

НЕВСКИЙ БАСТИОН

Приложение к военно-техническому сборнику

С.М.Ганин, А.В.Карпенко

ЗЕНИТНАЯ РАКЕТНАЯ СИСТЕМА С-300



НЕВСКИЙ БАСТИОН

Приложение к военно-техническому сборнику

С.М.Ганин

А.В.Карпенко

**ЗЕНИТНАЯ
РАКЕТНАЯ
СИСТЕМА
С-300**

Санкт-Петербург
2001

Редакторы:

А.В.Карпенко, С.М.Ганин.

**Компьютерный набор, подготовка оригинал-макета
и фотографий: С.М.Ганин, В.В.Степанов.**

Электронное издание подготовлено: А.В.Карпенко.

В издании использованы фотоматериалы и рисунки Р.Ангельского, С.Ганина, М.Герши, А.Карпенко, S.Zaloga и других авторов.

На первой и второй страницах обложки: пусковая установка 5П85С комплекса С-300ПС из состава Ленинградской армии ПВО.

В работе по изданию оказали большую помощь многие офицеры Московского округа ПВО, Ленинградской армии ПВО, представители КБ - разработчиков систем, которым авторы выражают большую признательность.

Авторы выражают особую благодарность за помощь в работе Р.Д.Ангельскому, А.М.Васильеву, В.В.Егорову, С.Б.Слепневу.

При перепечатке ссылка на сборник обязательна.

ВВЕДЕНИЕ

Послевоенное противостояние двух военных блоков – НАТО и Организации Варшавского договора и наличие у обеих сторон большого числа современных боевых самолетов, других эффективных средств воздушного нападения, в том числе и стратегических бомбардировщиков с ядерным оружием у наиболее развитых стран: США, Франции, Великобритании и СССР, привело к бурному развитию средств противовоздушной обороны (ПВО), которые включали радиолокационные станции обнаружения, средства связи и управления, авиационные комплексы перехвата, зенитно-артиллерийские системы и комплексы. Одной из важнейших составляющих послевоенной ПВО практически всех развитых государств мира стали зенитно-ракетные комплексы.

К концу 60-х годов на вооружении многих стран мира находились зенитные ракетные комплексы различных типов и назначения, обеспечивавшие прикрытие военно-промышленных объектов и непосредственно войск и кораблей от воздушного нападения. Разработку и производство стационарных и мобильных (перевозимых) комплексов зенитных управляемых ракет для территориальной обороны вели в СССР, США, Великобритании, Франции, Италии.

В СССР на вооружении Войск ПВО страны в эти годы находились следующие комплексы зенитных управляемых ракет: стационарный многоканальный С-25 (только под Москвой), подвижные одноканальные по цели С-75 (средней дальности) и С-125 (маловысотный малой дальности) различных модификаций, комплекс большой дальности С-200. Ракетные комплексы принимались на вооружение в составе систем ПВО, включавших кроме огневых ракетных дивизионов командные пункты, средства радиолокационной разведки, связи, технические базы и дивизионы, а в дальнейшем и комплексы автоматизированного управления. Разрабатывались, но не были доведены до принятия на вооружение зенитно-ракетные комплексы и системы: "Даль", С-50, С-100, С-175, С-225 и другие.

В результате проведения опытных стрельб по радиоуправляемым мишеням было показано, что применение зенитно-ракетных комплексов позволило резко повысить эффективность борьбы с самолетами и другими летательными аппаратами, особенно при ведении боевых действий группировками мобильных зенитно-ракетных комплексов (ЗРК), управляемых централизованно с командных пунктов, в распоряжении которых имеются мощные радиолокационные средства обнаружения, системы обработки информации и передачи данных. Кроме того, полученный и всесторонне проанализированный опыт использования зенитно-ракетных комплексов средней (С-75) и малой (С-125) дальности, начиная с первого широко известного случая боевого применения ЗРК С-75 по американскому самолету-разведчику U-2 1 мая 1961 года и во время ведения боевых действий во Вьетнаме и на Ближнем Востоке, выявил необходимость создания и определил требования к мобильному комплексу с малым временем перевода из походного и дежурного положения в боевое (и обратно). Так, например, нормативное время свертывания комплекса С-125 – 45 минут, во Вьетнаме было доведено реально до 20-25 минут из-за необходимости ухода с огневой позиции после стрельбы до подлета ударной авиационной группы подавления ЗРК. Двукратное сокращение норматива достигалось усовершенствованиями конструкции ЗРК, тренировками, слаженностью боевых расчетов, однако ускоренное сворачивание

приводило к потерям кабельного хозяйства, на свертывание которого времени не оставалось.

Развитие авиации и тактики ее применения исходя из многообразия решаемых боевых задач привело к тому, что диапазон технических характеристик летательных аппаратов вероятного противника на рубеже 60-70-х годов представлял весьма широкий набор: самолеты-разведчики, ведущие разведку при крейсерских скоростях полета до $M=3-3,5$ на высотах более 20 километров; тактическая авиация, действующая на малых и предельно малых высотах, в том числе и при полетах с огибанием рельефа местности; бомбардировочная авиация, на вооружение которой были приняты самонаводящиеся ракеты с малой эффективной отражающей поверхностью, в том числе и противорадиолокационные; беспилотная малоразмерная разведывательная авиация, боевые вертолеты, использовавшиеся и на режимах висения и т.п. В эти же годы интенсивно развивались средства управления боевыми действиями авиации, включая самолеты РЛД и системы радиоэлектронного противодействия.

Всесторонняя оценка перспектив развития воздушных ударных средств нападения, проведенная специалистами научно-исследовательских институтов Министерства Обороны, Министерства авиационной промышленности, Министерства радиоэлектронной промышленности и других министерств и ведомств Советского Союза, позволила сделать вывод о возможности расширения номенклатуры летательных аппаратов и диапазона их летно-тактических характеристик в ближайшие годы. В качестве ответной меры на эту угрозу требовалось разработать принципиально новую систему зенитного ракетного вооружения, способную одновременно обстреливать несколько целей, отражать интенсивные налеты на всех высотах боевого применения воздушных средств нападения, в том числе и перспективных.

По результатам этих работ было показано, что построение антенных систем РЛС с использованием фазированной антенной решетки, электронное сканирование и использование ЭВМ может решить проблему увеличения числа одновременно обстреливаемых целей без дублирования аппаратной части по числу целевых и ракетных каналов. Применение вертикального старта ракет позволяло увеличить скорострельность комплекса, сделать возможным обстрел целей с любой пусковой установки комплекса, что было практически нереализуемо при наклонном старте ракет из-за наличия углов закрытия (запрета пуска) для пусковых установок. Кроме того, вертикальный старт ракеты из контейнера с помощью катапульты или порохового аккумулятора давления не требовал каких-либо предварительных мероприятий по подготовке стартовой позиции и установки грунтозащиты для предотвращения воздействия газовой струи.

Развитие электроники к середине 60-х годов, переход на новую элементную базу и применение в составе управляющих средств систем и комплексов быстросрабатывающих вычислительных машин с последовательно-параллельной обработкой поступающей радиолокационной информации позволили резко повысить уровень автоматизации, сократив при этом время потребное на целеуказание, наведение и обстрел каждой цели. Эти предпосылки послужили основой для создания нового зенитно-ракетного комплекса противовоздушной обороны средней дальности, который должен был прийти на замену комплексам ПВО

Сухопутных войск, Войск ПВО страны и кораблей Военно-Морского флота.

Комплексные опытно-конструкторские работы над новой зенитной ракетной системой С-300 начались в 1969 году по Постановлению СМ СССР, которым было предусмотрено создание для ПВО сухопутных войск, ПВО кораблей ВМФ и Войск ПВО страны трех систем: С-300В ("Войсковая"), С-300Ф ("Флотская") и С-300П ("ПВО страны"). Постановлением определялись сроки разработки систем и отдельных элементов, начала испытаний, назначались головные разработчики, исполнители и соисполнители. Однако, разработка основ построения систем, зенитных ракетных комплексов и их составных частей была начата несколько ранее в рамках проводившихся в институтах и КБ проектных проработок, научно-исследовательских и экспериментальных работ.

Главный разработчик систем – ЦКБ "Алмаз", имевшее к середине 60-х годов опыт создания ракетных систем ПВО и ПРО, в кооперации с КБ "Факел" вело проектные работы по созданию единого комплекса средней дальности для Сухопутных Войск, Войск ПВО страны и ВМФ с унифицированной ракетой. Дополнительные требования по обеспечению перехвата тактических баллистических ракет типов *"Lance"*, *"Pershing"* к варианту зенитно-ракетного комплекса Сухопутных Войск, выдвинутые ГРАУ (Главное ракетно-артиллерийское управление) в ходе проведения проектных работ, по мнению разработчика не могли быть удовлетворены при использовании единой ракеты для всех вариантов комплекса. Поэтому, после отказа ОКБ "Факел" от разработки вариантов ракеты для комплекса Сухопутных Войск эта работа в полном объеме была поручена КБ завода им. М.И.Калинина, которое к этому времени уже вело разработку ракеты комплекса ПВО Сухопутных Войск для обеспечения перехвата воздушных целей, летящих со скоростями до 2700 м/с. Выбор нового проектировщика ракеты не был случайным, т.к. КБ главного конструктора Л.Люльева вело проектирование и разработало несколько модификаций ракет типа ЗМ8 для зенитно-ракетного комплекса 2К11 "Круг" ПВО Сухопутных войск. Ракета КС-42 этого же комплекса прорабатывалась для корабельного ЗРК М-31 в конце 50-х - начале 60-х годов. В свою очередь ЦКБ "Алмаз" встретилось со значительными сложностями по обеспечению создания комплексов по единой структуре. Комплексы ПВО и ВМФ имели общие по номенклатуре воздушные цели - самолеты всех типов и крылатые ракеты, а тактические баллистические ракеты не были типичными целями для этих систем. Кроме того, эти комплексы проектировались исходя из потребности обеспечения обороны объекта при групповом применении средств с использованием развитой системы радиолокационной разведки, оповещения и целеуказания. Комплекс ПВО Сухопутных войск должен был, как правило, работать в отрыве от остальных средств при обеспечении кругового прикрытия разнообразных по протяженности и площадям войсковых групп и соединений в том числе и на марше, но к вероятным средствам воздушного нападения добавлялись еще и оперативно-тактические баллистические ракеты. Для возможности поражения таких ракет требовалось создание системы с малым временем реакции. Становилась очевидной целесообразность разработки сухопутного варианта комплекса (будущего С-300В) другой организацией и без существенной унификации с комплексами ПВО и ВМФ по ракете и номенклатуре боевых средств. Работа по созданию комплекса была передана НИИ-20 (НПО "Антей"), которое к тому времени создало и сдало на вооружение армейский ЗРК

"Круг" и завершило испытания ЗРК Сухопутных войск "Оса-А". В то же время, такие особые морские условия как: специфика отражения радиолокационного сигнала от взволнованной поверхности моря, качка, наличие водяных брызг (сильное коррозионное воздействие соленой воды, максимальная влажность), а также необходимость обеспечения связи и радиоэлектронной совместимости с общекорабельными комплексами и системами привело к тому, что головной организацией по корабельному комплексу (С-300Ф) был определен ВНИИ РЭ (бывший НИИ-10). Конструкторами ВНИИ РЭ к тому времени уже были разработаны и переданы на вооружение ВМФ одноканальные по цели корабельные ЗРК: малой дальности М-1 "Волна", средней дальности М-11 "Шторм" и др.

Таким образом, к концу 60-х - началу 70-х годов определились направления развития и основные разработчики перспективных систем управляемого зенитного ракетного оружия.

Как уже отмечалось, новые комплексы предполагались для замены следующих зенитно-ракетных комплексов: 2К11 "Круг" (ПВО Сухопутных войск), С-75 "Десна", С-75М "Волхов" (Войска ПВО страны). Для ВМФ новый комплекс был принципиально новым (если не считать проектов универсальных комплексов и комплексов ПВО дальнего действия) и позволял существенно увеличить радиус зоны поражения по сравнению с имевшимися на вооружении корабельными комплексами ПВО.

В ходе изложения материала в используемые термины "система" и "зенитно-ракетный комплекс" вкладывались следующие общепризнанные понятия.

Зенитный ракетный комплекс (ЗРК) – минимальный комплект оборудования, функционально связанный при боевой работе и необходимый для обстрела целей зенитными ракетами.

Зенитная ракетная система или система зенитного управляемого ракетного оружия – совокупность взаимосвязанных вооружения и техники, необходимых для уничтожения воздушных целей – группировка зенитных ракетных комплексов со средствами управления, средствами разведки и обеспечения.

Система ПВО создается для комплексного решения следующих задач:

- обнаружения, определения государственной принадлежности, радиолокационного сопровождения воздушных целей;
- отбора целей для уничтожения, распределения их между огневыми средствами;
- обнаружения по целеуказаниям, сопровождения целей огневыми средствами, подготовки исходных данных для стрельбы и наведения зенитных управляемых ракет;
- оценки результатов стрельбы.

Выполнение поставленных задач возможно при наличии в системе ПВО системы и средств разведки, системы зенитного управляемого оружия (огневые средства), системы управления огневыми средствами и средствами разведки, системы технического обслуживания. При наличии систем связи несколько зенитно-ракетных систем могут объединяться в группировку ПВО, в том числе и смешанного состава.

Для повышения боевых возможностей система ПВО должна иметь информационные системы связи с соседними частями ПВО, в том числе с истребительной авиацией ПВО, и вышестоящими командными пунктами ПВО. Все элементы системы должны быть адаптированы для осуществления полноценного взаимодействия.

НЕМНОГО О "ПРЕДШЕСТВЕННИКАХ"

Комплексы Войск ПВО страны

Зенитная ракетная система средней дальности С-75 для Войск ПВО страны проектировалась КБ-1 на базе технических решений, реализованных при разработке и создании Системы С-25, без привязки к конкретному объекту обороны с учетом обеспечения мобильности всех ее составляющих: зенитных ракетных и технических дивизионов, объединенных в полки, командных пунктов полков, радиолокационных средств разведки, средств управления и связи. Позднее применительно к системе С-75 были разработаны система автоматизированного управления и тренажерные средства.

Система (в части зенитных ракетных комплексов) создавалась несколькими этапами. На первом этапе для прикрытия стационарных административно-политических и промышленных объектов, войсковых частей и соединений разрабатывался подвижный ЗРК на автомобильной базе – СА-75 "Двина". С 1956 года разрабатывался перевозимый вариант комплекса – С-75 "Двина", предназначенный и для обеспечения ПВО стационарных объектов. Позднее были разработаны перевозимые варианты ЗРК: С-75М ("Волхов"), С-75М2, С-75М3, С-75М4 в различном исполнении (северное, тропическое, экспортное), которые совершенствовались многие годы в ходе эксплуатации.

Зенитный ракетный комплекс СА-75 "Двина" – одноканальный по цели и трехканальный по ракете разрабатывался для прикрытия стационарных административно-политических и промышленных объектов, войсковых частей и соединений.

Работы над экспериментальным образцом мобильного ракетного комплекса – модификацией многоканального стационарного ЗРК системы С-25 в одноканальный перевозимый автомобильный вариант были начаты в КБ-1 в инициативном порядке. В состав макетного образца входила кабина радиотракта "Р" (разработка радиотехнического отдела КБ-1), состыкованная с антеннами, размещенными на зенитно-артиллерийской тележке КЗУ-16, кабина видеотракта "А", кабина "Б" – счетно-решающие устройства. Постановлением СМ "О создании передвижной системы зенитного управляемого ракетного оружия для борьбы с авиацией противника", принятым в конце 1953 года, КБ-1ГКРЭ (главный конструктор А.А.Расплетин) и ОКБ-2 ГКАТ (главный конструктор П.Д.Грушин) поручалось создать станцию наведения ракет и управляемую ракету для нового комплекса.

Опытный полигонный вариант комплекса был создан в феврале 1955 года. Первый пуск ракеты В-750 состоялся в апреле 1955 года. К середине 1956 года был создан экспериментальный образец подвижной станции наведения ракет.

В сентябре - октябре 1957 года проводились испытания шестикабинного варианта комплекса, все боевые элементы которого были установлены на автомобильном шасси (фургоны на шасси автомобиля ЗиС-150), артиллерийской повозке КЗУ-16 (антенный пост) или на специальном колесном шасси со съемными ходами (пусковые установки).

Комплекс СА-75 Постановлением СМ от 11 декабря 1957 года был принят на вооружение ПВО страны и ПВО Сухопутных войск и передан в серийное производство. В том же году начались поставки комплекса в войска. При серийном производстве для размещения элементов комплекса использовались шасси автомобилей ЗиС-150, позднее ЗиС-151.

Пусковая однобалочная установка СМ-63 с переменным углом старта ракеты и следящим электроприводом для наведения по углу места цели и азимуту спроектирована в ленинградском ЦКБ-34.

При использовании мобильных зенитных ракетных комплексов для обороны стационарных объектов смена их позиций производилась не чаще одного-двух раз в год (как правило во время проведения учений). Размещение аппаратурной части комплекса в фургонах на автомобильном шасси привело к необходимости постоянного (круглогодичного) обслуживания базовых автомашин при использовании их при смене позиций по прямому назначению в течение только нескольких часов в год. Войсковая эксплуатация комплекса СА-75 "Двина" показала, что время перевода комплекса из походного положения в боевое и из боевого в походное определялось, в основном, потребным временем на развертывание и свертывание антенного поста и пусковых установок. Скорость дивизиона на марше ограничивалась скоростью буксировки опять-таки пусковых установок и антенного поста.

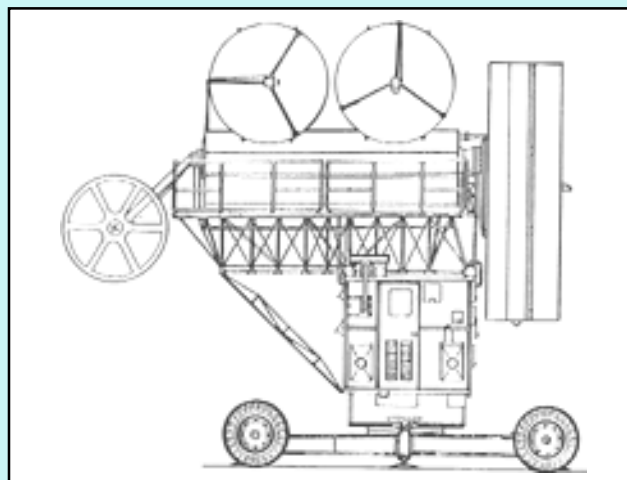
Время свертывания ЗРК (антенный пост, кабины станции наведения ракет, ДЭС, РПУ, шесть пусковых установок) составляло не более 4 часов, развертывание и настройка выполнялись в течение 4-5 часов.

С началом серийного производства и поставок в войска трехкабинного варианта комплекса – С-75 "Десна", производство СА-75 было свернуто.

Постановление на разработку ЗРК средней дальности С-75 "Десна" вышло в 1956 году, в 1957 году был создан опытный полигонный образец этого ЗРК.

Учитывая недостатки ЗРК СА-75 и другие причины новый комплекс С-75 проектировался с размещением аппаратурной части в буксируемых кузовах-фургонах, установленных на шасси автомобильного прицепа. Совершенствование и расширение аппаратурной части, введение новых систем способствовало усилению боевых возможностей комплекса, принятого на вооружение Постановлением СМ СССР 22 мая 1959 года.

Разработка следующего, более совершенного зенитного ракетного комплекса на базе ЗРК С-75 "Десна" (западное наименование SA-2 "Guideline") началась в 1958 году. 20 апреля 1961 года Постановлением СМ СССР комплекс под обозначением С-75М "Волхов" принят на вооружение войск ПВО страны и были начаты серийное производство и поставки комплекса в войска, а



Антенный пост комплекса С-75М

с 1962 года комплекс принят на вооружение и частей ПВО Сухопутных войск.

По составу боевых средств комплекс "Волхов" не отличался от комплекса "Десна". Новый состав аппаратуры станции наведения ракет позволял вести обстрел целей в условиях применения противником пассивных и активных помех.

Антенный пост – приемо-передающая кабина ПВ в ходе эксплуатации и модификаций комплекса неоднократно дорабатывалась и изменялась.

Придаваемая дивизиону кабина сопряжения и связи 5Ф20 позволяла осуществлять работу станции наведения ракет (СНР) в режиме приема целеуказаний от автоматизированных систем управления АСУРК-1 и "Вектор".

Пусковая однобалочная установка СМ-90 с переменным углом старта ракеты и следящим электроприводом для наведения по углу места цели и азимуту спроектирована в ЦКБ-34 под руководством главного конструктора Б.С.Коробова. Пусковые установки, поставленные на колесные хода, при смене позиции буксировались автомобилями КраЗ-214.

Комплекс С-75 и его модификации принимались на вооружение с ракетами: 1Д, 11Д, 13Д, 15Д, 20Д (В-755, стартовая масса - 2390-2398 кг, масса БЧ - 196 кг,

наводилась на цель и на пассивном участке – после выключения маршевого двигателя. Подрыв ракеты осуществляется по команде радиовзрывателя или по команде от наземной станции наведения при подлете к цели. Самоликвидация ракеты производилась ограничением времени полета или при промахе независимо от времени полета.

Ракеты зенитных комплексов С-75 различных модификаций с 1958 года выпускались Ленинградским Северным заводом (поставки в войска производились с сентября 1958 года). Производство ракет было развернуто и на ряде других заводов.

За годы серийного выпуска были проведены аппаратурные доработки комплекса, которые позволили уменьшить минимальную высоту зоны поражения до 0,5 км, а затем и до 0,1 км.

Комплекс С-75 был доработан в интересах ВМФ. В результате был создан зенитно-ракетный комплекс средней дальности М-2, предназначавшийся для перевооружения крейсеров. Доработка выполнялась НИИ-1, НИИ-49, ЦКБ-34. Работами руководили главные конструкторы: С.Т. Зайцев, П.Д. Грушин, А.С. Гринштейн, Е.Г. Рудяк.

Практически все варианты ЗРК С-75 поставлялись на экспорт с незначительно измененным составом аппаратуры. Информация о возможном проведении модернизации экспортного варианта комплексов С-75М "Волга" с использованием современной элементной базы была представлена НПО "Алмаз" на выставке "МАКС-95" в Жуковском.

Комплексы ПВО Сухопутных войск

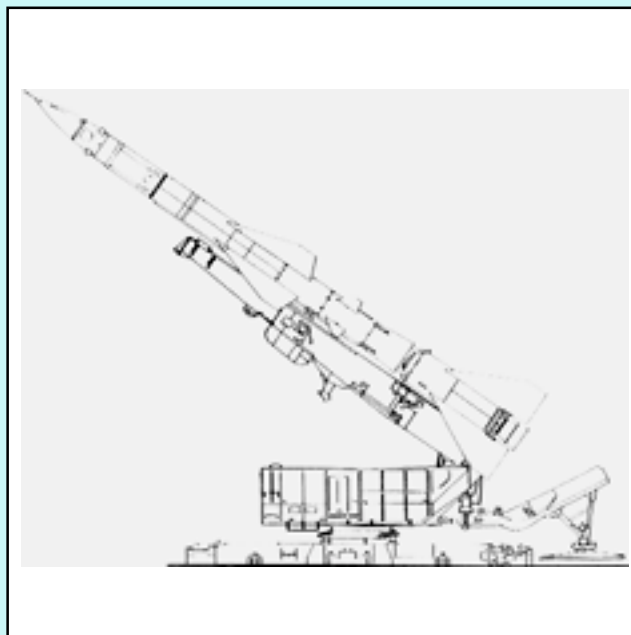
Разработка первого подвижного зенитно-ракетного комплекса средней дальности для частей ПВО Сухопутных войск армейского и окружного (фронтового) подчинения была начата по Постановлению СМ СССР от 13 февраля 1958 года в НИИ-20, а в КБ-8 Свердловского СНХ (КБ свердловского завода №8, позднее СМКБ "Новатор") началось проектирование ракеты. С целью обеспечения возможности прикрытия войсковых и танковых соединений при движении по пересеченной местности все боевые средства комплекса проектировались на гусеничном шасси.

Зенитно-ракетный комплекс средней дальности 2К11 "Круг" (SA-4 "Ganef") принят на вооружение ПВО сухопутных войск Постановлением СМ от 26 ноября 1964 года. Поступая на вооружение, комплекс "Круг" заменил ЗРК СА-75 и С-75, находившиеся на вооружении частей ПВО армейского подчинения.

Организационно система "Круг" сведена в бригады. Состав боевых средств бригады: одна самоходная станция разведки и целеуказания, один радиовысотомер ПРВ-16, девять самоходных станций наведения ракет 1С32, двадцать семь самоходных пусковых установок (ПУ) 2П24, девять транспортно-заряжающих машин (ТЗМ) 2Т6, каждая из которых обеспечивала перевозку одной ракеты и транспортные машины 9Т23 (полуприцеп с тягачем ЗиЛ-157).

Самоходная станция разведки и целеуказания – радиолокационная станция П-40 предназначена для проведения разведки воздушной обстановки, обнаружения и распределения целей по стрельбовым каналам. Станция кругового обзора смонтирована на удлиненном шасси тяжелого артиллерийского тягача АТ-Т. Дальность обнаружения целей – более 150 (до 220) км, максимальная высота полета обнаруживаемых целей – до 30 км. Дополнительно для разведки и целеуказания придавалась РЛС метрового диапазона П-18 "Терек" (1РЛ131).

Станция наведения ракет 1С32 позволяет



Пусковая установка СМ-90

длина - 10,78 м, диаметр корпуса маршевой ступени - 0,5 м, размах стабилизатора ускорителя - 2,57 м), 5Я23 (длина ракеты - 10,9 м; масса - 2406 кг; масса БЧ – 190-197 кг; ВВ - 90 кг; осколки в виде усеченной пирамиды).

Ракеты всех серийных модификаций имеют нормальную аэродинамическую схему. Цельноповоротные рули для управления по тангажу, рысканию и крену расположены на хвостовом отсеке маршевой ступени ракеты, элероны для управления по крену на участке полета со стартовым ускорителем – на стартовом ускорителе в одной плоскости. Для уменьшения продольной статической устойчивости в носовой части ракеты размещены дестабилизаторы трапецевидной формы на ракетах ранних модификаций и треугольной – на ракетах поздних серий. На комплексах С-75М поздних выпусков для увеличения боевых возможностей ракеты

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕНИТНО-РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ СРЕДНЕЙ ДАЛЬНОСТИ ПВО СТРАНЫ

Характеристики комплексов:	С-75 "Двина"	С-75 "Десна"	С-75М "Волхов"	С-75М "Волхов"	С-300ПТ
Состояние	снят с вооружения	снят с вооружения	снят с вооружения	снят с вооружения	на вооружении
Год принятия на вооружение	1957	1959	1962	конец 70-х	1978
Тип ЗУР	1Д (В-750) / 11Д (В-750В)	13Д (В-750ВН)	20Д / 20ДП (В-755)	5Я23	5В55К / Р (В-500К / Р)
Границы зоны поражения, км: - дальняя - ближняя	22-29 7	29-34 7	43 / (56)* 7	56 (76)* 6	47 / 75 .
Высота поражения цели, км: - минимальная - максимальная	3 22 / 25-27	3 (0,5) 25-27	3 (0,1) 30	0,1 30	0,025 25-27
Скорость поражаемых целей, км/ч: - минимальная - максимальная	0 1100	0 1500	0 2300 (3700)	0 3700	. 4200
Число обстреливаемых целей	1	1	1	1	6
Число одновременно наводимых ракет	3	3	3	3	12
Темп стрельбы, сек	5	5	5	5	5
Время разворачивания комплекса, час	.	4-5	4-5	4-5	1,5
Время свертывания комплекса, час	.	4	4	4	1,5
Количество ракет в комплексе: - боекомплект - из них на ПУ	24 6	24 6	24 6	24 6	48 48

Примечание: * - при использовании ракет на пассивном участке траектории.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕНИТНО-РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ СРЕДНЕЙ ДАЛЬНОСТИ ПВО СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

Характеристики комплексов:	2К11 "Круг"	2К11М "Круг-М"	С-300В
Состояние	снят с вооружения	на вооружении	на вооружении
Год принятия на вооружение	1965	1969	1984
Тип ЗУР	3М8	3М8М1 / 3М8М2	9М82 / 9М83
Границы зоны поражения, км: - дальняя - ближняя	55 8-12,1	72 / 50 9,3 / 11	100 / 75 .
Высота поражения цели, км: - минимальная - максимальная	0,3 27	0,2 / 0,1 27 / 21	1 / 0,025 30 / 25
Число обстреливаемых целей	1	1	6
Число одновременно наводимых ракет	2	2	12
Темп стрельбы, сек	5	5	1_2

производить обнаружение и сопровождение целей на дальности до 150 км, наведение ракет на цели в зоне поражения.

Самоходная пусковая установка (СПУ) 2П24 обеспечивает транспортировку двух ракет типа ЗМ8, проведение предстартовой подготовки, наведение ракет в направлении на цель по азимуту и углу места и их пуск. Максимальный угол пуска ракет – 45 градусов. Впервые СПУ была показана на военном параде в Москве в 1964 году.

Транспортно-заряжающая машина 2Т6 на базе автомобиля повышенной проходимости "Урал-375Д" обеспечивает транспортировку одной ракеты (любой модификации) комплекса и ее установку на самоходную пусковую установку с помощью кран-балки. Время зарядки одной ракеты – 10-15 минут, двух ракет на одну пусковую – до 30 минут.

Работы по созданию ЗУР ЗМ8 с радиокомандной системой управления проводились согласно постановлению СМ СССР от 13 февраля 1958 года. Ракета с размещением боевой части, основных систем и оборудования в центральном теле воздухозаборника двигателя оснащалась Х-образным поворотным крылом и "+"-образным оперением. Сверхзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель ЗЦ4 спроектирован в ОКБ-670 под руководством главного конструктора М.М.Бондарюка. Разгон ракеты для включения СПВРД осуществляется четырьмя твердотопливными ускорителями ЗЦ5, которые по окончании работы попарно отделялись от ракеты.

Ракеты ЗМ8 неоднократно модернизировались и поставлялись в войска под обозначением ЗМ8М, ЗМ8М1, ЗМ8М2, ЗМ8М3.

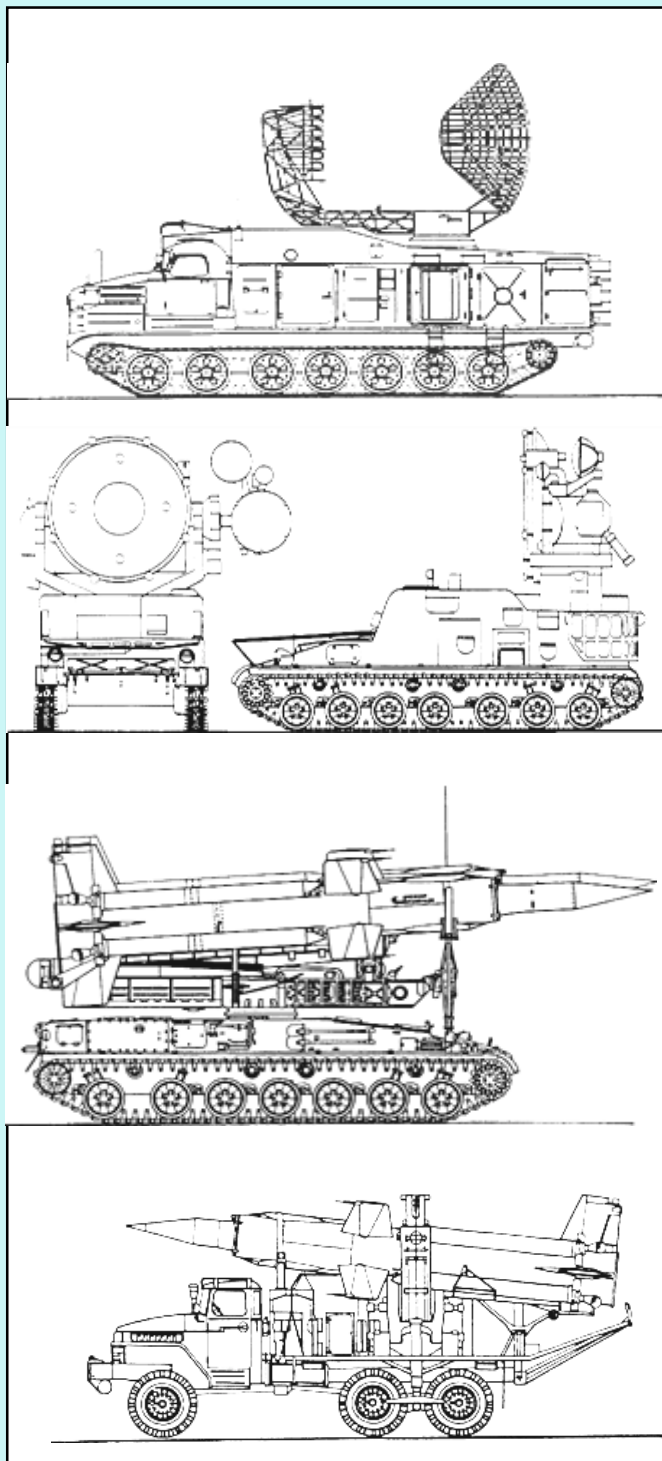
Все компоненты комплекса могли транспортироваться морским, железнодорожным транспортом и самолетами Ан-22. В ходе эксплуатации комплекс неоднократно дорабатывался (доработки производились и непосредственно в войсках силами заводских выездных бригад), выпускались следующие его модификации: 2К11 "Круг-А", 2К11М "Круг-М", 2К11М1 "Круг-М1".

Комплексы Военно-морского флота

В соответствии с Постановлением Правительства от 13 августа 1955 года N1502-840 "О защите кораблей ВМФ от авиации" ЦКБ-16 приступило к разработке технического пр. 70 (главный конструктор К.И.Трошков) – переоборудования легкого крейсера пр. 68бис в корабль ПВО. Предполагалась замена на корабле всех 152-мм орудийных башен четырьмя спаренными пусковыми установками ЗРК средней дальности М-2, проектировавшегося на базе комплекса С-75.

В 1957 году экспериментальный образец комплекса М-2 был установлен на переоборудованном по пр.70Э легком крейсере "Дзержинский" (крейсер пр.68бис, работы по модернизации выполнены на заводе N497 в Севастополе). В состав комплекса входили: система управления "Корвет-Севан", пусковая стабилизированная установка с устройствами подачи и зарядки, 10 ЗУР 13ДМ (В-753), размещенных в погребе. Ракеты 13Д дорабатывались применительно к использованию с пусковой установки СМ-64 (ракеты подвешивались под направляющими) с учетом специфики морских условий и обеспечения пожаро-взрывобезопасности при длительном хранении в погребе при постоянной заправке одним из компонентов горючего (топливом).

Двухбалочная пусковая установка СМ-64 со средствами подачи ракет разрабатывалась ленин-

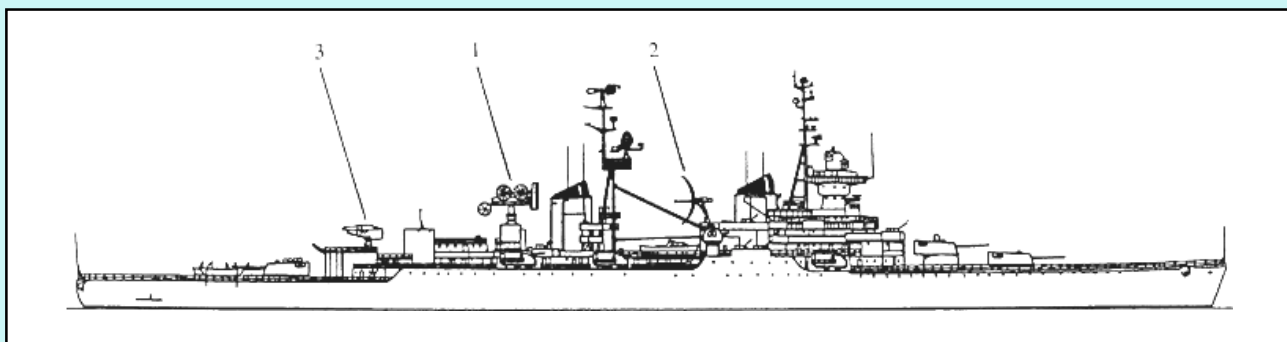


Элементы комплекса "Круг" (сверху вниз):

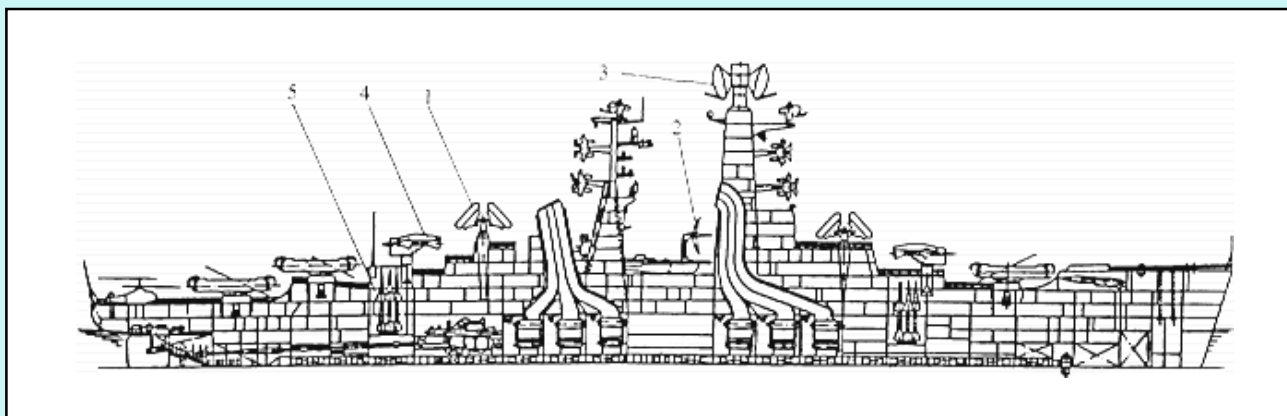
- самоходная станция разведки и целеуказания П-40;
- станция наведения ракет 1С32;
- самоходная пусковая установка 2П24 с ракетами ЗМ8М1;
- транспортно-заряжающая машина 2Т6 с ракетой ЗМ8М2 (рис. S.Zaloga)

градским ЦКБ-34.

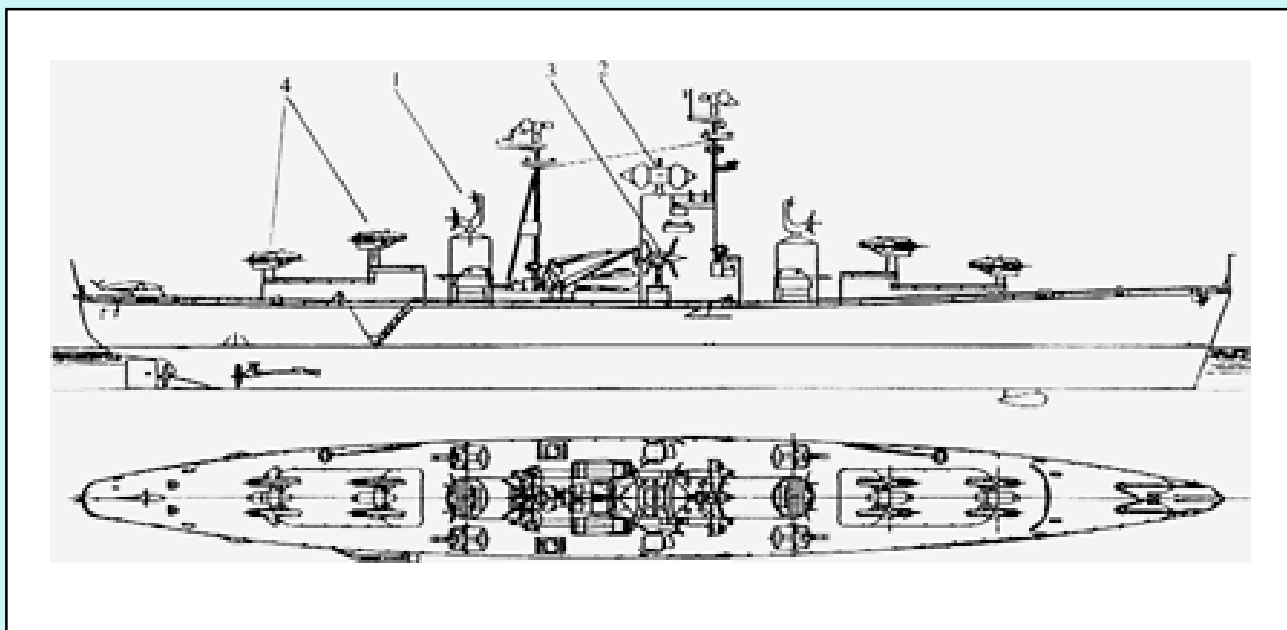
Проведенные испытания показали, что система управления и одна пусковая установка обладают малой огневой производительностью. Большие габариты ракеты и антенного поста, неудобства в обслуживании и заправке ракеты с ЖРД (на маршевой ступени) также отрицательно повлияли на решение о размещении комплекса на кораблях



*Легкий крейсер пр.70 "Дзержинский" (модернизированный крейсер пр.68бис)
1 - антенный пост системы управления "Корвет-Севан" ЗРК М-2; 2 - антенный пост РЛС определения высоты воздушных целей "Разлив"; 3 - пусковая установка СМ-64*



*Крейсер с ракетным оружием пр.64
1 - антенный пост системы управления "Фрегат" ("Корвет") ЗРК М-2бис;
2 - антенный пост РЛС определения высоты воздушных целей "Разлив";
3 - антенный пост РЛС "Тайфун"; 4 - пусковая установка СМ-80; 5 - погреб ЗУР*



*Корабль ПВО пр.81
1 - антенный пост системы управления ЗРК М-3; 2 - антенный пост РЛС "Тайфун"; 3 - антенный пост РЛС определения высоты воздушных целей типа "Разлив"; 4 - пусковые установки*

ВМФ. Единственный экземпляр комплекса М-2, установленный на крейсере "Дзержинский", был принят на вооружение в 1962 году.

По пр. 71 предусматривалась замена двух кормовых башен главного калибра находящихся в строю крейсеров пр. 68бис спаренными пусковыми установками ЗРК М-2.

Разработка зенитно-ракетного комплекса большой дальности М-3 для вооружения кораблей ВМФ была начата в 1955 году. Ракету В-760 (В-755) разрабатывало ОКБ-2 МАП. Две спаренные пусковые установки и комплекс М-3 (позднее прорабатывалась замена на М-2бис) предполагалось устанавливать на крейсерах пр. 64, предназначенных для уничтожения крупных кораблей и разрушения важных береговых объектов, а также участия в ПВО корабельных соединений. Разработка усовершенствованного варианта комплекса М-3 с ракетой В-800 официально была задана Постановлением от 17 августа 1956 года N1149-592. ЗУР должна была иметь длину 10 м, диаметр корпуса 0,6 м, стартовый вес 4239 кг. Поражение целей должно было обеспечиваться на высотах 2 - 25 км на дальности до 55 км.

Работы по проектам 64 и 71 были приостановлены летом 1958 года, а в декабре полностью прекращены.

