от вынесенных РЭС осуществляется по полевым кабельным линиям с помощью аппаратуры уплотнения СМД-с, МПЦ-с, MGS-3M, ЦМ-Е1 аппаратной П-257-60КМБК.

Для обеспечения требуемой устойчивости функционирования линий передачи каналов их необходимо резервировать. Для этого целесообразно применять радиорелейные линии на РРЛ-станции типа Р-409. Для повышения скрытности линий передачи каналов резервные радиорелейные линии должны включаться только при выходе из строя кабельных линий.

Управление центром каналообразования осуществляется из аппаратной П-257-24К (П-257-60КМБ), от которой обеспечивается служебная связь с ПУС, ПУ УС, пунктами управления взаимодействующих центров и ОУС, а также с аппаратными ЦКО.

Центр абонентских терминалов предназначен для обеспечения засекреченной и незасекреченной дальней телефонной (телеграфной) связи, а также внутренней телефонной (телеграфной) связи на КП объединения.

Возможности центра абонентских терминалов определяются возможностями входящих в его состав аппаратных. В состав ТТЦ могут входить следующие аппаратные (рис. 14.4):

- аппаратные телефонной засекреченной связи П-244ТН, П-242ТН;
- телефонная станция засекреченной связи П-252МБ;
- телефонная станция открытой связи П-178МБ;
- одна аппаратная телеграфной засекреченной связи П-238ТК1;
- аппаратная телеграфной связи П-236 ТК, П-236ТК1;
- три аппаратные телеграфной засекреченной связи П-238ТК.

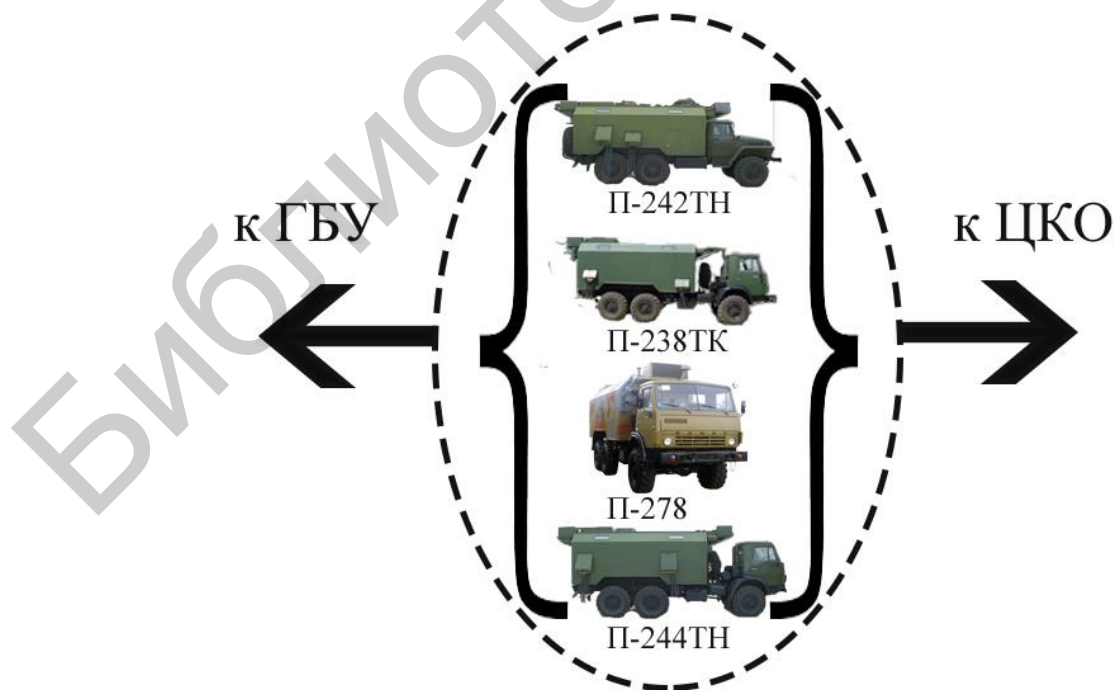


Рис. 14.4. Организационно-техническое построение центра абонентских терминалов (вариант)

В мобильную часть выделяются аппаратные П-244ТН и П-238ТК1.

От телеграфных аппаратных узла связи КП объединения требуется обеспечить до 15 телеграфных засекреченных связей.

Каналы тональной частоты от аппаратных и станций радицентра, станции спутниковой связи, ЦКО, используя кроссовые возможности каналообразующих средств, принимаются непосредственно в аппаратные телефонной засекреченной связи.

Телеграфные каналы, образованные средствами радицентра и ЦКО, принимаются непосредственно в аппаратные телеграфной засекреченной связи, с помощью кроссовых возможностей каналообразующих аппаратных. Для образования телеграфных каналов на телеграфном центре используется аппаратура типа П-327 аппаратных телеграфной засекреченной связи П-238ТК (ТК1).

Для повышения устойчивости телефонной и телеграфной засекреченной связи в оконечные аппаратные целесообразно передавать рабочие и резервные каналы, за счет чего обеспечивается переключение комплектов ЗАС при выходе из строя рабочего канала на резервный непосредственно в аппаратных телефонной засекреченной связи без участия механиков кросса и каналообразующих аппаратных.

Каналы телефонной засекреченной связи от аппаратных ЗАС МЧ передаются на коммутатор П-209И-20/20 аппаратной П-244ТН. От нее разворачивается абонентская сеть телефонной засекреченной связи мобильной части. Каналы телефонной засекреченной связи от аппаратных ЗАС ОЧ передаются на телефонную станцию засекреченной связи П-252МБ. При совместной работе мобильной и основной частей узла связи создается единая абонентская сеть телефонной засекреченной связи путем объединения абонентских сетей мобильной и основной частей. С этой целью часть засекреченных телефонных каналов, образованных в аппаратных ЗАС МЧ, а также абонентских линий из аппаратной П-244ТН передаются в аппаратную П-252МБ. При этом для обеспечения требуемого качества обслуживания абонентов и исключения перерывов связи необходимо заблаговременно наметить и провести следующие мероприятия:

- при рекогносцировке района размещения узла связи на местности планировать размещение аппаратных П-244ТН и П-252МБ в непосредственной близости друг от друга;

- предусматривать резерв длины кабелей, используемых для прокладки абонентских линий и линий передачи каналов засекреченной связи аппаратной П-244ТН МЧ на кабельные вводы аппаратной П-252МБ, или заблаговременно прокладывать соединительные кабели от аппаратной П-244ТН до места развертывания аппаратной П-252МБ;

- закрепить за каналами телефонной засекреченной связи и абонентами мобильной части полумуфты кабельных вводов, а также каналные и абонентские комплекты коммутатора аппаратной П-252МБ;

- регулярно тренировать личный состав телефонно-телеграфного центра по объединению абонентской сети телефонной засекреченной связи.

Для сокращения времени и повышения качества обслуживания привилегированных абонентов на узле связи КП объединения должны создаваться абонентские телефонные сети засекреченной связи емкостью 5...6 абонентов и общего пользования емкостью 40...50 абонентов. В качестве телефонной станции засекреченной связи может применяться коммутатор П-209И-20/20 аппаратной П-244ТН или выделяться отдельное рабочее место телефониста на коммутаторе аппаратной П-252МБ. На базе аппаратной П-252МБ развертывается телефонная станция засекреченной связи общего пользования.

Каналы тональной частоты, предназначенные для телефонной незасекреченной связи, от аппаратных мобильной и основной частей центра каналообразования передаются в аппаратную П-178МБ. Предоставление каналов и обеспечение внутренней связи абонентам КП объединения осуществляется по единой сети телефонной незасекреченной связи, емкость которой составляет 60...65 абонентов. Телефонные аппараты для ведения переговоров по засекреченным каналам, а также для ведения незасекреченной дальней связи устанавливаются у абонентов по списку, утвержденному начальником штаба объединения.

Распределение каналов тональной частоты телефонного центра осуществляется при помощи каналообразующих аппаратных. От нее обеспечивается служебная связь с ПУС и ПУ УС посредством пунктов управления взаимодействующих элементов, аппаратных телефонного центра.

Для сокращения сроков прохождения информации на узлах связи и обеспечения генералам и офицерам КП объединения удобства пользования телеграфной связью силами и средствами телеграфного центра может быть развернута абонентская сеть телеграфной связи. На КП объединения может быть установлено 5...6 абонентских телеграфных аппаратов, подключаемых непосредственно к аппаратным телеграфной засекреченной связи.

Пункт управления узлом связи обеспечивает централизованное управление всеми элементами УС при его развертывании, эксплуатации, свертывании и перемещении в новый район развертывания; учет и доставку корреспонденции адресатам. Пункт управления узлом связи включает в свой состав аппаратную управления П-249КМБ и пункт контроля за прохождением информации П-232-2К. Управление УС осуществляется из аппаратной П-249КМБ, в которой оборудованы рабочие места начальника и дежурного по узлу связи.

Центр электропитания предназначен для централизованного обеспечения электроэнергией аппаратных и станций узла связи. В состав центра электропитания могут входить две электропитающие станции ЭСД-2х30, две Э-351Б. В мобильную часть узла связи выделяется одна электропитающая станция Э-351Б.

Группа технического обслуживания и ремонта обеспечивает безотказную работу средств связи. При развертывании узла связи она осуществляет постоянный контроль и оказывает помощь экипажам в технически правильном развертывании аппаратных и соединительных линий узла связи. В период обеспечения связи ГТОиР оказывает помощь начальникам элементов в организации и проведении технического обслуживания аппаратуры, контролирует техническое состояние средств связи, ведение технической документации, обобщает данные об отказах аппаратуры и ремонтирует ее. Для технического обслуживания средств связи могут использоваться аппаратные АТО-2, АТО-18, АТО-4, а также специальные машины для технического обслуживания автомобилей.

Станция фельдъегерско-почтовой связи предназначена для приема, обработки и доставки боевых документов, секретных и несекретных почтовых отправок, а также периодической печати. Она имеет в своем составе два отделения: фельдъегерской связи и почтовой связи. На станции развертываются две аппаратные: П-390 – для приема, обработки и выдачи боевых и секретных документов и П-392 – для приема, учета и выдачи почтовых отправок и периодической печати.

