

О. В. Зеленко, Е. Ю. Климанова, Р. К. Нурғалиев,
Е. Н. Перовшиков

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ PROSAFE-RS

Ключевые слова: управление, автоматизация, контроль, резервирование, управляющий вычислительный комплекс, распределенная система управления, центральное процессорное устройство, система безопасности.

Рассмотрена актуальность применения системы промышленной безопасности на производстве, а также аргументировано дополнение учебно-методических комплексов по дисциплинам «Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления» и «Диагностика и надежность автоматизированных систем».

Keywords: management, automation, control, reservation, operating computer complex, distributed control system, central processor arrangement, safety system.

Considered the relevance of the industrial safety systems, as well as given reason addition of education and training teaching materials for courses on "The reliability, ergonomics and quality automated systems information processing and management" and "The diagnostics and reliability automated systems".

Любая машина, оборудование или прибор создается с целью определенного, требуемого воздействия на окружающую среду. Это воздействие будет обеспечено до тех пор, пока система будет правильно работать. Естественно, что при функционировании в системе происходят сложные физико-химические процессы (различные виды деформации, коррозии, износа и т.д.), в результате которых система перестает работать требуемым образом. Причем эти неисправности появляются в различные моменты времени и приводят к различным по своей значимости последствиям.

Идеальной была бы такая конструкция системы, которая полностью разрушилась по истечении определенного заданного срока, а в течение этого срока нормально функционировала. Но создать конструкцию, каждый элемент которой разрушается в один и тот же заданный момент, невозможно. Поэтому важнейшей задачей, которую приходится решать на всех стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации системы, является обеспечение надежной и безаварийной работы.

Это направление является одним из приоритетных, так как безаварийная работа позволит повысить качественные и количественные показатели производства, а также обеспечить безопасность обслуживающего персонала.

В связи с этим возникает потребность на производстве в высококвалифицированных специалистах, владеющих технологиями проектирования и эксплуатации автоматизированных систем управления. Основными задачами российского профессионального образования на период до 2015 являются подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способность к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готовность к постоянному профессиональному росту [1]. Работодатель предъявляет повышенные требования к качеству, структуре знаний и навыков молодых специалистов. Конкурсная система отбора специалистов, разрабо-

танная кадровыми службами ведущих компаний, включает многочисленные знания и навыки, необходимые претендентам для трудоустройства [2]. Перед высшей технической школой ставятся задачи формирования качественных характеристик будущих специалистов. Значение данного постулата многократно возрастает, когда речь идет о современном высокотехнологичном производстве [3].

Вследствие этого, появляется необходимость в специализированной подготовке студентов факультета «Управления и автоматизации», изучающих дисциплины «Надежность, эргономика и качество автоматизированных систем обработки информации и управления» («НЭК АСОИУ») и «Диагностика и надежность автоматизированных систем» («ДНАС»). Лекционные курсы данных дисциплин были дополнены темами «Промышленная (производственная) безопасность средствами Prosafe-RS фирмы ИОКОГАВА», а лабораторный практикум – дополнен лабораторной работой по теме «Работа объекта в аварийных ситуациях. Противоаварийная защита средствами Prosafe-RS фирмы ИОКОГАВА.»

Добавление данных тем было выбрано не случайно, а явилось следствием открытия учебной лаборатории ИУАИТ КНИТУ на базе технических средств фирмы ИОКОГАВА. Лаборатория предназначена для проведения занятий со студентами профильных специальностей института и слушателями ФПК по вопросам конфигурирования распределенных АСУТП и организации различных алгоритмов их функционирования на основе самых современных (отечественных и зарубежных) технических средств и программной продукции.

Управляющий вычислительный комплекс и учебный контрольно управляющий комплекс реализованы на базе технических средств системы CENTUM VP фирмы ИОКОГАВА. В состав программно-технического комплекса входят: две станции управления (FCS), включающие в себя блок контроллера с резервированием и модулями ввода-вывода и операторская станция (HIS) на базе промышленного персонального компьютера с программным обеспечением CENTUM VP.

