

AC-91, Гальчинської М.

Дано:

$$M_{\max} = \pm 40 \text{ г.см}$$

$$I_p = \pm 200 \text{ Гг}$$

$$J_p = 0,5 \text{ г.см.с}^2$$

$$J_c = 10^4 \text{ г.см.с}^2$$

$$\text{при } t=0, \dot{\varphi}_p = 50 \text{ Гг}$$

$$t = ?$$

Р.в'яння руху ДМ:

$$J_p \cdot \ddot{\varphi}_p = M_{\max}$$

$$\text{Інтегруємо: } J_p \cdot \dot{\varphi}_p = M_{\max} \cdot t$$

Тоді, час досягнення макс.
значення кутової швидкості ротора

ДМ:

$$t_1 = \frac{J_p \cdot \dot{\varphi}_p}{M_{\max}} = \frac{0,5 \text{ г.см.с}^2 \cdot 2\pi \cdot (200 \frac{\text{рад}}{\text{с}} - 50) \frac{\text{рад}}{\text{с}}}{40 \text{ г.см}} =$$

$$= 11,781 \text{ с.}$$

Після цього ДМ переводиться в режим
стабілізації.

Р.в'яння руху супутника:

$$J_c \cdot \ddot{\varphi}_c = M_{\max}$$

$$\text{Інтегруємо: } J_c \cdot \dot{\varphi}_c = M_{\max} \cdot t$$

$$\text{Кутова шв. супутника: } \dot{\varphi}_c = \frac{M_{\max} \cdot t}{J_c} =$$

$$= \frac{40 \text{ г.см} \cdot 11,781 \text{ с}}{10^4 \text{ г.см.с}^2} = 0,047 \text{ рад/с} = 2,693 \%$$

$$\text{Знову інтегруємо: } J_c \cdot \varphi_c = M_{\max} \frac{t^2}{2}$$

$$\text{Кут повороту супутника: } \varphi_c = \frac{M_{\max} \cdot t^2}{2 \cdot J_c} =$$

$$= \frac{40 \text{ г.см} \cdot (11,781)^2 \text{ с}^2}{2 \cdot 10^4 \text{ г.см.с}^2} = 0,278 \text{ рад} = 15,93^\circ$$

$$\text{Отже час для повороту на кут } 180^\circ - 2 \cdot \varphi_c =$$
$$= 180^\circ - 2 \cdot 15,93^\circ = 148,14^\circ;$$

$$t_2 = \frac{148,14^\circ}{2,693\%} = 55,01 \text{ с}$$

$$\text{Тоді, загальний час: } t = 2 \cdot t_1 + t_2 =$$

$$= 2 \cdot 11,781 \text{ с} + 55,01 \text{ с} = 78,572 \text{ с.}$$

Проте, можна спокатну загальмувати повністю, і лише тоді набирати максимальні оберти, що скоротить час стабілізації:

$$1. \quad t_1 = \frac{J_p \cdot \dot{\varphi}_p}{M_{\max}} = \frac{0,52 \cdot \text{см} \cdot \text{с}^2 \cdot (\pi \cdot 30) \text{ рад/с}}{40 \text{ г} \cdot \text{см}} = 3,927 \text{ с}$$

$$2. \quad t_2 = \frac{J_p \cdot \dot{\varphi}_p}{M_{\max}} = \frac{0,52 \cdot \text{см} \cdot \text{с}^2 \cdot (\pi \cdot 200) \text{ рад/с}}{40 \text{ г} \cdot \text{см}} = 15,708 \text{ с}$$

Отже загальний час гальмування і розгону го макс: $t_1 + t_2 = 19,68 \text{ с}$

Рівняння руху супутника: $J_c \cdot \dot{\varphi}_c = M_{\max}$

Отже, кутова швидкість:

$$\dot{\varphi}_c = \frac{M_{\max} \cdot t}{J_c} = \frac{40 \text{ г} \cdot \text{см} \cdot 19,68 \text{ с}}{10^4 \text{ г} \cdot \text{см} \cdot \text{с}^2} = 0,0787 \text{ рад/с} = 4,51\%$$

Кут повороту:

$$\varphi_c = \frac{M_{\max} \cdot t^2}{2 \cdot J_c} = \frac{40 \text{ г} \cdot \text{см} \cdot (19,68 \text{ с})^2}{2 \cdot 10^4 \text{ г} \cdot \text{см} \cdot \text{с}^2} = 0,775 \text{ рад} = 44,4^\circ$$

Тоді, час повороту на кут $180^\circ - 2 \cdot \varphi_c = 180^\circ - 2 \cdot 44,4^\circ = 91,2^\circ$

$$t_3 = \frac{91,2^\circ}{4,51\%} = 20,22 \text{ с}$$

$$\text{Загальний час: } t = (t_1 + t_2) + t_3 + \overset{t_2}{(\cancel{t_1 + t_2})} = 15,708 + 19,68 \text{ с} + 20,22 \text{ с} + \cancel{49,68 \text{ с}} = 55,608 \text{ с}$$