

**Тема № 1: Общие положения по организации связи в
Сухопутных войсках ВС РФ.
Занятие №2. Система связи.**

1. Система связи, ее элементы и принципы построения.
2. Свойства и требования, предъявляемые к системе связи

Введение

Подготовка, развертывание и боевое использование сил и средств связи для обеспечения управления обозначается термином «организация связи».

Организация связи рассматривается как составная часть военного искусства и военной науки и заключается в определении: с кем, к какому времени, какие виды связи должны быть установлены; структуры системы связи, группировки войск связи и задач частям и подразделениям связи; резерва связи; режимов работы средств связи; мероприятий боевого .технического и тылового обеспечения, а также в решении других вопросов необходимых для обеспечения связи.

Основные положения по организации связи сконцентрированы в Наставлениях по связи, которые разработаны применительно к различным, видам ВС и звеньям управления. Твердое знание этих положений является неременным условием, обеспечивающим правильное решение вопросов обеспечения потребностей управления в информационном обмене, а свободное и грамотное владение понятийным аппаратом, применяемым в военной связи, дает возможность правильно уяснить поставленные задачи подчиненным, устранить неоднозначность толкования полученных распоряжений, приказов, документов.

Сегодня мы рассмотрим основополагающие понятия по организации связи – систему связи и узлы связи.

1. Система связи, ее элементы и принципы построения.

Система связи - организационно-техническое объединение сил и средств связи, создаваемое для обеспечения обмена всеми видами информации в системе управления войсками. Система связи является важнейшей составной частью, технической основой системы управления войсками..

Как следует из определения, для успешного выполнения связью своих задач необходимо организованное и согласованное применение различных элементов системы связи.

Принципы построения и структура системы связи

Система связи обеспечивает ведение переговоров, передачу, прием, доставку сообщений (боевых документов), обмен данными в автоматизированных и специальных системах. Создание (развертывание) системы связи осуществляется в соответствии с принятой организацией управления, решаемыми войсками задачами и основными принципами организации связи и построения системы связи. В качестве общих принципов организации связи, то есть основных исходных положений, определяющих порядок и способы боевого применения сил и средств для обеспечения связи, могут быть выделены следующие:

- ответственность старшего штаба за связь с подчиненными;
- комплексное применение средств связи;

- единство системы связи для всех рядов войск и специальных войск;
- согласованное применение и тесное взаимодействие частей и подразделений связи;
- строгая регламентация организации и обеспечения связи взаимодействия.

При построении систем связи в ТЗУ используются принципы:

- принцип прямых связей;
- принцип связей через вспомогательный узел связи (ВУС);
- комбинированный принцип (сочетание первых двух).

Система связи относится к классу сложных (больших) динамических систем, так как ей свойственны следующие характерные черты:

- сложность структурной организации и алгоритмов функционирования;
- многофункциональность, вытекающая из необходимости передачи различных видов сообщений.
- наличие большого числа входящих в систему подсистем и элементов, их тесная взаимосвязь в работе;
- вероятностный характер процессов функционирования системы, обусловленный случайными и преднамеренными изменениями параметров среды, а также случайным характером потоков сообщений;
- большой пространственный размах и динамичность;
- наличие управления и др.

Реализация вышеперечисленных принципов построения системы связи и взаимоотношений между ее элементами осуществляется через структуру.

Структура системы связи - это строение и внутренняя форма организации системы, отражающая состав, количество, размещение и взаимосвязь между ее элементами, которые мало меняются при изменениях обстановки и обеспечивают существование системы и ее основных свойств.

В состав структуры системы связи обычно входят следующие **элементы**:

- узлы связи пунктов управления
- опорная сеть связи.
- линии прямой связи между ПУ
- линии связи привязки УС ПУ к опорной сети
- сеть ФПС
- система ТОС и АСУ
- резерв сил и средств связи
- система управления связью.

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

Они обеспечивают возможность оперативному составу для обмена информацией с другими ПУ и внутри пункта управления.

