

ТЕМА 7. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ

Лекция №7.3. Особенности конструкции элементов системы неавтоматического управления

Вопрос 1. Командные посты управления

Вопрос 2. Средства формирования загрузки командных рычагов управления

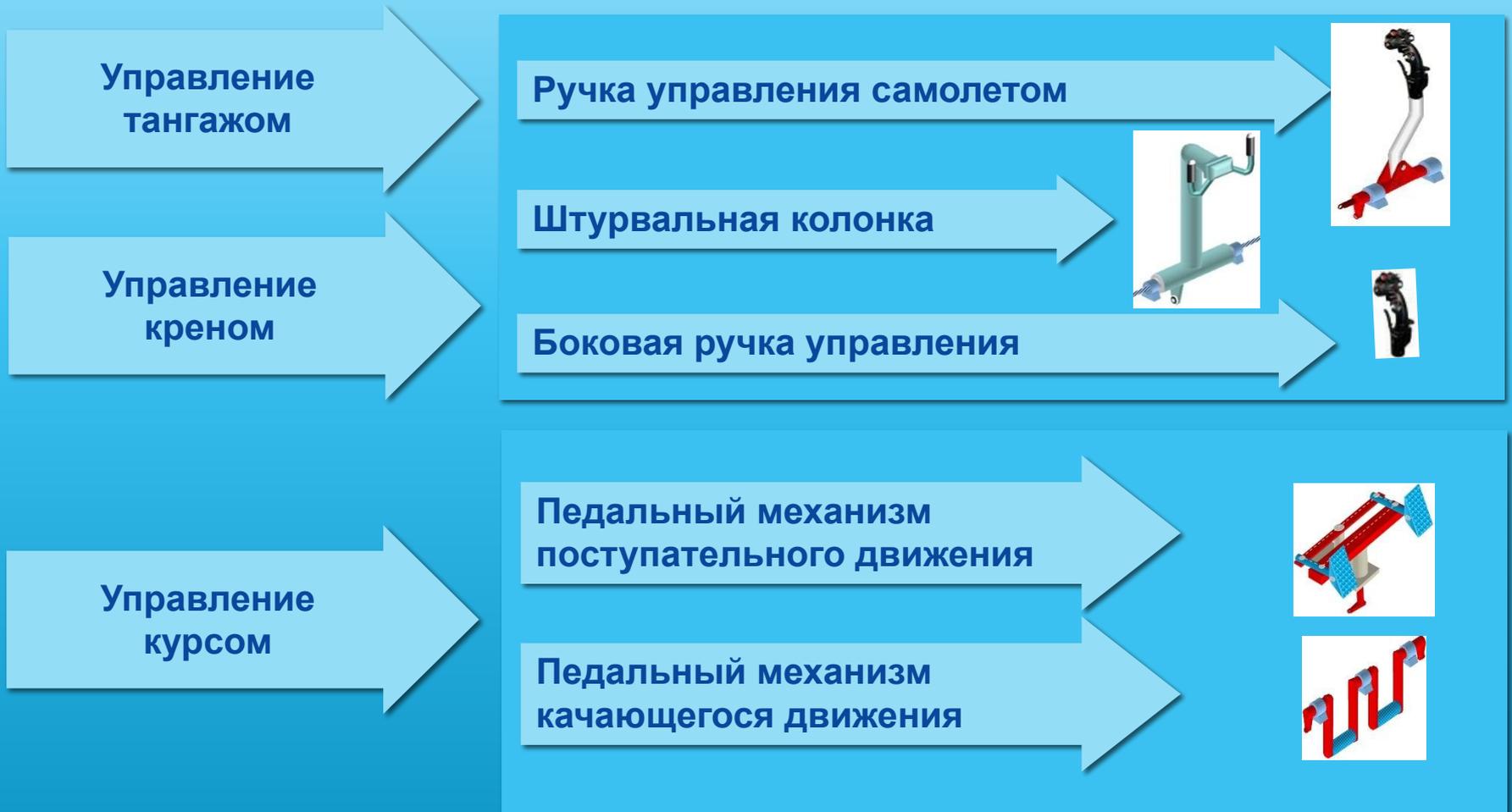
Вопрос 3. Проводка управления

Вопрос 4. Рулевые приводы

Преподаватель Арбузов И.В.

ВОПРОС № 1. Командные посты управления

КОМАНДНЫЕ ПОСТЫ УПРАВЛЕНИЯ являются входными элементами системы неавтоматического управления (СНУ) и обеспечивают его связь с лётчиком.



