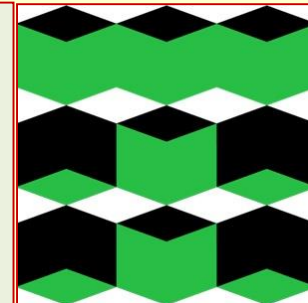




Военный учебный центр при Томском политехническом университете



**Цикл
№2**

**«Боевое применение подразделений,
вооружённых зенитными артиллерийскими
самоходными установками с радиоприборными
комплексами»**



КУРС ЛЕКЦИЙ

**Автор: преподаватель 2 цикла
*подполковник запаса Гаврилов А. А.***



Дисциплина: «Устройство и эксплуатация зенитной самоходной установки»



Тема №7 Устройство РПК-2М

Контрольные вопросы -



Занятие №21 Система стабилизации

Цели занятия:

Изучить:

- назначение, состав и размещение элементов системы стабилизации; работу системы стабилизации по функциональной схеме; назначение и устройство ГАГ.

Актуальность занятия:

Обусловлено:

- необходимостью иметь глубокие и твердые знания по устройству и работе системы стабилизации по функциональной схеме; назначению и устройству ГАГ.

ВИД ЗАНЯТИЯ: – групповое занятие, 2 часа

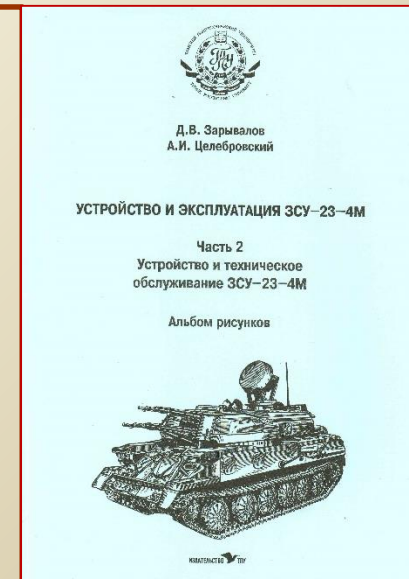
Вопросы занятия:

1. Назначение, состав и размещение элементов системы стабилизации.
2. Работа системы стабилизации по функциональной схеме.
3. Назначение, состав и устройство ГАГ.

Дополнительные материалы		
№	Название	Ссылка
1	ЗСУ-23-4 «Векна»: История, описание, боевые возможности, устройство, эксплуатация, ремонт, обслуживание, перспективы развития	https://www.kakprosto.ru/kak-320656/zsu-23-4-veksna-istoriya-opisanie-boevye-mozhnosti-ustroystvo-ekspluatatsiya-remont-obsluzhivaniye-perspektivy-razvitiya
2	Гиропол	https://www.youtube.com/watch?v=3a5mB7W2a0w
3	Гиропол и его свойства	https://www.youtube.com/watch?v=47VdQJTE7Q0
4	Опыт с болтами гирополов Гирополов.	https://www.youtube.com/watch?v=11yEPK59QM
5		



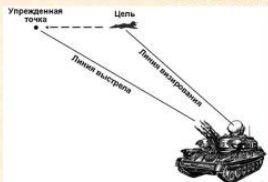
- Литература:**
1. Учебное пособие «**Устройство и эксплуатация ЗСУ-23-4М**», стр.26-29
 2. Альбом рисунков «**Устройство и ТО ЗСУ-23-4**» ч.2, стр.24-27



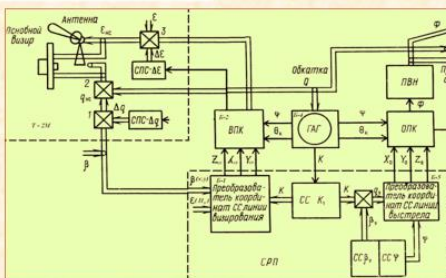
Вопрос 1

Назначение, состав и размещение элементов системы стабилизации

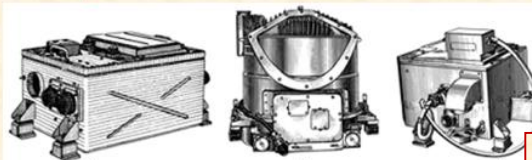
Система стабилизации



Система стабилизации* (СС) – служит для стабилизации линии выстрела и линии визирования. Позволяет вести стрельбу из ЗСУ-23-4М как с места, так и в движении без горизонтирования.



Состав и размещение системы стабилизации



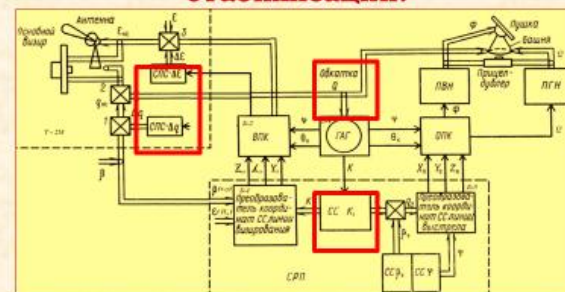
Орудийный преобразователь координат (под сиденьем КУ)

Гироазимутгоризонт (под сиденьем оператора поиска)

Визирный преобразователь координат (под сиденьем оператора дальности)

- 1) **гироазимутгоризонт (ГАГ)** – под сиденьем оператора дальности;
- 2) **визирный преобразователь координат (ВПК)** – под сиденьем оператора дальности;
- 3) **орудийный преобразователь координат (ОПК)** – под сиденьем командира установки;

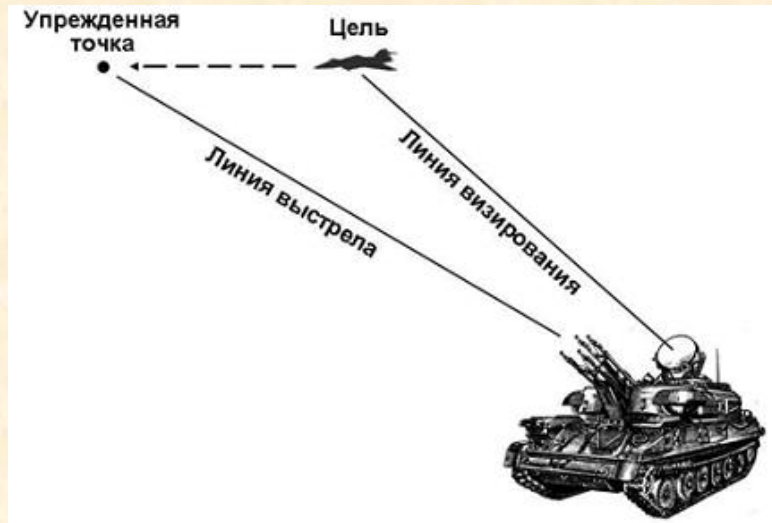
Состав и размещение системы стабилизации:



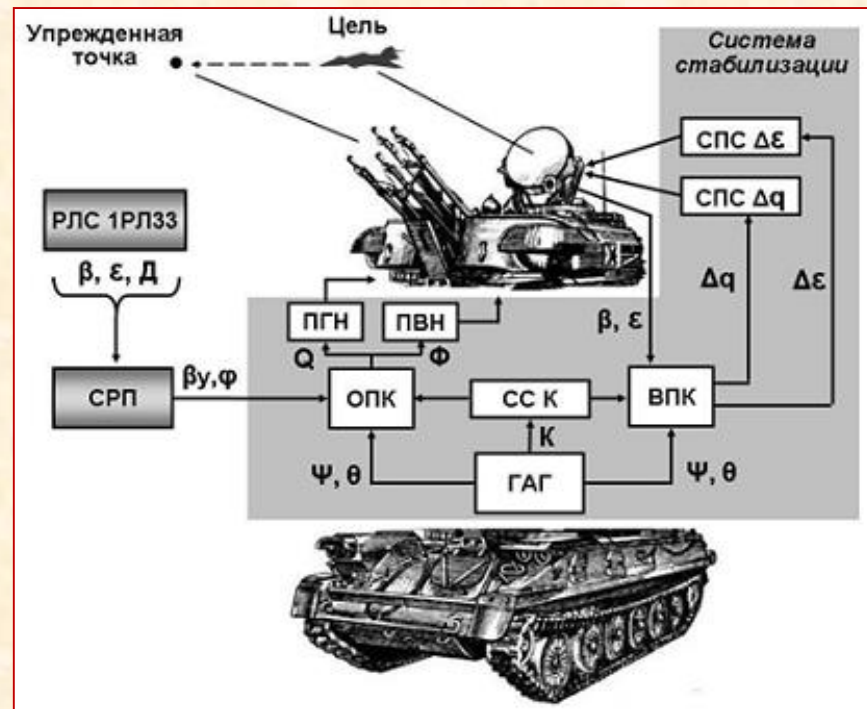
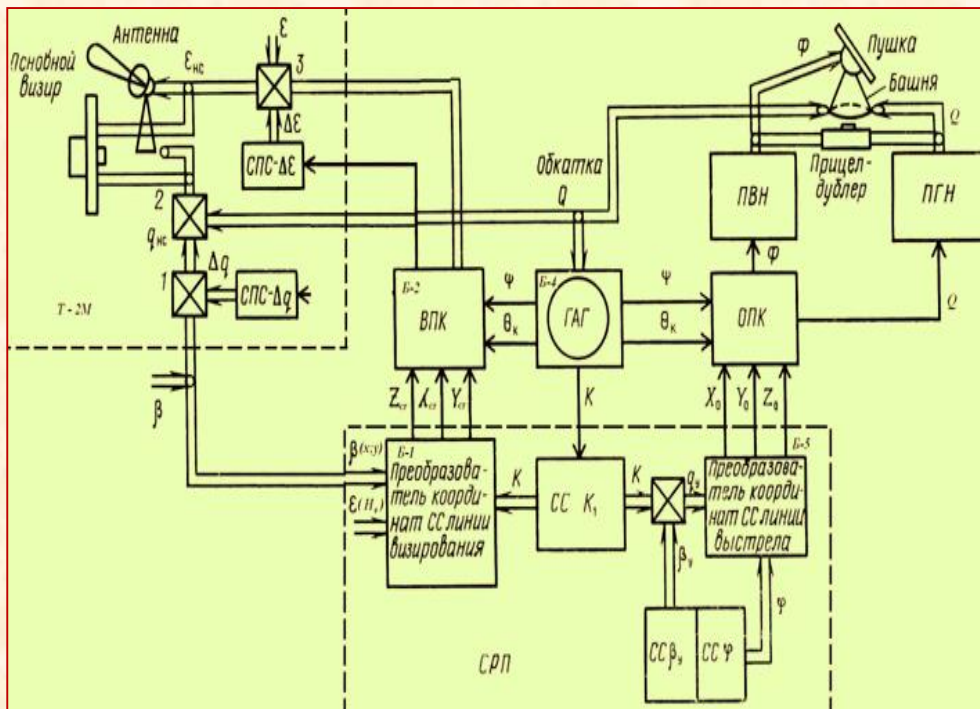
- **следящие приводы стабилизации СПС-Дж и СПС-Дж**, расположены в блоке Т-2МЗ (антенная колонка РЛС);
- **следящая система К-1 (СРП)**;
- **редуктор механической обкатки антенны и ГАГ** – сопряжен с зубчатым венцом шарового погона и вращающейся платформой ГАГ.