Опорная сеть связи - это составная часть системы связи, предназначенная для образования первичных каналов связи, групповых трактов, каналов различных видов связи и распределения их между УС ПУ объединение, соединений и частей.

Она включает: узлы, центры (автоматические коммутационные центры,

станции) связи, создаваемые на данной территории (в районе, полосе) по единому плану и соединенные между собой линиями связи, которые могут образовывать рокады и оси связи.

Опорная сеть связи является сетью общего пользования (назначения) и строится по территориальному принципу. Она может быть стационарной и полевой и состоит из опорных, вспомогательных узлов связи и соединяющих их линии связи. В ТЗУ вспомогательные узлы связи являются отдельным элементом структуры системы связи.

Линии прямой связи между ПУ развертываются мобильными средствами и предназначаются для обеспечения связи непосредственно между УС ПУ. Для их развертывания используются радио, космические и малоканальные тропосферные средства. Для развертывания линий прямой связи между ПУ могут также использоваться радиорелейные и проводные (кабельные) средства.

Линии привязки - предназначены для передачи каналов связи, образованных опорной сетью, а также каналов государственной сети связи на узлы связи ПУ. Для их развертывания используются многоканальные проводные (кабельные), радиорелейные, тропосферные или космические средства связи.

Сеть ФПС - организуется для приема, обработки и доставки боевых документов, всех видов секретных и почтовых отправок, периодической печати. Ее основу составляют узлы, станции, линии и обменные пункты ФПС, средства доставки и назначенные маршруты их движения (полетов).

Система технического обеспечения связи и АСУ предназначена для восполнения потребностей войск (сил) в средствах связи и автоматизации управления, поддержания их в постоянной готовности к применению, обеспечения безотказной работы, быстрого восстановления (ремонта) при повреждениях и возвращения в строй.

Она включает: органы управления техническим обеспечением, базы и склады хранения средств связи, ремонтные заводы и базы, ремонтно-восстановительные части и подразделения связи, войсковые мастерские связи, группы технического обслуживания и экипажи (расчеты) станций (аппаратных).

Резерв сил и средств связи предназначен для решения задач, вызванных изменениями обстановки. Он создается за счет штатных соединений и частей связи. Израсходованные резервы должны в возможно короткие сроки восстанавливаться.

Система управления связью - создается для обеспечения устойчивости функционирования системы связи, комплексов средств автоматизации в любых условиях обстановки

ВЫВОД: таким образом, система связи обеспечивает ведение переговоров, передачу, прием, доставку сообщений (боевых документов), обмен данными в автоматизированных и специальных системах. Создание (развертывание) системы связи осуществляется в соответствии с принятой организацией управления, решаемыми войсками задачами и основными принципами организации связи и построения системы связи.

2. Свойства и требования, предъявляемые к системе связи.

В современных условиях управление превратилось в один из важнейших показателей боевой мощи ВС, уровня их боевой готовности. Роль связи и автоматизации, как основной составляющей процесса управления войсками становится все значимее по мере организационного и технического

совершенствования ВС РФ.

При изучении любого объекта, процесса, явления необходимо, прежде всего, определить его основные, наиболее существенные свойства. Из всего множества свойств системы военной связи наиболее существенными, с точки зрения системы управления, достаточно полно характеризующими их основное функциональное предназначение, а также, предъявляемыми требованиями являются:

- высокая боевая готовность;
- устойчивость;
- пропускная способность;
- мобильность;
- разведзащищенность;
- управляемость;
- доступность.

Уровень этих требований определяется требованиями управления к связи по своевременности, достоверности и безопасности передачи сообщений всех видов. Характер этих требований и их количественные показатели вытекают из характера современной войны, оперативных и физико-географических условий театра военных действий, потребностей системы управления.

Боевая готовность системы связи.

Боевая готовность системы военной связи - это ее способность в любое время и в любых условиях обстановки выполнять задачи по обеспечению управления войсками, силами и боевыми средствами.

Боевая готовность системы связи должна обеспечивать гарантированное управление войсками в любых условиях начала войны, в том числе и при внезапном нападении противника.