Техническое задание на корабли пр. 81 и 63 с зенитными ракетными комплексами было выдано в 1955-1956 годах. В 1957 году было принято решение о размещении на легком крейсере с АЭУ пр. 63 (ЦКБ-17, главный конструктор А.С.Савичев) ЗРК коллективной обороны М-3 с двумя спаренными пусковыми установками. На корабле ПВО пр. 81 (ЦКБ-16, главный конструктор Н.А.Киселев), предназначенном для ПВО соединений кораблей в море от атак всех видов средств воздушного нападения, предполагалось разместить два комплекса ПВО большой дальности М-3 и четыре спаренные пусковые установки. В комплексе предполагалось использовать систему управления "Фрегат" ("Корвет"). Работы по кораблям были прекращены на проектной стадии в 1958 году.

Для различных проектов кораблей с зенитно-ракетными комплексами типа М-3 ЦКБ-34 разработало спаренные стабилизированные пусковые установки: СМ-52, СМ-64-1, СМ-68 и СМ-80.

В 1956 году ЦКБ-16 была выполнена проработка большого корабля ПВО с зенитным ракетным комплексом большой дальности ЗМ-3. Зенитные управляемые ракеты (диаметр корпуса 0,8 м, размах стабилизатора 2,2 м) должны были обеспечить перехват воздушных целей на дальности 80-100 км от корабля. Для целеуказания предполагалось использовать РЛС "Тайфун" и "Ангара". На корабле ЗУР предполагалось хранить в погребах на барабанных установках. На каждую спаренную пусковую установку комплекса ЗМ-3 по проекту в погребах должно было находиться 16 ракет на четырех барабанных установках либо 8 ракет на двух барабанных установках и дополнительно четыре ракеты в вертикальном положении на стеллаже. Рассматривался вариант хранения ракет на наклонных барабанных установках, рассчитанных на 4 ракеты каждая.

По Постановлениям СМ от 29 июля 1959 года и от 21 июня 1961 года для перспективных кораблей крейсерского типоразмера - ракетного корабля ПВО пр.1126 (ЦКБ-17, главный конструктор В.В.Ашик) проектировался зенитно-ракетный комплекс дальнего действия М-31, головной разработчик НИИ-20. В первом варианте ракеты комплекса М-31 (аппаратура и ракеты КС-42 комплекса 2К11, доработанные соответственно НИИ-20 и ОКБ-8 для размещения на кораблях) со стартовой массой 3200-3500 кг (длина 9,0-11,0 м) должны были поражать воздушные цели в радиусе 50-60 км от

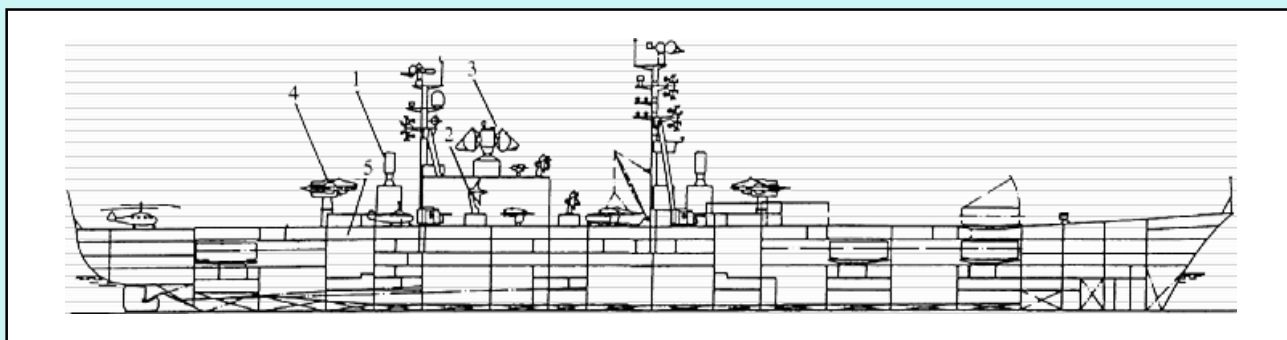
корабля-носителя в диапазоне высот 1-25 км. Для запуска ракет на кораблях предполагалось размещать двухбалочные пусковые установки СМ-92 (разработчик ЦКБ-34), для заряжания пусковых установок и хранения ракет в заправленном состоянии со сложенными крыльями в погребах проектировались конвейерные установки на 8 (в погребе N1) и на 10 ракет (в погребе N2). Для наведения ракет предполагалось использовать доработанные для использования на кораблях станцию наведения и антенный пост комплекса 2К11 "Круг". Работы не вышли из стадии проекта и были прекращены в 1961 году.

Во втором из прорабатывавшихся вариантов комплекса М-31 предполагалось использовать ракеты В-757 (В-757М) длиной около 6,5 метров со стартовой массой 2800 кг, созданные ОКБ-2 МАП. Этот вариант комплекса предполагалось разместить на кораблях проекта 61Б, проектирование которых вело ЦКБ-53. Дальность поражения воздушных целей должна была составить 50 (45) км. Ракеты В-757 имели маршевый твердотопливный воздушно-реактивный двигатель, что существенно должно было упростить эксплуатацию ракет на кораблях. Пусковая установка СМ-98А с механизмами подачи и хранения ракет разрабатывалась ЦКБ-34 и ЦНИИ-173. Система управления комплекса типа "Гром", аналогичная примененной на серийном комплексе М-11. Работы по этому варианту комплекса также были прекращены в 1961 году.

В 1959 году разрабатывался один из первых зенитных ракетных комплексов дальнего действия с вертикальным стартом ракет. Согласно техническому предложению комплекс "Колеоптер" предназначался для поражения воздушных целей на высотах до 30-40 км на дальностях до 70-100 км. Ракета с кольцевым крылом должна была оснащаться тепловой или комбинированной головкой самонаведения. Радиолокационные станции управления и наведения зенитных управляемых ракет в корабельном варианте должны были располагаться под шарообразными радиопрозрачными куполами. В качестве кораблей-носителей комплекса "Колеоптер" (боезапас 30 ракет в двух погребах) предполагались корабли ПВО с РЛС дальнего воздушного дозора водоизмещением от 6000 до 8000 тонн, которые прорабатывались в ЦКБ-53.

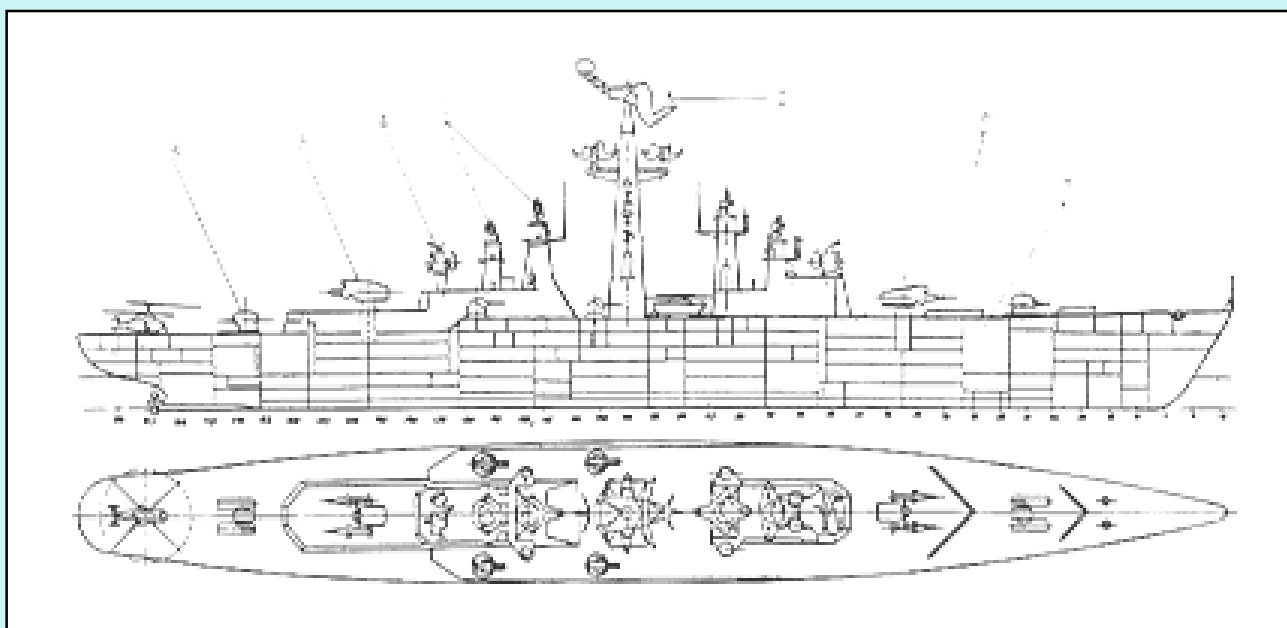
С 1960 года НИИ-20 ГКРЭ (главный конструктор А.В.Потапов) и ОКБ-82 ГКАТ разрабатывали универсальный ракетный комплекс "УР-ВС" и ракету. В частности, комплекс был предназначен для вооружения универсального корабля многоцелевого назначения "УК-МН", разработка ЦКБ-53). Ракета с вертикальным стартом должна была поражать воздушные цели на высотах до 35 км на дальности до 60-80 км, а надводные - на дальности до 150-200 км. Предполагалось на корабле размещать до 24 управляемых ракет в контейнерах, предназначенных для длительного хранения и запуска. Ракета "УР-ВС" длиной 5,5-6 метров со стартовой массой около 4000 кг имела БЧ массой 300 кг. Старт осуществлялся при помощи 8 ускорителей. Планируемая скорострельность - залп полным боезапасом ракет за 4-5 минут. Для наведения ракеты должны были использоваться радиолокационные средства системы "Зенит-Бином" и модернизированная система ЗРК средней дальности М-11 "Гром". Работы не вышли из стадии проработок.

В 1963-1966 годах велись проработки универсального ракетного комплекса "Коршун" для кораблей ПЛО-ПВО дальней зоны (с размещением боезапаса в трех носовых погребах), сторожевых кораблей ПЛО-ПВО пр. 1144 (классификация корабля по ТТЗ). Комплекс предполагалось оснастить универсальной и



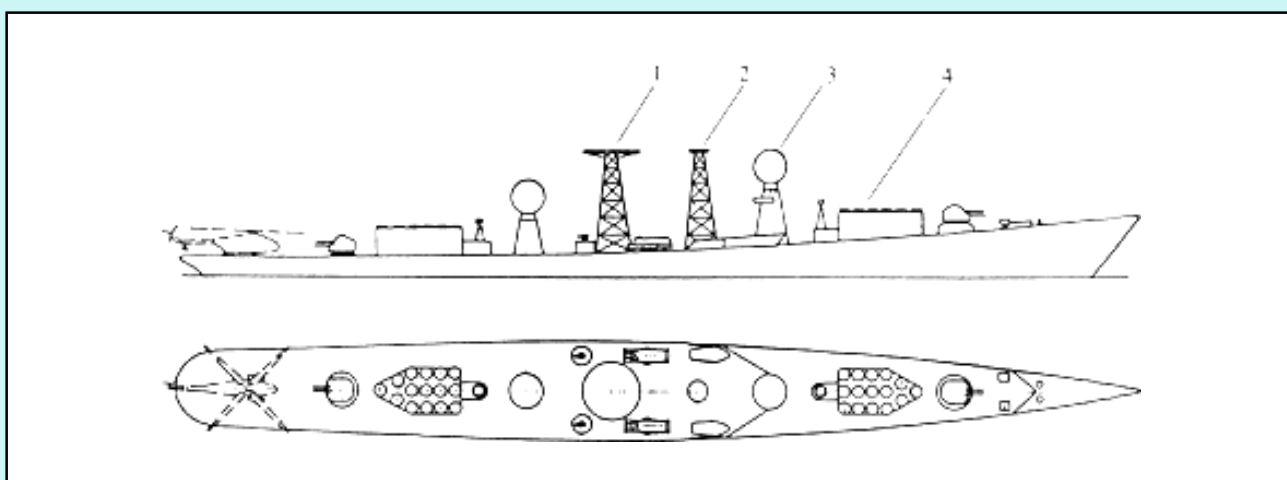
Атомный легкий крейсер с ракетным оружием пр.63

1 - антенный пост системы управления ЗРК М-3; 2 - антенный пост РЛС определения высоты воздушных целей "Разлив"; 3 - антенный пост РЛС "Тайфун"; 4 - пусковая установка; 5 - погреб ЗУР



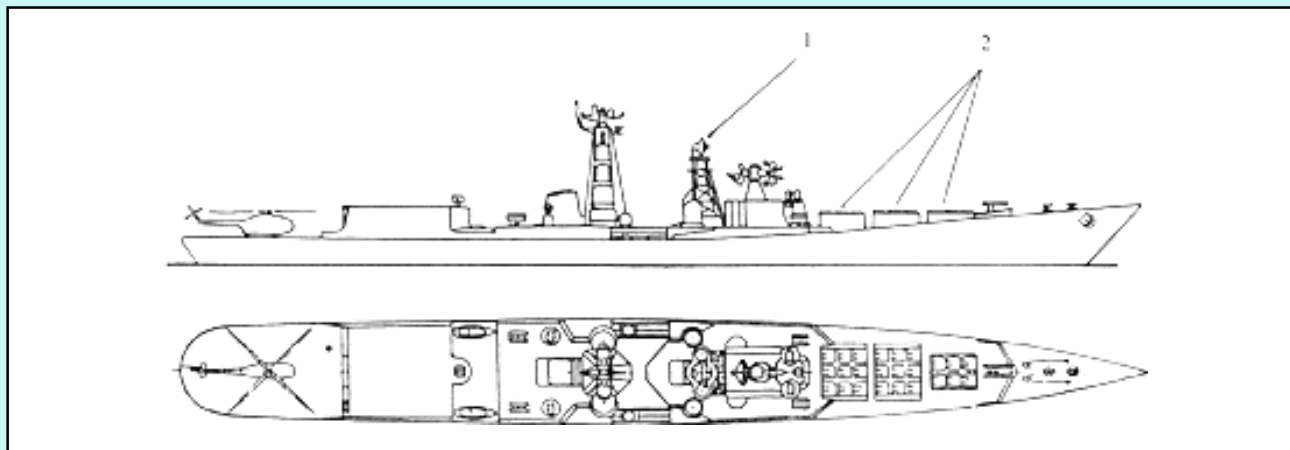
Ракетный корабль ПВО пр. 1126

1 - антенные посты системы управления ЗРК М-31; 2 - РЛС обнаружения; 3 - пусковая установка СМ-92 ракет КС-42 комплекса М-31; 4 - антенный пост системы управления "Ятаган" ЗРК М-1; 5 - пусковая установка СМ-102 комплекса М-1; 6 - погреба ЗУР комплекса М-31; 7 - погреба ЗУР комплекса М-1

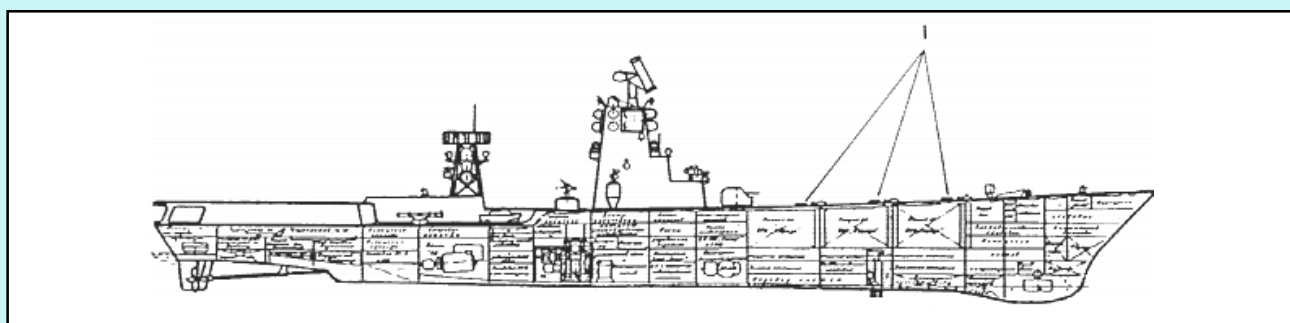


Корабль ПВО с РЛС дальнего воздушного дозора. Вариант А

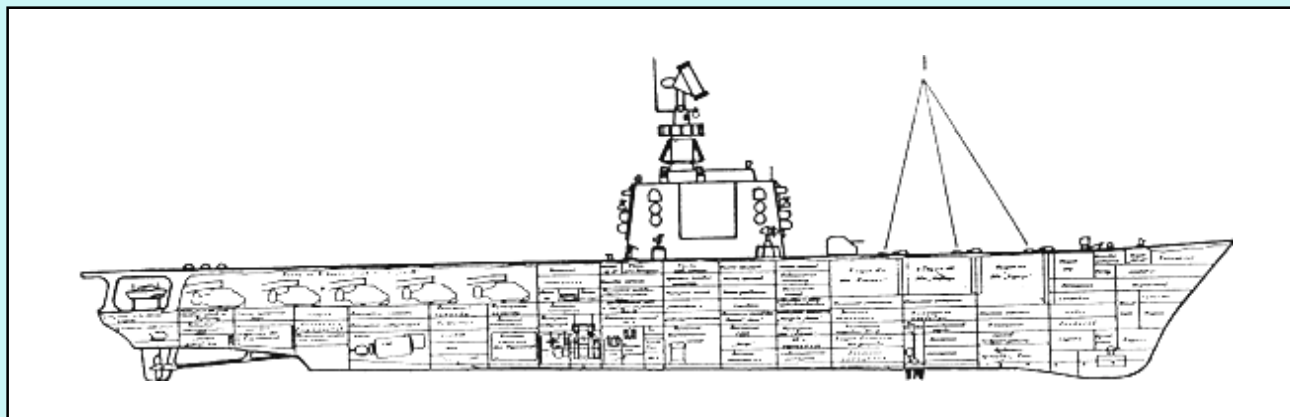
1 - РЛС дальнего воздушного дозора с антенной поверхностного распространения; 2 - РЛС типа "Ангара" с антенной поверхностного распространения для обнаружения надводных и воздушных целей; 3 - РЛС управления и наведения ЗУР; 4 - вертикальные контейнеры для ЗУР типа "Колеоптер"



Универсальный корабль многоцелевого назначения (УК-МН)
1 - РЛС наведения ЗУР "Зенит-Бином"; 2 - вертикальные контейнеры для хранения и запуска универсальных ракет (24 штуки)



Корабль ПВО дальней зоны
1 - погреб и пусковые установки ЗУР "Коршун"



Корабль ПЛО дальней зоны
1 - погреб и пусковые установки ЗУР "Коршун"

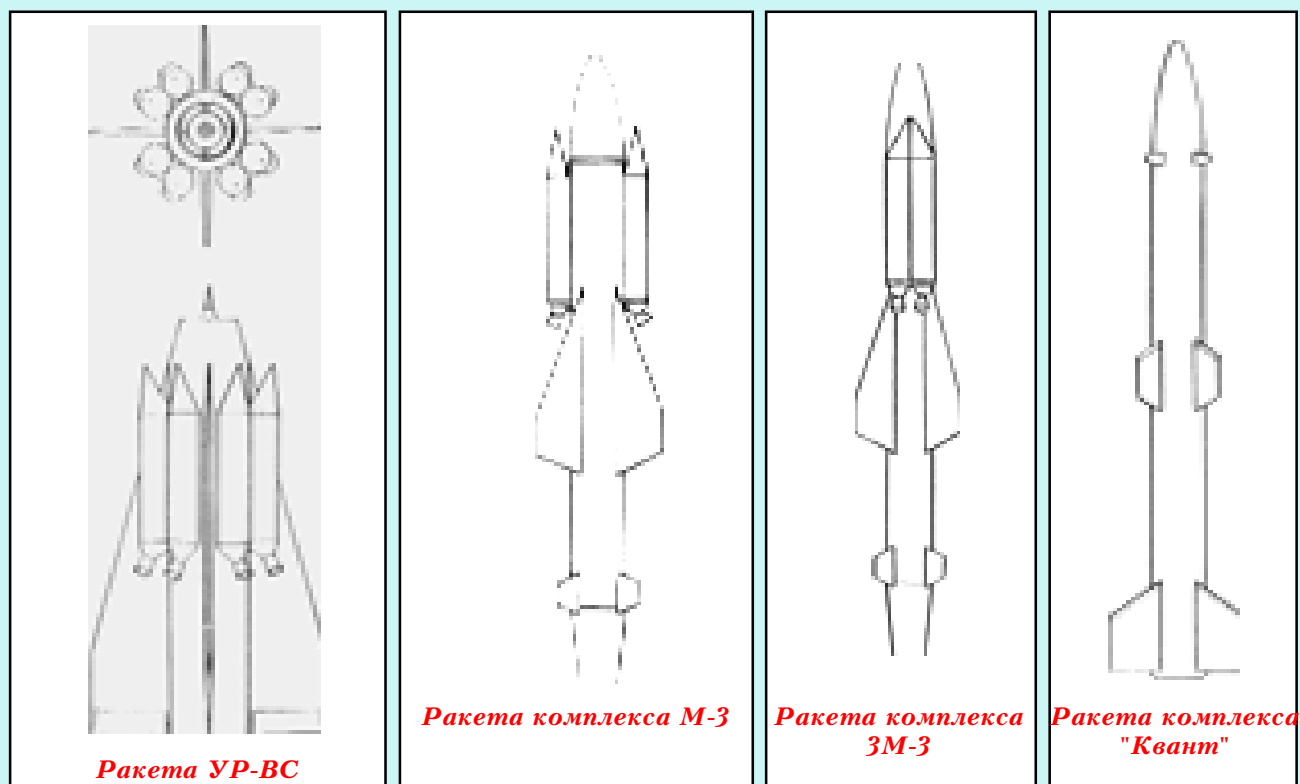
противолодочной ракетами для борьбы с надводными кораблями, подводными лодками и авиацией противника. Аппаратура комплекса разрабатывалась исходя из требования по обеспечению одновременного обстрела 8 целей 16 ракетами. Дальность стрельбы для универсальной ракеты – 75-85 км, для противолодочной – 100-150 км, длина ракет – 5,9 и 7,15 метра, стартовая масса 2033 и 2313 кг соответственно. Боезапас 80 или 48 универсальных и 16 или 12 противолодочных ракет для кораблей разных проектов. Старт ракет должен был производиться за счет порохового аккумулятора давления (ПАД) под углом 15 градусов из подпалубных пусковых установок.

Дальнейшие работы по комплексам ПВО с ЗУР вертикального старта велись в рамках исследований по теме "Квант".

Универсальный многоканальный комплекс "Квант" прорабатывался с середины 60-х годов НИИ-10 и ОКБ завода "Большевик" для кораблей пр. 1134А-К (боезапас 40 ракет), пр.1134Б-К (64 ракеты), пр.1144. Предлагалось создать комплекс с дальностью стрельбы по воздушным целям до 80 км при вертикальном старте ракет. Кроме ракет ПВО комплекс должен был иметь универсальные ракеты для возможности обстрела надводных целей, противолодочные ракеты

РАКЕТЫ КОРАБЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ БОЛЬШОЙ ДАЛЬНОСТИ

(сопоставление без соблюдения масштаба)



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРАБЕЛЬНЫХ ЗЕНИТНО-РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ БОЛЬШОЙ ДАЛЬНОСТИ

Характеристики комплексов:	М-3	М-31		С-300Ф
Состояние	проект 1958 года	проект 1959-1961 года	проект 1959-1961 года	на вооружении с 1983 года
Тип ЗУР	В-800 (В-755)	В-757 (В-757М)	КС-42 (ЗМ8)	5В55РМ
Границы зоны поражения, км: - дальняя - ближняя	55 10	45 (50-70) 10	55-60 8-12	75 (90) 5
Высота поражения цели, км: - минимальная - максимальная	2 25	. 20-25	3 (0,3) 20-25 (27)	0.025 25
Скорость поражаемых целей, м/с: - минимальная - максимальная	0 (800)	0 .	0 600-800	. 1200
Число обстреливаемых целей Число одновременно наводимых ракет	1 1-2	1 1-2	1 1-2	6 до 12
Темп стрельбы, сек	5	5	5	3
Метод наведения ракеты:	радиокомандный	радиокомандный	полуактивная РЛГСН	через ракету
Боекомплект (ракет) комплекса, шт	.	24	.	64_96
Корабли-носители	пр. 67, пр. 64, пр. 63, пр. 81	пр. 1126 пр.616	пр. 1126	пр. 1134БФ, пр. 1144, 11442 пр. 1164, пр. 1165

должны были использоваться в составе другого комплекса. Ракеты предполагалось хранить в вертикально расположенных барабанных установках на 8 ракет. По первоначальному плану эскизный проект предполагалось выполнить в 1967 году, технический проект – в 1969 году, опытные образцы должны были быть выпущены в 1971-1972 годах. Шестиантенная РЛС наведения с фазированной антенной решеткой должна была обеспечивать наведение зенитных ракет и противолодочных ракет "Метель" при темпе стрельбы 3 выстрела

в минуту. Для целеуказаний предполагалось использовать мощную корабельную РЛС "Восход". Работы по этому направлению не вышли дальше проектных проработок комплекса и кораблей – его носителей, но технические решения нашли воплощение при создании комплекса С-300Ф, работы по которому велись с 1966 года согласно Решению Правительства.

ЗЕНИТНАЯ РАКЕТНАЯ СИСТЕМА С-300П

Для Войск ПВО страны создавалась зенитная ракетная система средней дальности С-300П – вторая, принятая на вооружение, после зенитной ракетной системы большой дальности С-200 с построением группы дивизионов вокруг командного пункта, осуществляющего обработку текущей воздушной обстановки по данным радиолокационной разведки, целераспределение по дивизионам - стрельбовым каналам, управление боевыми действиями. При проектировании особое внимание уделялось развитию и использованию систем автоматического управления и разработке новых средств радиолокации. Головным разработчиком новой ракетной системы ПВО стало ЦКБ "Алмаз", возглавляемое Генеральным конструктором Б.В.Бункиным. Перед разработчиками системы С-300П была поставлена задача максимальной унификации аппаратуры и ракет с зенитным ракетным комплексом ВМФ С-300Ф, разрабатывавшимся ВНИИ "Альтаир".

Основное назначение системы С-300П – оборона административных и промышленных объектов, стационарных пунктов управления, штабов и военных баз от воздушного нападения стратегической, тактической, фронтовой авиации и стратегических крылатых ракет.

Организационно система С-300П сведена в полки. В каждый полк входит до двух командных пунктов системы, с возможностью подключения к системе автоматического управления (АСУ) ПВО; до двух групп из шести огневых дивизионов; одна-две технических батареи (81Ц6), осуществляющих прием, хранение и обслуживание ракетного вооружения; службы: управления, ракетно-артиллерийского вооружения; ремонтные базы и подразделения автослужбы.

Командный пункт системы в составе пункта боевого управления (ПБУ) и радиолокатора обнаружения (РЛО) осуществляет разведку воздушной обстановки, определение государственной принадлежности обнаруженных воздушных объектов, целераспределение по огневым дивизионам и общее руководство боевыми действиями полка. Средства управления предназначены и специально адаптированы для управления группировкой зенитно-ракетных систем большой и средней дальности (С-200 и С-300П различных модификаций) при общем количестве систем в составе группировки – до

шести.

Управление системами осуществляется по собственным радиолокационным данным, данным от управляемых систем и средств разведки, по информации от средств управления соседних группировок и средств вышестоящего уровня.

Система С-300П может работать в сочетании с АСУ ПВО: "Сенеж" (5С99М), "Сенеж-М" (5С99М-1), "Байкал" (5Н37), "Байкал-1" (73Н6).

Зенитный ракетный комплекс системы С-300П создавался в двух вариантах. В транспортируемом варианте – С-300ПТ все боевые элементы перевозятся с помощью полуприцепов и транспортных автопоездов, а при боевой работе контейнеры с оборудованием располагаются на земле (в укрытиях). Самоходный вариант комплекса – С-300ПС, все боевые элементы которого смонтированы на машинах высокой и повышенной проходимости, проектировался с учетом выявленных недоработок и был принят на вооружение несколько позже комплекса С-300ПТ.

Испытания и доведение опытного варианта ракетного комплекса системы С-300П и комплексов практически всех последующих модификаций проводились на полигоне "А" Войск ПВО (площадка N72) в районе города Сары-Шаган у озера Балхаш (Казахстан) с середины 70-х годов. Там же отрабатывались средства радиолокационной разведки, элементы управления и производилось сопряжение системы в полном составе. Собственно полигон "А" создавался по Постановлению ЦК КПСС и СМ СССР от 17 августа 1956 года для испытаний зенитно-ракетных систем противовоздушной обороны.

Впервые элемент системы С-300П – пусковые установки 5П85Д были открыто представлены на военном параде 9 мая 1990 года на Красной площади Москвы. Начиная с 1992 года комплексы системы С-300П стали практически непременными участниками различных выставок вооружения, парадов, других торжественных мероприятий на территории России.

Комплексы системы С-300П получили на западе кодовое наименование – SA-10 "Grumble".

ЗЕНИТНЫЙ РАКЕТНЫЙ КОМПЛЕКС С-300ПТ

Первый серийный вариант многоканального зенитного ракетного комплекса системы С-300П поступил на вооружение Советской Армии в 1978 году.

Комплекс С-300ПТ был принят на вооружение в составе: командного пункта комплекса, состоящего из многофункционального радиолокатора подсвета и наведения (ППП, контейнер Ф1), кабины боевого управления (КБУ, контейнер Ф2), стартовой батареи (до 12 буксируемых пусковых установок, 4 контейнера подготовки старта – контейнеры Ф3А).

Антенный пост многофункциональной РЛС подсвета и наведения смонтирован на опорно-поворотном устройстве, установленном на транспортную повозку ФР-10. При переводе в боевое положение рама повозки ФР-10 устанавливается на грунт; раздвигаются две станины и повозка снимается с ходов.

Антенное устройство поста состоит из фазированных антенных решеток с цифровым управлением положением луча. При разворачивании комплекса в лесистой или сильно пересеченной местности антенный пост может быть поднят на унифицированную вышку 40В6 или 40В6М(МД).

В аппаратном контейнере Ф2 размещены рабочие места операторов, многопроцессорная ЭВМ, аппаратура обнаружения целей, сопровождения целей и ракет, аппаратура связи и управления средствами ЗРК.

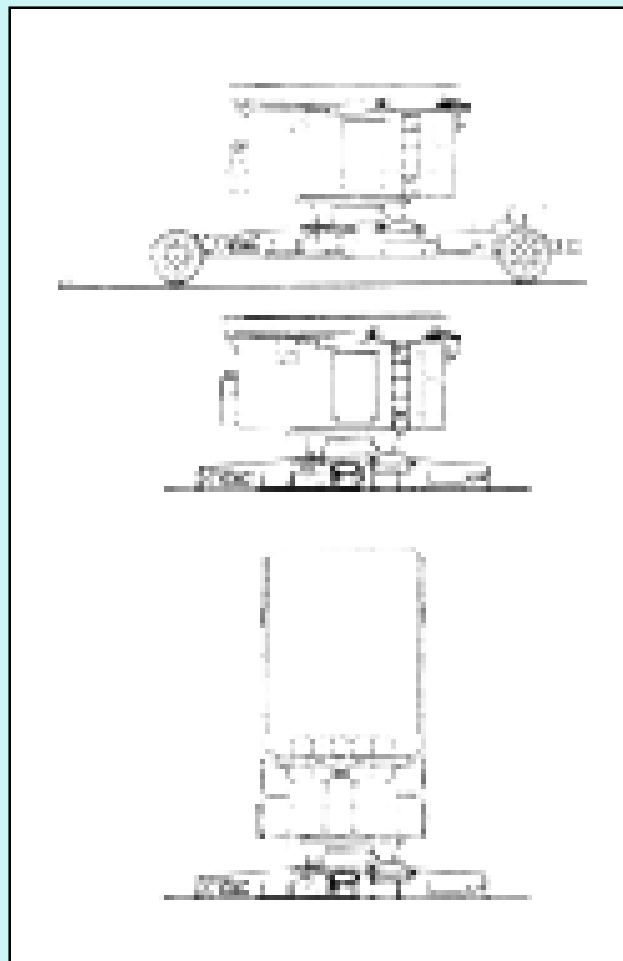
Контейнер Ф2 на позиции располагается на специальном основании или стойках непосредственно на грунте или в укрытиях (в капонирах или за обваловками).

Работы по созданию перевозимой пусковой установки 5П851, обеспечивающей вертикальный старт ракет из транспортно-пускового контейнера (ТПК), проводились в КБСМ (бывшее ЦКБ-34) под руководством главного конструктора А.Ф.Уткина. Буксируемые пусковые установки 5П851 (5П851А) комплекса С-300ПТ – полуприцепы, обеспечивающие транспортировку четырех транспортно-пусковых контейнеров и перевод их в боевое положение. Пакет ТПК поднимался в сторону тягача после отцепления полуприцепа, установки разводимых гидравлических опор, проведения горизонтирования на выбранной позиции. Пусковые установки (ПУ) на позиции размещались на удалении в несколько десятков метров от контейнера подготовки ракет и управления стартом (Ф3А) при кабельном соединении с последним. Следует отметить, что принятие концепции и реализация вертикального старта позволяют осуществлять обстрел целей, летящих с любых направлений, с любой ПУ (из любого ТПК) комплекса без каких-либо ограничений. Пусковая установка 5П851А выпускалась в нескольких вариантах, внешне отличавшихся формой разводимых станин, гидравликой и месторасположением стойки артиллерийской панорамы. Выпуск ПУ производился до начала 80-х годов, в настоящее время ПУ типа 5П851 сняты с вооружения. ПУ типа 5П851 можно увидеть на демонстрационной площадке Центрального музея Вооруженных Сил в Москве.

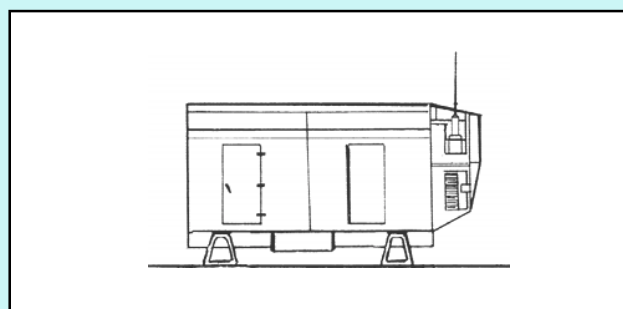
Информационное взаимодействие всех боевых элементов комплекса осуществляется по радиолинии.

Для транспортировки контейнера Ф2 при смене дивизионном позиции используется транспортный автопоезд 5Т58, контейнеры Ф3А транспортируются парами также на автопоездах.

Ракета комплекса С-300ПТ – 5В55 и ее модификации разработаны КБ “Факел” (Москва) и производились ПО “Северный завод” (Ленинград).



Контейнер Ф1 в транспортном и боевом положении



Контейнер Ф2

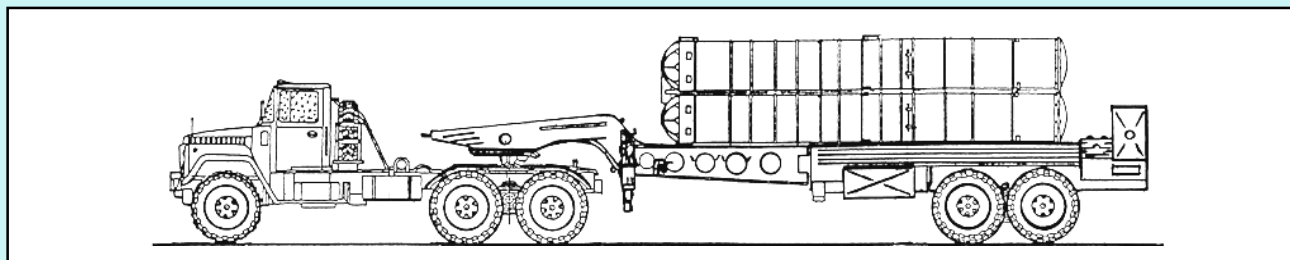


Контейнер Ф3

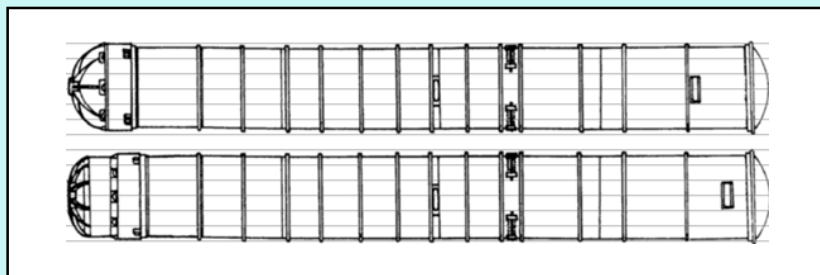
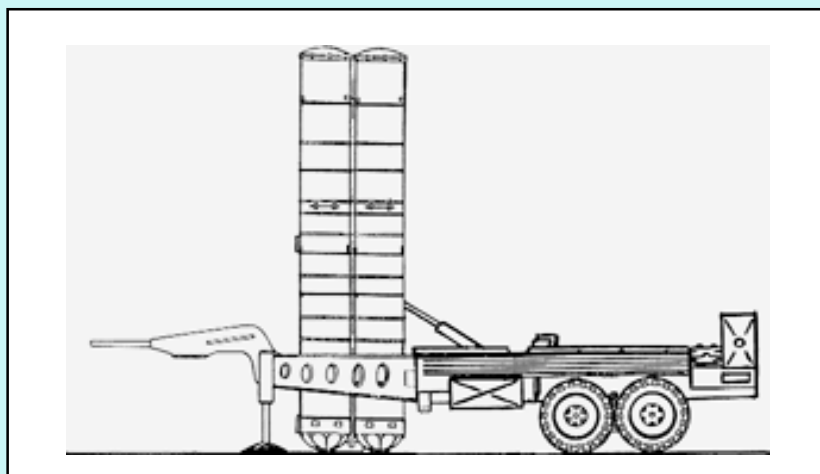
Ракета выполнена по схеме “несущий корпус” с четырьмя цельноповоротными, складывающимися управляющими поверхностями в хвостовой части.

Пуск ракеты из вертикально расположенного ТПК 5П86 осуществляется следующим образом. После 15 секундного цикла подготовки, за время которой выполняется проверка бортовых систем ракеты и при наличии целей, назначенных для обстрела, в автопилот вводятся параметры начального участка траектории полета и выдается разрешение на пуск ракеты. Контейнер наддувается пороховым аккумулятором давления (ПАД), выбивается предварительная ослабленная радиальными канавками крышка контейнера, сделанная из композиционных материалов (дублирующая металлическая крышка контейнера используется только при транспортировке). Старт ракеты из вертикально

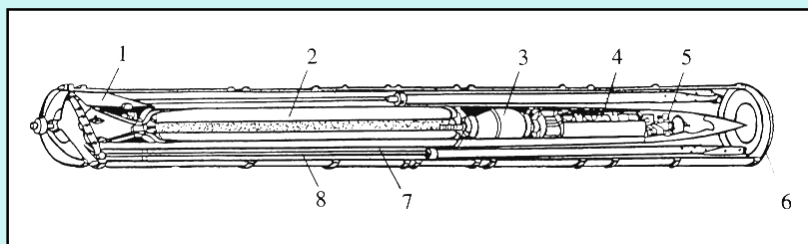
расположенного ТПК производится принудительно с помощью катапульты, приводимой в действие при срабатывании порохового аккумулятора давления. Давлением в цилиндрах катапульты, расположенных в ТПК вдоль ракеты, приводятся в движение соединенные под ракетой штоки. Ракета выбрасывается из контейнера катапультой на высоту около 20 метров. Одновременно с выходом ракеты из контейнера раскрываются управляющие аэродинамические поверхности. При достижении ракетой практически нулевой скорости запускается маршевый двигатель и газовые рули по программе, заложенной в автопилот перед стартом, склоняют ракету в плоскость наведения и разворачивают ее: вокруг продольной оси для совмещения основной плоскости ракеты и плоскости наведения; по углу тангажа - для полета в точку встречи с целью. Для скорейшего



Пусковая установка 5П851 в транспортном и боевом положениях



Контейнеры ракет 5В55К



Зенитная ракета и ТПК

- 1 - рулевые поверхности;
- 2 - твердотопливный двигатель;
- 3 - осколочно-фугасная боевая часть;
- 4 - бортовая аппаратура управления;
- 5 - радиолокационный визир;
- 6 - крышка контейнера;
- 7 - направляющая;
- 8 - шток катапульты.

вывода на кинематическую траекторию, ракета оснащена газовыми рулями, обеспечивающими ее энергичный разворот в направление на цель.

По заложенным в автопилот параметрам начального участка траектории полет ракеты происходит до захвата ее системами слежения радиолокатора подсвета и наведения, после чего начинается управляемый полет ракеты. Наведение ЗУР на цель осуществляется по командам, передаваемым на борт ракеты через РПН.

Точка встречи ракеты с целью рассчитывается ЦВК, входящим в состав контейнера Ф2 и постоянно уточняется исходя из текущего положения цели относительно ракеты по информации, поступающей от РПН 5Н63.

Темп стрельбы – 3-5 секунд, одновременно может быть обстреляно до 6 целей 12 ракетами при наведении на одну цель до двух ракет.

Имелись следующие модификации ракеты: 5В55К, 5В55КД – радиокомандные с традиционным способом наведения, 5В55Р – с полуактивной головкой наведения для увеличения точности наведения на большой дальности.

В качестве метода наведения ракеты 5В55Р на цель был принят усовершенствованный радиокомандный метод, заключающийся в органичном соединении радиокомандного наведения на начальном и среднем участках траектории с методом "сопровождения цели через ракету" на конечном. Команды наведения для ракеты 5В55Р вырабатываются по координатам цели и ракеты, измеряемым РПН, и по данным сопровождения цели бортовым радиолокационным визиром ЗУР - метод сопровождения цели через ракету (аналогичный метод применяется и в американском комплексе "Patriot"). Эти сведения сравниваются с теми, которые получены с помощью РПН, непрерывно сопровождающего цель. ЦВК пункта управления производит обработку информации, вырабатывает команды наведения, передаваемые затем на борт ракеты. Путем сравнения информации от РПН и радиолокационного визира ракеты могут выявляться цели, действующие под прикрытием радиопомех. Благодаря такому методу наведения удается реализовать все лучшее как в командном методе наведения, так и в полуактивном, что обеспечивает высокую эффективность поражения целей при работе в условиях постановки противником активных помех различных типов, при обстрелах групповых и низколетящих целей. Примененный принцип наведения сделал всю систему практически нечувствительной к различным мерам радиоэлектронного противодействия, позволил организовать полет ракеты по оптимальным траекториям с низким расходом кинетической энергии и обеспечил поражение целей с высокой эффективностью. Подрыв боевой части при встрече ЗУР с целью осуществляется по команде от бортового полуактивного радиовзрывателя. Его режим работы в зависимости от класса и параметров движения цели задается командами, поступающими на борт ЗУР от РПН.

Проектирование и экспериментальное изготовление ракет типа 5В55 для ЗРК С-300П и С-300Ф различных модификаций велось со второй половины 60-х годов с использованием самых прогрессивных технологий. МКБ "Факел" проводит их всестороннюю наземную отработку с применением уникальных методик на многофункциональном испытательном комплексе. Проводятся климатические, транспортные, теплопрочностные, радиотехнические и другие испытания. На основе результатов, полученных в ходе проведения исследований моделей ракет различных аэродинамических компоновочных схем и опытных образцов ракет, для 5В55 была выбрана бескрылая схема.

