

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чулкова Максима Викторовича
«Разработка новых конструктивных решений для повышения энергетической
эффективности электрогидравлических рулевых приводов и гидросистем
летательных аппаратов», представленной на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности 2.5.13 – «Проектирование,
конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных
аппаратов»

С момента появления первых аэропланов возник вопрос снижения массы летательного аппарата при сохранении его эксплуатационных характеристик. Одним из перспективных путей решения поставленной задачи представляется минимизация массы приводов и систем управления рулевыми поверхностями летательного аппарата. Традиционным путём снижения массы и объёма гидроагрегатов стало повышение номинального уровня давления с 21 МПа до 28 и 35 МПа, но при этом важно предотвратить сокращение ресурса гидроагрегатов вследствие функционирования при повышенном давлении, а также повышения температуры рабочей жидкости в процессе полёта. Для проверки предложенных конструктивно-технологических решений и оптимизации конструктивных элементов необходимо разработать математическую модель тепловых процессов в гидросистеме и провести её валидацию на основе полученных экспериментальных данных. Решение описанных задач способствует повышению обороноспособности страны в виду того, что данные проблемы наиболее актуальны для манёвренных самолетов с неустойчивой аэродинамической компоновкой, к рулевым приводам которых предъявляются требования высокой скорости перемещения выходных звеньев и значительных развиваемых усилий, какими являются большинство

боевых самолётов нашей страны. Применимы полученные инженерно-технические решения, методики и модели и к производству крупногабаритных беспилотных летательных аппаратов – области авиастроения, которая начала развиваться относительно недавно и имеет высокий потенциал внедрения в различные отрасли народного хозяйства.

Вышеперечисленные положения определяют **актуальность темы диссертационной работы** Чулкова Максима Викторовича.

При выполнении работы были использованы современные **методы исследования**: создание математических и имитационных моделей процессов в гидравлических системах и агрегатах в статической и динамической постановке, а также решение уравнений численными методами в программных пакетах Matlab-Simulink, Mathcad.

Научная новизна работы состоит в том, что в ней:

- разработана новая математическая модель тепловых процессов в гидросистеме самолета с учётом изменения нагружения гидроприводов системы управления полётом при различных углах и скоростях отклонения рулевых поверхностей, при изменении высоты и скорости полёта и с учётом режима работы блока питания гидросистемы;

- реализован алгоритм функционирования блока управления приводом рулевой поверхности и изменения структуры золотникового гидрораспределителя в зависимости от величины и направления нагрузки, действующей на выходное звено привода, и от давления нагнетания;

- реализован алгоритм управления режимом работы гидравлического блока питания автономного гидропривода с адаптивностью под внешнюю нагрузку.

Практическая значимость диссертации заключается в разработке инженерных методик расчёта массы структуры энергообеспечения гидроприводов в хвостовой части пассажирского самолета при помощи

электроприводных насосных станций и оценки в первом приближении изменения температуры рабочей жидкости гидросистемы в течение полёта. Предложены структура электрогидравлического привода и алгоритм управления приводом, предназначенные для снижения нагрева рабочей жидкости при дросселировании в золотниковом гидрораспределителе привода в случае воздействия внешней помогающей нагрузки на шток гидроцилиндра и структура автономного гидропривода, содержащего блок питания на базе насосной станции с адаптивной подстройкой номинального давления к внешней нагрузке на гидропривод и двухкаскадный золотниковый гидрораспределитель с электромеханическим преобразователем типа «линейный электродвигатель» в первом каскаде усиления.

Можно сделать следующие замечания:

1. В автореферате диссертации недостаточно раскрыта теоретическая значимость работы.
2. Одной из важнейших эксплуатационных характеристик системы летательного аппарата является её надёжность. При этом введение в её конструкцию новых элементов, включая модуль адаптивного регулирования давления, непременно окажет влияние на надёжность как модифицируемой системы, так и всего летательного аппарата. Степень данного влияния не проанализирована в автореферате диссертации.


Однако эти замечания **не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.**

Диссертационная работа Чулкова Максима Викторовича имеет научную и практическую ценность и представляется законченным научным исследованием, выполненным на актуальную тему.

Считаю, что представленная работа удовлетворяет критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и установленным

Положением о присуждении учёных степеней, утверждённым Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор, Чулков Максим Викторович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13 – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов».

Ведущий конструктор сектора
конструирования наземных систем
Филиала АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга,
кандидат технических наук

 А.О. Штокал
25.09.2024 г.

Подпись Александра Олеговича Штокала заверяю:

Директор Филиала
АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга



П.В. Середин

Домашний адрес: 248001, РФ, г. Калуга, ул. Плеханова, д. 43, кв. 10

Рабочий телефон: +7 (930) 753-01-15

Личный телефон: +7 (920) 611-87-99

E-mail: cuauthemoc1@yandex.ru