

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Титова Юрия Алексеевича на тему

«Адаптивные нечеткие устройства систем управления с гарантированной устойчивостью»

на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

Диссертационная работа Титова Ю. А. посвящена решению **актуальной** научно-технической задачи – разработке новых алгоритмов и средств управления воздушно-реактивными двигателями (ВРД). Разработка **новых** высокоэффективных систем управления ВРД является труднейшей задачей вследствие ряда особенностей ВРД как сложного объекта управления. К таким особенностям следует отнести следующие:

- многорежимность работы со значительным диапазоном изменения регулируемых параметров и возмущающих воздействий;
- высокие требования к обеспечению точности статических и динамических характеристик;
- значительным количеством и уровнем дестабилизирующих воздействий (температурных, вибрационных и пр.) как на узлы ВРД, так и на регуляторы и элементы системы управления;
- необходимость учета изменения характеристик ВРД в процессе эксплуатации.

Все это обуславливает **обоснованность** подхода автора диссертации к представлению ВРД как недетерминированного объекта со множеством неопределенностей, затрудняющих построение его адекватной математической модели, что требует применения сложных адаптивных алгоритмов управления. В целях оптимизации последних диссертантом разработаны **новые** оригинальные методы, основанные на интеграции адаптивного и нечеткого управления, причем в основе такой интеграции лежит алгоритм нечеткого управления, а модуль адаптации встроен в структуру фаззификатора нечеткого регулятора. **Достоверность** теоретических и экспериментальных результатов работы не вызывает сомнения.

Тема диссертации полностью **соответствует** научной специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления. Автор имеет **значительное количество публикаций** по теме диссертационной работы, включающих 5 работ в ведущих рецензируемых научных изданиях, 2 работы в изданиях, индексируемых в международной базе цитирования Scopus, 10 патентов.

В качестве **замечаний** следует отметить нечеткое оформление рисунков автореферата, затрудняющих восприятие и понимание иллюстративного материала.

В целом диссертационная работа является **законченным научным исследованием**, результаты которого имеют существенное значение для развития современной методологии разработки систем управления ВРД. Разработанные методы синтеза адаптивных нечетких регуляторов позволяют значительно повысить эффективность и качество регулирования двигателями по сравнению с существующими системами управления. Это имеет важное значение для повышения эффективности авиационных и наземных газотурбинных установок.

Считаю, что диссертационная работа *удовлетворяет п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Титов Юрий Константинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Согласен на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Титова Ю. К. и на их дальнейшую обработку.

Профессор
автоматических
энергетических установок
ВО «Самарский национальный
исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»,
доктор технических наук,
профессор
443086 г. Самара, ул. Московское
шоссе, д. 34
89277169785

кафедры
систем

/Крючков Александр Николаевич/

«04» декабря 2019г.