Зенитная управляемая ракета 5В55 всех модификаций с корпусом из высокопрочного алюминиевого сплава имеет твердотопливный однорежимный двигатель, время работы которого 8-10 секунд. Стартовая масса – 1480 кг у ракеты 5В55КД и 1664 кг – у ракеты 5В55Р. Максимальная дальность стрельбы до 47 км и 75 км для ракет 5В55К и 5В55Р соответственно.

При создании первой отечественной зенитной ракеты средней дальности с вертикальным стартом из ТПК были рассмотрены различные способы реализации принудительного старта, и после их тщательного сравнения был принят вариант с катапультирующим устройством. Вертикальный старт в совокупности с использованием устройствклонения ракеты в направлении к цели обеспечивает возможность кругового обстрела из любой пусковой установки, минимальное время между запуском ракет, минимальное воздействие газовой струи на элементы ракетного комплекса,

универсальность наземного и морского вариантов ракет.

Ракеты поставляются заводом-изготовителем в ТПК и в течение 10 лет не требуют проверок и каких-либо регулировок. Ракеты 5В55 различных модификаций выпускались ПО "Ленинградский Северный завод". Освоение ракеты для серийного производства объединением велось с 1978 года. К настоящему времени их выпуск прекращен и производится серийный выпуск новой ракеты 48Н6.

Комплекс С-300ПТ в середине 80-х годов был модернизирован и по своим возможностям стал аналогичен комплексу С-300ПС. Его поставки в войска производились под обозначением С-300ПТ-1. Все контейнеры этого варианта комплекса при боевой работе находятся на автомобильных полуприцепах. Применяемые пусковые установки 5П851А - доработанный с целью повышения надежности и удобства технического обслуживания вариант ПУ 5П851. Для перезарядки ПУ использовались заряжающие машины 5Т99 на базе шасси автомобиля КраЗ-255.

Позднее выпускался доработанный вариант С-300ПТ-1А, ранее выпущенные комплексы С-300ПТ проходили доработку в войсках. Со второй половины 80-х годов стали использоваться заряжающие машины 5Т99М на базе КраЗ-260.

Номенклатура и описание придаваемых огневым (ракетным) дивизионам средств энергообеспечения, радиолокационной разведки и сопряжения с КП приводятся ниже.



**Пусковая установка 5П851 в экспозиции
Центрального музея Вооруженных сил**

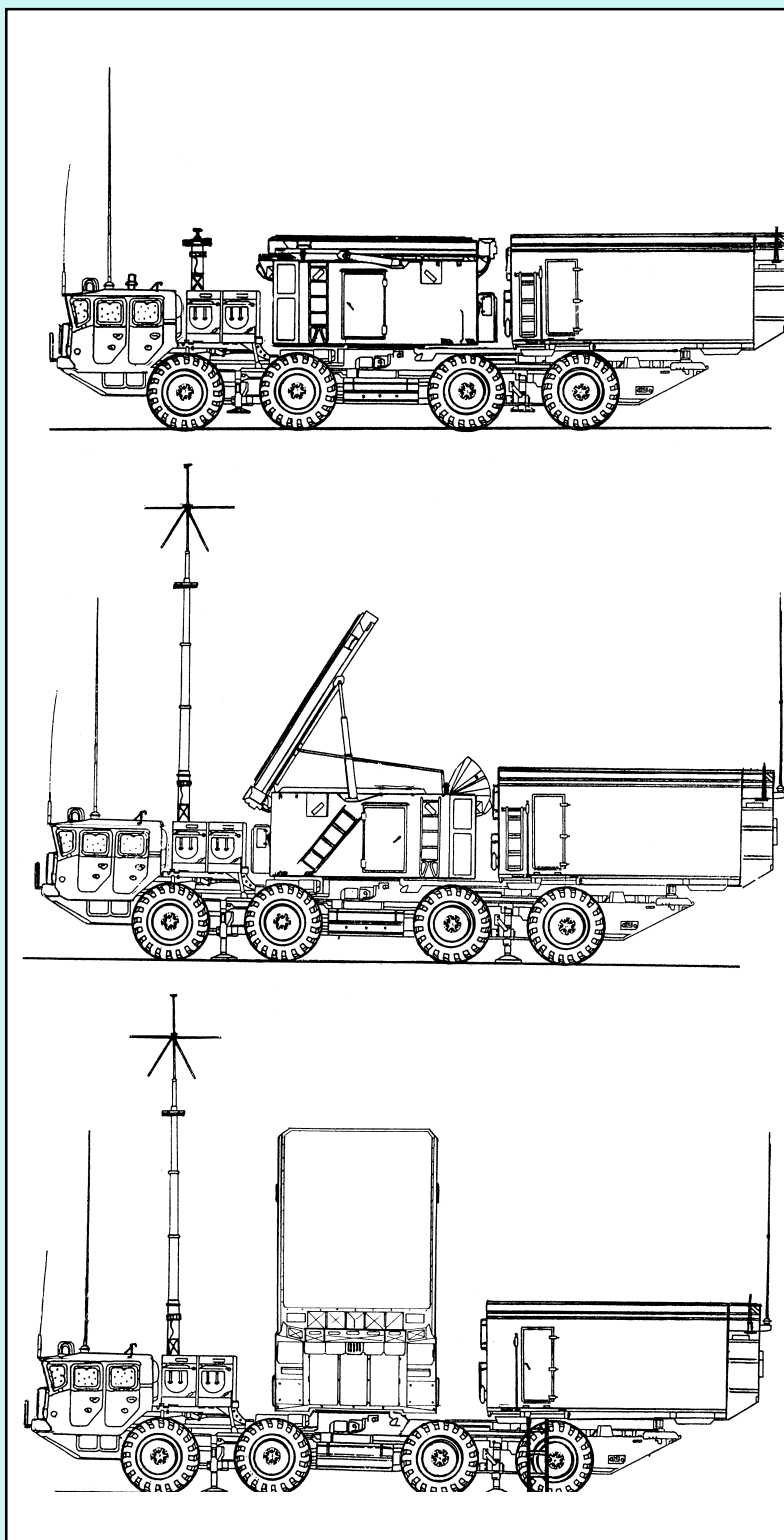
ЗЕНИТНЫЙ РАКЕТНЫЙ КОМПЛЕКС С-300ПС (С-300ПМУ)

Самоходный вариант зенитного ракетного комплекса системы С-300П, получивший обозначение С-300ПС (экспортный вариант – С-300ПМУ) поступает на вооружение с 1982 года. Головной разработчик – НПО "Алмаз", главный конструктор комплекса С-300ПС – Александр Леманский. В отличие от комплексов С-300ПТ, размещаемых в основном на подготовленных позициях в сильно пересеченной или труднопроходимой для техники местности, комплексы С-300ПС предназначались для боевого применения с использованием маневра на местности.

Основной элемент комплекса С-300ПС (он же огневой зенитно-ракетный дивизион) – командный пункт 5Н63С в составе: радиолокатора подсвета цели и наведения (РПН, контейнер Ф1С – приемопередающая кабина с запросчиком) и кабины боевого управления (КБУ, аппаратный контейнер Ф2К). КП монтируется на шасси Ф20 на базе автомобиля МАЗ-543М. В состав шасси входят: система электропитания 5С17 с двумя газотурбинными агрегатами питания (ГАП) и генератором отбора мощности (от двигателя автомобиля МАЗ); телескопическое антенно-мачтовое устройство (АМУ) для связи с вышестоящим командным пунктом и системой автоматического управления. Конструкция шасси Ф20 позволяет вести боевую работу непосредственно "с колес" после установки машины на гидравлические опоры (ошибки горизонтирования обчитывает специальный вычислительный блок, находящийся в контейнере Ф1С). Кабельное подключение к другим элементам комплекса и источникам электропитания делается по необходимости и при наличии времени.

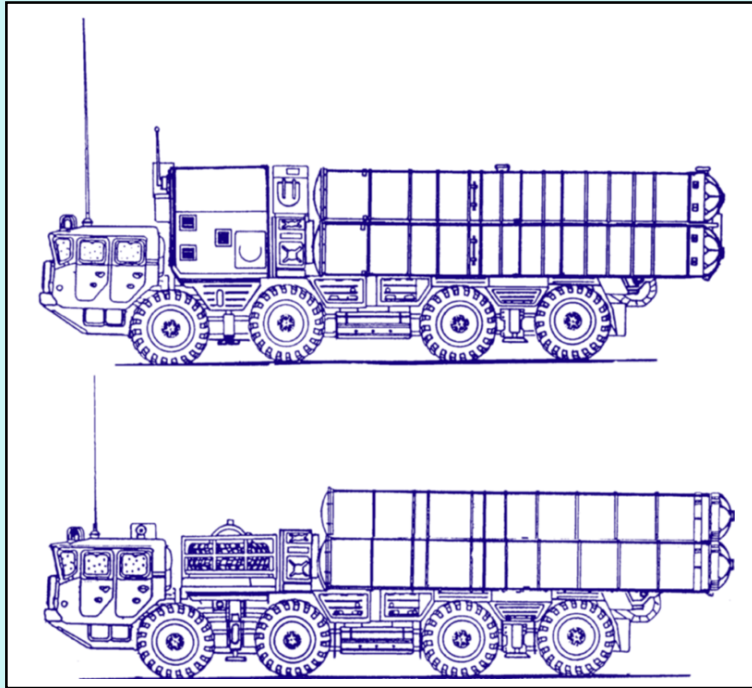
Радиолокатор непрерывного излучения с ФАР обеспечивает поиск, допоиск по целеуказанию, сопровождение целей, высокую точность наведения на них ракет в условиях интенсивных отраженных сигналов от местных предметов и сильного радиопротиводействия со стороны противника.

В основные боевые средства каждого дивизиона входит до четырех пусковых комплексов 5П85СД. В состав комплекса 5П85СД входят основная пусковая установка (ПУ) 5П85С, оснащенная контейнером подготовки и управления стартом ракет Ф3С, системой автономного электропитания 5С18А, до двух "дополнительных" пусковых установок 5П85Д, оснащенных системой внешнего электропитания 5С19А, управляемых через контейнер Ф3С на ПУ 5П85С. Все пусковые установки смонтированы на шасси четырехосных большегрузных автомобилей повышенной проходимости МАЗ-543М и несут по четыре транспортно-пусковых контейнера (ТПК) с ракетами 5В55

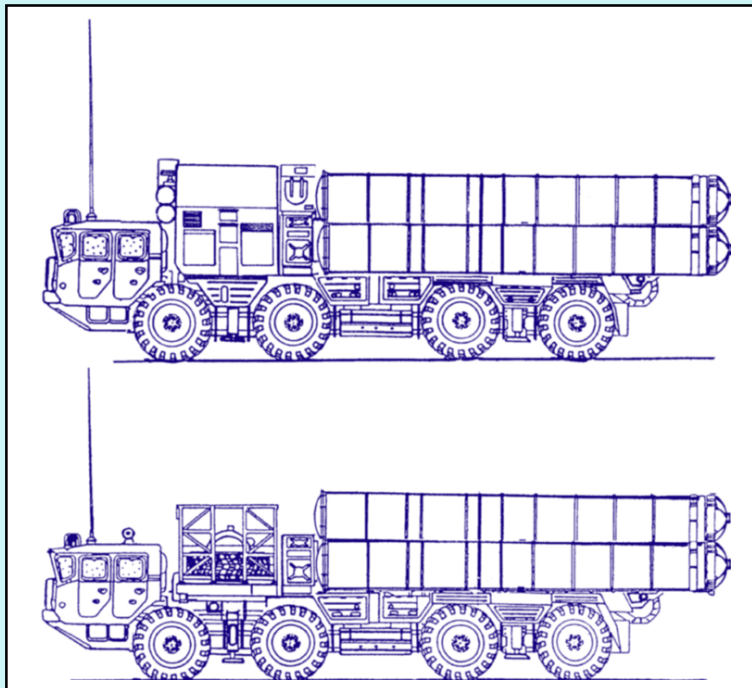


Командный пункт 5Н63С в транспортном и боевом положениях

различных модификаций. Масса ПУ 5П85С – 42150 кг. Габариты пусковой установки: длина – 13,11 м, ширина – 3,15 м, высота – 3,8 м. Работы по созданию самоходных пусковых установок 5П85С и 5П85Д (и их экспортных модификаций), обеспечивающих вертикальный старт ракет, проводились в КБСМ под руководством Главного конструктора А.Ф.Уткина, а с 1979 года - под руководством



Пусковые установки 5П85С и 5П85Д ранних серий



Пусковые установки 5П85С и 5П85Д поздних серий

Н.А.Трофимова и В.А.Самойлова.

Машины пусковых комплексов при разворачивании в боевое положение устанавливаются на гидравлические опоры, при этом ошибки горизонтирования практически полностью компенсируются специальным блоком на ПУ.

ПУ 5П85Д на позиции устанавливаются попарно относительно ПУ 5П85С таким образом, что расстояние между кабинами автомобилей МАЗ-543 составляет 2-3 метра (что определяется длиной кабеля подключения ПУ 5П85Д к контейнеру ФЗС), а расстояние между пакетами ТПК – 5-6 метров. Все ПУ 5П85С должны быть ориентированы кабинами на РПН (точно угловое расположение ПУ определяется по реперам на контейнере

Ф2С и шасси Ф20 с помощью артиллерийских панорам, установленных на ПУ 5П85С) и располагаются на расстоянии до ста метров от него.

Связь пусковых установок 5П85С с ПБУ для управления работой контейнера ФЗС и обеспечения подготовки ракет осуществляется по радиолинии через антенну, расположенную за кабиной водителя ПУ на контейнере ФЗС. На поздних сериях ПУ применяется дискообразная антенна системы связи.

Основная ракета комплекса С-300ПС – 5В55Р (В-500Р) с дальностью стрельбы до 75 (по некоторым данным 90) км, используются и ракеты типа 5В55КД.

Время разворачивания комплекса и перевода из походного положения в боевое – 5 минут, перехода из дежурного режима в боевой – определяется временем автоматического проведения контроля функционирования систем комплекса и выхода передатчиков на режим высокого напряжения. Все операции проводятся боевыми расчетами из кабин машин пусковых комплексов и КБУ. Следует отметить, что время перевода зенитного ракетного дивизиона (зрдн) С-300ПС с марша в боевое положение и из боевого положения в походное более чем на порядок уменьшено по сравнению с мобильными (перевозимыми) комплексами типа С-75 и С-125, ранее принятыми на вооружение ПВО страны.

Все машины МАЗ-543М дивизиона С-300ПС оснащены приборами ночного видения и радиостанциями для связи на марше.

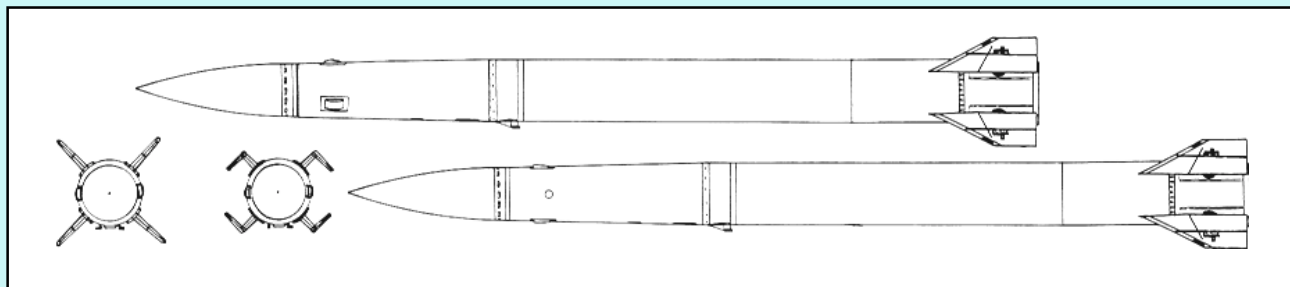
При боевой работе взаимодействие всех участвующих единиц техники осуществляется по каналам телеметрической связи (радиолиния). Кабельное подключение предусмотрено между пусковыми установками 5П85Д и 5П85С (к контейнеру ФЗС) комплексов 5П85СД и между пусковыми 5П85С и контейнером Ф2К. При наличии времени к соответствующим потребителям подключаются системы внешнего электропитания (СВЭП).

Темп стрельбы – 3-5 секунд, одновременно может быть обстреляно до 6 целей 12 ракетами при наведении на каждую цель до двух ракет. Предусмотрен режим стрельбы по наземным целям.

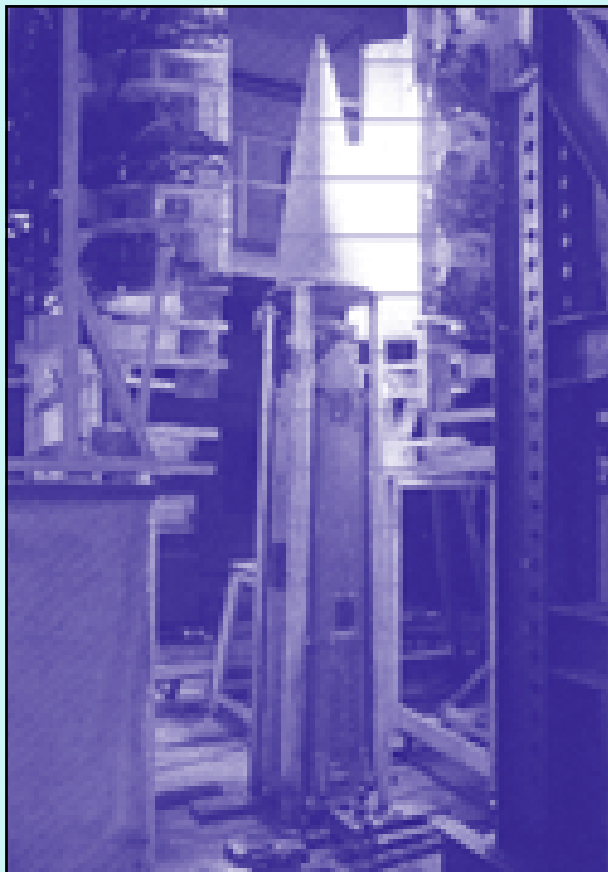
Согласно техническому заданию комплекс не предназначался для перехвата тактических баллистических ракет, но проведенные после "Войны в Персидском заливе" полигонные испытания позволили установить, что комплекс способен успешно справляться с решением этой задачи.

С целью повышения боевой эффективности и автономности при ведении боевых действий зенитным ракетным дивизионам системы С-300П придаются дополнительные средства и средства технического обслуживания.

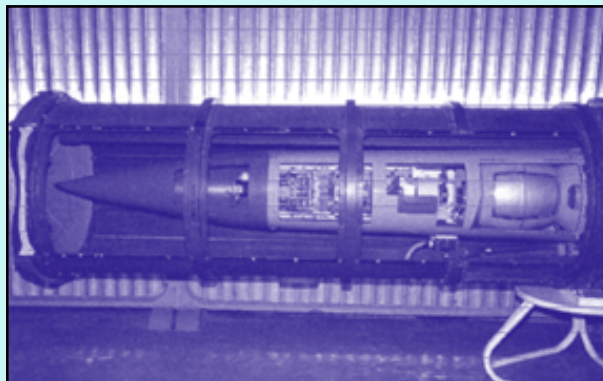
Обмен информацией с командным пунктом системы (КПС) осуществляется через АМУ (антенно-мачтовое устройство), установленное на шасси Ф20. При удалении



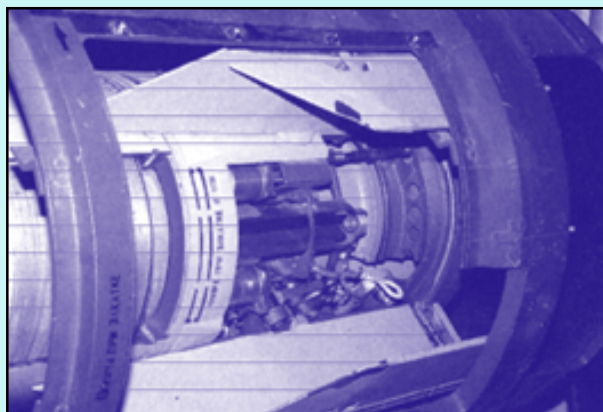
Ракета 5B55



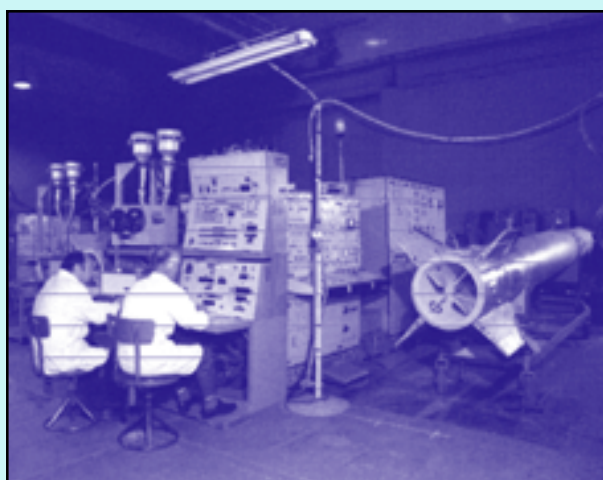
*Головная часть ракеты 5B55 на
испытательном стенде (Фото НПО "Факел")*



*Головная часть ракеты 5B55
(Фото НПО "Факел")*



*Хвостовая часть ракеты 5B55
(Фото НПО "Факел")*



Ракеты 48Н6 в цехах ЛСЗ



Командный пункт 5Н63С в походном положении



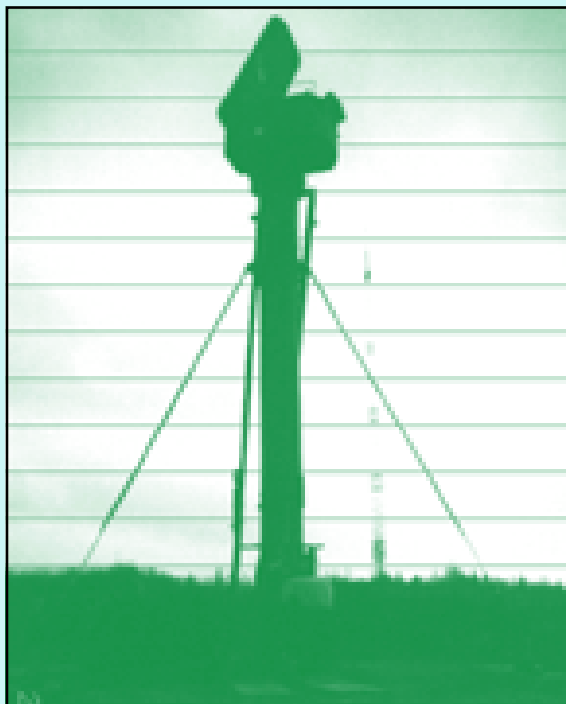
Командный пункт 5Н63С в боевом положении



Контейнер Φ3С, установленный на ПУ 5П85С



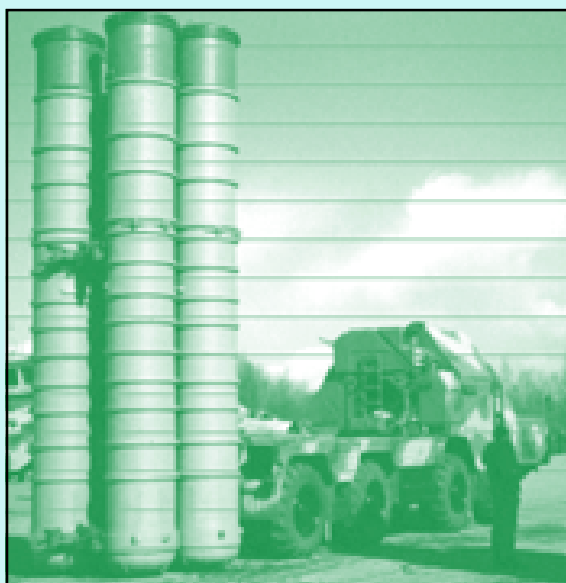
Пусковая установка 5П85С



Контейнер Φ1С, установленный на вышке 40В6М



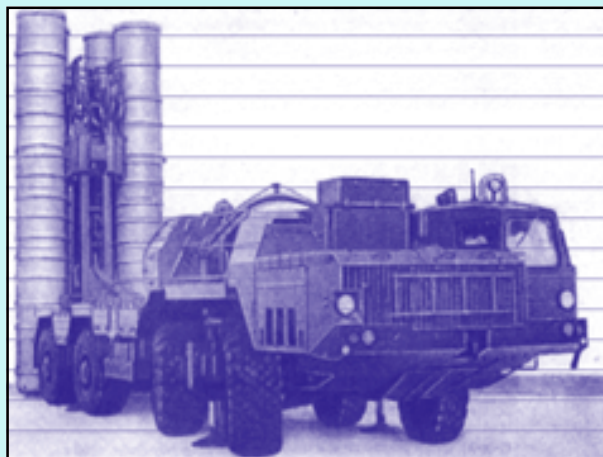
Пусковая установка 5П85С в боевом положении



Пусковая установка 5П85С в боевом положении



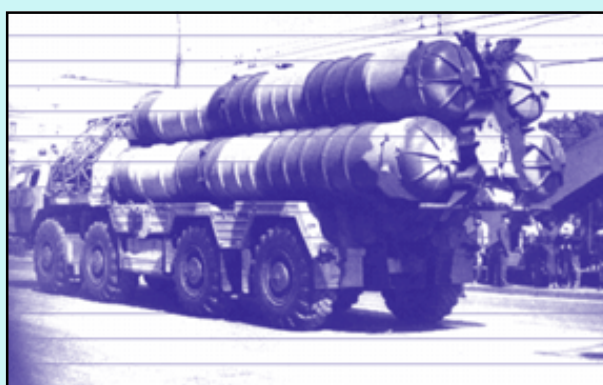
Пусковая установка 5П85С первых серий выпуска



Пусковая установка 5П85Д первых серий выпуска



Пусковая установка 5П85С поздних серий выпуска



Пусковая установка 5П85Д поздних серий выпуска

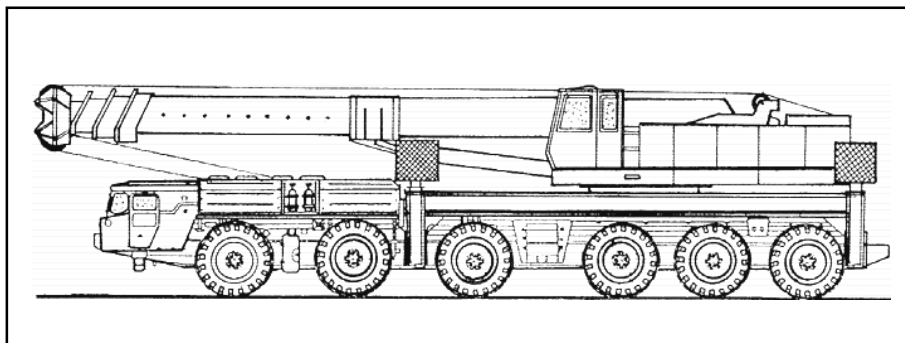
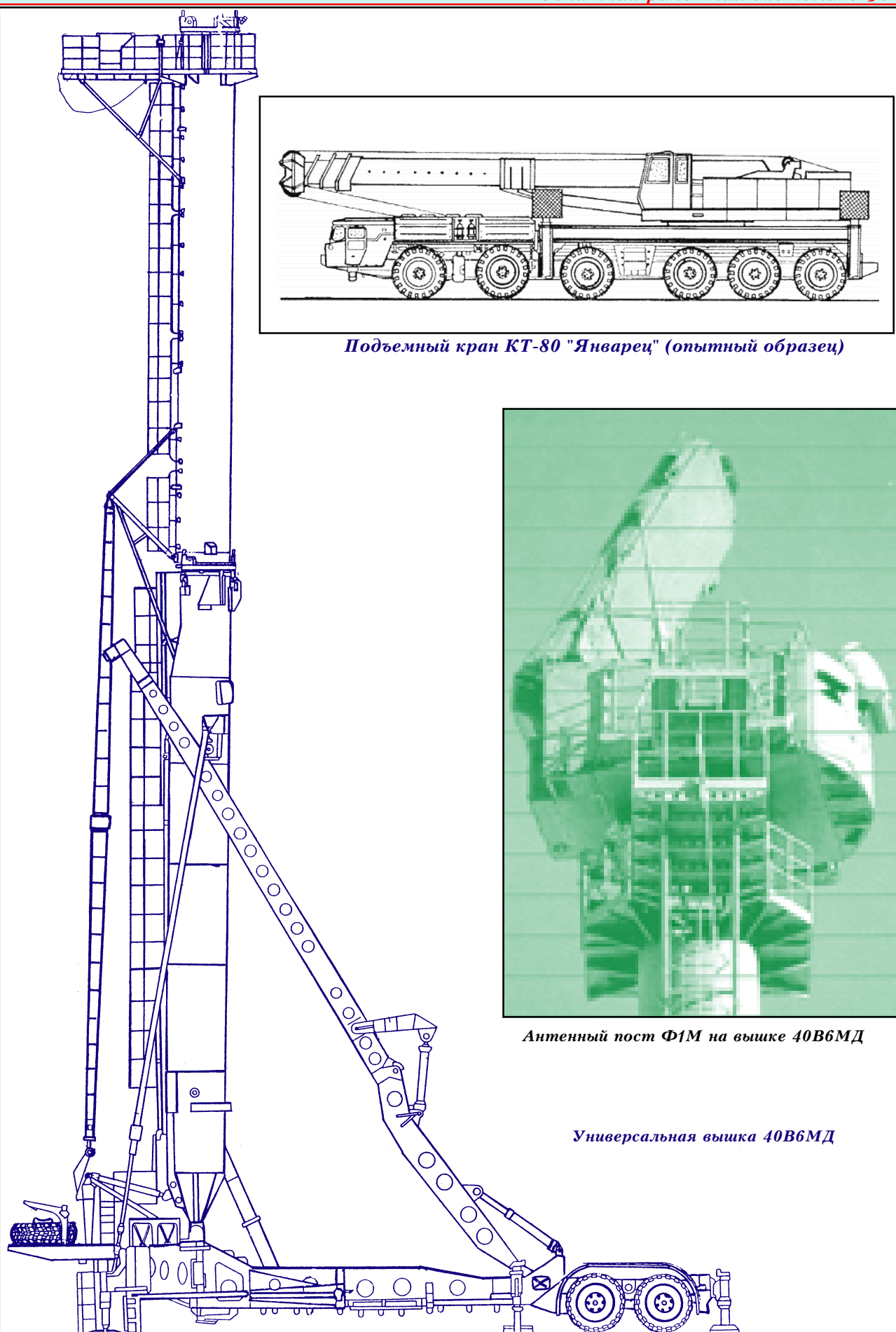
расположения дивизиона более чем на 20 км от расположения командного пункта системы в состав дивизиона вводится АМУ ФЛ-95 (ФЛ-95М, ФЛ-95МА) – телескопическая ферменная мачта высотой до 25 метров на базе шасси автомашины ЗИЛ-131Н (АМУ “Сосна”) – для осуществления устойчивого обмена телеметрической информацией о воздушной обстановке и по ведению боевых действий. После доопределения координат цели с помощью РПН она берется на сопровождение и при необходимости обстреливается. Автоматически осуществляется просмотр приземной кромки, в которой могут появиться низковысотные цели. ЦВК комплекса производит оценку помеховой обстановки и подавление помех как пассивных, так и активных.

Для расширения возможностей по обнаружению и сопровождению маловысотных целей при развертывании зенитных дивизионов и подразделений радиотехнических войск (РТВ) в лесистой или сильно пересеченной местности в войсках ПВО страны с 60-х годов использовались стационарные вышки для подъема антенных постов СНР, РЛС разведки и целеуказания. Применительно к комплексам С-300П различных модификаций для размещения РПН была разработана универсальная передвижная вышка 40В6М высотой около 25 метров, буксируемая в транспортном положении тягачем МАЗ-537. Вышка принята на вооружение в конце 70-х – начале 80-х годов. Несколько позже была разработана и принята на вооружение вышка 40В6МД высотой около 39 метров, отличающаяся от вышки 40В6М дополнительной 13-метровой надставкой. Для перевозки дополнительной секции вышки 40В6МД используется автопоезд на базе полуприцепа МАЗ-938.

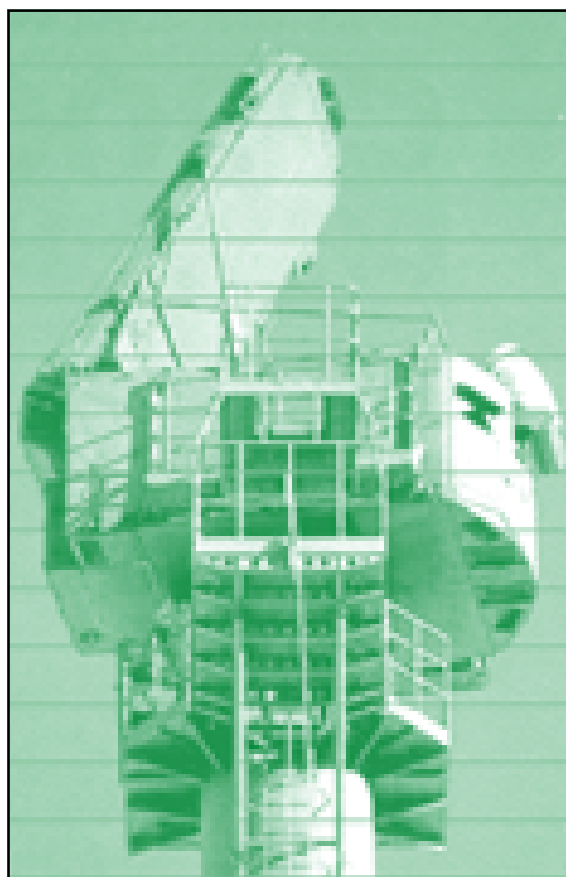
Установка вышки 40В6М и подъем РПН осуществляется за 1 час штатными средствами вышки, для вышки 40В6МД – за 2 часа при использовании штатных средств и дополнительно подъемного крана типа КТ-80 “Январец” или аналогичного ему по грузоподъемности и высоте подъема груза. Кран КТ-80 (КС-7571) грузоподъемностью до 80 тонн создан ГСКТБ с использованием шасси подвижных пусковых установок стратегического ракетного комплекса “Пионер” – шестисоснового автомобиля повышенной проходимости МАЗ-547А. Изготовление кранов по заказам производилось ПО “Завод им. Январского восстания” (г. Одесса).

Для расширения возможностей по обнаружению маловысотных целей дивизиону придается устанавливаемый на универсальной передвижной вышке низковысотный обнаружитель (НВО) 5Н66М, разработанный в НПО “Утес” (Москва) под руководством Л. Шульмана и принятый в конце 70-х годов после проведения серии испытаний на вооружение Войск ПВО страны. Ранние выпуски НВО 5Н66 поставлялись для комплексов С-300ПТ в составе: контейнер Ф5, вышка 40В6 и система автономного электроснабжения (САЭС) – дизель-электростанция 5И57 (5И57А), выносная аппаратура в контейнере Ф2 и распределительно-преобразовательное устройство 5И58 (5И58А). Управление работой НВО, определяющим азимут, дальность и скорость цели, осуществляется из кабины Ф2. Точность определения координат: дальность – 250 м, азимут – 20 угловых минут, скорость – 2,4 м/с. Потребляемая мощность – 55 кВт.

Модифицированный вариант НВО 5Н66М

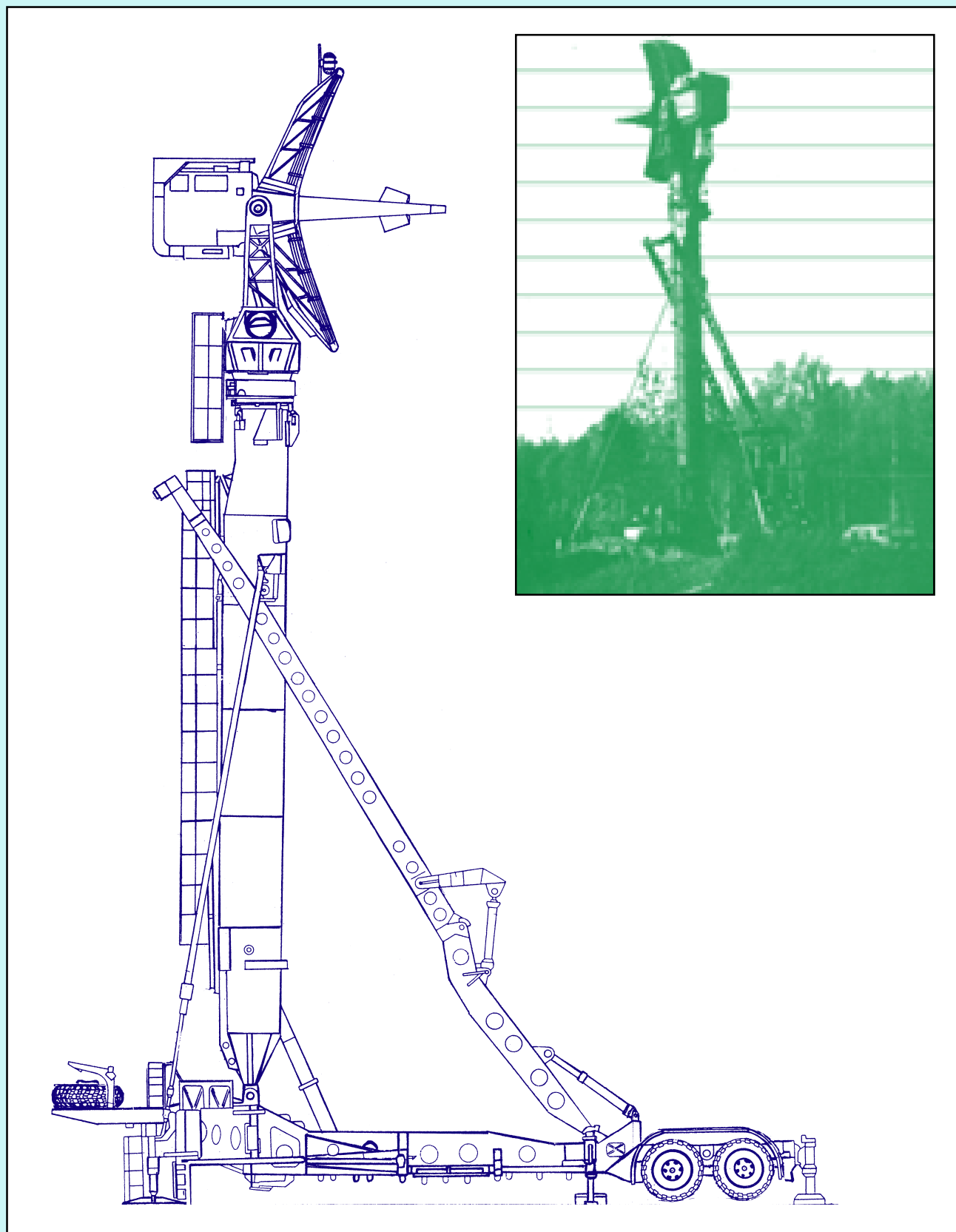


Подъемный кран КТ-80 "Январец" (опытный образец)



Антенный пост Ф1М на вышке 40В6МД

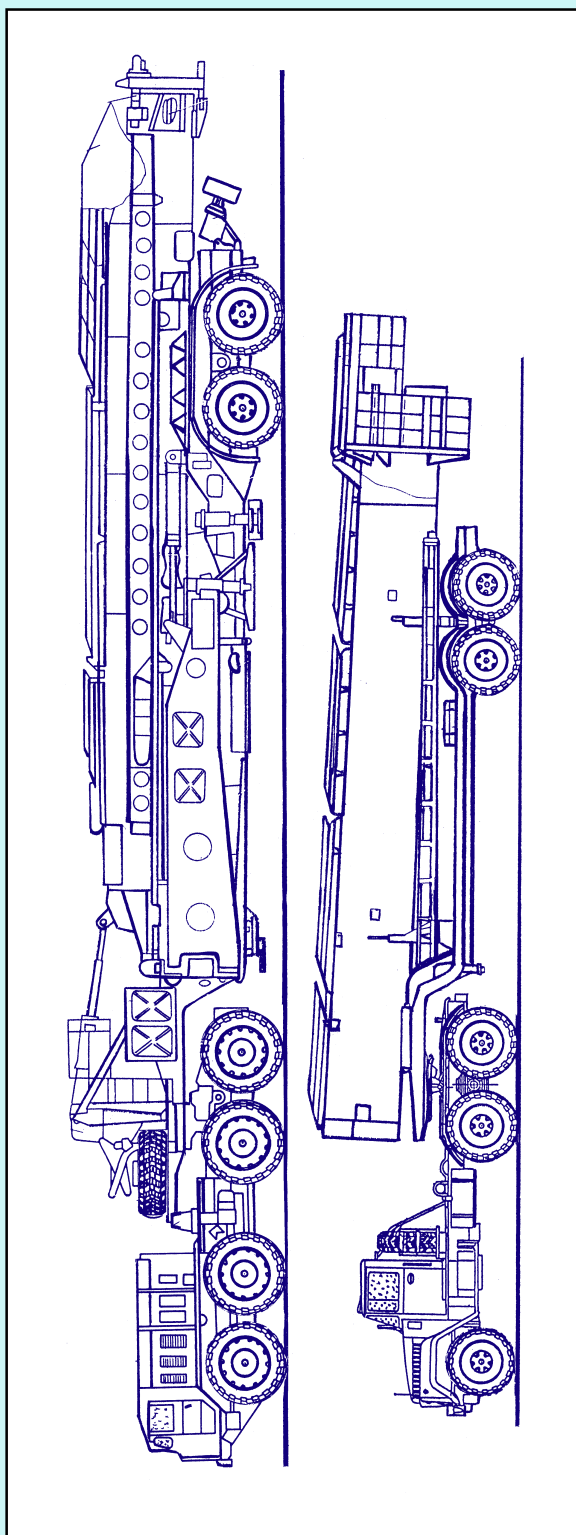
Универсальная вышка 40В6МД



Антенный пост Φ5М низковысотного обнаружителя на универсальной вышке 40В6М

поставлялся в войска в составе антенного поста (Φ5М), аппаратного контейнера Φ52М, модуля электропитания, включавшего дизель-электрическую станцию (ДЭС) 5И57 и распределительно-преобразовательное устройство

(РПУ) 5И58 (или 63Т6А). Для установки НВО 5Н66М используются универсальные вышки 40В6М (МД). Управление НВО осуществляется из контейнера Φ52М или дистанционно из контейнера Φ2К. НВО в



Транспортировка универсальной вышки 40В6М и надставки 40В6МД

транспортном состоянии перевозится двумя автопоездами 5Т58 (седельный тягач КрАЗ-250 и трейлер производства ЧМЗАП). Новый модифицированный вариант станции – 76Н6 (в составе: антенный пост Ф5МУ, аппаратный контейнер Ф52МУ, унифицированная вышка 40В6М или 40В6МД) предназначен для обнаружения приближающихся и удаляющихся воздушных целей, в том числе и крылатых ракет с малой отражающей поверхностью (до 0,02 кв.м), на малых и предельно



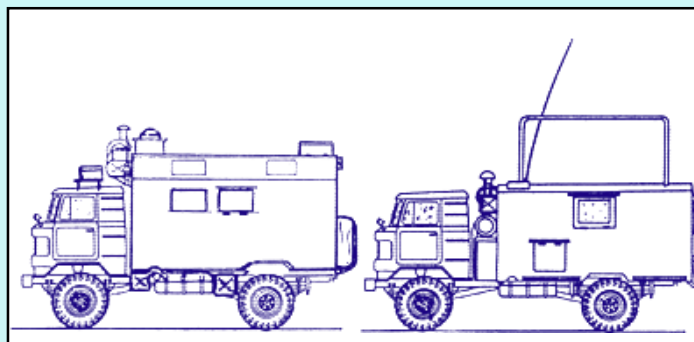
Седельный тягач МАЗ-537

малых высотах (угол места цели 1-6 градусов) в условиях интенсивных отражений от предметов на местности и сильного радиопротиводействия. НВО производится Лианозовским электромеханическим заводом (ЛЭМЗ) – головным предприятием НПО "Утес". В комплект поставки НВО входит вышка 40В6МД, которая позволяет обеспечить высоту фазового центра антенны 38,8 м. Специализированный радиолокатор обнаружения выпускается и в экспортном исполнении – 76Н6Е. НВО может использоваться не только в системе ПВО, но и пограничниками, полицейскими для обнаружения на малых и предельно малых высотах малоразмерных самолетов, вертолетов, осуществляющих контрабандные перевозки.