ВОПРОС № 1. Командные посты управления

Конструкция ручки управления самолетом



ВОПРОС № 1. Командные посты управления

Схемы реализации управления самолетом с применением центральной и боковой ручек управления самолетом



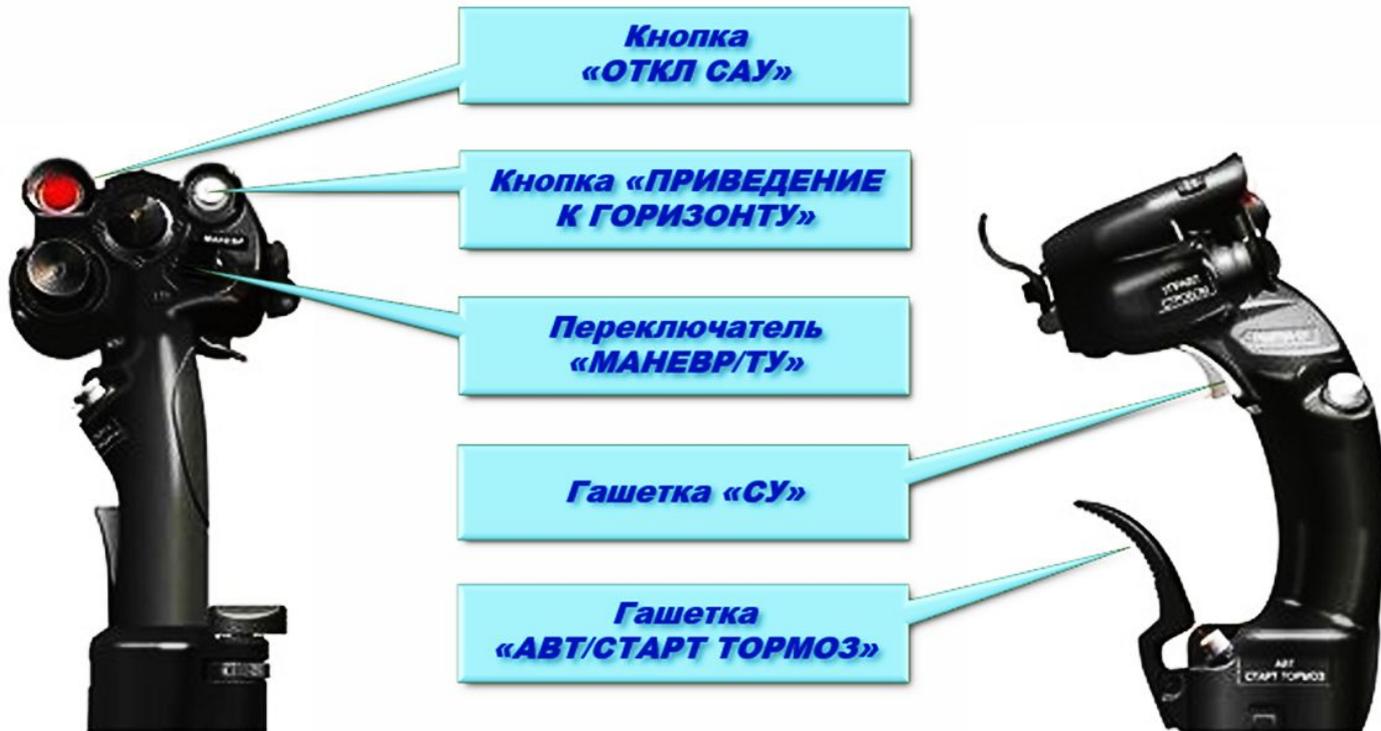
Центральная РУС



Боковая РУС (джойстик)

