

Лабораторный практикум по динамике и управлению полетом



Пилотажные стенды МАИ



Подвижный
пилотажный
стенд с
проекционной
системой
визуализации



Пилотажный
стенд с
коллиматорной
системой
визуализации



Пилотажный
стенд с
широкоугольной
системой
визуализации

Математическая модель

Су-17 истребитель-бомбардировщик с крылом изменяемой стреловидности



Характеристики варианта Су-22М4

Экипаж: 1 человек

Длина: 19,02 м

Размах крыла: 10,02/13,68 м

Высота: 5,12 м

Площадь крыла: 34,5/38,5 м²

Масса пустого: 12 160 кг

Нормальная взлётная масса: 16 400 кг

Максимальная взлётная масса: 19 430 кг

Масса топлива: 3770 кг

Двигатель: АЛ-21Ф-3 (1×7800/11200 кгс)

Максимальная скорость у земли: 1400 км/ч

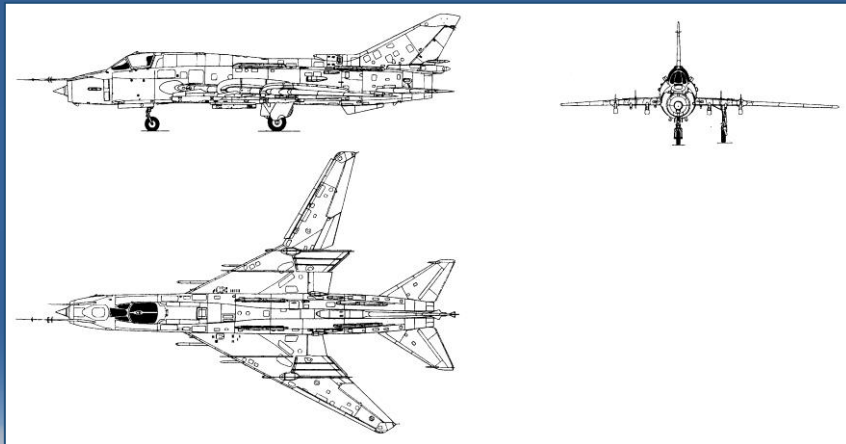
Максимальное число Маха без подвесок: 1,7

