

/ Текст доклада /

ДОКЛАД
Основные промежуточные результаты выполнения ОКР «Меч»
по разработке
Системы автоматизации командования воздушным десантом (НОАК).

/ гл. конструктор ОКР «Меч» – дтн, снс, нач. отд. НТЦ-2 Погребняк Р.Н. /

Слайд 1

Уважаемые гости!

Вашему вниманию представляется

**Основные результаты, достигнутые в ходе выполнения
опытно-конструкторской работы «Меч»**

Слайд 2

Целью ОКР «Меч» является разработка для китайской стороны комплекта опытных образцов мобильных средств автоматизированного управления (на транспортной базе, носимых и возимых) для *Системы автоматизации командования воздушным десантом* Народно-освободительной армии Китая (НОАК) в звеньях управления «Корпус – бригада – рота – взвод – отделение – военнослужащий».

Как известно, в ходе работы «Меч» предусмотрена разработка, изготовление и передача Заказчику следующих опытных образцов, показанных на слайде:

- 3 ед. - ПТК для командно-штабной машины КШМ-Е (десантир.);
- 1 ед. - ПТК для комплексной аппаратной связи КАС-Е (десантир.), 2^х-машинн. вар.);
- 1 ед. - типового модуль автоматизированный полевых командных пунктов (ТМА ПКП-Е);
- 5 ед. - унифицированный программно-технический комплект (УПТК) для БМД-Е;
- 3 ед. (О) - носимый программно-технический комплекс (НПТК-Е)
- 6+7 ед. (сж, с) для военнослужащего (десантника) – офицера / сержанта / солдата;
 - программные и информационные изделия в составе ПО АСУ ВДВ (НОАК);
 - программные и информационные изделия в составе Программной подсистемы имитационного моделирования боевых действий ВДВ (ППС ИМБД ВДВ).

В качестве транспортной базы для машин - бронир. а/м CSK131A “Dongfeng”.

В настоящее время успешно завершены два этапа ОКР «Меч» – аванпроект и эскизно-технический проект (защита состоялась в конце 2022 года).

На данный момент выполняется 3-й этап – по «Разработке рабочей конструкторской документации для изготовления опытных образцов» (Этап РКД). Разработка РКД ведётся на основе принятых Заказчиком результатов эскизно-технического проектирования.

Слайд 3

На **слайде 3** представлена основная информация по командно-штабной

машине КШМ-Е на транспортной базе CSK-131A «Dongfeng».

Программно-технический комплект командно-штабной машины (ПТК КШМ-Е) обеспечивает работу должностных лиц пунктов управления ВДВ уровней «корпус – бригада – батальон».

На слайде показаны:

- общий вид и чертеж с размещенным ПТК (по результатам 3D моделирования);
- основные технические характеристики радиосредств и транспортной базы;
- перечень предоставляемых услуг связи и автоматизированного управления,

а именно:

- = телефонная связь (на основе IP телефонии);
- = служебная телефонная связь (на основе IP телефонии);
- = видеотелефонная связь;
- = электронная почта;
- = передача данных;
- = геолокация и обеспечение единым временем;
- = автоматизация деятельности ДЛ (пунктов управления);
- = цветная печать документов формата А4.

ВАЖНО ОТМЕТИТЬ, что построение разрабатываемой Системы автоматизации управления десантом, одним из основных элементов которой являются командно-штабные машины КШМ-Е, предусматривается на основе реализации IP-сети тактической связи с динамической маршрутизацией.

Сеть тактической связи с динамической маршрутизацией способна обеспечить сквозную передачу данных и голоса по IP протоколу от военнослужащего на вышестоящие уровни и в обратном порядке.

Организация IP-сети тактической связи («военный интернет») основывается на применении в изделиях :

- маршрутизаторов ПАК Dionis-NXe и «КМ» (из комплекта «УКУС» Р-188);
- IP АТС типа «Протей-imSwitch5»;
- средств коммутации и согласования сигналов из комплекта «УКУС» Р-188;
- оконечных устройств с IP-адресацией, а именно – автоматизированных рабочих мест должностных лиц АРМ ДЛ – на основе защищённых портативных ЭВМ типа ноутбук (Getac-X500) и планшетных ЭВМ (Getac-K120);
- унифицированных пультов командира УПК и унифицированных пультов экипажа УПЭ, выполняющих роль IP-телефонов (из к-та «УКУС» Р-188);
- комплектов ПНП с терминалами 5`` и 10`` в составе носимых НПТК-Е.

Связность сети обеспечивается встречной работой соответствующих друг другу применяемых радиосредств:

- радиостанций Р-187-В-Е (возимых), Р-187-П1-Е (носимых);
- станций (терминалов) спутниковой связи Thrane & Thrane BGAN Explorer 727;
- радиорелейного оборудования системы широкополосного беспроводного

доступа ОСШБД «Дина».

(Все указанные радиосредства имеют возможность подключения к маршрутизаторам по интерфейсу Ethernet).

