

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Небылова Александра Владимировича
на диссертацию Зайцевой Юлии Сергеевны на тему:
«Предотвращение нелинейных колебаний в пилотируемых системах
управления летательными аппаратами», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2.
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

В диссертационной работе решена задача предотвращения нелинейных колебаний пилотируемых летательных аппаратов. Эти колебания относятся к так называемым колебаниям, вызванным летчиком, и представляют собой хоть и редкое, но опасное для экипажа и воздушного судна явление. Автором принимается предположение, что причиной возникновения колебаний является нелинейность электропривода управляющей поверхности типа «насыщение». Помимо этого, результатом решения этой задачи является идентификация параметров модели летчика в процессе управления воздушным судном в продольном направлении. Автором представлены алгоритм определения параметров модели летчика для модели линейной компенсаторной системы, соответствующей нормальному процессу пилотирования, а также для модели нелинейной системы, в процессе возникновения событий колебаний, вызванных летчиком. Работа этих алгоритмов продемонстрирована на примере задач управления углом тангла, высотой полета, приземления воздушного судна по глиссадному маяку и управления при полете строем.

В работе используются строгие математические методы теории автоматического регулирования. Предложенный автором анализ системы «самолет-летчик» с помощью построения бифуркационных диаграмм для выявления областей значений параметров системы, соответствующих колебаниям, является полным и удобным с инженерной точки зрения. Считаю, что разработанный метод после соответствующей доработки может применяться при исследовании колебаний не только самолетов, но и экранопланов, в управлении которых нелинейные эффекты более существенны, чем у самолетов.

Результаты работы, выносимые на защиту, имеют научную новизну и практическую ценность, что подтверждается наличием у автора патента на полезную модель и свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. Основные результаты работы прошли апробацию также на научно-практических конференциях и опубликованы в рецензируемых журналах.

Однако по диссертационной работе есть некоторые замечания:

- подразделу «Критерии оценки пилотажных характеристик» можно было уделить меньше внимания, так как оценка пилотажных характеристик имеет дело с летными испытаниями и устным опросом летчиков, либо с оценкой динамических свойств летательного аппарата отдельно от летчика;
- на стр. 23 используется непонятный термин «псевдопередаточная функция»;
- летательные аппараты по ГОСТу называют воздушными судами;
- в технических приложениях для параметров передаточных функций принято указывать не только числовые величины, но и размерности, что следовало бы учесть в формулах на стр. 64, 74, 75, 84, 85.

По результатам анализа диссертационной работы считаю, что в целом диссертационная работа Зайцевой Юлии Сергеевны «Предотвращение нелинейных колебаний в пилотируемых системах управления летательными аппаратами» представляет собой законченное научное исследование, соответствующее требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 №6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете». Автор работы, Зайцева Юлия Сергеевна, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

А.В. Небылов

Заведующий кафедрой аэрокосмических
измерительно-вычислительных комплексов,
доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ, научная
специальность 05.13.01 «Системный анализ,
системы обработки информации и управления»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения

Адрес: 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67

e-mail: nebylov@aanet.ru