Скороподъёмность: 230 м/с

Практический потолок: 14 200 м

Максимальная дальность полёта у земли: 1380 км

Максимальная дальность полёта на высоте: 2300 км



Приборная доска

Указатель скорости, км/ч

Шкала перегрузки

Указатель угла атаки

Указатель угла крена

Шкала угла тангажа

Высотомер

Курсоглиссадные планки

Дальность до ВПП

Текущий курс

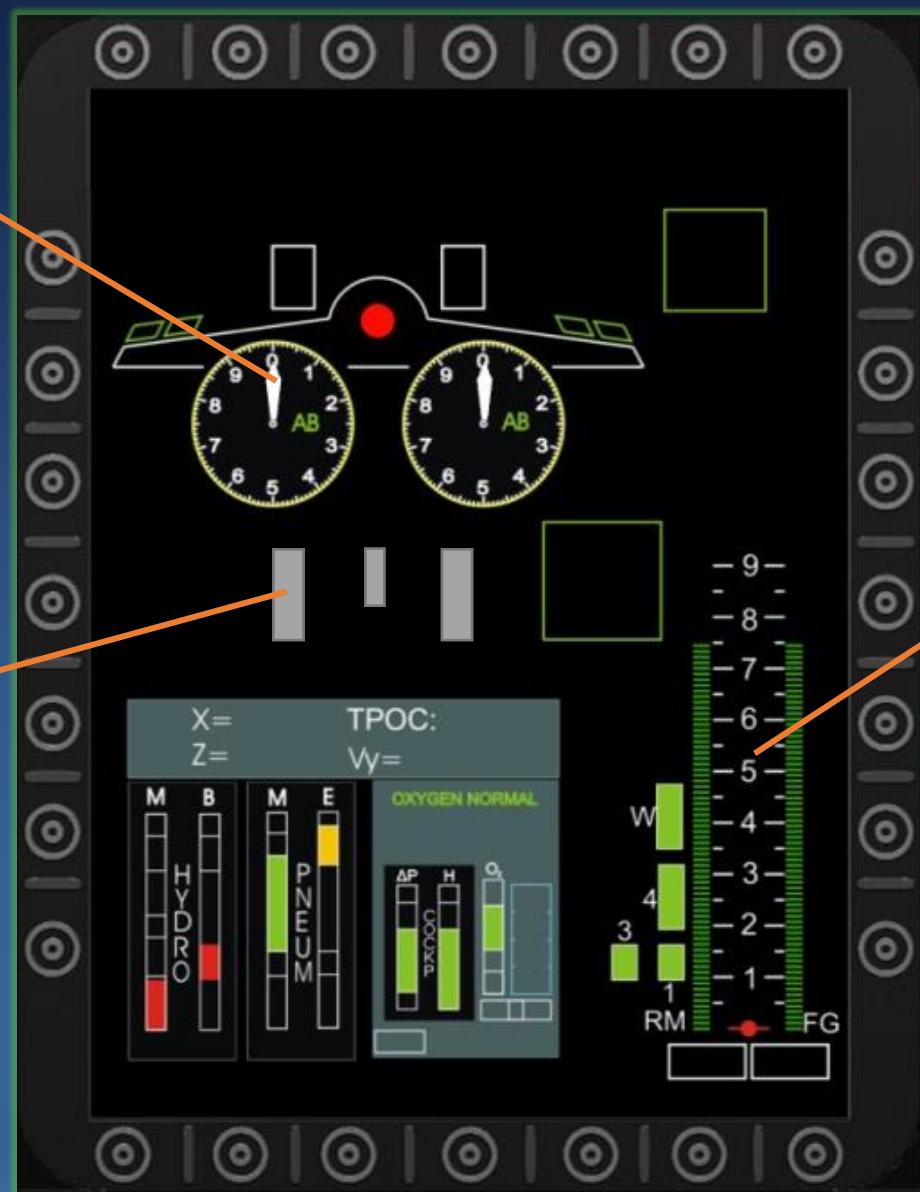
Указатель вертикальной скорости

Указатель угла скольжения



Индикатор
скорости
вращения
компрессора, %

Индикатор
уборки-
