

# Переносные зенитные ракетные комплексы

## Контроль знания студентов

по Теме 1/3 (с проставлением оценок):

**1. Технические характеристики отечественных ракет.**

**2. Технические характеристики ракет иностранных армии.**

Военная кафедра КГУ имени Коркыт Ата



**ВУС-041900**

**Учебный предмет**

**«Устройство зенитных комплексов»**

**Тема 1. Устройство ЗРК ближнего действия  
ПВО сухопутных войск.**

**Занятие 4. Головной отсек ракеты (4/4 ч).**

# Переносные зенитные ракетные комплексы

## Учебные вопросы:

1. Назначение и состав головного отсека ракеты.
2. Характерные особенности головного отсека различных видов ПЗРК.
3. Структурная схема ТГСН ПЗРК Игла-1.
4. Тренировка по составу головного отсека и по структурной схеме.

# Переносные зенитные ракетные комплексы

## Руководства и пособия:

- «Учебник КВ ПЗРК» (стр.184-192, 205-207).

- Правила СиБР на ЗРК войсковой ПВО. Часть 5. ПЗРК «Стрела-2М» («Стрела-3»), (стр.51-53).

-Техописание и инструкция по эксплуатации «ПЗРК «Игла-1»» (9К310), (стр. 33-39).

-Бурнаев З.Р. и др. «ПЗРК»,2008 (47-52).

-Ердигаликов Б.Е. «ПЗРК: история и современное состояние».

# Переносные зенитные ракетные комплексы

1-й учебный вопрос - 20 мин.

## Назначение и состав головного отсека (ГО) ракеты

***Тепловая ГСН предназначена для обеспечения захвата и автосопровождения цели по ее тепловому излучению, измерения угловой скорости линии визирования ракета-цель и формирования сигналов управления ракетой.***

# Переносные зенитные ракетные комплексы

## В головном отсеке ракеты размещены:

1. Следящий координатор цели (СКЦ).

2. Устройство выработки команд (УВК), начиная с Игла-1 – формирователь сигнала управления ракетой (ФСУР);

3. Электронная часть (усилитель) автопилота (начиная с Игла-1 все элементы автопилота размещены в рулевом отсеке);

4. Система стабилизации оборотов (ССО) ротора гироскопа (начиная с Игла-1 – блок подкрутки).

# Переносные зенитные ракетные комплексы



# Переносные зенитные ракетные комплексы

2-й учебный вопрос-30 мин.

## Характерные особенности головного отсека различных видов ПЗРК.

### 1. Стрела-2 (Стрела-2М):

- ГСН не охлаждается. В связи с этим пуск по скоростным самолетам на встречном курсе затруднен.
- ГСН не защищена от тепловых помех.
  - В СКЦ ракеты 9М32М в качестве ПЛЭ используется неохлаждаемый фоторезистор на базе PbS (сернистый свинец), работающий в диапазоне от **1,8 до 3,2 мкм**.
- Для поддержания эффективности ПЗРК Стрела-2М, ранее поставленных в ВС других государств, в современных условиях российскими предприятиями предложена модификация ПЗРК Стрела-2М2, комплектуемая помехоустойчивой двухканальной ГСН 9Э46М взамен использовавшейся ранее 9Э46.



# Переносные зенитные ракетные комплексы

## 2. Стрела-3:

-Фоторезистор СКЦ выполнен на базе *InSb* (сурмянистый индий). ГСН охлаждается до -200 градусов. За счет охлаждения обеспечен пуск ракет по всем ВЦ на встречном и догонном курсах.

-Повысилась защищенность от фоновых помех на догонных курсах.

-Расширились возможности стрельбы в сложных метеорологических условиях.

-Чувствительность ГСН в *100 раз* выше чем ГСН Стрела-2М.

## 3. Игла-1:

- Фоторезистор СКЦ выполнен на базе *InSb* (сурмянистый индий). ГСН охлаждается до **-200** градусов С.

-Вместо УВК установлен ФСУР.

