

Сигналы от датчика метана АТЗ-1, датчика оксида углерода «Сигма-СО-В» и магнитных датчиков положения противопожарных дверей МУК через блок усилителей поступают на микроконтроллер для сравнения с уставками срабатывания аппаратуры газовой и противопожарной защиты. Микроконтроллер производит обработку полученных данных и в случае возникновения аварийной ситуации, связанной с увеличением концентрации метана или оксида углерода до предельно допустимых значений, формирует управляющие команды на технологические установки системы автоматизации.

Для преобразования интерфейса RS-232, используемого микроконтроллером, в интерфейс RS-485 применяется специальный адаптер интерфейса, позволяющий повысить технические характеристики устройства автоматизации и помехоустойчивость каналов связи.

Посредством адаптера интерфейса информация о контролируемых параметрах и данные о работе технологических средств защиты от микроконтроллера передаются на пульт горного диспетчера (ПГД).

Таким образом, применение разработанной системы управления повышает эффективность, надежность и безопасность ведения горных работ, обеспечивает прогнозирование и предупреждение аварийных ситуаций, а также оперативное принятие мер по их ликвидации.

Перечень ссылок

1. Научные основы автоматизации в угольной промышленности: опыт и перспективы развития: монография/В.Г. Курносов, В.И. Силаев; Международный институт независимых педагогических исследований МИНПИ-ЮНЕСКО, ОАО «АВТОМАТГОРМАШ им. В.А. Антипова». – Донецк: изд-во «Вебер» (Донецкое отделение), 2009. – 422 с.
2. Уголь Украины №7. – Киев, 2001. – 56 с.
3. Уголь Украины №2-3. – Киев, 2001. – 72 с.
4. Правила безпеки у вугільних шахтах. ДНОАП 1.1.30-1.01-00. – Киев, 2001. – 484 с.

УДК 622.647.2

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАГИСТРАЛЬНОГО ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Макаров А.В., студент; Гавриленко Б.В., доцент, Ph.D.

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

На угледобывающих предприятиях особую важность приобретает контроль температуры нагревания роликов шахтных ленточных конвейеров. По причине возгорания лент происходит до 30% пожаров на шахтах. Как правило, пожары происходят на приводных станциях (64 %), натяжных станциях (10,8 %) и на линейной части конвейера (25,2 %) [1]. Большая протяженность конвейерных линий и непредсказуемость места возгорания усложняет процесс контроля температурных режимов.

Конвейерные ленты в своем составе имеют ингредиенты, которые при воздействии высоких температур и кислорода образуют токсичные продукты термоокислительного разложения. Пожары, связанные с возгоранием лент, приводят к гибели людей, длительной простоям и материальным затратам.

Основными причинами возгорания лент, как правило, являются заклинивание ролика вследствие поломки его подшипников и чрезмерное трение ленты.

В настоящее время для автоматизации подземного шахтного транспорта применяется базовая аппаратура автоматизации АУК-1м [2], которая не позволяет осуществлять эффективный контроль температурных режимов работы ленточных конвейеров в условиях переменного грузопотока. Вместе с тем, опыт эксплуатации шахтных магистральных конвейеров показывает, что система автоматизации должна предупреждать и исключать

развитие возможных аварийных ситуаций путем непрерывного контроля температуры нагревания роликов по всей длине ленточного конвейера, а также поверхности приводного барабана и обмотки приводного двигателя. Система автоматического контроля температуры должна обеспечивать вывод информации о вероятном месте нагревания ленты на пульт горного диспетчера или на ближайший контроллер сбора информации. Необходимо также контролировать превышение допустимой температуры нагревания ролика и формировать сигнал о месте превышения температуры.

Созданные и используемые в промышленности образцы термопреобразователей генерируют предупредительный или аварийный сигнал при нагреве воздушной среды в конвейерной выработке до температуры, соответствующей плавлению изоляции металлических жил термокабеля.

Для контроля температурных режимов магистрального ленточного конвейера разработано устройство, структурная схема которого приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Устройство температурного контроля линейной части магистрального ленточного конвейера

В качестве чувствительного элемента используется термокабель PHSC, который позволяет обнаружить источник тепла в любом месте, на всем его протяжении, т. е. является единым датчиком температуры непрерывного действия.

