

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ АВТОПИЛОТА БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА САМОЛЕТНОЙ КОМПОНОВОЧНОЙ СХЕМЫ

Матвеев А. В., Иванов Д. С.

Московский авиационный институт (государственный технический университет),
г. Москва, Россия

Параметрическая оптимизация или выбор коэффициентов автопилота является слабо формализованным и трудоемким процессом. При этом современные тактико-технические требования к проектируемым беспилотным летательным аппаратам (БЛА) все больше расширяют области их применения, что приводит к необходимости программирования коэффициентов автопилота по параметрам полета, например, числу Маха, скоростному напору, высоте и т.д.

Традиционные подходы к выбору коэффициентов автопилота включают синтез регуляторов в изолированных каналах на базе линейных моделей движения БЛА и их дальнейшую коррекцию на нелинейной модели движения аппарата. Однако часто

проектировщик сталкивается с ситуацией, когда коэффициенты, подобранные на основе линеаризованных уравнений движения, не только не обеспечивают регулирования с заданным качеством, но даже устойчивого пространственного движения БЛА с учетом нелинейностей. С дополнительными сложностями сталкиваются разработчики автопилотов БЛА самолетных компоновочных схем, где наиболее эффективным является координированный разворот БЛА, который реализуется при координированном управлении креном и скольжением, в этом случае обычное разделение каналов не применимо. Поэтому на сегодняшний день при выборе коэффициентов автопилота БЛА все большую популярность приобретают оптимизационные подходы.

В качестве объекта исследования в работе рассматривается нетрадиционный класс планирующих беспилотных летательных аппаратов. Цель исследовательской работы – сформировать методику и программный комплекс параметрической оптимизации автопилота БЛА указанного класса.

Ключевыми моментами работы являются: оценка характеристик устойчивости и управляемости БЛА, оптимизация коэффициентов автопилота на основе нелинейной модели пространственного движения и формирование новых видов критериальной функции для оценки качества переходных процессов в каналах управления.

Приводится пример применения методики и программного комплекса для параметрической оптимизации автопилота конкретного планирующего БЛА самолетной компоновочной схемы.

Описанные методика и программный комплекс позволяют автоматизировать и значительно сократить сроки проведения работ по параметрической оптимизации, тем самым, снижая трудоемкость задачи проектирования алгоритмов управления движением летательных аппаратов.