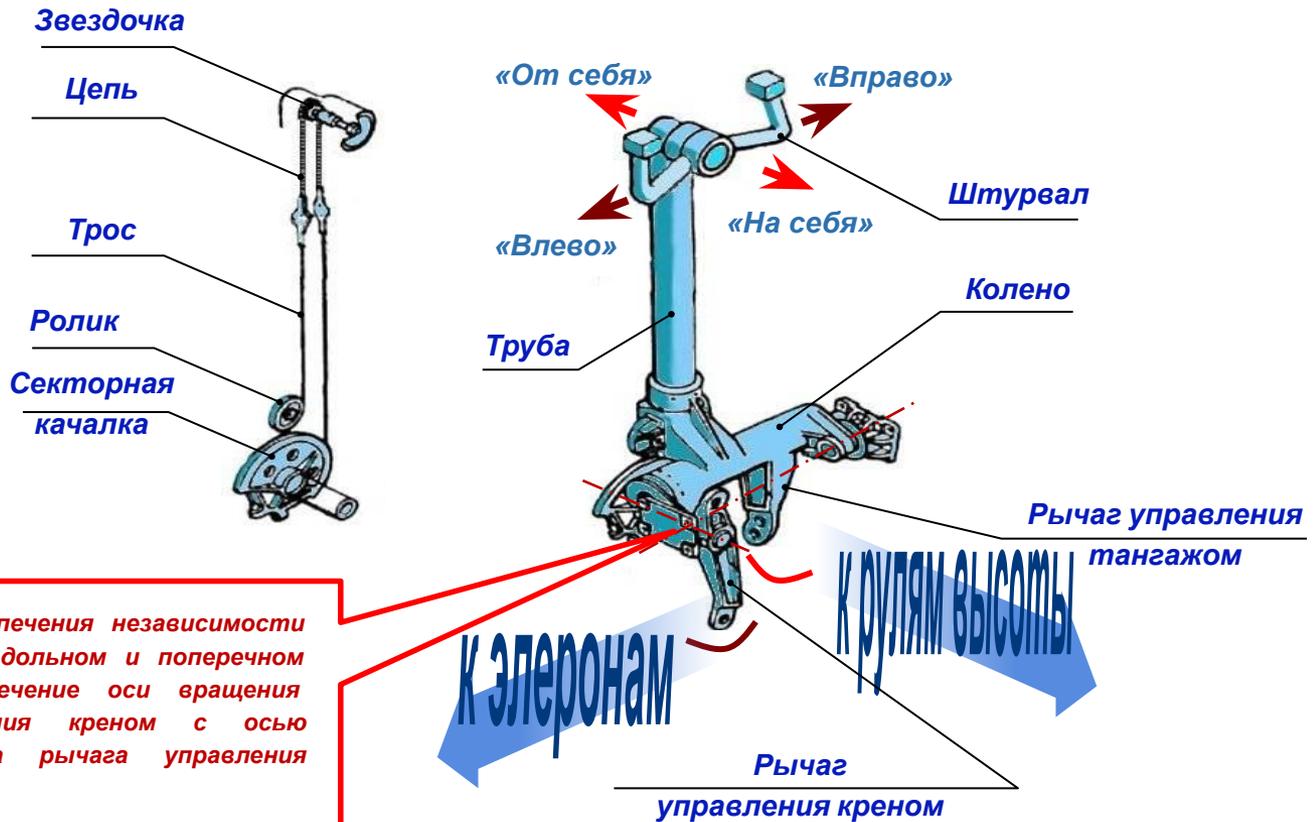
ВОПРОС № 1. Командные посты управления

Рукоятка ручки управления маневренного самолета



ВОПРОС № 1. Командные посты управления

Конструкция штурвальной колонки управления



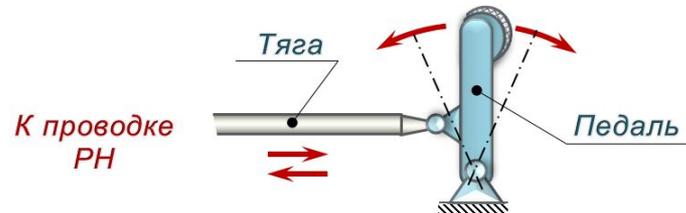
УСЛОВИЕ обеспечения независимости управления в продольном и поперечном каналах - пересечение оси вращения рычага управления креном с осью вращения колена рычага управления тангажом.

