

Реализация метода пропорционального сближения

Программа navedenie_1

Направление вектора скорости V
определяется двумя углами:

α – угол возвышения,

β – угол курса.

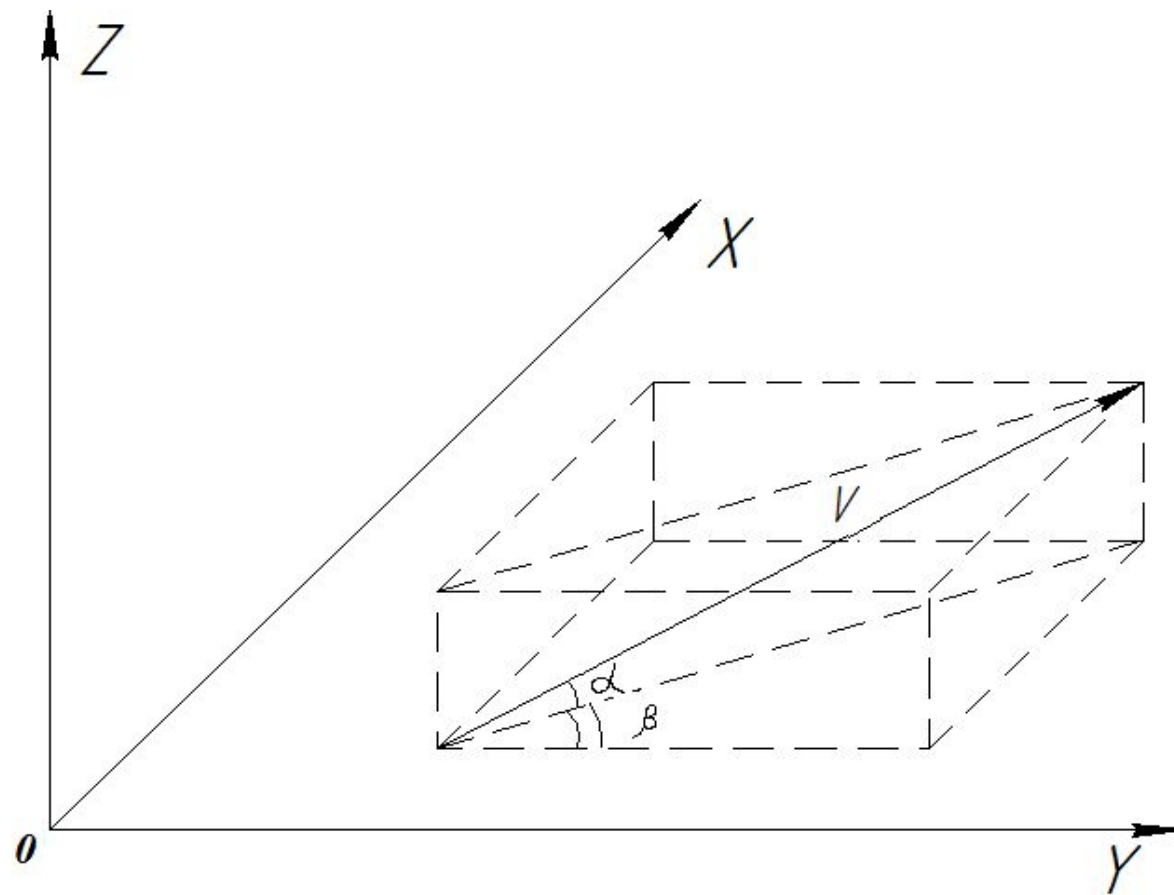


Схема в вертикальной или горизонтальной плоскостях

φ - угол возвышения/курса линии
визирования;

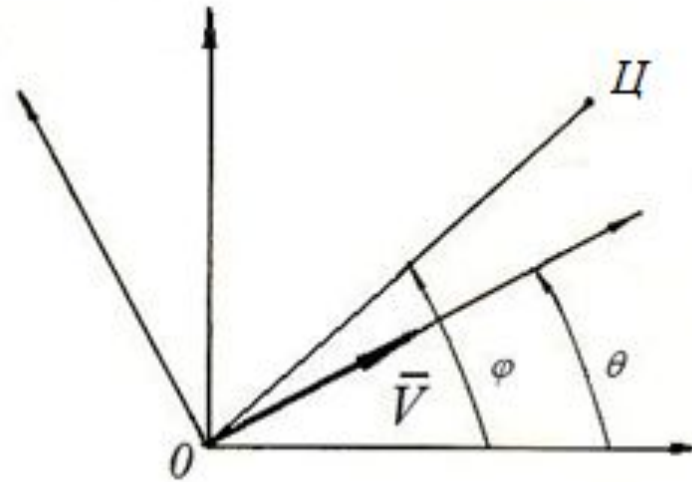
θ - угол возвышения/курса вектора
скорости блока.

$$\frac{d\theta}{dt} = K \frac{d\varphi}{dt}$$

тогда:

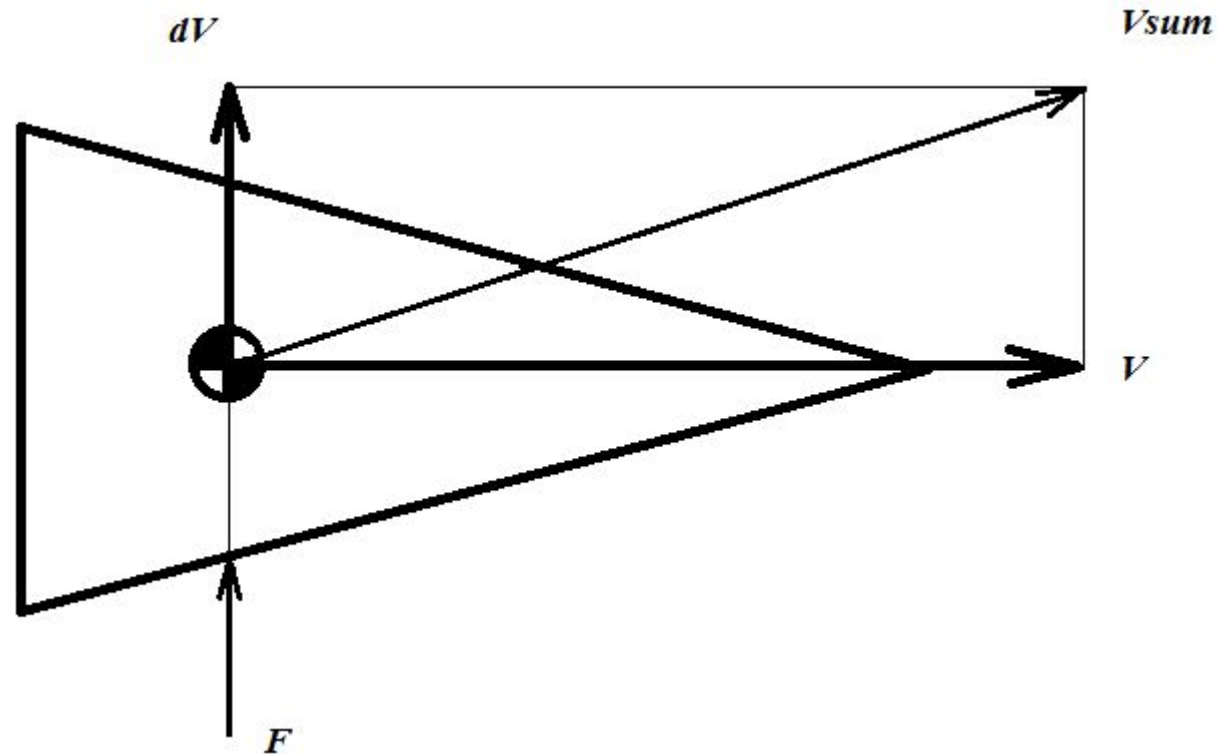
$$\theta_{\text{треб.}} = K * \varphi_{\text{текущ.}} + A ,$$

$$\text{где } A = \theta_0 - K * \varphi_0 = \text{const}$$



Управление вектором скорости

- Схема в вертикальной/горизонтальной плоскости



Допущения:

- Начальный угол атаки равен нулю.
- Блок стабилизирован по тангажу, рысканию и крену.
- Угол крена равен нулю.
- Векторы тяги управляющих двигателей проходят через центр масс блока.
- Цель движется прямолинейно с постоянной скоростью.
- Допускается однократный маневр цели.(поворот на заданный угол в заданном направлении).

Последовательность расчета

- $\Delta\alpha = f(K, \varphi, \varphi_0, \theta_0);$
- $\Delta\beta = f(K, \varphi, \varphi_0, \theta_0);$
- $\Delta t_\alpha = f(V_t, \Delta\alpha, Fp, m);$
- $\Delta t_\beta = f(V_t, \Delta\beta, Fp, m);$
- $\Delta x = f(V_t, \Delta\alpha, \Delta\beta, \Delta t);$
- $\Delta y = f(V_t, \Delta\alpha, \Delta\beta, \Delta t);$
- $\Delta z = f(V_t, \Delta\alpha, \Delta\beta, \Delta t);$
- $V_c = V_c(t);$
- **Здесь:**
- $\Delta\alpha, \Delta\beta$ – приращения углов возвышения и курса вектора скорости блока;
- φ_0, θ_0 – начальные значения углов возвышения/курса линии визирования и вектора скорости блока соответственно;
- φ - текущее значение угла возвышения/курса линии визирования;
- Δt – длительность импульса по соответствующим плоскостям, она же – шаг по времени;
- V_t – вектор скорости блока;
- m – масса блока;
- $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ – приращение координат блока;
- V_c – вектор скорости цели.