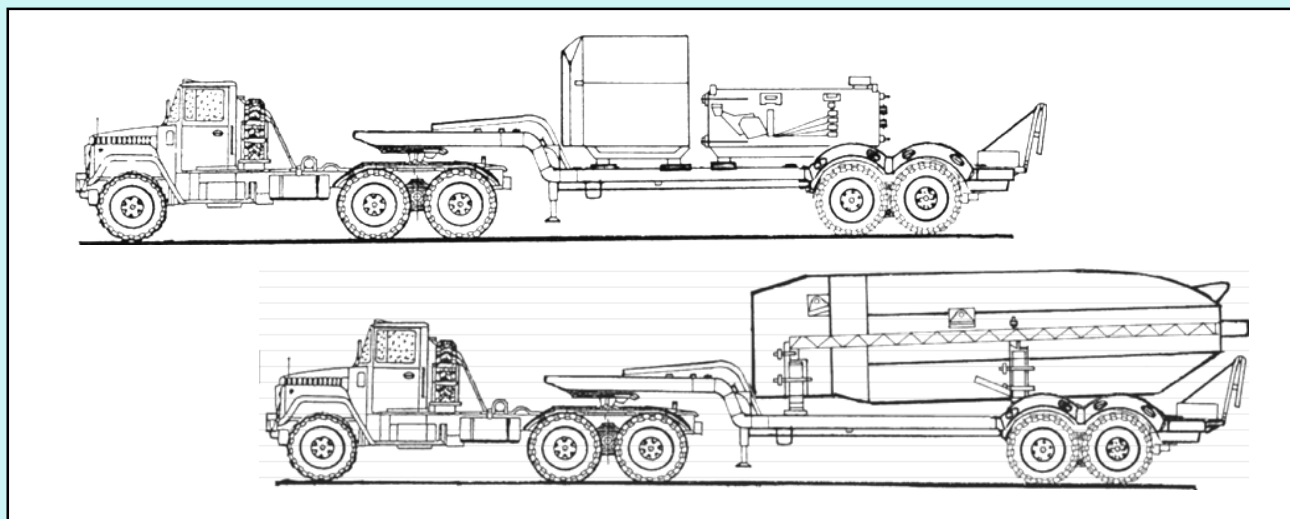
При автономном ведении боевых действий в отрыве от командного пункта системы дивизиону придается всевысотный трехкоординатный радиолокатор 36Д6 (или 19Ж6). Антенный пост с поворотным устройством, кабина управления РЛС монтируются на едином полуприцепе. В комплект станции входит дизель-электрическая станция 5И57. На боевой позиции радиолокатор работает непосредственно с полуприцепом или его антенное и опорно-поворотное устройства могут быть установлены на вышке 40В6М (40В6МД). Судя по снимкам из рекламных проспектов Войск ПВО существует новая стационарная вышка, предназначенная для подъема и размещения РЛС типа 19Ж6 непосредственно на полуприцепе.

На некотором удалении от центра позиции (местоположения РПН) размещаются буксируемые седельными тягачами ЗиЛ-131 два полуприцепа ОдАЗ-828М с ЗИП-1В (ПЗ и П4) и кабина ЭД ("Эксплуатационная Документация" – полуприцеп ОдАЗ-828М или автомобиль КрАЗ-255/КрАЗ-260 с КУНГом).

При ведении боевых действий в составе полка С-300ПС для точного определения координат огневого дивизиона относительно командного пункта системы (КПС) при смене позиции дивизиону придается топопривязчик 1Т12-2М на базе автомашины ГАЗ-66



Топопривязчик 1Т12-2М и командно-штабная машина



Транспортировка низковысотного обнаружителя на автопоездах 5Т58



Командно-штабная машина на базе автомобиля ГАЗ-66



Топопривязчик 1Т12М

или УАЗ-3151, который при развертывании на новой позиции, как правило, устанавливается по ходу движения на одной линии с РПН на некотором удалении.

Для управления дивизионом на марше при смене позиции предназначены машина командира дивизиона и командно-штабная машина (УАЗ-3151 или ГАЗ-66), оснащенные комбинированной радиостанцией Р-123М (Р-125П2 в составе радиостанций Р-134, Р-173, Р853В1). Для обеспечения машин электропитанием на позиции

придается энергоагрегат АБ-1-П285-ВVI.

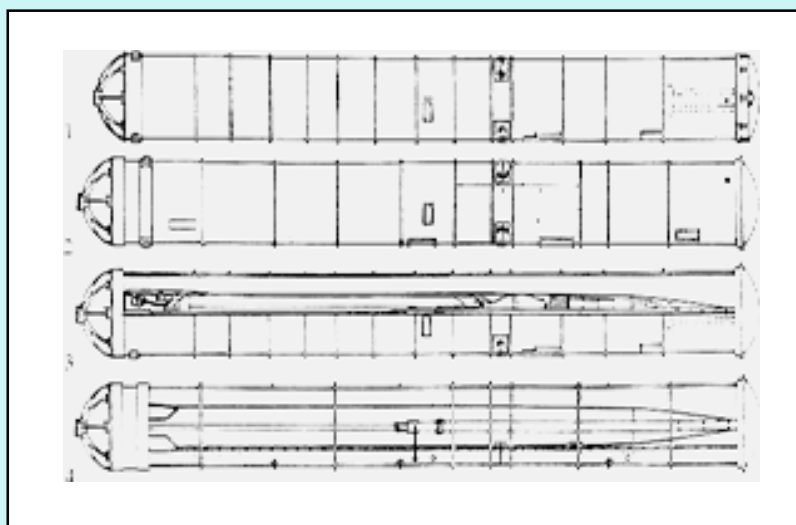
Для прикрытия от атакующих вертолетов противника и эффективной борьбы с наземным противником (десантом) дивизиону придается зенитная пулеметная установка “Утес” – крупнокалиберный пулемет НСВ (12,7-мм) на станке 6У6.

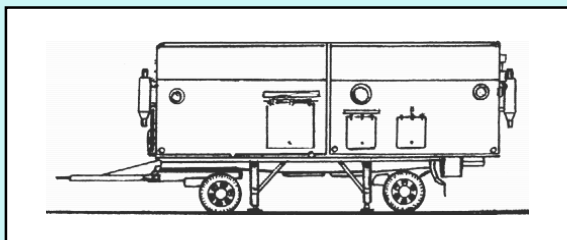
При размещении на подготовленной позиции дивизиону придаются системы внешнего электропитания (СВЭП), агрегаты (модули) питания: 94Э6, 98Э6 и 99Э6 в составе ДЭС 5И57А и РПУ 63Т6А (две кабины РПУ для 99Э6) – для энергообеспечения пусковых комплексов, НВО, РПН и контейнера Ф2К соответственно. Все ДЭС и РПУ системы С-300П монтируются в кузовах-фургонах типа КТ10 на базе шасси прицепа МА3-5224В. Масса дизель-электрической станции 13600 кг, распределительно-преобразовательного устройства 63Т6А – 11930 кг.

При размещении дивизиона на

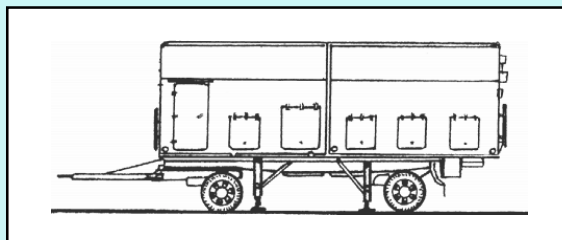
Контейнеры ракет 5В55КД и 5В55Р

- 1, 2 - контейнеры боевых ракет и габаритно-массовые макеты;
3 - учебное пособие - разрез контейнера и ракеты;
4 - выставочный вариант контейнера с прозрачной стенкой

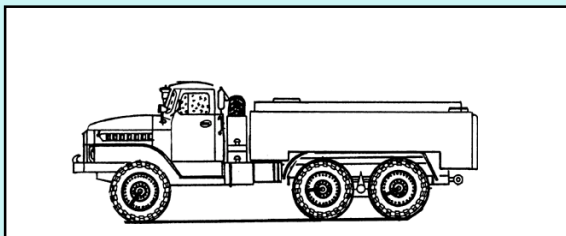




ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ 5И57



*РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНО-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УСТРОЙСТВО 63Т6А*



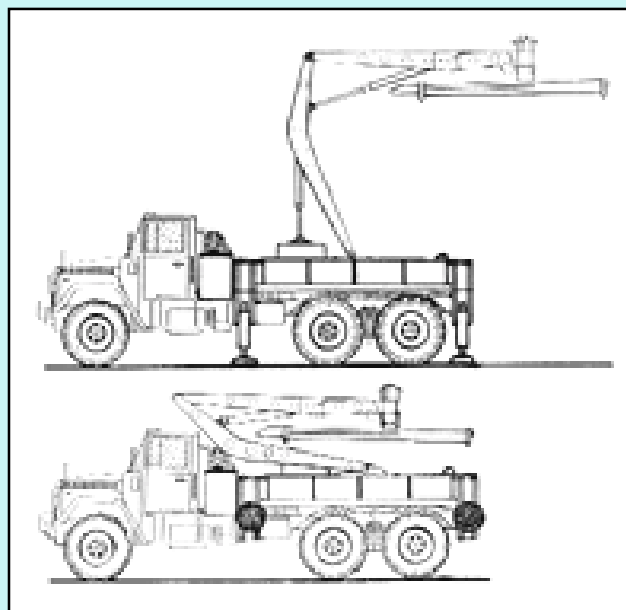
АВТОЦИСТЕРНА АЦ-4,5-375



АВТОЦИСТЕРНА НА БАЗЕ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ-4310



ЗАРЯЖАЮЩАЯ МАШИНА 5Т99М



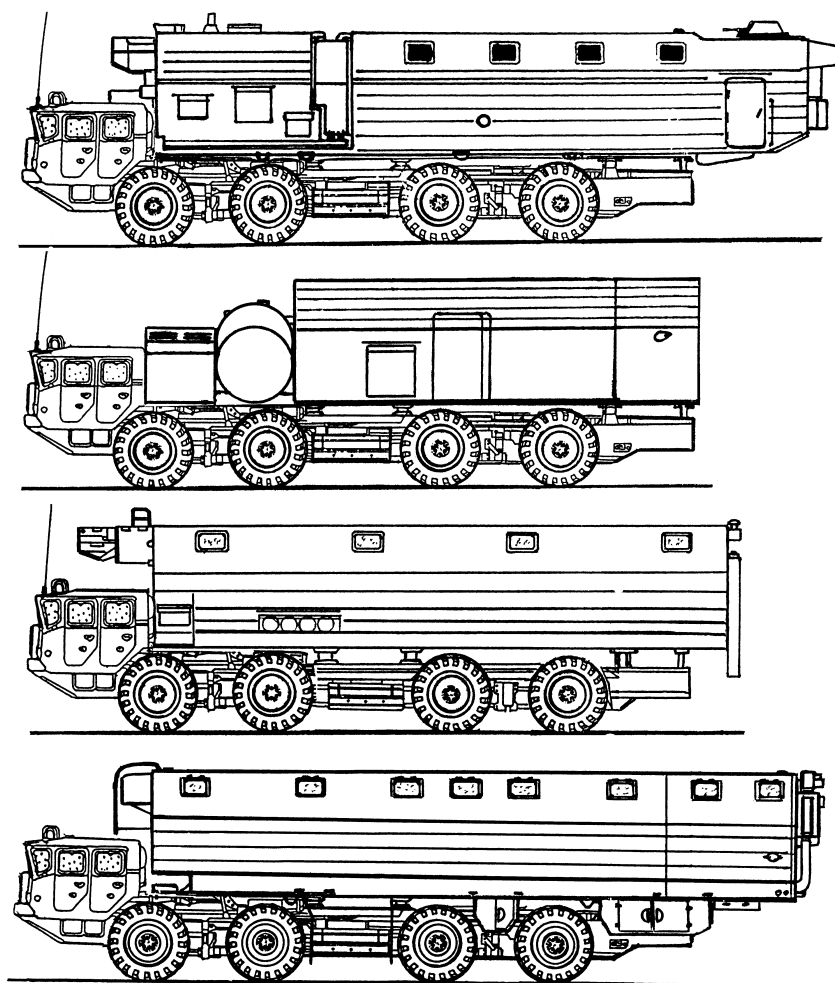
*ЗАРЯЖАЮЩАЯ МАШИНА 5Т99М В ТРАНСПОРТНОМ И
БОЕВОМ ПОЛОЖЕНИЯХ*

позиции с возможностью подключения к промышленной электросети используются перевозимые трансформаторные подстанции (ТПС) 82Х6, 83Х6.

Комплексы системы С-300П могут работать в сочетании с автоматизированными системами управления (АСУ) ПВО: "Сенеж-М" (5С99М-1), "Байкал" (5Н37), "Байкал-1" (73Н6). Для сопряжения с АСУ на позициях дивизионов располагаются кабина 5Ф20 или 5Ф24 (при взаимодействии с АСУ "Сенеж"), или кабина 5ЗЛ6 (при взаимодействии с АСУ "Байкал" и "Байкал-1").

Для повышения автономности дивизиону могут придаваться автоцистерна АЦ-5,5 для перевозки дизельного топлива на базе автомобиля КАМАЗ-4310 или топливозаправщик на базе автомобилей "Урал-375", ЗиЛ-131, машина технического обслуживания – МТО-4С, машина-водовоз, как правило на базе автомобилей ЗиЛ-130, ЗиЛ-131 или ГАЗ-66.

При смене боевой позиции машины для буксировки прицепов и полуприцепов, перевозки личного состава и



**Модуль обеспечения
боевого дежурства
(МОБД), сверху вниз:**

- караульное
помещение;
- энергоблок;
- столовая;
- общежитие.

имущества прибывают из автослужбы полка.

В некоторых случаях в составе придаваемых дивизионам средств может быть модуль обеспечения боевого дежурства (МОБД), состоящий из четырех самоходных шасси типа МАЗ-543 с блоками: столовая, общежитие, караульное помещение (все на базе шасси МАЗ-543М), энергоблок (на базе шасси МАЗ-543А). Дополнительно вводится ДЭС на прицепе.

Для проведения обучения вождению и при отработке перезарядки самоходных ПУ на них устанавливаются габаритно-массовые макеты ТПК (возможна установка варианта ТПК для неприменяемой в комплексе модификации ракет). Для временного хранения ТПК в дивизионах и для складирования запаса ракет в ТПК на складах вооружения используются пакеты 5П32, которые допускают многоярусную их установку в стеллажах.

Для перезарядки пусковых установок 5П851, 5П851А и 5П85 всех модификаций служит заряжающая машина 5Т99 на базе шасси автомобиля КраЗ-255 или 5Т99М на базе КраЗ-260, также возможна установка ракет на ПУ с помощью автокрана

КС-4561АМ. Кран КС-4561А грузоподъемностью 16 тонн смонтирован на шасси автомобиля КраЗ-257К1. Подъемный кран, созданный на базе шасси автомобиля КраЗ-250, имеет индекс КС-4561А-1. В настоящее время автокраны типа КС-4561, разработанные и производившиеся Камышинским крановым заводом, сняты с производства. Средства перезарядки ПУ в состав огневых дивизионов не входят. В настоящее время в Войска ПВО поставляются новые заряжающие машины с измененной конструкцией манипулятора.

Транспортировка ракет в ТПК, уложенных в пакеты 5П32, осуществляется автопоездами 5Т58-2 или в обычных полувагонах.

Многолетнее использование Войсками ПВО комплексов С-300П всех модификаций в районах страны с различными природными и климатическими условиями наложило свой отпечаток на формирование позиций ЗРК, строительство и использование дополнительных сооружений, технических средств и средств маскировки.

ЗЕНИТНЫЙ РАКЕТНЫЙ КОМПЛЕКС С-300ПМУ1 (С-300ПМ)

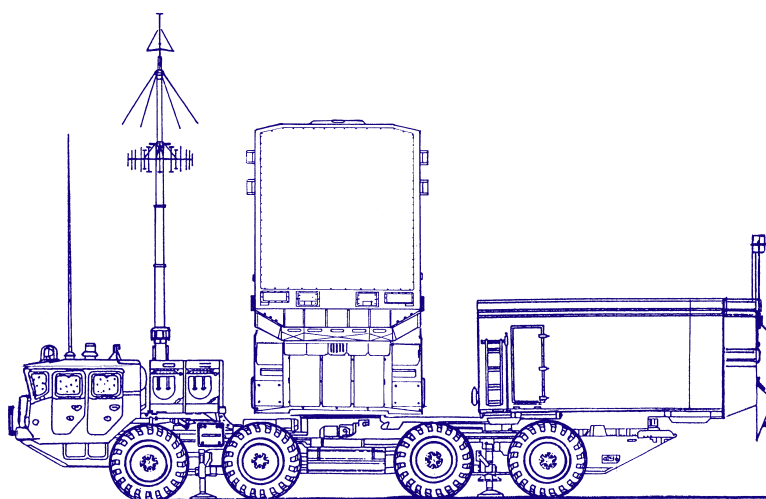
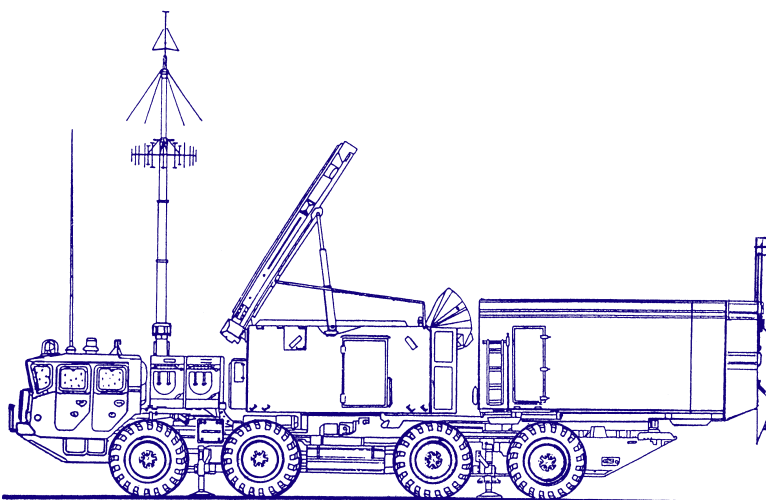
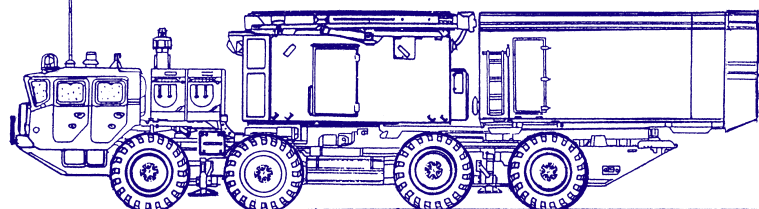
С учетом опыта эксплуатации ЗРК системы С-300П в Войсках ПВО страны был разработан новый вариант зенитного ракетного комплекса – С-300ПМ (экспортный вариант С-300ПМУ1) и новые средства управления Системы – 83М6 (83М6Е – экспортный вариант).

Мобильная многоканальная всепогодная зенитная ракетная система С-300ПМУ1, предназначенная для поражения современных и перспективных самолетов, крылатых ракет и других средств воздушного нападения, разрабатывалась с 1985 года в НПО “Алмаз” под руководством генерального конструктора Б.Бункина. Система С-300ПМ может вести боевые действия автономно, по целеуказанию от средств управления 83М6 либо по информации от придаваемых автономных средств разведки и целеуказания. С-300ПМУ1 серийно выпускается с 1990 года (по некоторым публикациям – с конца 80-х годов) и поставляется в войска, в 1993 году Система принята на вооружение.

У ЗРК новой системы за счет совершенствования аппаратной части и применения новой ракеты 48Н6 (экспортный вариант – 48Н6Е) с комбинированной системой наведения расширен диапазон скоростей поражаемых целей – могут поражаться летательные аппараты, летящие со скоростью до 6450 км/ч (по целеуказанию – до 10000 км/ч), увеличен сектор обзора радиолокатора подсвета и наведения (РПН), максимальная дальность гарантированного поражения аэродинамической цели увеличена до 150 км, стратегической крылатой ракеты, летящей на высоте 6-100 метров – до 28-38 км, а баллистической (оперативно-тактической) ракеты – до 40 км, усилены возможности системы по ведению автономных действий, введено тренажерное оборудование. По рекламной информации РПН может одновременно сопровождать до 9 целей, вести обстрел 6 из них при одновременном наведении на каждую цель до 2 ракет. Время реакции системы 8-10 секунд.

Высокоавтоматизированный многофункциональный радиолокатор подсвета и наведения ракет (РПН) способен одновременно с наведением ракет на цель осуществлять поиск целей (в секторе) самостоятельно или по указанию от пункта боевого управления (ПБУ) 54К6Е, входящего в состав средств управления 83М6Е.

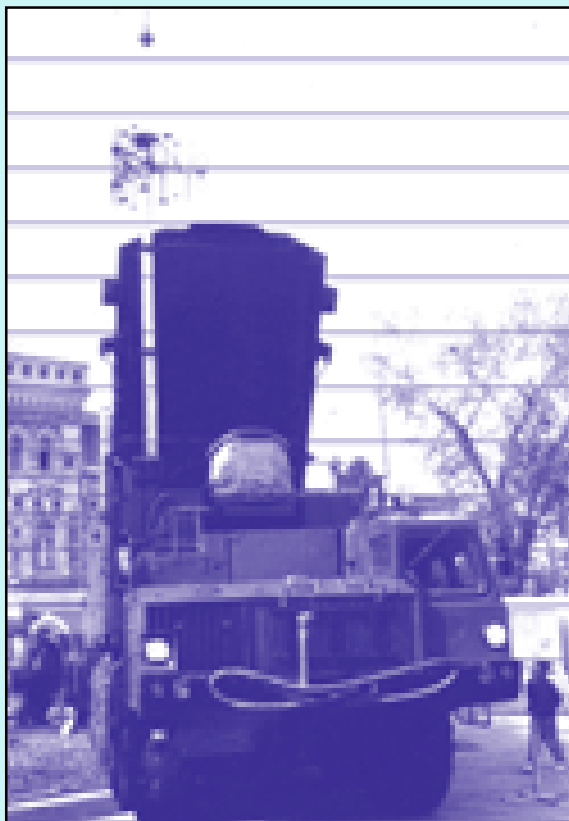
В составе РПН использованы новые антенное устройство с поэлементным фазированием ФАР, аппаратура приема и обработки сигналов, ЦВК, средства связи. В комплексе применены высокопроизводительные вычислительные средства и усовершенствованное, по итогам



Командный пункт 30Н6Е (30Н6Е) в транспортном и боевом положениях

многолетнего опыта эксплуатации системы, математическое обеспечение. По типу и составу боевых и вспомогательных средств, их мобильности и времени приведения в боевую готовность комплекс С-300ПМУ1 аналогичен комплексу С-300ПС (С-300ПМУ).

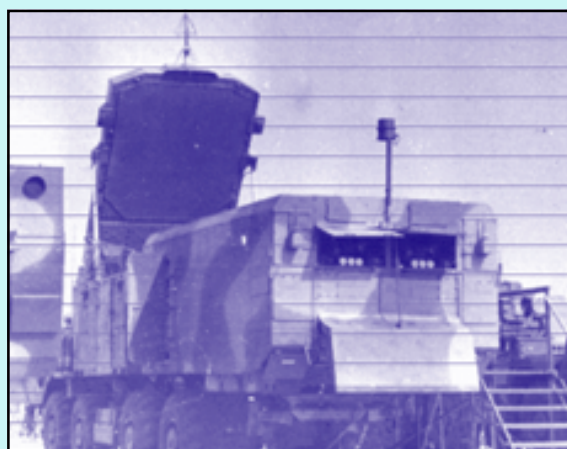
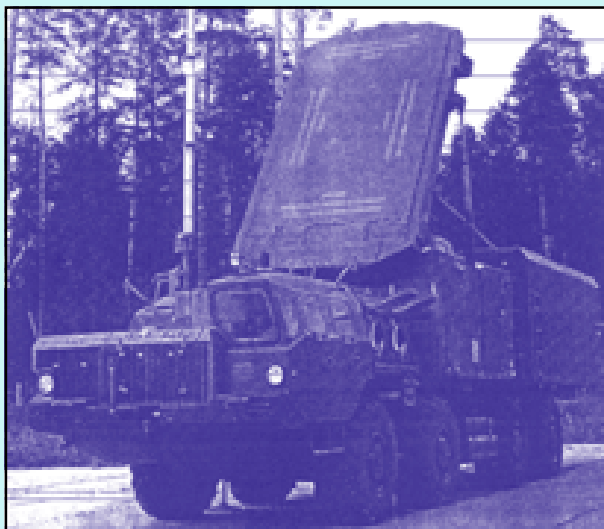
Ведение боевых действий может обеспечиваться батареями зенитно-ракетного комплекса С-300ПМУ1 90Ж6Е в составе радиолокатора подсвета и наведения 30Н6Е и восьми пусковых установок.



Командный пункт 30Н6Е

Комплекс может вести борьбу со следующими воздушными целями: самолеты стратегической и тактической авиации, стратегические крылатые ракеты, авиационные ракеты, тактические, оперативно-тактические баллистические ракеты и другие летательные аппараты во всем диапазоне условий их боевого применения, в том числе в сложной помеховой обстановке - при постановке противником активных и пассивных помех. Очередность обстрела целей определяется автоматически и вырабатываются рекомендации по моментам пуска ракет, назначению числа ракет. Разрешение на пуск ракеты дается командиром ЗРК. Цели сопровождают РПН автоматически, в сложной помеховой обстановке может быть использован ручной режим. ЗРК может обстреливать одновременно до 6 целей. Цель может быть обстреляна одной ракетой или двумя с темпом стрельбы 3 секунды (первый пуск производит оператор, второй - автоматика). После обстрела цели аппаратурой комплексов С-300П всех модификаций автоматически оценивается результат стрельбы, при поражении цели производится освобождение целевого и ракетного каналов для возможности обстрела следующей цели.

Командный пункт в составе: антенного поста Ф1Е (Ф1М) и аппаратного контейнера Ф2Е (Ф2М) монтируются на шасси Ф20М на базе автомобиля МАЗ-543М. Состав шасси Ф20М аналогичен составу шасси Ф20 комплекса С-300ПС. Масса КП вместе с шасси - 45500 кг, в том числе антенного поста - 11500 кг, аппаратного контейнера - 9100 кг. В аппаратном контейнере размещены рабочие места операторов, многопроцессорная ЭВМ, система обработки сигналов и встроенная аппаратура функционального контроля. Габариты РПН - 14,5 x 3,15 x 3,8 м (в транспортном положении).



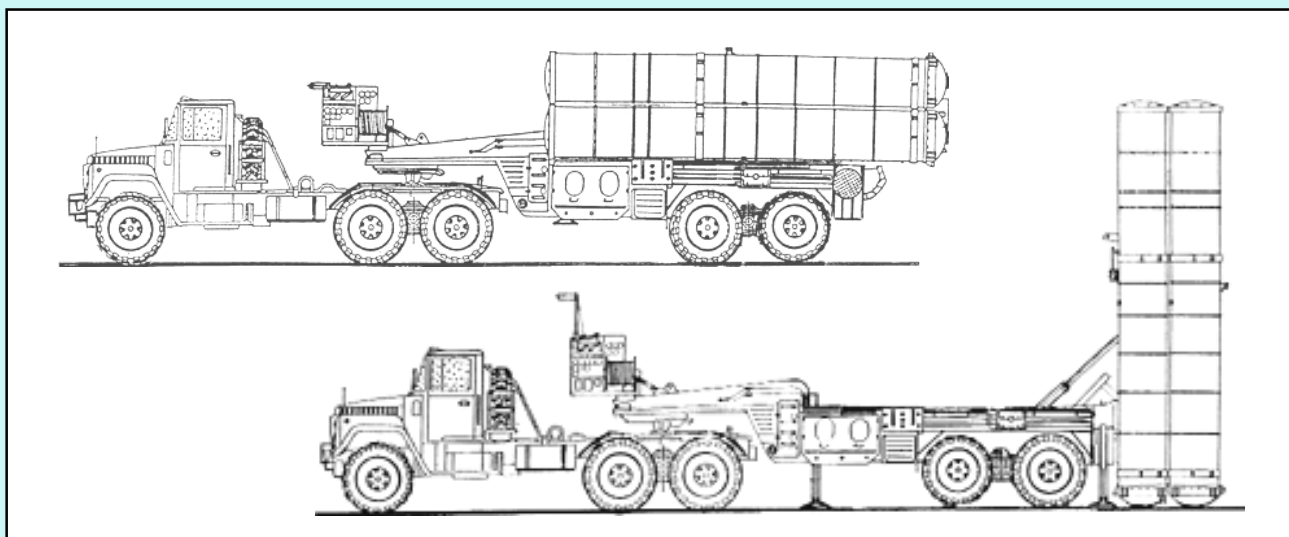
В радиолокаторе подсвета и наведения предусмотрены следующие сектора обзора (угол места x азимут):

- 1 x 90 градусов - режим обнаружения низковысотных целей;
- 13 x 64 и 5 x 64 градуса - режим обнаружения аэродинамических целей на средних и больших высотах;
- 10 x 32 градуса - обнаружение баллистических целей.

По данным целеуказания РПН осуществляет обнаружение цели в секторе допояска (4 x 4 градуса или 2 x 2 градуса), ее захват и переход на автоматическое сопровождение. В сложной помеховой обстановке может быть использован ручной режим сопровождения.

Все пусковые установки транспортируемого варианта комплекса - 5П85ТМ (экспортный вариант ПУ - 5П85ТЕ) однотипные и монтируются на полуприцепах, буксируемых седельными тягачами КраЗ-260. Каждая ПУ обеспечивает транспортировку четырех ракет в ТПК, автоматическую предстартовую подготовку и пуск ракет по командам от РПН. Масса ПУ 5П85Т - 35600 кг. Для связи с РПН каждая ПУ оснащается убираемой (на марше) дискообразной антенной. Габариты ПУ 5П85Т - 14,3 x 3,10 x 3,8 м. Судя по снимкам, публиковавшимся в печати, для размещаемых на подготовленных позициях пусковых установок типа 5П85ТЕ разработана складная ферменная конструкция для поддержки маскировочной сетки. Высота сооружения позволяет маскировать ПУ в боевом положении.

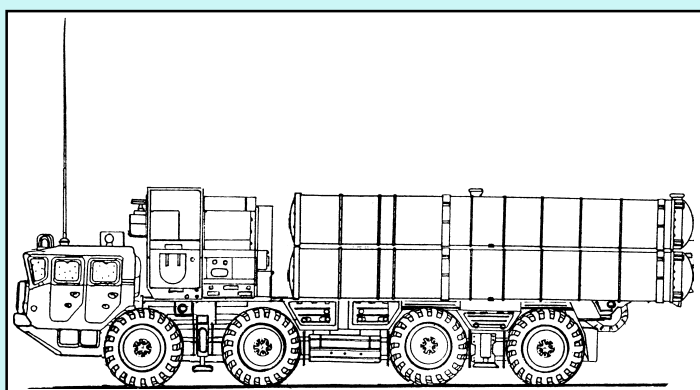
По информации и фотоснимкам, приводившимся в печати, возможна комплектация мобильного варианта



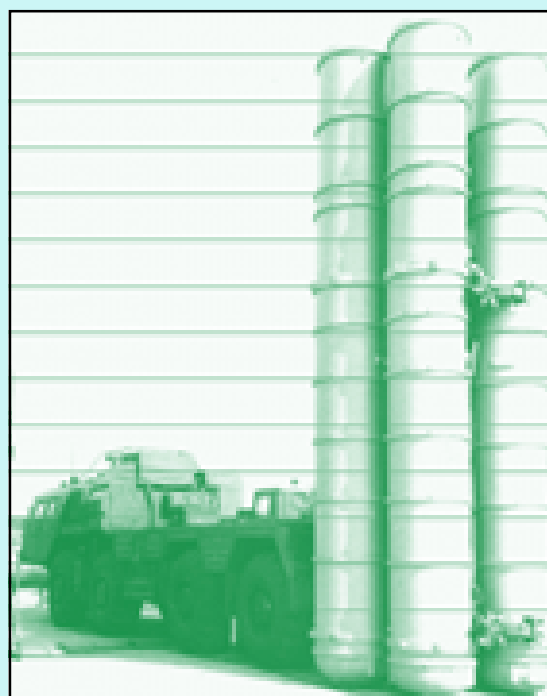
Буксируемая пусковая установка 5П85Т (5П85ТЕ) на базе полуприцепа автомобиля КраЗ

Пусковая установка 5П85Т на выставке МАКС-93

Пусковая установка 5П85Т на выставке в Нижнем



Мобильная пусковая установка на базе шасси автомобиля высокой проходимости МАЗ





На выставке МАКС-93 пусковые установки комплекса С-300ПМУ1 были представлены с различными контейнерами

Ракета 48Н6Е в "ТПК" на выставке МАКС

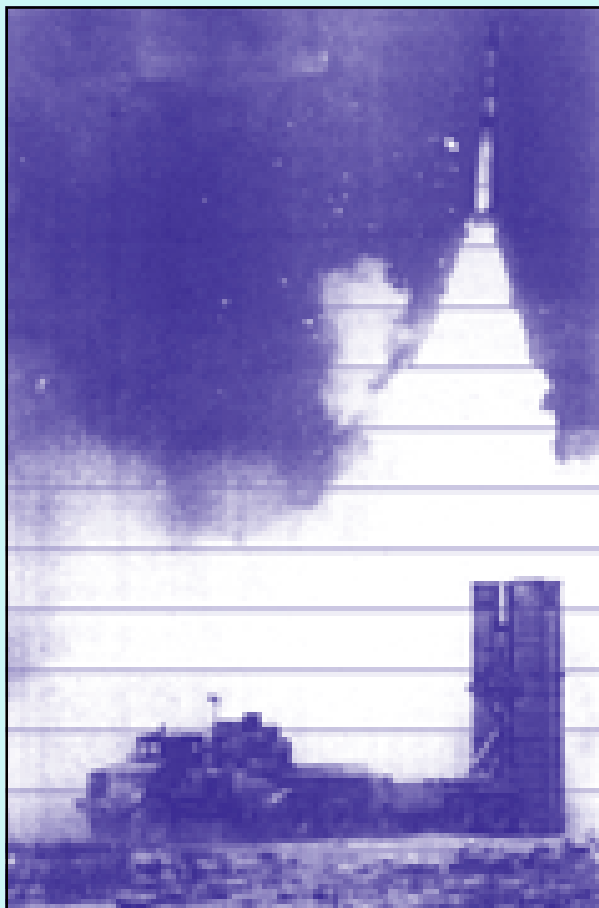


зенитно-ракетных дивизионов пусковыми установками типа 5П85С на базе шасси автомобилей повышенной проходимости МАЗ-543М.

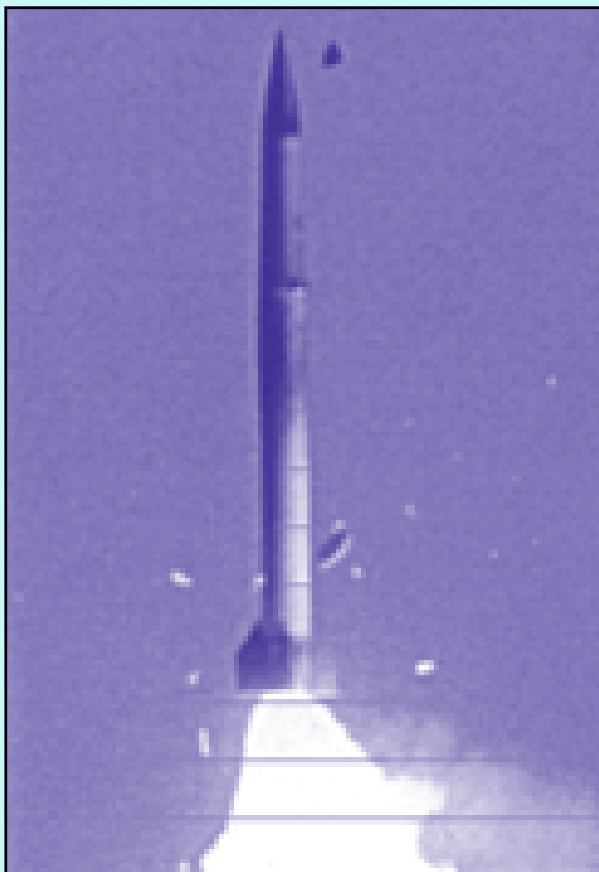
В комплексе используется ракета 48Н6, на которой применены более совершенные по сравнению с ракетами 5В55 различных модификаций бортовая аппаратура и методы наведения. Старт одноступенчатой ракеты 48Н6 (экспортный вариант – 48Н6Е) осуществляется с катапультированием на высоту 25 метров. Время работы твердотопливного однорежимного маршевого двигателя до 12 секунд. После разгона до скорости 1900-2100 м/с и выработки топлива двигателя ракета летит по инерции. Стартовая масса ракеты – 1900 кг, масса с ТПК – 2580 кг. Длина ракеты около 7,5 метров, масса осколочной боевой части – около 143 кг.

Ракета 48Н6Е разработана НПО "Факел", производится ПО "Ленинградский Северный завод" и ММЗ "Авангард".

Прогнозируемый жизненный цикл средств системы С-300ПМУ1 составляет не менее 25-30 лет и может быть продлен после частичной замены отдельных элементов, имеющих ограниченный ресурс. Система постоянно совершенствуется и развивается, т.к. располагает богатым модернизационным потенциалом. В представленной на выставке МАКС-97 в Жуковском информации о новой зенитно-ракетной системе С-300ПМУ2 "Фаворит" говорится о возможной доработке элементов системы С-300ПМУ1 для обеспечения применения новой ракеты 48Н6Е2 с увеличенной

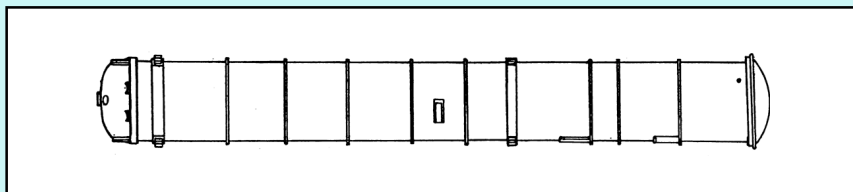


Пуск ракеты 48Н6Е с пусковой установки 5П85Т



дальностью. Доработки предполагается производить в местах эксплуатации.

В газете "Красная Звезда" за 2 августа 1997 года напечатано сообщение о присвоении группе разработчиков и создателей С-300ПМУ1 Государственной премии России за 1997 год.



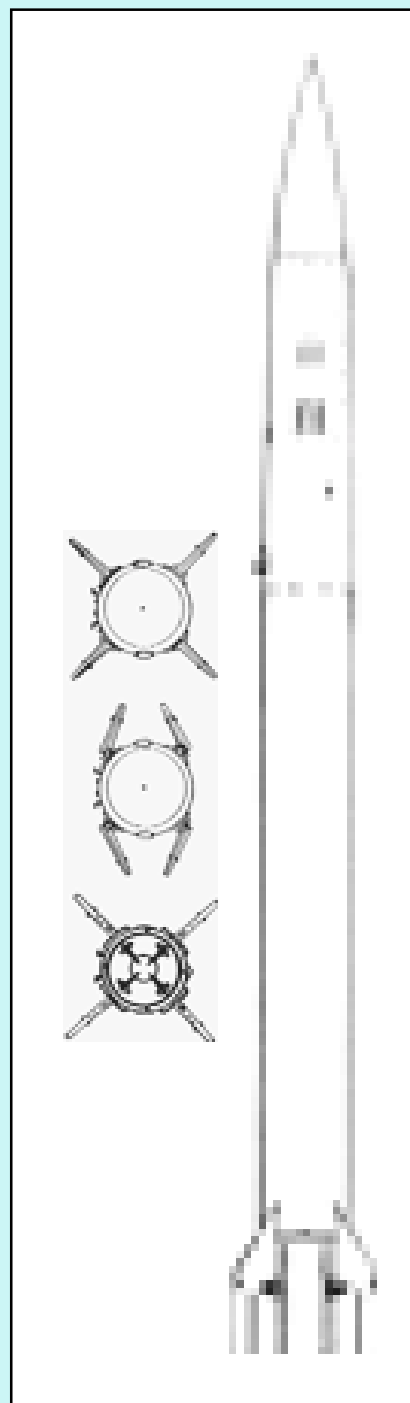
Транспортно-пусковой контейнер ракеты 48Н6Е



Пусковая установка 5П85ТЕ



Радиолокационная станция 19Ж6 в транспортном и боевом положениях



Ракета 48Н6Е

ЗЕНИТНЫЙ РАКЕТНЫЙ КОМПЛЕКС С-300ПМУ2 "ФАВОРИТ"

На выставке МАКС-97 на открытой площадке и в павильонах впервые широко была представлена универсальная мобильная многоканальная зенитно-ракетная система С-300ПМУ2 "Фаворит", предназначенная для высокоэффективной обороны важнейших объектов государства и его вооруженных сил от массированных ударов современных и перспективных самолетов, стратегических крылатых ракет, тактических и оперативно-тактических баллистических ракет и других средств воздушного нападения, во всем диапазоне высот и скоростей их боевого применения, в том числе при воздействии интенсивных активных и пассивных помех.

Система "Фаворит" является дальнейшим развитием зенитной ракетной системы С-300ПМУ1 и средств управления системы 83М6Е.

К новым качествам и возможностям системы "Фаворит" следует отнести следующее.

Расширены поисковые характеристики средств управления 83М6Е2 по обнаружению и сопровождению баллистических целей с сохранением сектора обнаружения аэродинамических целей.

Увеличена до 200 км, в том числе и при стрельбе вдогон, дальняя граница зоны поражения аэродинамических целей.