Система стабилизации



Система стабилизации* (СС) — служит для стабилизации линии выстрела и линии визирования при стрельбе из ЗСУ-23-4М в движении. **СС** позволяет вести стрельбу при движении ЗСУ со скоростью до 40 км/час и углах наклона до 10° , а также с места без горизонтирования установки.

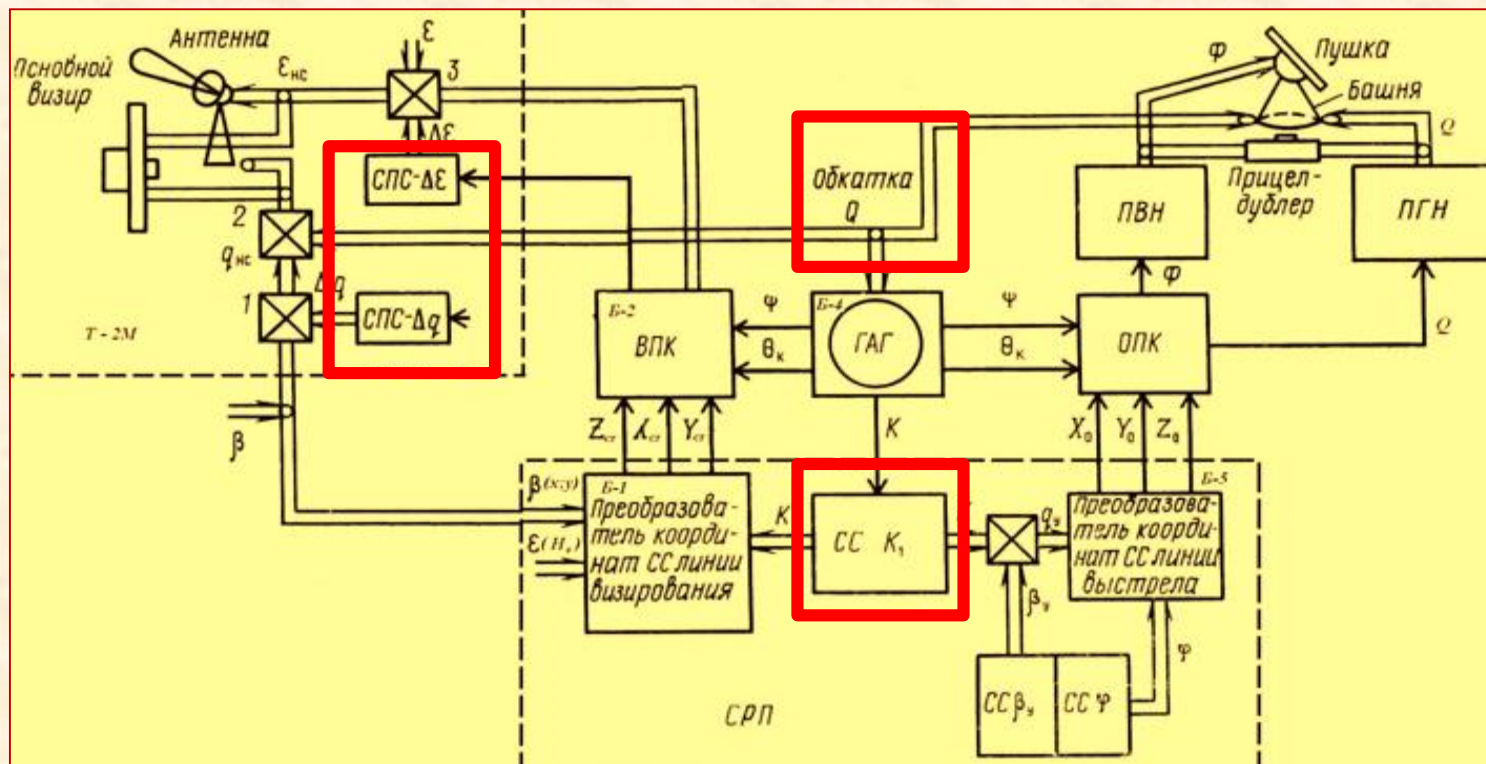


Состав и размещение системы стабилизации



- 1) **ги́роазиму́тго́ризонт (ГАГ)** – под сидением оператора поиска;
- 2) **визирный преобразователь координат (ВПК)** - под сидением оператора дальности;
- 3) **орудийный преобразователь координат (ОПК)** - под сидением командира установки;

Состав и размещение системы стабилизации



- 4) *следящие приводы стабилизации СПС-Δq и СПС-Δε*, расположены в блоке Т-2МЗ (антенная колонка РЛС);
- 5) *следящая система К-1* (СРП);
- 6) *редуктор механической обкатки* (антенны и ГАГ) – сопряжен с зубчатым венцом шарового погона и вращающейся платформой ГАГ.



Вопрос 2

Работа системы стабилизации по функциональной схеме

1. Стабилизация линии выстрела

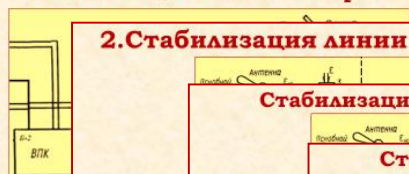
Стабилизация линии выстрела



Стабилизация линии выстрела



Стабилизация линии выстрела



2. Стабилизация линии визирования.

Стабилизация линии визирования.

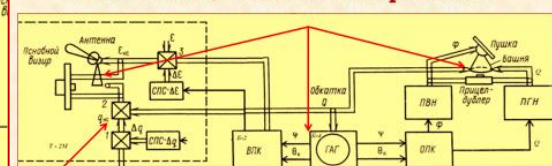
Стабилизация линии визирования.

Стабилизация линии визирования.

Стабилизация линии визирования.

Стабилизация линии визирования.

Стабилизация линии визирования.



В результате суммарной - упрежденный установки и на плоскости), равной В преобразователь СРП происходит в стабилизированном Z_{ϕ} , которые по

При изменении где по координатам вырабатываются Эти преобразов

Приводы обеспечивают курсовое вращение в результате устройства (ВУ) пространства

При изменении углы галопирования на следящем устройстве обрабатывает С выхода С

В преобразователе визирования (СПС-Δφ) поступающих координат В ВПК вырабатывается Напряжение СПС-Δφ, кот

На дифференциальном азимуте цели не стабилизируются на который антенна башни ориентируется чтобы электрические совпадала с на

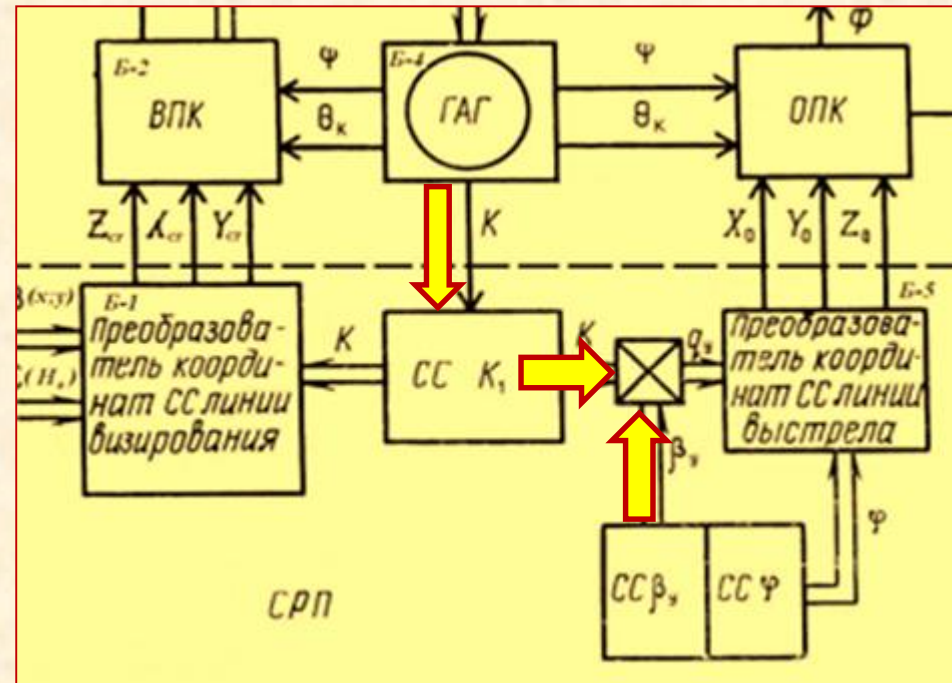
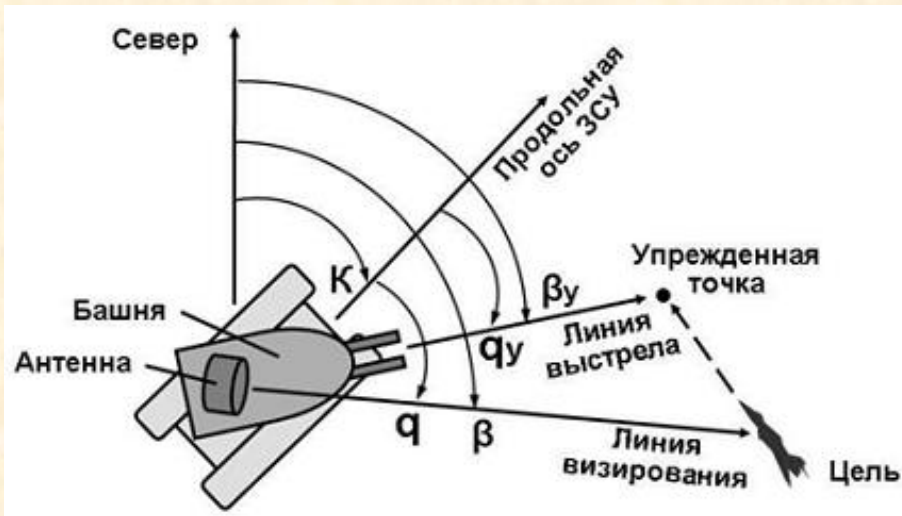
В ВПК кроме угла места цели которая в виде стабилизации Следящий при

На дифференциальном угле места цели в результате $\epsilon_{ис} = \epsilon \pm \Delta\epsilon$, на который антенна (линия визирования) по

При качке установки следовательно при этом угол положения цели Таким образом (линия визирования)

Редуктор механической обкатки 2 обеспечивает независимость положения антенны и измеряемого в ГАГ угла курса установки от вращения башни. При повороте башни на угол Q редуктор обкатки поворачивает антенну и основание ГАГ в противоположную сторону, сохраняя их положение относительно установки.