Результаты

navedenie_1

БЛОК

Начальные координаты, [м] Xt 0 Yt 0 Zt 95000

Скорость, [м/сек] Vt 6500

Угол возвышения, [град] ugol_Vt_xy 1.4303

Угол курса, [град] ugol_Vt_y 2.8624

способ задания углов

автоматич. по линии визирования

вручную

м

Масса, [кг] 200

Начальная тяга упр. ДУ, [кг] F 250

Наведение

Коэффициент пропорциональности C 4.5

ЦЕЛЬ

Начальные координаты, [м] Xc 10000 Yc 200000 Zc 100000

Скорость, [м/сек] Vc 6300

Угол возвышения, [град] ugol_Vc_xy 0

Угол курса, [град] ugol_Vc_y 180

Параметры маневра

Перегрузка N_c_y 20

Угол поворота, [град] ugol_manevr 6

Дистанция, [м] D_manevr 150000

Up 0

Left 1

Угол наклона плоскости маневра к верт. пл., [град] alpha_m 30

Результат

Промах, [м] promah_ 0.087864

Время, [сек] t_sum 15.6816

очистить

Инициализация

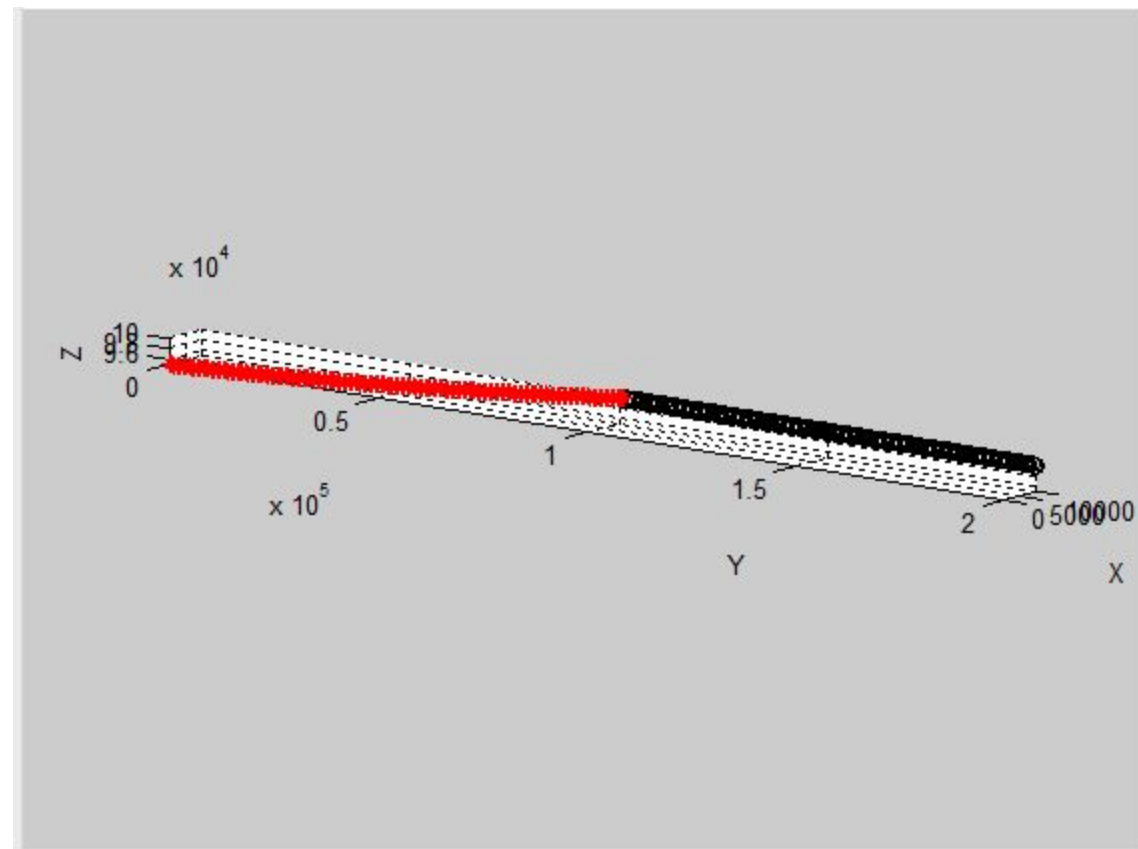
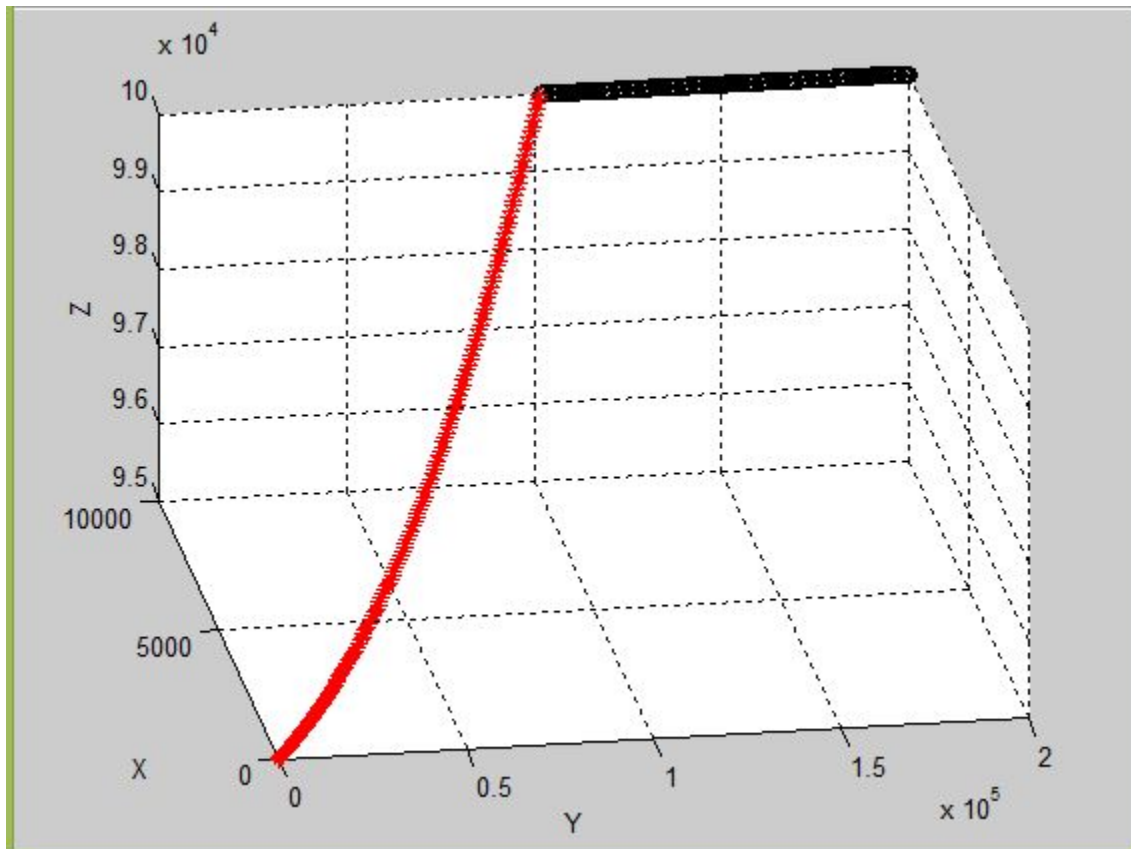
Расчёт