Применяемый маршрутизатор ПАК Dionis-NXe и маршрутизатор «КМ» (из состава комплекта «УКУС» Р-188) поддерживают протоколы динамической маршрутизации, указанные на слайде (RIP, OSPF, MP-BGP).

В таблице на сл. 7 показано количество автоматизир. рабочих мест (АРМ):

= 3 выносных ноутбука (из них 2 ед. для ДЛ ПУ);

= 1 планшетный АРМ (для мех.- водителя).

Возимая радиостанция Р-187-В-Е обеспечивает радиосвязь в диапазонах:

- в ультра-коротковолновом УКВ – в метровом – МВ (VHF),
– в дециметровых ДМВ1 (UHF1) и ДМВ2 (UHF2);
- в коротковолновом (КВ) диапазоне – ДКМВ (HF) (декаметровые волны).

Радиорелейная связь на основе оборудования широкополосного беспроводного доступа ОСШБД «Дина» призвана обеспечивать возможность передачи (на стоянке) голоса, данных, изображения и видеопотока на дальность не менее 30 км со скоростью передачи информации более 28 Мбит/с.

Для организации проводной связи между изделиями внутри полевых пунктов управления (ПУ) на стоянке предусматривается прокладка проводных оптико-волоконных и «медных» линии связи (вне пунктов управления – по возможности, в зависимости от удалённости расположения).

Слайд 4

На сл. 8 представлена Структурно-функциональная схема программно-технического комплекта (ПТК) командно-штабной машины (КШМ-Е), реализующая требования ТЗ.

На данной схеме показаны перечисленные выше:

- **каналообразующая аппаратура** –
р/с Р-187-В-Е, терминал спутниковой связи BGAN Exploerer 727,
аппаратура широкополосного беспроводного доступа ОСШБД «Дина» (внешн.);
- **приёмники спутникового навигационного сигнала**
(типа СНС «Бэйдоу» и «Азимут» (ГЛОНАСС / GPS));
- **автоматизированные рабочие места** (к одному из которых подключаются приёмники СНС);
- **коммутационная аппаратура** в составе маршрутизаторов, коммутаторов и IP АТС (типа «Протей-imSwitch5»);

Примечание – Размещение всех коммутационных блоков из состава комплекта Р-188 «УКУС» предусматривается в крейтовом каркасе размером 19``x 4U с общей шиной электропитания +27 В.

- **кабельный ввод** для внешнего подключения проводных линий связи:

= волоконно-оптических линий к другим командно-штабным машинам КШМ-Е, комплексным аппаратным связи КАС-Е или боевым машинам десанта БМД-Е;

= абонентских линий для подключения двухпроводных полевых телефонов в окопах, блиндажах и т.д.;

= линий shDSL к выносным автоматизированным рабочим местам;

- «Устройство сбора десантников» УСД, размещённое на корпусе и работающее автономно, — для обеспечения поиска машины после десантирования и сбора десантников рядом с ней;
- программируемый абонентский коммутатор ПАК, обеспечивающий беспроводное подключение носимых комплектов НПТК-Е внутри машины к сети Ethernet и выдачи сигнала на возимую радиостанцию Р-187-В-Е по (через маршрутизатор Dionis-NXe).

~~Для возможности внешнего управления основной радиостанцией с выносных телефонных аппаратов в комплекте КШМ-Е предусмотрено применение в режиме МБ полевых телефонов АТ «Марс» (МБ-ЦБ) (в опытном образце — 1 ед.).~~

Также проработаны решения по оснащению КШМ-Е автономной СЭС для работы на стоянке — с учетом требуемой мощности и требований ТЗ по качеству электропитания и по различным способам подключения (от разных источников).

В качестве СЭС предусмотрено применение комбинированной Системы электроснабжения подвижных объектов управления и связи СЭС1ОП-6/4-1-АДБ-3-1 с номинальным выходным напряжением постоянного тока «+ 27 В», состоящей из:

- электроагрегата дизельного **EuroPower EP 4000 D** мощностью до 4 кВт (однофазного на ~ 220В, 50 Гц);
- устройства выпрямительного В-ОПТТ-140-28,5-О, обеспечивающего электропитание потребителей постоянного тока с напряжением 28,5 В при токе до 140 А);
- 2-х аккумуляторных батарей типа 6ТСТС-100А (24 В), емкостью 100 А·ч;
- блоков коммутации, защиты и распределения для сетей «+ 27 В» и «~ 220 В»;
- помехоподавляющих фильтров.

СПРАВОЧНО:

= блок коммутации и распределения БКР-27 для сети 27 В;

= блок защиты, контроля качества и распределения БКР-220 для сети ~ 220 В;

= щит распределения и защиты ЩРЗ-27

Для блоков СЭС предусмотрена информационная связь по интерфейсу CAN-2.0 (для обеспечения программного управления).

Системы СЭС предусмотрены как унифицированные для всех изделий проекта, в т.ч. для комплексной аппаратной связи КАС-Е, боевой машины десанта БМД-Е и для типового модуля ТМА ПКП-Е (в варианте исполнения в контейнерах).

Слайд 9

На слайде 9 представлена основная информация по спроектированной комплексной аппаратной связи КАС-Е (в двухмашинном варианте) на транспортной базе CSK-131A (2 ед.).