Посадочная площадка для вертолетов (самолетов) связи оборудуется на таком удалении, чтобы взлет и посадка вертолетов не демаскировали ПУ.

Группа мобильных средств прямой связи предназначена для обеспечения первоочередных связей на важнейших направлениях, когда связь другими средствами невозможна. Она развертывается на удалении 1...1,5 км от пункта управления. В ее состав входят 2...3 радиостанции Р-161А2М с установленными в них комплектами аппаратуры ЗАС, станция спутниковой связи Р-440-О и радиорелейная станция типа Р-409.

Радиостанции обеспечивают телефонную засекреченную связь в важнейших радиосетях (командующего и штаба объединения, начальника РВ и А объединения), станция спутниковой связи – связь со старшим штабом, а радиорелейная станция типа Р-409 – на направлениях с ППУ и ВзПУ объединения. Управление радиостанциями осуществляется по кабелю непосредственно с рабочих мест должностных лиц. Каналы, образованные станцией спутниковой связи и радиорелейной станцией, передаются непосредственно в оконечные аппаратные.

15. НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ УЗЛОВ СВЯЗИ ППУ И ВПУ ОБЪЕДИНЕНИЯ

15.1. Назначение и организационно-техническое построение узла связи ППУ объединения

Передовой пункт управления (ППУ) объединения является элементом командного пункта и выделяется из его состава. Он разворачивается для обеспечения управления командующему войсками на отдельных направлениях на короткий период, при выездах в войска, ближе к району боевых действий для непосредственного руководства группировками войск, а также при перемещении с одного пункта управления на другой.

На ППУ вместе с командующим обычно работают оперативная группа управления объединения, а также начальники родов войск и специальных войск по указанию командующего. С ППУ осуществляется управление войсками при удержании оборонительных рубежей, нанесении оперативных контрударов, вводе в сражение второго эшелона и т. д.

Узел связи ППУ предназначен для обеспечения связи с КП (ЗКП) ППУ ВС РБ, КП (ЗКП) объединения, подчиненных соединений и частей, а также внутренней связи на пункте управления. От него обеспечиваются те связи, необходимость которых определяется оперативно-тактической обстановкой. Они могут обеспечиваться по радио- и радиорелейным линиям прямой связи, по сети радиорелейной, тропосферной и проводной связи, непосредственно от ППУ и через узлы связи КП, ЗКП объединения или подчиненных соединений.

Развертывание и обслуживание узла связи обеспечивается силами и средствами радиороты, входящей в состав батальона связи отдельного полка связи объединения и ПУС, который развертывает УС КП объединения.

Развертываемые на узле средства связи организационно и технически объединяются в следующие элементы, представленные рис. 15.1.

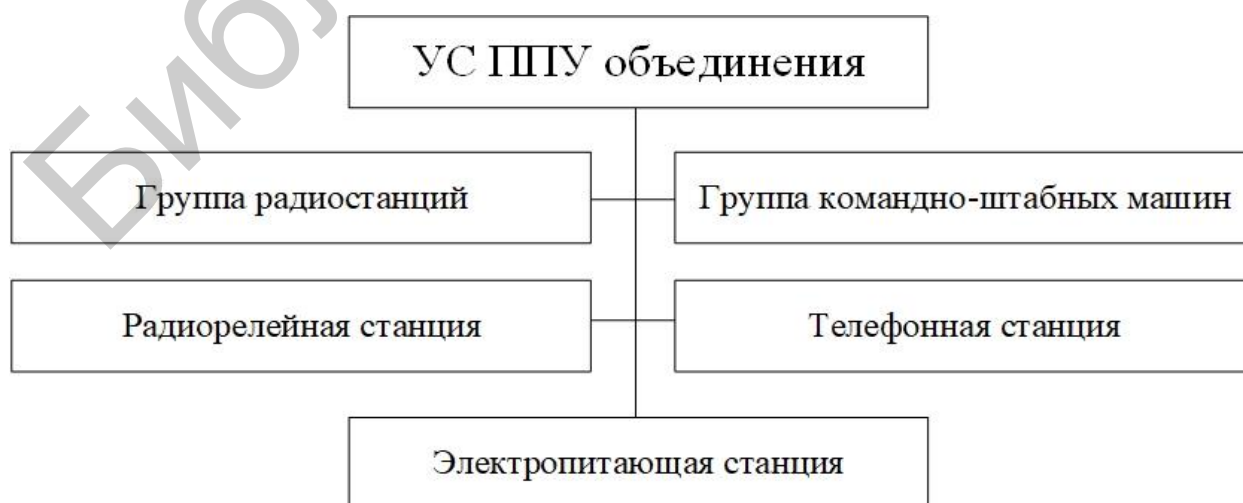


Рис. 15.1. Основные элементы УС ППУ объединения

От узла связи ППУ объединения должно обеспечиваться 12...14 засекреченных телефонных связей и до 11 телеграфных слуховых связей на 12...15 информационных направлениях.

Развертывание и обслуживание узла связи обеспечивается силами и средствами группы КШМ батальона связи опс. Штатный состав группы включает следующие средства связи: Р-145К-2, Р-145БМ-5, Р-161А2М-1, Р142Н-3, П-240бр-1, Р-409бр-1 и Э-351бр-1 (нештатные). Все они имеют транспортную базу БТР-60ПБ и оборудуются не только промышленностью, но и силами войск.

Группа радиостанций (ГРСт) включает радиостанции Р-161А2М.

Вместе с начальником оперативной группы командования ВВС и войск ПВО в состав этой группы могут прибыть еще одна-две аналогичные радиостанции. Радиостанции используются для обеспечения радиосвязи с КП (ППУ) ВС РБ, КП (ЗКП) объединений, подчиненных соединений и частей. Каждая из радиостанций может обеспечивать телефонную или телеграфную слуховую радиосвязь. Телефонная засекреченная связь осуществляется засекречивающей аппаратурой, установленной в радиостанциях, в некоторых случаях – аппаратурой ЗАС, размещенной в КШМ.

Группа командно-штабных машин (ГКШМ) предназначена для обеспечения связи непосредственно с рабочими мест должностных лиц. Группа командно-штабных машин состоит из боевой машины управления Р-145К и пяти командно-штабных машин Р-145БМ. Вместе с начальником оперативной группы командования ВВС и войск ПВО в ее состав может прибыть еще по одной КШМ – Р-975 и Р-145БМ.

Боевая машина управления Р-145К имеет в комплекте радиостанции Р-130М, Р-123, радиорелейную станцию Р-415, а командно-штабная машина Р-145БМ – радиостанции Р-130М и Р-123, две радиостанции Р-111. Каждая из КШМ может обеспечивать телефонную или телеграфную слуховую радиосвязь как на месте, так и в движении. Для телефонной засекреченной связи используется засекречивающая аппаратура, установленная в БМУ и КШМ. Каналы ТЧ радиорелейной станции Р-415 из Р-145К передаются на телефонную станцию. В каждой БМУ оборудовано по три рабочих места офицера, в каждой КШМ – по два.

Радиорелейная станция (РРСт) Р-419А (Р-409) обеспечивает связь с КП (ЗКП) объединения или привязку к опорной сети связи. Образованные каналы сдаются на телефонную станцию (аппаратная П-244ТН). В состав ее оборудования входит по одному комплекту аппаратуры Р-409, Р-415, П-330-6, Р-123.

Телефонная станция (ТФСт) П-244ТН (П-242ТН) предназначена для обеспечения засекреченной и незасекреченной дальней телефонной связи и внутренней связи на ППУ. Силами и средствами ТФС развертываются абонентские сети телефонных станций дальней засекреченной связи емкостью до 10 абонентов и открытой связи емкостью 10...15 абонентов.

Электропитающая станция (ЭПС) Э-351А обеспечивает централизованное электропитание средств связи ППУ. Она состоит из электроагрегата АД-30Т/400, трех выносных распределительных щитков и радиостанции Р-123. Мощность станции составляет 30 кВт.

При удалении радио- и радиорелейных станций на расстояния, превышающие длину силовых кабелей, питание их осуществляется автономно от штатных агрегатов. Использование централизованной ЭПС позволяет снизить расход ресурса автономных источников электроэнергии, зарезервировать электропитание и уменьшить уровень шума на рабочих местах должностных лиц.

Управление узлом связи ППУ производится из аппаратной П-244ТН (П-242ТН). От нее устанавливается служебная связь с радиостанциями, КШМ, РРС и ЭПС.

При развертывании узла связи ППУ на местности командно-штабные машины, телефонная и электропитающая станции размещаются непосредственно на ППУ. Расстояние между ними определяется условиями обеспечения электромагнитной совместимости и оптимального использования маскирующих и защитных свойств местности. Радиостанции выносятся за пределы ППУ на расстояния до 1 км от КШМ. Радиорелейная станция размещается на удалении до 500 м от телефонной станции.

Во время работы командующего войсками на КП узел связи ППУ развертывается частично для дежурства в радиосетях и радионаправлениях. Его средства связи размещаются в укрытиях на удалении 1...2 км от группы боевого управления командного пункта. Выносные устройства радиостанций и КШМ устанавливаются на рабочих местах конкретных должностных лиц.

Перемещение узла связи производится, как правило, с группой оперативного состава. Узел обеспечивает ее должностным лицам связь в движении и на коротких остановках. Построение колонны на марше и обеспечение связи в движении определяется сложившейся обстановкой и задачами, решаемыми ППУ.

В голове колонны обычно идет бронетранспортер с охраной, за ним следуют боевая машина управления, радиостанции, командно-штабные машины, телефонная, радиорелейная и электропитающая станции. Замыкает колонну бронетранспортер с охраной. Радиосредства используются для телефонных засекреченных связей в радиосетях и радионаправлениях в движении и на коротких остановках.

Личные переговоры командующего объединением по радиостанции Р-161А2М осуществляются на коротких остановках, для чего в боевой машине управления устанавливается выносное устройство радиостанции. Однако чаще засекречивание переговоров производится аппаратурой из состава боевой машины управления, а дистанционное управление радиостанцией – по радиорелейной линии Р-415. Такой способ позволяет обеспечить командующему объединением переговоры и в движении.