Требование высокой боевой готовности относится, прежде всего, к системам связи мирного времени, представленным постоянно действующими стационарными сетями связи, а также полевыми системами связи объединений, развернутыми в мирное время лишь частично.

Важнейшими элементами боевой готовности системы и войск связи являются:

- постоянная готовность к обеспечению управления войсками в любых условиях обстановки;
- укомплектованность и обеспеченность соединений и частей связи всем необходимым;
- постоянная готовность техники к боевому применению;
- постоянная готовность соединений и частей связи к от мобилизации и доукомплектованию.

Основным способом наращивания боевой готовности системы и войск связи является плановое введение степеней боевой готовности.

Опыт Великой Отечественной войны, войны в Афганистане, локальных войн и конфликтов последних лет, показывает, что фактор времени становится все более определяющим в оценке боевой готовности войск. В современных условиях, когда увеличилась вероятность внезапного развития ракетно-ядерной войны, значение этого фактора резко возросло.

Поэтому основным фактором, характеризующим успешное решение задач по обеспечению боевой готовности системы связи, является фактор времени. Боевая

готовность системы связи количественно характеризуется временем ее перевода в требуемое состояние ($t_{бг.сс}$). Это время устанавливается для каждого объединения (соединения) оперативной директивой, исходя из его предназначения. Критерием упреждающей готовности системы связи является неравенство вида: $t_{бг.сс} \leq T_{бг.сс.дон}$, где $T_{бг.сс.дон}$ - допустимое время приведения системы связи в боевую готовность, определяется потребностями системы управления (временем готовности органов и пунктов управления) и устанавливается оперативной директивой; $t_{бг.сс}$ - фактически затрачиваемое время на приведение системы связи в установленную степень боевой готовности.

Основным показателем боевой готовности системы связи принята вероятность выполнения комплекса мероприятий по переводу системы связи в установленные степени БГ за установленное время.

Основными условиями достижения высокой боевой готовности системы на всех этапах ее функционирования является:

- заблаговременная подготовка и непрерывное совершенствование системы связи;
- проведение систематических тренировок по ее приведению в различные степени боевой готовности;
- четкая организация и бдительное несение дежурства на узлах, станциях и линиях связи;
- своевременное принятие решений на организацию связи и постановка задач подчиненным соединениям и частям связи;
- высокий уровень специальной подготовки и полевой выучки войск;
- постоянная готовность войск связи и техническая готовность средств связи к применению;
- дислокация соединений (частей) связи с учетом их применения (предназначения);
- высокая мобилизационная подготовка соединений (частей) связи;
- укомплектованность и обеспеченность соединений и частей связи.

Устойчивость системы связи.

Системы военной связи в современных условиях будут функционировать в исключительно сложных условиях. Большое влияние, в значительной степени затрудняющее функционирование системы связи в операциях (бою), будут оказывать такие факторы, как массированное огневое и радиоэлектронное воздействие противника, приводящее к физическому уничтожению (повреждению) узлов и линий связи или к их радиоэлектронному подавлению, т.е. к нарушению работы линий и других элементов системы связи. Поэтому задача обеспечения устойчивости систем военной связи и ее элементов выдвигается в разряд наиболее сложных и важных, а требования по устойчивости систем связи выступают на первый план.

Устойчивость – способность системы военной связи обеспечивать управление войсками (силами) и оружием при всех воздействующих факторах. Нарушение процесса передачи информации в системе связи может происходить под воздействием таких факторов, как поражение элементов системы связи огневыми средствами, нарушение условий электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств (ЭМС РЭС), преднамеренные и непреднамеренные помехи, выход из строя техники связи по технико-эксплуатационным причинам. В соответствии с характером

воздействия этих факторов на систему связи ее устойчивость определяется живучестью, помехоустойчивостью и надежностью.

Живучесть - способность системы военной связи обеспечивать управление войсками (силами) и оружием в условиях воздействия оружия противника.

