

Отзыв

научного руководителя о диссертационной работе Хакимова Дмитрия Валерьевича «Автоматизация проектирования структуры функций комплексов бортового оборудования, построенных на принципах интегральной модульной авионики» представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность)

Комплексы бортового оборудования (КБО) на основе концепции интегрированной модульной авионики (ИМА), пришедшие на смену традиционной федеративной архитектуре, являются следующим шагом в развитии авиационного приборостроения и неразрывно связаны с созданием новых типов летательных аппаратов, которые обладают улучшенными летными характеристиками, к которым предъявляются повышенные требования по надежности и унификации структурных элементов. Внедрение новой архитектуры комплексов изменяет состав проектных задач. Т.к. архитектура ИМА позволяет реализовать принцип независимости программной платформы комплекса от аппаратной, то в процессе проектирования появляется необходимость построения и оптимизации структуры функций комплекса. Целью построения структуры функций КБО является не только обеспечение требуемого уровня функциональности, но и достижение высоких эксплуатационных характеристик комплекса в целом.

Диссертация Хакимова Д.В. направлена на создание методов повышения эффективности разработки КБО строящихся на основе архитектуры ИМА на ранних стадиях процесса проектирования, методов построения и оптимизации структуры функций КБО ИМА, а также систем автоматизированного проектирования для построения и оптимизации структуры функций КБО ИМА.

Диссертантом получены следующие основные результаты:

1. Для достижения максимальных преимуществ структуры ИМА разработан метод проектирования, который позволяет оптимизировать структуру функций комплекса и гарантировать его соответствие требованиям качества и отказобезопасности. Для решения данной задачи предложено использовать концепцию иерархического превосходства структуры функций над структурами ПО и АО. Проведен анализ моделей процесса проектирования авионики в соответствии с руководствами Р-4754 и Р-4761, этапа эскизного проектирования изделия, этапа формирования требований процесса оценки безопасности и этапа верификации процесса оценки безопасности, который показал, что проектирование структуры функций КБО должно является промежуточной процедурой между процессами анализа ТЗ и анализа безопасности и процессом схемотехнического проектирования изделия.

2. Построена модель процесса проектирования КБО ИМА, в которой процесс проектирования структуры функций выделен в отдельную процедуру, что позволило формализовать и типизировать ее, предложить математическое описание и алгоритм реализации, сформировать требования по применению методов повышения надежности и отказобезопасности выполнения функций на ранних стадиях проектирования и дальнейшую разработку КБО производить с учетом данных требований.

3. Разработана графовая модель структуры функций КБО, которая связывает множество входных и выходных параметров функций и их групп, необходимые для их реализации вычислительные мощности, нагрузку на сеть передачи данных и позволяет определять для АО КБО: необходимое количество вычислительных модулей; УТП каждого модуля; количество передаваемых по сети передачи данных параметров; для ПО КБО: перечень функций, которые требуется реализовать в рамках одного вычислительного модуля, уровень гарантий проектирования программного модуля.

4. Разработан общий алгоритм построения структуры функций КБО, который позволяет реализовать данный процесс при проектировании КБО в формате ИМА и решить оптимизационную задачу. Разработаны частные алгоритмы минимизации количества функций в структуре и формирования групп функций. Полученные алгоритмы послужили основой для разработки средств автоматизации выполнения процедуры проектирования и оптимизации структуры функций КБО ИМА.

5. Проведено исследование разработанных моделей и алгоритмов построения структуры функций КБО, определен характер зависимости характеристик аппаратного обеспечения комплекса от характеристик сформированной структуры функций; зависимость общей оптимальности структуры функций от количества передаваемых в структуре параметров и количества формируемых в структуре групп функций.

Диссертационная работа представляет собой законченное исследование, выполненное в рамках опытно-конструкторских работ в АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения» и ООО Научно-производственное предприятие «Цифровые радиотехнические системы» г. Санкт-Петербург, являющееся решением важной научно-технической задачи. Результаты работы в полной мере опубликованы в рецензируемых изданиях из перечня ВАК и апробированы на всероссийских научно-технических конференциях.

В ходе работы над диссертацией Хакимов Д.В. самостоятельно ставил и решал научные задачи, проявил себя как самостоятельный и инициативный исследователь, который оперативно и качественно выполнял поручения научного руководителя, добросовестно относился к проведению диссертационного исследования.

Считаю, что диссертационная работа Хакимов Д.В. является законченным научным исследованием и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор, Хакимов Дмитрий Валерьевич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность)

Д. т. н., доцент, заведующий кафедрой «Измерительно-вычислительные комплексы» Ульяновского государственного технического университета»

 С.К. Киселев