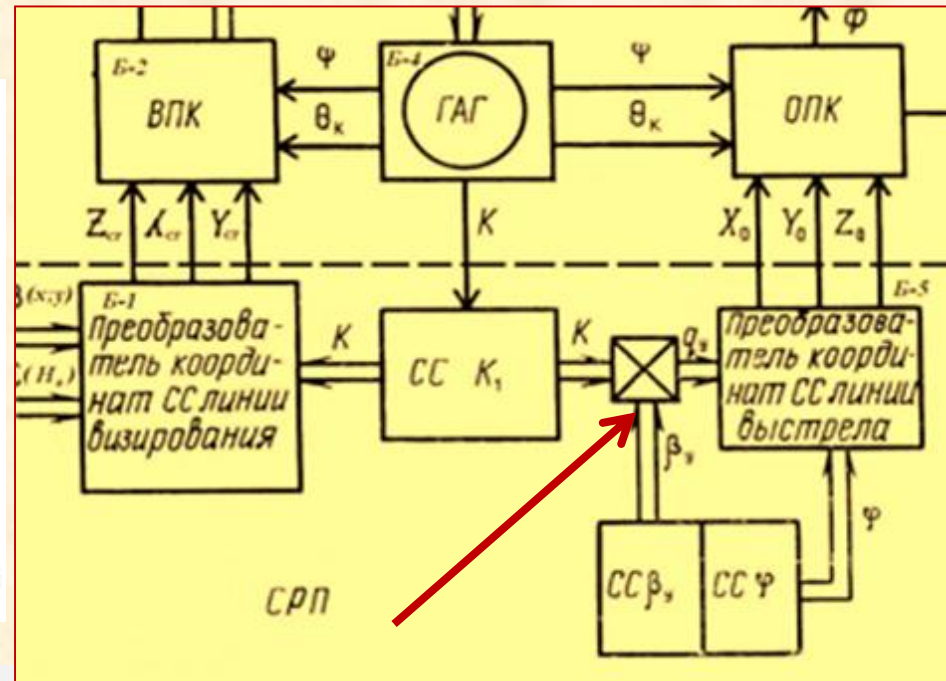
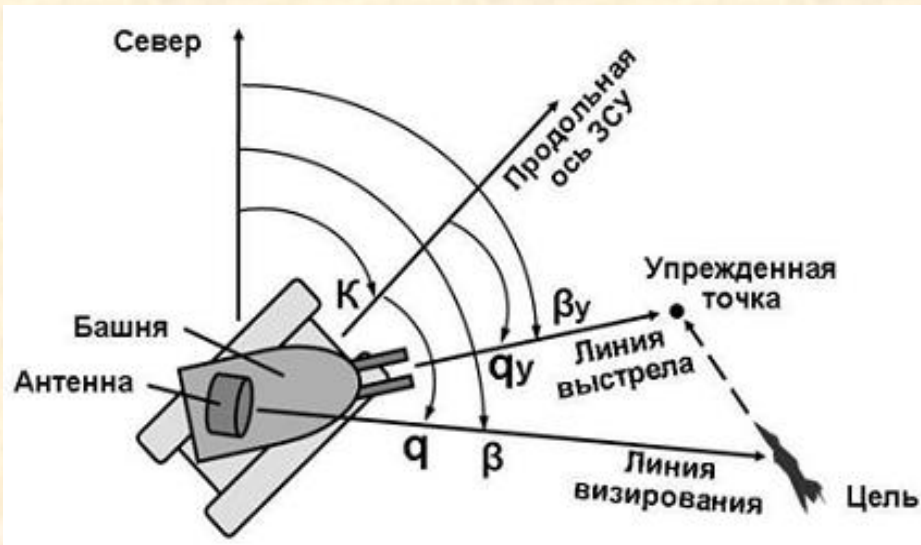
1. Стабилизация линии выстрела



Из ГАГ поступает **угол курса K** ,
отрабатывается следящей системой K_1 и
подается на механический **ДИФФЕРЕНЦИАЛ**.
Туда же поступает упрежденный азимут β_y ,
выработанный соответствующей решающей системой СРП.



1. Стабилизация линии выстрела

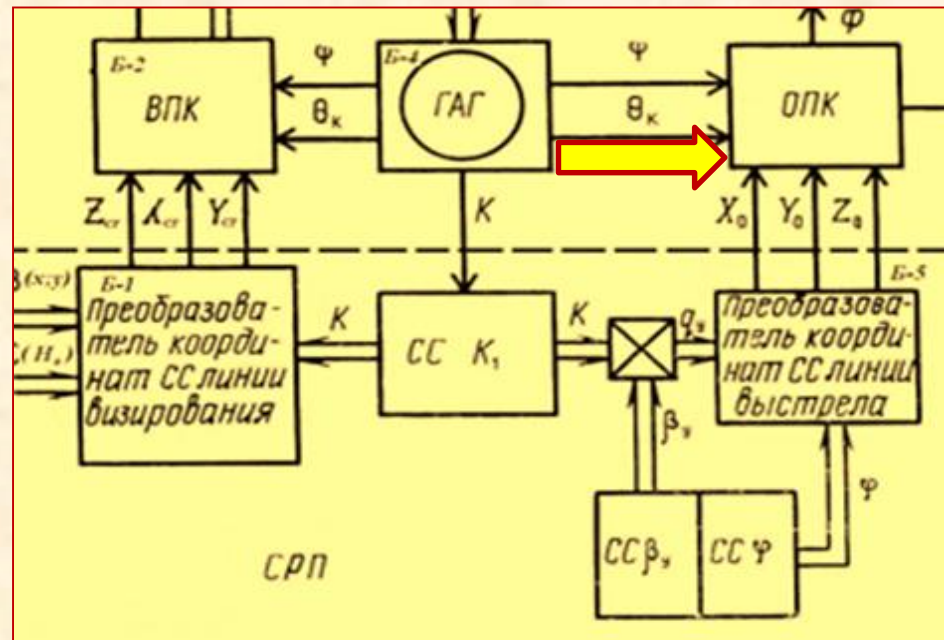
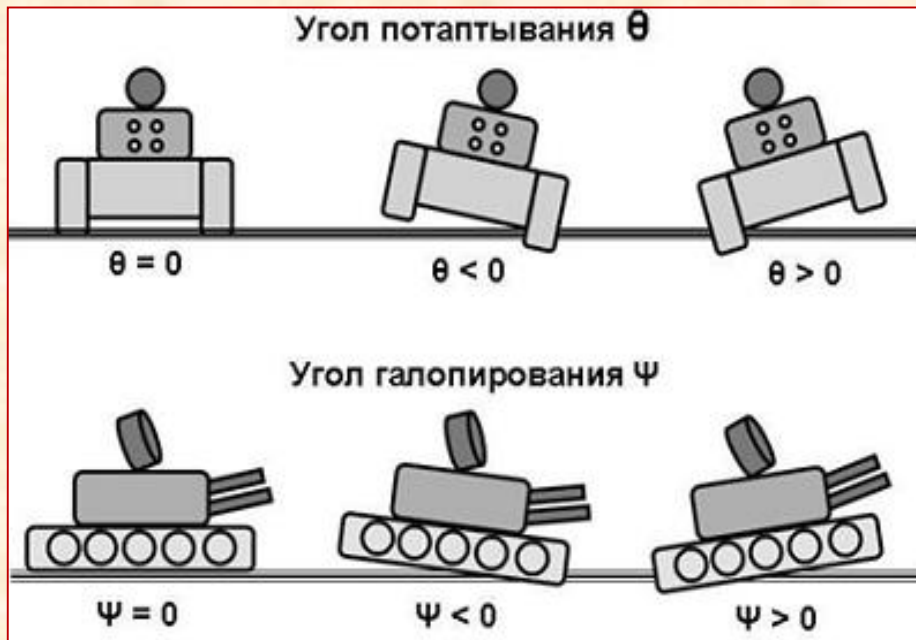


На **ДИФФЕРЕНЦИАЛЕ** в результате суммирования вырабатывается:

- упрежденный курсовой угол цели q_y (угол между продольной осью установки и направлением на упрежденную точку в горизонтальной плоскости), равный $q_y = \beta_y \pm K$.

В **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕ** координат системы стабилизации линии выстрела (в СРП) происходит преобразование сферических координат q_y и Φ в стабилизированные прямоугольные координаты УТВ - X_0, Y_0, Z_0 , которые поступают в ОПК.

