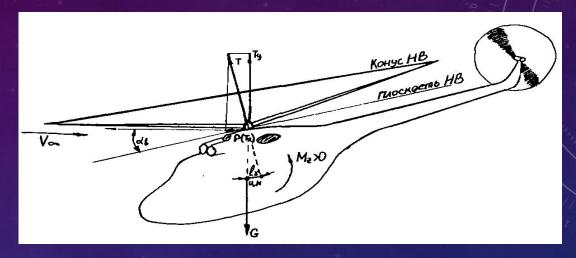


Создание управляющих сил и моментов

```
T_{y} — подъемная сила;
```

- * T_z боковая сила;
- $P(T_x)$ пропульсивная сила;
- $* M_{_{X}}, M_{_{Z}}$ вращающие моменты.

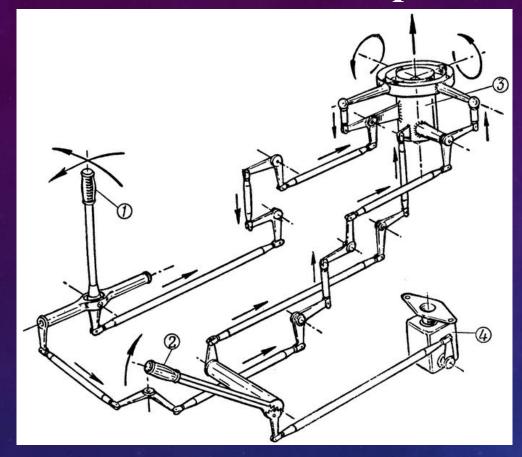


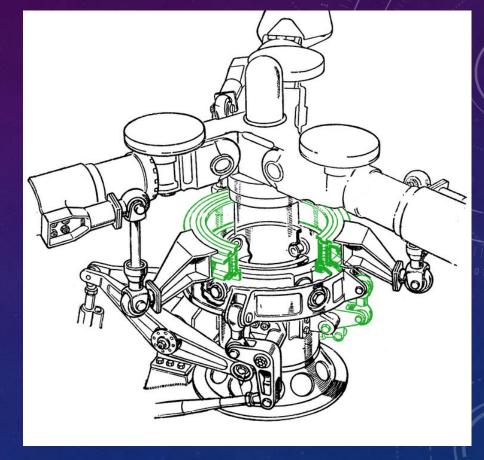
Продольное и поперечное управление вертолетом осуществляется изменением величины и направления вектора тяги несущего винта (НВ).

Путевое управление осуществляется изменением тяги рулевого винта (РВ).

Циклическое изменение шага лопастей несущего винта — это изменение шага (угла атаки) каждой лопасти при вращении НВ, при этом шаг каждой лопасти изменяется одинаково при вращении НВ и зависит от величины и направления отклонения ручки управления вертолетом.

Органы управления

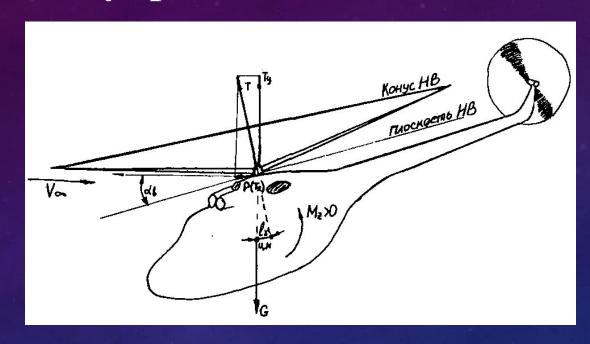




1- Ручка управления; 2- Рычаг шаг-газ; 3- АП- автомат перекоса; 4- Подача топлива в двигатель.

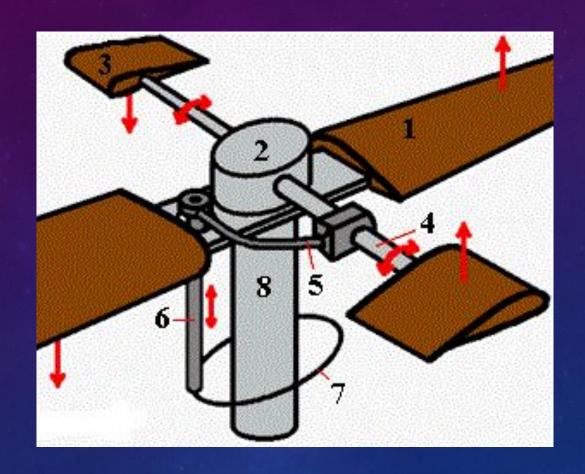
Создание управляющих сил и моментов

- T_{y} подъемная сила; T_{z} — боковая сила;
- $P(T_x)$ пропульсивная сила;
- M_{χ} , $\overline{M_{Z}}$ вращающие моменты.



