



N 2436 – 45

ՕԴ՝ հոկտեմբեր 2021

## ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Барсегяна Вани Рафаеловича 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

Диссертационная работа Юлии Сергеевны Зайцевой посвящена актуальной теме исследования: применению математического моделирования, численных методов и комплексов программ в задачах для предотвращения нелинейных колебаний углового движения пилотируемых летательных аппаратов.

Автором получены следующие основные результаты: предложен алгоритм синтеза нелинейного корректирующего устройства для предотвращения колебаний, вызванных летчиком; алгоритм определения параметров модели летчика; программное обеспечение для реализации алгоритмов; получены численные оценки параметров модели пилота на основе предложенных алгоритмов; проведен численный анализ устойчивости модели системы самолет-летчик с нелинейностями типа «люфт» и «насыщение»; представлены модели двух новых псевдолинейных корректирующих устройств.

В диссертации получили развитие приближенные аналитические методы для исследования математических моделей управляемого движения летательных аппаратов. Предложенные алгоритмы моделирования поведения пилота в замкнутом контуре линейной и нелинейной системы основаны на методе условной оптимизации параметров системы. Реализация алгоритмов выполнена в пакете программ MATLAB/Simulink.

Результаты диссертационной работы Ю.С. Зайцевой могут найти практическое применение для задач авиации, связанных с расширением и улучшением методов компьютерного моделирования системы управления полетом. Стоит отметить построение бифуркационных диаграмм для неавтономной нелинейной системы, позволяющих оценить

неблагоприятные области параметров системы для широкого спектра амплитуд и частот входных гармонических сигналов, и отражающие ее колебательный характер.

К представленному тексту диссертации имеются следующие замечания:

1. Обзорная часть практически не содержит сравнительных выводов и комментариев автора по поводу описанных методов анализа и синтеза предотвращения колебаний.
2. В главе 2 автор описывает некоторые нелинейности и методы их исследования, при этом уравнения, описывающие нелинейность типа «люфт» не представлены.

Отмеченные замечания не влияют на теоретическую и практическую значимость диссертации.

Диссертационная работа Зайцевой Ю. С. «Предотвращение нелинейных колебаний в пилотируемых системах управления летательными аппаратами» представляет собой ценное исследование, выполненное на высоком научном уровне, и содержит решение научной проблемы, имеющей существенное значение для предотвращения нелинейных колебаний движения пилотируемых летательных аппаратов.

Диссертация Зайцевой Юлии Сергеевны на тему: «Предотвращение нелинейных колебаний в пилотируемых системах управления летательными аппаратами» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Зайцева Юлия Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

Член диссертационного совета  
Доктор физ.-мат. наук, профессор,  
ведущий научный сотрудник Института механики  
Национальной академии наук Республики Армения



В.Р. Барсегян

« 01 » 11 2021 г.

Подпись д.ф.-м.н., профессора В.Р.Барсегяна заверяю.  
Ученый секретарь Института механики НАН РА, к. ф-м. н.

Л.Л. Даштоян

Контактные данные:  
Республика Армения, г. Ереван, 0019, пр. Маршала Баграмяна, 24Б  
Институт механики Национальной академии наук Республики Армения  
E-mail: barseghyan@sci.am