Повышена эффективность системы при работе по

аэродинамическим целям, в том числе и низколетящим, в сложной тактической и помеховой обстановке.

Повышена эффективность поражения баллистических целей ракетой 48Н6Е2 с обеспечением подрыва боевого заряда цели, что не обеспечивалось при стрельбе ракетой 48Н6Е. Боевая часть новой ракеты прошла длительный этап наземной отработки, ее боевая эффективность подтверждена успешными летными испытаниями.

При создании системы заложена возможность ее интегрирования в различные системы противовоздушной обороны.

На машине командного пункта дивизиона, представленной на макете в павильоне НПО "Алмаз", установлена несколько отличная по конфигурации антенная система для обеспечения связи с вышестоящим командным пунктом.

Состав основных боевых и дополнительных средств практически не отличается от средств системы С-300ПМУ1. С целью повышения характеристик системы при ведении автономных боевых действий применяется автономное средство целеуказания нового поколения – РЛС 96Л6Е.

Трехкоординатная мобильная радиолокационная станция 96Л6Е предназначена для поиска, определения государственной принадлежности, классификации и сопровождения воздушных целей. Информация с РЛС 96Л6Е для радиолокационной поддержки средств системы С-300ПМУ2 (возможно использование и в системах С-300ПМУ, С-300ПМУ1) может передаваться по кабельной линии или радиолинии обмена информацией. Радиолокационная станция в составе антенного поста и аппаратной кабины смонтирована на базе шасси автомобиля высокой проходимости МАЗ-7930. При необходимости антенная система может быть поднята на универсальную вышку 40В6М (40В6МД). РЛС 96Л6Е разработана конструкторским бюро "Лира" и выпускается Лианозовским электромеханическим заводом.

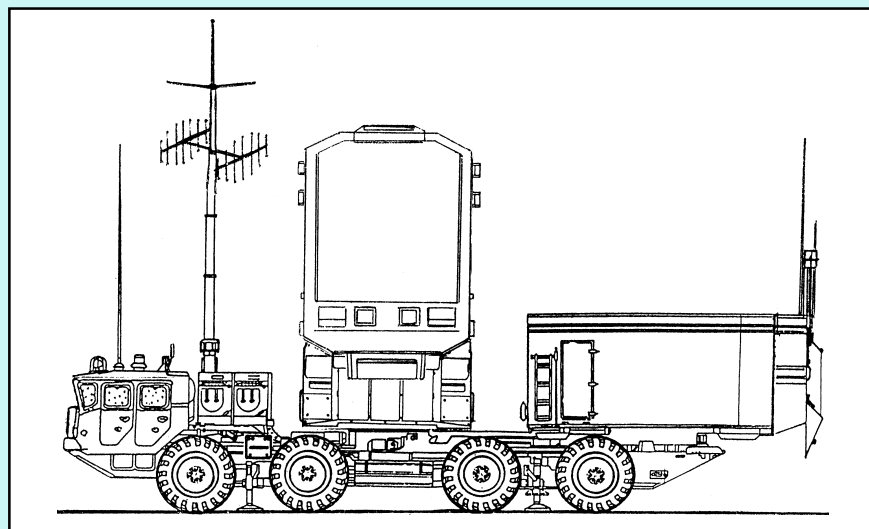
Комплекс С-300ПМУ2, как и комплекс С-300ПМУ1, может поставляться в двух вариантах: с использованием мобильной пусковой установки на базе автомобиля типа МАЗ или буксируемой пусковой

установки 5П85ТЕ2 на базе полуприцепа, буксируемого седельным тягачом КраЗ.

Используемая в комплексе новая ракета 48Н6Е2 представляет собой усовершенствованный вариант ракеты 48Н6Е с максимальной дальностью поражения целей 200 км. По информации, приводимой в рекламном видеофильме МКБ "Факел", для ракеты 48Н6Е2 разработаны новые автопилот, боевая часть, радиовзрыватель. Модернизации, по всей видимости, подвергся и твердотопливный двигатель ракеты. В репортаже из МКБ "Факел" (телеканал РТР, 05.10.1997) представлялась ракета системы "Фаворит" с новой конструкцией узла поворота газовых рулей, отличная от показанной на выставке МАКС-97. Применяемой в системе С-300ПМУ2 аппаратурой обеспечена возможность



Командный пункт дивизиона С-300ПМУ2



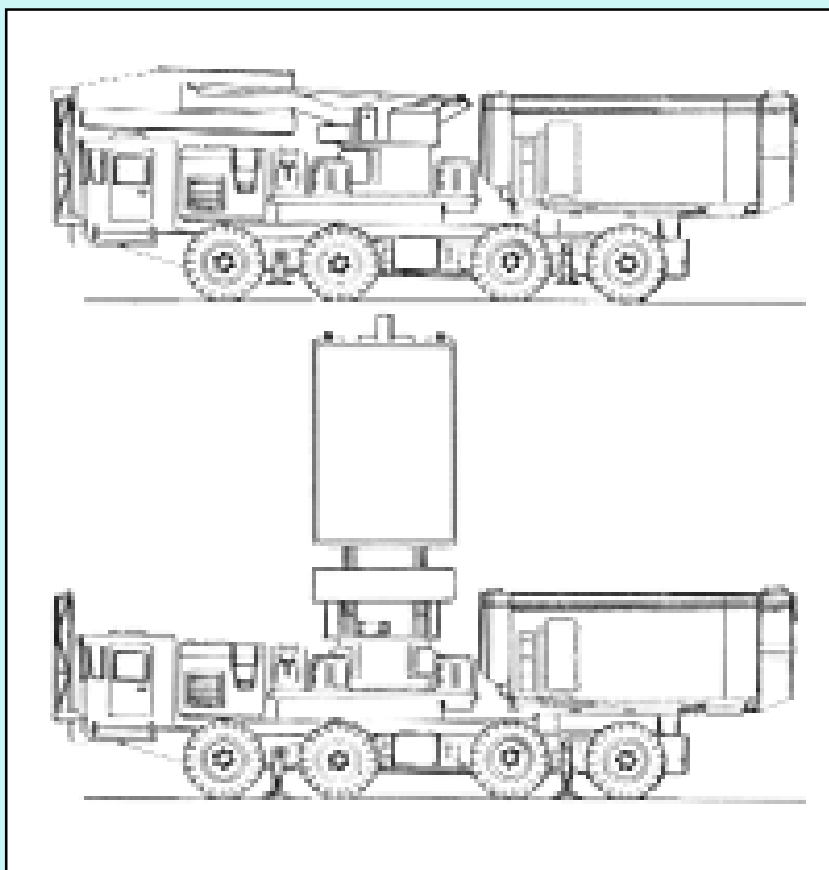
Командный пункт дивизиона С-300ПМУ2

(схема сделана на основе макета, представленного на стенде НПО "Алмаз" на выставке МАКС-97)

использования наряду с ракетами 48Н6Е2 ракет 48Н6Е.

Система "Фаворит" по данным, приведенным в статье "Казахскую стратегическую кнопку может нажать кто угодно?" ("Неделя" от 18.09.1997), проходила испытания на площадке N72 полигона "А" (Сары-Шаган) еще более чем четыре года назад, но на вооружение российской армии пока не поставляется. Система, рассекреченная за несколько дней до выставки МАКС-97, пока не предлагается и для экспортных поставок.

По мнению специалистов, "Фаворит" на сегодняшний день является самой универсальной системой ПВО в мире, способной с высокой эффективностью защищать объекты и войска от любых средств нападения с воздуха, включая самолеты, вертолеты, оперативно-тактические баллистические и крылатые ракеты, летящие как на больших, так и на предельно малых высотах с огибанием рельефа в условиях лесной и сильно пересеченной местности.



Радиолокационная станция 96Л6Е в походном и боевом положениях



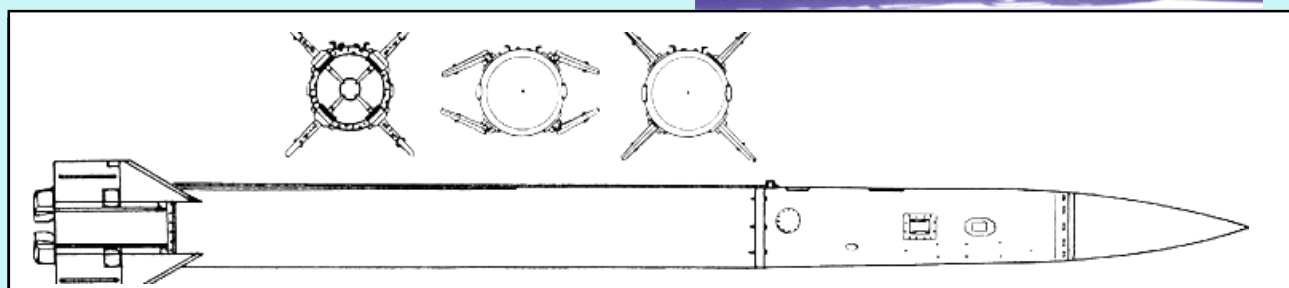
Транспортно пусковые контейнеры ракет 48Н6Е2 на пусковой установке 5П85ТЕ



Радиолокационная станция 96Л6Е (макет)



Ракета 48Н6Е2 (МАКС-97)



СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ С-300П

Для решения задач управления системой С-300П различных модификаций может дополнительно использоваться информация от других источников, которыми располагает вся система ПВО. Однако собственные информационные средства системы полностью обеспечивают автономность ее применения для создания высокоэффективной мобильной обороны. Для примера приведем средства управления системы С-300ПМУ1 – 83М6Е.

При несении боевого дежурства и при боевой работе каждому зенитному ракетному дивизиону системы С-300П выделяется ответственный сектор обзора. Поиск целей и их распределение по зенитным ракетным дивизионам, как правило, ведется централизованно частями РТВ и средствами разведки и управления системы. С помощью автоматизированной системы управления (“Вектор” – для С-300ПТ; “Сенеж”, “Байкал”, “Байкал-1” – для С-300ПС и С-300ПМУ) через командный пункт системы информация выдается каждому дивизиону. Информация, получаемая дивизионами от собственных низковысотных обнаружителей и придаваемых радиолокационных средств, в свою очередь передается на командный пункт системы для обработки автоматизированной системой управления и распределения на свободные огневые каналы.

Система С-300П обладает способностью в автоматическом режиме осуществлять отбор целей в зависимости от потенциальной угрозы. Стрельбовая ЭВМ системы определяет приоритет целей для одновременного и последовательного обстрела: баллистические цели, постановщики помех, маловысотные, атакующие – движущиеся с нулевым параметром и т.п. цели. При “разделении” сопровождаемой цели, что означает сброс бомб или пуск ракеты, автоматически берется на сопровождение и обстреливается цель, движущаяся на расположение дивизиона. В автоматическом режиме система С-300П поражает цели с заданными характеристиками. Автоматически осуществляется просмотр приземной кромки, в которой могут появиться низковысотные цели. ЭВМ комплекса производит оценку помеховой обстановки и подавление помех как пассивных, так и активных.

Командный пункт системы (средства управления) 83М6Е – узел разведки и целеуказания, предназначенный для информационного обеспечения и управления группировкой систем С-300ПС, С-300ПМ, С-200В, С-200Д. В состав средств управления 83М6Е входят: пункт боевого управления (ПБУ), радиолокатор обнаружения (РЛО).

ПБУ (54К6Е) – контейнер Д9, смонтированный на автомобильном шасси высокой проходимости, с автономной энергетической установкой. ПБУ в автоматическом режиме решает следующие задачи:

- управление режимами работы РЛО;
- завязка и сопровождение до 100 трасс целей, обнаруживаемых РЛО;
- отождествление и обобщение трасс, сопровождаемых по данным РЛО, управляемых систем, соседних и

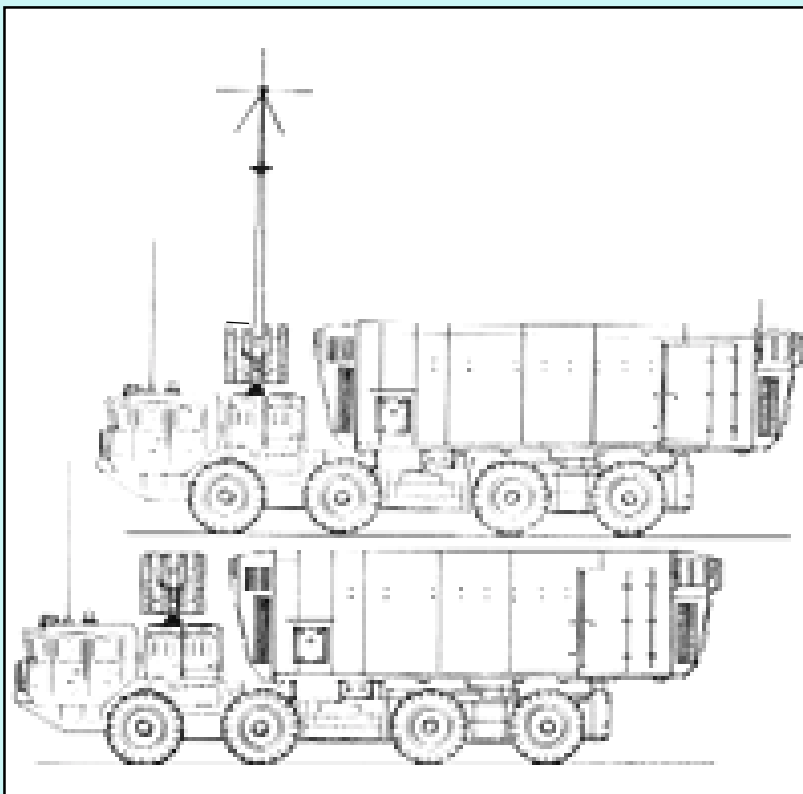
вышестоящих средств управления;

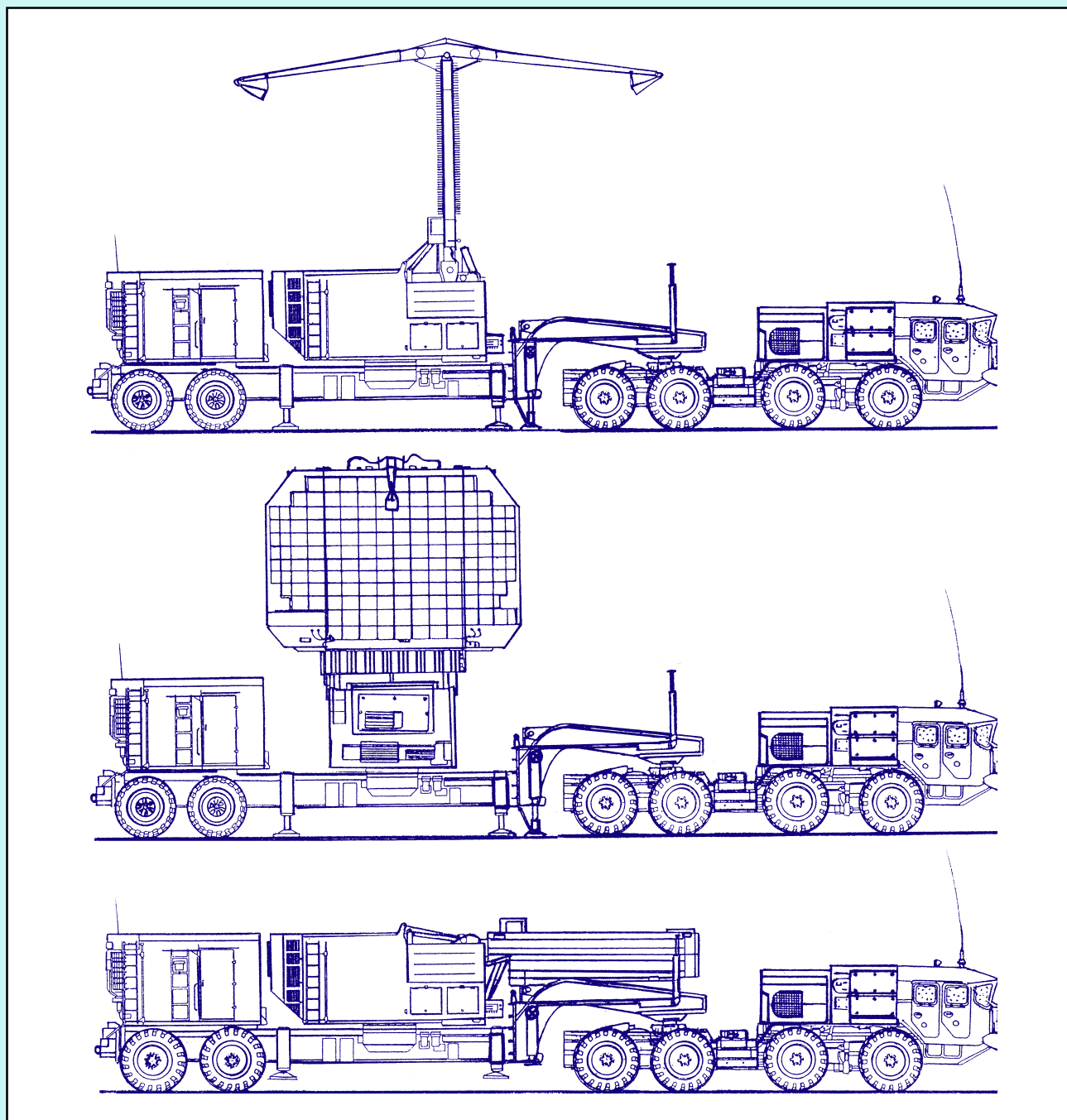
- опознавание государственной принадлежности целей;
- отбор целей для поражения и их распределение между управляемыми системами;
- выдача целеуказания системам;
- обеспечение взаимодействия систем в сложной помеховой обстановке;
- обеспечение взаимодействия с соседними и вышестоящими средствами управления;
- документирование результатов боевых действий 83М6Е и управляемых систем;
- обеспечение тренировок боевого расчета ПБУ автономно и совместно с боевыми расчетами управляемых систем.

Габариты ПБУ: длина – 14,2 м, ширина – 3,15 м, высота – 3,8 м. Масса аппаратного контейнера – 16000 кг, с шасси – 39900 кг.



Пункт боевого управления 54К6





**Радиолокатор обнаружения 64Н6Е командного пункта системы С-300ПУ1
(в боевом и транспортном положениях)**

Трехкоординатный радиолокатор обнаружения (РЛО) 64Н6Е разработан в НИИ приборостроения под руководством Главного конструктора Г.Голубева. Конструктивно РЛО 64Н6Е состоит из вращающегося по азимуту поста (Ф6МП) и неподвижного аппаратного контейнера (Ф8М), расположенных на едином автопоезде высокой проходимости общей длиной 20,9 м, ширина автопоезда – 3,25 м, высота – 3,8 м. Буксировка осуществляется автомобилем МАЗ-7410.

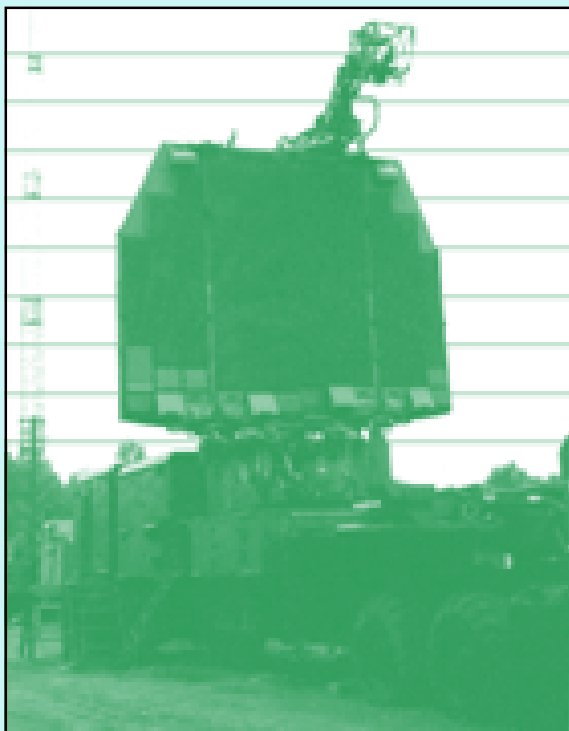
Антенное устройство выполнено на основе фазированной антенной решетки с двусторонним использованием раскрыва. Обзор пространства осуществляется при совмещении кругового вращения антенного поста (1 оборот за 12 секунд) и электронного управления лучом антенны по азимуту (возможно

ускорение и замедление по отношению к "механическому" изменению азимута) и углу места. Предусмотрены сектора обзора пространства для обнаружения оперативно-тактических баллистических ракет.

Предусмотрена возможность размещения средств управления (аппаратных контейнеров ПБУ и РЛО) в стационарных защищенных сооружениях или укрытиях при реализации транспортно-контейнерного исполнения.

Для управления огневыми средствами систем С-300ПТ и С-300ПС использовались средства управления 5Н83 и 5Н83С.

Командный пункт системы – 5Н83С состоит из пункта боевого управления (ПБУ, 5К56), размещенного в аппаратном контейнере Ф9 на шасси Ф20, и радиолокатора обнаружения (РЛО, 5Н64С) в составе



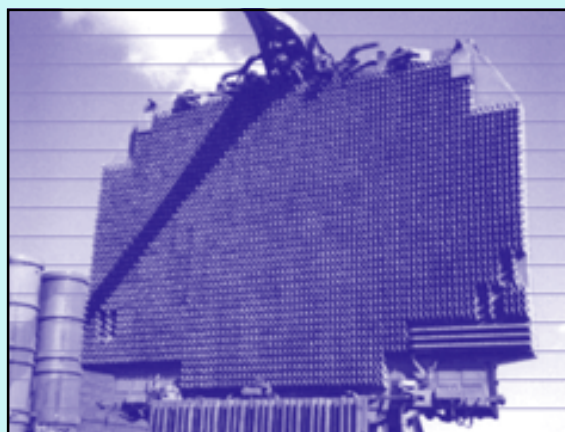
Антенна РЛО командного пункта системы С-300ПС



Антенна РЛО КП системы С-300ПМУ1



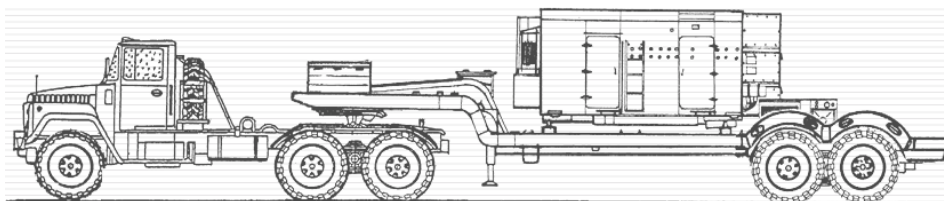
Автопоезд с РЛО системы С-300ПМУ2

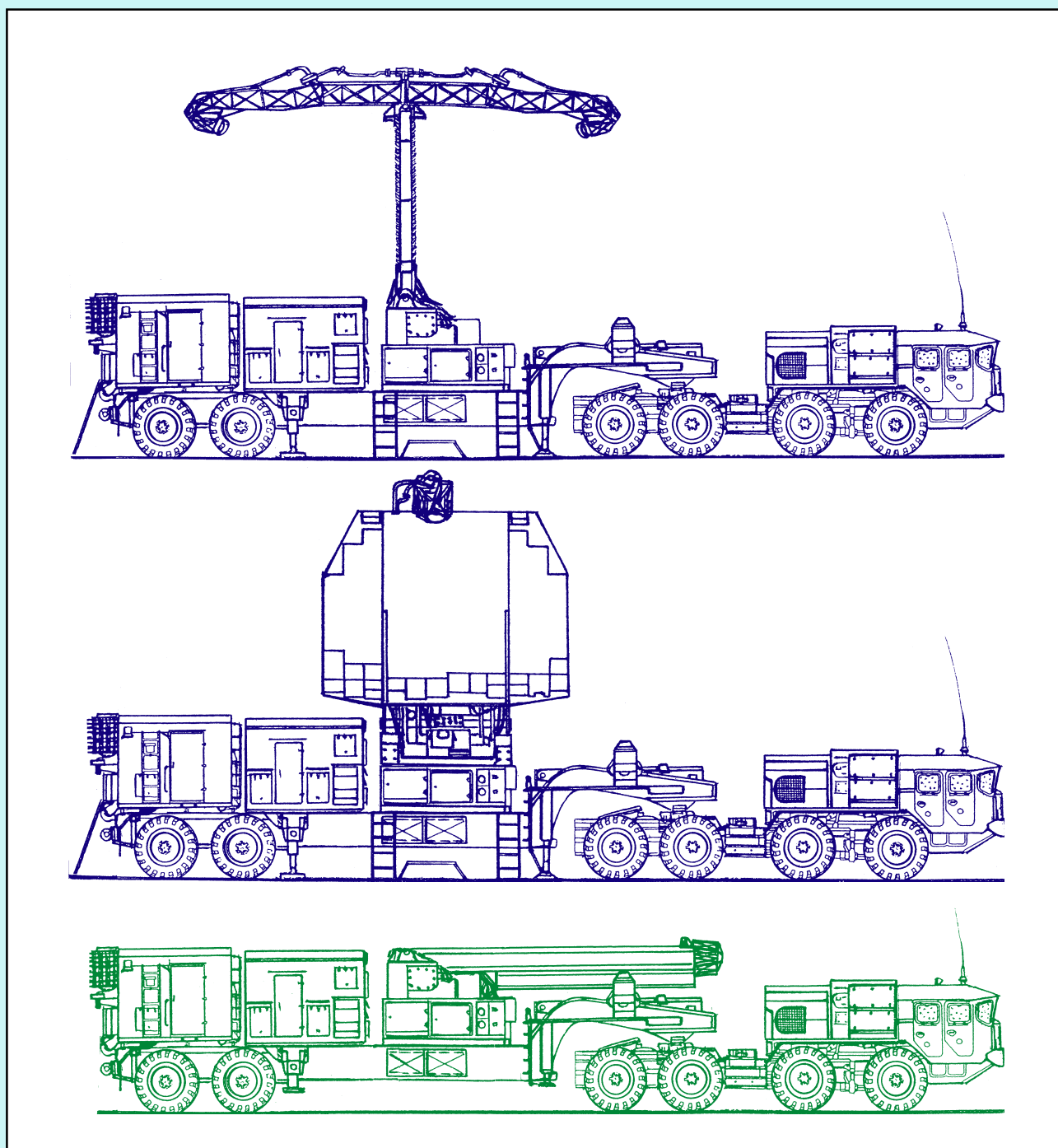


Антенна РЛО КП системы С-300ПМУ2



Кабина 53Л6 на автопоезде 5Т58-2





Радиолокатор обнаружения 5Н64С командного пункта системы С-300ПС в боевом и транспортном положениях

антенного поста и контейнеров Ф6, Ф7, Ф8, размещенных на полуприцепе "9988". Средства управления предназначены и специально адаптированы для управления группировкой систем С-200 и С-300П (различных модификаций) при общем количестве систем в составе группировки – до 6.

Для сопряжения с аппаратурой АСУ "Байкал" служит кабина 53Л6. Кабина размещается на автопоезде 5Т58-2, буксируемом седельным тягачом КрАЗ-260.

Аналогично огневому ракетному дивизиону средствам управления системы придаются топопривязчик 1Т12-2М, командно-штабная машина на базе автомобиля ГАЗ-66, антенно-мачтовое устройство ФЛ-95М на шасси

автомобиля ЗиЛ-131Н, ЗИП (два полуприцепа типа ОдАЗ-828М).

При работе КП на подготовленной позиции используются система внешнего энергоснабжения (две ДЭС 5И57А и три РПУ 63Т6А) или ТПС 82Х6.

Командный пункт системы С-300ПТ – 5Н83 производился в транспортно-контейнерном исполнении и по составу не отличался от КП 5Н83С, но размещался на стационарной позиции на подготовленных основаниях.

На международном авиакосмическом салоне МАКС-97 были представлены средства управления новой системы С-300ПМУ2 "Фаворит" в составе пункта

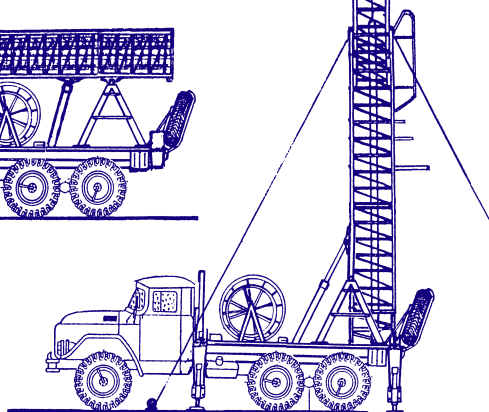
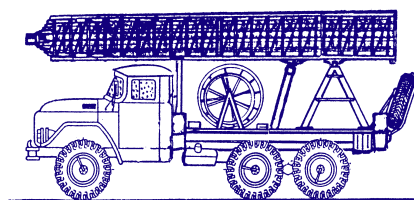


*Основание АМУ "Сосна" на базе шасси
автомобиля ЗиЛ-131Н*

боевого управления 54К6Е2 и радиолокатора обнаружения 64Н6Е2.

Высокопотенциальный радиолокатор обнаружения целей на средних и больших высотах (РЛО) 64Н6Е2 одновременно обеспечивает обнаружение нескольких десятков аэродинамических целей в круговую и баллистических целей в заданном секторе.

Заложенные при проектировании системы С-300П и реализованные на серийных образцах принципы построения и технические решения позволяют проводить модернизацию, постоянно расширяя боевые и эксплуатационные возможности всех боевых элементов системы.



*Антенно-мачтовое устройство
АМУ-95М в транспортном и боевом
положениях*

После принятия на вооружение Войск ПВО страны комплексы семейства С-300П: С-300ПТ, С-300ПТ1, С-300ПТ1А, С-300ПС, С-300ПМ постепенно заменили устаревшие и снимавшиеся с вооружения ЗРК С-75 "Волхов" всех модификаций многократно превосходя последний по огневым возможностям и мобильности при меньшем числе обслуживающего персонала. С увеличением числа систем С-300П в войсках ПВО стало возможным начать переход на единый комплекс (в различных модификациях и исполнениях) и постепенно снять с боевого дежурства и вооружения комплексы С-125 и С-200 ранних модификаций (комплексы С-75 сняты с вооружения ранее).

Аппаратура для комплексов С-300П различных модификаций изготавливается Московским радиотехническим заводом (МРТЗ). Рязанское производственно-техническое предприятие осуществляет поставку запасных частей, ремонт и модернизацию комплексов С-300ПС (С-300ПМУ), С-300ПМ (С-300ПМУ1), ремонт системы АСУ "Сенеж-М1". Ракеты 5В55 (различных модификаций) и 48Н6 выпускались и выпускаются ПО "Ленинградский Северный завод" и ММЗ "Авангард".

Газета "Коммерсантъ" в статье, посвященной продаже США техники системы С-300П, привела информацию о том, что в начале 80-х годов варианты зенитных ракетных комплексов системы С-300П: С-300ПТ, С-300ПТ-1, а позднее и С-300ПС, поставлялись на вооружение армий Болгарии, ГДР, Чехословакии. После объединения ФРГ и ГДР, комплексы системы С-300, находившиеся на вооружении Национальной Народной Армии ГДР, были возвращены СССР. К моменту распада СССР дивизионы С-300П различных модификаций были размещены в ставших ближним зарубежьем странах союзных республиках - близ Минска и Киева. Минское высшее училище ПВО имело несколько комплектов аппаратуры и несколько комплексов С-300ПТ штатного состава и исполнения, использовавшихся для обучения курсантов.

При выводе российских войск из стран Прибалтики вывозились на территорию России и находившиеся там комплексы системы С-300П.

После "премьеры" в мае 1990 года на Красной площади Москвы комплексы С-300ПС (С-300ПМУ), С-300ПМ (С-300ПМУ1) и средства управления системы неоднократно выставлялись на Российских выставках в различных городах и демонстрировались в зарубежных странах на выставках вооружений, проводились показательные ракетные стрельбы по воздушным мишеням, в том числе и на зарубежных полигонах.

Выполненная на высоком уровне, серийно производимая зенитная ракетная система котируется на международном рынке вооружений. Мобильность, боевые возможности комплекса и системы С-300П в целом, высокая вероятность поражения целей - делают честь отечественной науке и промышленности.

По свидетельству академика Б.Бункина после завершения войны в Персидском заливе был проведен ряд стрельб по баллистическим ракетам, подобным американским "Ланс" ("Lance"). Все цели были поражены. На показательных стрельбах в Абу-Даби (Объединенные Арабские Эмираты) в 1993 году во время проведения международной выставки вооружений Система С-300ПМУ1 сначала сбивала учебную цель, а затем расстреляла все ее осколки, размер которых был более 50 сантиметров.

В интервью газете "Аргументы и факты" в 1994 году командующий войсками Московского округа ПВО генерал-полковник А.Карнуков рассказал, что к концу 80-х годов было принято решение о создании новой

комплексной системы ПВО Москвы на основе зенитно-ракетных систем С-300П различных модификаций, которая могла бы одновременно вести огонь по 500 целям. Отмечалось, что нечто подобное создано вокруг Санкт-Петербурга.

По данным на конец 1994 года четыре дивизиона С-300ПМУ1 поставлены Китаю, заинтересованность в приобретении комплекса проявили и представители Южной Кореи, ряда арабских стран, в частности, Кувейт. В результате многоходовой торговой комбинации, проводившейся целым рядом коммерческих компаний, США в 1994 году приобрели в Белоруссии РЛС комплекса С-300ПТ-1 (с учебной базы Минского высшего инженерного зенитно-ракетного училища) и контейнер Ф9 с аппаратурой командного пункта полка С-300П.

После выставки IDEX-95 в Абу-Даби появилась информация о планирующемся крупном контракте на поставку зенитных ракетных комплексов С-300ПМУ1 Объединенным Арабским Эмиратам. Следует отметить, что система С-300П допускает сопряжение с АСУ ПВО, системами радиолокационной разведки, в том числе зарубежного производства, чем обеспечивается возможность интегрирования ее в существующие системы ПВО различных стран.

В начале 1997 года контракт о поставке Россией Кипру зенитных комплексов С-300ПМУ1 вызвал сильный политический резонанс и широко обсуждался в печати. Поставка ракет Кипру будет производиться строго в соответствии с контрактом - в середине 1998 года. Заинтересованность в поставке комплексов С-300П выразило и правительство Греции.

В газете "Вашингтон таймс" напечатано сообщение о предоставлении 30 апреля и 5 мая 1997 года Соединенным Штатам нот протеста правительству Казахстана в связи с его намерениями "поставить Ирану три батареи зенитных ракетных комплексов, известных по западной терминологии как SA-10".

Во время визита в октябре 1997 года министра обороны Индии в Москву была проявлена заинтересованность в оснащении индийской армии комплексами ПВО типа С-300ПМУ1.

В силу своих высоких боевых свойств зенитная ракетная система С-300ПМУ (и ее модификации) может стать основой для построения надежной системы ПВО любого государства, независимо от его масштаба и геоклиматических особенностей. При наличии разветвленной системы связи несколько зенитно-ракетных систем (ЗРС) могут объединяться в мощную группировку ПВО, способную обеспечить надежную оборону объектов на территории площадью в десятки тысяч квадратных километров с управлением из единого центра. Важным достоинством ЗРС является высокая приспособляемость ее средств к длительному нахождению на боевом дежурстве, что особенно важно в период, предшествующий началу военного конфликта. Технические возможности средств ЗРС обеспечивают их непрерывную работу в высшей степени готовности к отражению ударов нестратегическими ракетными средствами (баллистические ракеты малой дальности с дальностью стрельбы до 1000 км, все типы крылатых ракет, независимо от дальности их полета) и авиацией в течение двух суток и более с последующим коротким перерывом.

Зенитная ракетная система С-300П находится в постоянном развитии, так как располагает значительным модернизационным потенциалом, в том числе и в части существенного расширения зон поражения нестратегических ракетных средств и повышения эффективности их поражения.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ОБНАРУЖЕНИЯ СИСТЕМ С-300ПС, С-300ПМУ1, С-300ПМУ2

РЛС Характеристики	НВО 5Н66	НВО 76Н6	РЛО 64Н6Е	РЛС 36Д6	РЛС 19Ж6	РЛС 96Л6Е
Разработчик	НПО "Утес"	НПО "Утес"	НИИП	.	.	КБ "Лира"
Состояние	на вооружении с конца 70-х годов	на вооружении	на вооружении	на вооружении	на вооружении	.
Дальность обнаружения цели, км:			до 300	.	5-150	.
- на предельно малой высоте	радиогоризонт	радиогоризонт	радиогоризонт	.	.	.
- на высотах до 500 м	90	.	.	.	.	.
- на высотах до 1000 м	120	.	более 200	.	.	300
Предел работы по скорости, км/ч	.	.	до 10000	.	.	30_9900
Предел работы по высоте, км	около 3	.	.	20	20	.
Производительность, кол-во целей	до 180	(до 180)	до 100	.	.	до 100
Частота вращения антенны, об/мин	20	20	5	.	.	15
Время включения, мин	3	.	.	.	3	.
Время разворачивания, мин:	-	-	5	60	60	(5)
с подъемом на вышку 40В6М	60	60	-	60	60	60
с подъемом на вышку 40В6МД	120	120	-	120	120	120
Потребляемая мощность, кВт	55	(55)	.	.	.	.
Средняя мощность передающего устройства, кВт	1,4	.	.	.	.	.
Расчет, чел	-	-	6	(3)	3	3

ЗЕНИТНАЯ РАКЕТНАЯ СИСТЕМА С-300Ф

Система С-300Ф проектировалась с использованием научного и технического задела по зенитно-ракетному комплексу "Квант" для вооружения крупных (водоизмещением более 5000 тонн) надводных кораблей ВМФ. Главной разработчик комплекса системы С-300Ф - ВНИИ РЭ МСП (позднее НПО "Альтаир"), главный конструктор - В.А.Букатов. Аванпроект комплекса С-300Ф был выполнен в 1966 году.

Комплекс предназначен для защиты ордера кораблей от атак современных и перспективных самолетов, крылатых ракет и других средств воздушного нападения, в том числе маневрирующих и летящих на предельно малых высотах над водной поверхностью.

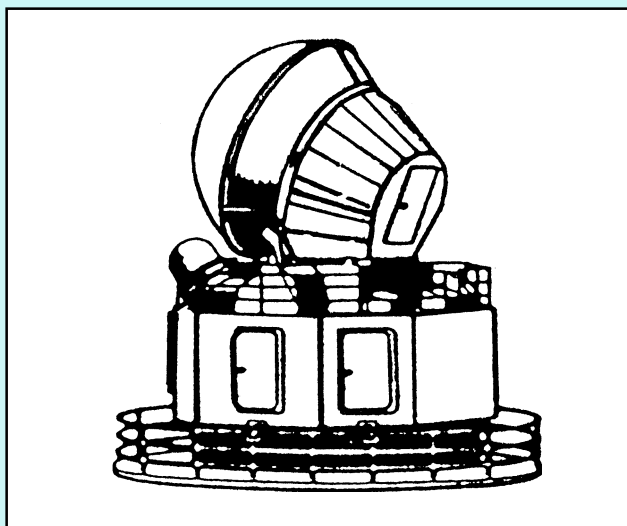
Основной задачей зенитного ракетного комплекса С-300Ф является поражение носителей противокорабельных и противорадиолокационных ракет, постановщиков помех и т.п. на больших дальностях, за пределами зоны самообороны кораблей ордера. В то же время многоканальность, большой диапазон дальностей и высот поражения целей, малое время реакции и

высокая скорострельность позволяют комплексу участвовать в отражении массированных налетов средств воздушного нападения вплоть до ближнего рубежа обороны.

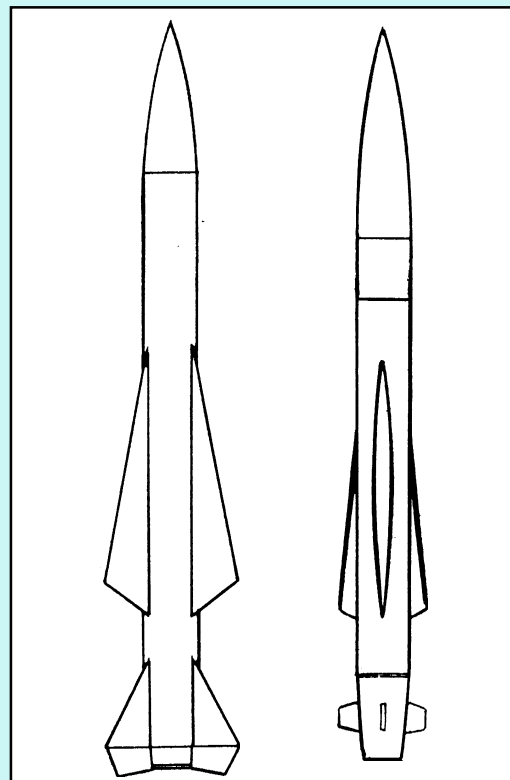
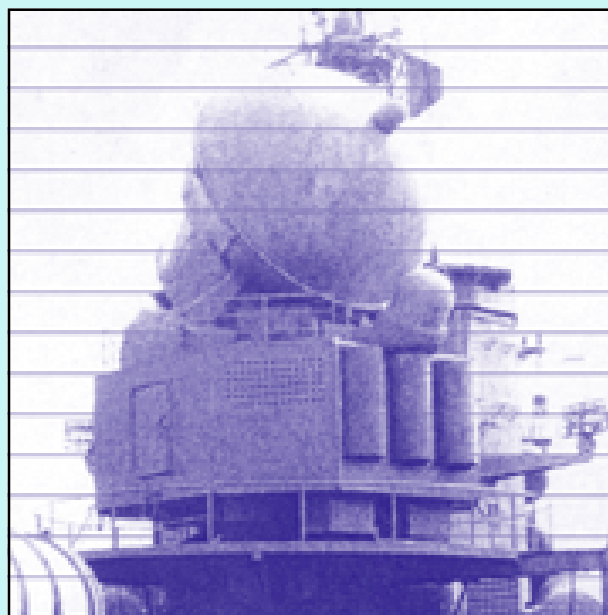
Корабельный зенитный ракетный комплекс С-300Ф входит в систему вооружения корабля. Целеуказания ЗРК получает от имеющихся на корабле средств через устройство сопряжения, входящее в состав системы управления. Комплекс через устройство сопряжения связан также с корабельными датчиками углов килевой и бортовой качек, курса и скорости корабля. В режиме автономного поиска комплекс производит обзор пространства и обнаружение целей в заданном секторе ответственности.

Многофункциональный радиолокатор, входящий в систему управления (шифр "Форт"), обеспечивает высокую точность сопровождения целей и наведения ракет в условиях воздействия активных и пассивных помех. Фазированная антенная решетка установлена на поворотном посту, что позволяет производить обстрел целей практически в любом направлении. Жесткость конструкции антенного поста и электронная стабилизация луча антенны обеспечивают работу комплекса в условиях качки корабля без потери точности наведения ракет.