Продольное и поперечное управление вертолетом осуществляется изменением величины и направления вектора тяги несущего винта (НВ). Путевое управление осуществляется изменением тяги рулевого винта (РВ). Циклическое изменение шага лопастей несущего винта – это изменение шага (угла атаки) каждой лопасти при вращении НВ, при этом шаг каждой лопасти изменяется одинаково при вращении НВ и зависит от величины и направления отклонения ручки управления вертолетом.

Несущий винт

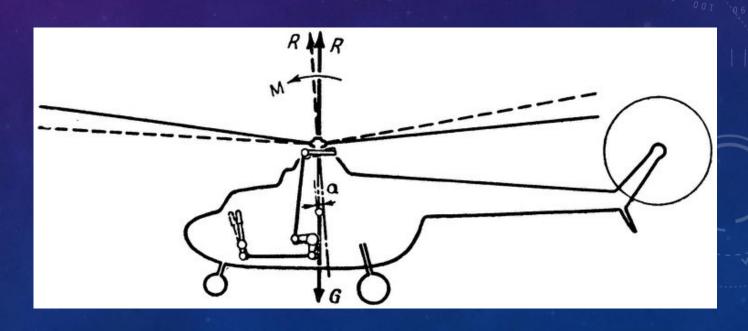


Назначение — создание сил и моментов

Система продольного управления

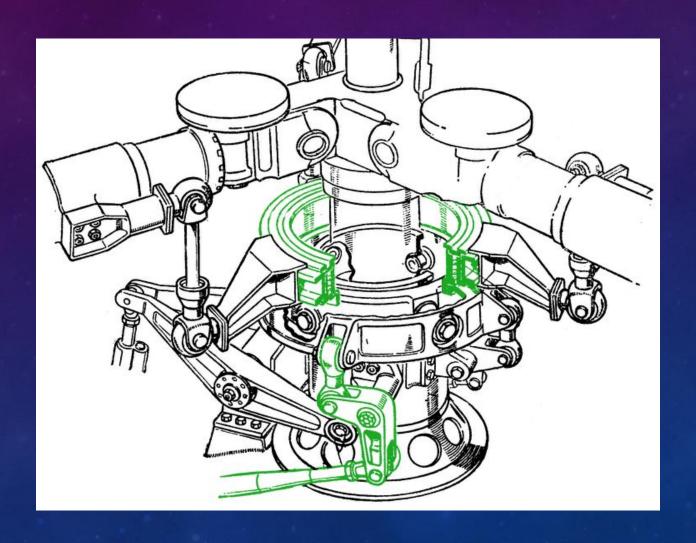
Управление осуществляется отклонением вектора тяги НВ вперед-назад. Командный рычаг – ручка управления. Проводка управления жесткая.

- КАУ комбинированный агрегат управления;
- ♦ ПЗМ пружинно-загрузочное устройство;
- ♦ ЭМТ электромеханизм триммерного эффекта;
- ♦ АУ агрегат управления;
- ♦ AП автомат перекоса;
- ♦ HВ несущий винт;
- ▶ ГЦ гидроцилиндр, ограничивает перемещение ручки управления назад при обжатых амортизаторах шасси, т.е. предотвращает удары хвостовой опоры о землю и предотвращает соударение НВ о хвостовую балку.



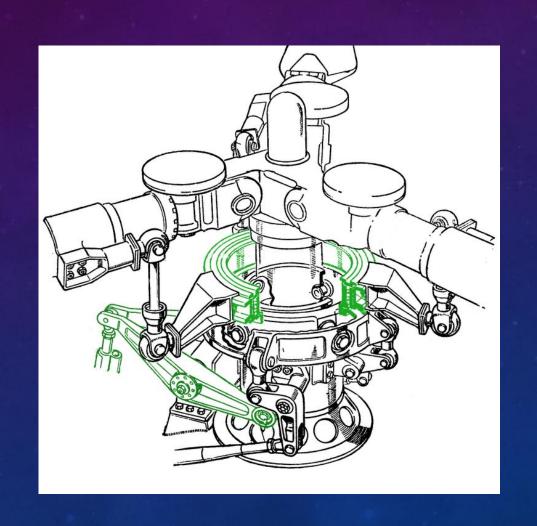
Система поперечного управления

Обеспечивает управления по крену путем отклонения вектора тяги НВ влево, вправо. При этом появляется боковая составляющая тяги НВ.