выпуска
шасси



Индикатор
выработки
топлива, %



Боковое
отклонение от
глиссады

Текущий курс

Указатель
курса

Глиссада

Дальность до
ВПП

ВПП

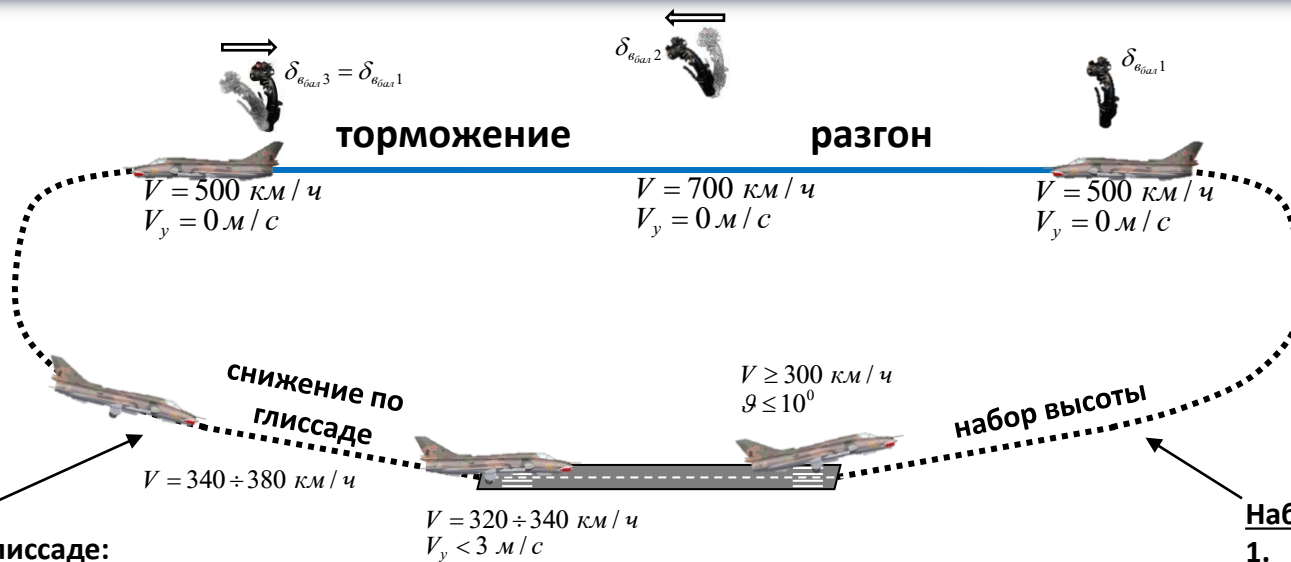
Метка
самолета



Лабораторная работа №1



Ознакомительный полёт

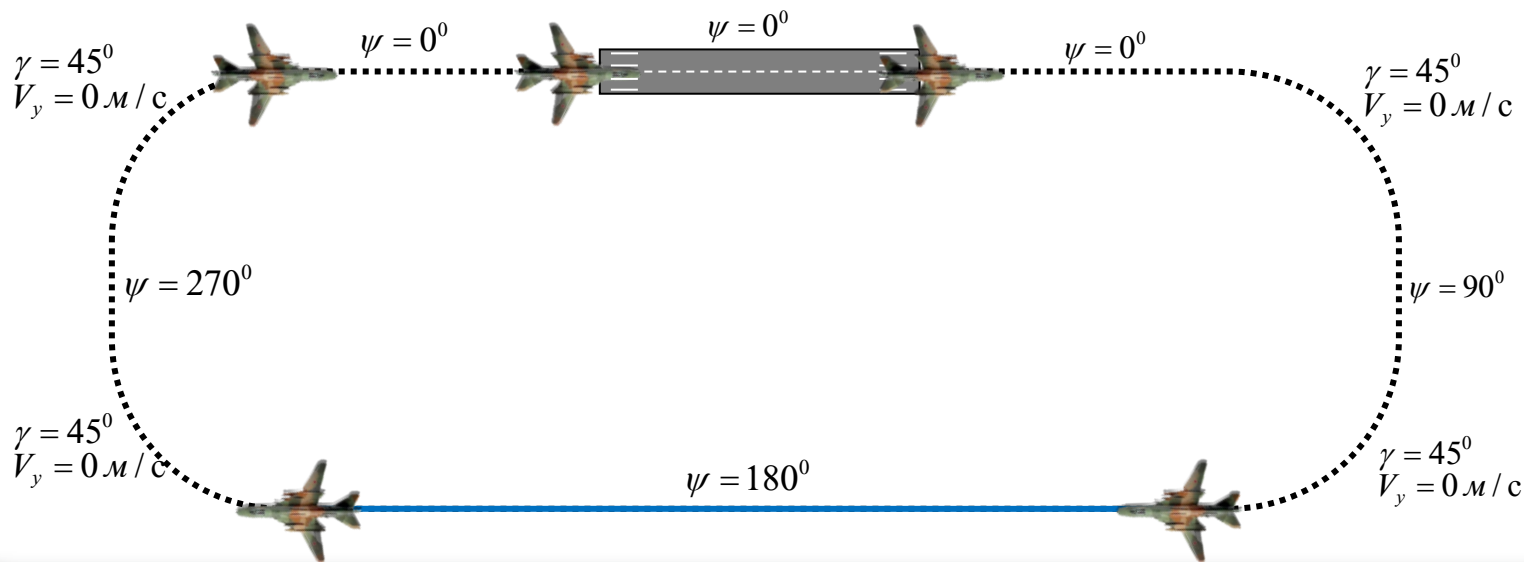


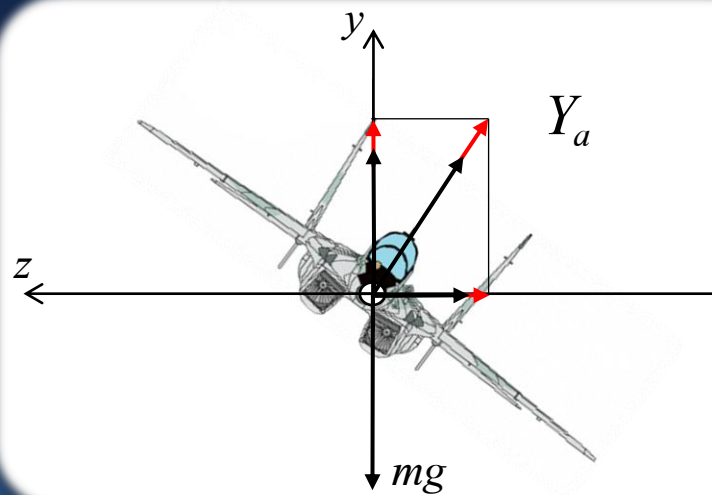
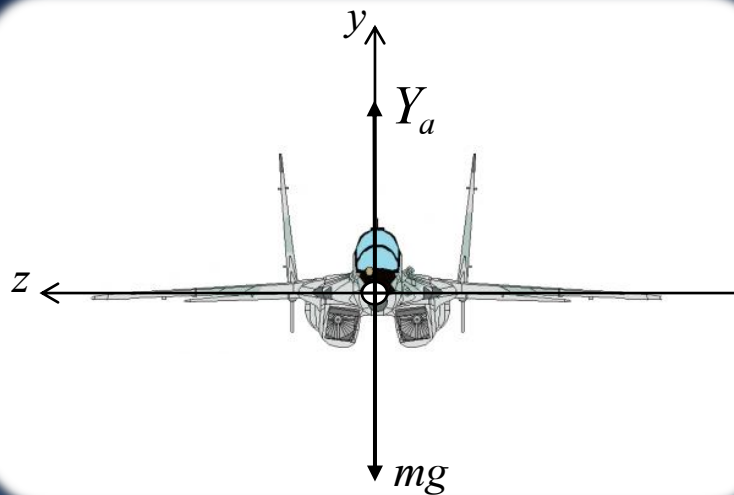
Снижение по глиссаде:

1. выпустить шасси
2. выпустить закрылки (положение «посадка»)

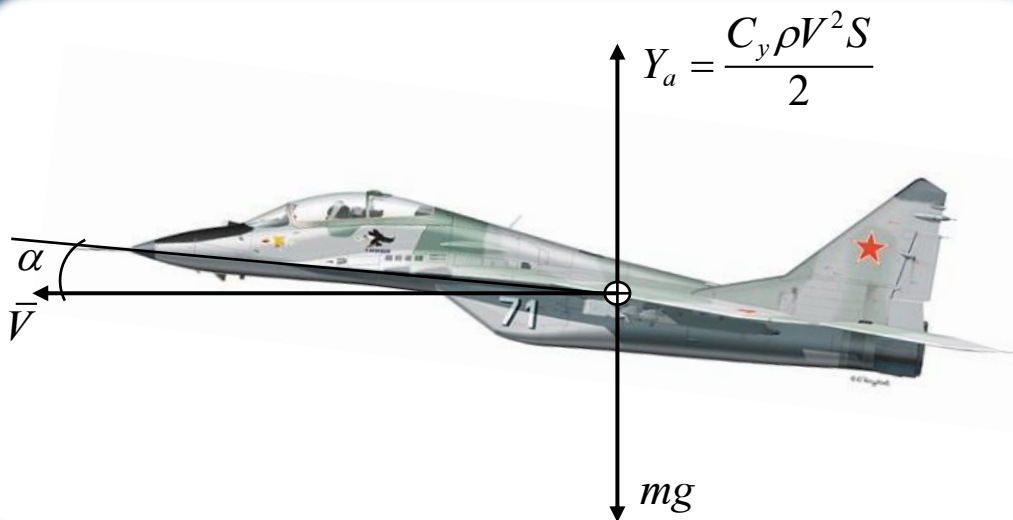
Набор высоты:

1. убрать шасси
2. убрать закрылки



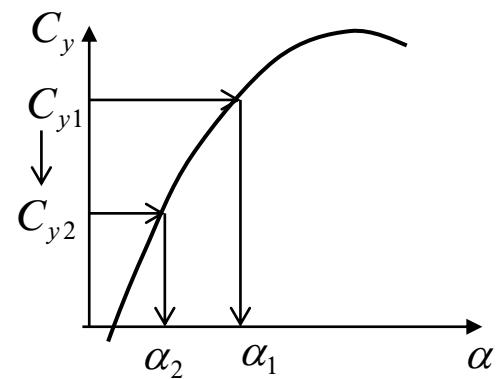


Изменение скорости в горизонтальном полете



В горизонтальном полете $Y_a = mg$

Если $V \uparrow$, то $Y_a \uparrow$

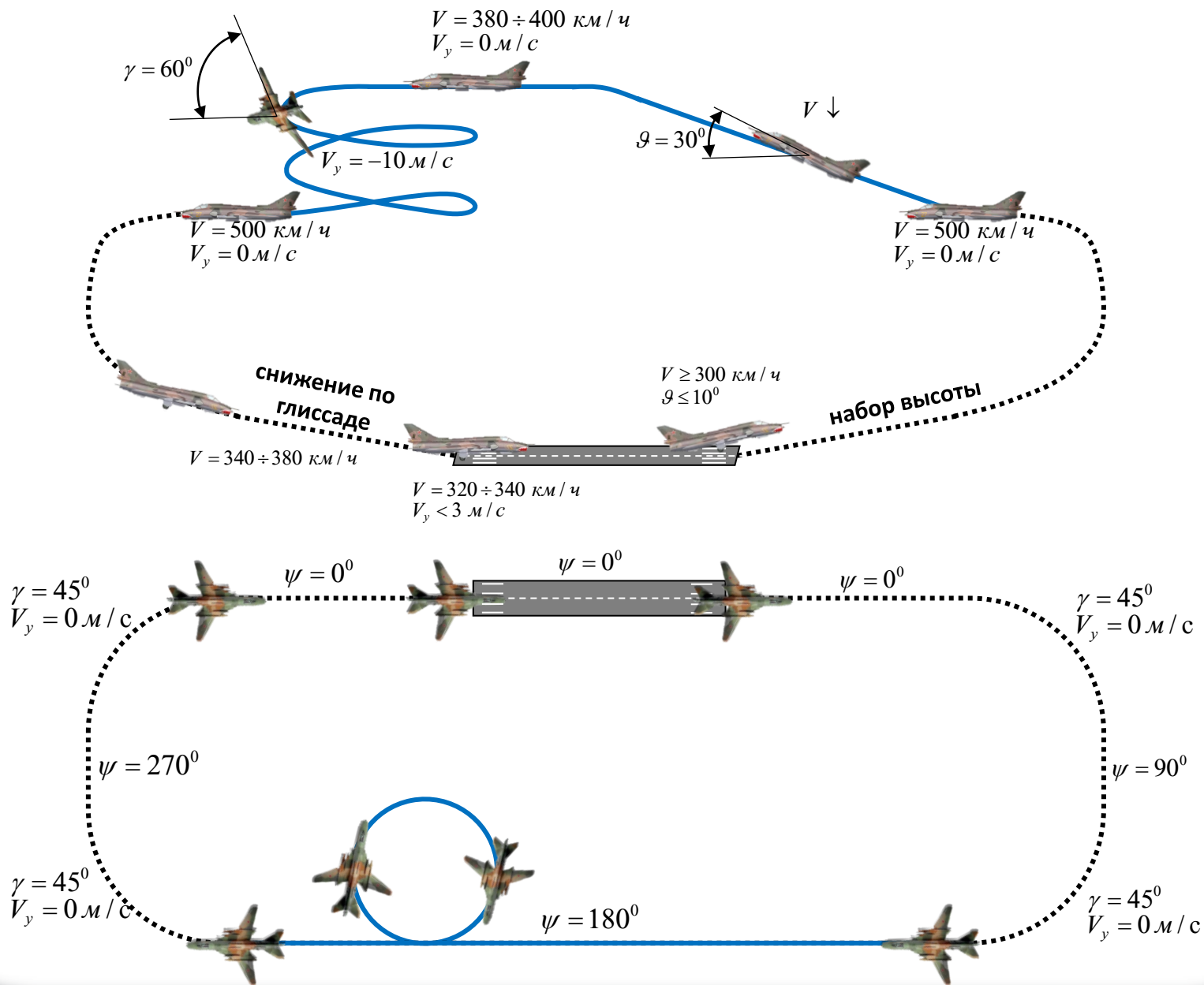


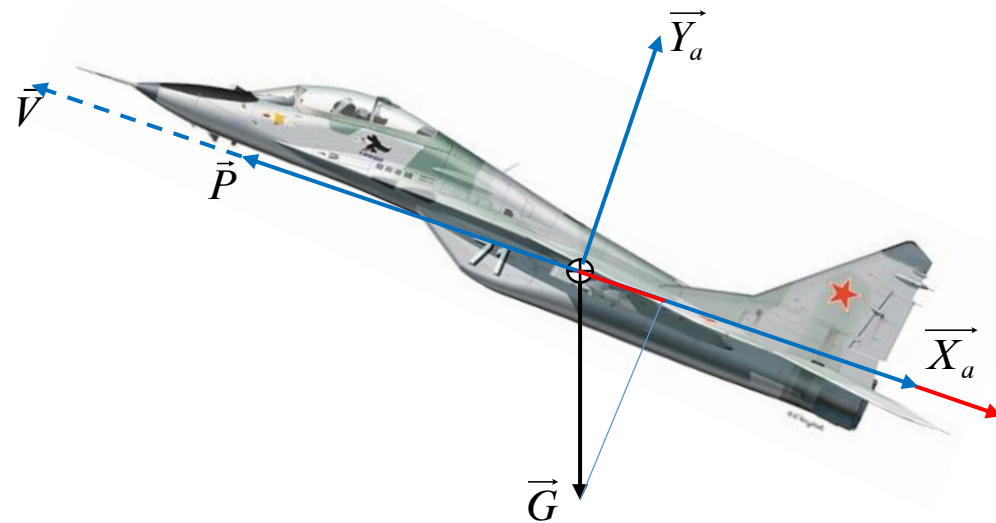
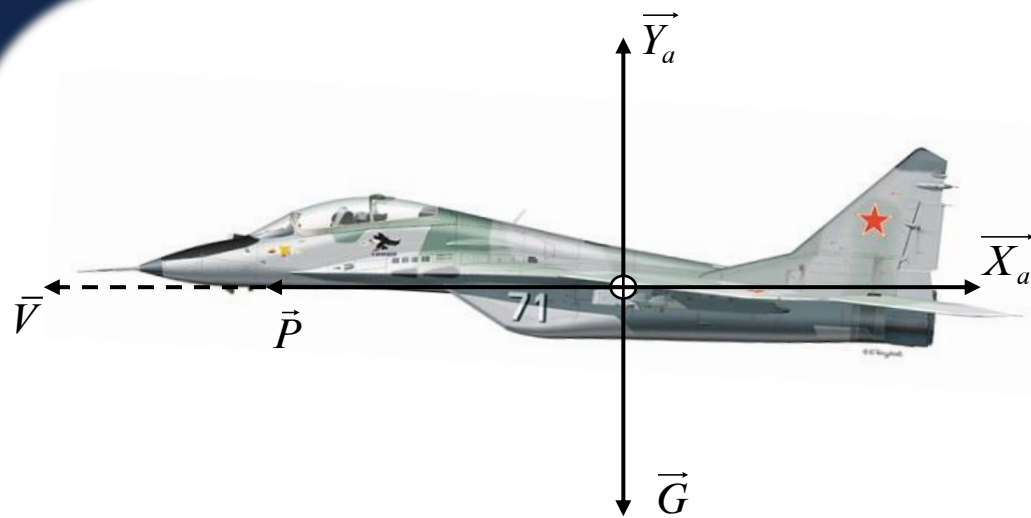
$\Downarrow$
 $V \uparrow \rightarrow \alpha \downarrow$