15.2. Назначение и организационно-техническое построение узла связи ВЗПУ объединения

Воздушный пункт управления (ВЗПУ) является элементом командного пункта объединения, выделяется из его состава и предназначен для повышения устойчивости и поддержания непрерывности управления войсками. Он используется в наиболее сложные периоды боевых действий в обороне и контрнаступлении для непосредственного руководства группировками войск, а также при перемещении командующего с группой оперативного состава на новый пункт управления.

В состав ВЗПУ объединения входит вертолет МИ-8 (рис. 15.2).



Рис. 15.2. Внешний вид вертолета МИ-8

Узел связи ВЗПУ объединения обеспечивает связь с пунктами управления ВС РБ, объединения, подчиненных и взаимодействующих соединений и частей. От него устанавливаются главным образом те связи, необходимость в которых обуславливается оперативной обстановкой. Так, при плановом перемещении командующего с одного пункта управления на другой от УС ВЗПУ обеспечивается связь с соединениями первого эшелона, ракетными и артиллерийскими соединениями и частями, авиацией, КП (ВЗПУ) ВС РБ, КП и ЗКП объединения. Связь эта осуществляется преимущественно по линиям прямой связи, а также по сети радиорелейной, тропосферной и проводной связи через наземные пункты привязки в составе узлов связи пунктов управления объединения или подчиненных соединений.

В состав УС ВЗПУ входят средства связи бортового узла связи (БУС). Бортовой узел содержит средства связи и автоматизации. В вертолете МИ-8 оборудуется БУС МИ-9. Количество рабочих мест должностных лиц – 3.

Средства связи БУС организационно и технически объединяются в элементы (рис. 15.3).

К ним могут относиться:

- группа каналов образования;
- телефонная станция;
- средства связи рабочих мест должностных лиц.

При установке на борту аппаратуры правительственной связи в БУС будет входить еще станция правительственной связи.

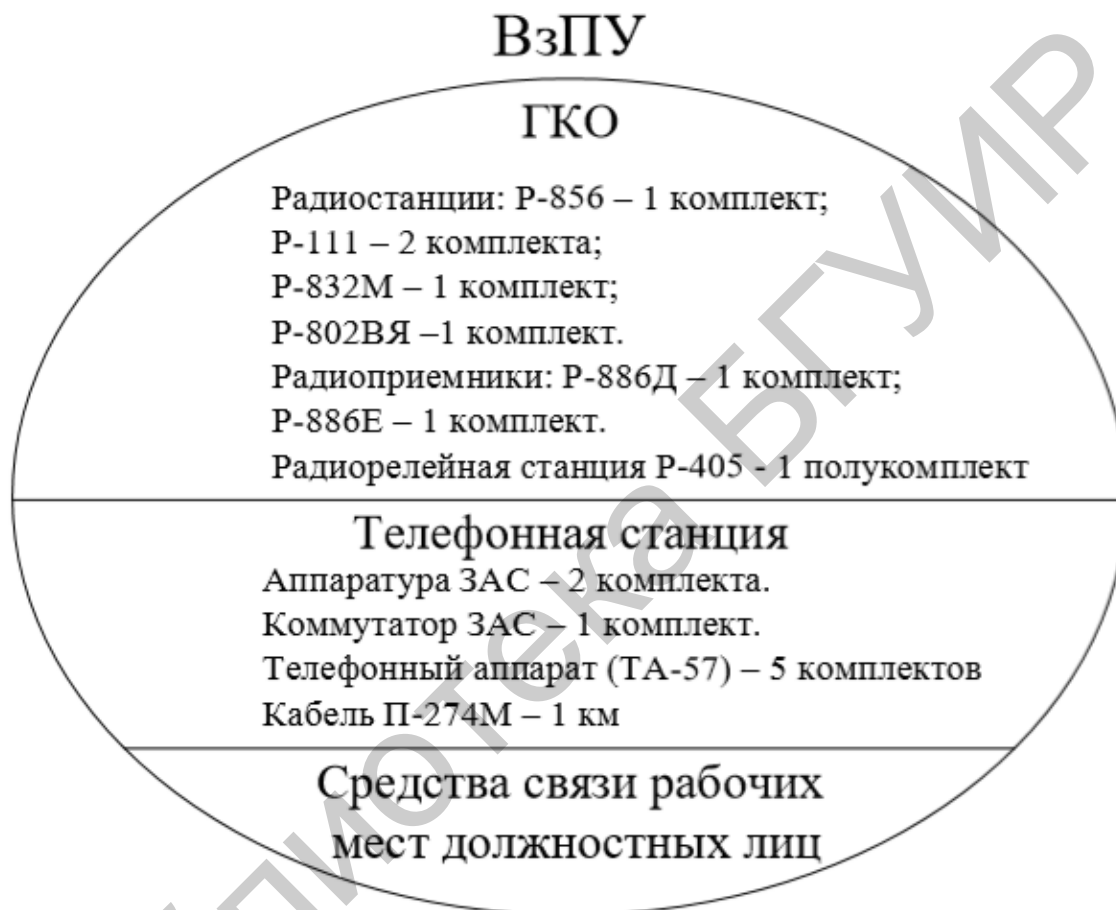


Рис. 15.3. Основные элементы ВзПУ

Группа каналов образования предназначена для образования радио- и радиорелейных каналов. В состав группы входят:

- радиостанции: Р-856 – 1 комплект; Р-111 – 2 комплекта; Р-832М – 1 комплект; Р-802ВЯ – 1 комплект;
- радиоприемники: Р-886Д – 1 комплект; Р-886Е – 1 комплект;
- радиорелейная станция Р-405 – 1 полукомплект.

Каждая радиостанция БУС может обеспечивать связь в нескольких радиосетях и радионаправлениях в зависимости от степени их важности и загруженности. Предусмотрена возможность ретрансляции радиопередач и дистанционного управления радиопередатчиками с наземных узлов связи по радиорелейным линиям.

Радиостанции ВЗПУ включаются в действующие радиосети и радионаправления системы связи объединения по мере необходимости. Радиорелейная станция образует линии прямой связи со станциями наземных пунктов привязки.

Радио- и радиорелейные средства связи наземных типов устанавливаются на рабочих местах механиков связи в отсеке каналаобразования. Авиационные радиостанции и радиоприемники разносятся по фюзеляжу с учетом центровки вертолета. Пульты управления авиационных станций оборудованы на рабочих местах радистов. Сигнализация о поступлении вызова от корреспондента отображается на рабочих местах радиста и начальника БУС. Для работы радио- и радиорелейных средств связи в полете на бортовых узлах связи применяются специальные антенно-фидерные устройства. Кроме того, имеется комплект антенно-фидерных устройств для связи с землей.

Телефонная станция предназначена для обеспечения засекреченной телефонной связи по каналам, образованным средствами ГКО. В состав станции входят:

- аппаратура ЗАС – 2 комплекта;
- коммутатор ЗАС – 1 комплект;
- телефонный аппарат (ТА-57) – 5 комплектов;
- кабель П-274М – 1 км.

Аппаратура засекречивания коммутируется на каналы связи специальным коммутатором засекреченных связей. Засекреченные каналы связи передаются на рабочие места должностных лиц. Аппаратура засекречивания и коммутаторы устанавливаются в отдельном отсеке.

Рабочие места командующего и офицеров группы оперативного состава размещаются в отдельном салоне. Оборудование рабочих мест обеспечивает ведение переговоров по каналам связи и служебную связь должностных лиц группы оперативного состава между собой и с начальником БУС. С рабочего места командующего, кроме того, ведутся переговоры с экипажем вертолета.

Начальником УС ВЗПУ является начальник БУС. Для привязки ВЗПУ в составе узлов связи пунктов управления объединения (КП, ЗКП, ТПУ, ППУ) и подчиненных соединений создаются наземные пункты привязки. В состав пунктов входят радиорелейные станции, УКВ-радиостанции, аппаратура уплотнения, коммутационная и засекречивающая аппаратура связи. Засекреченные каналы связи с ВЗПУ передаются на телефонные станции ЗАС наземных узлов связи. Следует иметь в виду, что во время взлета и посадки функционирование средств связи БУС запрещено. Работает только радиостанция экипажа вертолета.

Аппаратура связи в полете питается от бортовой сети 27 В, на земле – от агрегатов питания, перевозимых в вертолетах или аэродромных. Следует иметь в виду, что во время взлета и посадки функционирование средств связи БУС запрещено. Работает только радиостанция экипажа вертолета.

16. НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ УЗЛА СВЯЗИ ТПУ ОБЪЕДИНЕНИЯ

ТПУ предназначен для управления тыловым и техническим обеспечением войск объединения. Он возглавляется заместителем командующего по тылу и развертывается на местности двумя эшелонами. Первый эшелон является основой ТПУ. Он включает группу управления, состоящую из центра управления тылом и центра управления техническим обеспечением, а также органа управления специальных войск и служб, непосредственно организующих тыловое и техническое обеспечение объединения. Второй эшелон составляет группа отделов и служб управления объединения, не вошедших в состав КП и ЗКП и не принимающих непосредственное участие в управлении тыловым и техническим обеспечением войск. Взаимное удаление эшелонов ТПУ определяется сложившейся обстановкой.

УС ТПУ объединения обеспечивает связь с ТПУ ВС, КП и ЗКП объединения, ТПУ подчиненных соединений и частей, пунктами управления тыловых и технических соединений, частей и учреждений, а также внутреннюю связь на ТПУ.

В состав УС ТПУ входят элементы, представленные на рис. 16.1.



Рис. 16.1. Состав УС ТПУ объединения

Развертывает и обслуживает УС ТПУ отдельный батальон связи ТПУ объединения. Состав отдельного батальона связи ТПУ объединения представлен на рис. 16.2.



Рис. 16.2. Состав отдельного батальона связи ТПУ объединения

Телефонно-телеграфный центр включает две аппаратные П-240ТМ, одну П-244ТН, а также две аппаратные П-238ТК и аппаратную П-241ТМ.

Аппаратная П-244ТН используется в качестве телефонной станции дальней засекреченной связи первого эшелона ТПУ. Ее емкость составляет 15...20 абонентов. Аппаратная П-240ТМ применяется в качестве телефонной станции открытой и внутренней связи первого эшелона ТПУ. Емкость ее – 35...40 абонентов. Каналы ТЧ принимаются в ТЛФ-аппаратные от радицентра децентрализованно, от ЦКО – централизованно с помощью каналообразующих средств телефонного центра. Управление телефонным центром производится из аппаратной П-240ТМ.