Система объединенного управления «Шаг-Газ»

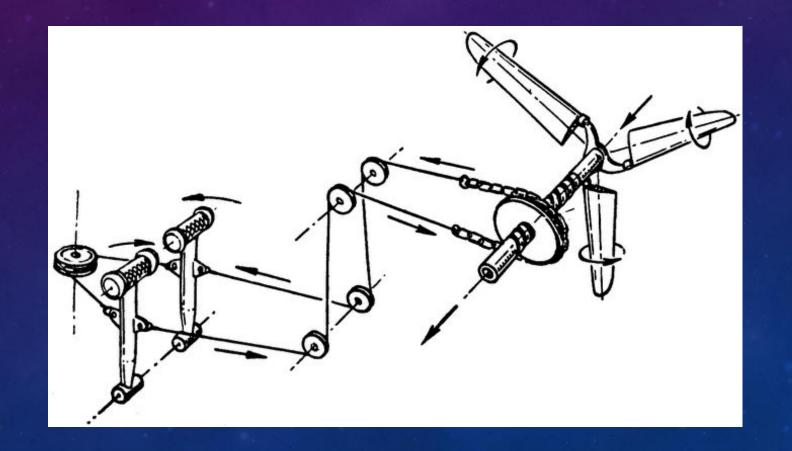
Обеспечивает вертикальное управление вертолетом путем изменения величины вектора тяги НВ. Командный рычаг –Ручка «Шаг-газ» (слева от кресла летчика).



Система путевого управления

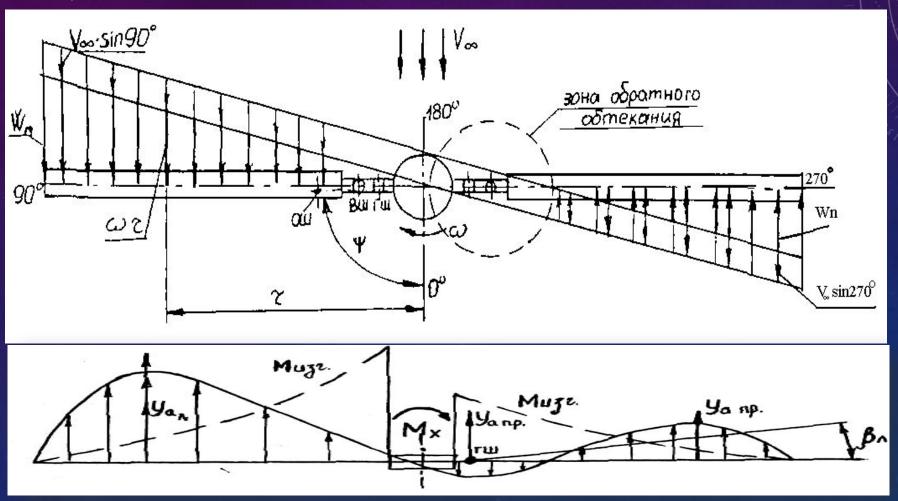
Обеспечивает управление величиной тяги рулевого винта. Командный рычаг – педали.

Проводка управления до гидроусилителя – жесткая, далее (в хвостовой балке) гибкая



Основы аэродинамики вертолета

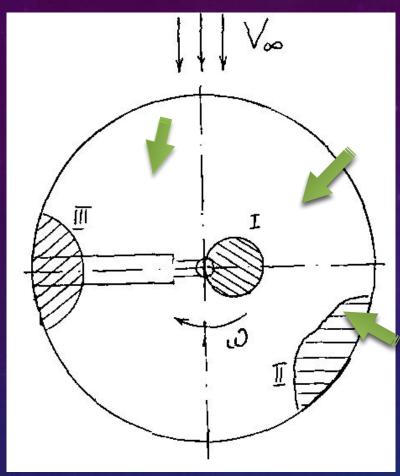
Отличие аэродинамики лопасти от крыла заключается в том, что ее сечения обтекаются воздушным потоком с различными скоростями в зависимости от радиуса сечения – г и азимутального положения лопасти.



 $W_n = \omega \cdot r - V_{\infty}$

 $W_n = \omega \cdot r + V_{\infty}$

Критические зоны НВ



Неравномерность обтекания лопастей по размаху и азимуту при поступательном движении вертолёта приводит к возникновению критических (срывных) зон на конусе несущего винта.

- I. Зона I обусловлена срывом потока лопасти из-за ее обратного обтекания (с хвостика, а не с носка);
- II. Зона II образуется вследствие махового движения лопасти вниз относительно горизонтального шарнира при вращении и поступательном движения, что приводит к увеличению местных углов атаки сечений $(\alpha > \alpha_{_{\rm KD}})$;
- II. Зона Шволнового кризиса, самые высокие скорости обтекания, достигается скорость звука, с образованием скачков уплотнения, резким ростом сопротивления, и «волновым срывом.

С увеличением скорости полета эти зоны расширяются, при этом увеличиваются потери тяги, возрастает тряска. Наличие критических зон ограничивает максимальные скорости полета вертолета (в пределах 350км/ч).

