

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ СЛОЖНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫХ АВТОМАТОВ

В связи с постоянным развитием техники, минимизацией компонентов и увеличением роли программирования в различных областях производства наблюдается тенденция повышения сложности электротехнического оборудования (ЭТО) летательных аппаратов. Это приводит к тому, что специальная контрольно-испытательная аппаратура и схемы контроля начали терять свою ключевую роль и стали переходить в разряд вспомогательных средств. Основным инструментом отыскания неисправностей становятся диагностические программы.

Бортовое ЭТО представляет собой последовательностные машины, которые можно рассматривать как конечные автоматы (набор конечных автоматов), так как автомат. значения выходов (Z) которого зависят не только от значений входов (X) в данный момент времени, но и от его состояния. называется последовательностным (многотактным) или автоматом с памятью. Проблема автоматизированного контроля бортового ЭТО связана с автоматизацией операций оценки технического состояния на базе универсальных гибких систем автоматического контроля (САК), т.е. систем, алгоритм функционирования которых известен и существенно зависит от соответствующей математической модели процесса контроля объектов производства. Построение такой модели по сути дела сводится к переводу имеющегося специального описания (принципиальные схемы объектов контроля и испытаний) на язык математических символов и соотношений.

Процесс контроля состояния объекта производства есть процесс управления этим объектом по определённой программе. Синтез таких программ для САК является решением конкретных задач управления.

Как правило, точные методы построения тестов используют модель абстрактного конечного автомата. Достоинством методов, использующих эту модель, является высокая степень полноты контроля неисправностей. К недостаткам этих методов следует отнести большую длину получаемых тестов вследствие широты класса проверяемых неисправностей, необходимость построения автоматной модели устройства (что является непростой задачей) и, кроме того, невозможность использования информации о структуре устройства.

Аналитической основой контроля, испытаний и диагностики состояния

последовательностных автоматов является теория конечных автоматов, применение которой позволяет классифицировать состояние объекта диагностики и, как следствие, построить процесс оценки состояния в виде диаграммы теста. Существующие методы построения тестов (генерирование, отбор и их моделирование) напрямую не применимы не только для бортовых систем, но и для электросборок большого размера.

Для создания автоматизированной системы контроля необходимо пользоваться достаточной широкой теоретической базой в области теории автоматов, и теорией решения задач для автоматического управления системой контроля в различных ситуациях. С помощью теории решения задач вырабатывается стратегия управления, т.е. с самого начала решается, какое управление следует использовать в каждой из ситуаций всякий раз, когда эта ситуация возникнет.

В рамках процесса автоматизации необходимо решить определённые задачи, связанные с обработкой входной информации и дальнейшей работой с объектом, связанной с контролем и диагностикой. В качестве исходной информации выступает сам объект контроля ЭТО и его электрическая схема. Исходная информация должна подвергаться предобработке, в процессе которой происходит анализ схемы объекта контроля (ОК) и построение модели с последующим разбиением получившегося описания на функциональные модули и воздействием входных сигналов, выработанных в соответствии с определённой стратегией управления, на ОК, переводя его в различные состояния и сравнивая выходные сигналы с эталонными, чтобы выявить отказ в системе.

Поскольку класс рассматриваемых объектов представляет собой электросборки, построенные преимущественно на релейно-контактных и полупроводниковых элементах, представим алгоритм проектирования программы контроля (ПК) в виде следующих действий:

- 1) формирование математической модели электросборки по описанию объекта контроля;
- 2) формирование групп обмоток реле с одинаковым управлением;
- 3) формирование списка обмоток с самоблокировкой;
- 4) разбиение объекта контроля на простые цепочки и классификация цепей на цепи управления и монтажные цепи;
- 5) анализ цепей управления и формирования для них входных управляющих воздействий;
- 6) анализ монтажных цепей;
- 7) синтез общей программы контроля из ПК отдельных цепей;
- 8) формирование управляющих воздействий.

Для проведения контроля и диагностики необходимо наличие программы контроля

и программно-аппаратных средств, с помощью которых эта программа будет взаимодействовать с объектом контроля. Под программным обеспечением системы автоматического контроля понимается совокупность систем алгоритмов и программ, предназначенных для решения задач организации основного процесса коммутации контролируемых цепей к генераторам стимулирующих сигналов и измерительным и командно-логическим устройствам, а также для решения задач контроля и управления правильным функционированием и автоматизации технического обслуживания.