Помехоустойчивость – способность системы военной связи обеспечивать управление войсками (силами) и оружием в условиях воздействия помех всех видов, как взаимных, так и преднамеренных.

Надежность – способность систем военной связи обеспечивать связь, сохраняя во времени значение эксплуатационных показателей в пределах, соответствующих условиям военной эксплуатации, технического обслуживания, восстановления и ремонта (рис. 4).

В качестве основных показателей оценки устойчивости системы используются коэффициент исправного действия **Ки**, коэффициент простоя **Кп**, среднее время исправной работы **Ти** или простоя (восстановления) **Тп**, отнесенный к отдельному каналу (линии) или направлению связи:

$$K_u = (\sum_{i=1}^m t_{ui}) / T$$

где t_{ui} - время исправного действия направления (линии, канала) связи в m интервале; m – количество интервалов времени исправного действия направления (линий, канала) связи; T – общее время функционирования направления (линии, канала) связи.

Помехоустойчивость СС складывается из помехозащищенности и электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств (ЭМС РЭС).

К основным организационным мероприятиям по обеспечению ЭМС РЭС относятся:

- правильное распределение и назначение частот для средств связи, размещенных в одном объекте (КШМ, МБУ, КАС) и на одном ПУ;
- соблюдение норм взаимного удаления КШМ, радио и радиорелейных станций на ПУ и в колоннах; правильный выбор, размещение и ориентирование антенн;
- систематический анализ радиоэлектронной обстановки;
- постоянный контроль за поддержанием в норме технических характеристик средств связи.

Большая часть перечисленных мероприятий выполняется на этапе планирования связи и особенно при разработке радиоданных. Вместе с тем, велика роль и тех мер, которые выполняются войсками связи при обеспечении связи.

Помехозащищенность обеспечивается:

- резервированием каналов передачи первичной сети на важных направлениях связи на основе использования различных линий связи
- организацией нескольких **р/с (р/н)** в разнородных диапазонах частот
- назначением запасных частот и установление порядка их смены (с продолжением работы на частоте, подверженной помехам);
- созданием скрытых **р/с (р/н)**;
- использованием обходных каналов передачи первичной сети связи, образованных на разнородных и пространственно разнесенных линиях связи;
- использованием защитных свойств местности, особенно при выборе мест развертывания радиорелейных станций;
- применением направленных антенн;

-применением помехозащищенных режимов работы средств радиосвязи, а также частотно – адаптивных радиолиний.