Дополнительные графики

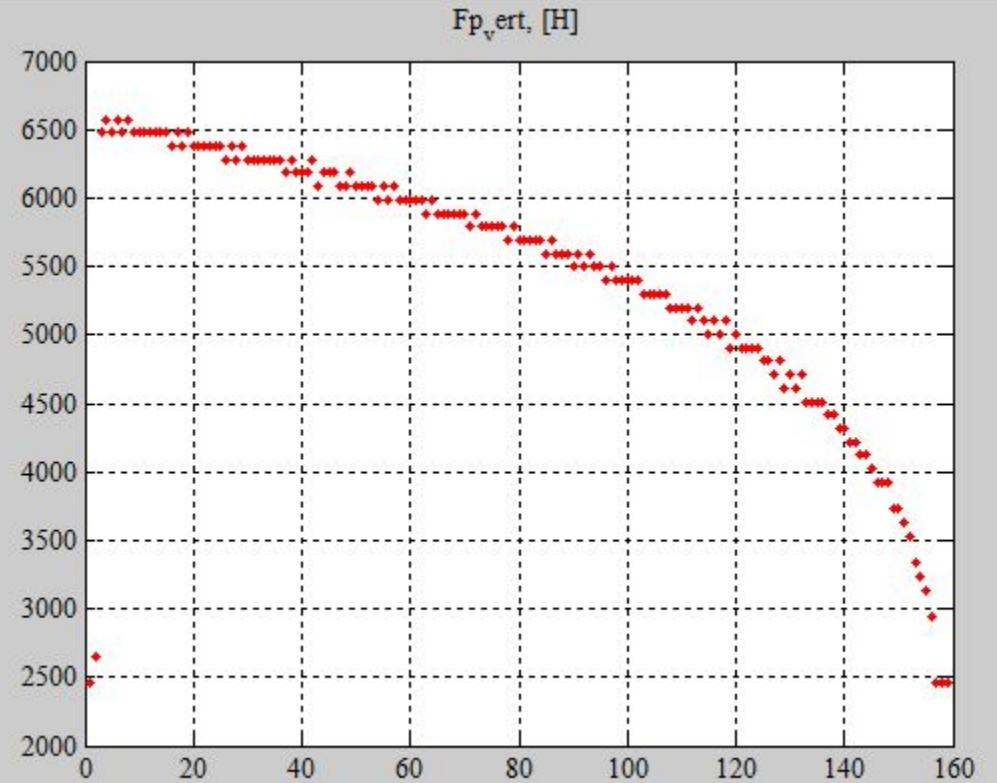
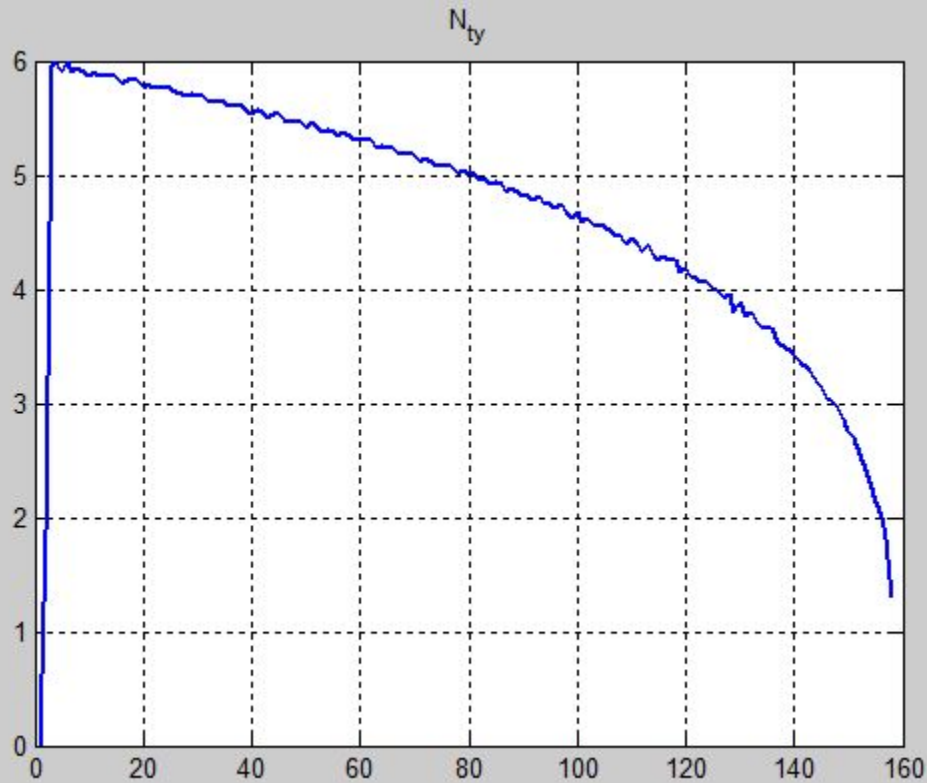
- Управляющий импульс в вертикальной плоскости
- Управляющий импульс в горизонтальной плоскости
- Тяга в вертикальной плоскости
- Тяга в горизонтальной плоскости
- Отн. погрешность отработки в вертикальной пл.
- Отн. погрешность отработки в горизонтальной пл.