Телеграфные каналы образуются радиосредствами и аппаратурой тонального телеграфирования аппаратных П-241ТН, П-238ТК и ЦКО.

От радиосредств телеграфные каналы принимаются децентрализованно, а от средств ЦКО – централизованно с помощью кроссовых возможностей каналообразующей аппаратуры центра. Управление телеграфными аппаратными телефонно-телеграфного центра может осуществляется из П-241ТН.

Радиоцентр обеспечивает 1...2 телефонные, 1...3 БП засекреченные и 7...9 телеграфных слуховых связей. В его состав могут входить две радиостанции Р-161ПУ, четыре радиостанции Р-161У. Эти средства объединяются в приемный и передающий центр. Приемный радиоцентр включает две Р-161ПУ и располагается непосредственно в первом эшелоне ТПУ. ПДРЦ, содержащий четыре Р-161У и ЭПС, выносится за пределы первого эшелона ТПУ на 5–10 км и размещается на местности одной группой.

ДУ передатчиками осуществляется по групповым радиорелейным или кабельным линиям, образованным средствами ДУ Р-161ПУ и Р-161У. Все радиоканалы из ОПМ передаются в оконечные аппаратные телефонно-телеграфного центра децентрализованно, минуя кросс.

Часть радиосредств может выделяться в состав группы мобильных средств прямой связи, которая располагается на удалении до 1 км от первого эшелона

ТПУ. В эту группу входят радиостанции Р-161-А2М и до четырех КШМ Р-142Н. От нее организуются наиболее важные связи тылового и технического обеспечения войск при выходе из строя радицентра или перемещении ТПУ. ДУ ими производится по полевым кабельным линиям П-274М из аппаратной П-240ТМ или с рабочих мест должностных лиц центра управления тылом и техническим обеспечением.

КШМ применяются для обеспечения связи при выездах заместителей командующего по тылу и вооружению в войска и при нахождении их на ТПУ – радиосредства КШМ работают в режиме дежурного приема. Выносные устройства устанавливаются на рабочих местах должностных лиц. Для управления группой используется радиостанция или КШМ.

Управление РЦ осуществляется из КШМ Р-142Н.

Управление ПДРЦ – из одной из радиостанций типа Р-161.

ЦКО включает группы каналообразования.

ГКО-1 располагается в первом эшелоне ТПУ. ГКО-2 выносится за пределы первого эшелона ТПУ на 4–6 км и включает до четырех Р-419. Они предназначены для связи с КП, ЗКП объединения, соединениями и частями тылового и технического обеспечения. Следует отметить, что для образования каналов на линиях прямой связи используется также радиорелейная и проводная каналообразующая аппаратура комплексных аппаратных П-240ТМ и П-241ТМ.

Группа средств связи второго эшелона ТПУ – для обеспечения связи в интересах должностных лиц этого эшелона. В нее входят по одной П-240ТМ, П-241ТМ, Р-142Н, Р-419, П-232, ЭПС. Группой обеспечиваются 1...2 засекреченные, 1...2 открытые ТФ связи и 1 ТГ ЗАС-связь с соответствующими аппаратными ТТЦ 1 эшелона ТПУ.

Для реализации этих связей с учетом удаленности второго эшелона ТПУ используется не только каналообразующая аппаратура аппаратных П-240ТМ, П-241ТМ, но и физические цепи кабелей П-296, П-274М.

Емкость абонентской сети ТЛФ станции дальней засекреченной связи во втором эшелоне ТПУ составляет 6...8 абонентов, станции открытой и внутренней связи – 20...25 абонентов.

Управление группой осуществляется из П-240ТМ.

ПУУС включает П-249КМБ и П-232-2К. От П-249КМБ должна устанавливаться служебная связь со всеми аппаратными УС, т. к. нетиповые ПУ центров и их возможности по обеспечению служебной связи ограничены. Кроме того, от нее обеспечивается связь с ПУС тыла объединения и ОД.

Для приема сигнализации о состоянии каналов и связей П-249КМБ соединяется с Р-161 ПУ.

В П-232-2К образуется ПКПИ. Он предназначен для приема, учета, обработки и доставки ТГ-сообщений должностным лицам ТПУ, в ОПМ и аппаратные телеграфной связи.

Группа электропитания предназначена для снабжения электроэнергией аппаратных ПРЦ, ТТЦ, ПУУС и ГКО-1. Потребляемая мощность составляет 40–50 кВт.

17. НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ ОПОРНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ УС ОБЪЕДИНЕНИЙ

Полевые ОУС – элементы полевой сети связи, развертываемые в оборонительных и контрнаступательных операциях силами и средствами линейных частей объединения. Вариант развертывания опорной сети связи представлен на рис. 17.1.

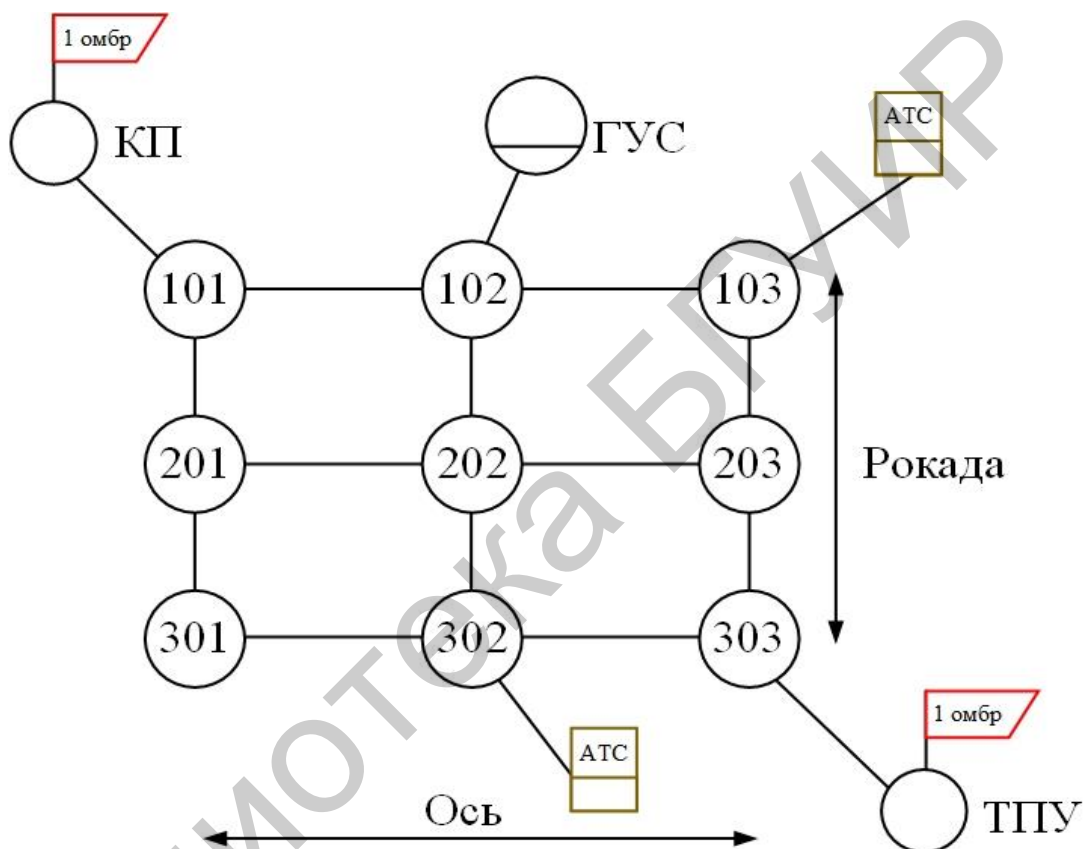


Рис. 17.1. Состав ОУС (вариант)

ОУС предназначены для образования, составления каналов первичной сети связи, передачи их на УС ПУ объединения, подчиненных (взаимодействующих) войск и ВУС, а также обеспечения связи с соединениями, частями (подразделениями) родов войск и специальных войск, расположенных вблизи ОУС.

ОУС развертываются на осевых линиях, в пунктах распределения (выделения) каналов связи и могут располагаться в районах размещения вынесенных ГКО УС КП и ЗКП объединения и в тыловой зоне.

Основные элементы, входящие в ОУС объединения, представлены на рис. 17.2.

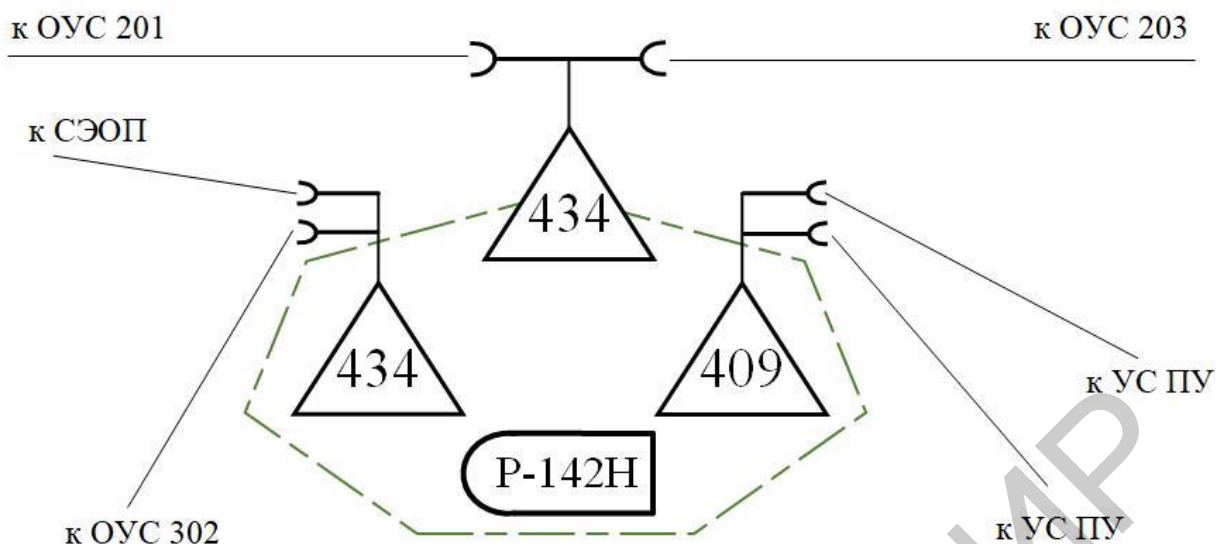


Рис. 17.2. Топология построения опорной сети связи

ГКО служит для образования каналов первичной сети на линиях связи, подходящих к ОУС, измерения их характеристик и передачи на кросс каналов ОУС. В его состав могут входить две Р-419 (Р-409).