ВОПРОС № 1. Командные посты управления

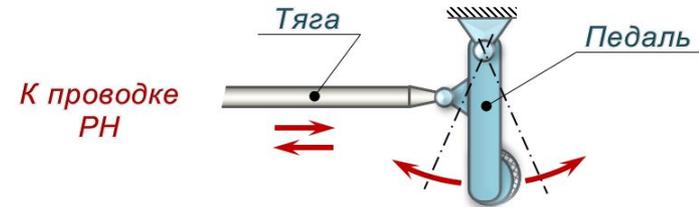
Типы педальных механизмов

Педальные механизмы качающегося движения

С нижней осью вращения

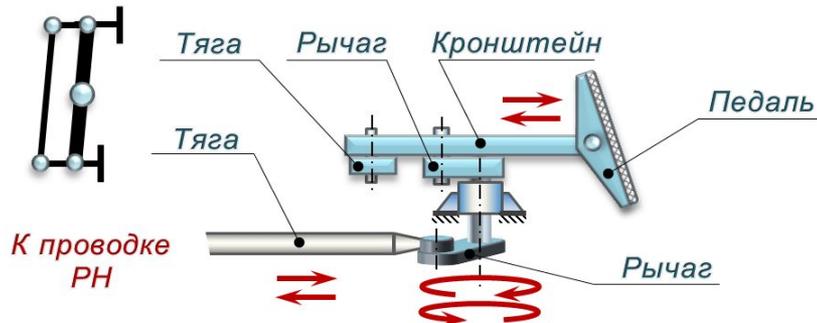


С верхней осью вращения

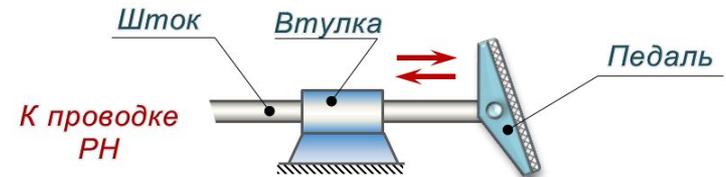


Педальные механизмы поступательного движения

Параллелограммного типа



Скользящего типа



ВОПРОС № 1. Командные посты управления

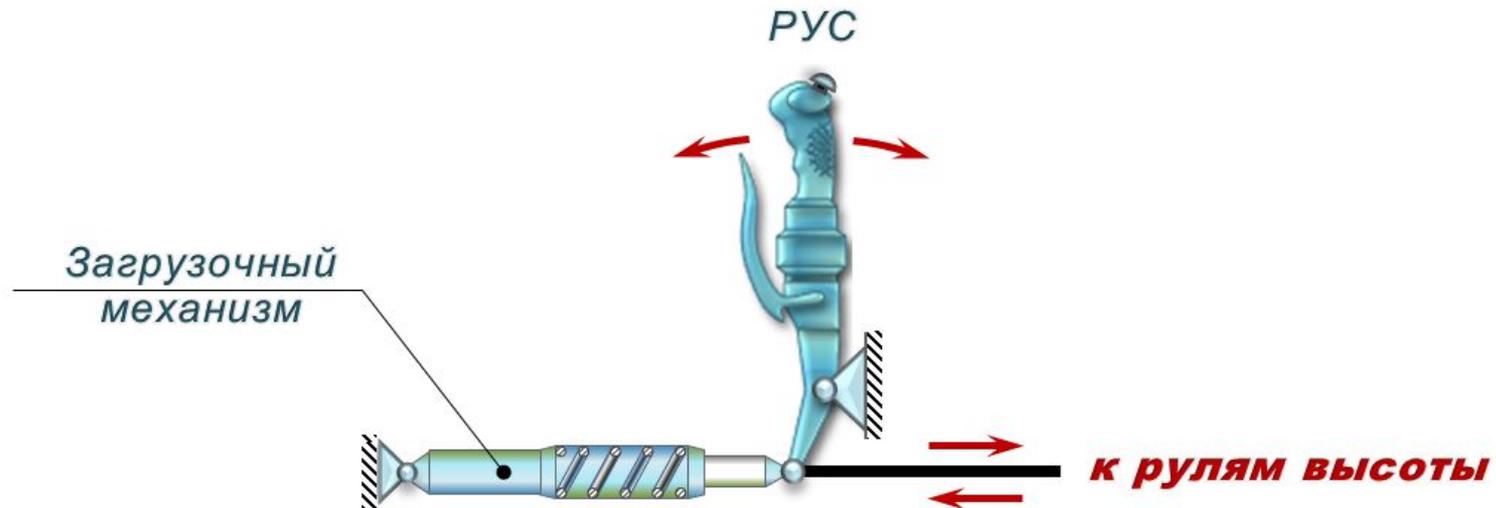
Конструкция педального механизма параллелограммного типа



ВОПРОС № 2. Средства формирования загрузки командных рычагов управления

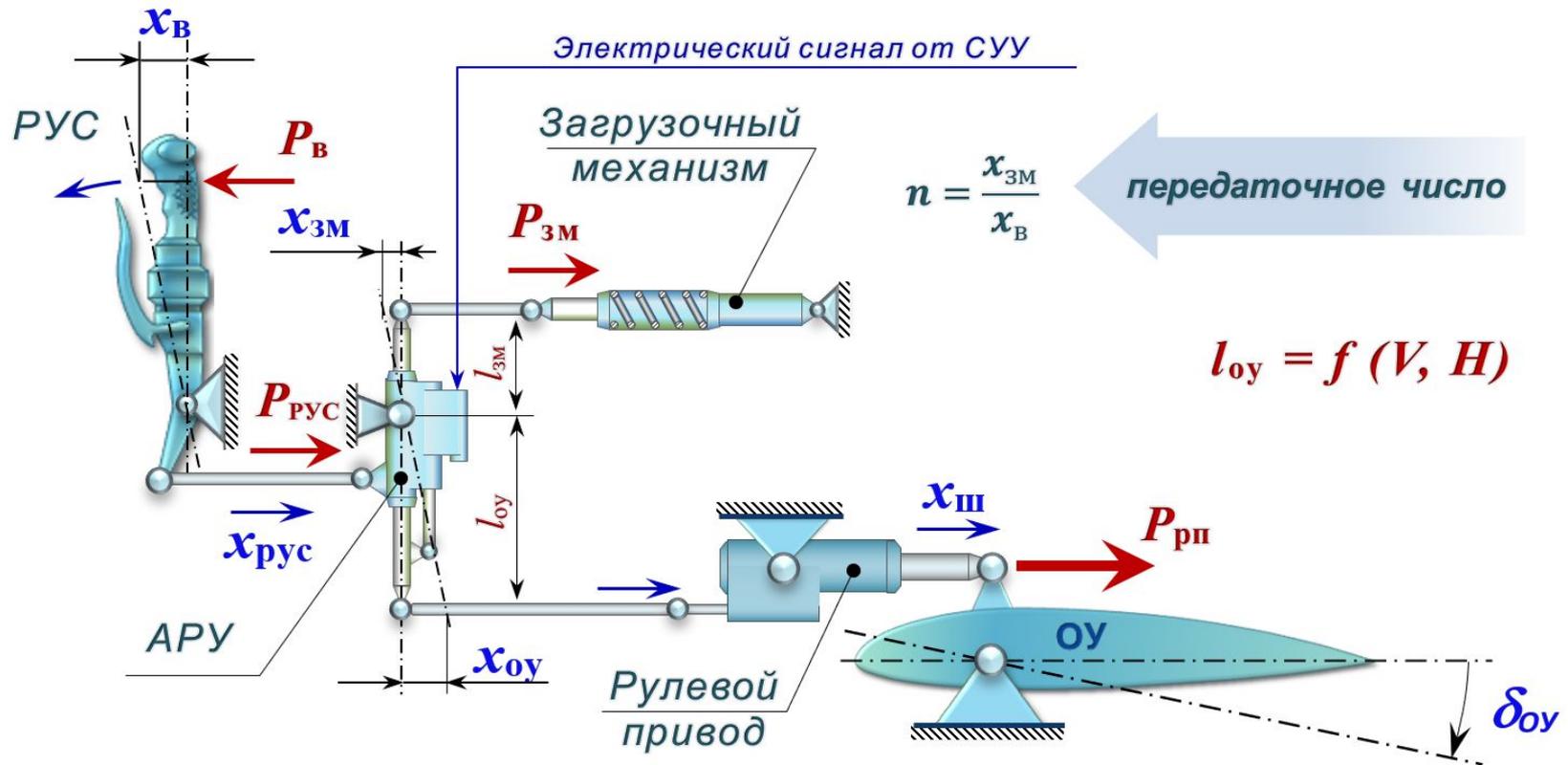
СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ЗАГРУЗКИ КРУ предназначены для в системах непрямого управления обеспечения летчику обратной связи по усилиям и перемещениям КРУ при отклонении органов управления и изменении режима полета

