

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования**
**«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Реферат на тему:
«Физические основы перехвата воздушных
целей зенитной управляемой ракеты(ЗУР)»

Выполнил: Ремизов Кирилл, Москаев Владимир
Взвод: ИТ-23-2

г. Нижний Новгород
2026 год

Содержание

1 Задача стрельбы зенитными управляемыми ракетами	2
1.1 Основные составляющие задачи	2
1.1.1 Определение ошибок наведения и параметров закона поражения цели	2
1.1.2 Расчёт показателей эффективности стрельбы	2
1.1.3 Оценка пространственных и временных возможностей ЗРК	2
1.1.4 Подготовка стрельбы и ведение огня	2
2 Типы систем управления зенитными управляемыми ракетами (ЗУР)	3
2.1 Телеуправление (командное)	3
2.2 Самонаведение	3
2.3 Комбинированное управление	4
2.4 Автономные системы управления	4

Задача стрельбы зенитными управляемыми ракетами

Определение: Задача стрельбы ЗУР — **поражение воздушной цели с требуемой эффективностью** в условиях противодействия, маневра цели и ограничений самого ракетного комплекса.

1.1 Основные составляющие задачи

1.1.1 Определение ошибок наведения и параметров закона поражения цели

- Анализ факторов, вызывающих отклонение ракеты от требуемой траектории.
- Расчёт зоны поражения с учётом характеристик боевой части и взрывателя.

1.1.2 Расчёт показателей эффективности стрельбы

- Определение **вероятности поражения цели** одной или несколькими ракетами.
- Расчёт **математического ожидания** числа сбитых самолётов в групповой цели.

1.1.3 Оценка пространственных и временных возможностей ЗРК

- Определение **зоны поражения** по дальности, высоте и параметру.
- Расчёт **времени реакции** комплекса, циклограммы работы.
- Оценка возможности обстрела нескольких целей.

1.1.4 Подготовка стрельбы и ведение огня

- **Организация стрельбы:** Разведка целей, целераспределение, выбор метода наведения.
- **Ведение огня:** Учёт маневра целей (вираж, пикирование, горка, разгон/торможение).
- **Противодействие:** Помехам и тактическим приёмам противника (совмещение отметок на индикаторе, резкое изменение скорости).

Типы систем управления зенитными управляемыми ракетами (ЗУР)

2.1 Телеуправление (командное)

- **Принцип работы:** Управление осуществляется с наземного пункта наведения.
- **Техническая реализация:**
 - Станция наведения (СНР) отслеживает цель и ракету.
 - Формирует команды, передаваемые на борт ракеты.
 - Используется двухсторонняя радиолиния или лазерный луч.
- **Недостаток:** Зависимость от канала связи, помехозащищенность ограничена.

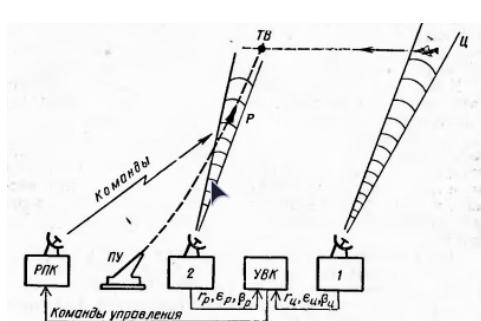


Рис. 1: Командная система телекомандования 1-го рода (лазерный луч)

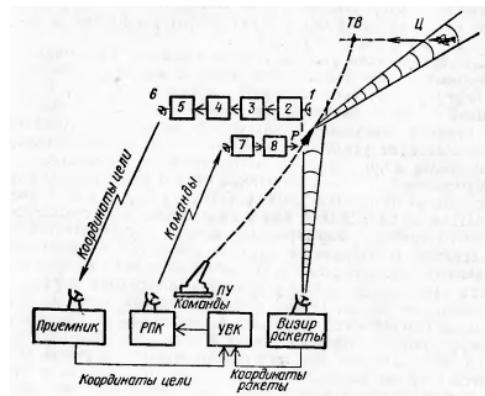


Рис. 2: Командная система телекомандования 2-го рода (двухсторонняя радиолиния)

2.2 Самонаведение

- **Принцип работы:** Ракета **самостоятельно** наводится на цель с помощью бортовой аппаратуры.
- **Типы головок самонаведения (ГСН):**
 - **Пассивное:** Ракета принимает излучение цели (тепловое, радиолокационное).
 - **Активное:** Ракета имеет собственный излучатель и приёмник.
 - **Полуактивное:** Цель подсвечивается наземной РЛС, ракета принимает отражённый сигнал.
- **Достоинство:** Автономность на конечном участке.
- **Недостаток:** Зависимость от метеоусловий, возможность постановки помех.

2.3 Комбинированное управление

- **Принцип работы:** Сочетание **различных систем** на разных этапах полёта.
- **Примеры:**
 - Телеуправление на первом участке + самонаведение на конечном.
 - Телеуправление первой и второй ступенями.
- **Решаемые задачи:**
 - **Сопряжение траекторий** при переходе с одного способа на другой.
 - **Обеспечение захвата цели** головкой самонаведения.
 - Использование **одной бортовой аппаратуры** на разных этапах.

2.4 Автономные системы управления

- **Принцип работы:** Управляющий сигнал формируется **на борту ракеты** по заранее заданной программе.
- **Особенность:** Не требует информации от цели или пункта управления после старта.
- **Применение:** На **начальном участке траектории** для вывода ракеты в заданную область пространства.