

DOI: 10.25728/avtprom.2024.09.08

С.А. Сторожев, А.А. Южаков (ФГАОУ ВО «ПНИПУ»)

Адаптация логико-динамической системы автоматического управления газотурбинного двигателя к изменяющимся условиям эксплуатации

Рассматривается логико-динамическая система автоматического управления авиационным газотурбинным двигателем, содержащая селективирующее устройство, которое формирует управляющее воздействие путем выбора одного из каналов управления с помощью многозначной логики. Предлагается замена многозначной логики на нечеткую в селективирующем устройстве с учетом адаптации к изменяющимся условиям эксплуатации газотурбинного двигателя. Представлен блок адаптации, который формирует сигнал, сдвигающий терм-множества по горизонтали. Для описания выхода адаптивного нечеткого группового регулятора применяется метод взвешенного среднего значения каналов управления. Приведены результаты экспериментов.

Ключевые слова: авиационный газотурбинный двигатель, логико-динамическая система автоматического управления, селектор, блок адаптации, адаптивный нечеткий групповой регулятор.

Сторожев Сергей Александрович - канд. техн. наук, доцент кафедры "Автоматика и телемеханика",
Южаков Александр Анатольевич - д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой "Автоматика и телемеханика", ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

Список литературы

1. Ахметгалеев И. И. Об одном виде двумерных систем с переменной структурой // Электронные узлы систем контроля и управления летательных аппаратов: Вып. 51. – Уфа: УАИ, 1974. – С. 94-100.
2. Гуревич О.С., Гольберг Ф.Д., Селиванов О.Д. Интегрированное управление силовой установкой многорежимного самолета. Под общ. ред. О. С. Гуревича. – М. Машиностроение, 1993. – 304 с.
3. Добрынин А. Н. Устройства, обеспечивающие исключение совместной работы нескольких регуляторов в гидромеханических системах ТРД // Автоматическое регулирование двигателей летательных аппаратов: Тр. № 519. Вып. 13. – ЦИАМ, 1972. – С. 106-125.
4. Петунин В.И. Синтез логико-динамических систем автоматического управления газотурбинными двигателями на основе согласования и адаптации каналов управления: автореферат диссертации д-ра техн. наук: 05.13.01. – Уфимский гос. авиационный техн. университет, Уфа, 2011 – 332 с.
5. Гинзбург С. А. Математическая непрерывная логика и изображение функций – М.: Энергия, 1968. – 136 с.
6. Гостев В.И. Нечеткие регуляторы в системах автоматического управления. – К.: Радиоматор, 2008. – 972 с.
7. Южаков А.А., Сторожев С.А. Нечёткий групповой регулятор системы автоматического управления подачей топлива в камеру сгорания газотурбинного двигателя // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – 2022. – № 2(54). – С. 34-46.

Storozhev S.A., Yuzhakov A.A. Adaptation of logic-dynamic automated control system of a gas turbine aircraft engine to changing operating conditions

The paper discusses a logic-dynamic automated control system for a gas turbine aircraft engine. The system includes a selecting device, which develops a control action by choosing a control channel from several ones by means of multivalued logic. The authors propose to replace multivalued logic with in the selecting device with the fuzzy one, for better adaptation to the engine's changing operating conditions. The adaptation module, which develops a signal for horizontal shifts of term sets. The weighted average of control channel values is used for describing the adaptive fuzzy controller's output. Experimental results are included.

Keywords: gas turbine aircraft engine, logic-dynamic automated control system, selector, adaptation block, adaptive fuzzy group controller.