Схема подключения загрузочного механизма в проводку непрямого управления рулями высоты



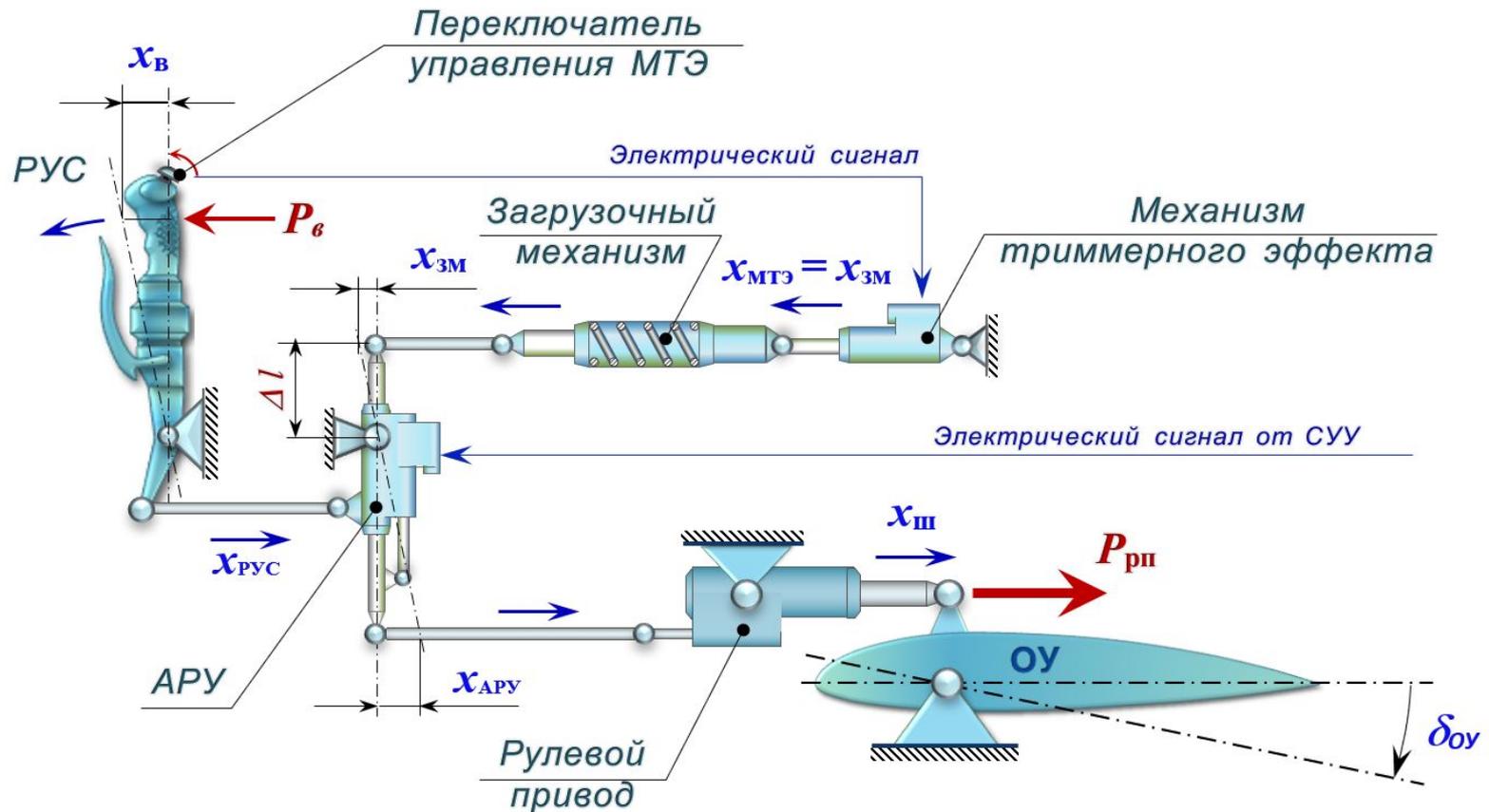
ВОПРОС № 2. Средства формирования загрузки командных рычагов управления