Первоначально комплексами С-300Ф предполагалось оснащать атомные противолодочные крейсера проекта 1144 "Орлан" (переклассифицированные сторожевые корабли ПЛО-ПВО пр.1144, работы по которым велись с начала 60-х годов) и атомные ракетные крейсера проекта 1165 "Фугас". Постановлением СМ СССР, принятым в августе 1971 года, обе разработки кораблей были объединены и далее Северным ПКБ велось проектирование атомного противолодочного крейсера с ударным ракетным вооружением проекта



Антенный пост комплекса С-300Ф



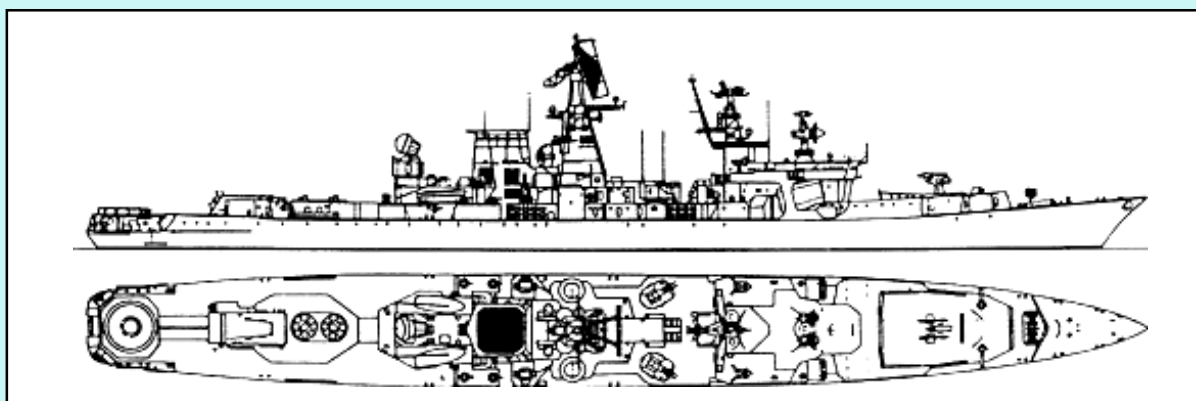
Изображения ракеты SA-N-6, появившиеся в западной печати в начале 80-х годов



Большой противолодочный корабль пр.1134БФ "Азов" с ракетным комплексом С-300Ф



БПК пр.1134БФ "Азов" с ракетным комплексом С-300Ф

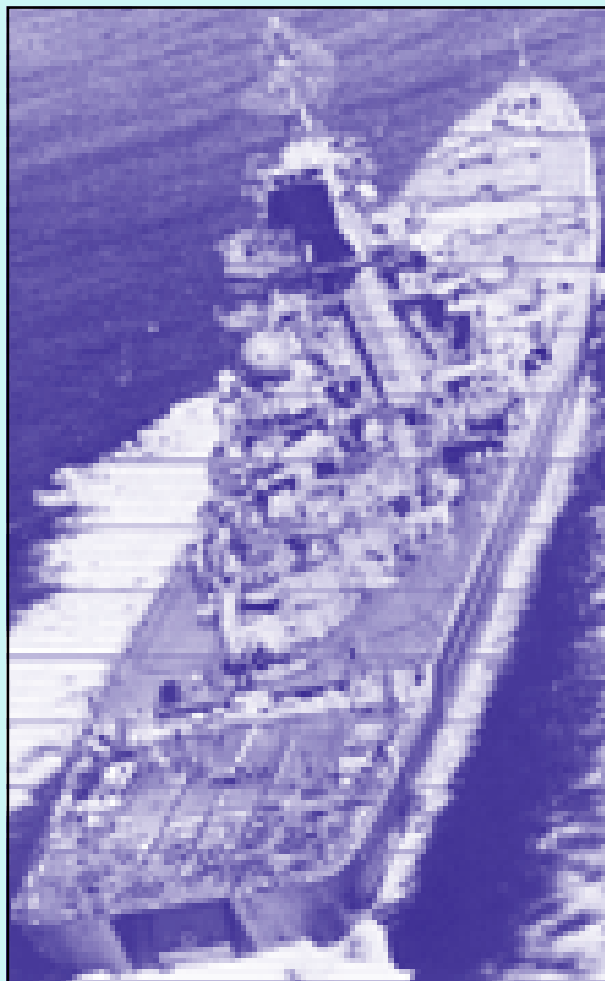


БПК пр. 1134БФ "Азов"



Тяжелый атомный ракетный крейсер "Киров"

1144 (главный конструктор Б.И.Купенский). С-300Ф также входил в состав вооружения проектировавшегося ракетного крейсера проекта 1164 "Атлант" (Северное ПКБ, главный конструктор А.К.Перьков, затем В.И.Мутихин).

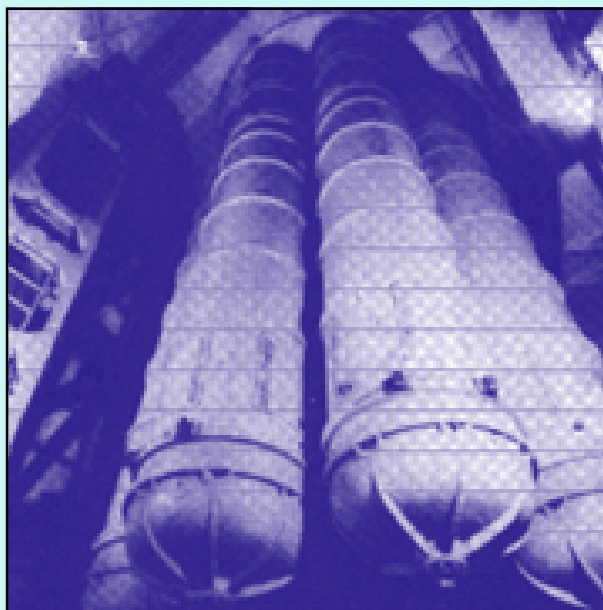


Тяжелый атомный ракетный крейсер "Фрунзе"

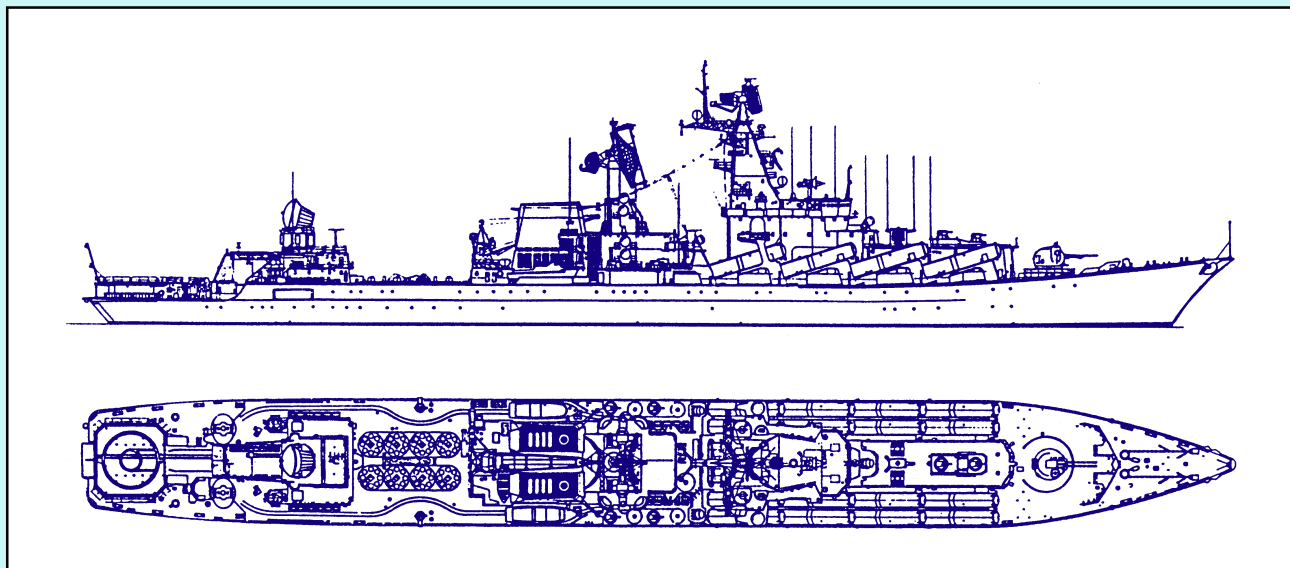
Опытный образец комплекса С-300Ф с боезапасом 16 ракет в двух подпалубных барабанных пусковых установках в 1977 году был установлен на БПК пр. 1134Б "Азов" и в конце 70-х годов прошел испытания на Черном море. Работы неоднократно прерывались для



Пусковая установка Б-204 (вид с палубы)



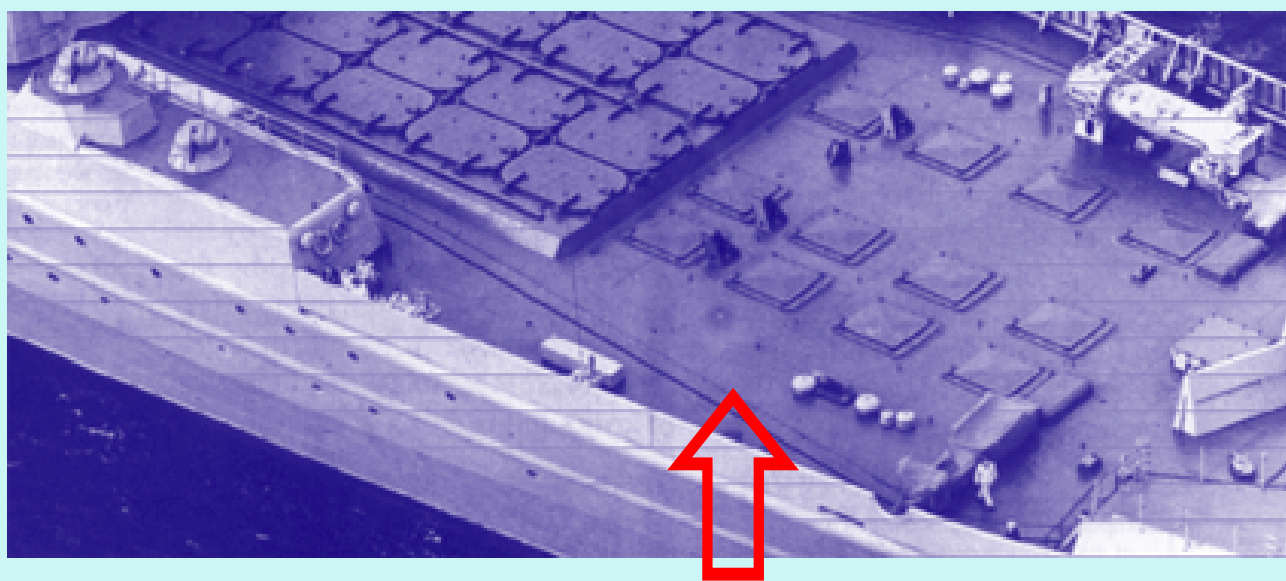
ТПК на барабане ПУ Б-203А (вид из погреба)



Ракетный крейсер типа "Слава" (пр.1164)



Ракетный крейсер "Слава"



ПУ Б-204 на крейсере "Киров"

проведения доработок опытного варианта комплекса и его совершенствования. Испытания комплекса завершались на другом корабле – атомном ракетном крейсере "Киров" в 1983 году. После принятия в 1984 году на вооружение комплекс устанавливался на тяжелых ракетных крейсерах с атомной энергетической установкой типа "Киров" (пр.1144 и 11442, к 1997 году построено 4 единицы) и на ракетных крейсерах типа "Слава" (пр.1164, построено 3 единицы).

Основное целевое назначение комплекса – борьба с самолетами-носителями противокорабельных ракет и противокорабельными ракетами, летящими на малых высотах, самолетами-постановщиками помех, что позволило использовать унифицированную с комплексом С-300П ракету 5В55РМ (модификация ракеты 5В55Р, отличающаяся связанными с контейнером устройствами).

В состав комплекса входит подпалубная пусковая установка барабанного типа. Старт ракеты – подпалубный, вертикальный из транспортно-пускового контейнера с запуском маршевого двигателя после выхода ракеты, что обеспечивает пожаро-взрывобезопасность погреба. Пуск ракеты производится из контейнера, расположенного под пусковым люком. После схода ракеты барабан поворачивается, выводя на линию старта очередную ракету в ТПК.

Подпалубные пусковые установки барабанного типа для комплекса С-300Ф разработаны КБ завода "Большевик", главный конструктор Г.Д.Вылкост. Перезарядка барабанных пусковых установок производится с помощью палубного зарядного устройства.

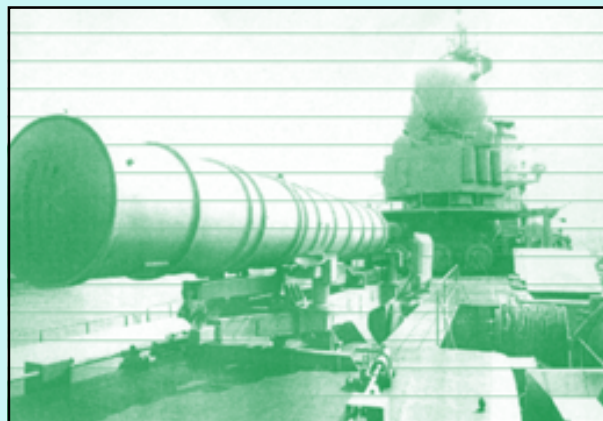
Некоторое отличие имеется в размещении подпалубных барабанных пусковых установок и запаса ракет на кораблях разных проектов. При разработке проектов кораблей 1144 и 1164 рассматривались варианты размещения ракет в индивидуальных погребах и на барабанных установках в общем погребе – реализовано было второе предложение.

На кораблях проекта 1164 установлена подпалубная барабанная пусковая установка Б-204 с восемью барабанными устройствами на 8 ТПК.

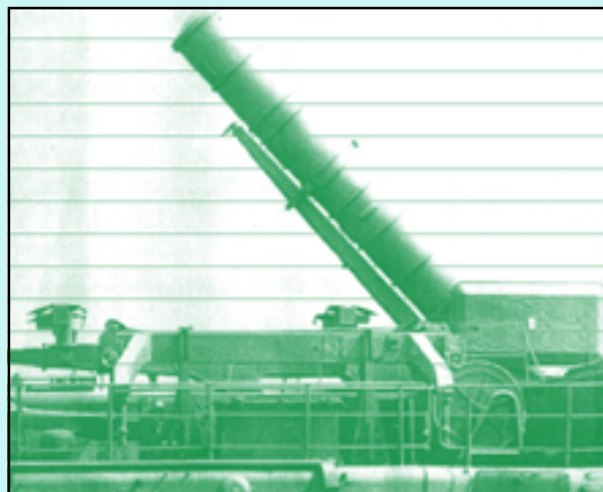
На всех кораблях проектов 1144 и 11442 размещено 12 барабанных установок в составе пусковой установки Б-203А при общем боезапасе 96 ракет.

В состав пусковой установки входит загрузочное устройство, доставляющее транспортно-пусковые контейнеры с ракетами с палубы корабля в погреб и устанавливающее их на направляющие барабанов. Операция загрузки ракет в погреб практически полностью автоматизирована. На кораблях пр.1144 (разработка ЦКБ-53, которое с 1966 года получило наименование СПКБ, главный конструктор Б.И.Купенский) и пр.1164 установлено по одному загрузочному устройству, на корабле пр.1134БФ загрузочное устройство не устанавливалось.

На крейсере "Адмирал Нахимов" (пр.11442, третий корабль в серии) установлен



Загрузочное устройство

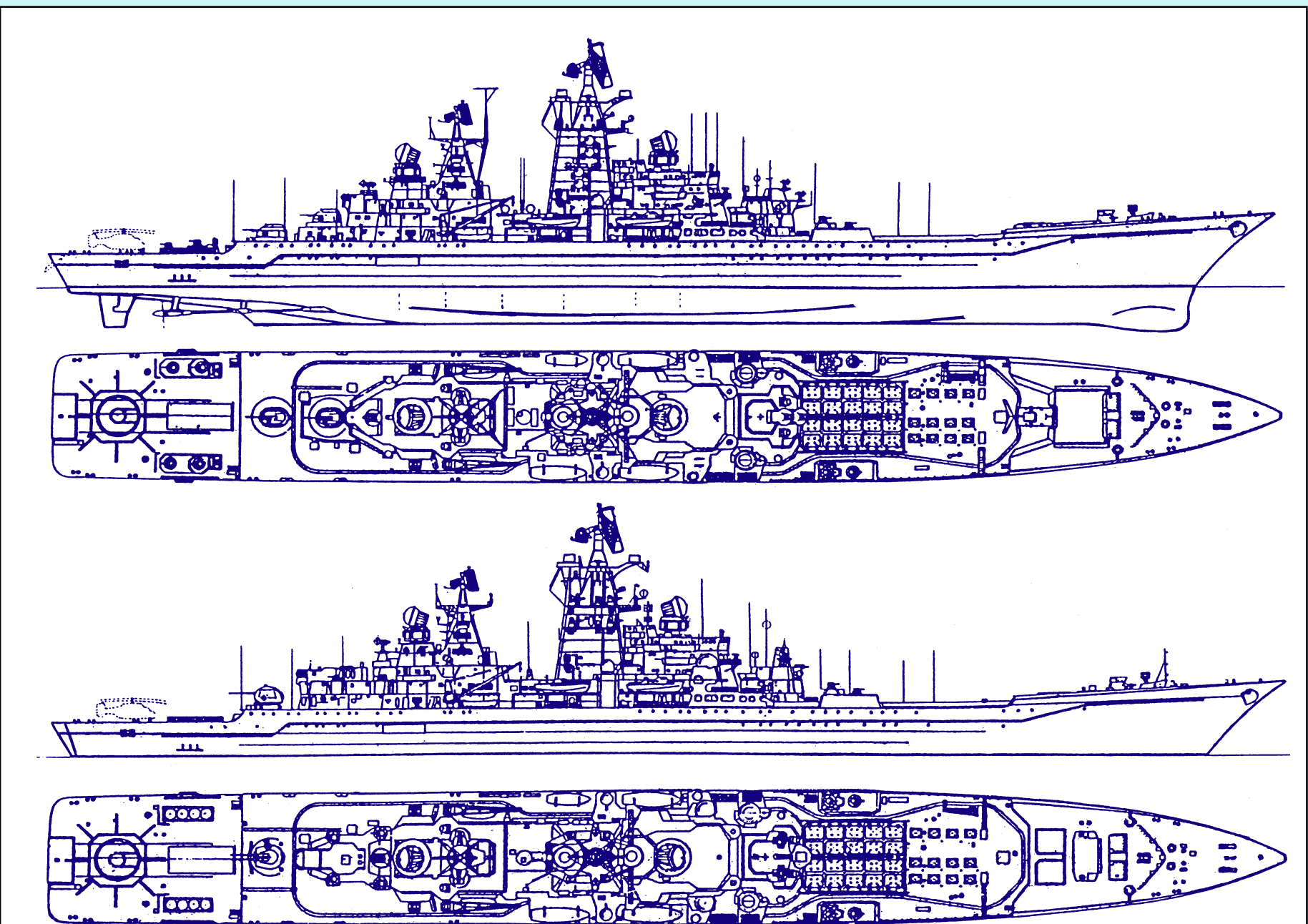


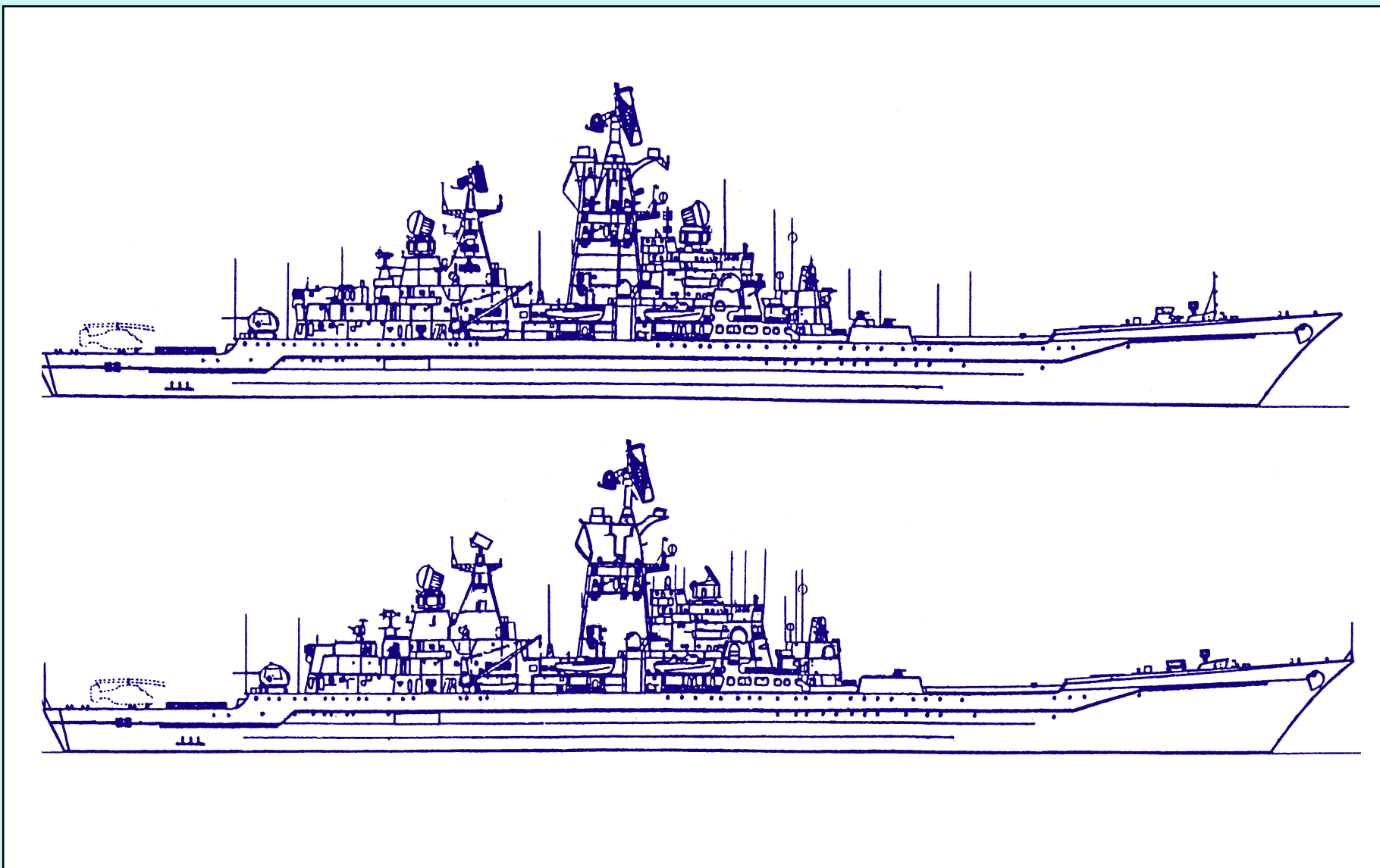
усовершенствованный вариант комплекса с ракетой типа 48Н6Е, который планировалось устанавливать на кораблях последующей постройки. На крейсере "Петр Великий" (пр.11442, главный конструктор Б.И.Купенский, затем В.А.Перевалов, четвертый корабль в серии) кроме частично модернизированного для использования ракет 48Н6 кормового комплекса С-300Ф (главный конструктор А.Ежов), установлен носовой комплекс с новым антенным постом.

По рекламно-информационным проспектам для экспортных поставок предлагается вариант комплекса С-300Ф - комплекс "Риф" с ракетой 48Н6Е.

Для размещения аппаратуры комплексов С-300Ф и "Риф" на кораблях используется помещение площадью 196 кв.м. При боезапасе 48 ракет площадь, занимаемая барабанными пусковыми установками 120 кв.м, при боезапасе 64 ракеты – 166 кв.м. Энергопотребление комплекса – 480 кВт.

Комплекс С-300Ф получил на Западе наименование – SA-N-6 "Grumble".





*Тяжелые атомные ракетные крейсера (сверху вниз):
"Адмирал Ушаков" (пр. 1144, бывший "Киров"); "Адмирал Лазарев" (пр.11442, бывший
"Фрунзе"); "Адмирал Нахимов" (пр. 11442, бывший "Калинин"); "Петр Великий" (пр. 11442,
бывший "Юрий Андропов")*

ЗЕНИТНАЯ РАКЕТНАЯ СИСТЕМА С-300В (9К81)

Система С-300В создавалась для ПВО фронтового звена сухопутных войск. Главным разработчиком новой системы был назначен концерн "Антей" (Генеральный конструктор В.П. Ефремов), имевший к началу работ по системе опыт создания мобильного ЗРК сухопутных войск 2К11 "Круг" и его модификаций. Главным конструктором зенитных ракетных комплексов системы С-300В был назначен Виктор Епифанов.

Многоканальная мобильная всепогодная система зенитного ракетного оружия С-300В ("Антей-300В") с ракетами двух типов предназначена для обороны группировок войск, важнейших объектов фронта, а также административно-промышленных центров от ударов крылатых, аэробаллистических и баллистических ракет тактического и оперативно-тактического назначения, а также от самолетов и вертолетов армейской, тактической и стратегической авиации, аэродинамических средств воздушного нападения.

Основные технические решения при создании комплекса определялись задачами противоракетной обороны, что в частности определило использование оригинальной системы наведения ракеты. В используемых комплексом ракетах применено инерциальное с радиокоррекцией наведение на среднем участке траектории и полуактивное самонаведение на конечном участке траектории. Использование ракет с высокоточной инерциальной системой управления и радиокоррекции позволило использовать радиолокационную ГСН для перехвата целей с эффективной поверхностью рассеяния более 0,02 кв. м.

В состав системы С-300В (9К81), принятой на вооружение в 1984 году, входят: командный пункт 9С457-1, РЛС кругового обзора 9С15МТ, РЛС секторного обзора 9С19М2, четыре огневых батареи. В состав каждой батареи входят следующие средства: станция наведения ракет 9С32-1 (располагаются в радиусе до 10 км от командного пункта системы), до 6 пусковых установок 9А82 и 9А83-1; до 6 пускозаряжающих установок 9А84 и 9А85.

Полный боекомплект ракет системы С-300В, находящихся на пусковых и пускозаряжающих установках – от 96 до 192 ЗУР 9М82 и 9М83, в зависимости от комплектации огневых батарей пусковыми установками и ракетами различных вариантов.

Система создавалась специально для действий в районах интенсивного действия фронтовой авиации, что наряду с широтой поставленных задач и необходимостью постоянного обеспечения круговой обороны при боевых потерях части средств потребовало применения расширенного состава радиолокационных станций обнаружения и наведения.

Уникальные свойства комплекса позволяют защищать площадь в 500 кв. км от одновременного удара четырех тактических баллистических ракет (БР) типа "Lance", или от двух ракет типа "Pershing-1A" площадь до 240 кв. км, или от одной ракеты типа "Pershing-1B" площадь до 310 кв. км, или от одной ракеты типа "Scud" площадь до 1400 кв. км (расчеты производились с учетом типа боевой части БР), вести борьбу с воздушными целями, имеющими эффективную поверхность рассеяния более 0,02 кв.м.

Все основные боевые средства системы и мобильного зенитно-ракетного комплекса С-300В для возможности передвижения по бездорожью и пересеченной местности вместе с прикрываемой боевой техникой смонтированы на базе унифицированного

гусеничного шасси ГМ-830 (об.830 - об.835) высокой маневренности и проходимости, имеющего автономные средства электроснабжения и радиосвязи.

Гусеничное шасси для комплекса С-300В создано в КБ-3 Ленинградского Кировского завода (ныне АО "Спецмаш"), главный конструктор Н.С.Попов, заместители главного конструктора Н.В.Курин, А.А.Магденко. Было разработано восемь гусеничных шасси для различных устройств и агрегатов системы. В основу была положена хорошо отработанная ходовая часть одной из самоходных артиллерийских установок, в которой использовались узлы и агрегаты ходовой части танков Т-72 и Т-80 и многотопливные дизельные двигатели В-46 или В-84. Моторно-трансмиссионное отделение перенесено в корму машины. Габариты каждого из средств в свернутом (походном) положении не превышают 12,25 x 3,38 x 3,27 м.

Построение системы – номенклатура боевых средств обеспечивает минимальное время от обнаружения до обстрела воздушных целей.

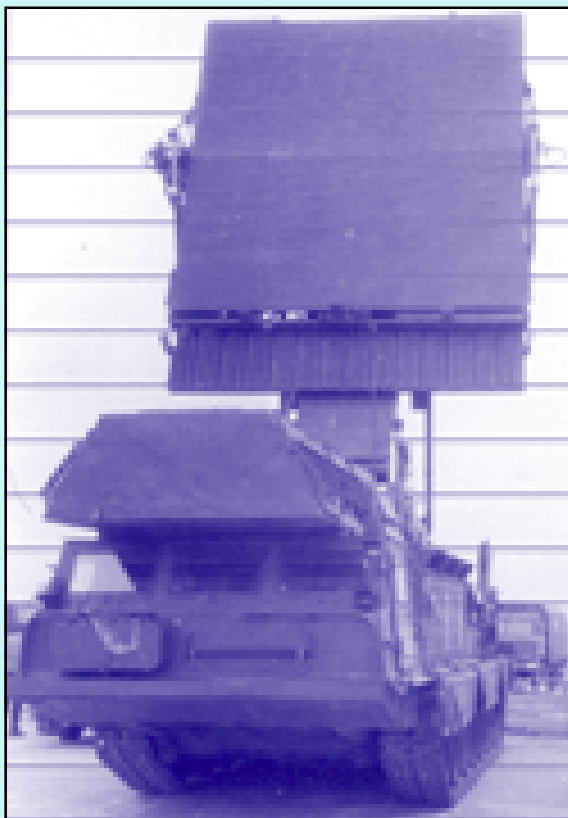
Командный пункт (КП) 9С457-1 обеспечивает управление боевыми средствами системы; производит анализ воздушной обстановки, целераспределение и целеуказание огневым комплексам (до четырех в системе), а также обеспечивает информацию в сложной помеховой обстановке, производит анализ боеспособности боевых средств. Центр сектора поиска и его параметры устанавливаются относительно КП системы. КП завязывает и сопровождает трассы до 70 целей, до 24 из них распределяет в автоматическом режиме между четырьмя станциями наведения ракет.

Трехкоординатная радиолокационная станция



Командный пункт 9С457-1 системы 9К81

кругового обзора 9С15МТ "Обзор" (Bill Board по кодовому обозначению НАТО), смонтированная на гусеничном шасси об.832, производит регулярный обзор пространства (с темпом 5-10 оборотов в минуту), обнаруживает до 200 целей и передает информацию о них на КП системы. Станция, обслуживаемая четырьмя операторами, производит обнаружение целей в диапазоне по дальности 10-250 км при углах места цели от 0 до 55 градусов. Обеспечивается завязка и сопровождение трасс целей и распознавание классов целей. Тип антенны – фазированная волноводно-целевая решетка; сканирование по азимуту – механическое, по углу места –



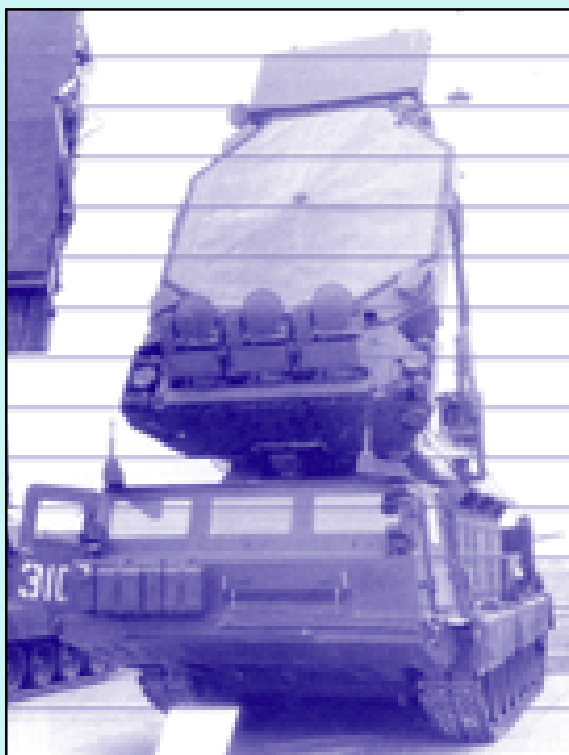
Радиолокационная станция кругового обзора 9C15MT

электронное. РЛС разработана в НИИИП и производится на Муромском заводе РИП. В настоящее время в производстве находятся модернизированные РЛС 9C15MB3 и 9C15MT3.

Трехкоординатный радиолокатор секторного обзора 9C19M2 (*High Screen*) предназначен, прежде всего, для поиска в заданном секторе пространства баллистических ракет противника. При обзоре пространства в секторе (+/-30 градусов по азимуту от заданного направления, до 75 (80) градусов по углу места), ограниченном по дальности обнаружения от 20 (50) до 175 км, производится обнаружение целей и определение их координат с точностью 200-300 м по дальности и угловой погрешностью в 15 минут. РЛС 9C19M2 производит регулярный обзор пространства, обнаруживает все воздушные цели в секторе обзора, завязывает до 16 трасс по баллистическим целям и передает всю информацию о воздушной обстановке на КП системы. Боевой расчет станции четыре человека.

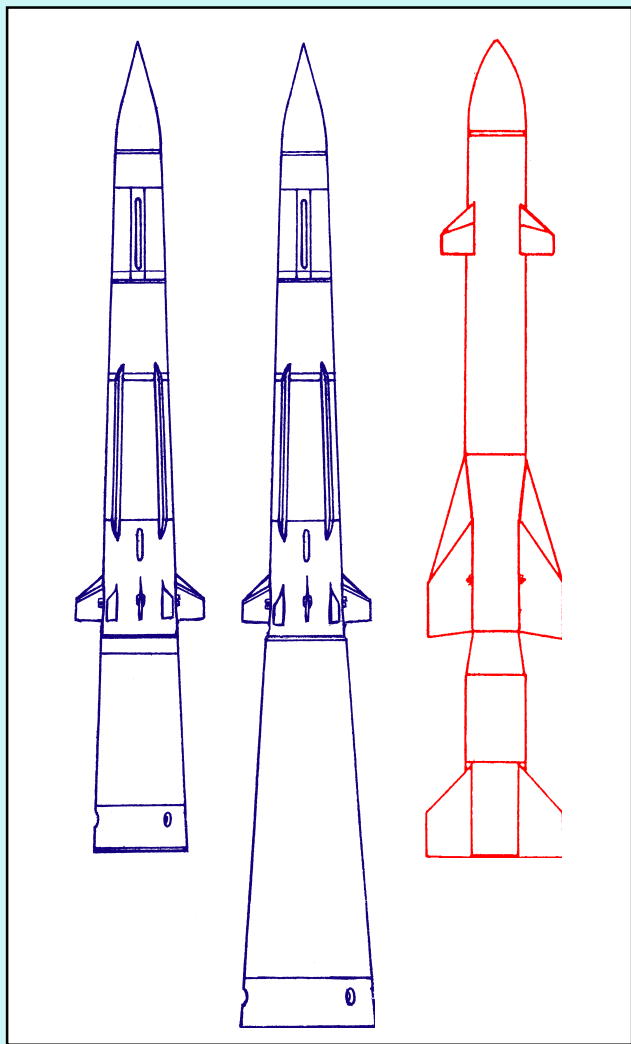
Предусмотрена возможность поиска целей радиолокационными станциями кругового и секторного обзора по внешнему указанию от КП системы и вышестоящих КП.

Трехкоординатная многоканальная станция наведения ракет 9C32-1 (*Grill Pan*) производит обзор пространства в секторе 0-42 градуса (по нормали к плоскости антенны). При повороте антенного поста обеспечивается просмотр пространства по азимуту в секторе 340 градусов. Станция наведения ракет 9C32-1 измеряет координаты выделенных КП целей, управляет работой до шести ПУ и передает на них информацию, необходимую для пуска и наведения ракет, автоматически осуществляет просмотр приземной кромки, в которой могут появиться низколетящие цели. Производится управление работой пускозаряжающих установок. Тип



Станция наведения ракет 9C32-1 ↗⇒





Ракеты 9М82 и 9М83 в сопоставлении с одним из ранних рисунков ракеты SA-12А, приводившихся в иностранной печати

антенны – фазированная решетка с электронным сканированием луча. Боевой расчет станции шесть человек. При работе в условиях постановки противником активных помех используется режим "координатной поддержки": дальность до цели определяется с помощью РЛС обнаружения (9С15 и 9С19), угловые координаты цели определяются радиолокатором наведения ракет 9С32-1.

Для возможности борьбы с пилотируемыми летательными аппаратами и оперативно-тактическими баллистическими ракетами противника в системе С-300В используются ракеты двух типов: 9М82 и 9М83, спроектированные СМКБ "Новатор" (г. Екатеринбург).

ЗУР 9М82 (или "Тип I") и 9М83 ("Тип II") – двухступенчатые твердотопливные ракеты вертикального старта, выполненные по аэродинамической схеме "несущий конус". Маршевые ступени ракет унифицированы по многим узлам и агрегатам и практически идентичны. Ракеты размещены в транспортно-пусковых контейнерах 9А238 и 9А240 многоразового использования с открываемыми перед пуском ракеты крышками.

При старте ракета выбрасывается из контейнера давлением продуктов сгорания газогенератора, раскрываются управляющие аэродинамические поверхности. Импульсные двигатели обеспечивают

предварительное склонение ракеты в сторону пусковой установки для предотвращения попадания щита, закрывающего сопловую часть стартовой ступени, и газовой струи стартовой ракеты непосредственно на конструкцию пусковой установки. Система управления вектором тяги (четыре регулируемых сопла перепуска газа находятся у среза сопла стартового двигателя) за время работы стартовой ступени обеспечивает наведение ракеты в расчетную точку встречи с целью. После отделения маршевой ступени, в случае существенного отклонения ракеты от расчетной точки встречи при стрельбе по маневрирующей цели, на борт ракеты с РЛС пусковой установки передаются текущие координаты цели для введения поправок в бортовую инерциальную систему наведения. Для оптимизации параметров полета ракеты двигатель стартовой ступени включается с некоторой задержкой после отработки и отделения двигателя маршевой ступени.

Способ наведения ракет – комбинированный инерциальный вывод с полуактивным самонаведением на конечном участке полета. На начальном этапе ракета летит по данным, введенным в бортовое вычислительное устройство перед пуском. На среднем участке траектории производится наведение по командам радиокоррекции, на конечном – работает радиолокационная головка самонаведения. При захвате цели головкой самонаведения ракеты управление производится только по ее командам. Боевая часть массой 150 кг – осколочно-фугасная направленного действия. При подлете к цели производится дополнительный доворот ракеты по крену для соответствующей ориентации БЧ и поражения цели плотным потоком тяжелых осколков (массой по 15 г). Подрыв БЧ производится исходя из типа цели: в районе головной части при стрельбе по баллистической ракете (производится поражение цели с подрывом ее БЧ или ее увод с расчетной траектории) и в районе центра планера при стрельбе по самолетам.

На каждую цель может быть одновременно наведено до двух ракет с одной ПУ или до четырех ракет с двух ПУ.

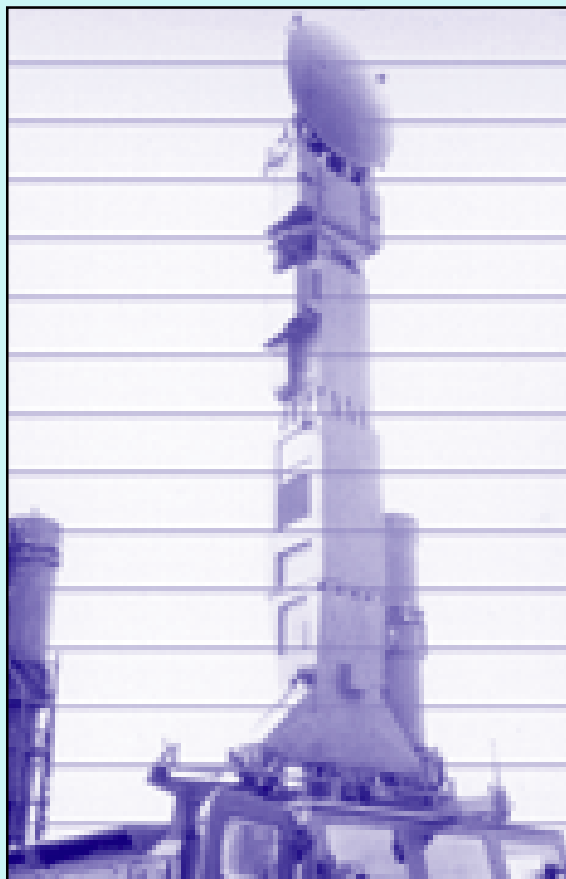
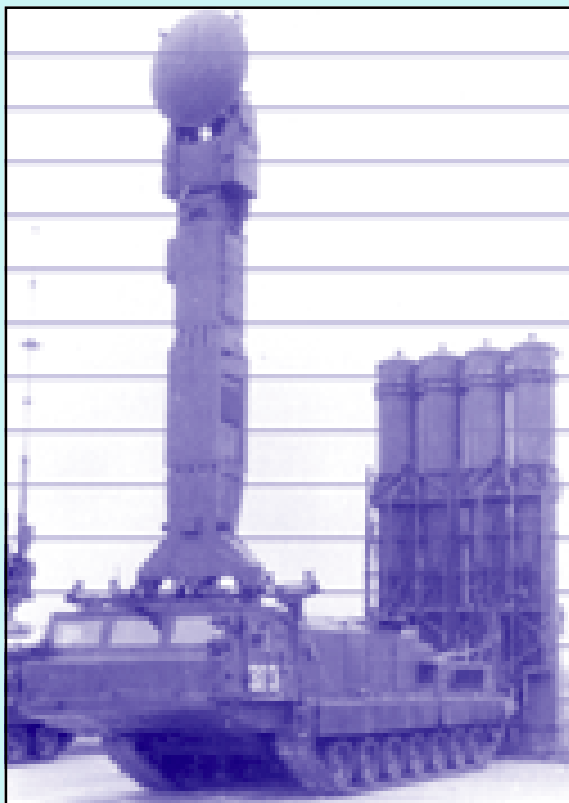
Зенитные управляемые ракеты поставляются с завода в транспортно-пусковых контейнерах и не требуют предварительной подготовки перед боевым использованием, за исключением 15-секундного цикла предстартовой подготовки (ввода в автопилот ракеты полетного задания и предстартовой проверки функционирования бортовой аппаратуры).

Ракета 9М82 предназначена для поражения оперативно-тактических баллистических ракет на дальностях до 40 км, аэробаллистических ракет, аэродинамических целей, в том числе самолетов-постановщиков активных помех на дальностях до 100 км.

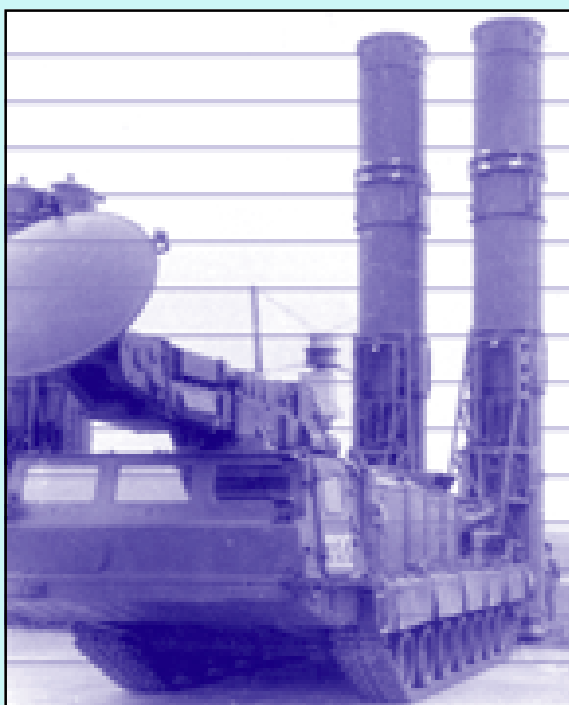
Ракета 9М83 предназначена для поражения аэродинамических целей, в том числе маневрирующих с перегрузкой до 7-8g, баллистических, аэробаллистических и крылатых ракет.