Лабораторная работа №2



Набор высоты, снижение

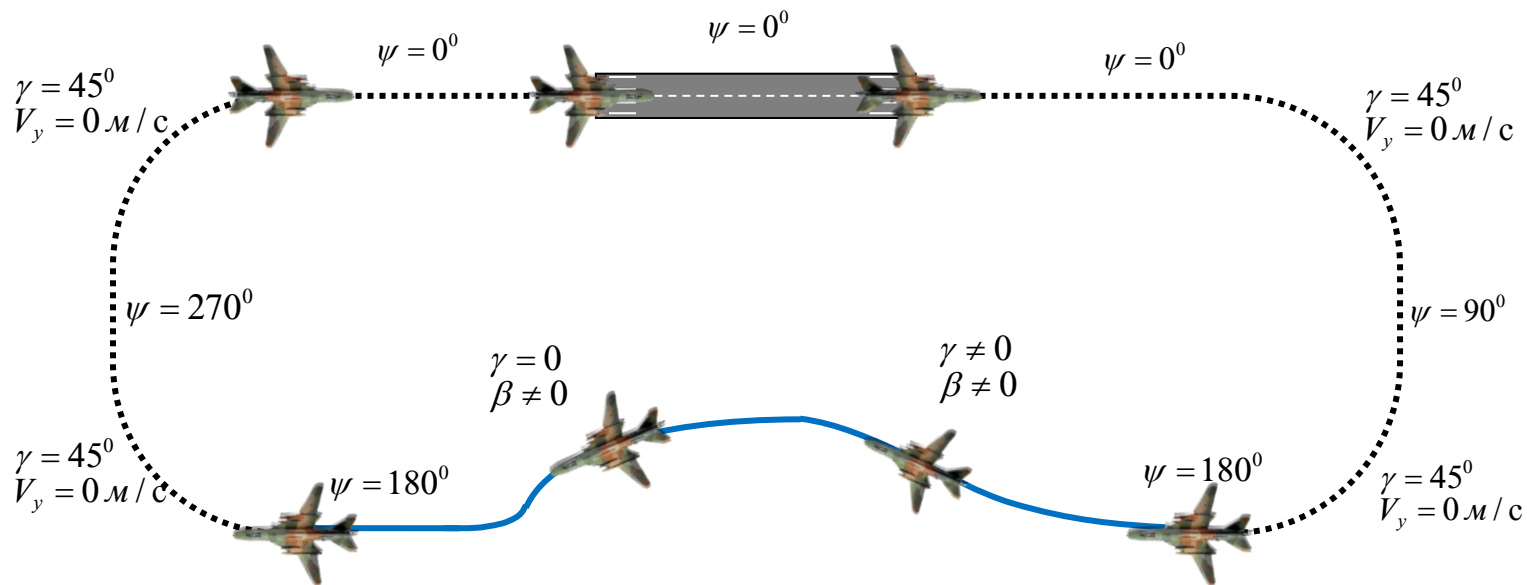




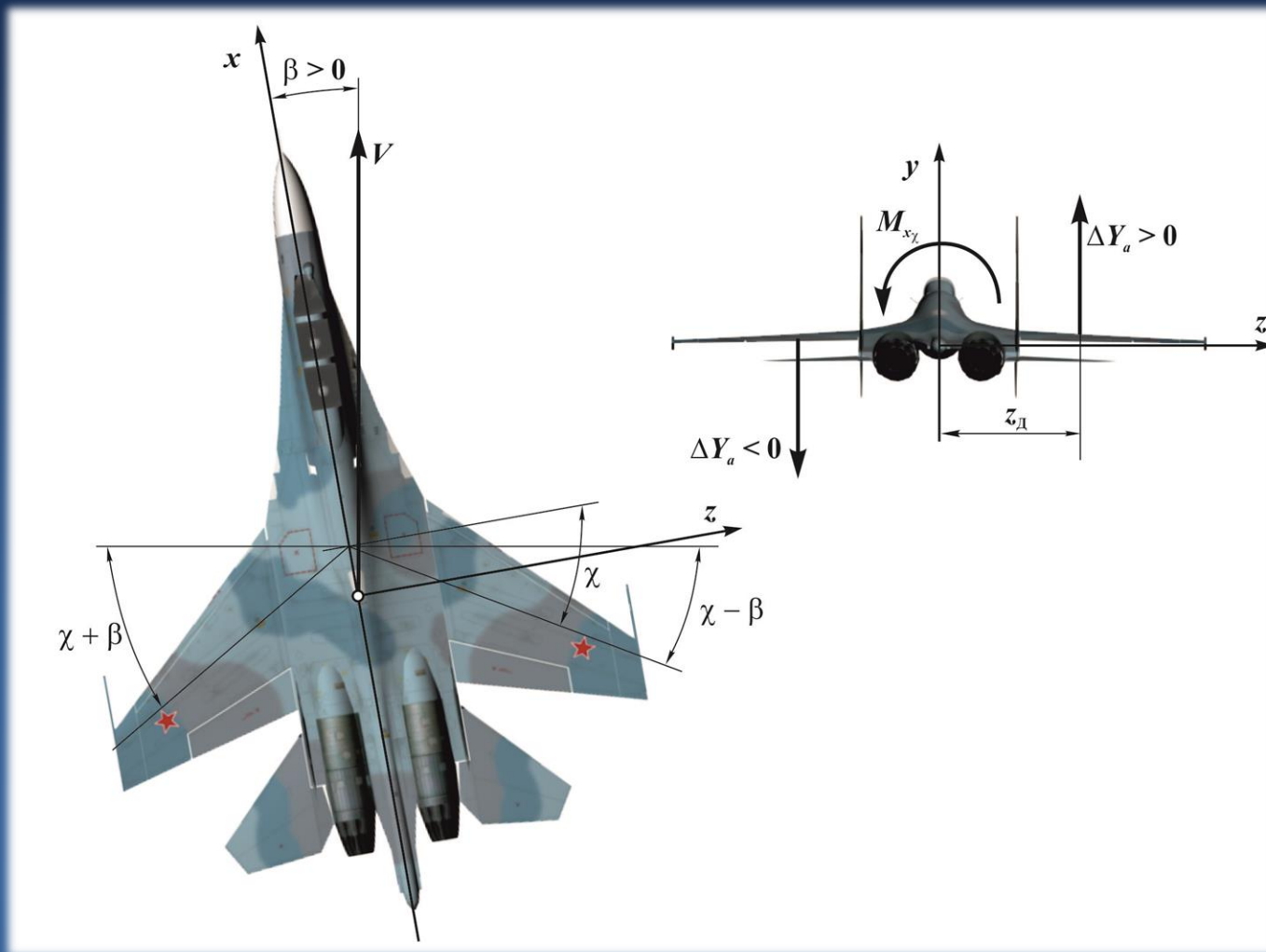
Лабораторная работа №3



