

О Т З Ы В

научного руководителя о диссертационной работе

Иванова Артема Викторовича

«Технология комплексных полунатурных исследований систем автоматического управления соосных винтовентиляторов турбовинтовентиляторных двигателей»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Работа Иванова А.В. посвящена решению актуальной проблемы повышения эффективности процесса создания систем автоматического управления (САУ) соосных винтовентиляторов (СВВ) и воздушных винтов (ВВ). В своей работе диссертант показывает значимость проведения полунатурных испытаний САУ, где САУ представлена в натурном виде, а параметры газотурбинного двигателя и воздушного винта рассчитываются математической моделью (ММ). Диссертация посвящена повышению адекватности и качества полунатурного моделирования за счет применения современных методов моделирования параметров работы ГТД, что позволяет синтезировать оптимальные законы управления воздушными винтами и соосными винтовентиляторами на различных режимах работы двигателя, оценить запасы устойчивости САУ, отработать алгоритмы функционирования при отказах элементов конструкции двигателя и его систем, в том числе, невозпроизводимых в эксплуатации ввиду их опасности. Содержание работы, в целом, традиционно для нашего университета.

В диссертации Иванова А.В. новым является разработка методики полунатурных испытаний САУ воздушных винтов и соосных винтовентиляторов, позволяющей замкнуть каналы управления на математическую модель ГТД и проверить работу САУ на установившихся и неустойчивых режимах, что способствует повышению качества проектирования, более детальному и всестороннему анализу работы СВВ, ВВ, и турбовинтовентиляторного (ТВВД) двигателя в целом.

Работа выполнена при тесном сотрудничестве с разработчиками ВВ и СВВ, разработчиками гидромеханических САУ ТВВД, разработчиками СПМ в лице ПАО «НПП «Аэросила». Одним из результатов данного сотрудничества является использование разработанной методики на стендах полунатурного моделирования в ПАО «НПП «Аэросила» для испытания САУ СВВ СВ-27.

В процессе работы над диссертацией Иванов А.В. внес значительный вклад в создание стенда полунатурного моделирования 311ПР ПАО «НПП «Аэросила». Диссертантом лично разработаны программные модули графических интерфейсов стенда, программные модули системы для анализа и постобработки результатов испытаний, программный модуль конфигурирования систем стенда, математические модели аэродинамических характеристик СВВ СВ-27; разработана, реализована, идентифицирована и внедрена в стенд нелинейная термодинамическая поузловая математическая модель двигателя Д-27.

Основные результаты, полученные в диссертации:

- разработана технология проведения полунатурных испытаний САУ соосных винтовентиляторов в замкнутых на поузловую ММ двигателя каналах управления;

- разработана, реализована и идентифицирована поузловая нелинейная термодинамическая ММ ТВВД Д-27, позволяющая моделировать работу двигателя в широком диапазоне внешних условий;

- выполнена апробация разработанной поузловой нелинейной ММ ТВВД Д-27 на стенде полунатурного моделирования 311ПР разработки ПАО «НПП «Аэросила»;

- концепция поузлового (поэлементного) представления разработанной нелинейной ММ ТВВД Д-27 стала прототипом при создании поузловой нелинейной ММ двигателя ТВ7-117СТ, примененной в составе ММ силовой установки самолета Ил-112В, в составе стенда полунатурного моделирования для испытаний ВВ АВ112 и его САУ, в составе комплексных тренажеров самолета КТС-112В и ПТС-112В совместно с ММ АВ112 и ММ САУ для подготовки летного состава и отработки им сложных ситуаций;

- технология полунатурных испытаний САУ винтовентиляторов (воздушных винтов) в замкнутых на поузловую ММ ТВВД каналах управления позволяет до начала проведения натурных испытаний на моторном стенде и самолете синтезировать оптимальные законы и алгоритмы управления силовой установки на различных режимах работы, оценить запасы устойчивости САУ, построить статические и динамические характеристики винтовентилятора и агрегатов САУ, отработать алгоритмы функционирования агрегатов САУ при отказах элементов конструкции ТВВД и его систем, своевременно выявить системные ошибки при проектировании САУ, выявить скрытые дефекты в опытных и серийных изделиях.

Иванов А.В. докладывал об основных результатах научной работы на профильных научно-технических конференциях в ЦИАМ, МАИ, ВУНЦ ВВС ВВА и других организациях. Основное содержание диссертации опубликовано в 11 работах (статьи и тезисы).

В процессе работы над диссертацией Иванов А.В. проявил себя талантливым научным работником, способным решать новые проблемы управления и моделирования. Особо следует отметить высокую степень самостоятельности при постановке и решении новых задач. Иванов А.В.

Учитывая изложенное, считаю, что Иванов А.В. сформировался как ученый, его работа соответствует требованиям к кандидатским диссертациям по специальности 05.07.05, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Кандидат технических наук, доцент,
Заведующий кафедрой «Технология
производства авиационных двигателей»
Ступинского филиала ФГБОУ ВО
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)»

С.В. Бабин
06.11.18

Бабин Сергей Васильевич

Подпись Бабина Сергея Васильевича удостоверяю
Директор Ступинского филиала ФГБОУ ВО
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)»



В.Н. Уваров
06.11.2018

Уваров Виктор Николаевич