В предоставленных материалах описывается назначение зенитно-ракетных комплексов (ЗРК) как защита от воздушных угроз, оборона важных объектов и войсковых подразделений. Зенитно-ракетные войска (ЗРВ) в войсковой ПВО предназначены для защиты войск и объектов от авиации, БПЛА и высокоточного оружия противника на марше, в местах сосредоточения и в ходе боевых действий. Организационно ЗРВ включают зенитно-ракетные полки, дивизионы и батареи, оснащённые мобильными ЗРК («Оса», «Тор», «Бук») и ЗПРК («Тунгуска»). Структура включает боевые машины, пункты управления, средства связи и обеспечения, что позволяет автономно или в составе дивизиона взаимодействовать с другими системами ПВО.

**Задачи, решаемые подразделениями ЗРВ в войсковой ПВО на различных этапах боевых действий.**  
Согласно документам, ЗРК решают следующие задачи:

* Обнаружение и классификация целей.
* Непосредственное поражение целей.
* Сопровождение целей для обеспечения точного наведения.
* Оценка эффективности для возможного повторного пуска.  
  (Информация взята из раздела «Решаемые задачи ЗРК»).

**Классификация и основные ТТХ ЗРК (ЗПРК) ЗРВ в войсковой ПВО.**  
Материалы предоставляют две классификации ЗРК:  
*Вариант 1*: По типу ракеты (средней, большой, малой дальности), способу наведения (активное, полуактивное, инфракрасное), назначению (против высотных или низколетящих целей), степени мобильности (стационарные, мобильные) и способу интеграции (автономные, интегрированные).  
*Вариант 2*: По тактическому назначению (противосамолётные, противоракетные и др.), дальности стрельбы (дальнего, среднего, малого, ближнего действия) и способу управления (командное, самонаведение, комбинированное).  
Основные ТТХ приводятся для комплекса «Оса-АКМ»:

* Дальность обнаружения: 20-30 км.
* Дальность поражения: 1,5-10 км.
* Высота поражения: 25-5000 м.
* Количество ракет на ПУ: 6.
* Время перехода в боевое положение: не более 4 мин.  
  (Информация из разделов «Классификация ЗРК» и «Основные ТТХ ЗРК»).

**Боевые возможности.**  
Для комплекса «Оса-АКМ» указаны следующие показатели:

* Диапазон обнаружения целей: до 50 км.
* Дальность поражения: до 15 км.
* Высота поражения: от 1,5 до 10 км.
* Скорость ракет: до 3 Мах.
* Количество ракет на пусковой установке: 8 ракет.  
  (Информация из раздела «Показатели боевых возможностей ЗРК»).

**Организационно-штатный состав зрбатр «Оса-АКМ», зрбатр «Тор-М2».**  
**Зенитно-ракетная батарея «Оса-АКМ»**: Состав включает 4 боевые машины 9А33БМ3 (каждая с 6 ЗУР), 2 транспортно-заряжающие машины (по 12 ЗУР), батарейный командный пункт (ПУ-12М), около 30–40 человек личного состава (командир, операторы, водители-механики, связисты), радиостанции и системы навигации.  
**Зенитно-ракетная батарея «Тор-М2»**: Состав включает 4 боевые машины 9А331М (по 8 или 16 ЗУР), 2 ТЗМ (16–32 ЗУР), батарейный командный пункт («Ранжир» или 9С737), около 25–35 человек личного состава, автономные системы электропитания и РЛС.

**Походный и боевой порядок батареи.**  
**Походный порядок**: Батарея движется в колонне дивизиона или полка. БКП в голове для координации, БМ распределены для защиты, ТЗМ и машины обеспечения в тылу. Дистанция между машинами — 30–50 м, скорость — до 40 км/ч.  
**Боевой порядок**: БМ развёртываются в форме «звезды» или линии на удалении 300–500 м друг от друга, БКП в центре для управления и связи, ТЗМ в укрытии на расстоянии до 1 км. Обеспечивается секторный обзор РЛС и перекрытие зон поражения.

**Район стартовой позиции и требования, предъявляемые к нему.**  
Район стартовой позиции выбирается с учётом рельефа, обеспечивающего укрытие и обзор (возвышенности, редколесье). Требования: открытый сектор для РЛС (угол обзора не менее 120°), твёрдый грунт для БМ, отсутствие помех для радиосвязи, удалённость от объектов противника (не менее 5–10 км), наличие путей для манёвра и отхода.

**Назначение, классификация боевых возможностей СВН иностранных государств.**  
Средства воздушного нападения (СВН) иностранных государств предназначены для поражения наземных целей, разведки и подавления ПВО. Классификация: самолёты (истребители, бомбардировщики, штурмовики), вертолёты, БПЛА, крылатые ракеты, баллистические ракеты. Боевые возможности: скорость (до 2–3 Мах для самолётов), дальность (до 2000 км для крылатых ракет), высота полёта (от 50 м до 20 км), оснащение высокоточным оружием и системами РЭБ.

**Классификация, формы и способы применения высокоточного оружия.**  
**Классификация**: управляемые ракеты (воздух-земля, земля-земля), управляемые авиабомбы, противотанковые комплексы, артиллерийские снаряды с наведением.  
**Формы применения**: одиночные удары, массированные залпы, комбинированные атаки с РЭБ.  
**Способы применения**: автономное (по координатам), с лазерным или спутниковым наведением, в составе комплексных операций для подавления ПВО или поражения ключевых объектов.