1. Стабилизация линии выстрела



При качке установки в **ОПК** из ГЛГ поступают углы:

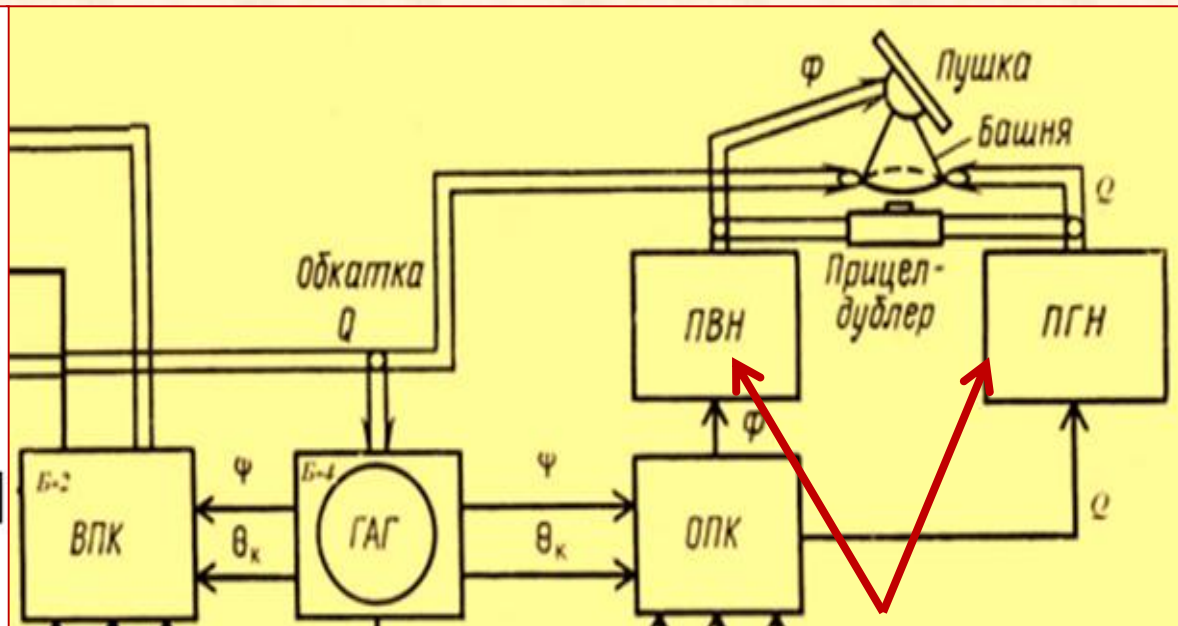
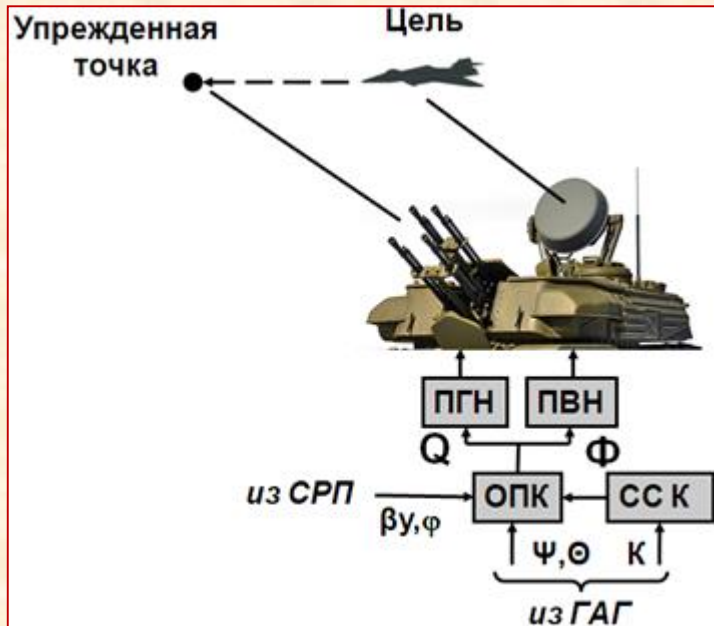
- галопирования ψ и потапывания θ_k .

В **ОПК** по координатам X_0, Y_0, Z_0 и углам качки установки ψ и θ_k вырабатываются нестабилизированные прямоугольные координаты точки встречи X_k, Y_k, Z_k .

Эти координаты с помощью следящих систем ОПК преобразуются в полные углы наведения пушки:

- горизонтального - Q ;
- вертикального - Φ .

1. Стабилизация линии выстрела



ПРИВОДЫ (ПВН, ПГН), отработывая углы Q и Φ , обеспечивают наведение АЗП в УТВ с учетом

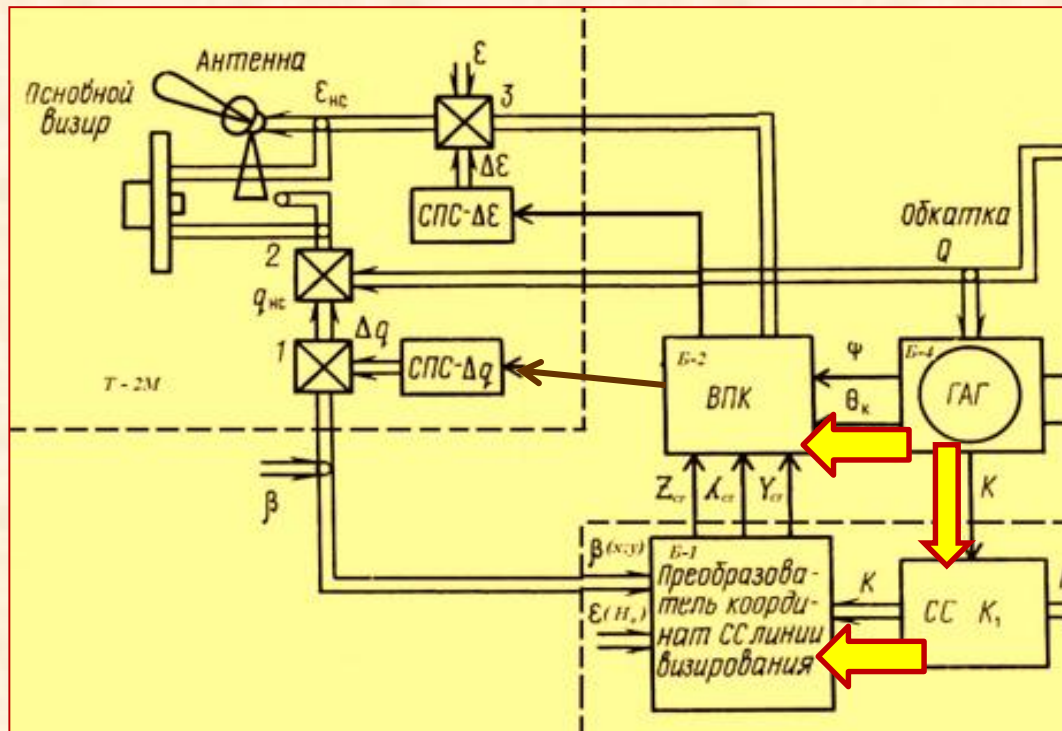
- курса **ЗСУ** и наклона **ГМ** на углы качки (ψ и θ_k).

Вращение от **ПРИВОДОВ** передается также на прицел-дублер.

В результате:

- оптическая ось прицел-дублера и оси каналов стволов пушки всегда совпадают в пространстве и направлены в точку встречи снаряда с целью.

2. Стабилизация линии визирования



В **ВПК** (при изменении курса и при качке ЗСУ) из ГАГ поступают:

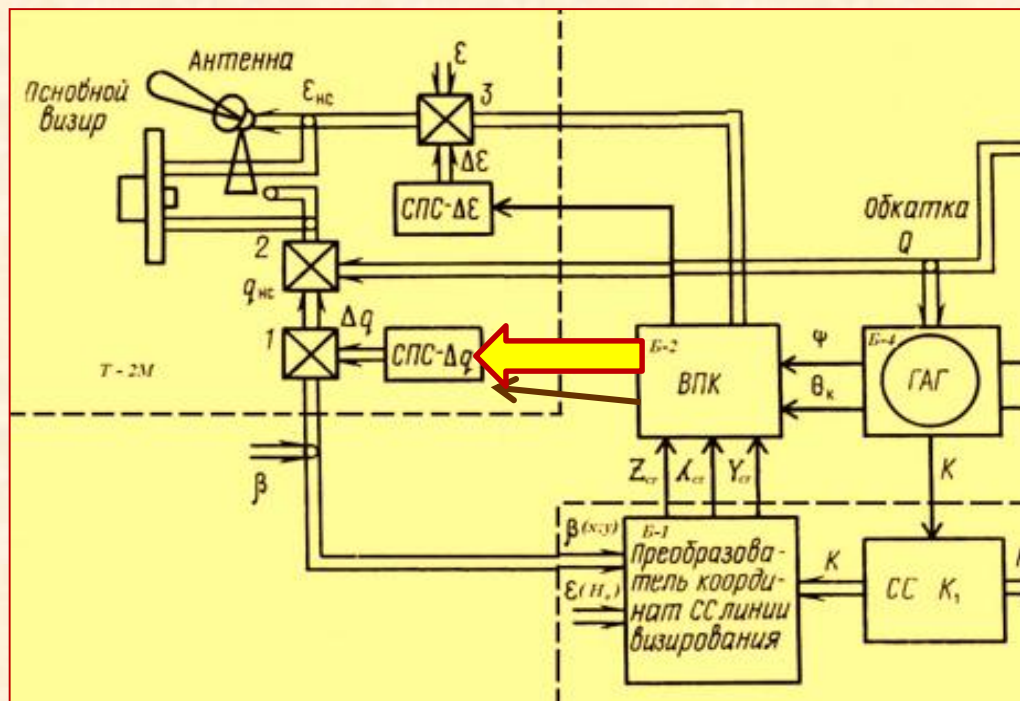
- углы галопирования ψ и потапывания θ_k

Из **ГАГ** на следящую систему К1 подается:

- угол курса **К**, который отрабатывается СС К1.

С выхода СС К1 снимается величина пропорциональная **К**.

