

Міністерство освіти і науки України
Криворізький коледж Національного авіаційного університету

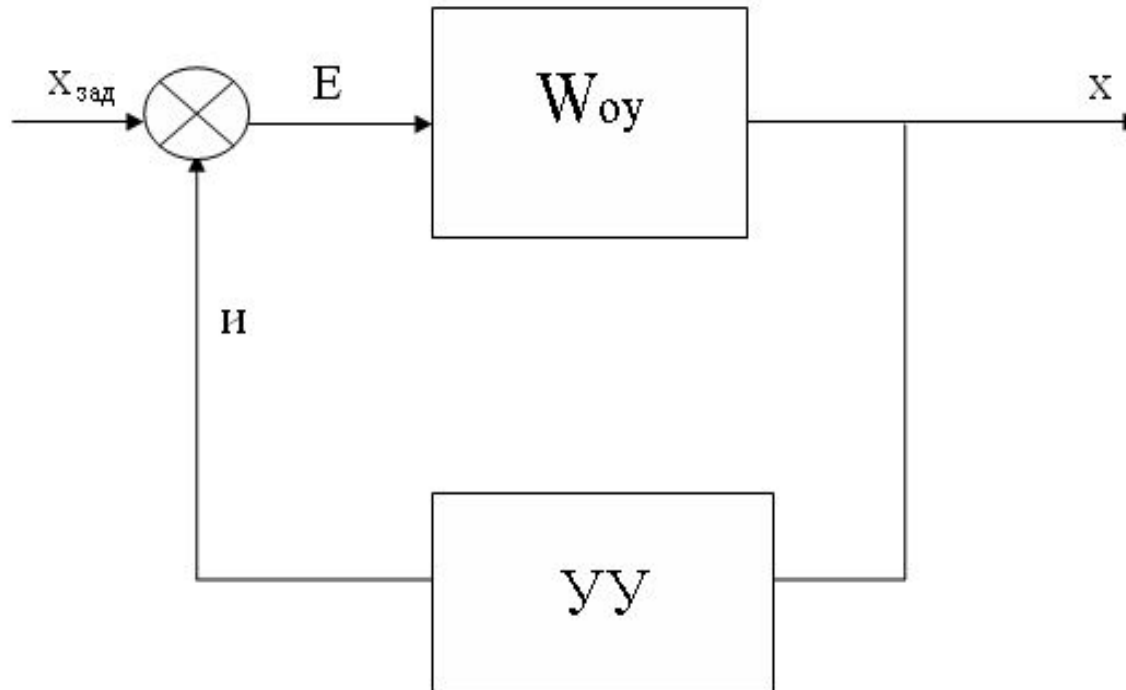
ДИПЛОМНА РОБОТА

**Тема: «Модель замкнутої системи управління
короткоперіодичного позовжнього руху літака по куту атаки»**

Виконав: Шушура Р.А.
Керівник: Кісельова О.О.

Кривий Ріг
2014

Об'єкт дослідження – замкнута система управління короткоперіодичним позовжнім рухом літака по куту атаки.



Загальний вид замкнутої системи управління

Мета дипломної роботи

Провести аналіз та описати модель системи управління короткоперіодичного повздовжнього руху літака

$$p^2 \gamma + \alpha_{\gamma} \dot{p} \gamma + a_{\gamma \psi} \dot{p} \psi + a_{\gamma \beta} \beta = b_{\gamma M_x} M_x - b_{\gamma \delta_{\epsilon}} \delta_{\epsilon} - b_{\gamma \delta_H} \delta_H ;$$

$$p^2 \psi + a_{\psi} \dot{p} \psi + a_{\psi \gamma} \dot{p} \gamma + a_{\psi \beta} \beta = b_{\psi M_y} M_y - b_{\psi \delta_{\epsilon}} \delta_{\epsilon} - b_{\psi \delta_H} \delta_H ,$$

$$p \beta + a_{\beta} \beta - \alpha_{\beta \gamma} \dot{\gamma} - p \psi - \alpha_0 \dot{p} \gamma = b_{\beta W_z} \dot{p} W_z$$

Характеристичне рівняння

$$p(p^4 + \alpha_1 p^3 + \alpha_3 p + \alpha_4) = 0,$$

Корені характеристичного рівняння

$$\alpha_1 = \alpha_{\cdot\gamma} + \alpha_{\cdot\psi} + \alpha_{\beta};$$

$$\alpha_2 = \alpha_{\cdot\gamma} \alpha_{\cdot\psi} - \alpha_{\psi\gamma} \alpha_{\gamma\psi} + \alpha_{\beta} \left(\alpha_{\cdot\psi} + \alpha_{\cdot\gamma} \right) + \alpha_{\psi\beta} + \alpha_0 \alpha_{\gamma\beta};$$

$$\alpha_3 = \alpha_{\gamma\beta} \left(\alpha_{\beta\gamma} - \alpha_{\psi\gamma} \right) + \alpha_{\cdot\gamma} \alpha_{\psi\beta} + \alpha_{\beta} \left(\alpha_{\cdot\gamma} \alpha_{\cdot\psi} - \alpha_{\psi\gamma} \alpha_{\gamma\psi} \right) + \alpha_0 \left(\alpha_{\cdot\psi} \alpha_{\gamma\beta} - \alpha_{\gamma\psi} \alpha_{\psi\beta} \right);$$

$$\alpha_4 = \alpha_{\beta\gamma} \left(\alpha_{\gamma\beta} \alpha_{\cdot\psi} - \alpha_{\psi\beta} \alpha_{\gamma\psi} \right).$$

Рівняння моментів у поздовжній площині літака

$$J_z \ddot{\vartheta} = -M_z^{\omega_z} \dot{\vartheta} - M_z^a a - M_z^{\delta} \delta + M_{z\epsilon}$$

Математична модель об'єкта управління

$$W_{oy} = \frac{kT}{S(T^2 S^2 + 2\xi TS + 1)}$$

Висновок

Дипломна робота містить загальну характеристику процесу управління повітряним судом, розглянуті питання оцінки якості систем автоматичного управління польотом повітряного судна, показана побудова математичної моделі системи управління польотом повітряного судна, здійснено перехід від математичної моделі, представленій у вигляді диференціальних рівнянь до математичної моделі в просторі станів. Наведено розроблений алгоритм, що забезпечує бажану динаміку замкнутої системи управління, представлена процедура обчислення радіуса, що охоплює власні числа матриці замкнутої системи та отримані умови стійкості за нормами матриці.

Дякую за увагу!