**Отличительные признаки и силуэты самолётов и вертолётов иностранных государств.**  
Признаки: форма крыла (F-16 — стреловидное, F-35 — трапециевидное), количество двигателей (F-15 — два, A-10 — два под крылом), силуэт фюзеляжа (AH-64 Apache — угловатый с тандемной кабиной). Характерные черты включают окраску (камуфляж, серый для stealth), наличие подвесного вооружения, размеры (например, B-52 — крупный, длинный фюзеляж).

**Отличительные признаки и силуэты самолётов и вертолётов Республики Беларусь.**  
Признаки: самолёты (МиГ-29 — треугольное крыло, два двигателя; Су-25 — прямое крыло, бронированный фюзеляж), вертолёты (Ми-8 — длинный фюзеляж, один ротор; Ми-24 — тандемная кабина, крылья для вооружения). Характерны белорусские опознавательные знаки (красно-зелёный квадрат с орнаментом), камуфляж для лесистой местности.

**Рабочая карта командира. Подготовка карты к работе. Содержание рабочей карты командира. Нанесение обстановки на карту.**  
Рабочая карта командира — топографическая карта масштаба 1:50,000 или 1:100,000. **Подготовка**: нанесение координатной сетки, проверка актуальности, обозначение условных знаков. **Содержание**: позиции своих подразделений, зоны поражения ЗРК, районы дислокации противника, маршруты движения, рубежи ПВО. **Нанесение обстановки**: условные знаки для своих и вражеских сил, траектории СВН, зоны обнаружения и поражения, данные разведки.

**Характеристика объектов ПВО.**  
Объекты ПВО: командные пункты, склады, мосты, аэродромы, войска на марше. Характеристики: степень важности (критические, приоритетные), уязвимость (открытые, укрытые), размеры (точечные, площадные), удалённость от линии фронта, наличие средств защиты (РЭБ, маскировка).

**Подготовка и ведение боевых действий батареи в обороне и наступлении.**  
**В обороне**: батарея занимает укреплённые позиции, обеспечивает круговую оборону, взаимодействует с соседними подразделениями ПВО. Подготовка: развёртывание БМ, настройка РЛС, маскировка. Ведение боя: обнаружение, сопровождение, поражение целей, смена позиций при угрозе.  
**В наступлении**: батарея движется за наступающими войсками, прикрывая их от авиации. Подготовка: планирование маршрутов, обеспечение мобильности. Ведение боя: быстрое развёртывание, поражение целей на марше, поддержание связи с КП.

**Общие положения по передвижению подразделений.**  
Передвижение подразделений ЗРВ осуществляется в походном порядке по заранее спланированным маршрутам. Цели: обеспечение прикрытия войск, смена позиций, выход из-под удара. Требования: соблюдение маскировки, поддержание связи, готовность к немедленному развёртыванию. Скорость колонны — 20–40 км/ч, дистанция между машинами — 30–50 м.

**Перевозка подразделений, воинских частей ЗРВ в войсковой ПВО.**  
Перевозка осуществляется автомобильным, железнодорожным или авиационным транспортом. **Автомобильный**: БМ и ТЗМ движутся своим ходом, тыловое обеспечение — грузовиками. **Железнодорожный**: перевозка ЗРК на платформах, с разгрузкой вблизи района боевых действий. **Авиационный**: для быстрой переброски личного состава и лёгкого оборудования. Требования: координация маршрутов, охрана колонн, защита от воздушных атак.

**Назначение подразделений ЗРВ в войсковой ПВО.**  
Подразделения ЗРВ предназначены для защиты войск и объектов от СВН противника, включая самолёты, вертолёты, БПЛА, крылатые и баллистические ракеты. Основные задачи: обеспечение ПВО на марше, в обороне и наступлении, прикрытие ключевых объектов (КП, мосты, аэродромы), взаимодействие с другими видами ПВО.

**Общие положения по обеспечению боевых действий.**  
Обеспечение боевых действий включает разведку, связь, маскировку, РЭБ, инженерное и тыловое обеспечение. Цель: создание условий для эффективного применения ЗРК, минимизация потерь, поддержание боеготовности. Организуется на уровне батареи, дивизиона и полка с учётом тактической обстановки.

**Виды боевого обеспечения и их содержание.**

* **Разведка**: сбор данных о СВН противника (тип, количество, траектории) с помощью РЛС и внешних источников.
* **Связь**: обеспечение устойчивого управления через радиостанции и защищённые каналы.
* **Маскировка**: использование сеток, естественного рельефа, ложных позиций.
* **РЭБ**: подавление систем наведения противника, защита от противорадиолокационных ракет.
* **Инженерное обеспечение**: оборудование позиций, укрытий, путей манёвра.

**Виды технического и тылового обеспечения и их содержание.**

* **Техническое обеспечение**: обслуживание и ремонт ЗРК, РЛС, средств связи; обеспечение ЗУР, топливом, запчастями.
* **Тыловое обеспечение**: снабжение продовольствием, водой, ГСМ, боеприпасами; организация медицинской помощи, эвакуации техники и личного состава.  
  Оба вида организуются на уровне батареи и дивизиона, с привлечением тыловых подразделений полка.