1. Без маневра цели

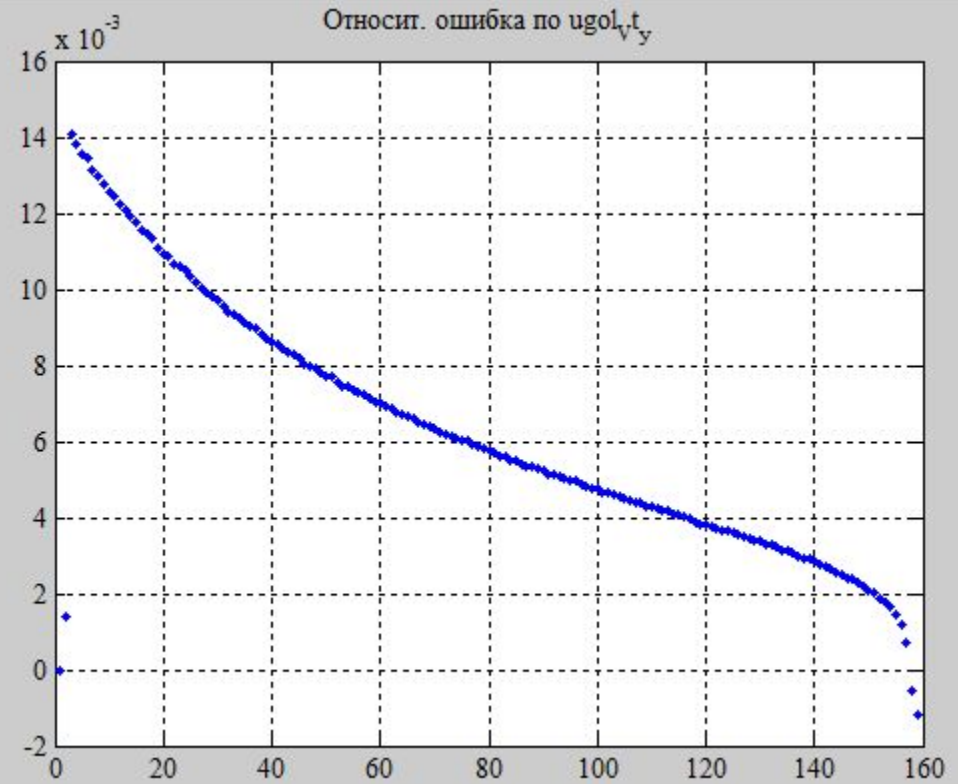
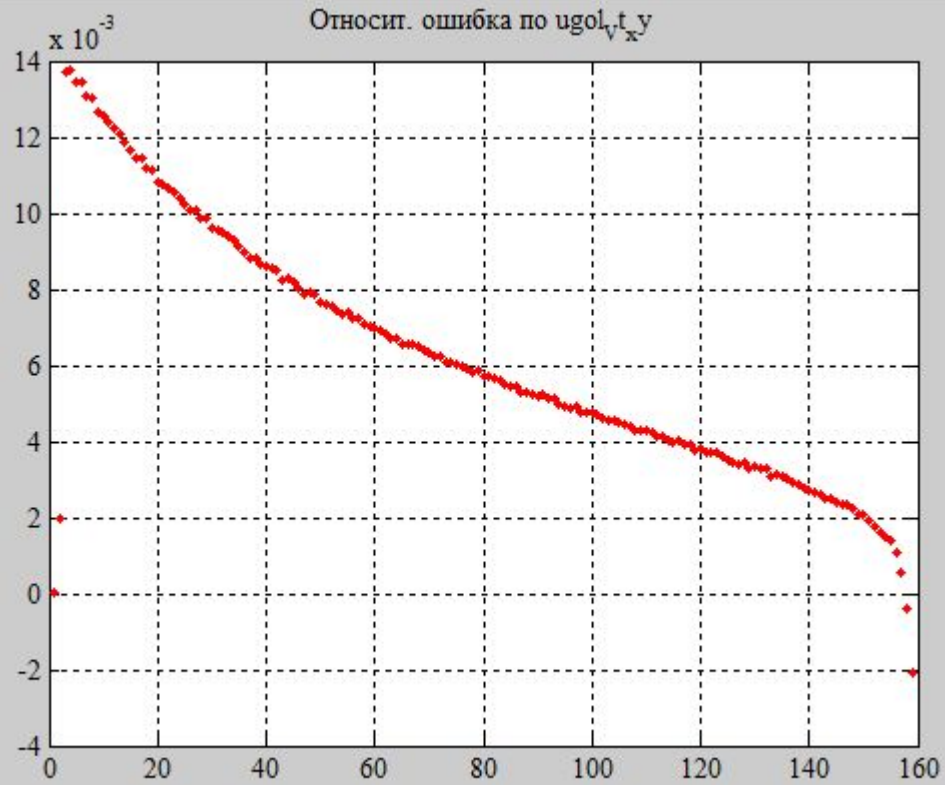
- Траектория.