Пункт управления обеспечивает управление УС.

Радиостанция Р-142Н обеспечивает радиосвязь в КВ- и УКВ-радиосетях НС объединения. При необходимости КШМ Р-142Н может обеспечивать радиосвязь с командирами, штабами, находящимися в движении, в зоне дальности ее действия. Она должна иметь соединительные линии с ТФС и размещаться на удалении 100–150 м от П-246.

ЭПС Э-351А снабжает электроэнергией аппаратные опорного узла связи.

Вспомогательные узлы связи (ВУС) развертываются линейными частями связи объединения и предназначены для связи с группировками войск (соединений, частей родов войск, специальных войск, тыла и технического обеспечения), действующими на значительных удалениях от узлов связи пунктов управления и ОУС объединения и не имеющими необходимых средств привязки.

В организационно-техническую структуру ВУС объединения может входить:

- группа каналообразования (одна-две радиорелейные станции Р-409);
- телефонная станция (П-240ТМ) и комбинированная радиостанция (Р-142Н).

Такой состав ВУС объединения обеспечивает его привязку к одному ОУС, радиорелейную связь с двумя-тремя соединениями (частями), имеющими радиорелейные станции Р-409 (Р-415), а также телефонную связь с частями (подразделениями), находящимися вблизи ВУС. Располагается ВУС объединения в центре обслуживаемой группировки войск и имеет емкость 12...18 каналов ТЧ.

В ходе операций ОУС и ВУС объединения могут свертываться (развертываться) и перемещаться в новые районы в соответствии с обстановкой и решением НВС объединения. В оборонительной операции ОУС перемещаются в новые районы по мере перестроения полевой сети РРТПС объединения. При вклинивании противника в оборону и угрозе захвата передовые ОУС свертываются по указанию с пункта управления связью (командира линейной части связи) и перемещаются в новый район (или выводятся в резерв). Выдвижение ОУС осуществляется одним эшелонам.

В контрнаступательной (наступательной) операции ОУС свертывается и перемещается в новые районы по мере наращивания полевой сети связи объединения. Как правило, ОУС свертываются в тыловой зоне и выдвигаются в последующий район выполнения задачи. При продвижении войск полевая сеть связи наращивается таким образом, чтобы к моменту развертывания узла связи ЗКП объединения в последующем районе передовой ОУС был развернут.

Перемещение ВУС в новый район производится по мере перемещения группировки войск, которую он обслуживает (или одновременно с ней), с разрешения пункта управления связью. Средства ВУС могут выдвигаться в последующий район с одной из частей обслуживаемой группировки войск или самостоятельно.

Библиотека ВУС

18. СОДЕРЖАНИЕ БОЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПОДВИЖНОГО УЗЛА СВЯЗИ ОБЪЕДИНЕНИЯ

В настоящее время перед органами управления поставлена задача коренного улучшения управления за счет повышения качества, планирования, прогнозирования, совершенствования информационного обмена, содержания и форм документов по управлению, а также за счет разработки и внедрения средств автоматизации управления. Для ее правильного решения необходимо уяснить, как протекает сам процесс управления.

Условно процесс управления можно разбить на три этапа (рис. 18.1)

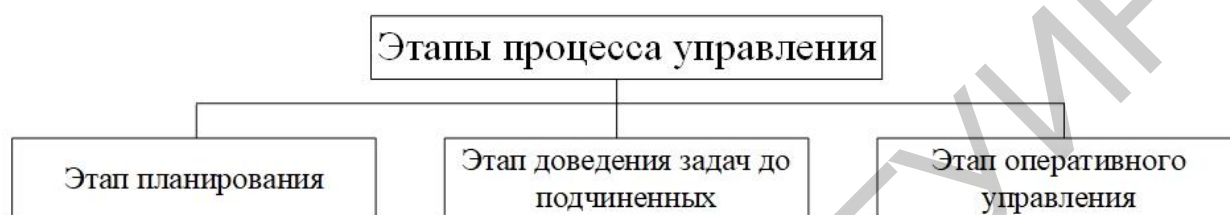


Рис. 18.1. Этапы процесса управления

При выполнении должностным лицом или органом управления любой задачи сначала логически продумываются различные варианты ее решения, учитываются технические возможности имеющихся средств, производится расчет времени и ожидаемого эффекта, т. е. осуществляется ее первый этап – планирование, неизбежное в любом осознанном человеческом действии. Полученные результаты отображаются на карте, бумаге или другом носителе информации в виде, удобном для доведения до широкого круга лиц.

Для претворения плана в жизнь необходимо создать систему из людей и средств, в которой каждый исполнитель имеет конкретную задачу, знает ее содержание и порядок выполнения. Этот этап называют доведением задач до подчиненных.

После того как сложилась определенная организация, начинаются непосредственные действия по выполнению поставленной задачи, которые необходимо постоянно направлять (корректировать) в зависимости от складывающейся обстановки таким образом, чтобы обеспечить точную реализацию разработанного плана. Этот этап называют оперативным управлением.

Общее руководство планированием применения узлов связи осуществляет командир и начальник штаба части, а непосредственное – начальник узла связи.

Исходя из этого организация, содержание и последовательность выполнения работ при планировании применения УС определяются организацией и методами работы командира (штаба) части, условиями сложившейся обстановки, характером и содержанием поставленных задач, установленными сроками готовности УС к их выполнению.

В основу работы начальника штаба узла связи при планировании применения подчиненных подразделений в настоящее время могут быть положены методы параллельной или последовательной работы либо их сочетание. В мирное время при наличии достаточно длительного срока для подготовки подразделений узла к выполнению задач может применяться последовательный метод работы. Сущность его заключается в том, что принятие решения и планирование использования УС осуществляются после завершения всей работы по планированию в штабе части и получения от него соответствующих распоряжений и исходных данных.

В условиях ограниченного времени при планировании применения подразделений и постановке задач, как правило, реализуется метод параллельной работы, требующий ее тщательного планирования и выполнения начальником и штабом УС в строго установленной последовательности, в соответствии с графиком работы командира узловой части связи. С целью регламентации работы должностных лиц и конкретизации сроков готовности документов планирования в штабе части разрабатывается график, который включает основные этапы работ и время, отводимое для каждого этапа.

При получении начальником УС предварительного распоряжения, боевого приказа командира части либо задачи в ходе применения УС при изменении обстановки и необходимости внесения существенных корректив в заранее разработанные планы в его работе условно выделяются этапы, представленные на рис. 18.2.



Рис. 18.2. Этапы работы начальника УС

Указанные выше этапы работ являются чисто условными, поскольку это непрерывный процесс, элементы которого постоянно повторяются. Так, например, планирование применения УС может начинаться задолго до получения задач. Уяснение задачи, оценка обстановки осуществляется практически постоянно на всех этапах по мере поступления новых данных. Замысел и решение на применение УС могут уточняться и корректироваться

практически на всех этапах планирования. Постановка задач подразделениям может осуществляться не только после завершения работы по принятию решения, но и значительно раньше – после выработки замысла на применение узла связи.

Исходными при планировании применения узла связи являются распорядительные документы, перечисленные на рис. 18.3.



Рис. 18.3. Основные документы, разрабатываемые на узле связи

Кроме того, в ходе планирования применения узла связи используются имеющиеся данные о возможностях противника по разведке, подавлению и поражению средств УС, модели расчета эффективности функционирования УС в различных условиях обстановки, справочные материалы по расходу ГСМ, материальных средств, защите и всестороннему обеспечению узла связи. При распределении средств задействуется также штат узла связи, определяющий имеющийся в наличии ресурс. Расчет времени выполнения задач узлом связи производится по учебно-боевым нормативам для войск связи.

19. РАЗМЕЩЕНИЕ УЗЛОВ СВЯЗИ КП (ЗКП) ОБЪЕДИНЕНИЯ НА МЕСТНОСТИ. РАЗВЕРТЫВАНИЕ, СВЕРТЫВАНИЕ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ УЗЛОВ СВЯЗИ

19.1. Размещение на местности элементов узлов связи КП (ЗКП) объединения

Размещение УС КП (ЗКП) объединения на местности определяется способами размещения пунктов управления, элементами которых они являются, количеством развертываемых средств связи и характерными особенностями местности. Однако независимо от этого узлы связи необходимо размещать так, чтобы обеспечивалось выполнение следующих требований:

- развертывание УС и прохождение всех видов сообщений в установленные нормативные сроки;
- скрытность размещения, высокая живучесть и разведзащищенность узлов связи;
- удобство пользования средствами связи и автоматизации;
- безопасность засекреченной связи;
- электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств;
- быстрое свертывание и выход УС из занимаемого района при угрозе применения противником по району пункта управления высокоточного оружия или оружия массового поражения;
- оперативное управление УС, а также удобство инженерного оборудования, охраны и обороны.

Узлы связи, как правило, располагаются в лесных массивах (вблизи просек, вырубок, лесных дорог), в высоких кустарниках, лесополосах, балках, лощинах, на обратных (по отношению к противнику) склонах сопков и высот, в небольших населенных пунктах, других естественных и искусственных укрытиях.

Необходимо избегать размещения узлов связи на местности, которой могут угрожать затопления, оползни, селевые потоки, завалы, а также вблизи объекта возможного нанесения ядерных ударов.

Независимо от условий местности узел связи должен иметь скрытые и удобные пути подъезда к местам развертывания элементов, заметный вход со стороны ЦБУ. Размещение аппаратных (станций) МЧ и ОЧ узла связи проводится с таким расчетом, чтобы свертывание (развертывание) одной из этих частей не вызывало нарушения работы другой.

В районе ГБУ на удаление 300...500 м от ЦБУ размещаются ПУ УС, ГКО-1, ПРЦ, телефонный центр, телеграфный центр, ЦКСА и электропитающие станции из состава ЦЭП для электроснабжения этих элементов (рис. 19.1).