### РАЗДЕЛ 1. ТАКТИКА ВОЙСКОВОЙ ПВО

**Основы взаимодействия и управления в подразделениях ЗРВ и войсковой ПВО.**  
Взаимодействие и управление в подразделениях ЗРВ основаны на централизованном и децентрализованном подходах. Централизованное управление осуществляется через командные пункты (КП) дивизиона или полка, где собираются данные от РЛС, распределяются цели и координируется огонь батарей. Децентрализованное управление применяется в автономном режиме батареями при нарушении связи. Взаимодействие включает координацию с соседними подразделениями ПВО, мотострелковыми и танковыми частями, а также авиацией. Основные принципы: оперативность передачи данных, чёткое распределение зон ответственности, использование единой системы опознавания «свой-чужой».

**Система управления подразделениями ЗРВ в войсковой ПВО.**  
Система управления ЗРВ включает иерархическую структуру: КП полка → КП дивизиона → батарейный КП. Основные элементы:

* Средства связи (радиостанции, проводные линии, защищённые каналы).
* РЛС обнаружения и сопровождения целей.
* Автоматизированные системы управления (АСУ), такие как «Ранжир» или ПУ-12М, для обработки данных и выдачи целеуказания.  
  Управление осуществляется в реальном времени, с использованием данных разведки и РЛС, обеспечивая распределение целей между батареями и контроль их поражения.

**Работа командира по управлению подразделением ЗРВ в войсковой ПВО.**  
Командир батареи ЗРВ отвечает за:

* Приём и анализ боевых задач от вышестоящего КП.
* Организацию разведки воздушной обстановки.
* Постановку задач личному составу, контроль готовности БМ и РЛС.
* Координацию огня и взаимодействия с соседними подразделениями.
* Принятие решений в условиях РЭБ и помех.  
  Командир использует рабочую карту, данные АСУ и средства связи для управления, обеспечивая оперативность и точность действий.

**Рекогносцировка района основной и запасных СП.**  
Рекогносцировка проводится для выбора основной и запасных стартовых позиций (СП). Процесс включает:

* Оценку рельефа (возвышенности, отсутствие препятствий для РЛС).
* Проверку грунта (устойчивость для БМ).
* Анализ путей подхода и отхода.
* Учёт маскировки и защиты от разведки противника.  
  Основная СП выбирается для оптимального сектора обстрела, запасные — на расстоянии 3–5 км, с учётом возможной смены позиций при угрозе.

**Выбор варианта построения боевого порядка батареи.**  
Боевой порядок батареи выбирается в зависимости от задачи и местности:

* **Линейный**: БМ на одной линии (500–1000 м между машинами) для широкого сектора обстрела.
* **Звезда**: БМ вокруг БКП (радиус 300–500 м) для круговой обороны.
* **Смешанный**: комбинация для прикрытия ключевых объектов.  
  Критерии выбора: зона поражения, рельеф, угрозы противника, взаимодействие с соседями.

**Отработка схемы охраны и обороны района СП.**  
Схема охраны и обороны СП включает:

* Организацию кругового наблюдения (посты, датчики).
* Установку инженерных заграждений (окопы, укрытия).
* Размещение средств ПВО ближнего действия (ЗПРК, ПЗРК) для защиты от низколетящих целей.
* Маскировку (сети, естественные укрытия).
* План эвакуации при атаке.  
  Личный состав обучается действиям по сигналам тревоги и отражению наземных угроз.

**Ориентирование БМ и работа с действиями разведки ПВН.**  
Ориентирование боевых машин (БМ) проводится с использованием топопривязки (GPS, гирокомпасы, карты) для точного позиционирования и наведения РЛС. Работа с разведкой ПВН включает:

* Получение данных от вышестоящих РЛС и разведподразделений.
* Анализ траекторий СВН противника.
* Корректировку секторов обзора РЛС батареи.
* Передачу данных на КП для распределения целей.

**Организация взаимодействия. Сигналы управления и действия по ним.**  
Взаимодействие организуется через КП батареи и дивизиона. Средства: радиосвязь, АСУ, проводные линии. Сигналы управления:

* «Воздух»: обнаружение цели, подготовка к бою.
* «Огонь»: пуск ЗУР по целеуказанию.
* «Отбой»: прекращение огня.
* «Смена позиции»: перемещение на запасную СП.  
  Действия по сигналам отрабатываются заранее, обеспечивая синхронность и точность.

**Организация всестороннего обеспечения.**  
Всестороннее обеспечение включает:

* **Боевое**: разведка, связь, РЭБ, маскировка.
* **Техническое**: обслуживание ЗРК, РЛС, обеспечение ЗУР и ГСМ.
* **Тыловое**: снабжение продовольствием, водой, медицинская помощь.
* **Инженерное**: оборудование позиций, укрытий, путей манёвра.  
  Обеспечение организуется на уровне батареи и дивизиона, с координацией через КП полка.

**Постановка боевой задачи личному составу командиром батареи.**  
Командир батареи ставит задачу на основе приказа вышестоящего КП. Процесс:

* Сбор личного состава, доведение обстановки (данные о противнике, задача).
* Указание позиций БМ, секторов обстрела, порядка действий.
* Распределение обязанностей (операторы РЛС, пусковых установок, связисты).
* Уточнение сигналов управления и взаимодействия.
* Контроль понимания задачи и готовности техники.

**РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

**Радиолокация и ее виды. Принципы определения координат и скорости движения цели.**  
Радиолокация — это метод обнаружения и определения характеристик объектов с помощью радиоволн.  
Виды:

* Активная (излучатель и приёмник на одной машине).
* Пассивная (только приёмник на машине).
* Многоканальная.
* Активная с активным ответом (цель отвечает на запрос).
* Полуактивная (передатчик и приёмник разнесены).  
  Принципы определения координат и скорости:
* Координаты определяются по времени пролёта радиоволн (расстояние) и по углу направления.
* Скорость определяется на основе эффекта Доплера (изменение частоты отражённого сигнала).  
  (Информация из разделов «Радиолокация и ее виды» и «Принципы определения координат...»).

**Основы построения приемо-передающих устройств и антенных систем РЛС.**  
Приёмник состоит из антенны, фильтра, усилителя, преобразователя частоты, детектора, декодера, обработчика и устройства вывода информации.  
Передатчик состоит из генератора сигналов, модулятора, усилителя, фильтра, антенны и системы управления.  
Антенные системы служат для захвата и излучения радиоволн. В документах упоминаются параболические, дипольные антенны и антенны с фазированной решёткой.  
(Информация из разделов «Назначение и основные части приёмника» и «Назначение, основные элементы и характеристики передатчика»).

**Общая характеристика и основы построения зенитных ракетных комплексов.**  
ЗРК предназначен для защиты от воздушных угроз. Основа построения комплекса включает несколько ключевых компонентов:

* Радиолокационная станция (РЛС) для обнаружения.
* Командный пункт для обработки данных и принятия решений.
* Пусковые установки для запуска ракет.
* Зенитные ракеты как основное средство поражения.  
  (Информация из раздела «Боевые средства ЗРК»).

**Назначение, классификация и задачи, решаемые ЗРК. Обобщённая структурная схема ЗРК.**  
Ответ на этот вопрос совпадает с ответами на вопросы 1.2 и 1.3. Пожалуйста, обратитесь к ним. Обобщённая структурная схема ЗРК: РЛС → Командный пункт (обработка данных, целеуказание) → Пусковая установка (подготовка и пуск ЗУР) → ЗУР (наведение и поражение цели).

**Показатели боевых возможностей ЗРК. Назначение и задачи, решаемые средствами разведки целей.**  
Ответ на этот вопрос совпадает с ответами на вопросы 1.4 и 1.5. Пожалуйста, обратитесь к ним.

**Общие сведения о ЗРК 9К33М3. Принципы функционирования боевых средств ЗРК 9К33М3.**  
В материалах указано, что ЗРК «Оса-АКМ» (9К33М3) состоит из боевой машины 9А33БМ3 и зенитных управляемых ракет (ЗУР) 9М33М2 и 9М33М3. Принцип функционирования заключается в решении последовательных задач: поиск и обнаружение цели, определение принадлежности, захват на сопровождение, подготовка и пуск ракеты, управление её полётом и подрыв боевой части, контроль результата.

**Общие сведения о ЗРК 9К33М3. Состав, назначение, характеристики технических средств и решаемые задачи.**  
Ответ частично совпадает с предыдущим вопросом. В состав боевой машины входят: СОЦ, НРЗ, ССЦ, ТОВ, СВР, СПК, ССА, ПУ, СРП, самоходное шасси и дополнительная аппаратура. Назначение, характеристики и решаемые задачи описаны в ответах на вопросы 1.2, 1.3, 10, 12, 13.

**Общие сведения о БМ 9А33БМ3.**  
Боевая машина 9А33БМ3 является тактико-огневой единицей комплекса «Оса-АКМ», способной решать задачи как в составе батареи, так и самостоятельно. Ее состав подробно описан в ответе на вопрос 12.

**Структурная схема БМ. Взаимодействие систем при боевой работе в штатном режиме.**  
В материале «БОЕВАЯ МАШИНА БМ 9А33БМЗ» на рисунке 2.2 приведена подробная структурная схема СОЦ (станции обнаружения целей), а также описано взаимодействие ее элементов, таких как передающая и приемная системы, система стабилизации, для обеспечения боевой работы. Полная структурная схема БМ включает:

* **СОЦ** → обнаружение целей, выдача данных на ССЦ.
* **НРЗ** → опознавание «свой-чужой».
* **ССЦ** → захват и сопровождение цели, передача координат на СРП.
* **СРП** → расчёт траектории пуска, управление ЗУР.
* **ССА и ПУ** → подготовка и пуск ракет.
* **ТОВ** → оптическое сопровождение при помехах.
* **СВР и СПК** → управление полётом ракеты, контроль результатов.  
  Взаимодействие: СОЦ обнаруживает цель, НРЗ подтверждает принадлежность, ССЦ сопровождает, СРП выдаёт команды на ПУ, ССА запускает ЗУР, СВР корректирует траекторию.