Комплексные аппаратные связи КАС-Е рассматриваются как системообразующие элементы мобильных узлов связи полевых пунктов управления ВДВ (НОАК) и предназначаются для применения в качестве средства каналообразования, средства образования сети обмена данными и IP сети автоматической телефонной станции (IP АТС).

На слайде показаны:

- общий вид машин Д1 и Д2 (по результатам 3D моделирования)
- размещение основного оборудования ПТК КАС-Е в машине Д1 (вид сверху);
- основные технические характеристики транспортной базы и ПТК КАС-Е;
- перечень услуг, а именно:
 - = телефонная связь (на основе IP телефонии);
 - = служебная телефонная связь (на основе IP телефонии);
 - = видеотелефонная связь (видеоконференцсвязь);
 - = электронная почта;
 - = геолокация и обеспечение единым временем;
 - = автоматизация деятельности ДЛ по связи (при работе с оборудованием);
 - = цветная печать документов формата А4 (при работе на стоянке).

В таблице показано:

- количество АРМ ДЛ (одно выносное и два планшетных);
- диапазоны частот и другие характеристики радиосредств (ДКМВ, МВ, ДМВ1, ДМВ2);
 - скорости передачи данных и предельная дальность связи:
 - на стоянке (ДКМВ – до 350 км ИВ) и в движении (ДКМВ – до 30 км ЗВ),
(МВ – 7-10 км, ДМВ1 – до 8 км, ДМВ2 – от 500 м до 3,0 км)
 - на стоянке (ОСШБД «Дина» в диапазоне 4,9 ÷ 6,05 ГГц – до 30 км и > 28 Мбит/с);
 - скорость передачи информации по проводным каналам:
 - по каналам Ethernet - 100 Мбит/с; по технологии xDSL - 2 Мбит/с.

Слайд 10

На слайде 10 упрощённо представлена Структурно-функциональная схема ПТК Машины 1 комплексной аппаратной связи КАС-Е. На ней показаны:

- радиосредства каналообразования:
 - радиостанцию возимую Р-187-В-Е диапазонов КВ, УКВ, ДМВ1 и ДМВ2;

- радиорелейную станцию (с широкополосным беспроводным доступом) ОСШБД «Дина»;
- оборудование беспроводного широкополосного радиодоступа Р-181А-Е;
- автоматическая телефонная станция IP АТС «Протей-imSwitch5» (для внешнего подключения двухпроводных абонентских линий через встроенный блок грозозащиты);
- оборудование геолокации и службы единого времени;
- средства коммутации каналов связи и образования сети передачи данных – в виде маршрутизатора Dionis-NXe, коммутаторов БК и блоков сопряжения БС ...;
- предусматривается возможность внешнего подключения станции (терминала) спутниковой связи типа BGAN Explorer 727 (в состав не входит).

Система электроснабжения СЭС аналогична командно-штабной машине КШМ-Е; Машина 2 комплексной аппаратной связи КАС-Е имеет подобную структуру, но отличается от машины 1 количеством радиосредств:

радиостанция возимая Р-187-В-Е – без приёмопередатчика КВ диапазона ДКМВ (HF), радиорелейных станций ОСШБД «Дина» – 2 ед. (вместо 1 ед.).

Такой состав технических средств связи в машинах 1 и 2 комплексной аппаратной связи КАС-Е позволяет обеспечить:

- возможность разнесенного применения данных аппаратных при размещении на местности в условиях угрозы применения противником высокоточного оружия, средств радиотехнической разведки и радиоэлектронного подавления;
- сохранение связи с внешними пунктами управления при выходе из строя или повреждении одной из машин КАС-Е;
- снижение напряженности электромагнитной обстановки на узле связи за счет пространственно-территориального разнеса радиосредств;
- возможность совершения маневра силами и средствами связи – например: выделение и выдвижение машины 2 (при необходимости) в состав передового пункта управления;
- сохранение работы полевого узла связи при передислокации – последовательно: сначала машина 1, затем машина 2.

Слайд 11

На слайде 11 представлена основная информация по размещению унифицированного программно-технического комплекта (УПТК) для боевой машины десанта БМД-Е на базе легкого колесного защищенного автомобиля CSK131А.

УПТК БМД-Е рассматривается как системообразующий мобильный элемент для обеспечения управленческой деятельности командиров тактического звена уровней

«батальон – рота – взвод – отделение» во всех видах боя и формах применения при выполнении различных поставленных задач.

На слайде показаны:

- общий вид БМД-Е на базе легкого бронированного автомобиля CSK131A с установленным комплектом УПТК (по результатам 3D моделирования);
- размещение основного оборудования УПТК БМД-Е (вид сверху).
- общие данные о составе и характеристиках комплекта УПТК БМД-Е.