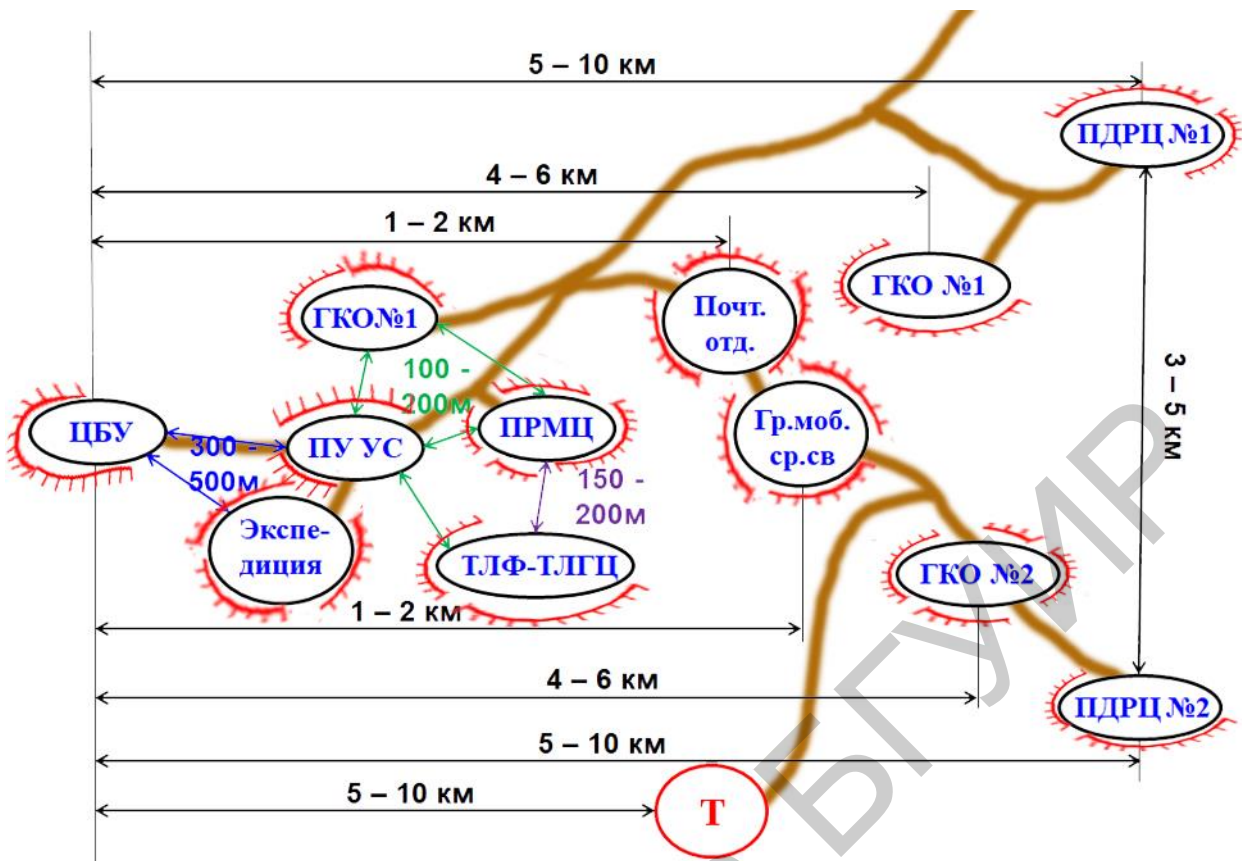


Рис. 19.1. Размещение элементов УС на местности (вариант)

Передающий центр и группы каналообразования с излучающими средствами (РРС, ТРС) выносятся за пределы пункта управления.

На входе УС размещается ПУ УС. Ближе к ЦБУ располагаются телефонно-телеграфный центр, затем ГКО-1, приемный радиочастотный центр. При этом ближе к ЦБУ размещаются телефонные станции дальней засекреченной и открытой связи, а также оконечные аппаратные телеграфной связи. Это объясняется тем, что экипажи данных аппаратных развертывают абонентские сети на пункте управления.

Для сокращения протяженности соединительных кабелей элементы УС, аппаратные (станции), между которыми прокладывается большое количество кабелей располагаются ближе друг к другу. Так, учитывая, что от ЦКО каналы передаются в основном на ТЛФ-аппаратные, а большая часть каналов, образованных радиосредствами, – на ТЛГ-аппаратные, необходимо располагать ГКО-1 ближе к ТЛФ-аппаратным, а ПРЦ – ближе к ТЛГ-аппаратным ТТЦ.

Телефонная станция дальней засекреченной связи мобильной части П-244ТН и основной части УС П-252МБ устанавливаются рядом, что позволяет быстро и без дополнительного кабеля передать абонентов и каналы засекреченной связи с одной аппаратной на другую.

Аппаратные ЗАС устанавливаются так, чтобы хорошо просматривались все подходы к ним, выполнялись специальные требования к прокладке абонентских линий и для охраны требовалось меньшее количество часовых.

Элементы узла связи в районе ГБУ размещаются на удалении 150...200 м друг от друга.

Средства ЦКСА развертываются непосредственно в ГБУ с выносом оконечных устройств на рабочие места его должностных лиц.

Приемный радиочастотный центр размещается в 150...200 м от телеграфного центра. Расстояние между приемными машинами и радиоприемными узлами должно позволять развернуть все типы антенн.

Передающий радиочастотный центр развертывается на удалении 10...15 км от ГБУ. При этом передатчики размещаются двумя-тремя группами передатчиков, расстояние между которыми 3...5 км, что исключает уничтожение противником одновременно всех передатчиков. Количество передатчиков в группе определяется канальной емкостью линий ДУ, а также составом ПдРЦ. Радиостанции размещаются на удалении 50...100 м друг от друга и на расстоянии 300...400 м от радиопередающих узлов.

Для повышения разведзащищенности и устойчивости линии ДУ группы передатчиков необходимо располагать так, чтобы трассы линий ДУ проходили параллельно линии фронта.

Группа мобильных средств прямой связи в составе трех-четырех радиостанций типа Р-161А2М, радиорелейной станции Р-419 (Р-409) и станции спутниковой связи Р-440-О размещается на расстоянии 1...1,5 км от ЦБУ. Их удаление в каждом конкретном случае определяется возможностями по прокладке кабельных линий для работы по засекреченным радиоканалам с вынесенных на ЦБУ телефонных аппаратов, а также выполнению требований обеспечения безопасности засекреченной связи.

Группы каналообразования №2 и №3, имеющие в своем составе радиорелейные и тропосферные станции, выносятся за пределы узла связи на удаление 4...6 км. В некоторых случаях ГКО-2 и ГКО-3 могут территориально размещаться рядом с ОУС, к которому осуществляется привязка узла связи КП (ЗКП) объединения.

Тропосферные станции распределяются между вынесенными группами каналообразования примерно в равном количестве, что обеспечивает, кроме повышения живучести узла связи, удобство выбора площадок для их развертывания.

Радиорелейные и тропосферные станции в вынесенных ГКО размещаются рассредоточенно (на удалении 50...80 м и более одна от другой), с таким расчетом, чтобы позиция каждой из них не попадала в зону основного или боковых лепестков диаграммы направленности антенн других станций. Для уменьшения взаимного влияния станции должны максимально использовать экранирующие свойства местности и местных предметов.

Электропитающие станции централизованного применения размещаются в составе тех элементов узла связи, для электроснабжения которых предназначены. Они располагаются относительно аппаратных УС, так, чтобы расстояние от них до аппаратных не превышало длины распределительных электропитающих кабелей, имеющихся в комплекте аппаратных и ЭПС.

Группа технического обслуживания и ремонта на время технического обслуживания и ремонта работ размещаются вблизи аппаратных тех элементов узла связи, на которых они выполняются. В другое время ГТО находится в районе размещения подразделений обеспечения УС.

Отделения станции ФПС располагаются на удалении от ЦБУ: экспедиция для приема и отправки секретных документов – до 300 м, почтовое отделение – 1...5 км, а посадочная площадка для вертолетов (самолетов) связи – 5...10 км.

Район размещения личного состава, свободного от несения боевого дежурства и подразделений обеспечения, выбирается на удалении 2...3 км от ПУ УС вблизи дороги, ведущей на узел связи.

При нахождении командующего на командном пункте средства узла связи ППУ должны находиться на удалении до 1 км от ЦБУ в готовности к выезду командующего в войска. Размещение УС ППУ должно обеспечивать возможность дистанционного управления с рабочих мест средствами радиосвязи.

Узел связи ВЗПУ при нахождении командующего на КП размещается или на одном из аэродромов, или на специально оборудованной площадке на удалении до 10 км от ЦБУ, при этом в районе ЦБУ может оборудоваться площадка для посадки командующего и офицеров. Оборудование этой площадки должно обеспечивать маскировку УС КП.

19.2. Перемещение узлов связи

Одной из важнейших задач полевых узлов связи в ходе боевых действий является обеспечение непрерывности управления при перемещении пунктов управления, что во многом зависит от принятого порядка перемещения ПУ, возможности узловых частей связи объединения по разворачиванию узлов связи.

С целью сокращения времени разворачивания ПУ и УС и организованного занятия нового района размещения перемещению предшествует рекогносцировка (рис. 19.2). Рекогносцировку района размещения ПУ осуществляет рекогносцировочная группа штаба, состав которой определяет начальник штаба объединения. Ее возглавляет офицер оперативного отдела. В состав рекогносцировочной группы входят представители основных элементов ПУ, комендант штаба и представители УС.

В состав рекогносцировочной группы обычно включаются офицер от узла связи и три-четыре солдата от каждого центра, также выделяются средства связи (КШМ, радиостанция средней мощности). Совместно с рекогносцировочной группой следуют инженерные подразделения и подразделения РХБЗ для проведения разведки и инженерного оборудования района, а также резервный комплект передачи канала (привязки).



Рис. 19.2. Порядок работы рекогносцировки районов размещения УС

После общей проводится частная рекогносцировка, в ходе которой определяется:

- вход на узел связи и место размещения 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 УС и подразделений обеспечения;
- места встречи колонн УС и порядок их следования;
- объем работ по инженерному оборудованию и маскировке узла связи, порядок охраны и обороны УС и вынесенных элементов.

