

## ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ АВИОНИКИ

Галкин П.В.

Научный руководитель – к.т.н., проф. Ключник И.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки,14, каф. ПЭЭА, тел. (057) 702-14-94)

E-mail: galkinletter@ukr.net

This paper provides an analysis of embedded avionics control systems. New technical solutions for building fault-tolerant computing systems include the “full connected network” and “double star” topologies. Flying sensor networks can be used as auxiliary systems for aviation.

В данной работе дается анализ встраиваемым системам управления авионики. В работе [1] рассмотрены перспективные направления развития комплексов бортового оборудования, построенных на принципах интегрированной модульной авионики. Принципы сетевой организации бортовых цифровых вычислительных систем, распространенные сегодня на практике, основываются на базе сетевой топологии «двойная звезда» и «общая шина», что не отвечает основным требованиям сетевой организации, предъявляемым к вычислительным системам перспективных летательных аппаратов согласно концепции интегрированной модульной авионики. К новым техническим решениям для построения отказоустойчивой вычислительных систем, относится использование смешанной топологии, которая совмещает в себе элементы двух известных топологий «полносвязная сеть» и «двойная звезда» [2]. Современные решения для контроля и мониторинга систем управления самолётом (Flight Control System) – сложный программно-аппаратный комплекс построенный по принципу Fly-by-Wire (FBW) (рис 1).

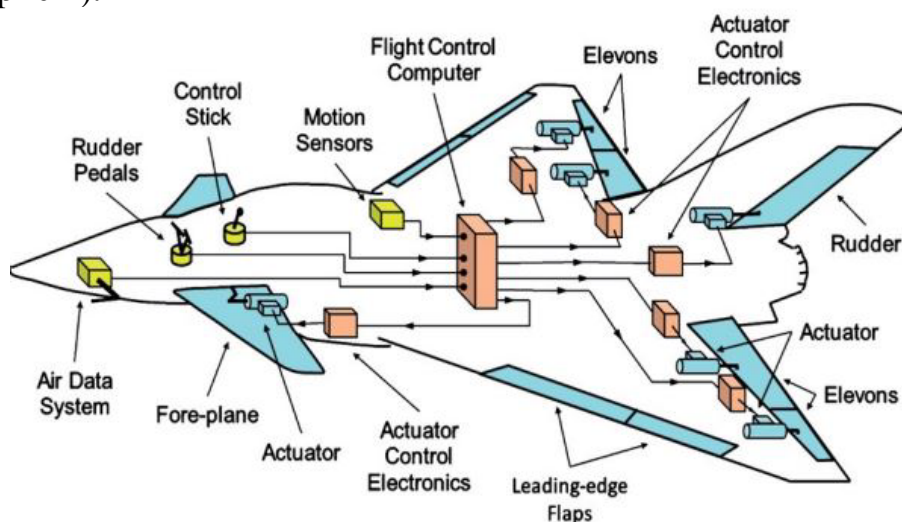


Рис. 1 – Программно-аппаратный комплекс Flight Control System на базе Fly-by-Wire подхода

В качестве центрального ядра встроенной системы управления на самолете применяют Flight Control Computer, который является бортовой

цифровой вычислительной машиной (БЦВМ) или сокращенно бортовым компьютером. Отличие БЦВМ от различных специализированных вычислителей и блоков обработки данных в том, что БЦВМ имеют общепринятую для компьютеров структуру. Более простые одноплатные компьютеры, приведенные в публикации [3], получили распространение лишь для отслеживания самолётов, которые оборудованы ADS-B-транспондером. Во время всего полёта такой транспондер, примерно каждую секунду, генерирует и отправляет в эфир (на частоте 1090 МГц) широкополосное, открытое радиосообщение, в котором содержатся актуальные на момент отправления данные – свои точные координаты (определённые с помощью GPS), свою текущую скорость, высоту и другую информацию. Как вспомогательные системы для авиации могут применяться летающие сенсорные сети [4]. В тоже время остается актуальным вопрос приема сигнала малого уровня при высоком уровне помех [5]. Встроенные операционные системы реального времени поддерживают работу самолетов, поездов, автомобилей, а также заводского оборудования. В основе их работы лежит четкий детерминизм гарантия того, что в нужное время или при возникновении определенного события система среагирует на него.

#### **Список использованной литературы**

1. Чуюнов Г. А., Косьянчук В. В., Сельвесюк Н. И. Перспективы развития комплексов бортового оборудования на базе интегрированной модульной авионики //Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2013. – №. 3 (140), С. 55-62.
2. Книга Е. В., Жаринов И. О. Принципы построения комбинированной топологии сети для перспективных бортовых вычислительных систем //Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2013. – №. 6 (88), С. 92-97.
3. Galkin P., Golovkina L., Klyuchnyk I. Analysis of Single-Board Computers for IoT and IIoT Solutions in Embedded Control Systems //2018 International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T). – IEEE, 2018. – С. 297-302.
4. Галкін П. В., Головкина Л. В. Моделі взаємодії літаючих бездротових сенсорних мереж з системами авіоники / П.В. Галкін, Головкина Л. В. // Проблеми розвитку глобальної системи зв'язку, навігації, спостереження та організації повітряного руху CNS/ATM: тези С. 78.
5. П.В. Галкин, Л.В. Головкина, Д.В. Карловский Пути решения проблемы приема сигнала малого уровня при высоком уровне помех // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2008». Том 4. Технические науки – Одесса: Черноморье, 2008, С. 38-44.