

АНАЛИЗ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ «ДПЛА-ОПЕРАТОР»

Зосимович Н.В., Котков В.И.¹

Национальный авиационный университет, Украина, 03680, Киев, пр-т космонавта Комарова, 1, ИМВ, 044 406 7680, NZosimovich@yandex.ru

¹Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина, 10008, Житомир, Старый бульвар, 7

Результаты исследований показывают разбросы получаемых частотных характеристик, причем для разных частотных диапазонов их величины различные. Причиной разбросов является шум, вводимый оператором дистанционно-пилотируемого летательного аппарата для оперативного природоресурсного и экологического мониторинга окружающей среды, вводимый в процессе выполнения задачи. Рассмотрим его влияние на точность измерения частотной характеристики системы по ошибке $\Phi_c(j\omega) = \frac{E(j\omega)}{I(j\omega)}$. Полагая, что входной сигнал – совокупность гармоник с ортогональными частотами: $i(t) = \sum_k A_k \cos \omega_k t$, и используя метод коэффициентов Фурье, можно получить $\Phi_c(j\omega) = \bar{a}_k - j\bar{b}_k$.

Сигнал ошибки, определяемый ремнантой, вызывает разбросы коэффициентов Фурье, а следовательно, и частотной характеристики $\Phi_c(j\omega)$. Осуществив преобразования, можно получить, учитывая выражения для моделей $W_{PA3}(j\omega)$ и $S_{n_e}(\omega)$, а также используя разложение Паде для звена $e^{-p\tau}$:

$$\sigma_{\bar{a}_e}^2 = \sigma_{\bar{b}_e}^2 = \frac{\rho_e(\sigma_e^2 + \sigma_e^2 T_L^2)}{A_k^2 T_R^2 (1 + T_L^2 \omega^2)} \left| \frac{1 + \frac{\tau_e}{2}(j\omega)}{\frac{\tau_e}{2} \omega_c(j\omega) + (j\omega) \frac{1 - \frac{\tau_e}{2} \omega_c}{\omega_c} + 1} \right|^2.$$

Анализ полученного выражения показывает, что наибольшего разброса получаемых в эксперименте результатов следует ожидать в области низких частот. Это явление следует ожидать и при управлении объектами, требующими от оператора ДПЛА введения значительного опережения, когда отмечается значительное увеличение дисперсий $\sigma_{\bar{a}_e}^2$ и $\sigma_{\bar{b}_e}^2$. Снижение уровней разбросов можно обеспечить соответствующим выбором амплитуд входного сигнала A_k и продолжительности эксперимента T_R .