

АРХИТЕКТУРЫ С ЛОГИЧЕСКИМ ПЕРЕПЛЕТЕНИЕМ В РЕКОНФИГУРИРУЕМОЙ СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ БОРТОВОГО КОМПЛЕКСА УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

Л.В. Савкин

ПАО «Радиофизика», г. Москва

Целью работы является разработка и исследование способов повышения надежности функционирования ранее предложенной [3] реконфигурируемой системы контроля и диагностики (СКД) бортового комплекса управления (БКУ) космического аппарата (КА).

Ключевой особенностью реконфигурируемой СКД является аппаратная реализация контрольно-диагностических алгоритмов БКУ КА на базе выделенных фрагментов реконфигурируемого вычислительного поля (РВП), предусматривающая возможность восстановления вышедших из строя контролируемых промежуточных участков обработки вектора управляющей информации БКУ \bar{Y} путем формирования «замещающей» аппаратной архитектуры в РВП СКД. Реализация последнего, в свою очередь, основана на различных способах формирования единого РВП на базе ПЛИС класса FPGA: мультимикроконвейерные и мультимакроконвейерные схемы [2], принцип вложенных матричных наборов, открытые масштабируемые архитектуры и др.

В качестве основного способа повышения надежности реконфигурируемой СКД предложено построение диагностических каналов в РВП по принципу избыточных аппаратных архитектур, реализующих логику с переплетением [1].

Архитектуры диагностических каналов реконфигурируемой СКД БКУ КА с логическим переплетением представляются в виде избыточных логических схем, где ошибки в одном слое корректируются в этом же или в следующем слое логических элементов [1], в качестве которых выступают конфигурируемые логические блоки (КЛБ) ПЛИС.

Приводятся результаты исследования фрагментов РВП СКД, способных исправлять однократные и двукратные ошибки логико-арифметических операций в каждом из слоев обработки контрольно-диагностической информации.

Предложен способ построения диагностического канала с логическим переплетением в РВП СКД, использующий алгоритм сравнения выходных данных с автоматической регистрацией одиночных ошибок в логических слоях. Исследуются способы адаптивной реконфигурации как логических слоев, так и буферных участков РВП, отведенных для функционального сопряжения выделенных фрагментов РВП СКД.

Проводится сравнительный анализ возможных вариантов аппаратного построения в РВП СКД каналов обработки диагностической информации, использующих многослойную логику с переплетением.

Литература

1. *Иьуду К.* Надежность, контроль и диагностика вычислительных машин и систем: Учеб. Пособие для вузов по спец. «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». - М.: Высш. Шк., 1989.-216 с.

2. *Каляев И.А., Левин И.И., Семерников Е.А., Шмойлов В.И.* Реконфигурируемые мультимикроконвейерные вычислительные структуры /Изд. 2-е, перераб. и доп. / Под общ. Ред. *И.А. Каляева.* - Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2009. – 344 с.

3. *Савкин Л.В., Шириаков А.Е., Новичков В.М.* Построение реконфигурируемой системы функционального контроля и диагностики бортового комплекса управления космического аппарата. Авиакосмическое приборостроение, №6, 2015. с. 8-13.