2. Стабилизация линии визирования



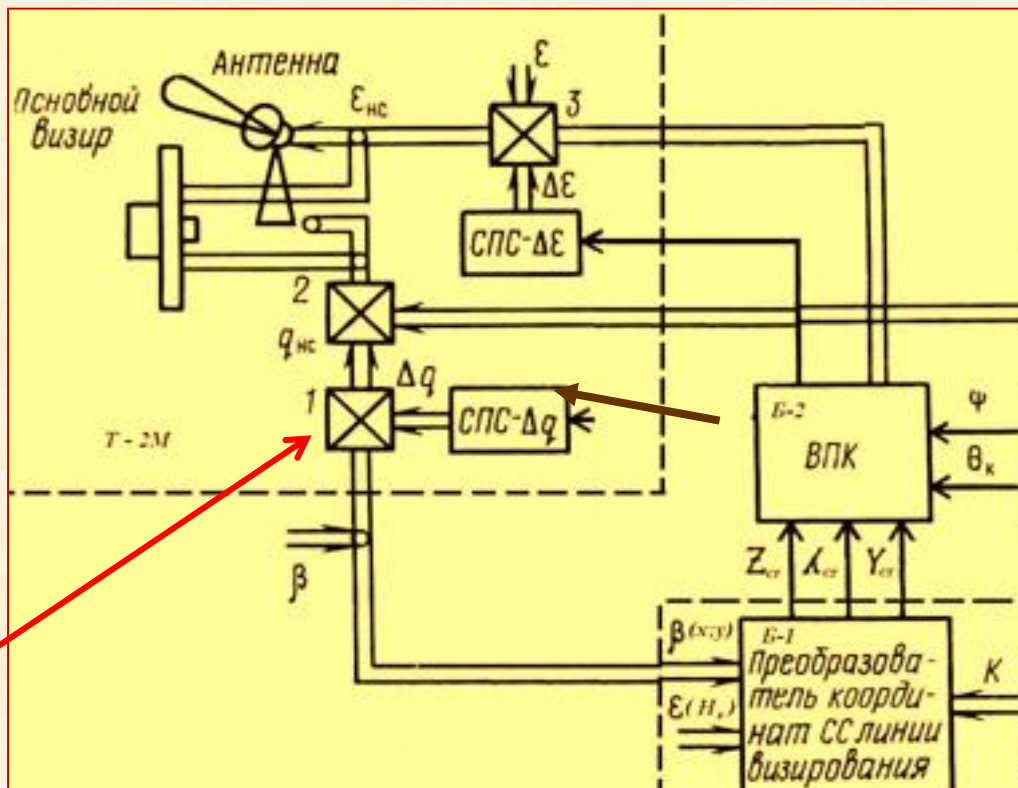
В **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕ** координат системы стабилизации линии визирования (в **СПП**) происходит:

- преобразование **K**, а так же **β** и **ε**, поступающих с РЛС, в стабилизированные прямоугольные координаты цели, которые подаются в ВПК.

В **ВПК** вырабатывается поправка к азимуту цели – **Δq**.

Напряжение **Δq** поступает на следящий привод стабилизации СПС– Δq, который обрабатывает его величину.

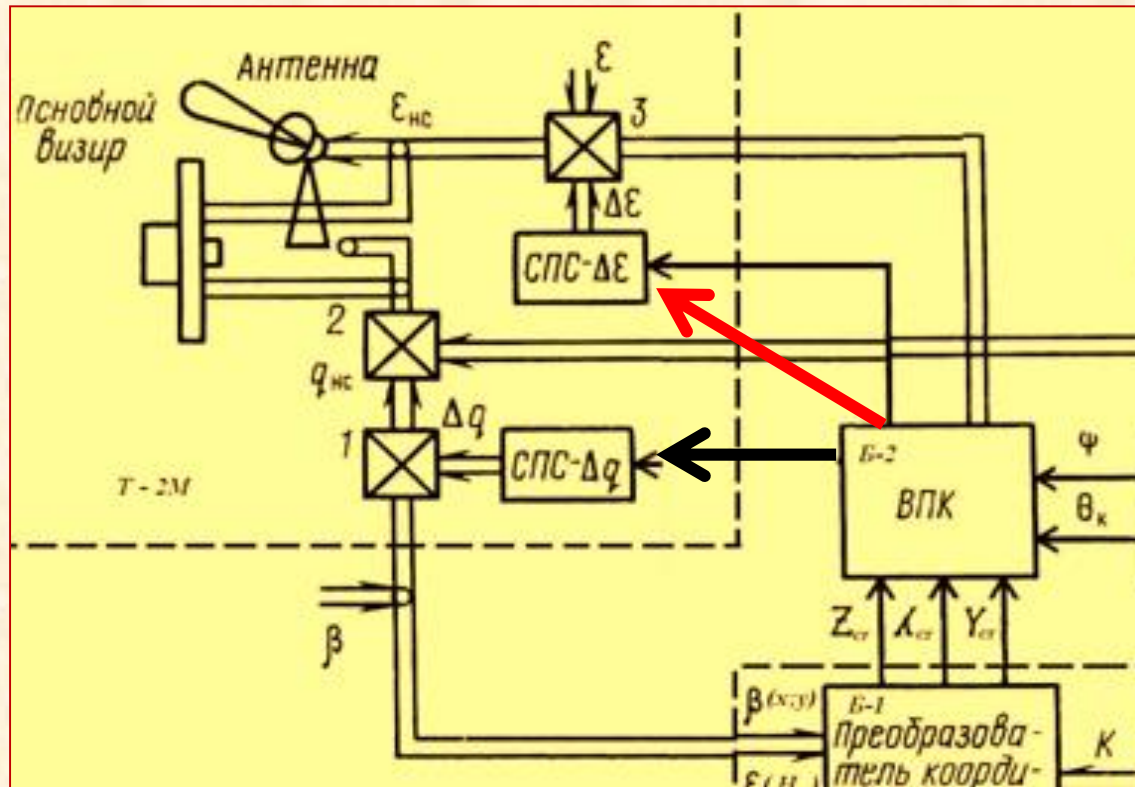
2. Стабилизация линии визирования



На **ДИФФЕРЕНЦИАЛЕ-1** поправка Δq (со своим знаком) складывается с азимутом цели β , в результате вырабатывается:

- нестабилизированный курсовой угол цели $q_{нс} = \beta \pm \Delta q$, на который антенна РЛС поворачивается в плоскости погона башни относительно продольной оси установки так, чтобы электрическая ось антенны (**линия визирования**) постоянно совпадала с направлением на цель.

2. Стабилизация линии визирования



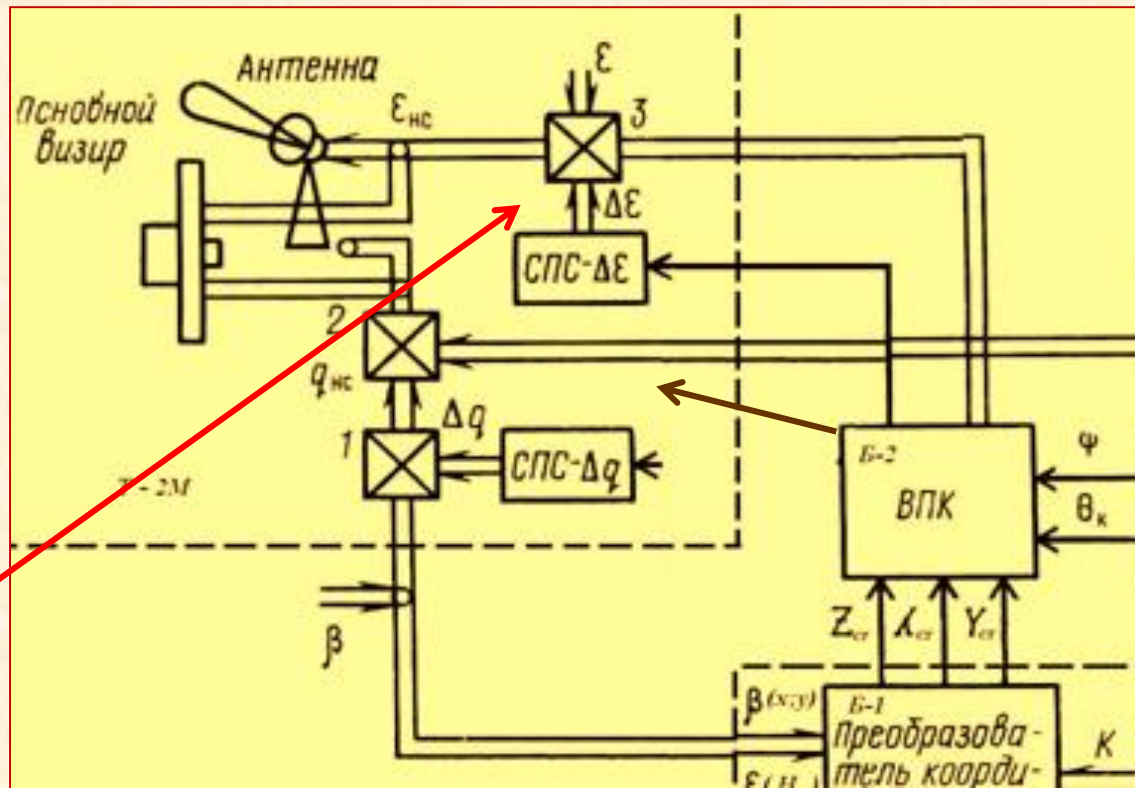
В **ВПК** кроме поправки Δq также вырабатывается:

- поправка $\Delta \epsilon$ угла места цели ϵ ,

которая в виде напряжения поступает на следящий привод стабилизации СПС- $\Delta \epsilon$.

Следящий привод обрабатывает величину $\Delta \epsilon$.

2. Стабилизация линии визирования



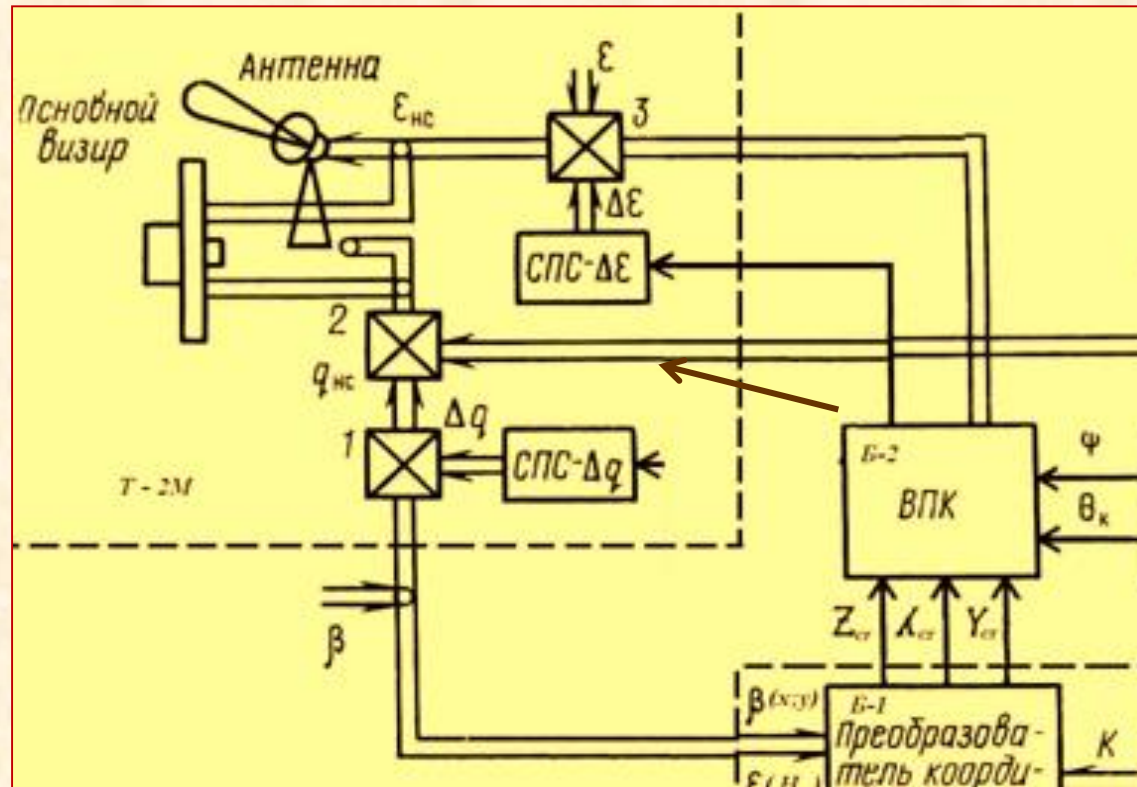
На **ДИФФЕРЕНЦИАЛЕ-3** поправка $\Delta\epsilon$ со своим знаком складывается с углом места цели ϵ ,

в результате вырабатывается нестабилизированный угол места цели

$$\epsilon_{нс} = \epsilon \pm \Delta\epsilon,$$

на который антенна РЛС поворачивается в плоскости, перпендикулярной плоскости погона башни так, чтобы ее электрическая ось (*линия визирования*) постоянно совпадала с направлением на цель.

