

ДИАГНОСТИКА В МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

В. В. ШКУРИНОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время в основном на Белорусской железной дороге применяются системы централизации стрелок и сигналов, использующие в качестве основной элементной базы электромагнитные реле. Реле, как элементная база электрической централизации, физически и морально устарела. Современные системы управления движением поездов используют микропроцессорную технику.

Опыт эксплуатации компьютерных систем управления на железных дорогах мира показал их эксплуатационные и технические преимущества перед традиционными релейными системами. Стратегия технического перевооружения хозяйства СЦБ в области управления процессами перевозок с заменой релейных систем ЭЦ, ДЦ на микропроцессорные позволяет оптимизировать процесс управления перевозками, уменьшить эксплуатационные затраты и повысить безопасность движения поездов.

Микропроцессорные системы в качестве объектов управления используют традиционные системы СЦБ нижнего уровня, такие как напольные устройства СЦБ, исполнительные схемы, обеспечивающие безопасность реализации поступающих команд. Концепция схемотехнических решений таких устройств с большой долей вероятности направлена на безопасное их поведение при возникновении отказов (переход в защитное состояние).

В процессе эксплуатации технического объекта необходимо контролировать его работоспособность. Осуществляется это за счет внедрения систем диагностики и мониторинга.

Современные технические средства позволяют получать и обрабатывать большие объемы информации, что с привлечением программных алгоритмов позволит определять предотказное состояние исполнительных устройств по различным критериям оценки, а это позволит локализовать постепенные отказы, выявить их на стадии «зарождения». В микроэлектронной и микропроцессорной технике, как правило, отказы носят случайный характер. По этой причине выявление предотказного состояния практически невозможно. Отказы функционирования таких устройств, связаны в основном с негативными проявлениями физических процессов в микроэлектронной технике, такими как: заводские дефекты изготовления микросхем и электронных компонентов; превышение пределов питающего напряжения модулей; импульсные электрические и грозовые разряды; образование перемычек, приводящих к замыканиям на токоведущих магистралях; пробой изоляции в кроссовых соединениях; старение электронных компонентов; длительные нарушения температурных, вибрационных и радиационных режимов работы электроники и так далее. Поэтому в любых системах предусматривается многоканальное (двукратное и трехкратное) резервирование аппаратуры и линий связи и другие схемные решения, позволяющие продолжение нормального функционирования системы с исключением влияния отказавших элементов. Задача по выявлению данных отказов должна возлагаться на системы технической диагностики, реализация которых должна быть обязательной в структуре микропроцессорных систем управления перевозочным процессом.

Усложнение микропроцессорных систем управления современных микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики, и возрастание ответственности решаемых ими задач выдвигают на передний план проблему оптимальной организации эксплуатации этих объектов, контроль и диагностирование. Важную роль при этом отводят созданию высокоэффективных систем диагностирования, которые выполняют функции определения и обеспечения работоспособности технических объектов. Эффективность микропроцессорных систем управления во многом определяется составом и свойствами используемых технических средств диагностирования.

Высокоэффективные системы диагностирования выполняют функции определения области отказа, для сокращения времени восстановления и повышения коэффициента готовности микропроцессорных средств управления техническими объектами – объектами диагностирования (ОД).

В процессе создания СД знания о них, закладываемые в алгоритмы, программы и технические средства диагностирования, часто оказываются недостаточными для обеспечения требуемого уровня готовности ОД в процессе его эксплуатации.

Разработка ТСД микропроцессорных средств управления объектами до сих пор ведется без какой-либо систематизации и анализа процесса взаимодействия объекта диагностирования и ТСД в СД, большинство технических решений принимается на интуитивной основе.

Перед тем, как приступить к построению ТСД, необходимо обоснованно сформулировать требования к техническим средствам, которые будут служить исходной информацией для дальнейшего процесса их проектирования в системе диагностирования. Требования к ТСД определяются на этапе составления технического задания (ТЗ). От правильности задания требований зависит практическая реализуемость технических средств диагностирования. Основная сложность, возникающая при построении ТСД, состоит в том, что аналитическое описание либо статистическое наблюдение зависимостей между входными и выходными параметрами СД затруднено, а зачастую невозможно. Анализ практикуемых подходов к проектированию показывает, что этап формирования ТЗ является наиболее слабым местом с точки зрения формализации методов принятия решений.

Таким образом, решение задач, направленных на повышение эффективности эксплуатации, диагностики и контроля сложных систем управления объектами, таких как микропроцессорные системы железнодорожной автоматики и телемеханики, актуально и является важной проблемой.