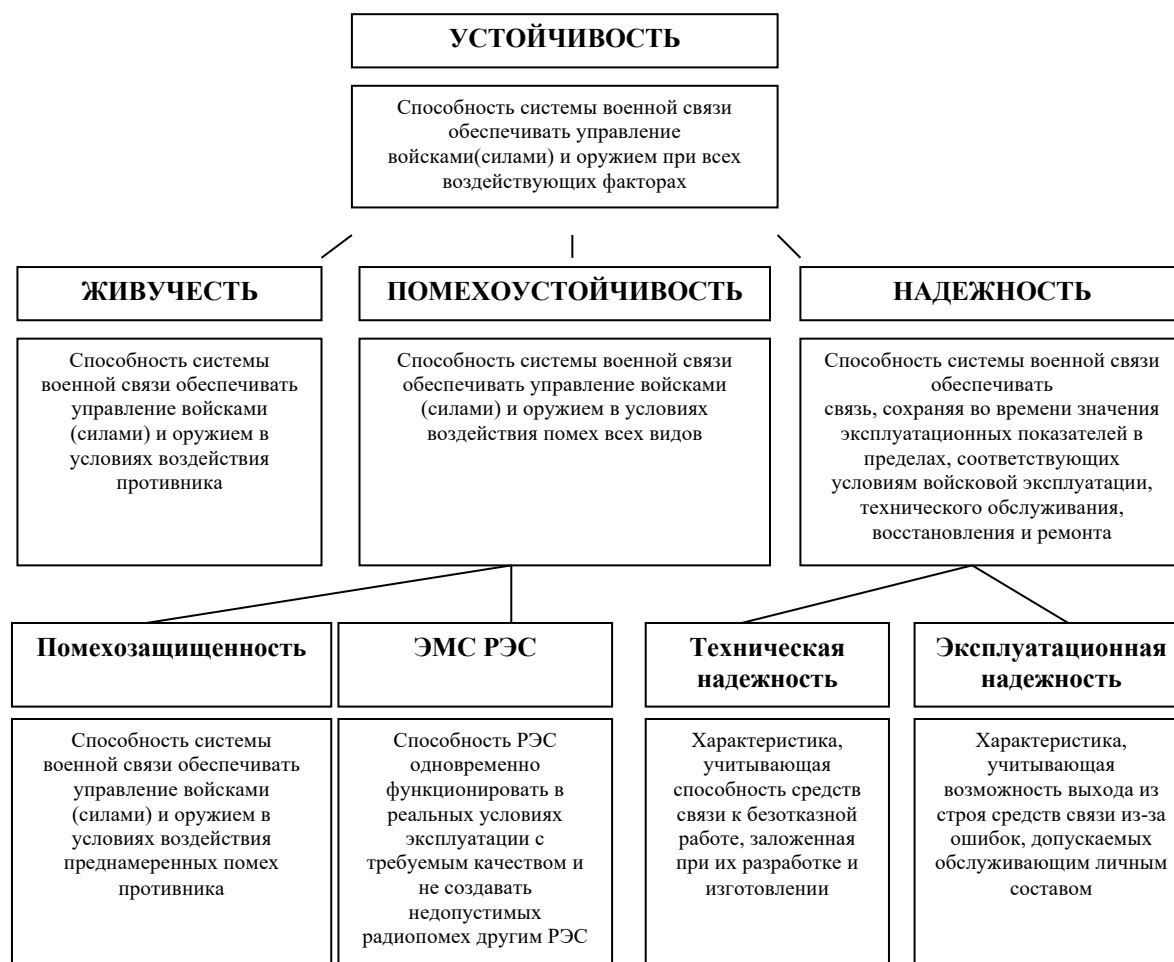


Рис. 1. Составляющие устойчивости системы связи

Повышение надежности системы связи достигается:

- высокой специальной выучкой личного состава войск связи, строгим соблюдением правил технической эксплуатации средств связи
- организацией быстрого восстановления вышедших из строя средств связи;
- использованием устройств автоматического контроля за состоянием линий (каналов, аппаратуры, отдельных ее блоков);
- комплексным применением на направлении связи различных средств связи;
- наличием резерва средств связи.

Таким образом, устойчивость системы связи достигается:

- созданием широко разветвленной системы связи на основе комплексного применения различных средств;
- комбинированием основных, резервных и дублирующих средств и организацией

связи по территориально-разнесенным на местности линиям (направлениям) связи;

- созданием обходных направлений связи, а также созданием резервных каналов связи, в том числе с использованием линий и узлов ФАПСИ, объединений (соединений) видов Вооруженных Сил, вышестоящего штаба и соседей;

- поддержанием в постоянной готовности к действию узлов связи основных и запасных командных пунктов, воздушных, железнодорожных и корабельных пунктов управления;

- разукрупнением узлов связи пунктов управления, выносом за их пределы всех излучающих и незадействованных в данной обстановке средств;

- планированием и проведением мероприятий по защите системы и войск связи от поражающих факторов всех видов оружия и радиоэлектронной борьбы противника;

- знанием личным составом частей связи приемов защиты связи от радиоэлектронных помех и умением применять их в конкретных условиях радиоэлектронной обстановки;

- созданием, правильным размещением и своевременным восстановлением резервов сил и средств связи;

- осуществлением быстрого маневра силами и средствами связи;

- своевременным проведением технического обслуживания средств связи;

- охраной и обороной узлов, станций и линий связи.

Мобильность системы связи

Мобильность системы связи характеризует ее способность в установленные сроки разворачиваться, свертываться и изменять структуру и место развертывания при подготовке и в ходе боя в соответствии со складывающейся обстановкой.