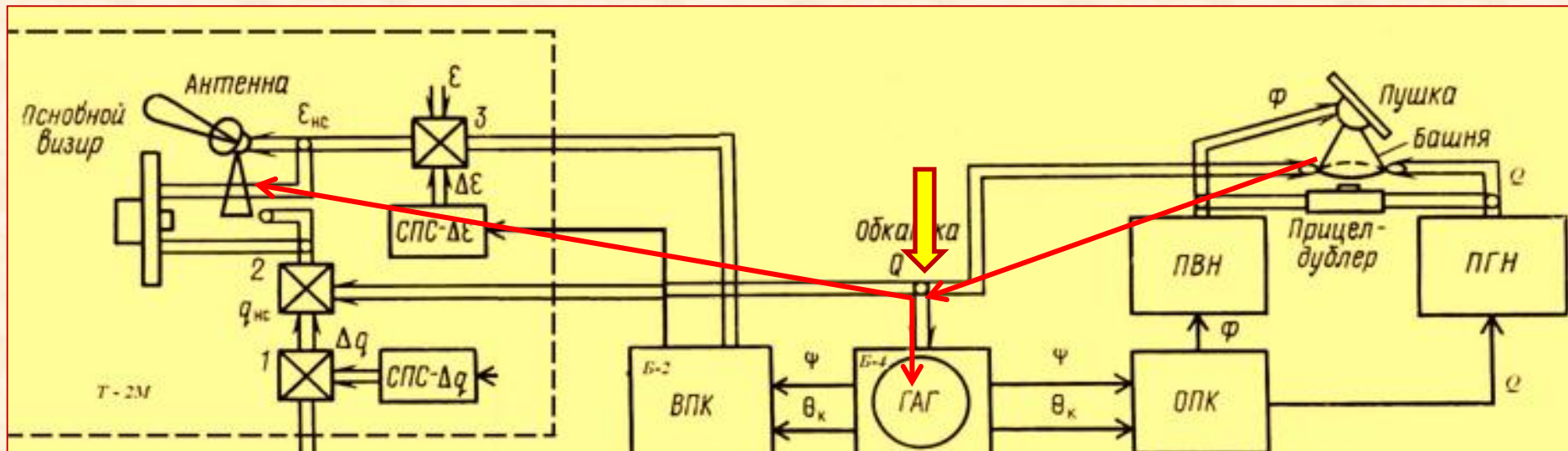
2. Стабилизация линии визирования



При качке установки меняются:

- величина и знак поправки $\Delta\epsilon$ и следовательно величина $\epsilon_{нс}$, при этом угол места цели (ϵ), измеренный в РЛС, зависит только от положения цели в пространстве и не зависит от качки установки. Таким образом, в результате стабилизации электрическая ось антенны (линия визирования) всегда остается направленной на цель.

2. Стабилизация линии визирования



РЕДУКТОР механической обкатки 2 обеспечивает:

- независимость положения АНТЕННЫ и измеряемого в ГАЗ угла курса установки от вращения башни.

РЕДУКТОР ОБКАТКИ при повороте башни на угол Q поворачивает антенну и основание ГАЗ в противоположную сторону, сохраняя их положение относительно установки.

Вопрос 3

Назначение, состав и устройство гиросимутгоризонта

ГИРОСИМУТГОРИЗОНТ

ГАС – служит для определения текущих значений углов «потопытия» и «галопирования», измеряемых в вертикальных плоскостях, а также текущих значений углов в плоскости горизонтальной плоскости

Состав гиросимутгоризонта

1. Система стабилизации азимутального направления в горизонтальной плоскости - для измерения углов поворота машины вокруг вертикальной оси
2. Система стабилизации для измерения углов в плоскости горизонтальной плоскости
3. Система стабилизации для измерения углов в плоскости горизонтальной плоскости
4. Система контроля его от поломки
5. Блок питания обеспечивающий работу системы



ГИРОСИМУТГОРИЗОНТ

ГАС - является центральным прибором

Гироскоп

Гироско́п (от др.-греч. γῆρος «круг»

Гироскоп



Схема простейшего гироскопа

Роторный гироскоп — прибор, вращающийся вокруг своей оси. При этом скорость вращения Земли и инерция. Основное свойство: неизменное направление оси вращения относительно инерциальной системы отсчета. Это свойство в значительной степени обусловлено

Прибор состоит из гироскопа Гиросимут с гироскопом обеспечивает свободу вращения вокруг вертикальной оси. Таким образом платформа гиросимута образует относительно основания. При таких наклонах пр



Измерение угла к горизонту (обеспечивается ротором). Измеренные углы используются для стабилизации

Термин впервые введен в доклад в 1852 году. Доклад был посвящен вращению Земли и инерции. Этим и обусловлено

ГИРОСИМУТГОРИЗОНТ

- 13, 22 – двигатель АДП-1121;
- 15 – основной кронштейн;
- 16 – вращающийся торец;
- 17 – стопорный механизм;
- 18 – платформа гироскопа;
- 19, 21 – кронштейны;
- 20 – датчик угла;
- 23 – приемник редуктора;
- 24 – вращающееся контактное устройство (ВКУ).

- 37 – крестовина;
- 39 – блок функционирования



ГИРОСИМУТГОРИЗОНТ

Основные характеристики:

- а) диапазон измерения углов на стоянке (по обводу);
- б) диапазон измерения углов самохода («галопирования») – в пределах $\pm 2^\circ$;
- в) диапазон измерения углов – не ограничен;
- г) питание прибора – трехфазное напряжение; однофазное напряжение; напряжение постоянного тока;
- д) масса прибора

Проверка ГАС



Включить тумблер ГАС на пульте командира. Загорится лампа ЗАСТОПОРЕНО. После погасания лампы ЗАСТОПОРЕНО, загорается лампа ОТСОПОРЕНО. Затем нажимаем кнопку КОНТРОЛЬ, при этом не должна гореть лампа НЕИСПРАВНО. Если горит лампа НЕИСПРАВНО, то ГАС неисправен.

Гироазимутгоризонт



ГАГ – центральный прибор системы стабилизации, предназначен для измерения углов продольной и поперечной качки Ψ , θ , а также угла курса K установки.

ГАГ – основой прибора является **гироскоп** 

ГАГ – устройство с быстро вращающимся вокруг своей оси ротором (скорость вращения - до 30 000 обор/мин.) При этом ось вращения сохраняет приданное ей первоначальное направление и остается неизменным в пространстве, несмотря на повороты и различные перемещения корпуса гироскопа.

ГАГ - при работе создается горизонтальная стабилизированная площадка (гирогоризонт), относительно которой измеряются углы продольной и поперечной качки Ψ , θ . Кроме этого:

ГАГ создает неподвижное ориентированное направление (гироазимут), относительно которого измеряется угол курса K установки.

Измеренные углы в виде электрических напряжений поступают в ОПК и ВПК для стабилизации линии визирования и линии выстрела.

Функциональный состав ГАГ

1. Система стабилизации азимутального направления в горизонтальной плоскости - для измерения углов поворота машины вокруг вертикальной оси (углов «рыскания», K).
2. Система стабилизации в продольной плоскости самохода - для измерения углов «галопирования», Ψ .
3. Система стабилизации в поперечной плоскости самохода - для измерения углов «потаптывания», θ_k .
4. Система контроля функционирования прибора и защиты его от поломок.
5. Блок питания - предназначен для выработки напряжений, обеспечивающих работу усилителей следящих систем.

Устройство Гироазимутгоризонта

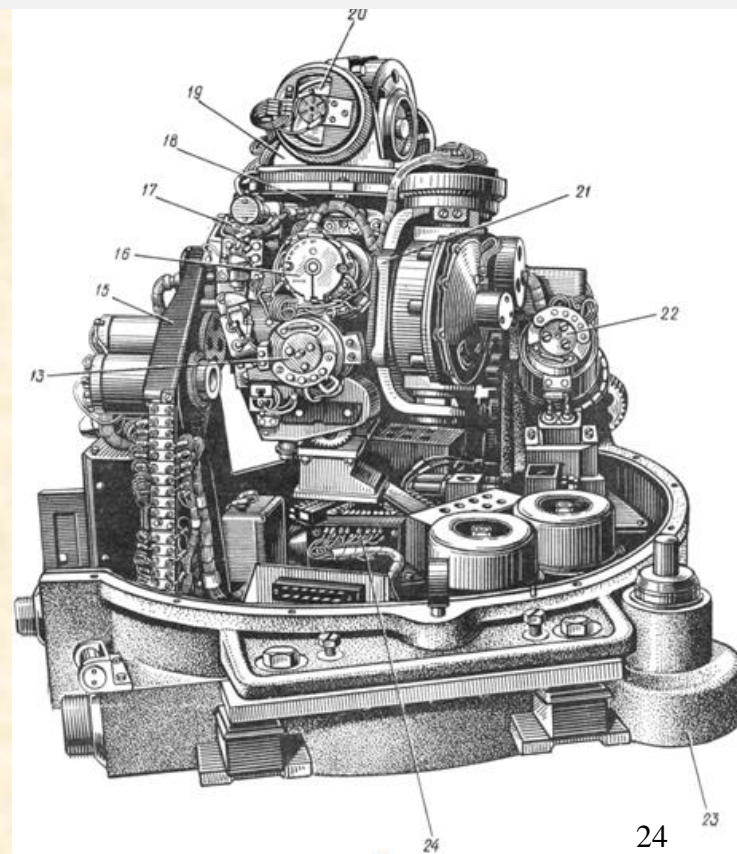
Прибор состоит из **гирогоризонта** и **гироазимута**.