СПРАВОЧНО:

- количество АРМ ДЛ – 2 ед. (оба выносных, одно из них планшетное);
- диапазоны частот радиостанции возимой Р-187-В-Е (МВ, ДМВ1);
- скорость передачи информации радиосредствами и дальность связи на стоянке:
в диапазоне МВ – от 16 до 320 кбит/с (до 10 км)
в диапазоне ДМВ1 – от 16 до 320 кбит/с (до 8 км).
- скорость передачи информации по проводным каналам - по каналам Ethernet - 100 Мбит/с; по технологии xDSL - 2 Мбит/с.

Предусматривается, что комплект УПТК БМД-Е будет обеспечивать:

- прием сигналов, команд и приказов боевого управления, выдачу подтверждений получения и докладов об их исполнении;
- ведение текущей тактической обстановки на электронной цифровой карте местности;
- геолокацию и обеспечение единым временем;
- отыскание боевой машины экипажем после десантирования;
- ведение радиообмена (передачи данных) со старшим командиром и подчиненными;
- выполнение необходимых тактических расчетов;
- внутриобъектовую связь между всеми членами боевого расчета боевой машины.

Слайд 12

На сл. 12 представлена структурно-функциональная схема изделия УПТК БМД-Е.

На данной схеме показаны:

- каналообразующая радиостанция без приёмопередатчика диапазона ДКМВ (HF)
- средства коммутации каналов связи и образования сети передачи данных – в виде маршрутизатора Dionis-NXe, коммутаторов БК и блоков сопряжения БС ...;
- автоматизированные рабочие места:
АРМ командира,
АРМ-МВ механика-водителя (планшет),
с унифицированными пультами УПТК (командира) и УПЭ (экипажа),
- программируемый абонентский коммутатор ПАК для беспроводного широкополосного подключения носимых комплектов НПТК-Е внутри машины к сети

Ethernet и выдачи сигнала на возимую радиостанцию Р-187-В-Е;

- устройство сбора десантников УСД (автономное размещено на корпусе).

Размещение всех коммутационных блоков из состава комплекта «УКУС» Р-188 в «крейтовом» исполнении, как и в других машинах, предусмотрено в каркасе размером 19`` x 4U с общей шиной электропитания «+27 В».

Система электроснабжения СЭС аналогична применяемой в командно-штабной КШМ-Е и в комплексной аппаратной связи КАС-Е.

Слайд 13

На слайде 13 представлена основная информация по составу и варианту размещения оборудования в возимом Типовом модуле автоматизированном полевых командных пунктов ТМА ПКП-Е, а также об основных предоставляемых услугах.

Типовой модуль ТМА ПКП-Е состоит из двух автономных секций одинакового состава, имеющих по 8 автоматизированных рабочих мест (АРМ) для должностных лиц пункта управления.

Услугами, предоставляемыми ТМА ПКП-Е, предусматриваются:

- автоматизация деятельности должностных лиц при помощи специализированного программного обеспечения (СПО), устанавливаемого на АРМ ДЛ,
- коллективное отображение информации;
- видеоконференцсвязь,
- интерактивная обработка видеоматериалов;
- служебная проводная связь,
- внешнее видеонаблюдение;
- печать документов различного формата.

Достоинствами двухсекционного варианта исполнения ТМА ПКП-Е являются:

- возможность поэтапного перемещения пункта управления;
- повышение надежности (в случае неисправности оборудования одной секции его функции продолжит выполнять оборудование другой секции – резервирование);

~~— меньшая абонентская емкость коммутационных устройств и, как следствие, меньшие массогабаритные характеристики блоков.~~

Слайд 14

Структурно-функциональная схема ТМА ПКП-Е представлена на слайде 14.

В качестве средств отображения информации коллективного пользования в каждой секции применены:

- по 3 ед. мобильных проекционных экрана с видеопроекторами, изображение

на которые выводится через матричный коммутатор, к которому кабелями HDMI подключаются ПЭВМ Getac-X500 (ноутбуки) с рабочих мест;

- интерактивный сенсорный дисплей 55`` (БТ-55-ик-НК), подключаемый по USB-порту к одному из автоматизированных рабочих мест (АРМ ДЛ № 8).

Звуковое сопровождение видеоряда и участия должностных лиц в сеансах ВКС предусмотрено обеспечить на основе применения:

- цифрового аудиопроцессора ~~Atlas Sound BB-88DT~~
- стереосистемы ~~Microlab solo-1e~~;
- настольных микрофонов типа ~~Invotone GM200~~ (8 ед.).

Для автоматизации деятельности должностных лиц штаба (ПУ) обеспечивается подключение АРМ ДЛ, сервера, принтера и плоттера в единую локальную сеть, организуемую коммутаторами БК.

Подключение устройств этой локальной сети к внешним сетям предусмотрено через маршрутизатор ПАК Dionis NXe и модуль внешних подключений.

Модуль внешних подключений обеспечивает подключение необходимого по ТЗ количества проводных абонентских и оптоволоконных линий:

- 4-х оптоволоконных линий;
- 4-х линий xDSL;
- 8-и линий Ethernet через разъемы RJ-45

(в т.ч для подключения 2-х модулей абонентских линий МАЛ – для внешних телефонных аппаратов ЦБ типа АТ «Марс» МБ-ЦБ).

