

В диссертационный совет Д ПНИПУ.05.04
на баз ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический университет»
614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29

Отзыв

на автореферат кандидатской диссертации Титова Ю.К. на тему «Адаптивные нечеткие устройства систем управления с гарантированной устойчивостью», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 - Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Диссертационное исследование посвящено актуальной научной задаче – разработке адаптивного нечеткого управления с гарантированной устойчивостью для повышения качества переходных процессов и надежности воздушно-реактивных двигателей (ВРД). Автором диссертации проведен анализ систем управления ВРД с целью внедрения адаптивных устройств нечеткого управления, где в качестве аппроксиматоров рассматривает два варианта реализации: сеть *Anfis* и нечеткий регулятор. Показано, что специализированная сеть *Anfis* с применением полиномов Сугено не отвечает требованию жесткого реального времени из-за необходимой настройки комбинированным методом и не применим в РЭД. Разработанный нечеткий регулятор на элементах нечеткой логики не требует настройки и применим для управления ВРД как в статике, так и в динамике. Нечеткий регулятор содержит фаззификатор для преобразования четкой информации в нечеткую и дефаззификатор, преобразующий нечеткую информацию в четкую информацию с помощью метода разности площадей. Основным недостаток нечеткого регулятора его неадаптивность автор диссертации устранил применением метода последовательного обучения с применением рекуррентной формулы. Вновь разработанный адаптивный нечеткий регулятор на примере контура частоты вращения свободной турбины ВРД подтвердил свою работоспособность.

Для исследования фильтрующих свойств ВРД автор диссертации впервые применил теорию чувствительности и разработал методику количественной оценки инерционности ВРД с целью коррекции помехозащищенности в контурах САР. Разработанный датчик инерционности является адаптивным и обеспечивает коррекцию режекторного фильтра во всех режимах работы ВРД. Коррекция вводится в фильтры низких и верхних частот, которые включены параллельно. В случае снижения фильтрующих свойств ВРД при его эксплуатации заданную помехоустойчивость в САР обеспечит адаптивный режекторный фильтр данного контура.

Для исследования робастной устойчивости контуров управления ВРД автор диссертации применил модифицированный критерий, согласно

которому вводится «запретная» область, куда не должен заходить годограф разомкнутой системы. Если дрейфующий годограф разомкнутой системы будет касаться запретной области, то теоретически система будет находиться на границе устойчивости, а практически – нет. Выбор параметров «запретной» области позволяет задавать гарантированный запас устойчивости как по модулю, так и по фазе.

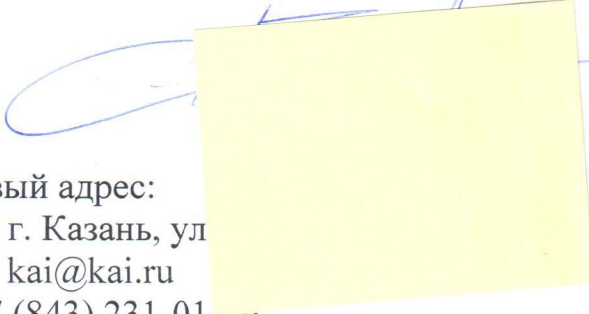
По автореферату имеются следующие замечания:

1. Пояснить возможность применения адаптивного нечеткого регулятора в других контурах управления ВРД.

2. Пояснить пределы задания запретной области для гарантируемого запаса устойчивости ВРД.

Отмеченные выше замечания не снижают достоинства диссертационной работы. Считаю, что диссертация Титова Ю.К. представляет законченную научно-исследовательскую работу, выполнена на высоком научно-техническом уровне, а Титов Ю.К. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Доцент кафедры
машиностроения
и информационных технологий,
Лениногорский филиал КНИТУ-КАИ, к.техн.наук

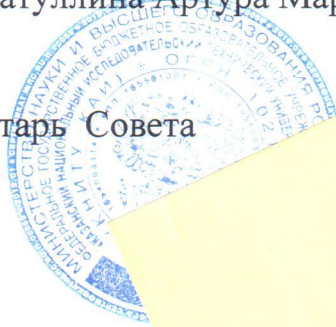


Сагдатуллин Артур Маратович

Почтовый адрес:
420111 г. Казань, ул.
E-mail: kai@kai.ru
Тел: +7 (843) 231-01-09

Подпись Сагдатуллина Артура Маратовича удостоверяю.

Ученый секретарь Совета
Университета



Ф.А. Жестовская