Рекогносцировка районов размещения вынесенных средств осуществляется представителями радицентра и центра каналообразования после уточнения районов размещения этих групп.

О результатах рекогносцировки представитель УС докладывает офицеру отдела связи.

Перемещение пунктов управления в новый район размещения допускается только после их подготовки в отношении связи (развертывания УС и установления запланированных связей).

Для обеспечения связи от КП и ЗКП объединения отдельный полк связи развертывает два равноценных полевых узла связи. Перемещение их в ходе операции осуществляется пошелонно.

Перемещение КП и ЗКП объединения состоит из двух последовательных этапов. На первом командующий и основной оперативный состав КП на ВзПУ или ППУ перемещаются на действующий ЗКП. В прежнем районе КП остается постоянный оперативный состав.

С прибытием командующего и ОСС на действующий ЗКП функции пунктов управления взаимно меняются – ЗКП становится КП, а прежний КП выполняет функции ЗКП. Ни один из узлов связи на этом этапе не перемещается, но их функции взаимно меняются.

Перемещение ЗКП объединения в новый район осуществляется по мере освобождения его от противника.

В настоящее время наиболее часто применяются два варианта перемещения ЗКП и его УС в новый район, оба варианта представлены на рис. 19.3, 19.4 соответственно. В первом ПОС ЗКП перемещается в новый район совместно с мобильной частью УС. Основная часть УС обеспечивает связь от ЗКП во время свертывания МЧ, а после убытия колонны мобильной части с ПОС свертывается и выдвигается в новый район самостоятельной колонной.

Достоинством совместного перемещения МЧ УС и ПОС ЗКП является возможность при резком изменении обстановки развернуть узел связи ЗКП в любом неподготовленном районе. Мобильная часть обеспечивает минимальные потребности ЗКП в связях до прибытия в этот район ОЧ УС.

Однако при совместном прибытии МЧ УС и ПОС ЗКП в новый район из него будут установлены связи только после окончания развертывания мобильной части. Кроме того, при перемещении ПОС и МЧ УС наземным транспортом увеличивается время, в течение которого функционирует только один командный пункт.

Во втором варианте в новый район размещения ЗКП сначала выдвигается МЧ его УС, а затем туда перемещается ПОС ЗКП. Основная часть УС обеспечивает связь от ЗКП в прежнем районе его размещения в течение всего времени перемещения мобильной части до ее готовности к обеспечению связи. После получения сигнала о готовности МЧ УС в новом районе ПОС свертывается и убывает в этот район. После убытия ПОС свертывается и убывает в новый район основная часть УС ЗКП.

Достоинством отдельного перемещения МЧ УС и ПОС ЗКП является то, что к моменту прибытия в новый район размещения ЗКП ПОС оттуда сигналами МЧ УС установлено минимально необходимое количество связей. Кроме того, при перемещении ПОС ЗКП на вертолетах до минимума сокращается время, когда функционирует один командный пункт.

Однако при отдельном перемещении мобильной части УС и ПОС ЗКП увеличивается продолжительность перемещения в новый район узла связи, а следовательно, и пункта управления.

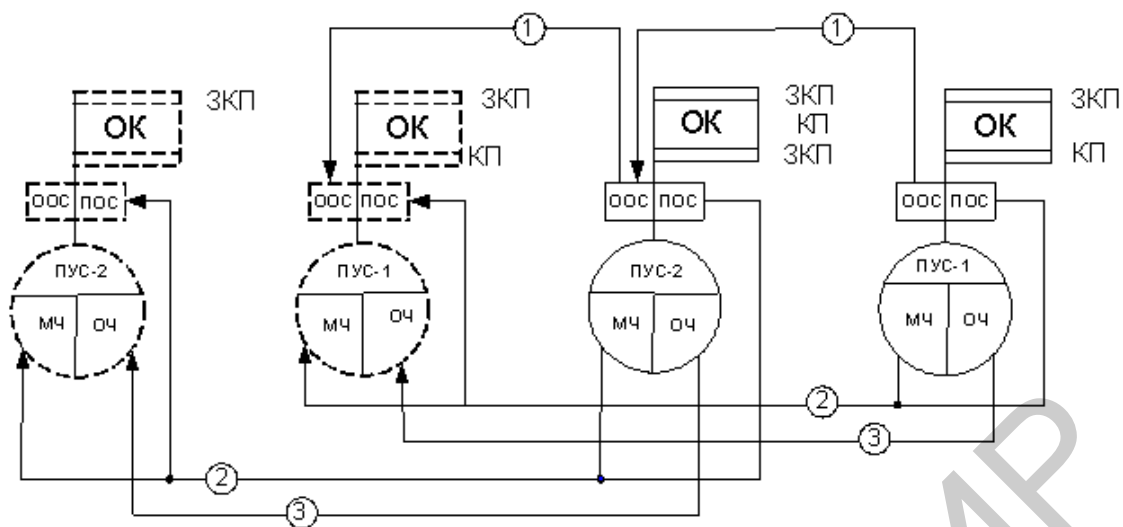


Рис. 19.3. Мобильная часть и ПОС перемещаются совместно

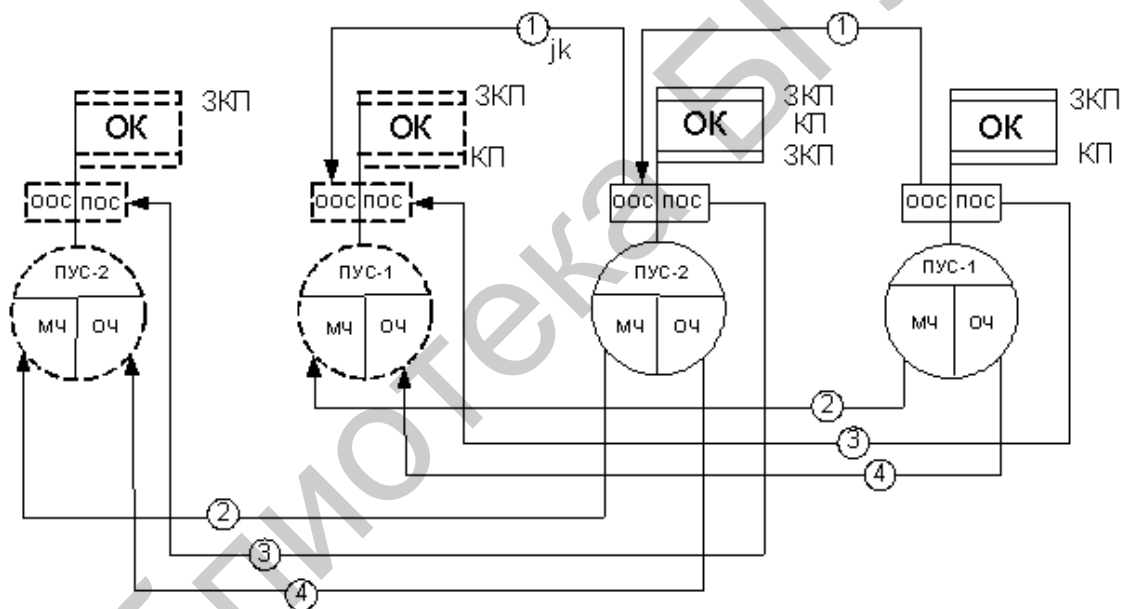


Рис. 19.4. Мобильная часть и ПОС перемещаются раздельно

19.3. Развертывание (свертывание) узла связи ЗКП объединения

Развертывание полевых узлов связи – это процесс их перевода из походного положения в готовность к обмену всеми видами сообщений и обеспечению переговоров должностным лицам ПУ на заданных направлениях в процессе управления войсками (силами). В зависимости от условий обстановки развертывание может заканчиваться установлением связи или приведением УС в готовность к установлению связи.

Развертывание УС ЗКП объединения в новом районе размещения пункта управления, как правило, осуществляется поэтапно: сначала в этот район

прибывает и приступает к развертыванию МЧ, затем – ОЧ узла связи. В ходе развертывания каждой части узла в первую очередь устанавливаются связи на важнейших направлениях – со старшим штабом, с пунктами управления соединений первого эшелона, ракетными бригадами и между пунктами управления объединения.

В объем работ по развертыванию узла связи входит:

- постановка (уточнение) задач командирам подразделений начальникам элементов, аппаратных) на развертывание;
- установка аппаратных (станций) на места развертывания;
- оборудование заземлений, прокладка кабелей электропитания и подача питания на аппаратуру, подготовка ее к работе и проверка «на себя»;
- прокладка и проверка исправности соединительных линий между элементами и аппаратными, установление служебной связи и составление узловых трактов прохождения каналов;
- прокладка абонентских линий, установка и подключение абонентских аппаратов, выносных табло, дисплеев;
- развертывание антенно-мачтовых устройств, настройка линий и организация дистанционного управления передатчиками;
- образование каналов средствами прямой связи, прием каналов из сети РРТПС и передача их в оконечные аппаратные узла связи;
- установление запланированных связей.

Для своевременного развертывания УС наиболее важными подготовительными мероприятиями являются рекогносцировка нового района размещения пункта управления и узла связи, а также заблаговременная подготовка (развертывание) линий передачи каналов от вынесенных групп каналообразования, прибывающих в этот район с рекогносцировочной группой или самостоятельной колонной.

Развертывание линий передачи каналов включает прокладку полевых кабельных линий, вводно-соединительных кабелей к кроссам (каналообразующим аппаратным) ОУС и кроссам (оконечным аппаратным) УС пункта управления, настройку трактов, измерение и регулировку каналов. К началу развертывания прибывающих в новый район колонн УС линии передачи каналов от вынесенных РЭС должны быть развернуты.

С прибытием колонны МЧ в район развертывания начальник узла связи (его заместитель) совместно с представителями центров (начальниками аппаратных) уточняет результаты рекогносцировки и готовность линий передачи каналов. Начальники аппаратных, уяснив границы участков местности для своих элементов, уточняют места развертывания аппаратных в соответствии с выбранным вариантом размещения узла связи.