Типовой модуль ТМА ПКП-Е обеспечивает функционирование IP-сети автоматической телефонной связи, с возможностью подключения ее к комплексной аппаратной связи КАС-Е и командно-штабной машинам КШМ-Е.

Для обеспечения служебной связи между должностными лицами пункта управления вне своих рабочих мест в комплекте ТМА ПКП-Е предусмотрены носимые НПТК-Е военнослужащих.

Для вхождения носимых НПТК-Е в сеть Ethernet типового модуля ТМА ПКП-Е также предусмотрено применение специализированных программируемых абонентских коммутаторов ПАК (в каждой секции), обеспечивающих широкополосную радиосвязь с носимыми НПТК-Е в диапазоне 2,3 - 2,4 ГГц.

Слайд 15

Общие сведения о разрабатываемых в работе (ОКР) носимых программно-технических комплектах для военнослужащего / десантника (НПТК-Е) представлена на слайде 15.

Носимый комплект НПТК-Е предназначен для обеспечения обмена речевой информацией и формализованными сообщениями между военнослужащими (десантниками)

в группе или с автоматизированной командно-штабной машиной, а также для обеспечения сбора десантников после десантирования и для ориентирования на местности.

НПТК-Е определён в составе:

- гарнитура костной проводимости ЛГТ-102 с биометрическим датчиком;
- беспроводной нагрудный переключатель ПНП (с беспроводным интерфейсом 30 ... 520 МГц и модулем ШПС 2,1...2,4 ГГц);
- портативная радиостанция Р-187-П1-Е «Азарт»;
- терминал с сенсорным экраном 5`` (или 10`` – для офицера);

Носимый комплект НПТК-Е обеспечивает ориентирование на местности, позиционирование на электронной карте терминала 5`` ( 10``) своего местоположения и положения других НПТК-Е отделения / взвода / роты, с генерализацией условных знаков при изменении масштаба карты.

Основные характеристики компонентов комплекта НПТК-Е показаны в таблице (сл.).

В работе (~~в соответствии с техническим заданием~~) разработаны 3 варианта исполнения НПТК-Е:

- «НПТК-Е-С» (солдата);
- «НПТК-Е-СЖ» (сержанта);
- «НПТК-Е-О» (офицера).

Они отличаются по составу в части планшетного компьютера (терминала) с сенсорным дисплеем размером 10`` (для офицера) и 5`` (для солдата / сержанта) и расширенными функциональными возможностями программного обеспечения у НПТК-Е-О (офицера).

Слайд 16

Базовое исполнение ПНП обеспечивает реализацию следующих основных функций:

- передачу данных (формализованных сообщений) и речевой информации аналогичному ПНП или носимому Терминалу 5” / 10” в составе НПТК-Е по каналу ШПС1 (2,3...2,4 ГГц) – на дальность 50...70 м;
- взаимодействие с аналогичными ПНП через носимые радиостанции Р-187-П1-Е – на дальности до 3000 м;
- определение координат собственного местоположения ($\sigma_{x,y} \leq 10$ м);
- прием и передачу навигационной информации;
- определение и индикация (упрощ.) направления на объект с заданными координатами, с выдачей голосовых подсказок по направлению на объект.
- автономную работу изделий ПНП от АКБ: – не менее 24 часов.

Дополнительно изделия ПНП совместно с радиостанциями Р-187-П1-Е обеспечивают:

- определение и индикацию направления на изделие УСД (при поиске БМД-Е или груза);
- выдачу голосовых подсказок по направлению на изделие УСД;
- взаимодействие с экипажем боевых машин БМД-Е или командно-штабных машин КШМ-Е и их АРМ ДЛ на основе работы с Р-187-В-Е, с учетом установки в БМД-Е и КШМ-Е специализированного программируемого абонентского коммутатора ПАК (ЕАПГ.468361.002), который обеспечивает беспроводное подключение ПНП к локальной сети Ethernet внутри машины БМД-Е – для передачи сигнала по проводной сети в возимую радиостанцию Р-187-В-Е и далее в радиосеть для связи с другими машинами или отдельными носимыми радиостанциями Р-187-П1 (с другими ПНП);
- ввод оперативно-тактической информации за своё подразделение – расхода личного состава, наличия вооружения, боекомплекта и материальных средств (НПТК-Е-СЖ, НПТЕ-К-О) – и передачу данных в вышестоящее звено управления;
- выдачу целеуказаний на АРМ ДЛ в КШМ-Е для последующей передачи в подразделения и средства вооружения для ведения огня на поражение;
- отображение на электронной карте Терминала собственного местоположения и положения других НПТК-Е взвода.

В нагрудном переключателе ПНП предусмотрено 3 беспроводных тангенты:

- кн. «ТАНГЕНТА 1» - для ведения речевой связи между однотипными изделиями по каналу ШПС;
- кн. «ТАНГЕНТА 2» - для ведения связи через радиостанцию Р-187-П1-Е или приемо-передающий модуль в сети 1 (старшего начальника);
- кн. «ТАНГЕНТА 3» - для ведения связи через радиостанцию Р-187-П1-Е или приемо-передающий модуль в сети 2 (подчиненного), при использовании радионаправлений с поддержкой нескольких сетей.