Самоходная пусковая установка 9А82 обеспечивает подготовку одной-двух ракет 9М82, размещенных непосредственно на ПУ или на соединенной с ней пуско-заряжающей установке 9А84 (с однотипными ракетами), осуществляет пуск ракет, передает информацию радиокоррекции, производит подсвет цели. Самоходная установка оснащена радиолокатором подсвета цели, осуществляющим подсвет обстреливаемой цели только в передней относительно пусковой установки "полусфере".

Самоходная пусковая установка 9А83 обеспечивает подготовку одной-двух из четырех ракет 9М83,



Пусковые установки: 9А83 (слева сверху), 9А82 (слева внизу) и их радиолокаторы подсвета цели (справа)



размещенных непосредственно на ПУ или на соединенной с ней пускозаряжающей установке 9А85 (с однотипными ракетами), осуществляет пуск ракет, передает информацию радиокоррекции, производит подсвет цели. Самоходная пусковая установка оснащена поднимаемым на специальном мачтовом устройстве радиолокатором подсвета, осуществляющим подсвет цели и передачу команд радиокоррекции независимо от азимута цели относительно ПУ. Общее число пусковых установок

двух типов в комплексе – до шести.

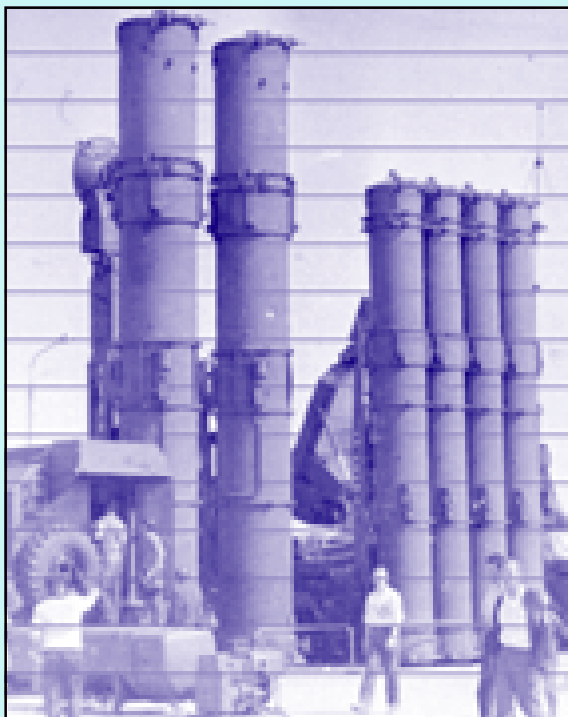
Пуско-заряжающие установки (ПЗУ) 9А84, 9А85 сопрягаются с однотипными (по ракете) пусковыми установками, обеспечивают зарядку самоходных пусковых установок 9А82, 9А83 и самозарядку с помощью кран-балки, транспортировку и хранение ракет. Производится предпусковой контроль и пуск ракет. Общее число пускозаряжающих установок в комплексе – до шести.



Пусковые контейнеры 9А238 (слева) и 9А240



Вид со стороны пусковых контейнеров на пусковые установки 9А82 и 9А83 (МАКС-93)



Пусковые, пускозаряжающие установки и ракеты выпускаются ОАО "Машиностроительный завод им. М.И.Калинина" (г. Екатеринбург).

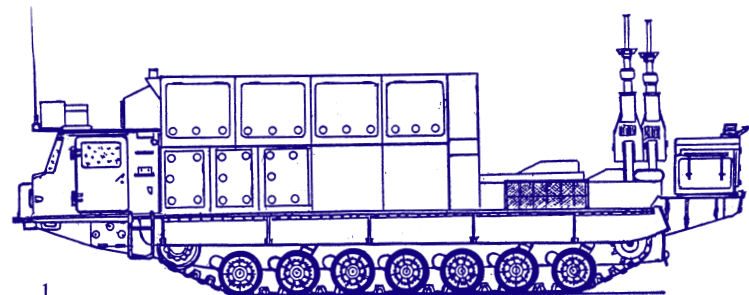
Время развертывания комплекса с марша в любой местности – 5 минут, время свертывания – 5 минут. Время перевода системы из дежурного режима в боевой не превышает 40 секунд. Общий ресурс эксплуатации боевых средств – 20 лет. Комплекс может транспортироваться железнодорожным, воздушным, водным транспортом без ограничений по скорости и расстоянию. Для транспортировки боевых машин системы С-300В по автодорогам используются транспортные автопоезда – полуприцепы-тяжеловозы, буксируемые тягачами МАЗ-537.

Для подвоза ракет с арсеналов и баз хранения используются транспортные автопоезда – седельные тягачи типа КраЗ и полуприцепы-тяжеловозы.

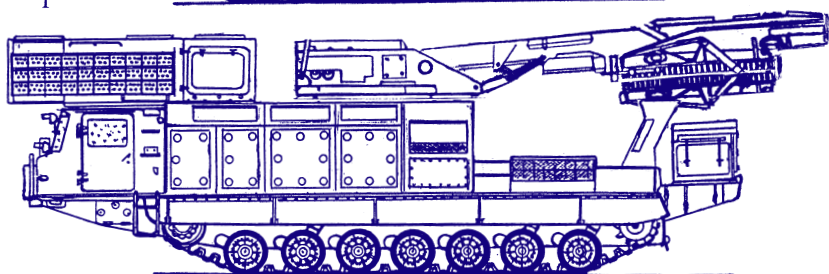
Испытания комплексов С-300В и учебно-боевые стрельбы проводятся на полигоне ПВО Сухопутных Войск Эмба (на территории Республики Казахстан).

По данным печати в процессе боевых испытаний и учений поражено свыше 60 тактических и оперативно-тактических баллистических и аэробаллистических ракет с дальностью пуска от 65 до 900 км. При этом обеспечивалось накрытие головных частей осколками БЧ ракеты-перехватчика и увод баллистической ракеты от точки прицеливания на расстояние до 15 км.

Уникальные свойства зенитно-ракетного комплекса позволяют ему бороться с воздушными целями,



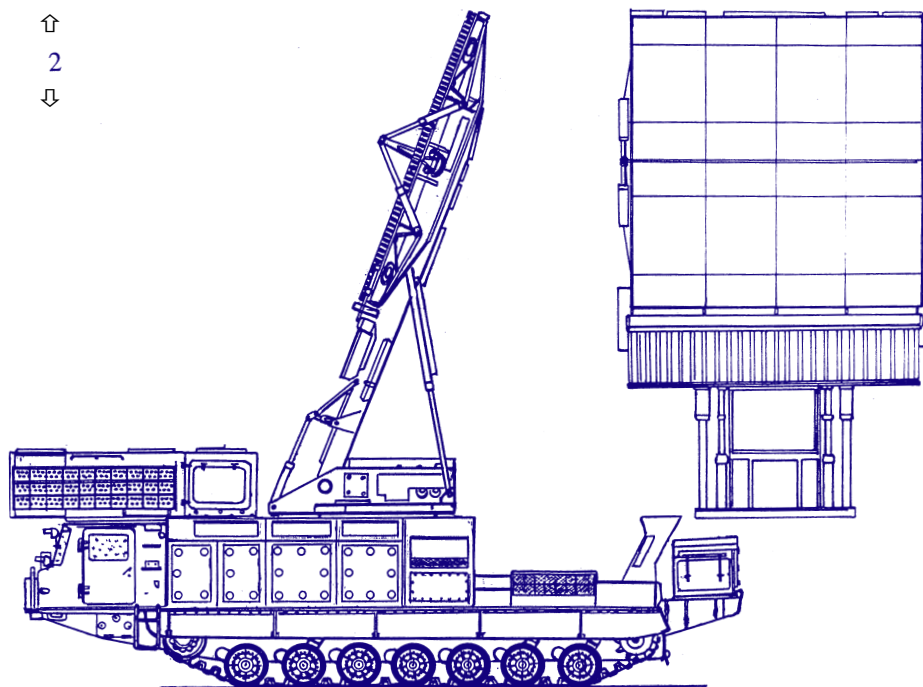
1



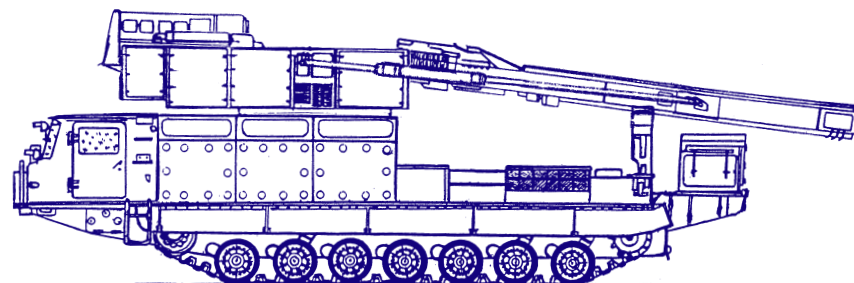
↑

2

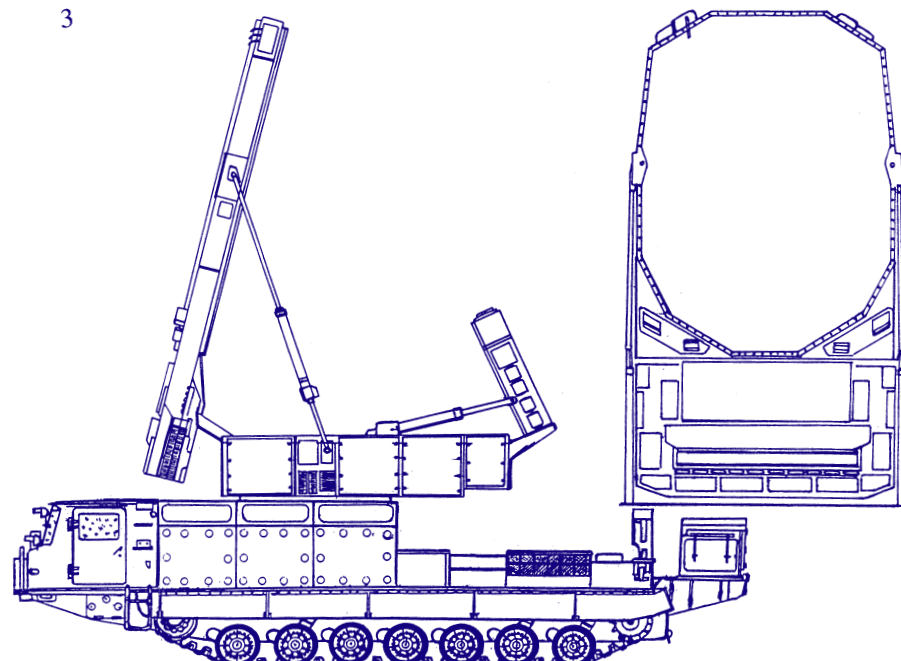
↓

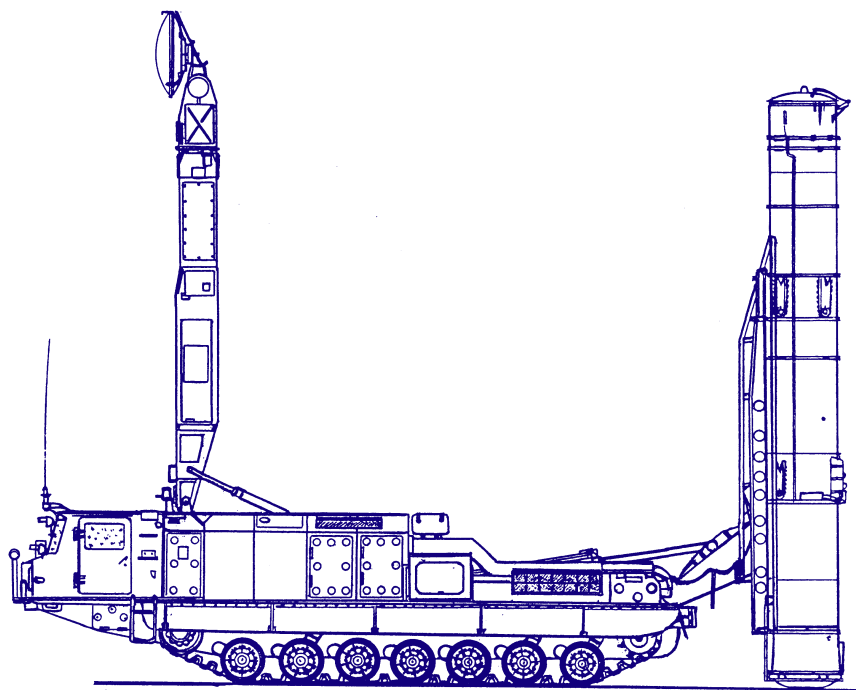


1. Командный пункт 9С457-1 (транспортное положение)
2. Радиолокационная станция кругового обзора 9С15МТ "Обзор" (транспортное и боевое положения, вид на ФАР спереди)
3. Радиолокационная станция секторного обзора 9С19М2 (транспортное и боевое положения, вид на ФАР спереди)

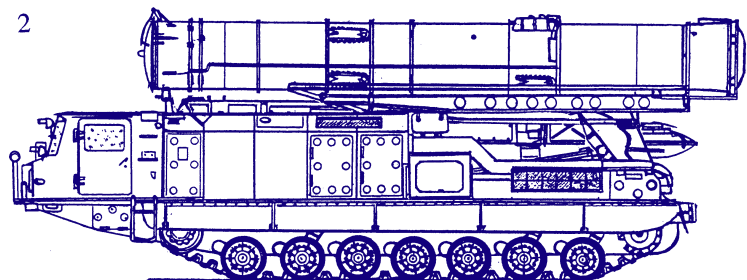


3

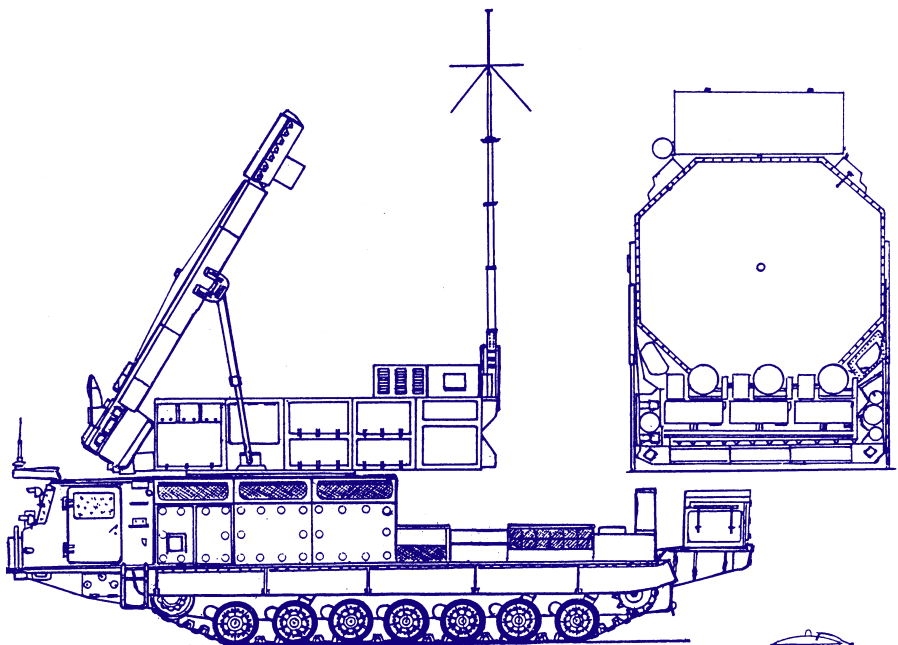
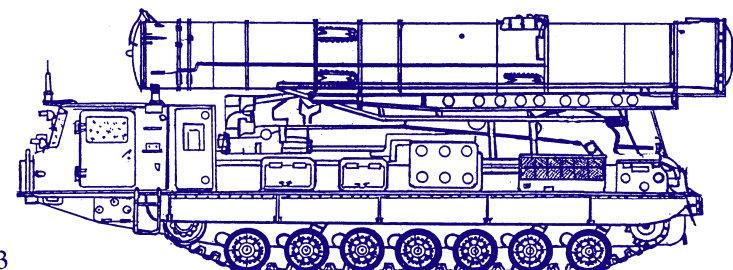




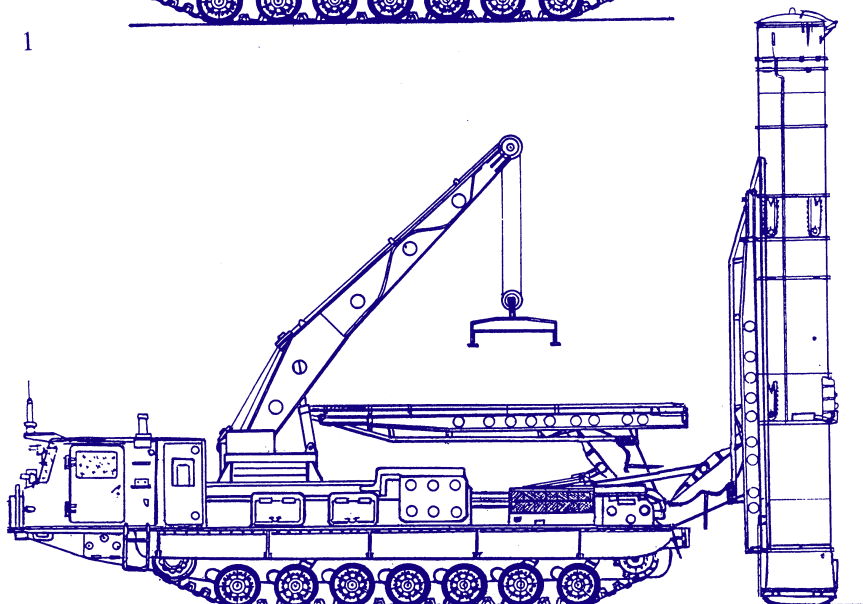
2

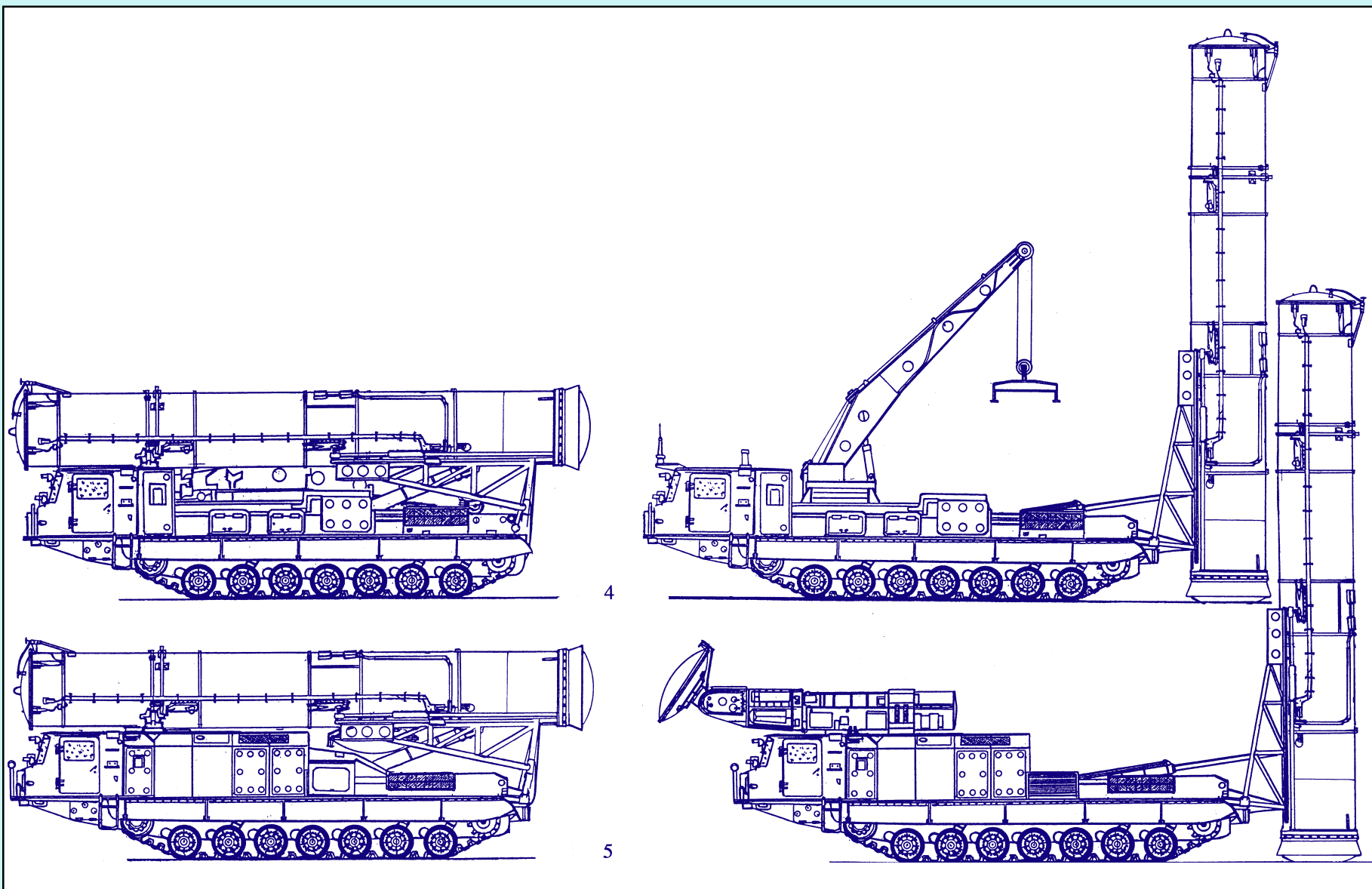


3



1





1 - Станция наведения ракет 9C32-1; 2 - пусковая установка 9A83 (боевое и транспортное положения); 3 - пускозаряжающая установка 9A85; 4 - пускозаряжающая установка 9A84; 5 - пусковая установка 9A82 (боевое и транспортное положения)

имеющими эффективную площадь отражающей поверхности более 0,02 квадратных метра. Привязка к единой системе координат обеспечивается аппаратурой навигации, топопривязки и ориентирования, входящей в состав каждого боевого средства.

По зарубежным данным в 1986 году было развернуто на позициях 60 комплексов С-300В и до 30 – находилось в производстве.

Дополнительно для проведения разведки воздушной обстановки системе С-300В придается мобильная двухкоординатная радиолокационная станция кругового обзора 1Л13-З "Небо-СВ", разработанная и производящаяся Нижегородским телевизионным заводом (НИТЕЛ). Радиолокационная станция предназначена для контроля воздушного пространства, обнаружения и определения координат (азимут, дальность) воздушных целей на больших дальностях в условиях интенсивного радиопротиводействия.

Станцию отличают высокая эффективность обнаружения воздушных целей (в том числе изготовленных по технологии "STEALTH"), высокая надежность, наличие автоматизированных систем диагностирования, непрерывного контроля функционирования, поиска и локализации неисправностей, съема данных; возможность использования в составе средств быстрого развертывания и в составе автоматизированных систем управления; простота технического обслуживания.

Размеры основной антенны – 16 х 3,24 м. Среднее

время наработки на отказ – 250 часов. Станция и ее оборудование (полный комплект) размещено на трех автомобилях и одном прицепе. В таблице приведены дальности обнаружения цели типа "истребитель".

Аппаратный модуль смонтирован на шасси автомобиля "Урал" (общая масса 12 тонн). В состав аппаратного модуля входят: приемопередатчик, рабочее место оператора, оборудование ЭВМ, ЭВМ обработки информации, встроенная аппаратура контроля и локализации неисправностей, система внешней телекодированной проводной связи, две радиостанции внешней связи, тренажер и блок аппаратуры государственного опознавания целей.

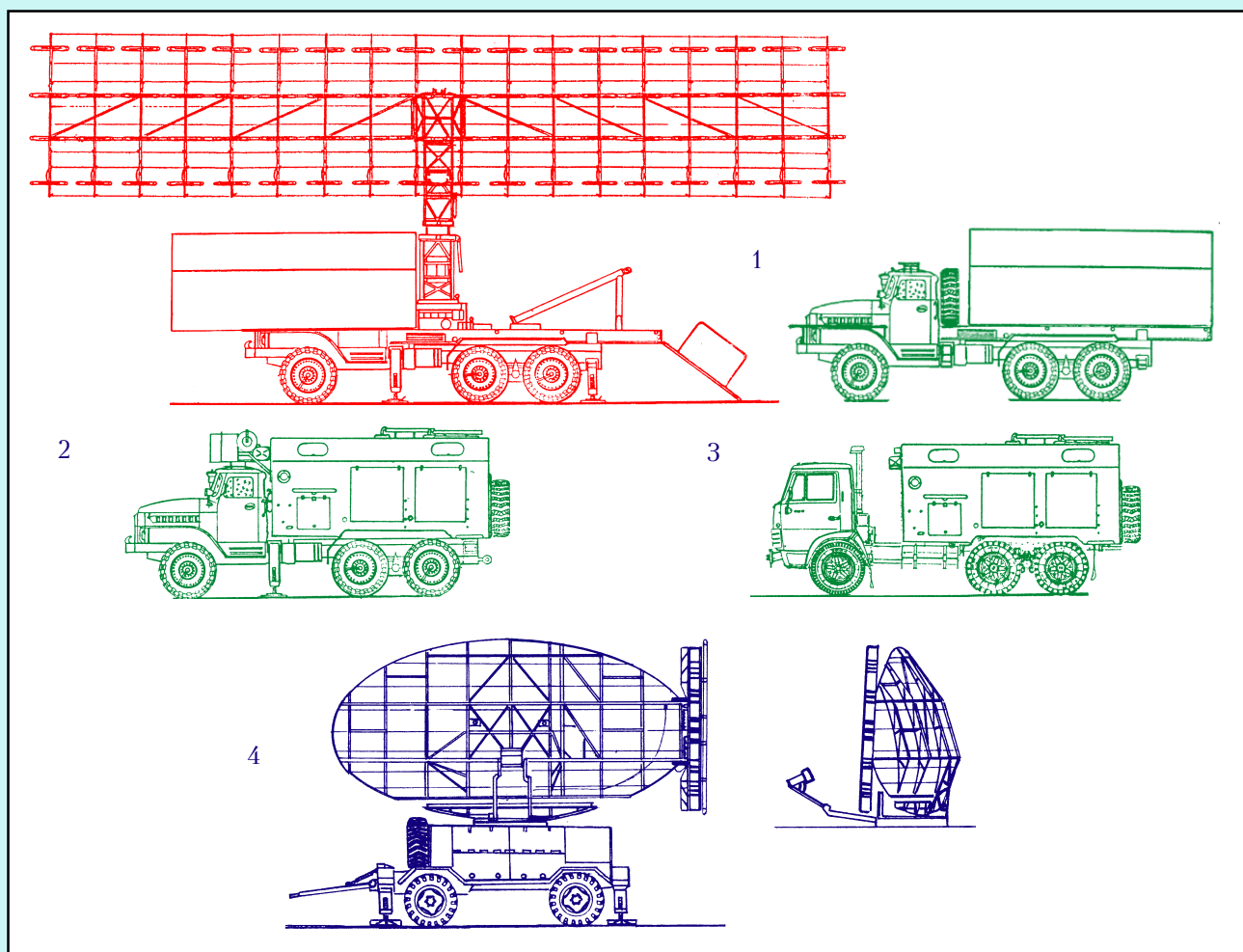
Основной антенный модуль с кабиной АПУ размещен на шасси автомобиля "Урал", общая масса единицы техники – 11,5 т. Антенный модуль конструктивно состоит из плоской антенной решетки, электропривода с опорно-поворотным устройством, механизма развертывания из походного положения, контейнера с аппаратурой приемника и сдвигаемого защитного кожуха.

На базе шасси автомобиля КамАЗ выполнена электростанция ЭД-2х30-Т30П-ЗРА в составе двух дизель-генераторов (при работе на подготовленной позиции возможно энергоснабжение станции от промышленной сети).

Станция комплектуется наземным радиолокационным запросчиком (антенное устройство,

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СРЕДСТВ СИСТЕМЫ С-300В

РЛС Характеристики	9С32-1	9С19М2	9С15МТ 9С15МТЗ	1Л13-З "Небо-СВ"
Разработчик	.	.	НИИИП	НИТЕЛ
Состояние	на вооружении	на вооружении	на вооружении	на вооружении
Дальность обнаружения цели, км: - на предельно малой высоте - на высотах до 1000 м - максимальная	радиогоризонт 150 . .	радиогоризонт 175 . .	радиогоризонт 200 (250) . .	радиогоризонт . 330 .
Предел работы по скорости, км/ч	.	.	.	без ограничен.
Предел работы по высоте, км			30	40
Производительность, количество сопровод. целей	12	16	200 (250)	-
Частота вращения антенны, об/мин	.	.	3-10	6
Время развертывания, мин	5	5	5	45
Потребляемая мощность, кВт Средняя мощность передающего устройства, кВт	- 10-12	- 16	130 7	29 .
Расчет, чел	6	4	4	2



Радиолокационная станция 1Л13-3

1 - основной антенный модуль (боевое и транспортное положения), 2 - аппаратный модуль, 3 - мобильная дизель-электростанция, 4 - наземный радиолокационный запросчик



*Радиолокационная станция 1Л13-3 на выставке вооружения в Нижнем Новгороде
(аппаратный модуль и наземный радиолокационный запросчик)*

синхронный следящий привод и ЗИП – на базе низкорамного прицепа 2ПН4М, общая масса 5 т). Возможна дополнительная комплектация станции выносным постом управления с двумя рабочими местами операторов, смонтированным в кузове-фургоне К1П. Скорость передвижения комплекса станции по шоссе до 75 км/ч. Возможна транспортировка железнодорожным, водным и авиационным транспортом.

Система С-300В может работать в сочетании с АСУ ПВО: "Сенеж" (5С99М), "Сенеж-М" (5С99М-1), "Байкал" (73Н6), "Байкал-1". Автоматизированная система управления зенитной ракетной бригадой Поляна-Д4 ("Поляна-Д4М") предназначена для централизованного автоматического и автоматизированного управления боевыми действиями ЗРК С-300В (С-300ВМ).

Главный конструктор РЛС обнаружения, входящих в зенитные ракетные системы С-300 различных модификаций, Ю.А.Кузнецов (ВНИИ РТ).

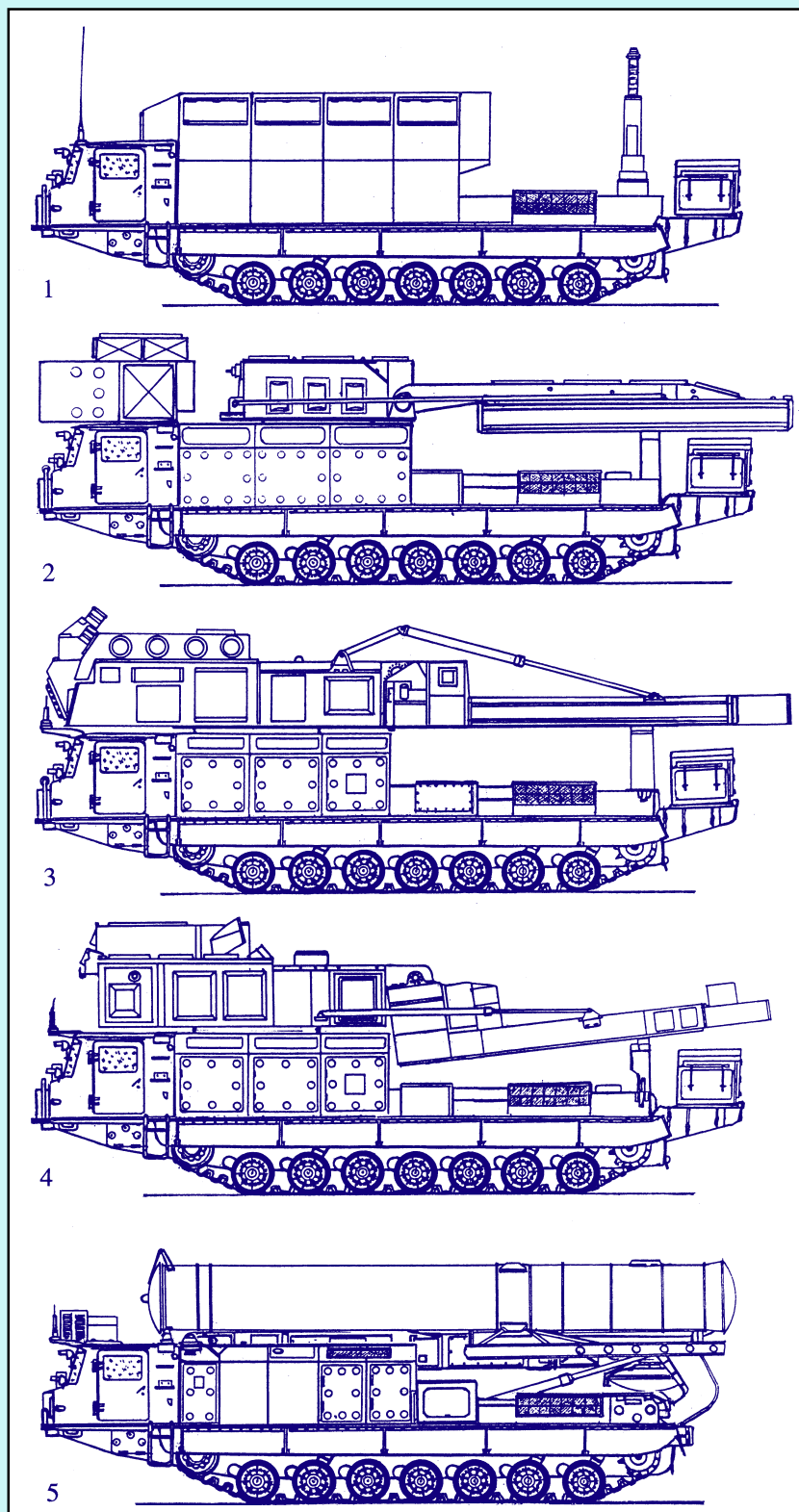
При эксплуатации боевых средств системы С-300В их обслуживание осуществляется машинами 9В878-1 9В879-1. Машина ремонта и технического обслуживания 1Р15 предназначена для проведения технического обслуживания и текущего ремонта радиоэлектронной аппаратуры. Для проверок оборудования, хранения и транспортировки ЗИП используются машины 9В898-1, 1Р16 и 9Т447-1. В состав средств системы С-300В входит тренажер 9Ф88 для проведения комплексных тренировок расчетов всех боевых машин при имитации воздушной обстановки.

Впервые система С-300В была широко представлена на выставке "Мосаэрошоу-92" в г. Жуковский под Москвой.

Комплекс С-300В получил на западе наименование SA-12A "Gladiator" (с ракетами "типа II" – 9М83) и SA-12B "Giant" (с ракетами "типа I" – 9М82).

Накануне визита в Москву президента США Билла Клинтона в апреле 1995 года в столице России было принято беспрецедентное решение о продаже США комплекса С-300В. Машиностроительный завод им. М.И.Калинина в 1995 году выполнил контракт ГК "Росвооружение" по поставке в США пусковых установок и ракет системы С-300В. Учитывая возможность производства на собственных заводах, большой интерес к закупке комплексов С-300В проявляет Южная Корея ("Военный парад". N5. 1997).

На авиакосмическом салоне МАКС-97 в павильоне на стенде концерна "Антей" были представлены



- 1 - Командный пункт;
- 2 - радиолокационная станция кругового обзора;
- 3 - радиолокационная станция секторного обзора;
- 4 - станция наведения ракет;
- 5 - пусковая установка

(схемы сделаны на основании макетов из экспозиции концерна "Антей" на выставке МАКС-97, все машины в транспортном положении)

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕНИТНО-РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ СИСТЕМ С-300П, С-300В И С-300Ф

	СИСТЕМА С-300П		С-300ПМ (С-300ПМУ)	С-300ПМУ2	СИСТЕМА С-300Ф		СИСТЕМА С-300В
Характеристики комплексов:	С-300ПТ (С-300ПТ-1)	С-300ПС (С-300ПМУ)			С-300Ф	"Риф"	Комплекс С-300В
Год принятия на вооружение	1978	1982	1993	1997	1985	1993	1984
Тип ЗУР	5В55К/5В55Р	5В55К/5В55Р (48Н6)	48Н6 (48Н6Е)	48Н6Е2	5В55РМ	48Н6 (48Н6Е)	9М82 / 9М83-1
Сектор обзора РПН (по азимуту), град.	60	90	90	90	60	90	90
Границы зоны поражения, км: - дальняя (аэродинамическая цель) - дальняя (баллистическая цель) - ближняя	47 / 75 - / - 5 / 5	47 / 75 (90) - / (25) 5 / 5	до 150 до 40	200 до 40	75 - 5	до 90	до 100 / до 75 до 40 / - 13 / 6
Высота поражения цели, км: минимальная (аэродинамическая цель) - минимальная (баллистическая цель) максимальная (аэродинамическая цель) - максимальная (баллистическая цель)	0,025 / 0,025 - практический потолок -	0,025 / 0,025 (0,01) -25 / 27 (27) - / .	0,01 - 27 .	0,01 - 27 .	0,025 - практически потолок -	0,025 - 25 -	1 / 0,025 2 / - 25 / 30 25 / -
Максимальная скорость ЗУР, м/с	до 2000	до 2000	до 2100	до 2100	до 2000	до 2100	2400 / 1700
Скорость поражаемых целей, м/с: - минимальная - максимальная - при стрельбе по целеуказанию	. 1300 -	. 1300 -	. 1800 до 2800	. 1800 до 2800	1300 -	1800	0 / 0 3200 / 3200
Число сопровождаемых/обстреливаемых целей	до 12/до 6 до 12	до 12/до 6 до 12	до 12/до 6 до 12	до 12/до 6 до 12	до 12/до 6 до 12	до 12/до 6 до 12	до 12/до 6 до 12
Число одновременно наводимых ракет							
Темп стрельбы, сек	5	3_5	3	3	3	3	1-2
Время развертывания/свертывания, мин	до 90/до 90	5/5	5/5	5/5	0	0	5/5
Метод наведения ракеты: - радиокомандный - через ракету (комбинированный)	5В55К 5В55Р	5В55К 5В55Р (48Н6)	48Н6	48Н6	5В55РМ	48Н6	9М82
Количество ракет в комплексе	до 48	до 48	до 32 (48)	до 32 (48)	48_64	48_64	до 24 / до 48

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАКЕТ ЗЕНИТНО-РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ С-300П И С-300В

Ракета Характеристики	5В55К (В-500К)	5В55Р (В-500Р)	48Н6Е	9М82	9М83
Разработчик	НПО "Факел"			СМКБ "Новатор"	
Изготовитель	ПО "ЛСЗ"	ПО "ЛСЗ"	ПО "ЛСЗ"	Завод им. Калинина	
Состояние	на вооружении, снята с производства		на вооружении		
Максимальная дальность, км	47	75_90	150	100	75
Максимальная скорость ракеты, м/с	до 2000	до 2000	1900- -2100	2500 (2400)	1700
Масса ракеты, кг	1480_1500	1664_1665	1800_1900	4600	2500
Масса боевой части ракеты, кг	133	130_133	143_145	150	150
Тип боевой части	осколочно- фугасная			направленная осколочно-фугасная	
Система управления	радио- командная	комбинированная		инерциальная с полуактивной РЛГСН	
Длина ракеты, м	7.25	7.25	7.5	10	7.5
Диаметр корпуса ракеты, м	0.508	(0,508) (0,509)	0,519 (0,515)	до 0.85	до 0.5
Размах оперения, м	1.124	1.124	1.134	.	.
Число ступеней	1	1	1	2	2
Тип двигателя	ТТРД	ТТРД	ТТРД	ТТРД/ТТРД	ТТРД/ТТРД
Время работы двигателя, сек: стартовый / маршевый	8-10	8-10	10 (до 12)	.	5 / 14
Располагаемые перегрузки, ед	.	.	25	7_8 (20)	7_8 (20)
Гарантированный срок хранения в ТПК, лет	10	10	10	10	10

модели боевых машин системы С-300В, существенно отличающиеся по внешнему виду от демонстрировавшихся ранее, но с использующие "старую" гусеничную базу.

Заложенные при проектировании системы С-300В высокие модернизационные возможности позволяют расширять ее боевые и эксплуатационные характеристики. В статье Генерального конструктора В.Ефремова, помещенной в журнале "Военный парад" (январь-февраль

1996 года), говорится о возможности улучшения технических характеристик системы С-300В:

- максимальная дальность поражения аэродинамических целей - до 200 км;
- обеспечение поражения баллистических ракет с дальностью их старта до 3000 км;
- интегрирование с другими системами.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЛОКАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПВО

На выставках вооружения последних лет в павильонах и на стендах фирмы "Росвооружение" была представлена рекламная информация о комплексных локальных системах противовоздушной обороны.

По принятым в армии России взглядам и с учетом опыта боевых действий войск ПВО в различных регионах мира комплексная система ПВО должна включать в себя следующие подразделения:

- зенитного ракетного прикрытия;
- истребительно-авиационного прикрытия;
- разведки и информационного обеспечения;
- радиоэлектронной борьбы;
- управления и связи.

Современными радиоэлектронными средствами комплексной системы возможен обзор воздушного пространства с темпом 10, 5 или 3 секунды. При этом управление зенитными ракетными комплексами и истребителями-перехватчиками по отражению удара осуществляется с темпом выдачи целеуказаний, равным приблизительно 3 секундам.

Комплексная локальная система ПВО может строиться с использованием следующих систем и аппаратуры.

"Универсал-1Э" – аппаратура автоматизации командного пункта соединения ПВО – позволяет производить одновременно обнаружение до 80 воздушных объектов. Осуществляется управление 16 частями ПВО. Пределы работы: по дальности – 1200 км, по высоте – 40 км, по скорости 6400 км/ч. На московском авиакосмическом салоне 1997 года аппаратура представлялась разработчиками: МНИИПА, РПТО (Рязань), НИИ ЭВМ (Минск), НИИ "Масштаб" (Санкт-Петербург), АО ИВК (Москва), НИИ "Аргон" (Москва).

"Байкал-1Э" – автоматизированная система управления группировкой ПВО (зенитной ракетной частью). Пределы работы: по дальности – 1200 км, по высоте – 102 км, по скорости – 9216 км/ч.

"Сенеж-Э" – автоматизированная система управления группировкой ПВО.

"Рубеж-МЭ" ("Рубеж-2МЭ") – автоматизированная система наведения и управления истребительной авиационной частью позволяет производить

сопровождение до 76 воздушных целей при одновременном наведении до 24 истребительных групп.