Необходимость изменения структуры системы связи может быть обусловлена перемещением войск и пунктов управления, выходом из строя пунктов управления и приемом управления другими пунктами, изменением характера выполняемых войсками задач, составом войск, прибытием (убытием) частей и подразделений, выходом из строя элементов системы связи.

Исходя из требований обеспечения непрерывности управления и упреждающей готовности системы связи, требования по мобильности системы связи задаются допустимым временем ($T_{мб}$), отводимым для своевременного изменения структуры. Это время определяется временем свертывания элементов системы связи (узлов, линий, станций), совершения марша, развертывания, вхождения в связь, настройки каналов и сдачи их в эксплуатацию. В процессе боевой подготовки войск связи допустимое время мобильности системы связи определяется учебно-боевыми нормативами. Так, согласно нормативам, время развертывания УС КП полка равно 30 мин. днем и 35 мин. ночью, скорость перемещения в ходе боевых действий – до 25 км/час. Время свертывания узлов связи составляет 90% от времени развертывания.

Мобильность системы связи достигается:

- правильным уяснением задач, поставленных старшим начальником, своевременной и четкой их постановкой подчиненным;

- совершенствованием тактики действий соединений (частей) связи при развертывании и свертывании узлов и линий связи, а также при перемещении узлов связи;

- своевременным выдвижением частей связи для наращивания системы связи;

- смелым и решительным осуществлением маневра силами и средствами связи;

- высокой маршевой подготовкой частей (подразделений) связи и постоянным содержанием в исправном состоянии транспортной базы средств связи;
- использованием средств механизации работ при развертывании (свертывании) узлов и линий связи;
- применением узлов связи воздушных и корабельных пунктов управления;
- использованием средств автоматизации при планировании, установлении и обеспечении связи;
- разработкой и применением типовых схем развертывания узлов и распределения каналов опорной сети связи.

Пропускная способность системы связи.

Пропускная способность системы связи заключается в обеспечении своевременной передачи (приема) заданных потоков сообщений в единицу времени.

Количественно пропускная способность системы связи оценивается матрицей пропускных способностей направлений связи. При этом пропускная способность отдельного направления связи может выражаться:

- суммарной скоростью телеграфирования;
- реальной скоростью передачи;
- числом каналов данных;

Критерием оценки пропускной способности является количество сообщений, которое может быть передано в единицу времени или обеспечено ТФ переговоров с учетом их длительности. Требования к пропускной способности направления связи задается количеством Λ и объемом V сообщений, которое необходимо передать по каналам направления связи с заданной вероятностью своевременной передачи $Q_{\text{треб}}$ при допустимом времени ожидания $t_{\text{доп}}$, т. е.:

$$[P(t_{cc} \leq t_{\text{доп}}) \geq Q_{\text{треб}}] \geq \Lambda_{\text{треб}}$$

На основе знания потока сообщений и требований по своевременности передачи сообщений, может быть определено потребное количество каналов. Следовательно, при решении задач синтеза направлений связи используется математический аппарат теории массового обслуживания. Необходимая пропускная способность устанавливается, исходя из потребностей управления в обмене информацией в час наибольшей нагрузки (ЧНН).

Необходимая пропускная способность, системы связи достигается:

- организацией между узлами связи необходимого количества линий, каналов (групповых трактов) связи;
- эффективным использованием каналов, линий, сетей и средств связи;
- широким использованием для передачи информации сетей обмена данными АСУ;
- высокой оперативностью составления, распределения и коммутации каналов связи;
- выполнением требований по ограничению объемов категоризированной информации и соблюдением очередности ее передачи в зависимости от категорий срочности;
- высокой квалификацией личного состава узлов связи;
- внедрением средств автоматизации передачи (приема) информации;
- четкой организацией оперативно-технической службы на узлах связи и контроля за прохождением информации.

Разведзащищенность системы связи.

Разведзащищенность характеризует способность системы связи противостоять

всем видам разведки противника.