-Впереди ГО установлена аэродинамическая насадка («треножник»).

-Вместо ССО установлен блок подкрутки.

-Все элементы автопилота размещены в рулевом отсеке.

-Установлен электронный переключатель ГСН «Вдогон-Навстречу».

# Переносные зенитные ракетные комплексы

## 4. Игла:

-Чувствительность ГСН повышена в 2 раза по сравнению с ГСН Игла-1 за счет создания предусилителей сигналов с фотоприемников размещенных на КЦ; создание *слаботочных бесшумных коллектора и токоприемников* для передачи сигналов с фотоприемников в ЭБ ГСН; глубокое охлаждение фотоприемника.

-Установлен электронный переключатель ГСН «Вдогон-Навстречу».

-Установлена аэродинамическая иглаподобная конструкция (*штырь*).

-Разработана принципиально новая ГСН, двухканальная с логическим блоком селекции истинных целей на фоне помех, обеспечивающим высокую помехозащищенность в условиях интенсивного применения искусственных помех.

Основной канал – фоторезистор на основе сурьмянистого индия, охлаждается до **-200** градусов С. Спектральная чувствительность в диапазоне 3,5 - 5 мкм (газовая струя реактивного двигателя).

Вспомогательный канал не охлаждается, на базе сернистого свинца, 1,8 - 3 мкм (помех типа ложных целей).

## 5. Игла-С:

-Установлена биспектральная ГСН (**тепловая-ИК** и **ультрафиолетовая-УФ**). Два фотоприемника работающих в разных спектральных диапазонах (ИК и УФ) обеспечивают селекцию тепловых помех.

-В ГСН внедрена **«схема смещения»**, обеспечивающая формирование команд управления на РМ, для направления ракеты от сопла двигателя к центру цели.

-Установлен электронный переключатель ГСН **«Вдогон-Навстречу»**.

-Установлена аэродинамическая иглаподобная конструкция (**штырь**).

# Переносные зенитные ракетные комплексы

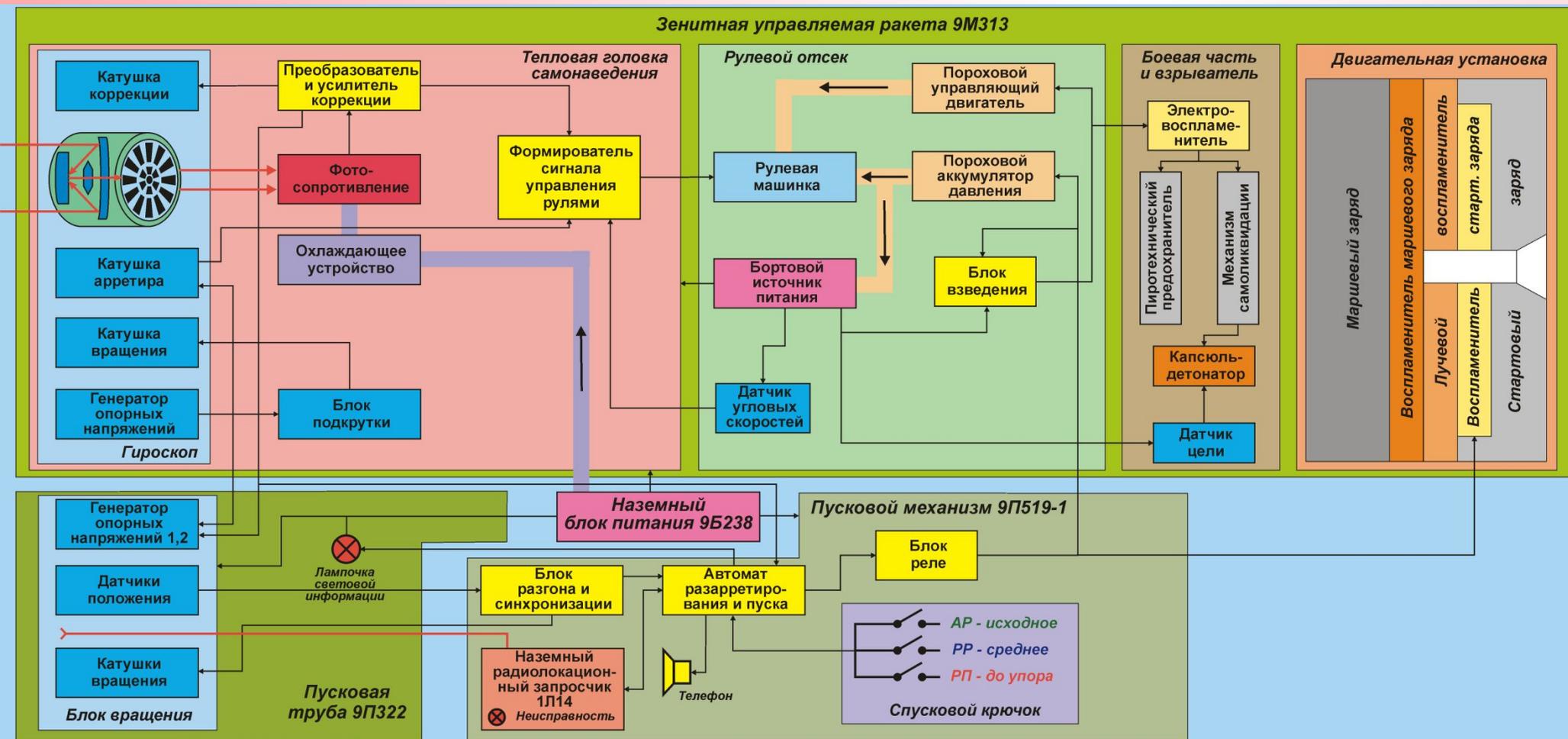
3-й учебный вопрос-50 мин.