Схема подключения механизма регулирования передаточного числа (АРУ) в проводку непрямого управления рулями высоты



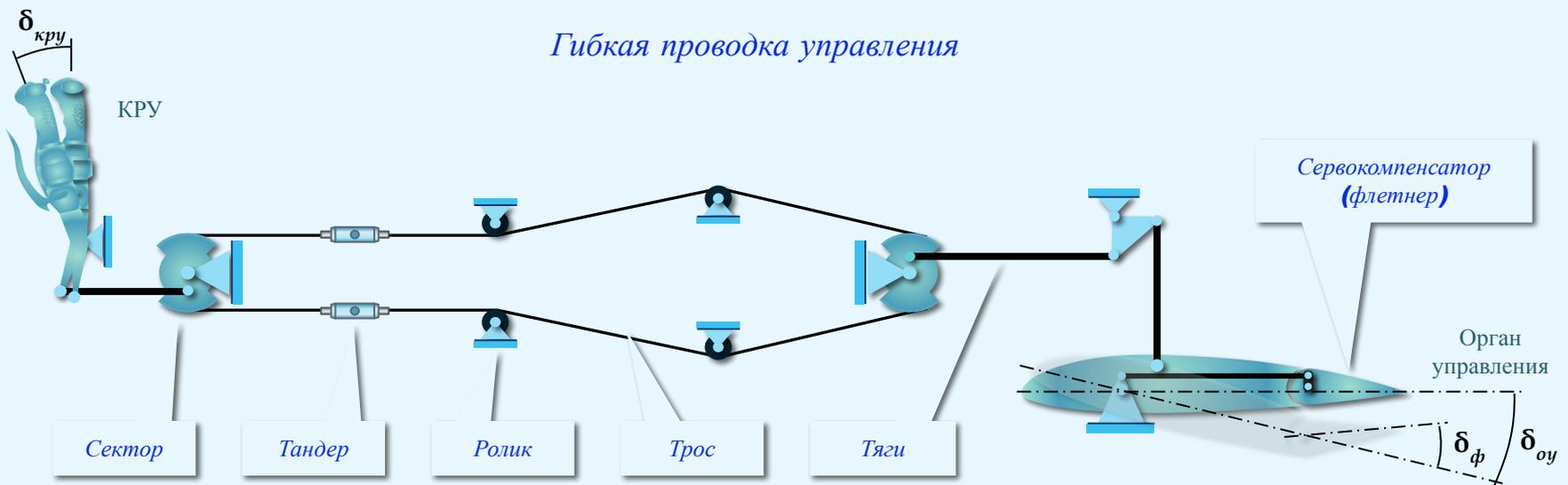
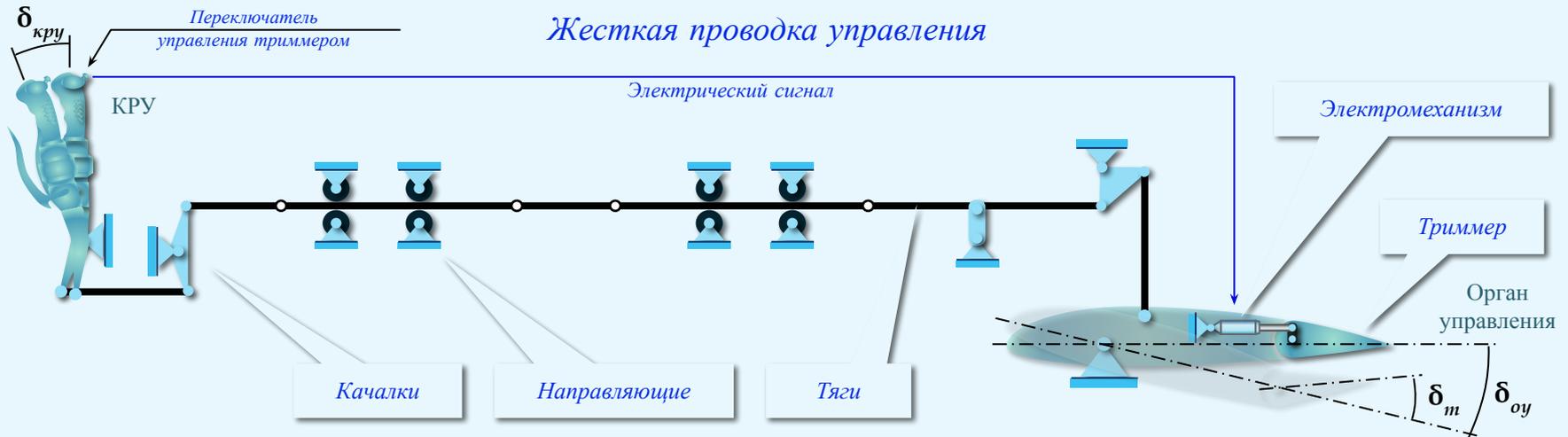
ВОПРОС № 2. Средства формирования загрузки командных рычагов управления

Схема подключения механизма триммерного эффекта (МТЭ) в проводку непрямого управления рулями высоты



ВОПРОС №3. Проводка управления

ПРОВОДКА УПРАВЛЕНИЯ предназначена для передачи управляющих сигналов летчика к органам управления (рулевым приводам).