Слайд 17

На слайде 17 показана структурно-функциональная схема применения носимых изделий НПТК-Е внутри боевой машины десанта БМД-Е с использованием блока ПАК в составе машины БМД-Е (в качестве радиощлюза абонентского радиодоступа в ШПС 2,4 ГГц) для связи с внешними мобильными абонентами через возимую р/с Р-187-В-Е.

Слайд 18

В интересах проверки основных системотехнических решений и апробации реализуемых в ОКР «Меч» принципов построения системы полевой радиосвязи на основе применяемых радиосредств, а также для отработки проблемных вопросов,

сформирован Стационарный испытательный стенд опытных образцов изделий для АСУ ВДВ (НОАК), где мы сейчас находимся.

Основными решаемыми задачами испытательного стенда ОКР «Меч» являются:

1. Оценка эффективности взаимодействия применяемых в системе комплексов и средств связи;
2. Апробация организации сети тактической связи на основе применяемых (существующих) радиостанций 6-го поколения, построения радиосетей общего пользования на основе распределенных опорных сетей (режим СР) и сетей радиодоступа (СРД), а также сети оперативной связи - на основе сетей прямых связей (СПС), - для реализации взаимодействия между уровнями боевого управления;
3. Отработка возможностей современных телекоммуникационных технологий по дистанционному управлению режимами работы, маршрутизацией и доступом к ресурсам, автоматизацией управления связью;
4. Апробация организации качественного информационного обеспечения и автоматизации процессов управления подразделениями.
5. Отработка общесистемного ПО, в т.ч. телекоммуникационного, обеспечивающего транспортные задачи передачи данных и голоса по каналам связи;
6. Разработка и отладка специального программного обеспечения (СПО) для решения специализированных ИРЗ на АРМ ДЛ пунктов управления, с отображением результатов (при необходимости) на электронной карте местности или в виде документа.

Стенд позволяет организовать поэтапное проведение проверок построения и функционирования сети тактической связи и решения задач автоматизации управления войсками (в т.ч. воздушным десантом), а именно:

- 1 Проверка построения распределенных (РОС) и магистральных (МОС) опорных сетей (Mesh-сети) внутри пунктов управления (между КШМ, рисунок 1) и между узлами связи различных пунктов управления, включая возможность работы объектов в движении, их быструю реконфигурацию, количество возможных подключённых в сеть объектов без потери качества связи.
- 2 Проверка работы сетей прямых связей (СПС) («точка-точка») в диапазонах МВ или ДМВ1 между ПУ (подразделениями) на основе возимых радиостанций Р-187В-Е или носимых р/станций Р-187-П1-Е, с одновременной передачей речи и данных (рисунок 2).
- 3 Проверка работы сетей радиодоступа (СРД) (количество одновременных радиоточек в радиосети), определение количественных и качественных показателей СРД, работа с носимыми р/станциями Р-187-П1-Е в режиме «СР»

(TETRA-DMO) при работе в движении (рисунок 3).

- 4 Проверка построения радиосетей широкополосной связи (ШПС) в диапазоне 2,3...2,4 ГГц (рисунок 4) на уровне командиров рот / взводов / отделений со своими подчинёнными на основе приёмо-передатчиков ПНП из состава носимых НПТК-Е – для передачи данных и голоса.

Слайд 19

На слайде 19 показана структурно-функциональная схема стенда ОКР «Меч».

Данный стенд размещён в помещении, где мы сейчас находимся, и из трёх основных частей:

- 1) Технологический стенд отработки взаимодействия пунктов управления (ПУ);
- 2) Технологический стенд 3D-моделирования Подсистемы имитационного моделирования боевых действий (ППС ИМБД);
- 3) Технологический стенд ТС НПТК-Е настройки и загрузки специализированного программного обеспечения в терминалы 5” и 10” для носимых НПТК-Е.

Технологический стенд отработки взаимодействия пунктов управления представлен фрагментами:

- полевого пункта управления корпуса ВДВ (фрагмент оборудования одной секции ТМА ПКП-Е в восемь рабочих местами должностных лиц);
- полевого пункта управления бригады ВДВ (фрагмент оборудования командно-штабной машины КШМ-Е, включая радиостанцию возимую Р-187-В-Е и одно рабочее место должностного лица);
- полевого пункта управления батальона (командно-наблюдательного пункта) (с аналогичным фрагментом оборудования командно-штабной машины КШМ-Е);
- командно-наблюдательного пункта командира роты (с аналогичным фрагментом оборудования командно-штабной машины КШМ-Е, с подключённым радиошлюзом «ПЛАК» для взаимодействия с носимыми комплектами НПТК-Е);
- командно-наблюдательного пункта командира взвода (с фрагментом оборудования боевой машины десанта УПТК БМД-Е);
- носимыми комплектами НПТК-Е для командира взвода, отделения, военнослужащих (в составе радиостанции портативной Р-187-П1-Е, переносного нагрудного переключателя ПНП, гарнитуры и планшетных терминалов 5” и 10”).

