

УДК 629.7.017.2

СИСТЕМА КВАЗИОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ

И.С. Жуков

Научный руководитель – к.т.н., профессор Ю.Я. Никулин
Ростовский военный институт ракетных войск имени Главного маршала
артиллерии Неделина М.И.

В докладе рассматривается система квазиоптимального управления, предназначенная для параметрической идентификации регулятора и объекта управления и формирования квазиоптимального управления стохастических и нестационарных объектов управления в ракетно-космической технике.

Система основана на применении метода оценки параметрической и структурной неопределенности системы (определенности управляющих функций) за счет введения дополнительных аппроксимирующих операторов, учитывающих неопределенности, модели движения и формирование составляющей оптимального управления по быстродействию.

Представим движение системы:

$$\dot{x} = f(x, t) + \varphi(x, t)u(v), t \in [t_0, t_x]. \quad (1)$$

Запишем оптимальное модельное движение в виде

$$\dot{x}_m = f(x_m, t) + \varphi(x_m, t)u_m(t) \quad (2)$$

В том случае, когда в момент времени t_0 система двигалась с управлением $v(t_0) = v_0$, обобщенное управление примет вид

$$v_s(t_n) = v_0 + \sum_{j=1}^n u_v^{-1} \Delta u(t_j). \quad (3)$$

Реализация управления (3) приведет к ликвидации рассогласования между модельным оптимальным и измеряемым обобщенным управлениями и, как следствие, к ликвидации рассогласования между процессами (1) и (2), а также к движению системы по оптимальной траектории. Однако будет наблюдаться установившаяся ошибка $\Delta x(t)$, обусловленная переходным процессом на начальном этапе подстройки и ошибкой подстройки обобщенного управления.

Аппроксимирующие операторы u_v могут быть представлены в виде матрицы коэффициентов размера $r \times r$, определяемые на этапе анализа динамических свойств системы.

Система реализована на базе устройства адаптивного управления, в котором применен предложенный метод, позволяющий повысить точность и качество управления структурно неопределенной системой космических аппаратов.