

УПРАВЛЕНИЕ БОЕВЫМ МАНЕВРОМ САМОЛЕТА

Автоматизация управления самолетом при выполнении боевого маневра остается актуальной и сложной задачей. Сложность заключается в том, что необходимо формировать управление движением по пространственной траектории (в шестимерном фазовом пространстве), обеспечивая высокую точность выполнения конечных условий (по положению центра масс самолета и по направлению вектора скорости с заданным модулем).

Все это на фоне высокой скоротечности выполнения маневра и необходимости формирования оптимального (в смысле длины траектории или времени выполнения маневра) управления в реальном масштабе времени.

В области решения задач терминального управления маневренными объектами известен ряд работ, среди которых узкий круг посвящен управлению ЛА, при выведении его в заданное конечное состояние по шести фазовым координатам.

Однако, одни не обеспечивают требуемую точность ориентации вектора скорости, другие используют в качестве функционала «функцию притяжения» в которой выбор весовых коэффициентов – сам по себе большая проблема, поскольку они относятся к разнородным компонентам (координаты центра масс, углы и скорость) и выбор их в большой степени зависит от граничных условий.

Метод формирования управления, рассматриваемый в обеспечивает высокую точность выполнения конечных условий и обладает достаточно высоким быстродействием, однако и он не может формировать оптимальную траекторию.

В докладе рассматривается метод формирования траектории, который базируется на локальном прогнозе, хорошо себя зарекомендовавшем в случае, когда аргументом целевой функции является точка трехмерного однородного пространства.

Особенность метода заключается в том, что текущая плоскость, образованная точкой положения ц.м. самолета и вектором конечной

плоскости, принимается за плоскость маневра, т.е. предполагается, что вектор текущей скорости самолета тоже лежит в текущей плоскости.

В этой плоскости методами аналитической геометрии, строится оптимальная траектория и определяется на ней точка входа в конечный вираж.

В отличие от цитированных работ, в качестве аргумента «функции притяжения» берется не конечная точка, а точка входа в конечный вираж.

Результаты моделирования показали, что текущая плоскость практически в начале формирования траектории становится плоскостью маневра, и сама траектория фактически является оптимальной.

Эти же результаты свидетельствуют о высокой точности выполнения конечных условий, в то же время расчеты значительно упростились.