

дополнительной проверки корректности их составления. Однако данная проверка проводится с использованием только имитационной модели и не занимает много времени (по результатам исследования не превышает 30 минут на каждый канал подсистемы логических зависимостей МПЦ).

В настоящее время методы прошли предварительное апробирование на лабораторно-экспериментальной базе ООО «НПП «САТЭП». Проводятся работы по их совершенствованию, направленного на расширение области применения.

В докладе рассматриваются технические и методические основы разработки и применения комбинированных методов экспериментальных исследований надёжности и безопасности, а также опыт их применения в отношении систем МПЦ НПП САТЭП (МПЦ-Д, МПЦ-Ц, МПЦ-С).

Кустов В.Ф. (УкрГАЗТ),

Вишневский Н.В. (ООО «Димитровпогрузтранс»),

Денисюк Н.Т. (ЗАО «Донецксталь-металлургический завод»)

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, ДИАГНОСТИКИ И РЕМОНТА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ СТРЕЛОК И СИГНАЛОВ

В 2011- 2012 г.г. на предприятиях промышленного железнодорожного транспорта, входящих в ЗАО «Донецксталь-металлургический завод» введены в эксплуатацию 3 станции МПЦ разработки ООО «НПП САТЭП» (ст. «Полугорки» ОАО «Ясиновский коксохимический завод»; ст. «Передача-Донецк» Филиала МК ЗАО «Донецксталь-МЗ»; ст. «Транзитная» ООО «Димитровпогрузтранс»).

Учитывая специфичность и уникальность микропроцессорных средств МПЦ, обеспечивающих безопасность движения поездов, специалистами ЗАО «Донецксталь-МЗ» и ООО «НПП «САТЭП» разработана программа работ по организации их ремонта силами объединенного КИПа служб СЦБ, обслуживающих данные станции. Для этого подготовлены договора на гарантийное и послегарантийное обслуживание с предприятием - разработчиком МПЦ, при этом гарантия на специфические изделия МПЦ составляет 5 лет. В рамках указанных договоров передается вся необходимая документация для диагностики и ремонта, а также программное обеспечение и технические средства для программирования и перепрограммирования, которые позволяют корректировать программное обеспечение работниками объединенного КИПа при изменении

путевого развития введенных в эксплуатацию систем МПЦ. В докладе приводятся особенности разработанной программы и договоров по организации сервисного обслуживания, диагностики и ремонта устройств МПЦ, а также других микропроцессорных устройств СЦБ, эксплуатируемых с 2002 года.

Кустов В.Ф. (УкрГАЗТ)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ НА ЭТАПЕ ИХ ПОСТОЯННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В настоящее время существует пять основных этапов доказательства функциональной безопасности микропроцессорных систем железнодорожной автоматики: расчет и оценка вероятности или интенсивности опасных отказов, стендовые испытания, экспертные оценки, испытания на имитационных моделях, испытания в условиях опытной эксплуатации. Учитывая, что на каждом этапе имеются определенные погрешности доказательства безопасности, которые могут увеличиться в период постоянной эксплуатации, необходимо ввести дополнительную процедуру контроля допустимых показателей функциональной безопасности каждого канала резервирования микропроцессорных систем. В докладе приводятся примеры синтеза многоканальных систем МПЦ по критерию допустимой наработки до опасного отказа каналов резервирования, технические и организационные мероприятия по обеспечению достоверного контроля их безопасного функционирования, а также факторы, которые могут повлиять на показатели реальной функциональной безопасности в период эксплуатации систем МПЦ.

Бородай Г.П., Лазарев О.В. (УкрДАЗТ)

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИСТРОЇВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ

Зараз в умовах реструктуризації залізничного транспорту задачі оптимізації технічного обслуговування пристроїв залізничної автоматики (ЗАТ) є актуальною задачею.

Розроблено математичну модель технічного обслуговування пристроїв залізничної автоматики, яка на підставі попередніх перевірок дає можливість оптимізувати кількість перевірок пристроїв ЗАТ за весь період експлуатації. За рахунок цього виключаються необґрунтовані перевірки пристроїв,

збільшується міжперевірочний інтервал, скорочуються експлуатаційні витрати, підвищується надійність пристроїв.

