

Филатов Сергей Алексеевич, начальник лаборатории, sfilatov@niime.ru.
Семенов Святослав Федорович, ведущий инженер-конструктор, svsemenov@niime.ru.

Максимов Александр Константинович, инженер-конструктор 1 категории, amaksimov@niime.ru.

Попов Антон Вадимович, ведущий инженер-конструктор, anpopov@niime.ru.

УДК 629.7.054.03; 621.396.24

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ МАЛОГАБАРИТНЫМИ ГАЗОТУРБИНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ

А.А. Зайцев

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: газотурбинный двигатель, блок управления, преобразователь, управление.

Рост популярности малогабаритных газотурбинных двигателей с тягой от нескольких килограмм при создании беспилотных летательных аппаратов до десятков и сотен кВт в энергетических комплексах, наряду с развитием аддитивных технологий, сделало актуальной задачу разработки как новых силовых установок, так и их систем управления.

При этом возникает потребность в проведении испытаний с многократными запусками для определения рабочих характеристик двигателей, их доводки, а также отработки схмотехнических решений и законов управления систем управления на различных режимах работы. При этом обороты ротора могут достигать более 160000 об/мин, что сопровождается как интенсивным звуком, так и возможностью аварийной ситуации с разрушением механических узлов. Необходимо обеспечить безопасное проведение испытаний в боксе с возможностью дистанционного управления режимами работы и контролем параметров испытуемого двигателя.

Целью настоящей работы является разработка дистанционной системы управления малогабаритной силовой установкой.

В качестве среды передачи данных выбрана радиоканальная связь. Выбор обусловлен исходя из того, что в беспилотных системах изначально предполагается такой формат управления, а в наземных стационарных установках радиосвязь эффективнее прокладки жгутов к пульту управления.

В качестве аппаратного решения выбраны радиомодули, обеспечивающие дуплексную связь на скоростях до 250 кб/с в безлицензионном ISM диапазоне на частоте 433 МГц. Мощность

передатчика обеспечивает устойчивую связь на большом расстоянии даже через несколько стен помещения.

Пульт управления, с рукояткой задатчика тяги и интегрированным радиомодулем под управлением микроконтроллера, обеспечивает возможность ручного задания оборотов (тяги) в приемном канале, а также может выступать в качестве радиомодема при подключении к компьютеру с программным обеспечением, реализующим виртуальные приборы.

Приемный тракт выполняется независимо от системы управления двигателем и, в соответствии с приходящим кодом, формирует на выходе микроконтроллера импульсы переменной длительности 1000...2000 мкс, эквивалентно серийной аппаратуре радиоуправления. В свою очередь блок управления измеряет входной сигнал переменной длительности и регулирует массовый расход топлива, выводя обороты двигателя на заданный режим.

В свою очередь блок управления может быть подключен по одному из последовательных интерфейсов и посредством радиомодема передавать телеметрию с набора датчиков на виртуальные приборы специализированного программного обеспечения.

Разработан протокол обмена между задатчиком и исполнительным блоком. Он также позволяет задавать временные параметры циклограммы запуска двигателя и выполнять отработку этого ответственного этапа без необходимости перепрограммирования управляющего микроконтроллера системы управления.

Работа выполняется в рамках программы Приоритет 2030.

Зайцев Александр Анатольевич, к.т.н., доцент, zaycev.aa@ssau.ru.

УДК 620.179.18; 620.1.051

РАЗРАБОТКА СТЕНДА КОНТРОЛЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК HONEYWELL

Л.Р. Зайцева, А.А. Зайцев

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: вспомогательная силовая установка, блок управления, контроль, испытания, реверс-инжиниринг.

Одним из важных элементов самолета является вспомогательная силовая установка (ВСУ), являющаяся резервным источником электроэнергии на борту воздушного судна и источником сжатого воздуха, потребляемого для запуска маршевых двигателей, системой кондиционирования. В условиях санкционной политики остро встал вопрос разработки средств технического обслуживания и контроля параметров эксплуатируемых изделий зарубежных производителей.