**Размещение РТА БМ.**  
Радиотехническая аппаратура (РТА) БМ 9А33БМ3 размещена на самоходном шасси БАЗ-5937:

* **СОЦ и НРЗ**: в верхней части корпуса, антенны на поворотной платформе.
* **ССЦ**: в центральном отсеке, интегрирована с антенной системой.
* **ТОВ**: оптический визир в передней части, защищён бронированным колпаком.
* **СРП и ССА**: в отсеках управления, связаны с пультом оператора.
* **ПУ**: 6 пусковых контейнеров на поворотной платформе.  
  Размещение обеспечивает компактность, защиту от внешних воздействий и оперативное развёртывание.

**Порядок проведения контроля функционирования БМ.**  
Контроль функционирования БМ 9А33БМ3 проводится перед боевой работой:

1. Включение системы электропитания (проверка напряжения 218–230 В, 400 Гц, 27,5 В).
2. Проверка работоспособности СОЦ (тест излучения, приёма, стабилизации).
3. Проверка НРЗ (сигналы «Пароль» или «Кремний-2»).
4. Тестирование ССЦ (захват условной цели, измерение координат).
5. Проверка ССА и ПУ (имитация подготовки и пуска).
6. Контроль ТОВ (проверка визира, оптической видимости).
7. Проверка связи с БКП.  
   При выявлении неисправностей проводится диагностика с помощью встроенных тестовых программ.

**Назначение, состав, общая характеристика системы электропитания БМ.**  
Система электропитания (СЭП) предназначена для выработки и обеспечения аппаратуры БМ 9А33БМЗ электроэнергией: трёхфазным током 400 Гц, напряжением 218–230 В и постоянным током 27,5 В. Пуск осуществляется от бортовых аккумуляторов напряжением 24 В.  
Состав: газотурбинный агрегат, преобразователи, аккумуляторы, распределительные щиты. Характеристики: автономность до 8 часов, время запуска СЭП — до 2 мин.

**Виды и содержание технического обслуживания БМ.**  
Техническое обслуживание (ТО) БМ 9А33БМ3 включает:

* **Ежедневное ТО**: проверка внешнего состояния, уровней жидкостей, заряда аккумуляторов, работоспособности систем связи.
* **ТО-1** (ежемесячно): диагностика РЛС, проверка механизмов ПУ, чистка антенн, тестирование СРП.
* **ТО-2** (раз в 6 месяцев): углублённая проверка всех систем, замена изношенных узлов, калибровка ТОВ и НРЗ.
* **Сезонное ТО**: адаптация к климатическим условиям (замена масел, проверка герметичности).  
  ТО проводится расчётом БМ с привлечением техников дивизиона.

**Назначение, состав СОЦ и НРЗ. Тактико-технические характеристики СОЦ и НРЗ.**  
СОЦ (станция обнаружения целей): Предназначена для обнаружения, опознавания, индикации воздушной обстановки и выдачи целеуказания на ССЦ.  
Приборная дальность: 45 км.  
Зона обнаружения (МиГ-19): от 12 км (на высоте 25 м) до 35 км (на высоте 1000 м).  
Обзор: круговой по азимуту (33 об/мин), секторный по углу места.  
НРЗ (наземный радиолокационный запросчик): Предназначен для опознавания («свой-чужой») воздушных объектов. Работает в системах «Пароль» и «Кремний-2». Дальность опознавания не менее зоны обнаружения СОЦ.  
(Информация из документа «БОЕВАЯ МАШИНА БМ 9А33БМЗ»).

**Функционирование приёмо-передающей системы. Проверки ТО передающей системы СОЦ. Контроль функционирования СОЦ.**  
**Функционирование**: Приёмо-передающая система СОЦ излучает радиосигналы, принимает отражённые сигналы, определяет координаты цели (дальность, азимут, угол места). Система стабилизации обеспечивает точное наведение антенны.  
**Проверки ТО**: Проверка мощности излучения, чувствительности приёмника, целостности антенной системы, калибровка частот (400 Гц).  
**Контроль функционирования**: Тестовый запуск СОЦ с имитацией цели, проверка индикации на ИКО, контроль работы стабилизатора антенны.

**Техническое состояние ССЦ. Устройство и функционирование ССЦ. Приёмы измерения дальности и угловых координат.**  
ССЦ (станция сопровождения цели) осуществляет поиск целей по данным от СОЦ, производит их захват и автосопровождение по угловым координатам и дальности, выдавая точные координаты на счётно-решающий прибор (СРП).  
**Устройство**: антенна с фазированной решёткой, приёмо-передающий блок, процессор обработки сигналов.  
**Функционирование**: захват цели по данным СОЦ, сопровождение с помощью радиолокационного луча, передача данных на СРП.  
**Приёмы измерения**: дальность — по времени прохождения сигнала, угловые координаты — по отклонению луча антенны.

**Общие сведения о СВК. Принципы построения и работы СВК.**  
СВК (система выработки команд) предназначена для формирования управляющих сигналов для ЗУР. Состав: процессорный блок, связанный с СРП и ССЦ. Принципы работы: получение координат цели от ССЦ, расчёт траектории ЗУР, передача команд наведения через СВР. Используются методы наведения («Горка», «Н», «φ»).

**Техническое обслуживание СВК.**  
ТО СВК включает:

* Проверка соединений с СРП и СВР.
* Диагностика процессорного блока (тестовые сигналы).
* Калибровка каналов передачи команд.
* Замена изношенных компонентов (раз в 6–12 месяцев).