## Структурная схема ТГСН ПЗРК Игла-1.

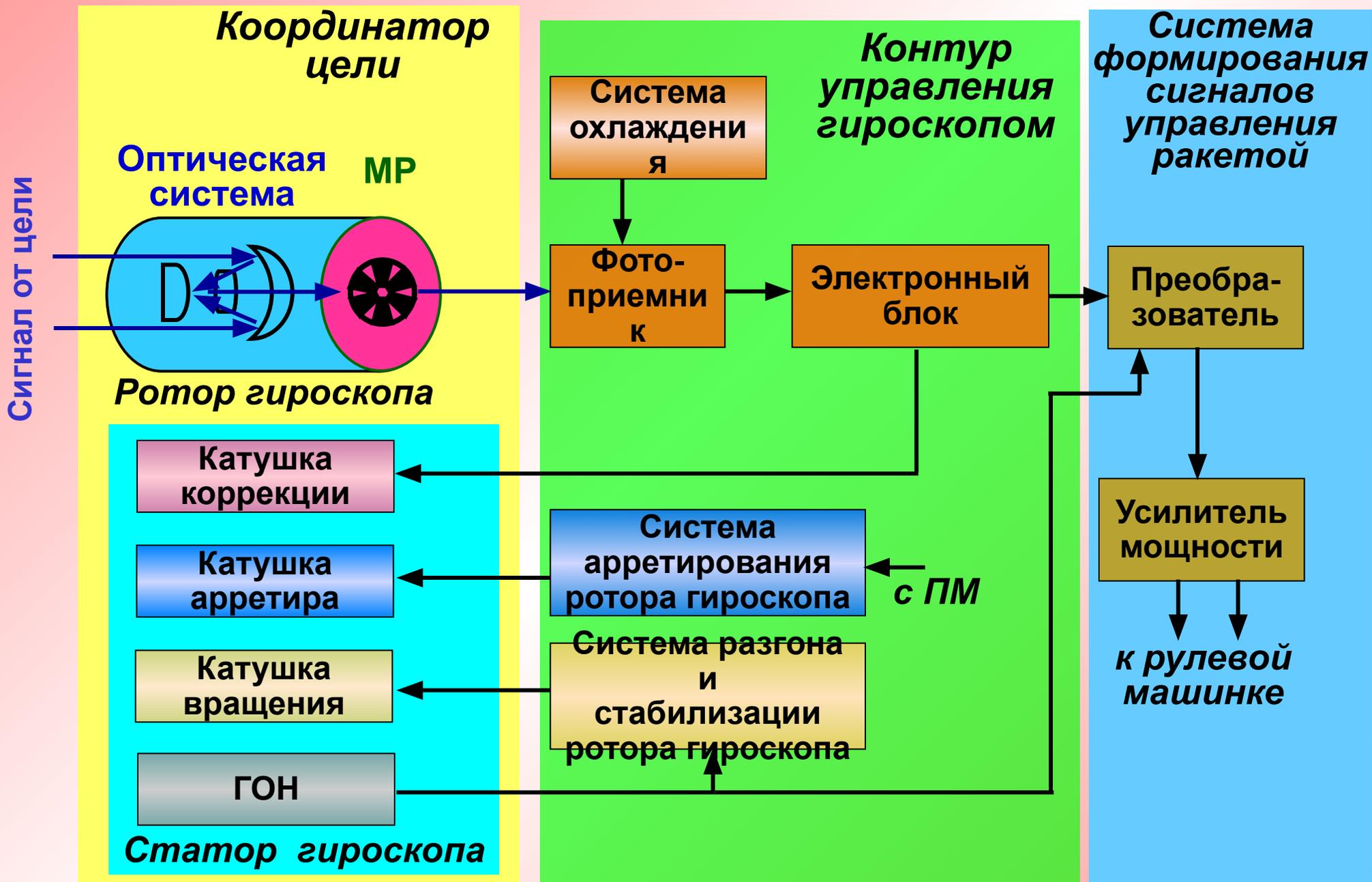
*Тепловая ГСН включает в себя три  
основные системы:*