Из всех видов разведки противника, направленных на вскрытие системы связи, самой эффективной является радиоразведка, позволяющая в реальном масштабе времени определять местоположение и оперативно-тактическую принадлежность радиоизлучающих средств, а по их совокупности - линий и узлов связи. Поэтому, занимаясь разведзаци-щенностью системы связи, в первую очередь необходимо обратить внимание на защищенность ее от радиоразведки противника. Показателями разведзацищенности является ожидаемое время вскрытия системы связи и вероятность определения принадлежности узлов связи пунктов управления.

Разведзацищенность системы связи достигается:

- прогнозированием возможностей группировки разведки противника и его воздействия на систему и войска связи;
- установлением и соблюдением режимов работы технических средств управления и связи;
- применением аппаратуры быстроедействия и сверхбыстроедействия;
- планированием и проведением мероприятий по защите системы связи от технических средств разведки противника;
- рациональным выбором средств и способов обеспечения связи;
- сохранением в тайне от противника мероприятий по организации связи;
- организацией контроля за выполнением установленных режимов работы различных средств связи и других мер маскировки, требований скрытого управления войсками, а также немедленным пресечением выявленных нарушений.

Доступность системы связи.

Доступность – способность системы связи обеспечивать должностным лицам органов управления и оперативному составу пунктов управления различных звеньев доступ к ресурсам системы связи общего пользования, при сохранении установленных приоритетов и способов установления связи.

Доступность системы связи достигается:

- рациональным выбором состава и структуры системы связи;
- определением зон пространственной доступности узлов и ретрансляционных пунктов связи;
- планированием ресурсов системы связи с учетом потребностей органов управления;
- своевременным развертыванием и поддержанием в постоянной готовности оконечных устройств связи на пунктах управления и обеспечением должностных лиц органов управления необходимыми документами на право пользования соответствующими каналами и видами связи, получения и ввода информации.

Управляемость системы связи.

Управляемость – способность системы связи изменять свое состояние в заданных пределах при воздействиях на нее органов управления связью в соответствии с изменениями обстановки.

Управляемость системы связи достигается:

- внедрением эффективных средств автоматизации на пунктах управления связью, средствах и комплексах связи;

- обеспечением надежного функционирования автоматизированной системы управления связью и ее взаимодействия с АСУ войсками;
- высокой профессиональной подготовкой должностных лиц органов и пунктов управления связью;
- непрерывным сбором и анализом данных обстановки по связи;
- своевременным планированием связи;
- оперативным принятием решений и доведением задач до подчиненных.

Заключение.

Таким образом, мы рассмотрели назначение, структуру системы связи и узлов связи пунктов управления, требования к системе связи, мероприятия по их выполнению, а также части и подразделения связи Сухопутных войск.

Система связи – совокупность взаимоувязанных и согласованных по задачам узлов, линий и других объектов связи различного назначения, развертываемых (создаваемых) для решения задач обеспечения управления войсками (силами).

В качестве принципов построения систем связи в ТЗУ используются принцип прямых связей; принцип связей через вспомогательный узел связи (ВУС); комбинированный принцип (сочетание первых двух).

В состав структуры системы связи обычно входят следующие элементы: узлы связи пунктов управления, опорная сеть связи, линии прямой связи между ПУ, линии связи привязки УС ПУ к опорной сети, сеть ФПС, система ТОС и АСУ, резерв сил и средств связи, система управления связью.

К системе связи предъявляются следующие требования: высокая боевая готовность, устойчивость, пропускная способность, мобильность, разведзащищенность.

В лекции рассмотрены определение и классификация узлов связи, требования предъявляемые к ним, части и подразделения связи Сухопутных войск, их состав, задачи, структура. Естественно, что за отведенное время нет возможности глубоко и всесторонне рассмотреть все вопросы.

В ходе самостоятельной работы вам необходимо главное внимание уделить осмысленному освоению учебного материала, выработке самостоятельности мышления и действий.

Задание на самостоятельную подготовку:

1. Изучить материал, доработать конспект лекции.
2. Быть готовым к контрольно-письменному опросу по вопросам занятия.