Лахно Т.В. (УкрГАЗТ)

КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ВЫБОРА ПЛК

Жесткие ограничения на стоимость и огромное разнообразие целей автоматизации привели к невозможности создания универсального программируемого логического контроллера (ПЛК). Область автоматизации выдвигает множество задач, в соответствии с которыми развивается и рынок, содержащий сотни непохожих друг на друга контроллеров, различающихся десятками параметров. Однако наличие различных ПЛК ставит следующий вопрос: как выбрать из этого обилия необходимый именно вам контроллер? Большинству потребителей требуется не превосходство одной какой-то характеристики, а некая интегральная оценка, позволяющая сравнить ПЛК по совокупности характеристик и свойств.

Учитывая специфику устройств, критерии оценки можно разделить на три группы:

1. Технические характеристики:
 - количество каналов ввода/вывода;
 - быстродействие;
 - уровни напряжения входов/выходов;
 - напряжение ихольяции.
2. Эксплуатационные характеристики:
 - диапазон рабочих температур;
 - относительная влажность воздуха;
3. Потребительские свойства:
 - производительность (время выполнения операции, функциональность);
 - надежность (наработка на отказ, среднее время восстановления);
 - затраты (стоимость приобретения, стоимость эксплуатации, массагабаритные характеристики).

При этом критериями выбора считать потребительские свойства, т.е. соотношение показателей затраты/производительность/надежность, а технические и эксплуатационные характеристики ограничениями для процедуры выбора.

Так как характеристики между собой конфликтны, т.е. улучшение одной характеристики почти всегда приводит к ухудшению другой, необходимо для каждой характеристики K_i определить весовой коэффициент a_i , учитывающий степень влияния данной характеристики на полезность устройства.

Выбор аппаратуры производится в четыре этапа:

1. Определение соответствия технических характеристик предъявленным требованиям;

2. определение соответствия эксплуатационных характеристик предъявленным требованиям;
3. оценка потребительских свойств выбираемой аппаратуры;
4. ранжирование изделий.

На первом этапе каждая техническая характеристика анализируемого изделия сравнивается с предъявленными к проектируемой системе требованиями, и если данная характеристика не удовлетворяет этим требованиям, изделие снимается с рассмотрения.

Такой же анализ проводится на втором этапе с эксплуатационными характеристиками, и только если технические и эксплуатационные характеристики соответствуют поставленной задаче и предъявленным требованиям, проводится оценка потребительских свойств ПЛК.

Для этого используется аддитивный метод оценки, когда суммарная оценка каждого свойства вычисляется по следующей формуле:

$$K_z = \sum_{i=1}^l K_i^* \times W_i + \sum_{i=l+1}^n K_i \times W_i,$$

где $K_i^* = \frac{P_i - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}}$, $K_i = \frac{P_{\max} - P_i}{P_{\max} - P_{\min}}$ - нормированные прямые и обратные характеристики выбираемого изделия (переход к относительным характеристикам); W_i - весовые коэффициенты характеристик;

Для прямой характеристики P_{\max} - наилучшие, P_{\min} - наихудшие значения оцениваемого свойства. Для обратных характеристик наоборот. Значения текущих оцениваемых характеристик P_i должны лежать в диапазоне $P_{\min} \leq P_i \leq P_{\max}$. Деление на характеристики аналога необходимо для приведения всех свойств к относительным величинам.

Определение весовых коэффициентов для характеристик ПЛК является одной из самых ответственных задач, т.к. именно от их правильной величины зависит достоверность результатов анализа. Для нахождения усредненной оценки каждого коэффициента может быть рекомендована методика экспертных оценок.

Составляется матрица эксперты-коэффициенты, в которой проставляются полученные от каждого эксперта оценки коэффициентов по шкале от 0 до 10.

Рассчитывается относительная значимость (W_{ij}) всех коэффициентов в отдельности для каждого эксперта. С этой целью оценки, полученные от каждого эксперта, суммируются (по горизонтали), а затем нормируются: