

УДК 621:622.002

РАСЧЁТ И НОРМИРОВАНИЕ НАДЁЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Макаров М.И., профессор, д.т.н., Шестериков Г.А., студент
*(Празжский филиал Санкт-Петербургского технического
университета, г. Прага, Чехия)*

В настоящее время при проектировании систем управления технологическими процессами (СУТП) угольных шахт не производится количественная оценка надёжности и безопасности и целенаправленно не разрабатываются мероприятия по их повышению на стадии проектирования. Такой подход не позволяет спроектировать надёжные и безопасные электротехнические изделия и системы управления, использовать наиболее эффективные мероприятия по обеспечению их безаварийности.

В данной работе предлагаются три группы расчётных методов надёжности и безопасности СУТП угольных шахт:

аналитические методы, применяемые при простых структурах СУТП и экспоненциальном законе времени пребывания системы в опасном и безопасном состояниях;

методы статистического (вероятностного) моделирования, пригодные для расчёта надёжности и безопасности сложных систем при различных законах распределения случайных временных параметров;

комбинированные методы, при которых задача проектной оценки надёжности и безопасности разбивается на несколько подзадач, каждая из которых решается тем методом (аналитическим или статистическим моделированием), который наиболее эффективен применительно к особенностям данной подзадачи.

Для расчёта надёжности систем электроснабжения и управления потребителей, обеспечивающих безопасность подземных горных работ (ВМП, вентиляторы главного проветривания, водотливные установки и т.д.) предложены два способа расчёта надёжности: структурно-функциональный для систем без резервирования и на основе Марковской модели для систем с резерви-

рованием. При использовании любых методов проектной оценки надёжности и безопасности необходимыми условиями являются:

- наличие реальной структуры СУТП по каждой выполняемой технологической или защитной функции;
- наличие данных о количественных показателях надёжности по каждому элементу системы, обеспечивающему выполнение той или иной функции;
- сведения о факторах, влияющих на надёжность и безопасность функционирования СУТП.

Весьма актуальной задачей является нормирование надёжности систем электроснабжения и управления потребителей, обеспечивающих безопасность подземных горных работ. В работе предложена методика нормирования надёжности таких систем, как систем с временной избыточностью, которая сводится к следующему.

1. На основе анализа технологии функционирования электроприёмников и условий возникновения опасных ситуаций при простоях таких потребителей, а также изучения требований ПБ и ПТЭ в угольных и сланцевых шахтах определяется допустимое время их простоя.

2. Определяются временные параметры функционирования электропотребителя.

3. В зависимости от назначения электропотребителя задаётся вероятность возникновения опасного (критического) состояния и определяется вероятность его невозникновения.

4. На основе вероятности невозникновения опасного состояния определяется множество пар нормативных значений наработку на отказ и среднего времени устранения отказа. В качестве норматива принимается та пара значений наработки на отказ и среднего времени восстановления, которая обеспечивается наименьшими экономическими затратами.

Для оценки безопасности функционирования СУТП в случае отличия распределения времени нахождения систем управления в опасном и безопасном состояниях от экспоненциального закона, а также в случае необходимости одновременного учёта большого числа определяющих безопасность факторов, в работе предложен метод вероятностного моделирования (имитационная модель).

Перечень ссылок

1. Щуцкий В.И., Макаров М.И., Осипов Э.Р. Надёжность и безопасность электроснабжения подземных горных работ.- М.: Недра, 1994 .- 255 с.
2. Макаров М.И., Кърцелин Е. Надёжность шахтных подёмных установок: Учебн. пособ. – Донецк: ДонГТУ, 1996. – 310 с.
3. Макаров М.И., Жадан А.В., Зори А.А. Надёжность электронных устройств автоматики, информационных и компьютерных систем: Учебное пособие. – Донецк: ДонГТУ, 1996. – 248 с.

УДК 622.647-52

РАЗРАБОТКА БЛОКА КОНТРОЛЯ ТЕКУЩЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И СКОРОСТИ МАГИСТРАЛЬНОГО ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА (БКТС)

Кулиш В.А., студент; Гавриленко Б.В., доцент, к.т.н.
(Донецкий национальный технический университет, Украина)

Ввиду с участвовавшими случаями пожаров на шахтных магистральных ленточных конвейерах (ЛК) связанных с возгоранием конвейерной ленты из-за пробуксовки на приводных барабанах, актуальной становится проблема контроля температуры места схода ленты с приводного барабана, как наиболее вероятного с точки зрения нагрева и возгорания ленты.

Поэтому с особой актуальностью стал вопрос о создании устройства, которое контролировало бы не только скорость ленты, но и температуру приводного барабана.

Существующая базовая аппаратура АКТЛ-1 имеет ряд недостатков, связанных с громоздкостью конструкции, невозможностью использования при контроле температуры на другом объекте, а также необходимостью сложной настройки и ремонта устройства [1]. С этой целью разработано устройство, контролирующее температуру приводного барабана и скорость движения ленты конвейера — блок контроля текущей температуры и скорости магистрального ленточного конвейера (БКТС).