

Цель работы: исследование характеристик системы управления углом тангажа посредством статического автопилота.

Требуется:

- записать передаточную функцию системы для угла тангажа относительно управляющего воздействия  $\vartheta_3$ ;
- записать передаточную функцию системы для угла тангажа относительно возмущающего воздействия  $f_2$ ;
- построить графики АЧХ и ФЧХ системы для угла тангажа относительно управляющего воздействия;
- определить установившееся значение реакции системы на единичное по величине управляющее воздействие;
- определить установившееся значение реакции системы на единичное по величине возмущающее воздействие;
- определить, обладает ли система астатизмом относительно управляющего воздействия;
- определить, обладает ли система астатизмом относительно возмущающего воздействия.

Все исходные данные соответствуют варианту задания в контрольной работе.

Методические указания.

Передаточная функция системы для угла тангажа относительно управляющего воздействия определяется выражением (3.17), вытекающим из (3.14):

$$W_1(p) = \frac{v(p)}{v_3(p)} = \frac{n_v k_v (p + n_{22})}{p^3 + a_1 p^2 + a_2 p + a_3}.$$

Аналогично определяется передаточная функция системы для угла тангажа относительно возмущающего воздействия, отличающаяся от (3.17) только числителем:

$$W_2(p) = \frac{v(p)}{f_2(p)} = \frac{n_0 p + n_{32}}{p^3 + a_1 p^2 + a_2 p + a_3}.$$

Графики АЧХ и ФЧХ могут быть построены с помощью программы MathCad. На графике АЧХ по вертикальной оси должно быть  $|W_1(i \cdot \omega)|$ , где  $i$  – мнимая единица (берётся с арифметической панели); по горизонтальной оси –  $\omega$ . На графике ФЧХ по вертикальной оси должно быть  $\arg(W_1(i \cdot \omega))$ .

Установившееся значение реакции системы на единичное по величине управляющее воздействие  $\vartheta_s = 1$  определяется по  $W_1(p)$  после подстановки  $p=0$ :

$$v_{уст}^v = W_1(p)|_{p=0} = W_1(0).$$

Установившееся значение реакции системы на единичное по величине возмущающее воздействие  $f_2 = 1$  определяется по  $W_2(p)$  после подстановки  $p=0$ :

$$v_{уст}^f = W_2(p)|_{p=0} = W_2(0).$$

Астатизм относительно управляющего воздействия в системе присутствует, если  $v_{уст}^v = \vartheta_s$ .

Астатизм относительно возмущающего воздействия в системе присутствует, если  $v_{уст}^f = 0$ .