Гироазимут с гироскопом 21 установлен на платформе гирогоризонта и имеет свободу вращения вокруг перпендикулярной ей оси – оси К.

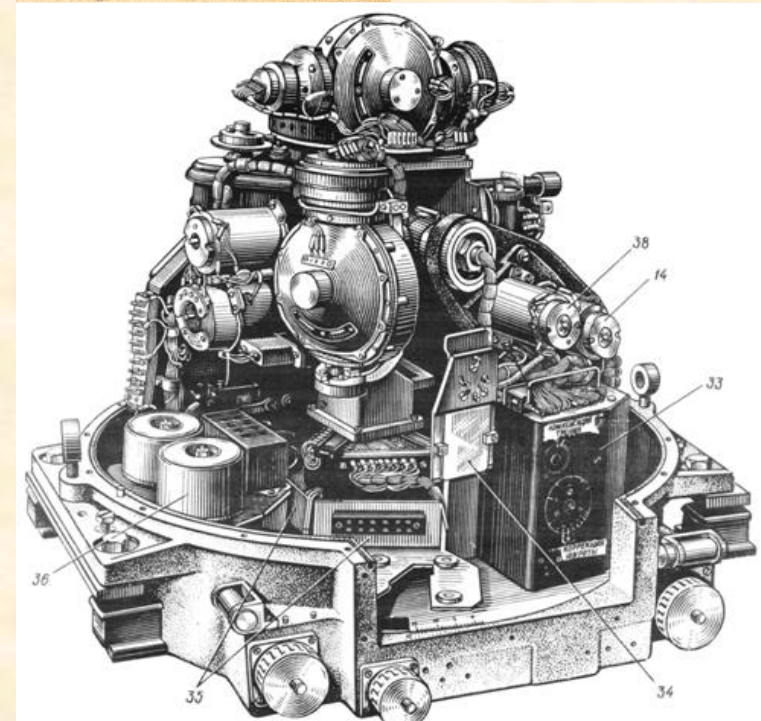
Таким образом платформа гирогоризонта со своими гироскопами и гироазимут образует один узел и могут качаться относительно друг друга и относительно основания ГАГ на угол $\pm 25^{\circ}$.

При таких наклонах прибор нормально функционирует.

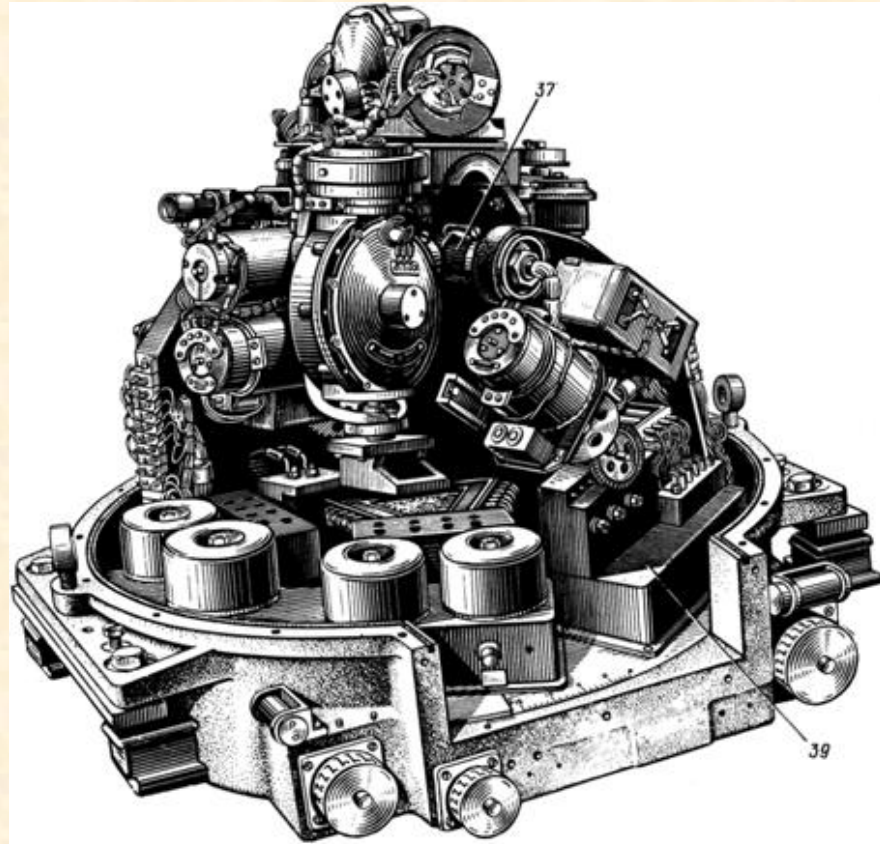
- 13, 22 – двигатель АДП–1121;
- 15 – основной кронштейн;
- 16 – вращающийся трансформатор;
- 17 – стопорный механизм ψ ;
- 18 – платформа гирогоризонта;
- 19, 21 – кронштейн;
- 20 – датчик угла;
- 23 – приемник редуктора обкатки;
- 24 – вращающееся контактное устройство (ВКУ).



Гироазимутгоризонт



14, 38 – вращ. трансформаторы;
33 – блок задержки;
34 – юстировочное зеркало;
35 – кронштейн;
36 – усилитель.



37 – крестовина;
39 – блок функционирования

Основные характеристики ГАГ:



- а) диапазон измерения углов наклона ЗСУ при работе на стоянке – $\pm 25^{\circ}$;
- б) диапазон измерения углов качки ЗСУ в движении («галомирование» «потаптывание») – в пределах $\pm 25^{\circ}$;

в) диапазон измерения углов поворота установки – не ограничен;

г) питание прибора:

- трехфазное напряжение – 110В 400Гц;
- однофазное напряжение – 115В 400Гц;
- напряжение постоянного тока – 27В

д) масса прибора – не более 123 кг.



Проверка ГАГ



Включить тумблер ГАГ на пульте командира.
Загорится лампа ЗАСТОПОРЕНО.
После погасания лампы ЗАСТОПОРЕНО, загорается лампа ОТСТОПОРЕНО.
Затем нажимаем кнопку КОНТРОЛЬ, при этом не должна гореть лампа НЕИСПРАВНО.
Если горит лампа НЕИСПРАВНО, то ГАГ неисправен.

Задание на самоподготовку:

Изучить материал занятия:

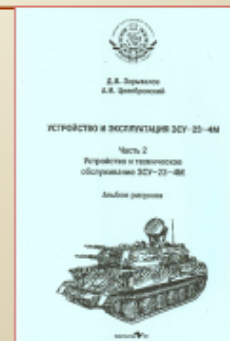
– по конспекту и учебному пособию.

Вопросы занятия:

1. Назначение, состав и размещение элементов системы стабилизации.
2. Работа системы стабилизации по функциональной схеме.
3. Назначение, состав и устройство ГАГ.



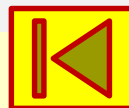
- Литература:**
1. Учебное пособие «**Устройство и эксплуатация ЗСУ-23-4М**», стр.26-29
 2. Альбом рисунков «**Устройство и ТО ЗСУ-23-4**» ч.2, стр.24-27



Конец занятия

Контрольные вопросы:

1. Алгоритм решения задачи встречи снаряда с целью в СРП.
2. Назначение, устройство и принцип действия следящей системы.
3. Состав блока X, назначение элементов, устройство и принцип действия СКВТ, тахогенератора. Назначение элементов применительно к классической следящей системе.
4. Принцип действия блока X.
5. Принцип действия блока V_X .
6. Назначение, устройство и принцип действия блока φ .
7. Назначение, устройство и принцип действия блока T_u .
8. Назначение, устройство и принцип действия блока β_u и K1.
9. Назначение, устройство и принцип действия блока проверок.
10. Выработка координат УТВ (углов наведения).
11. Работа СРП в режиме ЗУ.
12. Конструктивное оформление СРП.



Углы качки ЗСУ



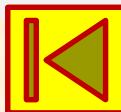
Угол «потоптывания» (θ_k) - это угол поворота установки относительно продольной оси (*угол перемещения установки в поперечной плоскости*). Угол θ_k положителен - левый борт установки выше правого.

Угол «галопирования» (ψ) - это угол поворота установки относительно поперечной оси (*угол перемещения установки в продольной плоскости*).

Угол ψ положителен - передняя часть установки выше задней.

Угол «курса» К (угол рыскания) – это угол измеряемый в горизонтальной плоскости от (основного) направления до продольной оси установки (проекции курса установки).

Угол положителен - при отклонении продольной оси установки по ходу часовой стрелки от ориентированного направления.



Гироскоп

Гироско́п (греч. γῦρος «круг» и σκοπέω «смотрю») - устройство, реагирующее на изменение углов ориентации тела, на котором оно установлено, относительно инерциальной системы отсчета. Простейший пример гироскопа - юла (волчок).

Термин впервые введен Жаном (Бернаром Леоном) Фуко в его докладе в 1852 году Французской Академии Наук. Доклад был посвящён способам экспериментального обнаружения вращения Земли в инерциальном пространстве. Этим и обусловлено название «**гироскоп**».