После уточнения результатов рекогносцировки начальник УС (его заместитель) ставит (уточняет) задачу на развертывание УС, где указывает:

- порядок развертывания узла связи;
- меры безопасности;
- маршруты выдвижения аппаратных к местам развертывания;

- очередность установления связей и время их готовности;
- режим работы средств связи.

Развертывание МЧ узла связи организуется и осуществляется с учетом последующего прибытия и развертывания основной части УС.

По прибытии ОЧ узла связи представители центров встречают аппаратные своих элементов, направляют их к местам развертывания и личный состав экипажей этих аппаратных приступает к развертыванию. Личный состав МЧ узла связи, свободный от несения дежурства, оказывает помощь в развертывании аппаратных (станций) основной части.

При ограниченном времени на развертывание УС прибывающие колонны МЧ и ОЧ могут не останавливаться. Представители элементов УС встречают прибывающие колонны и с ходу направляют аппаратные к местам развертывания в соответствии с выбранным на рекогносцировке вариантом размещения узла. Уточнение задач элементам и аппаратным производится в ходе их развертывания.

Соединительные линии между элементами и аппаратными УС в ходе его развертывания прокладываются в соответствии со схемой каблирования узла. При этом в первую очередь прокладываются кабели электропитания, соединительные линии, по которым организуется служебная связь и передаются каналы для установления первоочередных связей. После прокладки кабелей проверяется их исправность.

Абонентские линии телефонных станций, а также телеграфных аппаратов, устанавливаемых на рабочих местах, прокладываются экипажами телефонных станций, телеграфных аппаратных, а также командами, формируемыми за счет временного перераспределения личного состава УС на период его развертывания. Целесообразно прокладку абонентских линий, установку и подключение абонентских аппаратов, табло, дисплеев на рабочих местах должностных лиц КП (ЗКП) осуществлять в две-три очереди по списку, утвержденному начальником штаба объединения. Сокращение времени развертывания абонентских сетей связи достигается заблаговременным оборудованием рабочих мест должностных лиц КП (ЗКП) необходимыми оконечными устройствами с подключением их на полумуфты кабельных вводов штабных машин (ШМ). Тогда задача линейных команд по развертыванию абонентских сетей связи будет заключаться в прокладке и подключении вводно-соединительного кабеля на ввод ШМ и проверке готовности абонентских линий непосредственно с рабочих мест должностных лиц пункта управления.

При развертывании радиосредств сначала развертываются наиболее мобильные антенны для работы в радиосетях и радионаправлениях с важнейшими корреспондентами и линии дистанционного управления передатчиками. Развертывание остальных антенн осуществляется так, чтобы не задерживалось установление первоочередных связей. В целях маскировки антенно-мачтовые устройства радиорелейных и тропосферных станций

необходимо развертывать на минимально необходимую высоту, обеспечивающую устойчивую связь.

После окончания развертывания антенно-мачтовых устройств экипажи радиорелейных и тропосферных станций в вынесенных группах каналообразования устанавливают связи, регулируют и измеряют каналы на линиях и сдают их в аппаратные передачи каналов или кроссы каналов в вынесенных группах РЭС. В эти же аппаратные уплотнения сдают каналы и с кроссов ОУС при совместном развертывании их с группами каналообразования УС. В первую очередь в аппаратные передачи каналов сдаются (принимаются) рабочие каналы для обеспечения связи на важнейших направлениях. Канал считается принятым на УС, когда он доведен до оконечной аппаратной, а его характеристики соответствуют установленным нормам.

Сдача каналов в оконечные аппаратные и установление связи по ним осуществляются в следующей последовательности:

- механик каналообразующей аппаратной (станции) измеряет параметры канала и сдает его механику аппаратной линии передачи каналов, после чего канал передается на кросс каналов узла связи, а затем в оконечную аппаратную;
- механик аппаратной засекреченной связи измеряет параметры канала, устанавливает связь и сдает его на телефонную станцию;
- телефонист телефонной станции УС проверяет прохождение вызова, оценивает качество связи путем служебных переговоров и докладывает дежурному по центру об установлении связи;
- механик аппаратной телеграфной засекреченной связи устанавливает связь и сдает ее на оконечные телеграфные аппараты;
- телеграфист оценивает качество связи путем обмена пробным текстом и докладывает дежурному по центру об установлении связи.

Развертывание УС считается законченным, когда все элементы и аппаратные развернуты и соединены между собой, соединительные линии, каналы ДУ и линии служебной связи проверены, абонентские аппараты установлены на рабочих местах должностных лиц ПУ, начальник узла связи доложил об установлении запланированных связей (рис. 19.5).

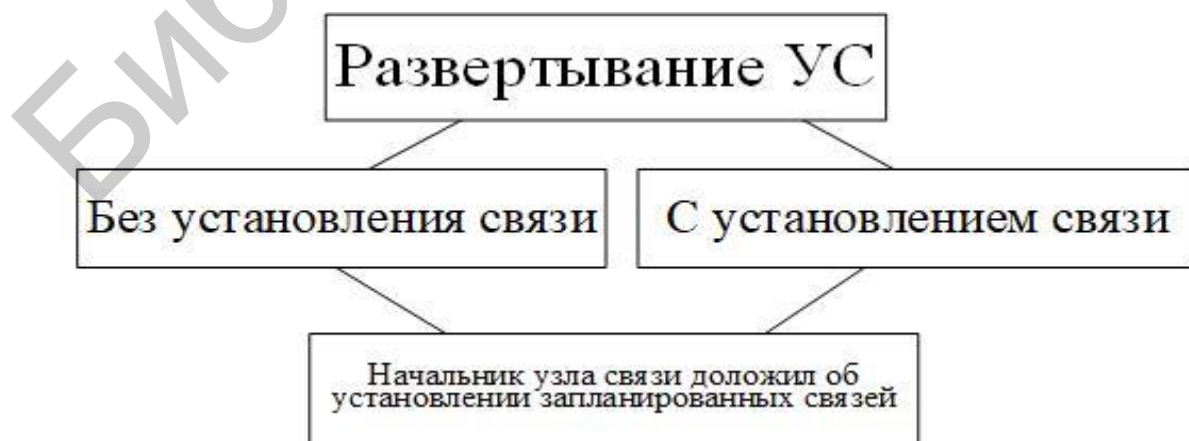


Рис. 19.5. Варианты развертывания узлов связи

После окончания развертывания на УС организуется дежурство. Личный состав, свободный от дежурства, приступает к инженерному оборудованию и маскировке УС.

Свертывание узлов связи – это процесс приведения их из развернутого в походное состояние в целях обеспечения готовности к выполнению последующих боевых задач.

Свертывание УС в ходе операции может быть плановым и неплановым (рис. 19.6). Плановое свертывание УС вызывается необходимостью его перемещения в новый район и осуществляется после передачи всех поступивших от отделов пункта управления сообщений и закрытия (передачи) всех связей. При этом в соответствии с рассмотренной тактикой поэтапного перемещения УС пунктов управления их свертывание производится поэтапно – сначала свертывается МЧ и убывает в новый район размещения, затем – ОЧ. Свертывание МЧ не должно приводить к нарушению работы связей от ОЧ узла. В ходе свертывания МЧ, ее перемещения в новый район ОЧ обеспечивает связь в интересах ПОС до его убытия. Средства передачи каналов после убытия основной части свертываются, поступают в резерв и выдвигаются в указанный район.



Рис. 19.6. Варианты свертывания узлов связи

Неплановое свертывание является вынужденным и обусловлено резким изменением обстановки, например угрозой радиоактивного заражения или захвата противником района размещения пункта управления и экстренным выводом этого пункта в новый район.

В целях сокращения времени свертывания на УС проводятся следующие подготовительные мероприятия:

- заблаговременно уточняются задачи на свертывание элементов и аппаратным;
- соединительные кабели освобождаются от крепления;
- подготавливаются станки, катушки, тележки для снятия кабеля;
- свертываются неиспользуемые для связи антенны;

- снимается часть абонентских линий;
- с начальниками элементов, аппаратных (станций) уточняется порядок свертывания и построения колонн узла.

Узел связи считается свернутым, если:

- все его элементы свернуты;
- вспомогательное имущество, оборудование и соединительные кабели уложены и готовы к применению;
- аппаратные (станции) находятся в колонне, автомобильная техника заправлена и готова к совершению марша;
- установлена связь управления узлом связи на марше;
- начальник узла связи доложил об окончании свертывания и готовности к совершению марша.

Библиотека БГУИР

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты командно-штабных и тактико-специальных учений свидетельствуют о том, что вопросы организации функционирования полевых узлов связи существенно влияют на эффективность функционирования системы связи. Качество планирования порядка боевого применения всех элементов узлов связи зависит от множества факторов. При этом наличие у офицеров знаний, полученных при изучении материалов данного учебно-методического пособия, способствует принятию обоснованных решений по применению узлов связи в любых условиях.

Многочисленные рекомендации от выпускников военного факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по совершенствованию качества подготовки специалистов позволили обобщить материалы в удобном для восприятия виде, что должно помочь выпускникам при прохождении службы в войсках на первичных офицерских должностях.

Библиотека БГУИР

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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 №055 от 29.12.2018 г. – Минск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2018.

2. Боевой Устав Сухопутных войск : Приказ командующего Сухопутными войсками от 29.11.2010 г. №233. Ч. II : Батальон, рота. – Бобруйск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2010.

3. Организация связи в воинских частях (подразделениях) механизированной бригады : учеб. пособие / Ю. А. Семашко [и др.]. – Минск : Военная академия Республики Беларусь, 2006.

4. 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.

5. Инструкция по развертыванию и эксплуатации полевых кабельных линий связи для соединений, воинских частей и подразделений связи Вооруженных Сил. – Минск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2003.

6. Руководство по эксплуатации стационарных узлов связи. – Минск : Министерство обороны Республики Беларусь, 2013.

Учебное издание

Дудак Максим Николаевич
Утин Леонид Львович

***ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ПОЛЕВЫХ УЗЛОВ
СВЯЗИ ОБЪЕДИНЕНИЙ***

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Редактор *Е. И. Костина*
Корректор *Е. Н. Батурчик*

Компьютерная правка, оригинал-макет *В. М. Задоя*

Подписано в печать 04.09.2019. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. 6,63. Уч.-изд. л. 7,0. Тираж 35 экз. Заказ 95.

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.
Ул. П. Бровки, 6, 220013, г. Минск