1. Система координатор цели (КЦ).
2. Система контур управления гироскопом
3. Система формирователь сигнала управления ракетой (ФСУР).

# СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПЗРК «ИГЛА-1»



# Функциональная схема головки самонаведения ЗУР ПЗРК



# Переносные зенитные ракетные комплексы

## 1. Система координатор цели (КЦ).

осуществляет прием и преобразование лучистого теплового потока от цели в ЧМ сигнал, содержащий информацию о положении цели относительно оптической оси КЦ.

**Система КЦ включает 2 основных узла:**

1. Статор.
2. Ротор гироскопа.



# Переносные зенитные ракетные комплексы

- 1. Статор состоит из приклеенных к фланцу катушек:**
- катушки вращения.
  - катушки коррекции.
  - катушки арретира.
  - генератора опорного напряжения (ГОН).

**Статор обеспечивает вращение ротора гироскопа, его электрическое арретирование и электромагнитную коррекцию.**

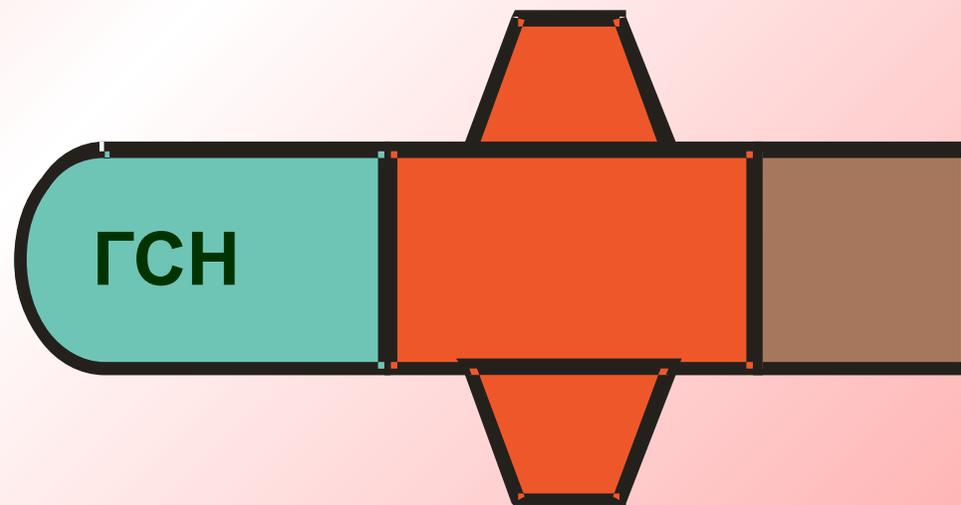
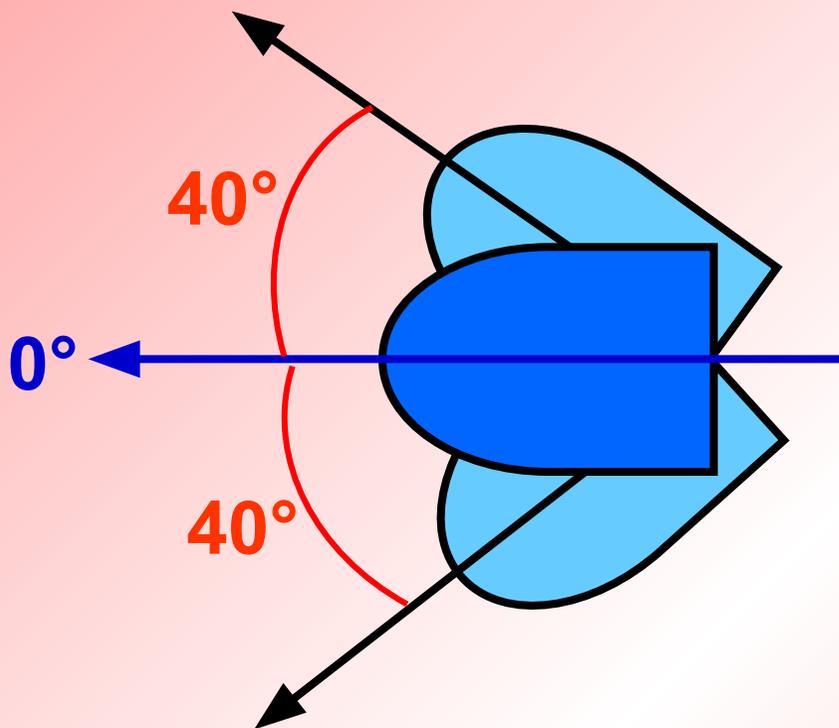
# Переносные зенитные ракетные комплексы

2. Вращающийся с большой частотой ротор гироскопа (100 Гц) установлен на кардановом подвесе, обеспечивающем возможность прокачивания ротора на угол  $\pm 40$  град. в любом направлении относительно 2-х взаимно перпендикулярных осей, пересекающихся в ц. м. гироскопа (на стр. 15, угол пеленга ГСН).

*Ротор* представляет с собой корпус, на котором крепятся постоянный магнит с зеркалом и детали оптической системы.

