

## ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ «ДПЛА-ОПЕРАТОР»

Зосимович Н.В.

Национальный авиационный университет, Украина, 03680, Киев, пр-т космонавта  
Комарова, 1, ИМВ, 044 406 7680, [NZosimovich@yandex.ru](mailto:NZosimovich@yandex.ru)

Задача – рассмотреть структурно-параметрическую схему системы «ДПЛА-оператор» (ДПЛА – дистанционно-пилотируемый летательный аппарат) в задаче стабилизации продольной координаты  $x(t)$  на режиме «висения». Варианты этой схемы различаются дополнительной фазовой координатой, которую воспринимает оператор ДПЛА в процессе управления объектом [1]. В первом варианте контур образуется по углу тангажа, а во втором – по углу визирования  $\varepsilon = \vartheta + \arctg \frac{H}{L}$ . В малых приращениях это уравнение имеет вид  $\Delta \varepsilon = \Delta \vartheta K_e \Delta H$ , где  $K_e = \frac{H_0}{L_0^2}$  (индекс «0» соответствует начальному положению ДПЛА относительно наземного ориентира). В первом случае [2]:

$$W_{c_1} = \frac{\bar{X}^\vartheta}{(p - X^\nu)p}; \quad W_{c_2} = \frac{K_{ш} \bar{M}_z^\delta (p - X^\nu)}{B(p)},$$

где  $B(p) = p^3 - (X^\nu + \bar{M}_z^{\omega_z})p^2 + (X^\nu \bar{M}_z^{\omega_z} - \bar{M}_z^\delta)p + \bar{M}_z^\delta X^\nu - M_z^\nu X^\delta$ .

Производные силы в этих выражениях отнесены к массе ДПЛА  $m$ , а производные моментов – к моменту инерции -  $J_z$ . Во втором случае

$$W_{c_1} = \frac{\bar{X}^\vartheta}{(p - X^\nu)p - K_e \bar{X}^\vartheta}; \quad W_{c_2} = \frac{\bar{M}_z^\delta (p^2 - X^\nu p - K_e \bar{X}^\vartheta)}{pB(p)}.$$

В каждом контуре модель управляющих воздействий оператора ДПЛА для оперативного природоресурсного и экологического мониторинга принималась одинаковой и равной

$$W_{\alpha,2} = K_{\alpha,2} (T_{\alpha,2} p + 1) e^{-pt}.$$

Вариант конкретной структурной схемы может быть выбран путем сравнения областей устойчивости. Вариант с более широкой областью устойчивости предпочтительнее, так как это позволяет реализовать большие коэффициенты усиления и обеспечить большую точность выполнения задачи. Кроме этого, такой вариант допускает большую вариабельность коэффициентов усиления. Последнее предпочтительнее, что совпадает с результатами экспериментов [3].

### Литература

1. Бойков А.Д. Методы расчета автоматического управления с использованием вычислительных машин. – Саранск: Изд-во Ун-та им. Н.П. Огарева, 1975. 219 стр.
2. Хаффер К., Закс Г. Техника вертикального взлета и посадки. – М.: Мир, 1985.
3. Ефремов А.В., Предтеченский А.Н. Ручное управление в системе «самолет-летчик»: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МАИ, 1990. 48 стр.