Термокабель PHSC состоит из двух стальных проводников скрученных вместе по всей длине, каждый из них имеет изолирующее покрытие из теплочувствительного полимера. Проводники термокабеля PHSC спирально обмотаны защитной лентой и помещены в оболочку, предназначенную для защиты от механических повреждений и неблагоприятных условий окружающей среды. При достижении критической температуры нагревания терморезисторный материал размягчается, провода начинают контактировать друг с другом и инициируется сигнал пожарной тревоги.

Интерфейсный модуль PIM-120 определяет порог срабатывания линейного теплового извещателя и контролирует состояние линии на обрыв.

Через интерфейсный модуль PIM-430 формируется и передается информация о расстоянии до точки срабатывания термокабеля.

Приемно-контрольный прибор осуществляет непрерывный контроль состояния шлейфа сигнализации и выдачу информации на пульт горного диспетчера, а также формирует сигналы управления для системы аварийного пожаротушения и устройств оповещения. Ручные

извещатели располагаются вдоль става магистрального ленточного конвейера и предназначены для выдачи в шлейф пожарной сигнализации сигнала пожарной тревоги.

Применение устройства контроля температурных режимов работы магистрального ленточного конвейера позволяет своевременно определять место возможного источника нагревания, повышает безопасность труда горнорабочих, снижает время возможного простоя механического оборудования.

Перечень ссылок

1. Термомониторинг – реальный инструмент повышения безопасности в шахтах. <http://www.kipinfo.ru/info/stati/?id=209>
2. Справочник по автоматизации шахтного конвейерного транспорта / Н.И. Стадник, В.Г. Ильюшенко, С.И. Егоров и др. – К.: Техника, 1992. – 438с.

УДК 62-533.65

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АППАРАТУРЫ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ АКТ-2

Евсеева В.О., студент; Неежмаков С.В., доцент., к.т.н.

(Донецкий Национальный Технический Университет, г. Донецк, Украина)

В настоящее время в горной промышленности большинство водоотливных установок автоматизировано с применением серийно выпускаемой аппаратуры [1]. Одним из важных параметров системы автоматического управления и контроля является температура подшипниковых узлов. Совершенствование аппаратуры контроля температуры АКТ-2 невозможно без внедрения функции прогноза перегрева.

Для оценки динамических свойств объекта контроля разработана математическая модель нагрева подшипников на основе уравнения теплового баланса. Основными параметрами уравнений модели являются коэффициент охлаждения, масса подшипника, конструкция, теплоемкость, коэффициент трения.

Температура подшипника в установившемся режиме зависит от нагрузки, частоты вращения и характеристик теплопроводности машины. Дифференциальное уравнение, описывающее изменение температуры подшипника в функции времени имеет вид:

$$P(t, \Theta) = K \cdot \Theta + C \left(\frac{d}{dt} \Theta \right), \quad (1)$$

где K - коэффициент охлаждения, Вт/°С; Θ - температура нагрева подшипника, °С; C - теплоемкость подшипника, (Вт×ч/кг×град); t - время моделирования, с.

Запись дифференциального уравнения в форме Коши имеет вид:

$$D(t, \Theta) = \frac{P(t) - K \cdot \Theta}{C}, \quad (2)$$

где $P(t)$ - изменение мощности трения в подшипнике в функции времени.

При нормальном режиме процесс нагрева подшипника инерционный и не претерпевает резких температурных изменений, что видно по рис. 1.

График изменения момента трения (рис.2) определяется выражением:

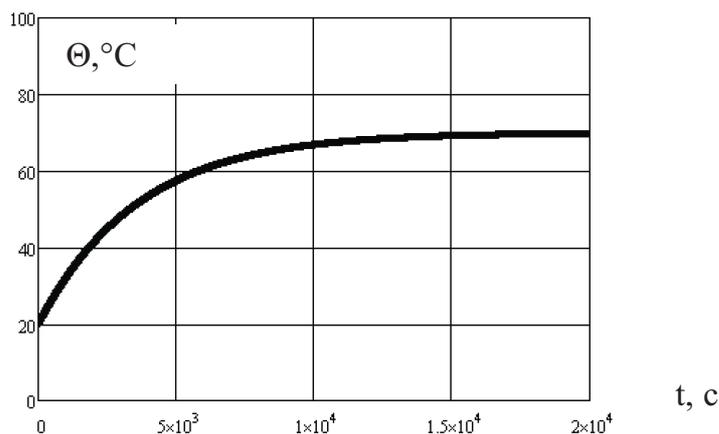


Рисунок 1 – Протекание процесса нагрева подшипника в функции времени при нормальных условиях

$$M(t) = \mu \frac{F_d(t) \cdot d}{2}, \quad (3)$$