Поперечная перегрузка и управляющая сила в вертикальной плоскости

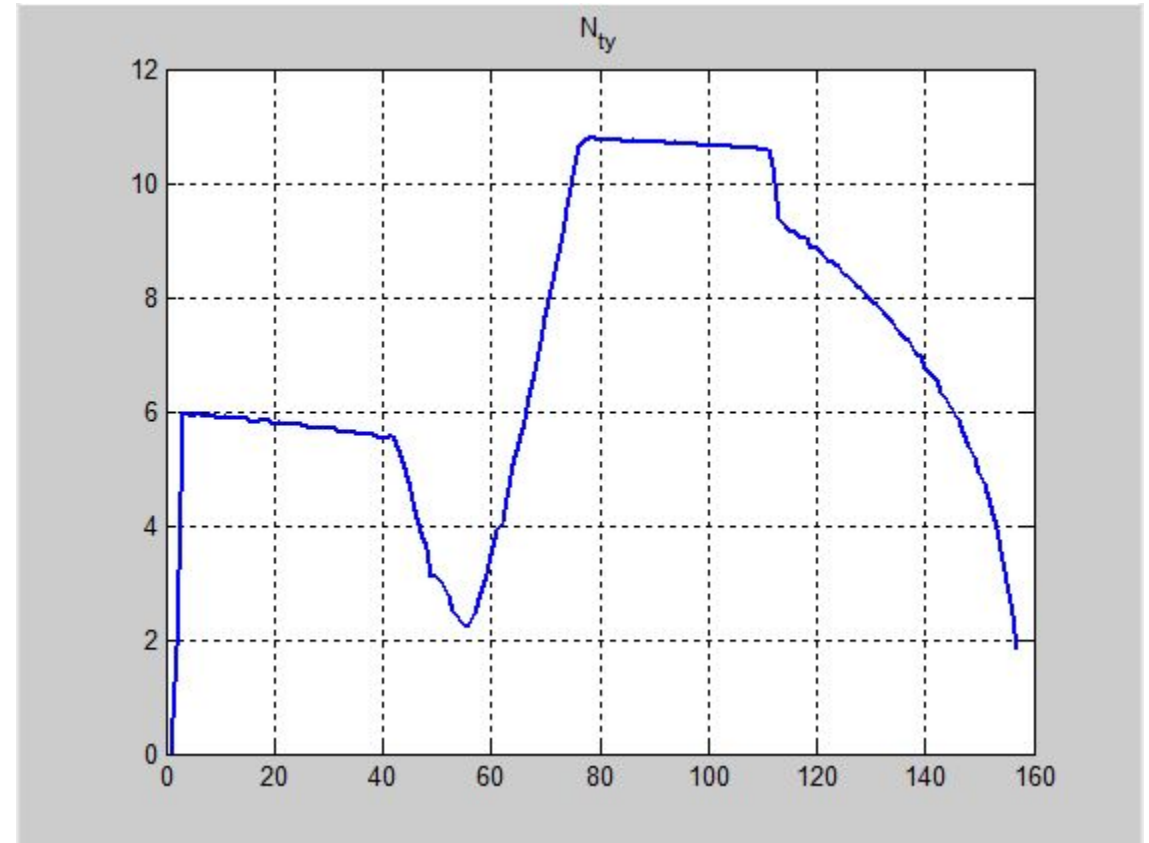
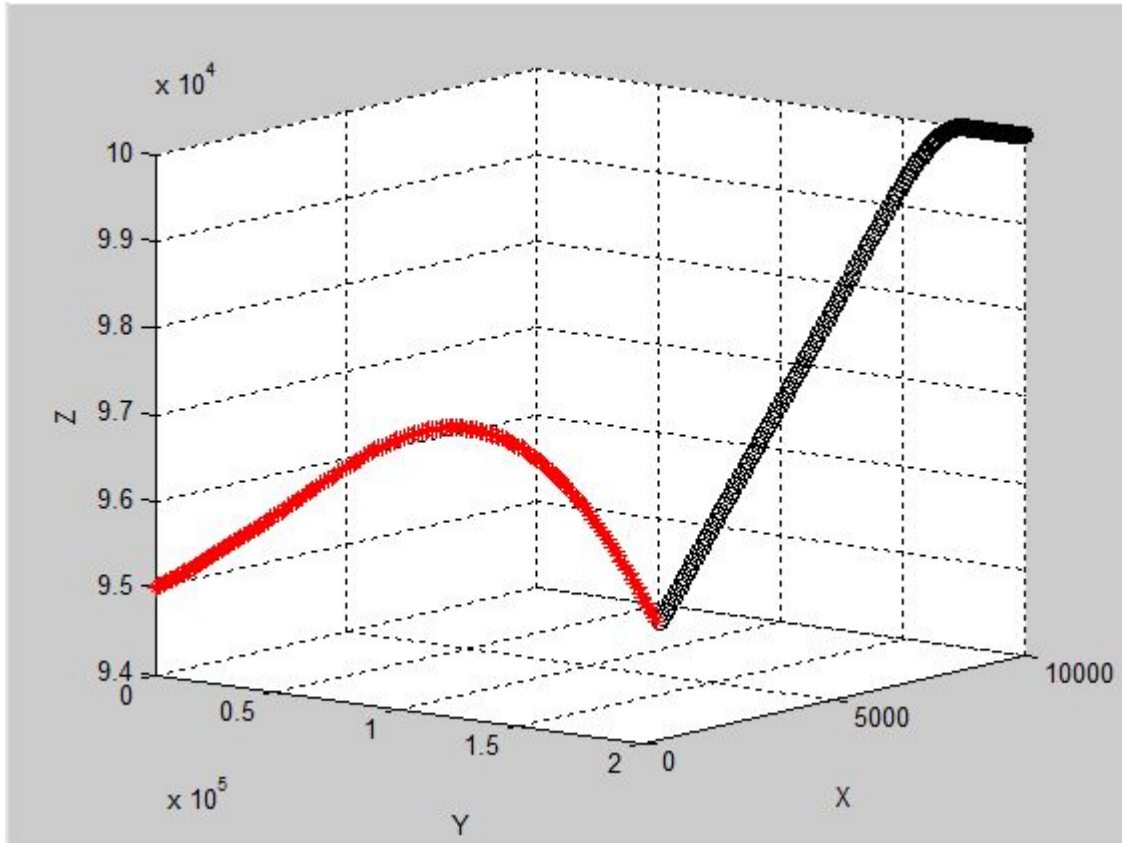