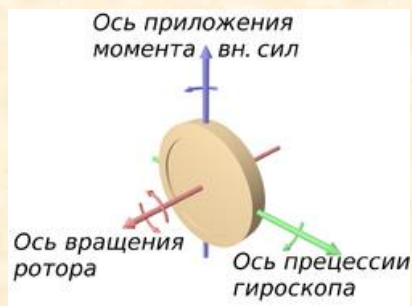
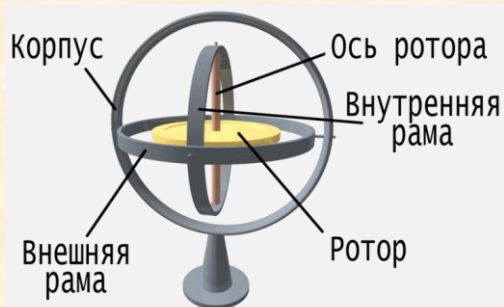


Схема простейшего механического **гироскопа** в карданном подвесе

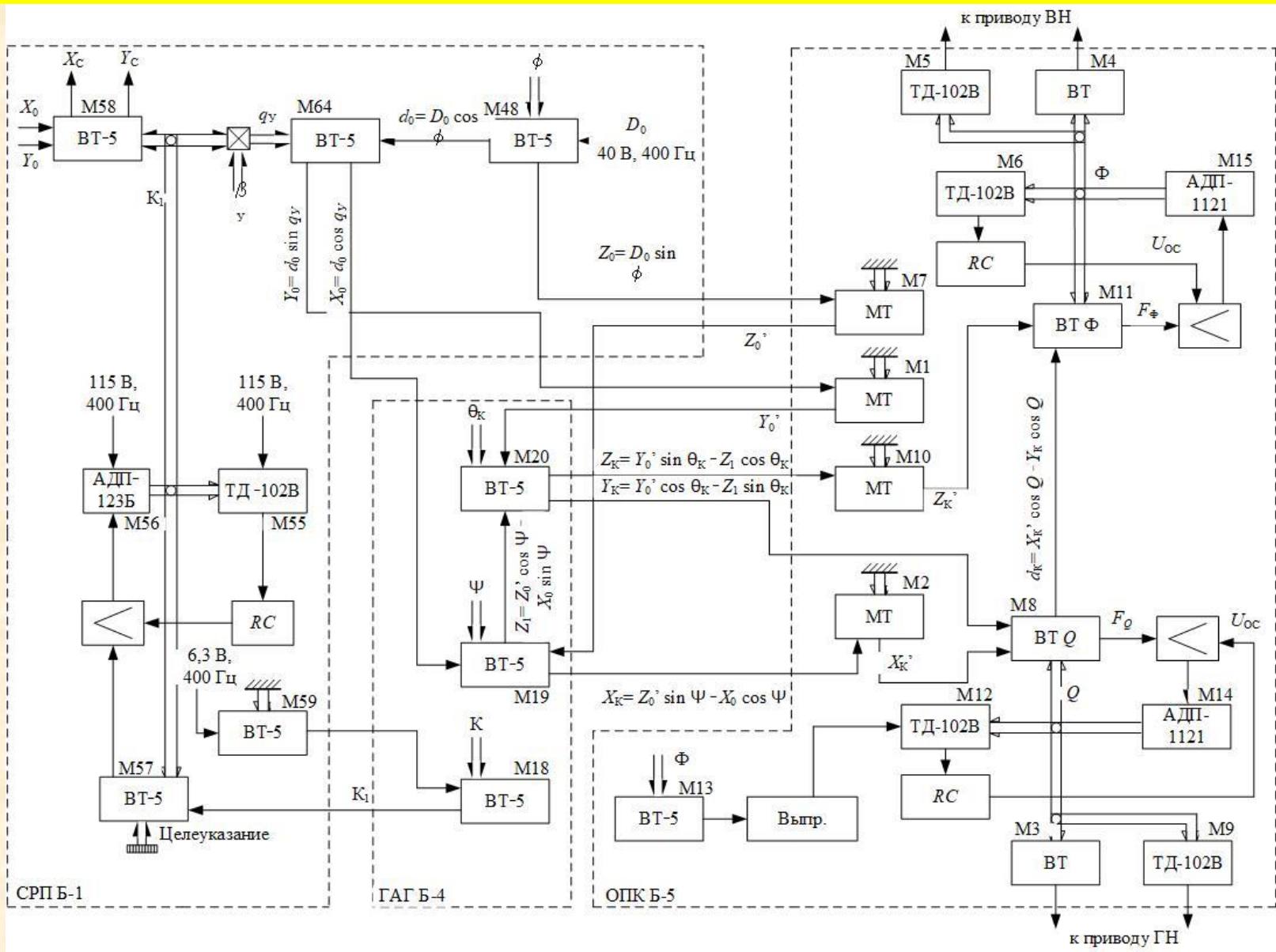
Роторный гироско́п — быстро вращающееся твёрдое тело (ротор), ось вращения которого может свободно изменять ориентацию в пространстве. При этом скорость вращения гироскопа значительно превышает скорость поворота оси его вращения.

Основное свойство такого **гироскопа** — способность сохранять в пространстве неизменное направление оси вращения при отсутствии воздействия на него моментов внешних сил и эффективно сопротивляться действию внешних моментов сил.

Это свойство в значительной степени определяется величиной угловой скорости собственного вращения гироскопа и называется **прецессия**.

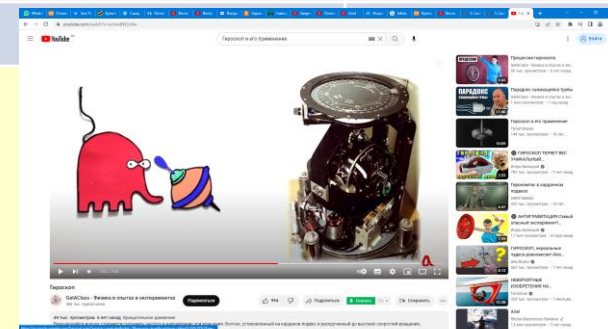


Система стабилизации



Дополнительные материалы

№	Название	Ссылка
1	ЗСУ-23-4 «Шилка». Военная кафедра Казахского национального университета имени аль-Фараби. 5. Система стабилизации ЗСУ-23-4	https://www.kaznu.kz/Content/%D0%97%D0%A1%D0%A3-23-4%20%D0%A8%D0%B8%D0%BB%D0%BA%D0%B0/page5.html
2	Гироскоп	https://www.youtube.com/watch?v=xxJnwBW2uXw
3	Гироскоп и его свойства	https://www.youtube.com/watch?v=d7VoIQZTF7Q
4	Опыт с большим гироскопом. Гирокомпас	https://www.youtube.com/watch?v=y1zyEPK5bQM
5		



Гироскоп

Гироскоп (греч. γῦρος «круги» σκόπεω «смотрю») - устройство, реагирующее изменение углов ориентации тела, на котором оно установлено, относительно инерциальной системы отсчета. Простейший пример гироскопа - юла (волчок).

Термин впервые введен **Жаном (Бернаром Леоном) Фуко** в его докладе в 1852 году Французской Академии Наук. Доклад был посвящён способам экспериментального обнаружения вращения Земли в инерциальном пространстве. Этим и обусловлено название «**гироскоп**».

Корпус
Внутренняя рама
Ротор
Внешняя рама

Ось приложения нагрузки и вес сил
Ось вращения ротора
Ось гироскопа

Схема простейшего механического гироскопа в карданном подвесе

Роторный гироскоп — быстро вращающееся **твёрдое тело (ротор)**, **ось вращения** которого может свободно изменять ориентацию в пространстве. При этом **скорость** вращения гироскопа значительно превышает скорость поворота осей его вращения.

Основное свойство такого **гироскопа** — способность сохранять в пространстве неизменное направление оси вращения при отсутствии воздействия на него моментов внешних сил и эффективно сопротивляться действию внешних моментов сил.

Это свойство в значительной степени определяется величиной угловой скорости собственного вращения гироскопа и называется **прецессия**.

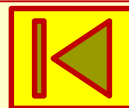
Система стабилизации

Система стабилизации* (СС) – служит для стабилизации линии выстрела и линии визирования при стрельбе из ЗСУ-23-4М в движении. СС позволяет вести стрельбу при движении ЗСУ со скоростью до 40 км/час и углах наклона до 10°, а также с места без горизонтирования установки.

Гироизмутгоризонт

ГАГ – служит для определения текущих значений углов: - «**потопывания**» и «**галопирования**», в вертик. плоскостях, - «**рыскания (курса)**», измеряемого в плоскости горизонта.

ГАГ – в основе устройства лежит **гироскоп** -



Занятие №21. Система стабилизации

Вспомогательный учебный центр при Тульском государственном университете

Цели занятия
«Восстановление работоспособности, восстановление работоспособности автоматизированной системы стабилизации и диагностика неисправностей»

АУС ЛЕДИН
Автор презентации: Елена Михайловна Яковлева

1 ★

Дисциплина: «Оборудование и эксплуатация авиационной системы стабилизации»

Тема №7
Устройство ГВС-2М

Контрольные вопросы

Занятие №21
Система стабилизации

2 ★

Цели занятия:
Изучить: назначение, состав и устройство системы стабилизации; работу системы стабилизации на функциональной схеме; назначение и устройство ГВС.

Актуальность занятия:
Обосновать необходимость работы системы стабилизации; устройство системы стабилизации; назначение и устройство ГВС.

ВИД ЗАНЯТИЯ: – Групповое занятие, 2 часа

3 ★

Вопросы занятия:
1. Назначение, состав и устройство системы стабилизации.
2. Работа системы стабилизации на функциональной схеме.
3. Назначение, состав и устройство ГВС.

Литература:
1. Учебник «Авиационное оборудование самолета», часть 20-21.
2. Учебник «Авиационное оборудование самолета», часть 20-21.

4 ★

Иллюстративная, состав и устройство системы стабилизации

Вопрос 1

5 ★

Система стабилизации
Система стабилизации ССС – система для стабилизации курса самолета в полете.

6 ★

Состав и назначение системы стабилизации

7 ★

Состав и назначение системы стабилизации

Вопрос 2

8 ★

Работа системы стабилизации по функциональной схеме

9 ★

1. Стабилизация левых выстрала

10 ★

Стабилизация левых выстрала

11 ★

Стабилизация левых выстрала

12 ★

Стабилизация левых выстрала

13 ★

2. Стабилизация левых выстрала

14 ★

Стабилизация левых выстрала

15 ★

Стабилизация левых выстрала

16 ★

Стабилизация левых выстрала

17 ★

Стабилизация левых выстрала

18 ★

Стабилизация левых выстрала

19 ★

Стабилизация левых выстрала

20 ★

Вопрос 3

21 ★

Гидроаэустановка

22 ★

Функциональная схема ГВС

23 ★

Гидроаэустановка

24 ★

Устройство гидроаэустановки

25 ★

Гидроаэустановка

26 ★

Основные характеристики ГАС:

27 ★

Принцип ГАС

28 ★

Задачи на самостоятельную работу

29 ★

Контрольные вопросы

30 ★

Угол крена ЭСУ

31 ★

Героскоп

32 ★

Система стабилизации

33 ★

Занятие №21. Система стабилизации

34 ★