ВОПРОС № 4. Рулевые приводы

РУЛЕВОЙ ПРИВОД – устройство, предназначенное для усиления управляющего сигнала и непосредственного отклонения органа управления по сигналам лётчика или САУ в системах непрямого управления летательным аппаратом.

Основные виды рулевых приводов

- | | |
|---|--|
| 1 | Электрические (в качестве сервоприводов для САУ) |
| 2 | Гидравлические (на пилотируемых ЛА) |
| 3 | Пневматические (на беспилотных ЛА) |
| 4 | Комбинированные |

ВОПРОС № 4. Рулевые приводы

УПРАВЛЕНИЕ САМОЛЕТОМ



```
graph TD; A[УПРАВЛЕНИЕ САМОЛЕТОМ] --> B[ПРЯМОЕ УПРАВЛЕНИЕ]; A --> C[НЕПРЯМОЕ УПРАВЛЕНИЕ]; C --> D[ОБРАТИМАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ]; C --> E[НЕОБРАТИМАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ];
```

ПРЯМОЕ УПРАВЛЕНИЕ

НЕПРЯМОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ОБРАТИМАЯ СХЕМА
УПРАВЛЕНИЯ

НЕОБРАТИМАЯ СХЕМА
УПРАВЛЕНИЯ

ПРЯМОЕ УПРАВЛЕНИЕ – управление, когда отклонение рулевых поверхностей летчик осуществляет только за счёт своих усилий для преодоления шарнирных моментов

НЕПРЯМОЕ (БУСТЕРНОЕ) УПРАВЛЕНИЕ – управление, когда отклонение рулевых поверхностей летчик осуществляет через рулевые приводы

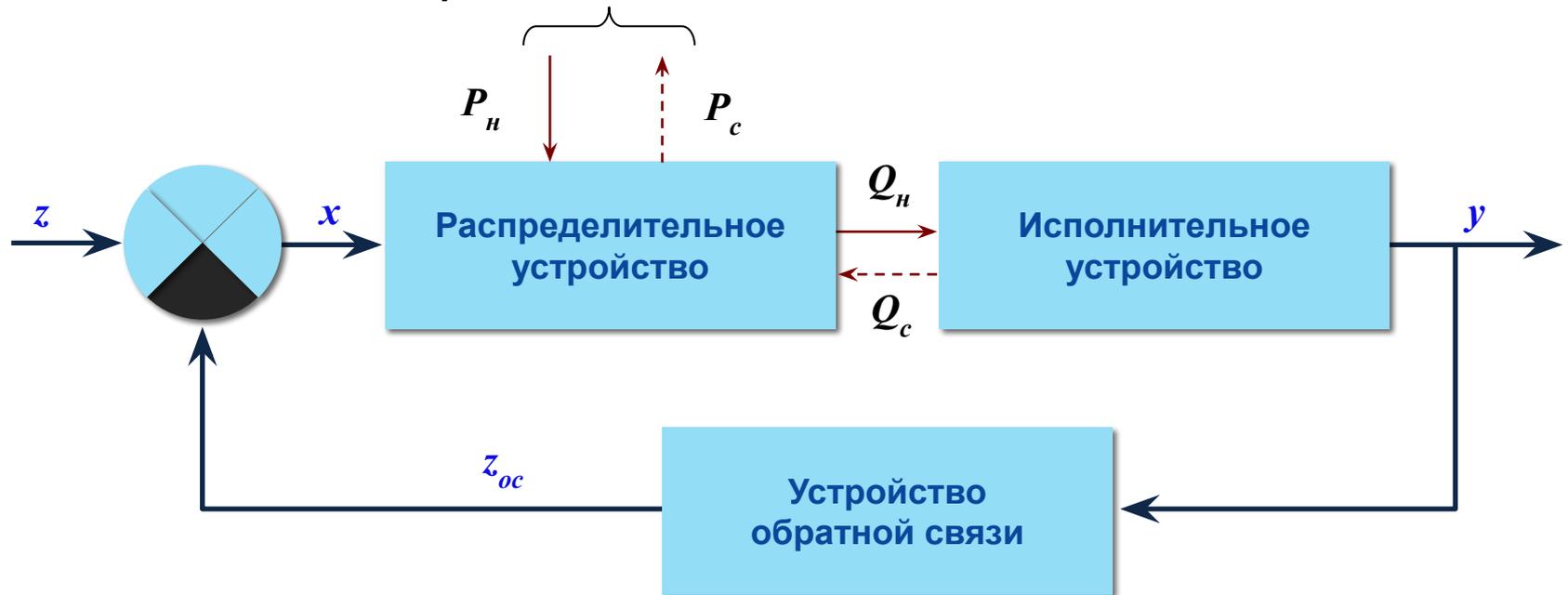
ОБРАТИМАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ – схема непрямого управления, в которой усилие на КРУ определяется шарнирным моментом рулевых поверхностей, и роль рулевого привода сводится к снижению этого усилия

НЕОБРАТИМАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ – схема непрямого управления, в которой в которой усилие на командном рычаге не зависит от шарнирного момента рулевых поверхностей

ВОПРОС № 4. Рулевые приводы

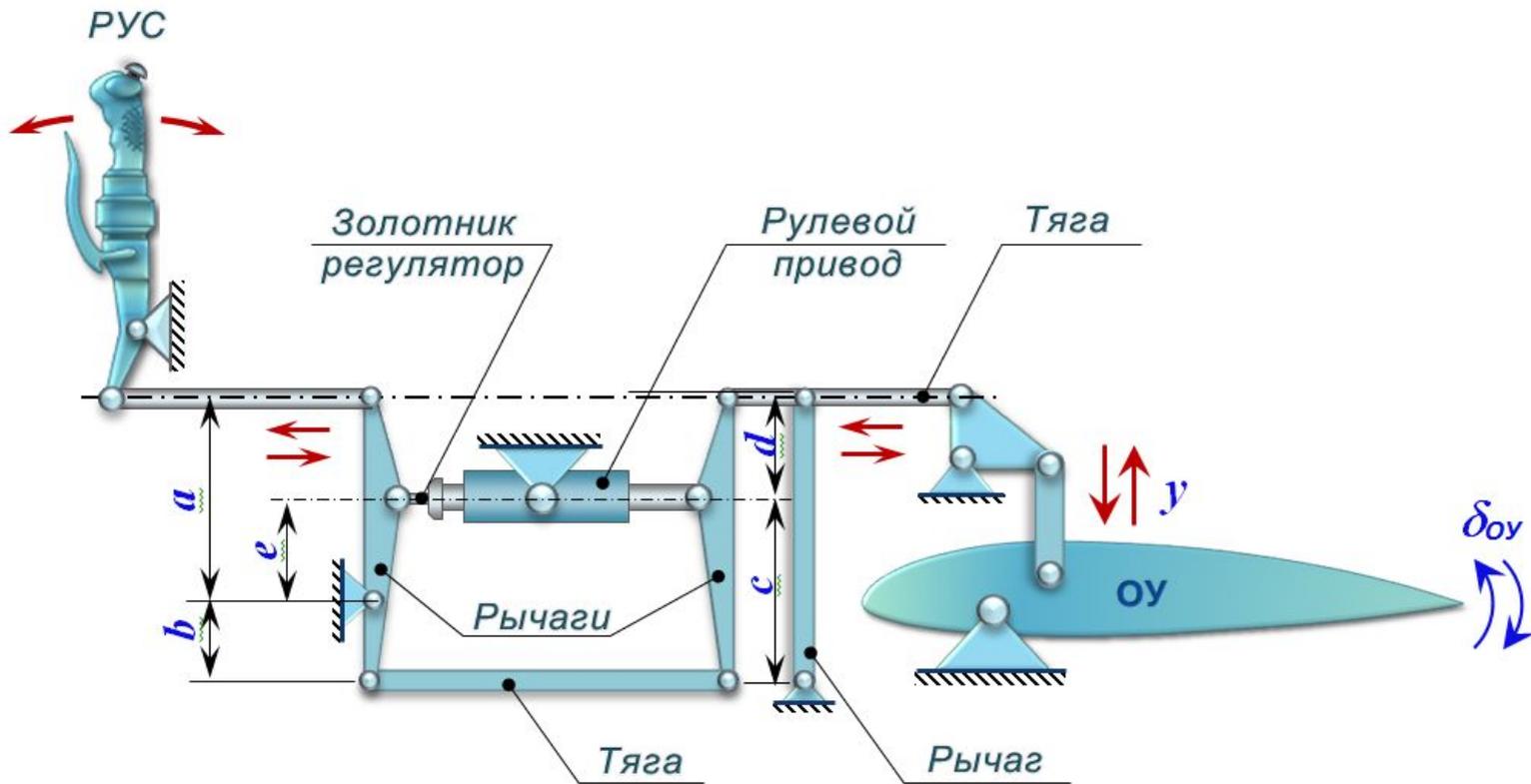
Принципиальная схема рулевого привода

Линии нагнетания и слива от гидро или пневмосистемы



ВОПРОС № 4. Рулевые приводы

Схема подключения рулевого привода по обратимой схеме



ВОПРОС № 4. Рулевые приводы

Схема подключения рулевого привода по необратимой схеме