Погрешность обработки углов возвышения и курса

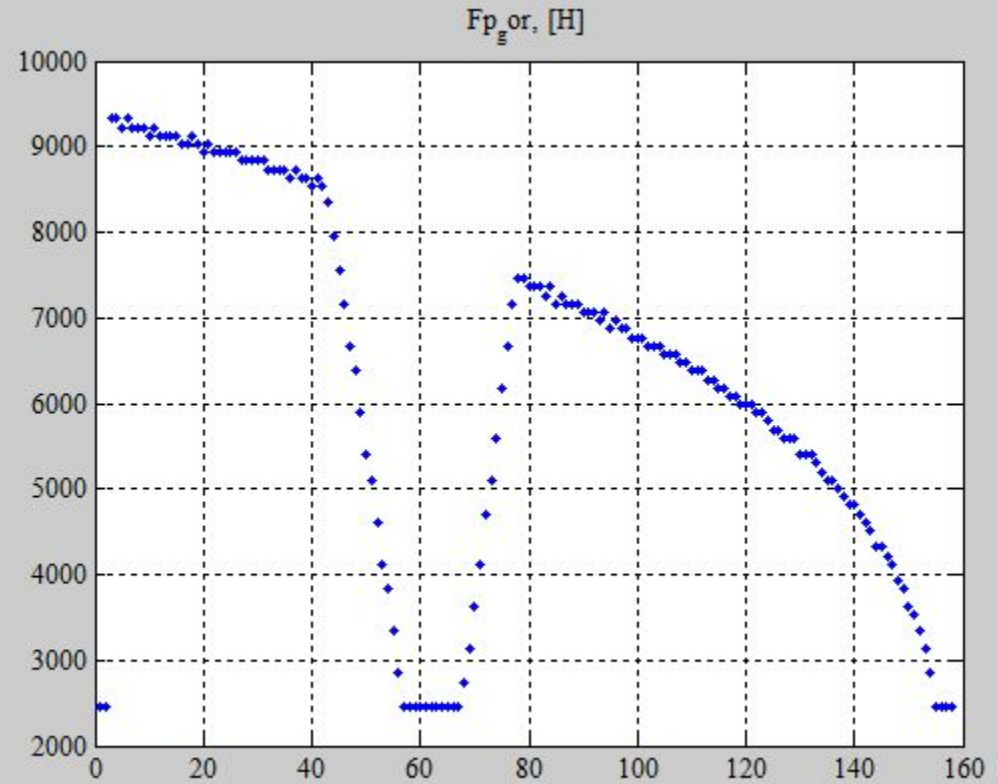
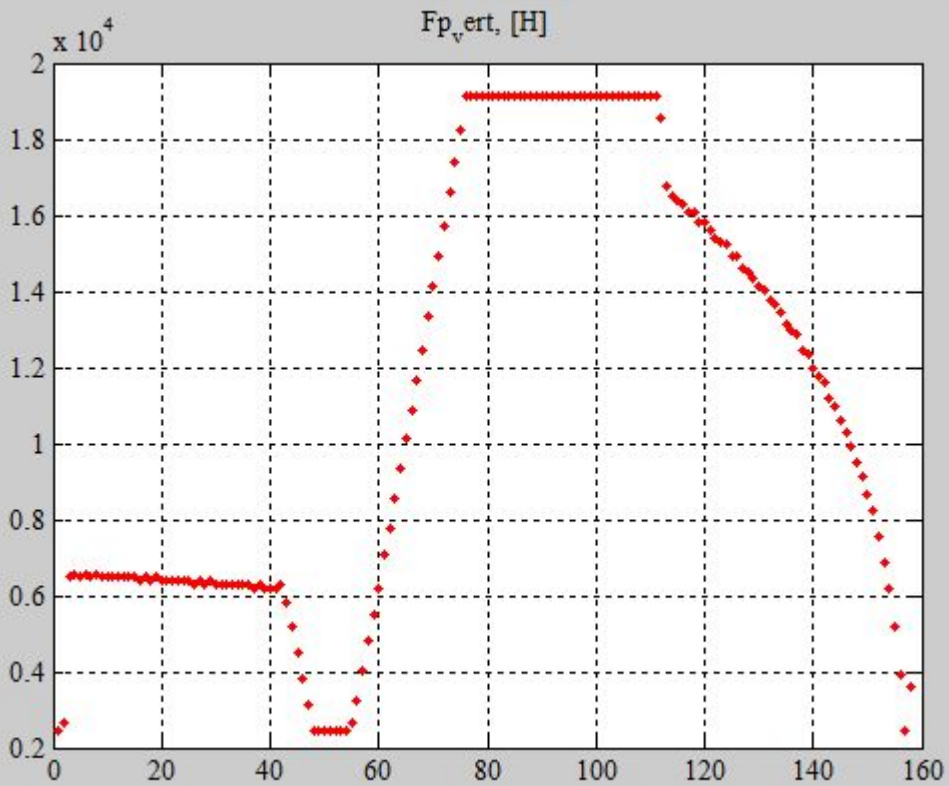


2. С маневром цели

- Траектория и поперечная перегрузка

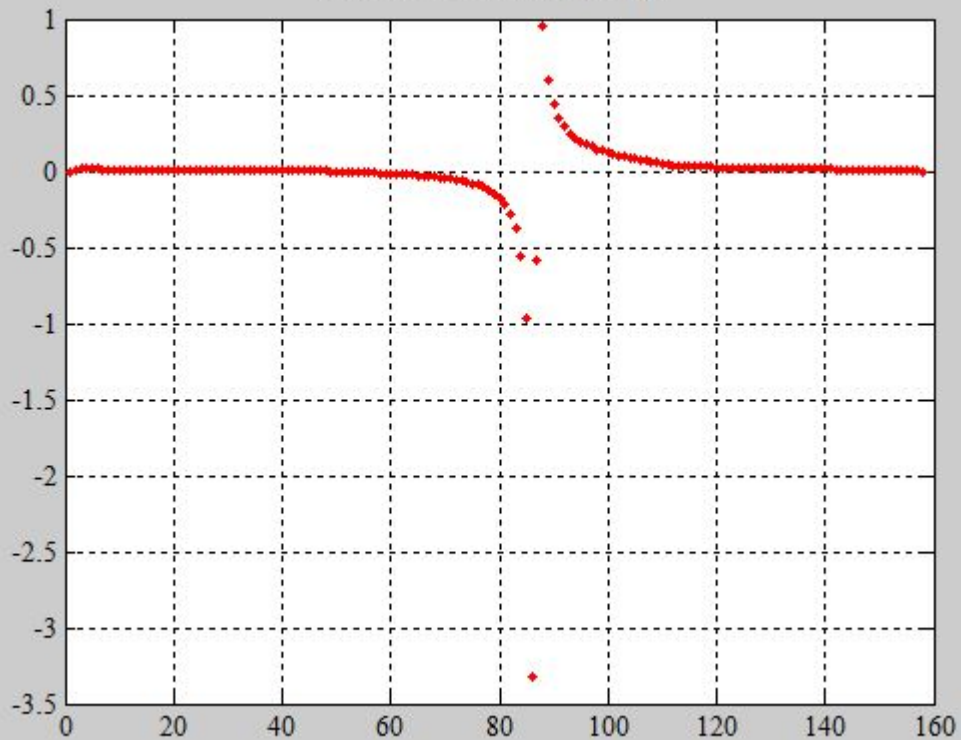


Управляющая сила в вертикальной и горизонтальной плоскостях



Погрешность обработки углов возвышения и курса

Относит. ошибка по $\text{угол}_{V_x}^t$ у



Относит. ошибка по $\text{угол}_{V_y}^t$