Манёвры в боковом канале



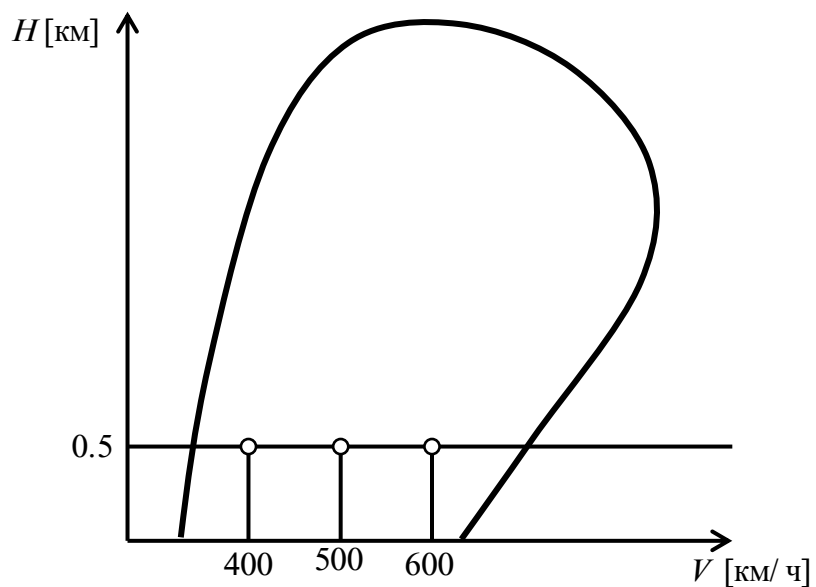
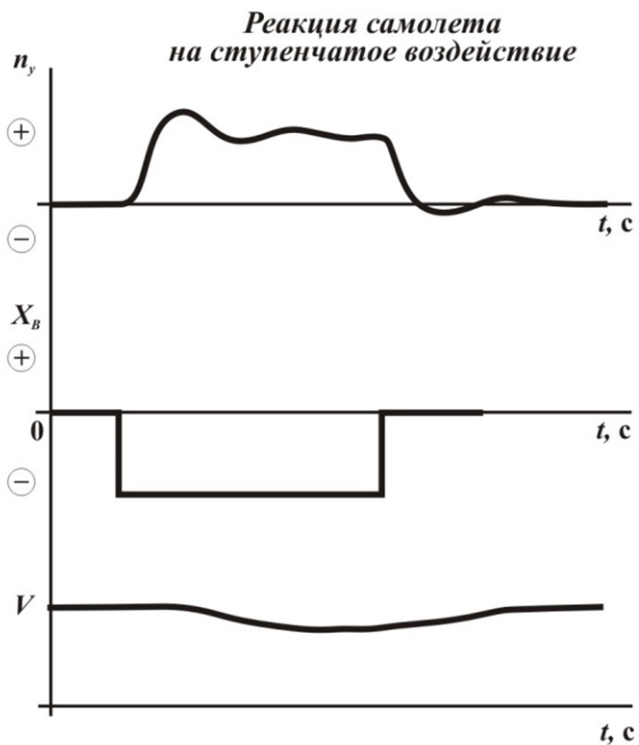
Возникновение момента крена стреловидного крыла при скольжении