**Общие сведения о СВР и СПП. Принципы построения и работы СВР и СПП.**  
**СВР** (система выработки радиокоманд): передаёт команды на ЗУР для коррекции траектории. Состав: передатчик радиокоманд, антенна, блок управления. Работает в связке с СРП.  
**СПП** (система приёма и передачи): обеспечивает связь между БМ и БКП. Состав: радиостанция, антенна, кодирующее устройство. Принципы: передача данных о целях и приём целеуказаний в реальном времени.

**Эксплуатация и ТО СВР и СПП.**  
**Эксплуатация**: постоянная готовность каналов связи, защита от РЭБ, контроль помехоустойчивости.  
**ТО**: проверка антенн, тестирование передатчиков, замена фильтров и кабелей, диагностика кодирующих устройств (ежемесячно и раз в 6 месяцев).

**Общие сведения о системе стартовой автоматики и о пусковом устройстве.**  
Система стартовой автоматики (ССА) и пусковые устройства (ПУ) входят в состав боевой машины. ССА обеспечивает подготовку и пуск ракет. Состав: блок управления пусками, электроразъёмы, система проверки готовности ЗУР. ПУ включает 6 контейнеров для ЗУР, механизмы наведения и подъёма. Принцип работы: ССА получает команду от СРП, проверяет готовность ЗУР, инициирует пуск.

**Назначение, состав и основные ТТХ ЗУР. Характеристика бортового оборудования ЗУР и принцип работы.**  
ЗУР (зенитная управляемая ракета) 9М33М3 является боевым средством ЗРК и предназначена для поражения летательных аппаратов.  
Основные ТТХ: Длина 3158 мм, вес 126 кг, макс. скорость 513 м/с.  
Бортовое оборудование включает планер, двигательную установку, боевое снаряжение, аппаратуру управления полётом, воздушную и электрическую системы.  
Принцип работы: после пуска ЗУР наводится по радиокомандам от СВР, корректирует траекторию, подрывает боевую часть при сближении с целью.

**Назначение, состав, основные ТТХ и принципы построения ПУ-12М.**  
Подвижный пункт управления ПУ-12М предназначен для автоматизированного управления боевыми средствами ЗРК.  
Состав: Машина БТР-60ПБ, аппаратура съёма и передачи данных (АСПД-У), аппаратура навигации, связи, электропитания и др.  
ТТХ: Масштабы отображения на ИКО 35, 50, 100 км, дальность радиосвязи 7–60 км, запас хода 500 км.  
(Информация из раздела «Назначение, состав, основные ТТХ и принципы построения ПУ-12М»).

**Назначение, состав, принципы функционирования АСПД-У.**  
АСПД-У (аппаратура съёма и передачи данных унифицированная) предназначена для автоматического и полуавтоматического отображения воздушной обстановки, передачи и приёма целеуказаний и сообщений. Обеспечивает отображение первичной и вторичной радиолокационной информации на ИКО.

**Сущность задач навигации, топопривязки и ориентирования.**  
Эти задачи предназначены для повышения эффективности действий войск при манёвре. ННА (наземная навигационная аппаратура) после ввода исходных данных автоматически вырабатывает информацию о местоположении (координаты X, Y) и направлении движения объекта.

**Принципы построения навигационной аппаратуры.**  
Навигационная аппаратура состоит из навигационных приборов (гирополукомпасы, координаторы, курсопрокладчики) и вспомогательных устройств. В основе лежит использование гирокурсоуказателя для измерения угла и курсопрокладчика для выработки текущих координат.

**Особенности конструкции шасси БАЗ 5937/5939. Техническое обслуживание и эксплуатация шасси БАЗ 5937.**  
Шасси 5937 и 5939 представляют собой колёсные корпусные плавающие шасси высокой проходимости со всеми ведущими колёсами.  
**ТО и эксплуатация**:

* Ежедневная проверка: давление в шинах, уровни масла и топлива, герметичность корпуса.
* ТО-1: проверка ходовой части, амортизаторов, системы водомёта.
* ТО-2: диагностика двигателя, трансмиссии, замена фильтров.  
  Эксплуатация: движение по пересечённой местности (до 60 км/ч), преодоление водных преград (скорость на плаву до 8 км/ч).

**Подготовка к работе аппаратуры навигации и ориентирования.**  
Подготовка включает:

* Включение ННА, проверка гирокурсоуказателя.
* Ввод исходных координат и азимута.
* Калибровка курсопрокладчика.
* Проверка связи с БКП для передачи данных.  
  Время подготовки — до 5 мин.

**Контроль функционирования и работа аппаратуры навигации и ориентирования.**  
**Контроль**: тестирование гирополукомпаса (точность ±1°), проверка координат на ИКО, имитация движения.  
**Работа**: ННА непрерывно вырабатывает координаты (X, Y), обновляет курс, передаёт данные на БКП. Оператор корректирует данные при сбоях.

**Подготовка к работе и контроль функционирования аппаратуры связи и электропитания.**  
**Подготовка**:

* Включение радиостанций, проверка каналов связи (7–60 км).
* Проверка СЭП (напряжение 218–230 В, 27,5 В).
* Настройка антенн связи.  
  **Контроль**: тест передачи сигнала, проверка помехоустойчивости, диагностика аккумуляторов и генератора.

