

УДК 629.7.05

СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ УГЛОВЫМ ДВИЖЕНИЕМ МНОГОРЕЖИМНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

© Соколова А.А., Зайцева Н.С., Курылева П.А.

e-mail: anyasokolova@bk.ru

*Казанский национальный исследовательский технический университет
имени А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация*

Актуальность работы обусловлена ростом заинтересованности к созданию беспилотных летательных аппаратов, особенно многорежимных беспилотных летательных аппаратов (БЛА), полет которых происходит в широком диапазоне значений скоростей и высот. Проблема, возникающая при построении систем управления для многорежимных БЛА, заключается в сохранении качества переходных процессов управления при значительных изменениях параметров движения: при постоянстве передаточных чисел наблюдается ухудшение качества управления, а при непрерывном расчете оптимальных передаточных чисел, в том или ином понятии оптимальности, возрастают вычислительные нагрузки на контур управления.

Задачей, на решение которой направлен проект, является создание системы адаптивного управления многорежимными БЛА с неизменным откликом по управлению, независимо от высоты и скорости движения объекта.

Особенностью предложенных методов расчета является простота их технической реализации в реальном режиме времени на борту летательного аппарата.

Неизменность качества управления во всем эксплуатационном диапазоне высот и скоростей обеспечивается расчетом оптимальных передаточных чисел на борту летательного аппарата в реальном режиме времени. В качестве критерия оптимальности построения контуров управления БЛА, обеспечивающих неизменность качества управления в каждом режиме полета самолета, используются интегрально-квадратичные критерии качества. Данный подход является дальнейшим развитием работ научной школы по созданию систем управления, сложившимся в КНИТУ-КАИ.

Авторами создана программа [1] для расчёта оптимальных передаточных чисел канала элеронов (канала крена) на основе сложной интегральной квадратичной оценки для обеспечения управления по углу крена и угловой скорости. Сложная интегральная квадратичная оценка позволяет обеспечить управление углом крена с учетом характеристик привода. Реализация переходных процессов с декрементом затухания, равным 0,707 позволяет обеспечить перерегулирование не хуже 5%, при этом значительно снизив энергетические затраты контура управления по сравнению с переходными процессами без перерегулирования.

Данная работа имеет логическое продолжение, разрабатываемое авторами, в направлении создания численных методов и комплексов программ, обеспечивающих расчет оптимальных передаточных чисел контура управления углом крена в реальном режиме времени средствами бортового радиоэлектронного оборудования: комплексной системой управления и информационно-управляющей системой, устанавливаемые на современные БЛА.

Библиографический список

1. Соколова А.А., Зайцева Н.С. Оптимальное управление углом крена. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017615912, 30 марта 2017г.