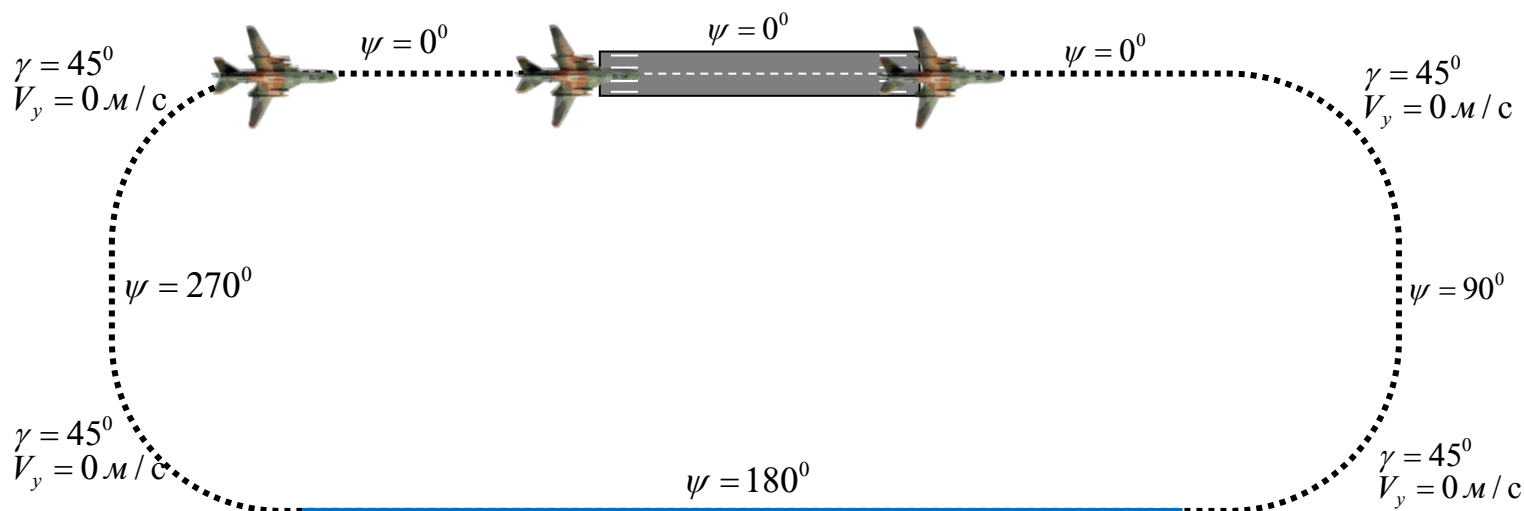
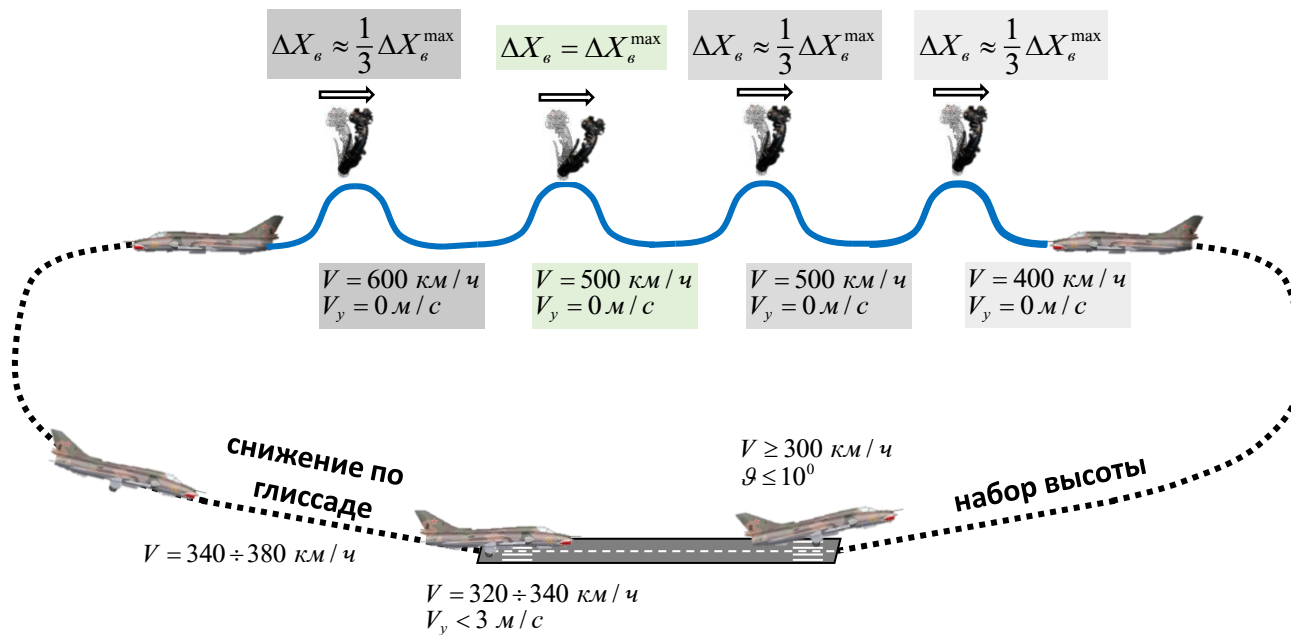


