

001423



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
МОСКОВСКИЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС  
**“АВИОНИКА”** ИМЕНИ О.В. УСПЕНСКОГО

АО МНПК "Авионика"

Joint Stock Company "AVIONICA" 

ул. Образцова, д. 7, г. Москва, Россия, 127055  
тел.: (495) 771-66-09, факс: (495) 775-36-79

E-mail: avionika@mnpk.ru  
http://www.mnpk.ru

7, Obraztsova. st, 127055, Moscow, Russia  
Phone/Fax: +7 (495) 771-66-09 / (495) 775-36-79

29.11.2017г. № 8-21-62

НА № \_\_\_\_\_ ОТ \_\_\_\_\_

**Ученому секретарю  
Диссертационного совета  
Д 212.125.07  
к.т.н. В.С.Степанову**

125993 г. Москва, А-80, ГСП-3  
Волоколамское шоссе, д.4.  
Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский  
университет)

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Макарина М.А. на тему "Исследование кинематики, динамики и рабочих процессов активной боковой ручки управления самолетом", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Приложение: отзыв на автореферат диссертации, 2 экз.

Заместитель управляющего  
директора, главный конструктор АО  
"МНПК "Авионика" им. Успенского

Абдулин Р.Р.  
ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ  
Вх. № 5 12 2017

УТВЕРЖДАЮ



Зам. управляющего директора,  
главный конструктор  
АО "МНПК "Авионика"  
им. Успенского

Абдулин Р.Р.

" " 2017

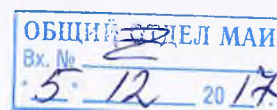
### Отзыв

**на автореферат диссертации Макарина Михаила Александровича на тему "Исследование кинематики, динамики и рабочих процессов активной боковой ручки управления самолетом", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 "Машиноведение, системы приводов и детали машин"**

Представленный автореферат диссертации содержит результаты исследования и совершенствования боковой ручки управления самолетом, которая является органом управления самолетом по тангажу и крену - альтернативой традиционному штурвалу. Показано, что актуальной задачей является разработка активных БРУ, что повышает уровень осведомленности пилотов при одновременном управлении и тем самым повышает уровень безопасности полета. Особое внимание автором уделено разработке конструктивно-кинематической схемы и в результате поиска была найдена наиболее компактная на основе так называемого внутреннего кардана. Преимуществами такой схемы являются малые массогабаритные показатели и отсутствие взаимного влияния каналов управления. Отличительными особенностями конструктивной проработки является применение электромеханических приводов с использованием волновой передачи с телами качения, что делает их статические и динамические характеристики весьма высокими при малых массогабаритных показателях.

Основным достижением автора диссертации является разработка методики проектирования активной БРУ, которая включает в себя обоснование требований к приводной системе БРУ, параметрический синтез и составление комплексной математической модели для исследований статических и динамических характеристик проектируемого изделия.

Разработанная комплексная модель заслуживает отдельного внимания, т.к. она представляет собой математическое описание устройства,



разработанного в среде трехмерного проектирования которое объединено с математическим описанием системы управления и коррекции. Данная модель позволяет исследовать устройство при различных типах входных воздействий и настраивать параметры элементов для получения требуемых динамических характеристик, что подтверждается экспериментальными исследованиями изготовленного макетного образца.

Автореферат диссертации показывает, что автор хорошо владеет современными методами исследований систем, умеет правильно ставить сложные технические задачи и добиваться их решений.

Автореферат диссертации не лишен недостатков. Например, автору следовало бы сравнить структурную надежность типового электромеханического привода с разработанным и примененным в макетном образце. Однако указанный недостаток может быть принят в качестве пожелания для дальнейшей научной работы автора.

В целом автореферат диссертации показывает, что подготовленная Макариным М.А. диссертация выполнена на должном научном уровне. Она имеет важное практическое значение для авиационной промышленности в части электрификации приводных систем управления и эргономики кабины и соответствует требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям.

Автор диссертации, Макарин Михаил Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Зам. управляющего директора  
Главный конструктор,  
начальник сектора ТН-19

Тимофеев Д.С.

Начальник сектора отдела ТО-31

Кравченко А.А.

05.12.2017г. Подпись /