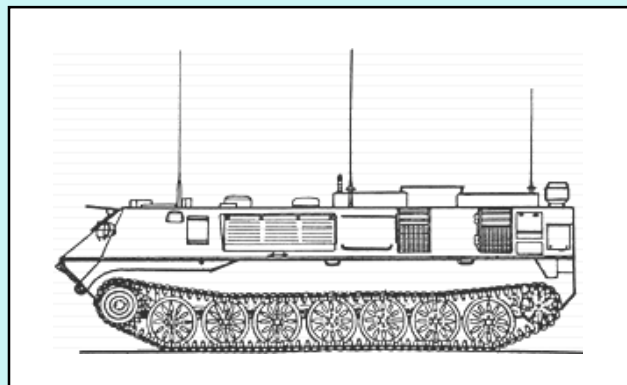
"Основа-1Э" – аппаратура автоматизации командного пункта радиотехнического подразделения производит сопровождение до 120 целей. Возможно подключение до 10 источников информации и потребителей. Пределы работы: по дальности – 1600 км, по высоте – 100 км, по скорости 6000 км/ч.

"Поле-МЭ" – аппаратура автоматизации пункта управления радиолокационного поста. Аппаратура позволяет в радиусе 600 км и на высотах до 50 (40) км производить обнаружение до 50 объектов, движущихся со скоростями до 4300 км/ч. К аппаратуре возможно подключение 7 абонентов.

"Поляна-Д4" – автоматизированная система управления бригадой ПВО СВ.

"Ранжир" - 9С737 – подвижный унифицированный батарейный командный пункт войсковых ЗРК полкового и дивизионного звена – предназначен для управления ЗРК малой дальности: "Тор-М1", "Тунгуска-М1", "Стрела-10М2", "Стрела-10М3", ПЗРК различных модификаций.

АКУП-22 – аппаратура управления средствами радиоэлектронной борьбы.



Подвижный унифицированный батарейный командный пункт 9С737 "Ранжир"

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГРУППИРОВКОЙ ПВО 73Н6 "БАЙКАЛ-1"

Аппаратура автоматизации командного пункта зенитной ракетной части "Байкал-1" ("Байкал-1Э" – экспортный вариант) предназначена для централизованного автоматического и автоматизированного управления боевыми действиями группировки ЗРВ смешанного состава.

Решаемые задачи: приведение группировки ПВО в боевую готовность; целераспределение и целеуказание ЗРК и ЗРС по аэродинамическим, баллистическим целям и постановщикам помех; координация боевых действий огневых средств; комплексная тренировка боевых расчетов.

Управляемые системы и комплексы ПВО: С-300ПМУ1, С-300ПС (С-300ПМУ), С-300В, С-200В, С-200Д, С-75, С-75М1 – С-75М4, С-125 – С-125М2, "Бук-М1".

В качестве источников радиолокационной информации могут использоваться:

- автоматизированный КП радиотехнического подразделения "Основа-1Э";
- автоматизированный КП радиотехнического подразделения "Пори-П1", "Пори-П2" ("Пори-Э"; "Пори-МЭ" – экспортные варианты);
- автоматизированный пункт управления радиолокационного поста "Поле-Э";
- радиолокационные станции "Десна-Э" и РЛО 64Н6Е;
- соседние КП АСУ "Сенеж-М1Э", "Байкал-1Э", "Поляна-Д4", "Ранжир";
- авиационный комплекс на базе самолета дальнего радиолокационного наблюдения А-50.

Размеры прикрываемой зоны по фронту и в глубину – до 600 км. Время развертывания – до 30 минут.

В состав основного оборудования АСУ входят:

- самоходный командный пункт 49Л6 – контейнер Ф-900, АМУ ФЛ-94, система электроснабжения 5С15, смонтированные на шасси автомобиля МАЗ-543М;
- система электроснабжения 80Э6 в составе двух ДЭС 5И57А и РКУ 63Т6А; при возможности подключения к внешней электросети используется ТПС 82Х6;
- комплект дополнительных автоматизированных рабочих мест (3 места).

Возможна комплектация АСУ антенно-мачтовым устройством ФЛ-95 на базе шасси автомобиля ЗиЛ-131Н для увеличения дальности радиосвязи.

Время приведения в боевую готовность средств командного пункта – 3 минуты, время развертывания и

свертывания – до 30 минут.

В состав вспомогательного оборудования автоматизированной системы "Байкал-1" входят:

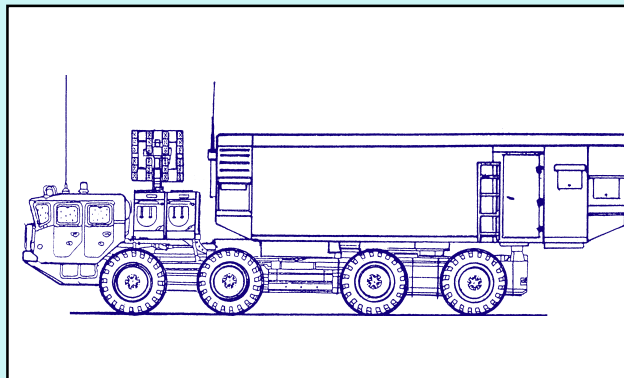
- средства сопряжения и связи: с КП группы дивизионов С-200 и дивизионами С-300 – кабины 52Л6 и 53Л6 соответственно, с дивизионами С-75 и С-125 различных модификаций – кабина 5Ф20 (кабины располагаются на боевых позициях дивизионов);
- средства связи и аппаратура передачи данных;
- кабина стендового оборудования;
- ЗИП 44Ц6;
- кабина изготовления отчетной документации 12М6;
- автомобильная техника для перевозки личного состава и имущества.

Автоматизированная система "Байкал" – стационарный вариант командного пункта зенитной ракетной части с размещением аппаратуры и рабочих мест в подготовленных стационарных сооружениях, в этом случае состав оборудования и боевые возможности несколько расширены по сравнению с мобильным вариантом АСУ.

Аппаратура автоматизации командного пункта зенитной ракетной части "Байкал" и "Байкал-1" производится МЗ "Протон".

Основные характеристики АСУ "Байкал-1Э"

Состояние	на вооружении
Разработчик	НПО "Протон" (МНИИ ПА)
Управляемые системы:	ЗРК
Управляемые комплексы:	С-300ПМУ1,
	С-300ПМУ, С-300В, С-200В, С-200Д, С-75,
	С-75М1 – С-75М4, С-125 – С-125М2, "Бук-М1".
Количество управляемых средств:	
- ЗРС	до 4
- ЗРК	до 12
- стрельбовых каналов	до 144
Количество одновременно обрабатываемых	
воздушных объектов	до 80
Количество автоматизированных рабочих	
мест	2 (5)
Пределы работы:	
- по дальности, км	1200
- по высоте, км	102,4
- по скорости, км/ч	9216
Боевой расчет, чел	5



Самоходный командный пункт 49Л6 "Байкал-1"

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГРУППИРОВКОЙ ПВО

5С99М "Сенеж" / 5С99М-1 "Сенеж-М" / "Сенеж-М1Э"

Автоматизированная система управления командного пункта (КП) зенитной ракетной части предназначена для централизованного автоматического и автоматизированного управления боевыми действиями группировки ЗРВ смешанного состава. Решаемые задачи: приведение группировки ПВО в боевую готовность; целераспределение и целеуказание ЗРК и ЗРС по аэродинамическим целям, постановщикам помех; координация боевых действий огневых средств; автоматизированное наведение истребителей на воздушные цели, контроль за безопасностью полетов наводимых истребителей-перехватчиков и их привод на аэродромы базирования; комплексная тренировка боевых расчетов.

Управляемые системы и комплексы ПВО: С-300П, С-300В, С-200В, С-200Д, С-75, С-75М1 – С-75М4, С-125 – С-125М2.

В качестве источников радиолокационной информации могут использоваться:

- автоматизированный КП радиотехнического подразделения "Основа-1Э";
- автоматизированный КП радиотехнического подразделения "Пори-П1", "Пори-П2";
- автоматизированный пункт управления радиолокационным постом "Поле-Э";
- радиолокационные станции;
- соседние КП, АСУ "Сенеж-М1Э", "Байкал-1Э", "Поляна-Д4", "Ранжир".

В полный состав оборудования АСУ входят:

- мобильный пункт боевого управления (МПБУ) 26М6, предназначенный для решения оперативных задач управления ЗРК, одиночными истребителями-перехватчиками (ИП);
- дополнительный пункт боевого управления (ДПБУ) 27М6 для расширения технических возможностей АСУ. Изделия 26М6 и 27М6 – полуприцепы типа ОдаЗ-828, буксируемые седельными тягачами КраЗ;
- автономная электростанция типа ЭД2 х 30-Т400 мощностью 2 х 30 кВт (2 шт.);
- радиостанция типа Р-997-1М для приема информации с борта истребителя-перехватчика (1 штука);

- радиостанция Р-997-2М для передачи информации на борт истребителя-перехватчика (до 4 штук);

- станция передачи команд управления на борт истребителей-перехватчиков типа "Радуга-МЭ" (до 3 штук);

- аппаратура пункта съема координат для обработки первичной информации от радиолокационных станций (до 5 штук);

- комплекс средств автоматизации радиотехнического подразделения типа "ПОРИ-М" ("ПОРИ-МЭ");

- радиорелейная станция типа 5Я662/5Я663 для обмена информацией с управляемыми объектами и соседними КП – до 15 штук.

АСУ может использоваться в полном и сокращенном составе. Сокращенный состав обеспечивает решение оперативных задач управления ЗРК и ИА на основе мобильного пункта боевого управления (26М6, ДЭС, седельный тягач). Время разворачивания: полного состава – до 2 часов, сокращенного состава – до 15 минут.

Основные характеристики АСУ "Сенеж-М1Э"

Состояние на вооружении

Разработчик ОКБ "Пеленг"

Изготовитель ГПО "Вектор"

Управляемые системы: ЗРК, ИА

Управляемые комплексы: С-75, С-125,
С-200, С-300

Количество управляемых средств:

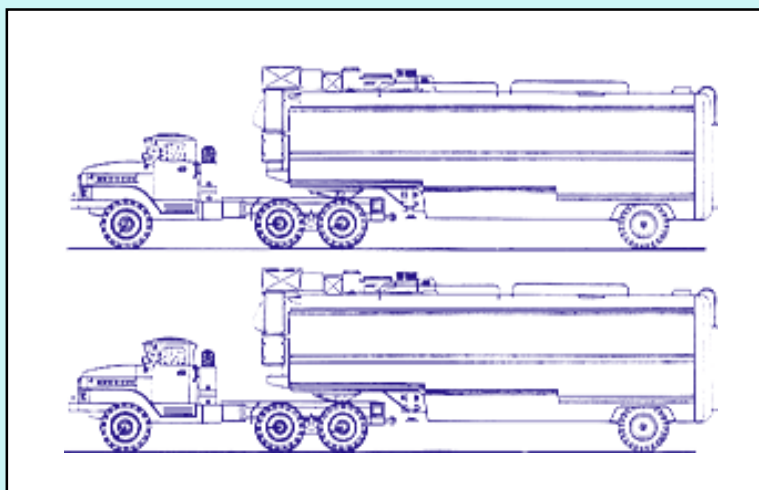
- ЗРК до 17

- стрельбовых каналов до 77

- истребителей-перехватчиков до 6

Количество одновременно обрабатываемых
воздушных объектов 120

Пределы работы по дальности, км до 600



**Мобильный пункт боевого управления 26М6 и
дополнительный пункт боевого управления 27М6**

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМАНДНЫЙ ПУНКТ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ "ОСНОВА-1Э"

Аппаратура автоматизации командного пункта радиотехнического подразделения "Основа-1Э" обеспечивает прием, обработку и документирование информации о воздушной обстановке от радиолокационных станций и постов взаимодействующих радиотехнических подразделений.

Осуществляется управление подчиненными радиолокационными станциями (до двух) и пунктами управления радиолокационных постов (до пяти) для оптимизации режимов обнаружения, сопровождения, определения государственной принадлежности и типов воздушных целей в условиях применения интенсивных помех. После обработки производится выдача информации на командные пункты истребительной авиации, радиотехнических, зенитных ракетных частей (всего до 2 КП) и на вышестоящий КП радиотехнической части или соединения ПВО. Аппаратура позволяет проводить автономную и комплексную тренировки обслуживающего персонала и РЭБ. При применении специальной аппаратуры – комплекса сопряжения "Лилия" возможно подключение АСУ иностранного производства. Аппаратура позволяет сопровождать до 120 воздушных объектов с отображением на дисплеях соответствующими символами самолетов боевой и гражданской авиации, ракет (баллистических, аэробаллистических и крылатых), вертолетов.

При необходимости аппаратура может быть размещена в защищенном стационарном сооружении с выносом рабочих мест в зал боевого управления.

Все средства КП "Основа-1Э" могут транспортироваться железнодорожным, водным, воздушным и автомобильным транспортом.

В составе придаваемых средств:

- ремонтно-диагностический модуль 11Ю6, предназначенный для автоматизированного поиска неисправностей радиоэлектронной аппаратуры;

- подвижная мастерская "Водичка" – предназначена для текущего ремонта и технического обслуживания аппаратуры командного пункта.

Аппаратура "Основа-1Э" неоднократно экспонировалась на международных выставках.

Основные характеристики АКП "Основа-1Э"

Состояние	на вооружении
Разработчик	НПО "Протон"
Количество сопровождаемых трасс	120
Пределы работы:	
- по дальности, км	1600
- по высоте, км	100
- по скорости, км/ч	6000
Количество АРМ	3
Время включения, мин	2
Обслуживающий персонал, чел	7
Состав основных средств:	
Кабина управления:	
- база	полуприцеп Ф-8
- масса, кг	20000
- габариты, м	11 x 2,33 x 2,61
- средство буксировки	"Урал"-44202
Кабина связи и передачи данных:	
- база	полуприцеп Ф-8
- масса, кг	20000
- габариты, м	11 x 2,33 x 2,61
- средство буксировки	"Урал"-44202
Кабина стендового оборудования и ЗИП:	
- база	2 -ПП-13
- масса, кг	20000
- габариты, м	18,19 x 3,15 x 3,33
- средство буксировки	КрАЗ-255
ДЭС:	
- база	2-ПН-10
- масса, кг	14200
- габариты, м	9 x 2,89 x 3,36
- средство буксировки	КрАЗ-255

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИСТРЕБИТЕЛЬНОЙ АВИАЦИЕЙ "РУБЕЖ-М"

Автоматизированная система управления боевыми действиями истребительного авиационного полка предназначена для централизованного автоматического и автоматизированного управления боевыми действиями в составе территориальной или локальной группировки сил ПВО. Решаемые задачи: приведение средств истребительного авиационного полка в боевую готовность; прием, обработка и отображение информации о воздушной обстановке; автоматическое решение штурманских задач, задач целераспределения и перенацеливания; управление и приборное наведение истребительной авиации на воздушные цели; автоматизированная выдача команд на ведение боевых действий; контроль за безопасностью полетов наводимых истребителей-перехватчиков и их привод на аэродромы базирования; комплексная тренировка боевых расчетов.

Система имеет 4 автоматизированных рабочих места в кабине боевого управления и 2 дополнительных рабочих места при выносе аппаратуры в подготовленное помещение. Время перевода в боевую готовность из дежурного режима - до 3 минут.

Основные характеристики АСУ "Рубеж-М"

Состояние	на вооружении
Разработчик	НПО "Протон", ОКБ "Пеленг"
Управляемые истребители:	
МиГ-21, МиГ-23, МиГ-25, МиГ-29, МиГ-31, Су-27	
Количество управляемых средств:	
- истребителей (групп)	до 21
Количество одновременно обрабатываемых	
воздушных объектов	
Боевой расчет, чел	
76	
15	

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗЕНИТНОЙ РАКЕТНОЙ БРИГАДОЙ 9С52 "ПОЛЯНА-Д4"/ 9С52М "ПОЛЯНА-Д4М"

Автоматизированная система управления зенитной ракетной бригадой "Поляна-Д4" предназначена для централизованного автоматического и автоматизированного управления боевыми действиями зенитно-ракетной бригады ЗРК, ЗРС Сухопутных войск типа С-300В, С-300ВМ, "Бук-М1", "Бук-М2" и "Танг".

Решаемые задачи: приведение группировки ПВО в боевую готовность; целераспределение и целеуказание ЗРК и ЗРС по аэродинамическим, баллистическим целям и постановщикам помех; координация боевых действий огневых средств; комплексная тренировка боевых расчетов.

В качестве источников радиолокационной информации могут использоваться:

- автоматизированный КП радиотехнического подразделения "Основа-1Э";
- автоматизированный КП радиотехнического подразделения "Пори-П1", "Пори-П2" ("Пори-Э"; "Пори-МЭ" – экспортные варианты);
- автоматизированный пункт управления – радиолокационный пост "Поле-Э";
- радиолокационные станции "Десна-Э" и РЛО 64Н6Е;
- соседние КП АСУ "Сенеж-М1Э", "Байкал-1Э", "Поляна-Д4", "Ранжир";
- авиационный комплекс на базе самолета дальнего радиолокационного наблюдения А-50.

Размеры прикрываемой зоны по фронту и в глубину

– до 600 км. Время развертывания – до 35 минут.

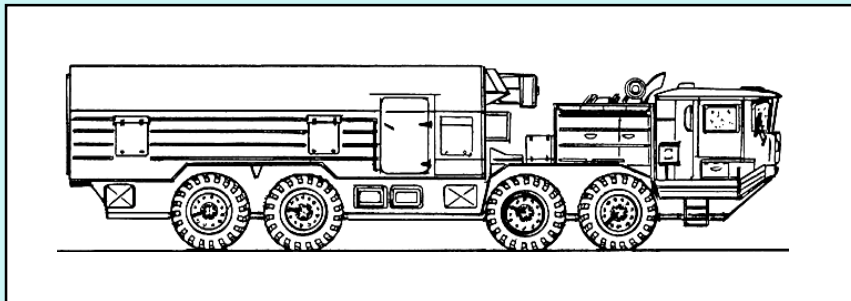
В состав вспомогательного оборудования автоматизированной системы "Поляна-Д4" входят:

- штабная машина МП-06РП;
- штабная машина МП-02Р;
- машина технического обслуживания и ЗИП МП-45;
- две передвижные электростанции ЭД 2 х 30-Т400-1РАМ;
- автомобильная техника для перевозки личного состава и имущества.

Система принята на вооружение в 1985 году, серийно выпускается с 1987 года.

Основные характеристики АСУ "Поляна-Д4"

Состояние	на вооружении
Разработчик	
Количество управляемых дивизионов	4 (5)
Количество одновременно обрабатываемых воздушных объектов	до 270
Количество отображаемых целей	до 80
Пределы работы по дальности, км.....	600
Количество автоматизир. рабочих мест.....	10
Боевой расчет, чел	13



Будем благодарны нашим читателям за отзывы и предложения. Присылайте в редакцию уникальные материалы по перечисленной выше тематике - мы готовы ее разместить (сохранность материалов и указание авторства гарантируем). Готовы обсудить Ваши предложения по перспективной тематике и о сотрудничестве.

ОСНОВНЫЕ РАЗРАБОТЧИКИ И ПРОИЗВОДИТЕЛИ ЭЛЕМЕНТОВ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ПВО

НПО "Алмаз"

125178 Россия, Москва, Ленинградский проспект, д. 80.

Основной разработчик комплексов управляемого зенитного ракетного оружия для Войск ПВО страны. Конструкторское бюро СБ-1 основано в 1947 году, в 1950 году реорганизовано в КБ-1, позднее - ЦКБ (МКБ) "Стрела", с 1967 года - ЦКБ "Алмаз". НПО образовано в 1971 году при объединении ЦКБ "Алмаз", Московского радиотехнического завода, Ленинградского завода радиотехнического оборудования, Омского электро-технического завода имени К.Маркса, Рязанского производственного объединения "Красное Знамя" и ряда других КБ и заводов.

Концерн "Антей"

121471 Россия, Москва, ул.Верейская, д.41.

Головное КБ концерна - разработчик зенитно-ракетных комплексов ПВО Сухопутных войск, ранее - НИИ-20 ГПРЭ. Концерн "Антей" включает Марийский механический завод (Йошкар-Ола), Механический завод им. М.И.Калинина (Екатеринбург), Ижевский электромеханический завод и др. предприятия.

ГосНПО "Альтаир"

111024, Россия, Москва, ул. Авиамоторная, д.57.

Разработчик зенитно-ракетных комплексов ВМФ. КБ основано в 1935 году, позднее реорганизовано в НИИ-10 ГПРЭ, позднее - ВНИИ РЭ МСП, ВНИИ "Альтаир".

ГПО "Вектор"

620139, Россия, Екатеринбург, ул. Гагарина, д.28.

Изготовитель автоматизированных систем управления войсками ПВО "Сенеж М1Э" и "Рубеж-МЭ".

Машиностроительное конструкторское бюро "Факел" им. академика П.Д.Грушина

141400 Россия, г.Химки Московской области, ул. акад. Грушина (5 Декабря), д. 33.

Разработчик зенитных управляемых ракет. В 1953 году отдел №32 Д.Л.Томашевича из КБ-1 был переведен на авиазавод №293 и послужил базой для создания нового КБ. Самостоятельную организацию - ОКБ-2 МАП возглавил П.Д.Грушин - ранее заместитель главного конструктора С.А.Лавочкина.

СМКБ "Новатор"

620017, Россия, Екатеринбург.

Разработчик зенитных управляемых ракет. Конструкторское бюро основано как ОКБ-8 - КБ завода №8 им. М.И.Калинина в Свердловске при эвакуации артиллерийского завода из Подлипков (Московская область) в 1941 году, позднее - КБ-8 Свердловского СНХ.

НПО "Протон"

Россия, Москва.

Разработчик автоматизированных систем управления комплексов ПВО. Конструкторское бюро для разработки приборов управления артиллерийским зенитным огнем и приборов инструментальной разведки основано в 1932 году. После реорганизации Московский научно-исследовательский институт приборной автоматики (МНИИ ПА) производил разработку АСУ для систем ПВО всех родов войск, комплексных систем противовоздушной обороны.

Научно-исследовательский институт измерительных приборов (НИИИП)

Россия, Москва.

Основан в 1949 году. Один из крупнейших научно-технических центров России по созданию радиолокационной техники. Является головным предприятием НПО "Сапфир". Разработчик РЛС кругового обзора ЗРК "Круг", РЛС 9С18МЭ, 9С15МТ.

ОКБ "Пеленг"

Россия, Москва.

Разработчик систем "Рубеж", "Сенеж", "Пори" и их модификаций.

НПО "Утес"

Россия, Москва.

Разработчик радиолокационных средств. Головное предприятие - ЛЭМЗ, Лианозовский электромеханический завод, основанный в 1935 году, производит выпуск радиолокационных станций обнаружения. НПО образовано в 1971 году при объединении ЛЭМЗ, КБ "Лири" и ряда других КБ и заводов.

ВНИИ РТ "Скала"

107082, Россия, Москва, ул. Б.Почтовая, д. 22.

Разработчик радиолокационных средств обнаружения. Организация основана в 1921 году как ОТБ (особое техническое бюро), с 1937 года - НИИ-20, с 1954 года - НИИ-244, с 1963 года - Яузский радиотехнический институт, с 1972 года - ВНИИ РТ - Всероссийский Научно-исследовательский институт радиотехники.

Конструкторское бюро "Лири"

127411, Россия, Москва, Дмитровское шоссе, д. 110.

Разработчик радиолокационных средств обнаружения, входит в состав НПО "Утес".

Северное ПКБ

198097, Россия, Санкт-Петербург, ул. Корабельная, д. 6.

Разработчик проектов надводных боевых кораблей Военно-морского флота. Ранее ЦКБ-53.

КБСМ

Россия, Санкт-Петербург.

Разработчик пусковых установок зенитных ракет. Основано 27 мая 1944 года как Ленинградский филиал ЦАКБ (Центрального артиллерийского конструкторского бюро), в марте 1945 переименовано в МАЦКБ (Морское артиллерийское ЦКБ), с 1956 года - ЦКБ-34, с 1966 года - КБСМ.

СКБ "Трансмаш" (АО "Спецмаш")

198097, Россия, Санкт-Петербург, пр. Стачек, д. 47.

Разработчик гусеничных машин различного назначения. "Бюро Т-26" основано в 1932 году, с 1933 года - Специальное Конструкторское Бюро (СКБ-2). В октябре 1941 года бюро эвакуировано в Челябинск, в феврале 1946 года реэвакуировано. 1 декабря 1951 года бюро получило статус Особого конструкторского бюро танкостроения - ОКБТ, в 1968 году переименовано в КБ-3, с 1991 года - СКБ "Трансмаш".

АО "Балтийский завод"

199026, Россия, Санкт-Петербург, Косая линия, д.16.

Основан в 1856 году. На заводе строились атомные ракетные крейсера пр.1144 и пр.11442.

ОАО "Машиностроительный завод им. М.И.Калинина"
620017, Россия, Екатеринбург, пр Космонавтов, д. 10.

В 1866 году основаны "орудийные мастерские", с 1872 года - государственный завод по производству полевой артиллерии. В 1941 году на территорию завода эвакуирован завод №8 из подмосковных Подлипок. "МЗиК" - изготовитель ракет и пусковых установок комплексов ПВО Сухопутных войск. Завод входит в концерн "Антей".

ПО "Марийский машиностроитель"

Россия, Республика Мари-Эл, Йошкар-Ола.

Марийский механический завод, входящий в ПО "Марийский машиностроитель" и концерн "Антей" специализируется на выпуске сложных радиотехнических средств, комплексов и систем ПВО страны и Сухопутных войск С-75, С-200, "Ваза", "Оса", "Круг", "Куб", "Бук", "Тор", С-300В, командно-штабных машин, подвижных пунктов разведки и управления, специальных вычислительных машин.

Государственное производственное объединение "Ленинградский Северный Завод".

197348, Россия, Санкт-Петербург, Коломяжский пр., д. 10.

Производственное объединение специализируется на выпуске управляемых зенитных ракет. Завод основан в Санкт-Петербурге в 1878 году, выпуск самолетов освоен с 1910 года, выпуск ракет В-750 для ПВО производился с сентября 1958 года. С 1976 года завод преобразован в производственное объединение.

Московский машиностроительный завод "Авангард".

Россия, Москва

Завод специализируется на выпуске управляемых зенитных ракет. Производятся ракеты комплекса С-300ПМУ1

Рязанское производственно-техническое предприятие

390039, Россия, Рязань.

Предприятием осуществляется модернизация и ремонт

ЗРК: С-300ПМУ, С-300ПМУ-1 и С-300В.

Завод "Большевик" ("Обуховский завод")

193012, Россия, Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, 120.

Ранее (и ныне) "Обуховский завод", основан в 1863 году. Завод производит разработку и выпуск пусковых установок зенитных ракет для ВМФ.

Лианозовский электромеханический завод - ЛЭМЗ
127411, Россия, Москва, Дмитровское шоссе, д. 110.

Разработчик и изготовитель радиолокационных средств обнаружения, входит в состав НПО "Утеc".

АО "Нижегородский телевизионный завод им. В.И.Ленина" - НИТЕЛ.

603009. Россия, Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 37.

Разработчик и изготовитель радиолокационных средств обнаружения. Электротехнический завод основан в 1916 году.

АООТ "Московский радиотехнический завод"

121357, Россия, Москва, ул. Верейская, д. 29.

Завод основан в 1902 году, производил патроны. С 1945 года перепрофилирован на радиотехническую тематику. Заводом выпускалась аппаратура для систем: С-25, С-75, С-125, С-200 и С-300.

Завод радиоизмерительных приборов.

602200, Россия, Муром, Владимирская обл, Карачаровское шоссе, д. 2.

Завод основан в 1949 году. Головное предприятие по выпуску наземных РЛС обнаружения низколетящих целей: 9С15МВЗ, 9С15МТЗ (системы С-300В).

Финансово-промышленная группа (ФПГ) "Оборонительные системы"

117909, Россия, Москва, 2-й Спасоналивковский пер, 6.

ФПГ создана при выполнении экспортного контракта на основании совместного решения предприятий - ведущих разработчиков и изготовителей средств ПВО: МКБ "Факел", НПО "Ленинградский Северный завод", ММЗ "Авангард", "Новосибирский завод им. Коминтерна", БАЛТОНЭКСИМбанк и др.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

При работе над выпуском, посвященным зенитно-ракетным системам семейства С-300, авторы ставили перед собой цели: показать читателю сложность и широту современной техники противовоздушной обороны страны, внести некоторую ясность в путаницу, созданную средствами массовой информации при обсуждении продажи отдельных образцов и экспортных поставок вооружения Россией. К глубокому сожалению свою лепту вносит и отечественное телевидение, где в ходе информационных передач и при рекламе отечественного оружия мало внимания уделяется соответствию текста и демонстрируемого сюжета, а часто "картинка" принципиально не соответствует отведенному ей по сюжету месту. Будем рады если нам удалось убедить большее

число читателей, чем тираж выпуска, в том, что для борьбы со средствами воздушного нападения далеко недостаточно парадных расчетов и машин, проходящих на парадах по Красной площади столицы, а деньги Министерству обороны и предприятиям оборонной промышленности нужны не только для производства ракет.

За созданную на высочайшем уровне технику, принятую на вооружение Вооруженных сил России стоит еще и еще раз сказать спасибо и поклониться ученым, конструкторам, производственникам. Особого уважения заслуживают люди, несущие службу и боевое дежурство на этой технике в разнообразных климатических и бытовых условиях.

Список использованных сокращений.

АМУ -	антенно-мачтовое устройство;	ПБУ -	пункт боевого управления;
АСУ -	автоматизированная система управления;	ПВО -	противовоздушная оборона;
БР -	баллистическая ракета;	ПЗУ -	пуско-заряжающая установка;
БЧ -	боевая часть;	ПЗРК -	переносной зенитный ракетный комплекс;
ВМФ -	Военно-морской флот;	ПКБ -	проектно-конструкторское бюро;
ВНИИ -	Всесоюзный научно-исследовательский институт;	ПЛО -	противолодочная оборона;
ГАП -	газодинамический агрегат питания;	ПО -	производственное объединение;
ГКАТ -	Государственный комитет авиационной техники;	ПУ -	пусковая установка;
ГКРЭ -	Государственный комитет по радиоэлектронике;	РЛД -	(самолет) радиолокационного дозора;
ДЭС -	дизель-электростанция;	РЛС -	радиолокационная станция;
ГРАУ -	Главное ракетно-артиллерийское управление;	РЛО -	радиолокатор обнаружения;
ЗИП -	запасное имущество и принадлежности;	РПН -	радиолокатор подсвета и наведения;
ЗРК -	зенитно-ракетный комплекс;	РПУ -	распределительно-преобразовательное устройство;
ЗРС -	зенитно-ракетная система;	РЭР -	радиоэлектронная борьба;
ЗУР -	зенитная управляемая ракета;	САЭС -	система автономного электроснабжения;
ЖРД -	жидкостной ракетный двигатель;	СВЭП -	система внешнего электропитания;
КБУ -	кабина боевого управления;	СМ -	Совет Министров;
КП -	командный пункт;	СНР -	станция наведения ракет;
КПС -	командный пункт системы;	СНХ -	совет народного хозяйства;
МАП -	министерство авиационной промышленности;	СПУ -	самоходная пусковая установка;
МОБД -	модуль обеспечения боевого дежурства;	ТЗМ -	транспортно-заряжающая установка;
МСП -	министерство судостроительной промышленности;	ТПК -	транспортно-пусковой контейнер;
НИИ -	научно-исследовательский институт;	ТПС -	трансформаторная подстанция;
НВО -	низковысотный обнаружитель;	ФАР -	фазированная антенная решетка;
НПО -	научно-производственное объединение;	ЦВК -	цифровой вычислительный комплекс;
ОКБ -	опытное конструкторское бюро;	ЦКБ -	центральное конструкторское бюро;
ПАД -	пороховой аккумулятор давления;	ЦНИИ -	центральный научно-исследовательский институт.

Список использованной литературы.

1. С-300ПМУ - зенитная ракетная система. Рекламный проспект НПО "Алмаз". В/О "Авиаэкспорт" СССР.
2. С-300ПМУ1 - система грядущего века. Авиапанорама. Май-июнь. 1997.
3. Зенитная ракетная система "Фаворит" С-300ПМУ2. Рекламный проспект. ФПП "Оборонительные системы". 1997.
4. Многоканальная мобильная зенитно-ракетная система С-300В. Военный парад. N1. 1996.
5. С-300В - многоканальная мобильная зенитно-ракетная система. Рекламный проспект. Концерн "Антей".
6. С-300В (Антей-300В) - зенитная ракетная система. "Непреодолимый зонт". Рекламный проспект. Концерн "Антей".
7. Зенитная ракетная система С-300В. Техника и вооружение. N10.1991.
8. Корабельный зенитный ракетный комплекс коллективной обороны "Риф". Рекламный проспект ГНПО "Альтаир".
9. Радиолокатор 96Л6Е. Рекламный проспект. ФПП "Оборонительные системы". 1997.
10. Мобильная двухкоординатная радиолокационная станция 1Л13-3 "Небо-СВ". Рекламный проспект. А.О. "Нижегородский телевизионный завод им. В.И.Ленина". Внешнеторговая фирма "Чайка".
11. Один в поле - не воин. Авиа панорама. Июль-август. 1997.
12. Всероссийский Научно-исследовательский институт радиотехники "Скала" - 75 лет. Рекламный проспект. 1996.
13. Техника и вооружение. N9-10.1992.
14. Соревнование в Абу-Даби. Техника и вооружение. 1993.
15. ППО "Ленинградский Северный Завод". Рекламный проспект.
16. Машиностроительное конструкторское бюро "Факел". Рекламный проспект.
17. Зенитная управляемая ракета 48Н6Е. Машиностроительное конструкторское бюро "Факел". Рекламный проспект.
18. 83М6Е. Средства управления. Рекламный проспект НПО "Алмаз".
19. Автоматизированная система управления группировкой ПВО "Байкал-1Э". Рекламный проспект НПО "Протон".
20. Аппаратура автоматизации командного пункта зенитной ракетной части "Байкал-1Э". Рекламный проспект НПО "Протон", МО РФ, Войска ПВО.
21. Автоматизированная система управления группировкой войск ПВО "Сенеж-М1Э". Рекламный проспект.
22. "Сенеж-М1Э" и "Рубеж-МЭ": Высокая эффективность и надежность. Военный парад. N5. 1995.
23. "Основа-1Э" - это да! Армейский сборник. N1. 1995.
24. Нас знают во всем мире. Армейский сборник. N3. 1994.
25. Ромашки на "Скале". Армейский сборник. N10. 1995.
26. Кодирование российского оружия за рубежом. Армейский сборник. N2. 1994.
27. Техническая информация ЦАГИ. N2-3. 1994.
28. ВПК. Вооружение, Промышленность, Конверсия. N2. 1994.
29. Зенитные ракетные комплексы ПВО Сухопутных войск. Серия Архив 500+. Киев. 1996.
30. 50-лет ВНИИРТ "Скала". Военный парад. N4. 1996.
31. "Невидимка" становится видимой. Военный парад. N2. 1994.
32. Современные средства ПВО. Военный парад. N2. 1995.
33. Качество, надежность, сервис - гарантия уральской марки. Военный парад. N2. 1997.
34. Пхеньяну на руку, если Сеул купит американские "Патриоты" вместо российских С-300В (Публикация подготовлена по материалам южнокорейской печати). Военный парад. N5. 1997.
35. Современные радиолокационные средства ПВО. ВПК (Вооружение, Промышленность, Конверсия). N2. 1993.
36. Борьба с нестратегическими ракетными средствами- реалии сегодняшнего дня. Военный парад. N3. 1997.
37. Ракеты над морем. Техника и оружие N3, 1996 год.
38. "Ленинградский Северный завод": конверсионные программы выполняются успешно. Военный парад. N3. 1995.
39. Московский радиотехнический завод. Военный парад. N2. 1996.
40. Рязанское производственно-техническое предприятие. Военный парад. N2. 1996.
41. Крейсерские "гонки". Техника молодежи.
42. Аэрокосмос. Эхо Планеты. Специальный выпуск. 1993.

43. Машиностроительный завод им. М.И.Калинина. Военный парад. N5. 1996.
 44. Муромский завод РИП. Военный парад. N3. 1996.
 45. НИИП - лидер радиолокации. Военный парад. N3. 1996.
 46. Балтийский завод. Рекламный проспект. 1992.
 47. Северное проектно-конструкторское бюро. Рекламный проспект. 1993.
 48. Хроника основных событий истории РВСН. К 35-летию РВСН. ЦИПК. 1995.
 49. Петров А.М. и др. Оружие Российского флота (1696-1996). СПб. Судостроение. 1996.
 50. Кузин В.Н., Никольский В.И., Военно-морской флот СССР 1945-1991 годы. История создания послевоенного Военно-морского флота СССР и возможный облик флота России. Историческое Морское Общество. СПб. 1996.
 51. Павлов А.С. Военные корабли СССР и России. 1945-1993. Якутск. 1994.
 52. Павлов А.С. Атомные крейсера типа "Киров". Якутск. 1997.
 53. История отечественного судостроения. (Под редакцией И.Д.Спасского). Том V. "Судостроение" СПб. 1995.
 54. Ракеты "Факела" для корабельных ЗРК. Военный парад. N3. 1995.
 55. Комплексные автоматизированные системы управления ПВО. Военный парад. N1. 1995.
 56. Лианозовские радары. Военный парад. N4. 1994.
 57. Приложение к журналу "Военный парад" - "Вести из-за рубежа".
 58. Войска противовоздушной обороны. Агентство "Военинформ" МО РФ. М. 1997.
 59. Ленинградской Армии ПВО - 55 лет. Невский Бастион. N2. 1997.
 60. Без тайн и секретов (под редакцией Н.С.Попова). СПб, ИТИ "Прана". 1995.
 61. Советский ВМФ. Справочник по корабельному составу. Приложение к журналу "Моделист-конструктор". Выпуск 1. 1995.
 62. Оружие России. Каталог. Военный Парад. Том I. Вооружение Сухопутных войск. 1996-1997.
 63. Оружие России. Каталог. Военный Парад. Том III. Корабли и вооружение Военно-морского флота. 1997.
 64. Оружие России. Каталог. Военный Парад. Том VII. Высокооточное оружие и боеприпасы. 1997.
 65. Заключение по эскизному проекту 1126. ЦНИИ-45. 1960.
 66. Эскизный проект 1126. ЦКБ-17. 1960.
 67. Шасси прицепа МА3-5224В. Руководство по эксплуатации. 1988.
 68. Кузова-фургоны типа КП10 на шасси прицепа МА3-5224В. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Министерство лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР. 1985.
 69. Кузов-фургон КП10 на шасси прицепа МА3-5224В. Паспорт КП10ПС. Министерство лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР. 1986.
 70. Полуприцеп-фургон модели "828М". Паспорт. Министерство Автомобильной промышленности СССР. ВПО "Союзспецавтопром". Одесский автоборочный завод. 1986.
 71. Поляков В.И., Полосин М.Д., Машины грузоподъемные для строительно-монтажных работ. Справочное пособие по строительным машинам. Стройиздат. М. 1993.
 72. Полигон особой секретности. М. Согласие. 1997.
 73. Ракетная увертюра в Каляре перед "Мосаэрошоу-93" ("Известия");
 74. Военные секреты России могут быть проданы в Минске ("Известия");
 75. Российские защитники мирного неба не разделяют оптимизма президента Лукашенко ("Известия");
 76. Россия вооружает Америку ("Известия");
 77. Соло на органе из ракетных труб ("Известия");
 78. Настоящая белорусская сенсация. ("Известия");
 79. "Патриот" изм обходится дорого. ("Известия");
 80. Не там турки ищут российские ракеты С-300. ("Известия");
 81. Москва и Дели крепят "братство по оружию". ("Известия");
 82. Ракеты с "Бубликами" и другой начинкой для ПВО. Новое оружие России. ("Известия");
 83. Русский щит для Кипра. ("Известия");
 84. Казахскую стратегическую кнопку может нажать кто угодно? ("Неделя");
 85. "Кукла" по-армейски, или Настоящие секреты так не продаются ("Коммерсант");
 86. Вооружение и техника ПВО Сухопутных войск ("Независимая газета");
 87. Эффективнее "Патриота" ("Красная Звезда");
 88. Новая генерация оборонительного ракетного оружия ("Красная Звезда");
 89. Надежный "зонтик" от ракетного дождя ("Красная Звезда");
 90. Здесь плетут сети на "Стелс" ("Красная Звезда");
 91. Низковысотный обнаружитель ("Красная Звезда");
 92. Железная рука "Янки" ("Красная Звезда");
 93. Защищая свою крутизну ("Красная Звезда");
 94. По целям XXI века ("Красная Звезда");
 95. Там где "Фаворит", даже "Скат" не пролетит ("Красная Звезда");
 96. "Стелс" остается невидимкой ("Московские Новости");
 97. Броня крепка, а доллар крепче ("Московские Новости");
 98. Секретная торговля. ("Московские Новости");
 99. Совершенно секретно ("Смена");
 100. Лучшее небо - чистое небо. ("Санкт-Петербургские ведомости");
 101. Руст больше не пролетит. ("Аргументы и факты").
 102. *Cooperation in Defense. Volhov. Defense Systems*. Рекламный проспект.
 103. *Antey Concern*. Рекламный проспект. 1997.
 104. *S-300PMU1 - Mobile Multi-Channel Air Defense System*. Рекламный проспект. "Волхов", "Алмаз". 1997.
 105. *S-300V: The ATBM Trendsetter. Military Technology/MILTECH. 8/1993*.
 106. *S-300V surface-to-air missile system*.
 107. *Military Technology. Defence Products From Russia*. Рекламный проспект ВО "Оборонэкспорт".
 108. *NATO's Sixteen Nations. N02. 1992*.
 109. *The S-300PMU-1. NATO's Sixteen Nations. N05/6. 1993*.
 110. *World Defence Almanac. 1993-1994*.
 111. *Jane's Strategic Weapon Systems. 1992*.
 112. *"Giant's Step for a "Gladiator" System. Jane's Defence Weekly, 12 september 1992*.
 113. *Air Defence missiles go on Display. Flight International, 19-25, august 1992*.
 114. *Special Advertising Section. Military Technology. N2, 1993*.
 115. *Naval Forces. N6. 1996*.
 116. *Aerospace International. The Defence and Aerospace Giants of Russia and the Cis*.
 117. *Rusky system S-300V. Armadni Technicky Magazin. N1. 1994*.
- Использованы отдельные материалы журналов и сборников: "Flieger Revue", "Flight", "Jane's Defence Weekly", "Jane's SO-VIET INTELLIGENCE REVIEW", "Letectvi + Kosmonautica", "Moderarz", "Modelbau Heute", "Military Technology" за 1986-1997 годы.
- При создании схем образцов техники использованы фотоснимки из периодической печати (за 1992-1997 годы), проспекты фирм разработчиков и изготовителей, государственной компании "Росвооружение", АОЗТ "Волхов", ФПП "Оборонительные системы", материалы выставок и экспозиций музеев, киноматериалы, показанные по Российскому телевидению, и видеоматериалы, снятые на выставках и праздничных мероприятиях, архивные материалы музея Ленинградской армии ПВО и ГНЦ ЦНИИ им. акад. А.Н.Крылова.