**РАЗДЕЛ 3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА**

**Закон ошибок наведения ЗУР.**  
Закон ошибок наведения ЗУР описывает отклонение ракеты от расчётной траектории из-за погрешностей в работе РЛС, СРП или внешних факторов (РЭБ, метеоусловия). Ошибки подчиняются нормальному распределению, где среднеквадратическое отклонение зависит от дальности, скорости цели и помех. Коррекция осуществляется СВР через радиокоманды.

**Закон сглаживания радиоизлучателя.**  
Закон сглаживания радиоизлучателя применяется для фильтрации шумов и помех в сигналах СОЦ и ССЦ. Основан на алгоритмах усреднения (например, метод скользящего среднего), что позволяет выделить сигнал цели на фоне помех, повышая точность сопровождения.

**Классификация ошибок наведения ЗУР.**

* **Систематические**: вызваны неточностью калибровки РЛС, СРП или антенн.
* **Случайные**: обусловлены шумами, помехами, вибрацией шасси.
* **Динамические**: связаны с манёврами цели или изменением метеоусловий.
* **Ошибки управления**: из-за задержек в передаче команд СВР.

**Характер воздушных целей и условия стрельбы.**  
Документ подробно описывает типы целей (самолёты, БПЛА, крылатые ракеты), их физические характеристики (скорость, высота, манёвренность) и условия стрельбы (метеоусловия, время суток, наличие противодействия РЭБ).

**Режимы работы боевой машины 9А33БМ3 и их использование.**  
БМ может работать с заранее подготовленной позиции или с короткой остановки. Применяются режимы: штатный, «низколетящая цель» (НЛЦ) и «защита от помех».

**Рубежи постановки огневых задач батарее (боевой машине).**  
Это условная линия, на которой командир определяет цели и ставит огневую задачу. Различают дальний рубеж (поражение на внешней границе зоны) и ближний (поражение хотя бы одной ракетой). Удаление рубежей рассчитывается по формулам с учётом скорости цели и времени боевой работы.

**Способы постановки огневых задач.**  
Основным способом является целеуказание, которое может быть координатным (передача координат цели) или по взаимному расположению (указание центра группы и правила выбора). Также задачи могут ставиться по ответственным секторам.

**Способы огневого воздействия по цели.**

* **Распределение огня**: одновременное ведение огня несколькими БМ по разным целям.
* **Сосредоточение огня**: одновременный обстрел одной цели несколькими БМ. Разновидностью является залповая стрельба.

**Предварительная подготовка стрельбы боевой машины.**  
Начинается с момента объявления готовности №1. Основные этапы:

* Приведение БМ в готовность №1.
* Изучение и оценка воздушной обстановки.
* Оценка оптической видимости.
* Составление карточек отражений от местных предметов.
* Включение ракет на подготовку (автоматически или вручную).

**Непосредственная подготовка стрельбы боевой машины.**  
Это совокупность действий расчёта по конкретной цели, начиная с момента получения огневой задачи. Включает: поиск, обнаружение, оценку обстановки, выбор способа сопровождения, определение исходных данных и момента пуска.

**Исходные данные для стрельбы и их использование.**  
Это совокупность характеристик цели (высота, скорость, курсовой параметр, дальность) и параметров зоны пуска, необходимых для выбора способа обстрела. Данные могут передаваться с БКП или определяться расчётом самостоятельно по ИКО.

**Включение ракет на подготовку вручную.**  
Осуществляется заместителем начальника расчёта, который поворачивает ключ ЗАПРЕТ ПУСКА и нажимает кнопку ПУСК на блоке 0004-11М.

**Способы сопровождения (цели) и захвата на автоматическое сопровождение.**  
Применяются автоматический (АС) и смешанный (СС) способы. АС — основной, цель сопровождается автоматически по углам и дальности. Захват на АС может быть автоматическим или ручным. При срыве АС переходят на СС (например, с использованием ТОВ).

**Назначение расхода ракет, вида огня и темпа стрельбы.**

* **Вид огня**: очередью ракет или одиночными ракетами.
* **Темп стрельбы**: интервалы между пусками в очереди (не менее 4 с).
* **Расход ракет**: определяется командиром для поражения цели.

**Стрельба по одиночным воздушным целям.**  
Ведётся на встречных курсах и вдогон. Манёврирующая цель обстреливается двумя ракетами очередью. Неманёврирующая — одной или двумя в зависимости от скорости.

**Стрельба по групповым воздушным целям.**  
Ведётся, как правило, при смешанном способе сопровождения по центру группы или по головной отметке. Выбор конкретной цели в группе осуществляется по правилам, заданным старшим начальником, или самостоятельно.

**Стрельба в условиях пассивных помех.**  
При слабой интенсивности — в режиме «Штатный». При сильной — включается режим СДЦ («Селекция движущихся целей») с компенсацией сигналов от помех.

**Стрельба в условиях ответных импульсных помех.**

* **Синхронные**: ведётся в режиме «Переключение частот повторения» при включённой СДЦ.
* **Несинхронные**: ведётся в режиме СА («селекция автоматическая»).

**Стрельба в условиях несинхронных импульсных помех и помех уводящих по дальности.**

* **Несинхронные**: ведётся в режиме СА.
* **Уводящие по дальности**: ведётся в режиме «Уводящая помеха».