# Переносные зенитные ракетные комплексы

## Угол пеленга ГСН



# Переносные зенитные ракетные комплексы

## 2. Система контур управления

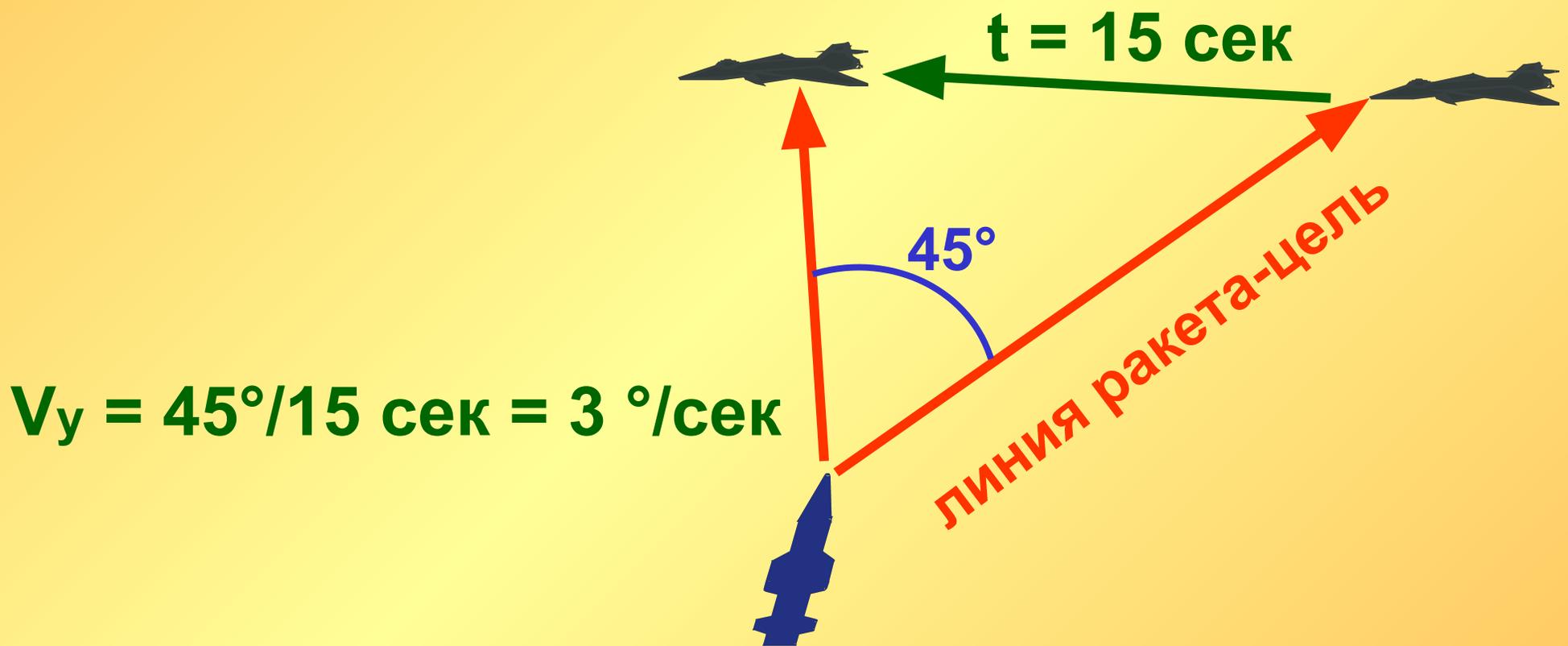
гироскопом осуществляет автосопровождение цели и выдает сигнал коррекции гироскопа в ФСУР.

## 3. Система ФСУР

осуществляет преобразование сигнала коррекции гироскопа, пропорционального угловой скорости линии визирования ракета-цель (см. стр. 16), с частоты коррекции на частоту вращения ракеты, усиление сигнала по мощности, суммирование с сигналами линеаризации и ДУС, а также подачу управляющего сигнала на РМ.

# Переносные зенитные ракетные комплексы

## Понятие об угловой скорости линии ракета-цель



# Переносные зенитные ракетные комплексы

4-й учебный вопрос-25 мин.

## Тренировка по составу головного отсека и по структурной схеме.

### Тренировка:

1. По макетам ракет определить виды ракет и показать ГО ракеты.
2. Показать и объяснить по макетам характерные особенности ГО ракет по внешнему виду.
3. Показать и объяснить элементы ГО по структурным схемам.

**-Оценки студентов проставить в журнал.**

## **Студентам!**

**1. Повторить пройденный материал по макетам и схемам.**

**2. Следующее занятие: Тема 1, занятие 5 «СКЦ». Место: учебный класс.**

**Майор в отставке: Б. Ердигаликов. 13.02.2016 г.**