Станция оператора (HIS) выполняет функции контроля и управления:

- отображает переменные процесса, управляющие параметры;
- осуществляет сигнализацию, необходимую пользователю для быстрой оценки рабочего состояния установки;

Станция Управления Участком (FCS) представляет собой устройство, осуществляющее управление процессом. Программное обеспечение FCS предназначено для реализации полного набора функций по контролю и управлению технологическим процессом.

Система ProSafe-RS (рис. 1), используемая для обеспечения надежности работы промышленных объектов, является программируемой системой безопасности, построенной на базе микропроцессоров, и разработанной специально для критических применений [4].



Рис. 1 – Система промышленной безопасности

Она легко интегрируется с распределенной системой управления (PCY) CENTUM VP, так как обладают общей архитектурой, совмещенной средой оператора, объединенными сигнализацией и событиями. Мощная и простая в применении система обеспечивает высокую готовность, высокую производительность, масштабируемость и гибкость. Все элементы управляющих станций, называемых полевыми станциями управления, имеют двойное резервирование с автоматическим включением резерва и мощной подсистемой внутренней диагностики и обнаружения сбоев и отказов. Технология резервирования носит название «Рабочая пара и Резерв» и включает в себя два модуля центрального процессорного устройства (ЦПУ), которые обрабатывают данные синхронно, но независимо друг от друга (рис.2). Каждый модуль ЦПУ имеет два процессора, каждый из которых также обрабатывает данные синхронно, но независимо.



Рис. 2 – Резервирование модулей

Результаты обработки непрерывно сравниваются компараторами каждого из указанных ЦПУ. Если данные в какой-либо из моментов времени не совпадут, то управление безударно переключится с рабочего ЦПУ на резервный, причем сам момент перехода управления от одного ЦПУ к другому никак не влияет на работу системы. Такая технология

обеспечивает коэффициент доступности системы в 0,999999953 (семь девяток) и является технологией «безостановочного контроллера», поскольку она обеспечивает беспрецедентно высокую надежность системы на базе программно-технического комплекса (ПТК) CENTUM VP со средним временем наработки на отказ 170 212 758 часов. Резервированы также все остальные компоненты системы – система в целом не имеет точек единичного отказа [5].

PCY CENTUM VP обеспечивает функцию фиксации последовательности событий (SOE – Sequence of events) с точностью до одной миллисекунды по всей PCY. Отчеты, которые можно извлечь из базы данных в любой момент, включают в себя данные до, в ходе и после аварийных ситуаций, что позволяет оперативному персоналу с высочайшей точностью выявлять причины аварийных ситуаций.

Исходя из всего вышесказанного, можно с полной уверенностью утверждать, что дополнение лекционного и лабораторного курса является необходимым и дает возможность студентам получить навыки работы с системой ProSafe-RS. Данное дополнение позволяет в общих чертах познакомиться с характеристиками системы безопасности и предоставляет возможность через практические упражнения усвоить правила конфигурирования, отладки и обслуживания системы. При внедрении новых тем в учебный процесс повысится качество подготовки специалистов по направлениям 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 230100 «Автоматизированные системы сбора и обработки информации».

Промышленной безопасности в наше время уделяется большое внимание не только в плане обеспечения точности при обработке поступающей информации с производственных объектов, но и для обеспечения экологической безопасности. Именно поэтому, крупные предприятия уделяют огромное внимание данной проблеме. Среди них такие промышленные гиганты как ОАО «Казаньоргсинтез», ОАО «ТАНЕКО», которые являются потребителями компании Йокогава и используют систему промышленной безопасности ProSafe-RS.

Литература

1. Сагадеев В.В., Развалова И.П., Эвранова С.Р. Роль и значение самостоятельной учебной деятельности студентов при изучении геометро-графических дисциплин // Вестник Казан. технол. ун-та.-2011.-№19.-С.273.
2. Зарипов Р.Н., Зарипова И.Р. Формы и методы преподавания в современном техническом ВУЗе // Вестник Казан. технол. ун-та.-2011.-№23.-С.304.
3. Муртазина Л.Г., Зиятдинова Ю.Н. Академическая мобильность как фактор развития международного сотрудничества исследовательского университета // Вестник Казан. технол. ун-та.-2011.-№19.-С.269.
4. Официальный сайт компании Йокогава в России и странах СНГ (<http://yokogawa.ru/>)
5. Острейковский, В.А. Теория надежности. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2008. – 464.