Для удобства работы на стенде приёмопередатчики радиостанций подключены между собой через нагрузочные аттенуаторы, то также предусмотрена возможность выхода сигнала на антенны (для связи с носимыми комплектами НПТК-Е).

На данном технологическом стенде производится отладка программного обеспечения для автоматизированных рабочих мест должностных лиц пунктов

управления различных звеньев управления.

Слайд 20

В целом программно-информационное изделие для автоматизированных рабочих мест командно-штабных машин КШМ-Е, боевых машин десанта БМД-Е и типового модуля ТМА ПКП-Е состоит из:

- общего программного обеспечения (ОПО);
- общесистемного программного обеспечения (ОСПО);
- специального программного обеспечения (СПО).

Основными компонентами общего программного обеспечения (ОПО) определены:

- ОС «Astra Linux Common Edition, версия 2.12 «Орел»
(с системой СУБД Postgre SQL 9.6 и офисными приложениями «Libre Office»);
- Геоинформационная система ГИС «Оператор SE», версия 13.

Основными программными компонентами, обеспечивающими выполнение функций общесистемного программного обеспечения (ОСПО) предусмотрены:

- программные средства телекоммуникационного обмена
(обмен сообщениями, файлами, обеспечение видеоконференцсвязи);
- программа ведения контактов (списка абонентов в привязке к ОШС);
- программные средства навигационно-временного обеспечения (НВО);
- программные средства ведения информационно-лингвистического обеспечения (ИЛО);
- программные средства ведения оперативно-тактической обстановки на электронных картах;
- программы проверки связи между устройствами.

Общие сведения о специальном программном обеспечении АРМ ДЛ пунктов управления, обрабатываемое на испытательном стенде, представлены **на слайде 20**.

Специальное программное обеспечения СПО АСУ ВДВ (НОАК) предназначено для автоматизации расчетно-аналитической деятельности должностных лиц пунктов управления ВДВ (НОАК) в части автоматизации задач планирования, выполнения необходимых оперативно-тактических расчетов, передачи и обработки информации для повышения эффективности боевого управления, выполнении боевых задач при подготовке и в ходе боевых действий.

В таблице на слайде показан Перечень основных расчётных функций ДЛ ПУ, решаемых информационно-расчетными задачами (ИРЗ), к которым относятся:

- Распределение ДЛ по пунктам управления;
- Расчет времени на подготовку к выполнению боевой задачи;
- Расчет соотношения сил и средств сторон;
- Расчет марша;
- Расчет перевозки войск воздушным транспортом;

- Расчет на десантирование;
- Оценка воинских частей и подразделений своих войск (и войск противника);
- Планирование ведения разведки;
- Взаимодействие с пунктом управления БЛА и мн. др.

Результаты решения ИРЗ отображаются (при необходимости) на электронной карте местности или в виде документа.

Примеры результатов расчетов и формируемых документов (по результатам ИРЗ «Расчет времени», «Расчет соотношения сил и средств сторон») показаны на слайде (ФРАГМЕНТЫ).

Более подробно о содержании программного обеспечения для автоматизированных рабочих мест должностных лиц пунктов управления расскажет следующий докладчик.

Слайд 21

Специальное программное обеспечение планшетных терминалов 5` (10``) из состава носимых НПТК-Е, отрабатываемое на испытательном стенде, предназначено для автоматизации управленческой и расчетно-аналитической деятельности командиров тактического звена управления уровней «батальон – рота – взвод – отделение» в интересах повышения эффективности боевого управления при подготовке и в ходе ведения боевых действий, а именно в части передачи по радиосетям (без применения голосовой связи):

- команд и докладов;
- данных о противнике и о текущих разведанных целях (с отображением их на ЭКМ),
- информации о верификации целей;
- информации о распределении целей между подчинёнными силами и средствами для их поражения;
- приказов на ведение огня и докладов о результатах поражения противника.

Примеры отображения информации на экранах Терминалов 5` (10``) в составе носимых НПТК-Е при решении задач целеуказания и огневого поражения противника показаны на слайде.

Основными компонентами программного обеспечения, реализованного в изделиях НПТК-Е, являются следующие:

- операционная система типа Astra Linux (для обеспечения совместного функционирования программного обеспечения);
- общесистемное программное обеспечение отправки (приема) информации по каналам передачи данных (транспортная задача передачи данных, адресация, управление каналами);
- общесистемное программное обеспечение по работе с электронными картами местности (загрузка электронных карт, управление режимами отображения, построение матрицы высот, решение расчетных задач (в приложениях ЭКМ), в т.ч. построение профилей местности и зон видимости);
- специальное программное обеспечение (СПО) комплекса задач:

- по ведению данных о подчиненных воинских формированиях (с отображением на электронной карте);

СПРАВОЧНО:

- ввод и доведение данных о положении и характере действий подчиненных формирований,
- ввод и обмен данными о численном составе, ВВСТ и мат. ресурсах (оценка укомплектованности и обеспеченности),
- отображение на ЭКМ текущего местоположения своего НППК и других НППК подразделения,
- решение задачи поиска десантированного объекта и задачи индикации направления на объект с известными координатами.