Лабораторная работа №4

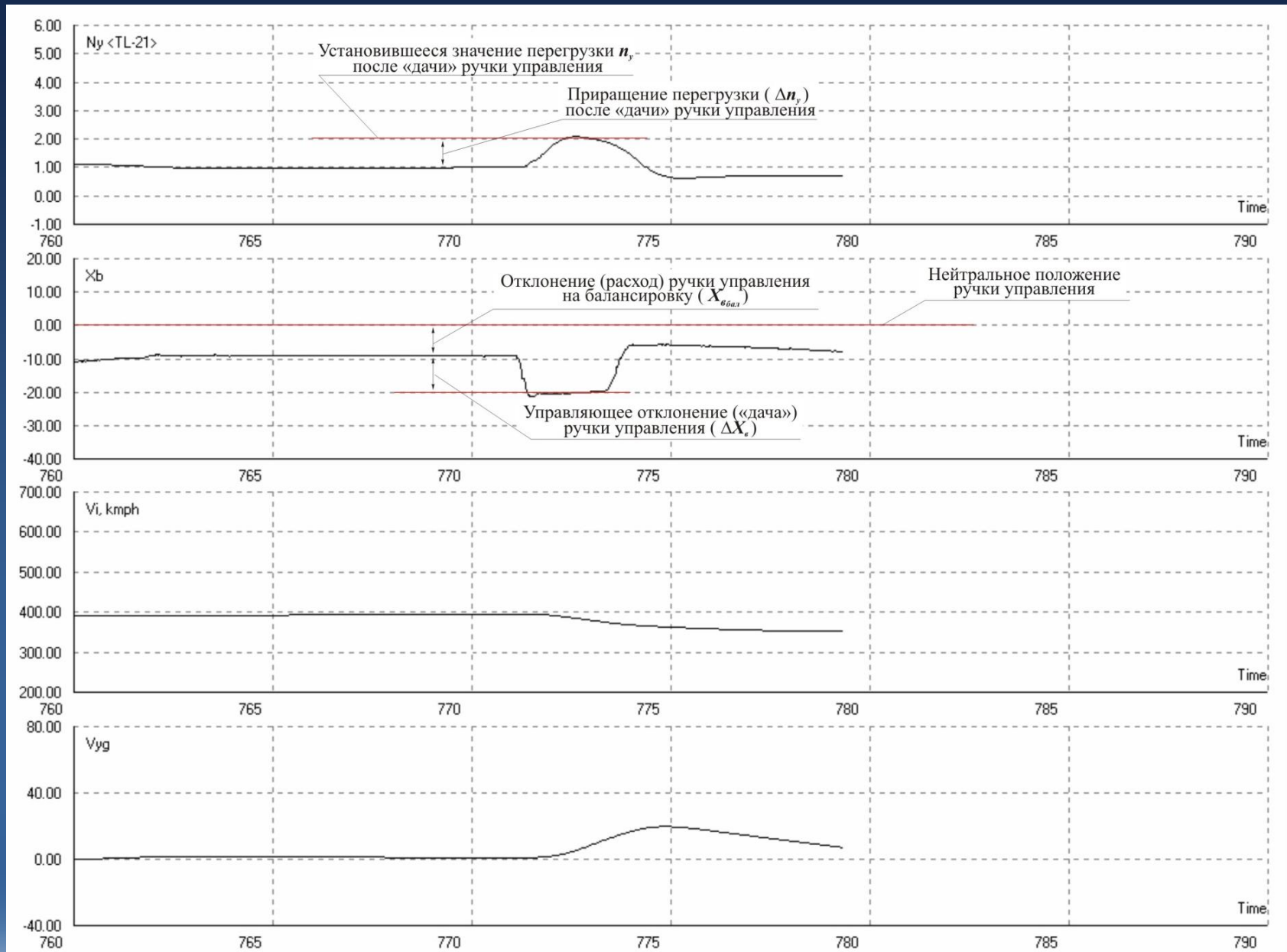


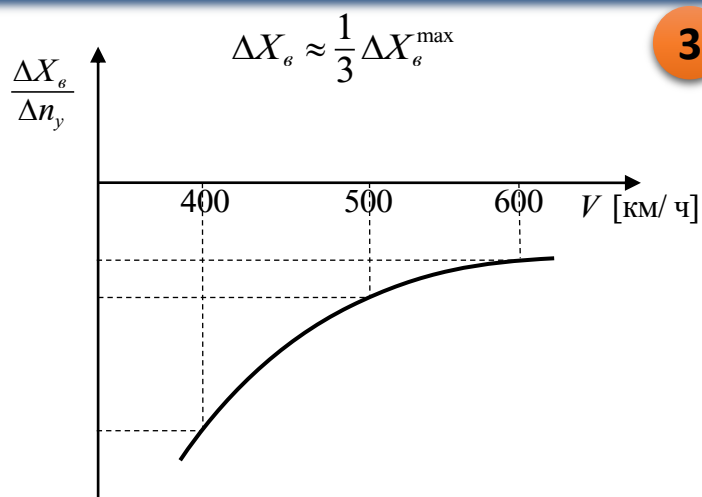
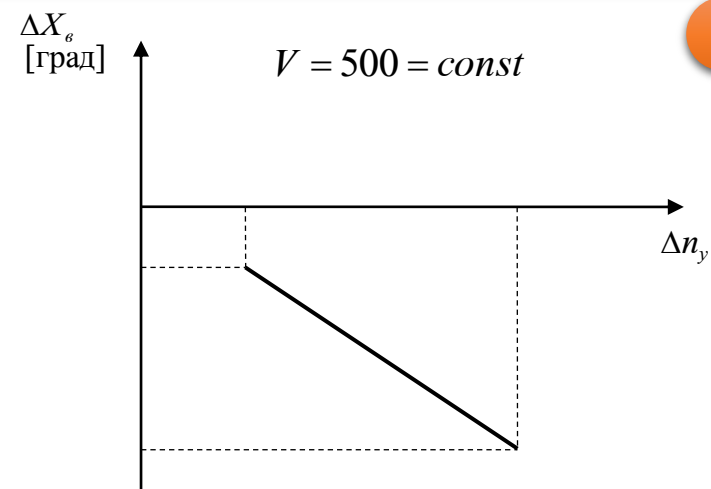
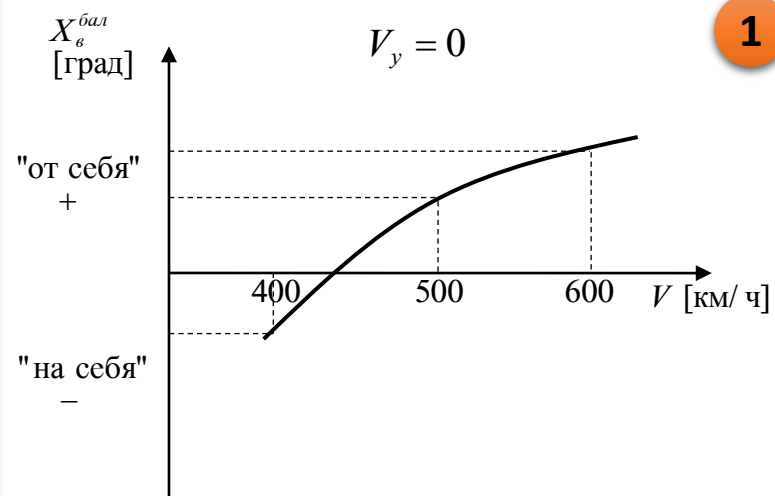
Изучение продольного движения самолета. Оценка некоторых характеристик продольной статической устойчивости и управляемости





Регистрируемые параметры движения самолета





4

Критерий комфортности управления

$$\left| \frac{\Delta X_{\epsilon}}{\Delta n_y} \right|_{\max} \leq 3.5$$

$$\left| \frac{\Delta X_{\epsilon}}{\Delta n_y} \right|_{\min}$$