**Стрельба в условиях применения противорадиолокационных ракет.**  
Ведётся с максимально возможным сокращением времени работы на излучение передатчиков СОЦ и ССЦ.

**Стрельба по вертолётам.**  
Ведётся при смешанном способе сопровождения, одиночными ракетами. На высотах менее 25 м — только ракетами 9М33М3 по методу «φ» с полуавтоматическим сопровождением по углам через ТОВ.

**Стрельба вдогон.**  
Является продолжением стрельбы навстречу или ведётся по целям, обнаруженным на дальностях, не позволяющих обстрел на встречном курсе.

**Стрельба по малоразмерным дистанционно-пилотируемым летательным аппаратам.**  
Обстрел наиболее эффективен в режиме АС. Производится, как правило, 1 ракетой 9М33М3 на дальностях 1,5–7 км.

**Стрельба с использованием ТОВ.**  
Проводится при достаточной оптической видимости и возможности устойчивого сопровождения цели. Ведётся при смешанном способе сопровождения.

**Признаки поражения (непоражения) цели.**

* **Поражение**: дробление отметки от цели на несколько частей, резкое уменьшение угла места (высоты), пропадание ответа от ракеты после встречи.
* **Непоражение**: продолжение движения цели по прежней траектории после подрыва ракеты.

**Оценка готовности боевой машины к стрельбе.**  
Проверяется функциональность системы, количество готовых ракет и каналов, возможность пополнения боезапаса. БМ считается готовой, если исправны оба ракетных канала и есть не менее двух ракет.

**Виды огня и цикл стрельбы.**

* **Виды огня**: одиночными ракетами, очередью ракет.
* **Цикл стрельбы**: время, необходимое для обстрела одной цели n ракетами и перевода огня на новую цель.

**Зона пуска ЗРК и её параметры.**  
Это часть пространства, в которой при наличии цели в момент пуска обеспечивается её встреча с ракетой в зоне поражения. Строится путём смещения каждой точки зоны поражения против направления движения цели на расстояние, которое цель пролетит за время полёта ракеты.

**Зона поражения ЗРК и её параметры.**  
Это часть пространства, в которой возможно поражение цели с заданной вероятностью. Для ЗРК «Оса-АКМ» её параметры:

* Дальность: 1,5–10,3 км.
* Высота: 0,025–5 км.
* Курсовой параметр: до 6 км.

**Определение степени важности цели.**  
Определяется по направлению полёта, типу СВН, высоте полёта и применяемым помехам. Наиболее важными считаются цели, летящие на позиции, носители ядерного оружия, постановщики помех.

**Перевод БМ в готовность № 1 (практический).**  
Осуществляется по команде «К БОЮ». Расчёт занимает места, расчехляет АПУ, включает питание, ориентирует системы, проверяет их функционирование.

**Перевод БМ в готовность № 3 (практический).**  
Готовность №3 — дежурные смены на позициях, аппаратура проверена и готова к включению. Остальной личный состав находится в районе позиции.

**Ориентирование БМ (практическое).**  
Ориентирование БМ проводится с использованием ННА:

1. Включение гирополукомпаса, ввод исходного азимута.
2. Проверка координат (X, Y) через курсопрокладчик.
3. Калибровка антенн СОЦ и ССЦ по реперным точкам.
4. Передача данных на БКП.  
   Время ориентирования — до 3 мин.

**Заряжание и разряжание БМ ракетами (практическое).**  
В документах приводится подробная пошаговая инструкция для расчётов БМ и ТЗМ по установке машин, подготовке платформ ПУ, действиям крановщика и ЗНР (заряжающего номера расчёта) при установке ТПК с ракетами на пусковую установку и подключении электроразъёмов.

**Контроль функционирования РТА (практический).**  
Контроль РТА включает:

1. Тест СОЦ: проверка излучения, приёма, индикации целей.
2. Тест НРЗ: запрос «свой-чужой» на условной цели.
3. Тест ССЦ: имитация захвата и сопровождения.
4. Проверка СВР и ССА: передача команд, готовность ПУ.  
   Проводится с использованием встроенных диагностических программ.

**V. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**БМ 9А33БМ3.**  
Это основная боевая единица комплекса «Оса-АКМ», включающая все необходимые системы для обнаружения, сопровождения и поражения целей. (См. ответ на вопрос 2.8).

**Тренажёр 9Ф632.**  
Электронный тренажёр операторов БМ 9А33БМ3 9Ф632 предназначен для обучения и тренировки расчётов без использования реальных вылетов и расхода ракет.

**ТЗМ 9Т217БМ2.**  
Транспортно-заряжающая машина 9Т217БМ2 предназначена для временного хранения, транспортировки и загрузки/разгрузки ракет ЗУР 9М33М3 на БМ 9А33БМ3.

**Стенды, плакаты и макеты: управление полётом ЗУР; принцип действия ЗРК 9К33М3; принцип боевой работы 9К33М2; учебно-разрезная ракета 9М33УР.**  
Предоставленные материалы сами по себе являются текстовой основой для таких стендов и плакатов. Они подробно описывают принципы управления полётом ЗУР (методы наведения «Горка», «Н», «φ»), состав и принципы работы ЗРК «Оса-АКМ» (9К33М3). Стенды включают схемы ЗРК, траектории ЗУР, макеты — разрезные модели ЗУР и БМ для демонстрации конструкции.