- по ведению данных о разведанных объектах противника (с отображением на электронной карте)

СПРАВОЧНО:

- ввод и доведение сведений о разведанных объектах противника,
- определение своевременности, достоверности, важности и полноты разведывательной информации,
- контроль актуальности разведанных, хранимых в журналах

- по организации и управлению подразделениями в ходе боевых действий (с отображением на электронной карте)

СПРАВОЧНО:

- формирование и постановка задач подчиненным подразделениям на выполнение действий (контроль доведения информации, отправка команд и прием докладов по конкретной задаче, контроль...),
- корректировка поставленных задач.

- по управлению огнём подчинённых тактических формирований (с отображением на электронной карте)

СПРАВОЧНО:

- ввод данных по объекту поражения (в т.ч. на основе разведанных данных),
- решение задачи целераспределения,
- постановка огневых задач,
- передача (прием) команд и докладов (о ведении огня),
- контроль выполнения огневых задач.

- по обеспечению передачи командно-сигнальной информации (КСИ)

(передача / приём формализованных и неформализованных коротких сообщений, включая команды, доклады, сигналы оповещения).

В качестве отдельного программного изделия представляется специальное программное обеспечение (СПО) Программной подсистемы имитационного моделирования боевых действий (ППС ИМБД) для АСУ ВДВ (НОАК), для которого, как было сказано ранее, развернут Технологический стенд разработки, отладки и 3D-моделирования (см. **слайд 22**)

Слайд 22

Комплекс программных средств имитационного моделирования боевых действий (ИМБД) предназначен для проведения модельных исследований возможных вариантов и исходов боевых действий с участием частей и подразделений ВДВ.

Для имитационного моделирования характерно воспроизведение явлений, описываемых моделями объектов с сохранением их логической структуры, последовательности чередования во времени при помощи средств вычислительной техники.

Программная подсистема имитационного моделирования ИМБД представляет собой программно-инструментальный комплекс для обеспечения всего цикла работ по модельному исследованию возможной эволюции обстановки в ходе боевых действий тактического уровня, включая этапы подготовки и реализации боевых действий.

Имитационное моделирование производится для подготовки принятия решения на основе выполненных оперативно-тактических расчетов путем розыгрыша в электронном пространстве боевого эпизода с использованием 3D-модели местности, на которой будет проводиться вооруженное противоборство.

В работе (ОКР «Меч») для реализации программной подсистемы имитационного моделирования предусматривается разработка Комплекса средств функционального моделирования (КСФМ).

Данный комплекс программных средств предназначен для описания функциональных моделей (вычислительных модулей и информационно-расчетных задач), связывающих параметры объектов предметной области.

Объектами моделирования являются объекты боевой обстановки.

Общий алгоритм моделирования объектов и задач показан на слайде:

- на 1 этапе – разработка постановки задачи (задач);
- на 2 этапе – разработка моделей (информационной, знаковой, компьютерной);
- на 3 этапе – компьютерный эксперимент (с отладкой технологии моделирования);
- на 4 этапе – обработка / анализ результатов моделирования;

Если результаты не удовлетворяют достигаемым целям – выполняется возврат к этапу 2 с изменением входных параметров.

Также на слайде 22 показаны основные типы вооружения и военной техники, для которых предусмотрено применение типовых моделей в задачах моделирования.

Более подробно о Стенде подсистемы имитационного 3D-моделирования будет также изложено в последующем докладе.

Слайд 23

В целом, по результатам проделанных работ **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ** следующие.

Выработанные в работе системотехнические и технические решения по созданию опытных образцов мобильных десантируемых изделий для полевой системы автоматизации командования воздушным десантом (для НОАК) позволяют:

- обеспечить функционирование средств автоматизации полевых пунктов управления воинских формирований ВДВ НОАК в информационном пространстве системы автоматизированного управления в масштабе времени, близком к реальному;

- обеспечить комплексную автоматизацию процессов сбора, обработки и доведения информации от различных источников в интересах сокращения времени принятия решений и повышения оперативности управления;

- обеспечить возможность создания функционально-технологических подсистем (по службам и родам войск);

- обеспечить реализацию установленных видов связи для обмена информацией и гарантированного доведения команд и сигналов управления от вышестоящих звеньев управления до нижестоящих и до отдельного военнослужащего;

- всё изложенное позволит в значительной мере сократить (в сравнении с неавтоматизированным методом) время сбора и доведения информации, время подготовки данных обстановки и продолжительность планирования деятельности войск во всех звеньях управления десантом, что в свою очередь позволит повысить эффективность управления воинскими формированиями ВДВ НОАК с полевых пунктов управления в 2,0...2,5 раза.

Спасибо за внимание.

Доклад окончен.

Промежуточные итоги разработки

макетов информационных и программных изделий на стенде **будут представлены** в последующем докладе

главным конструктором по программному обеспечению –
начальником центра АО «НИИССУ» по разработке программного обеспечения
Глебовым Владимиром Николаевичем.