

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; Неижмаков 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:

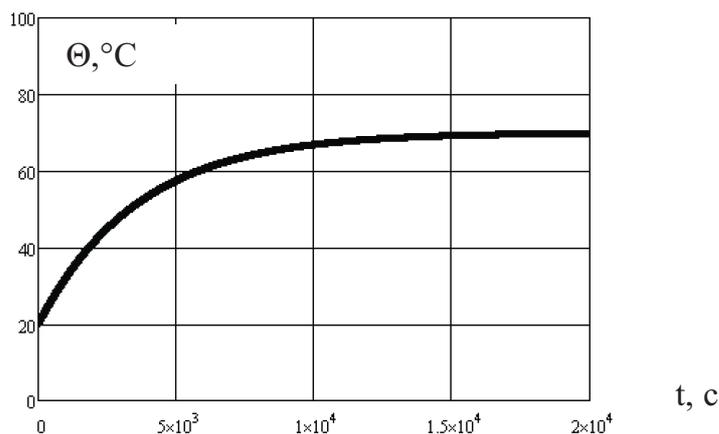


Рисунок 1 – Протекание процесса нагрева подшипника в функции времени при нормальных условиях

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

где μ – коэффициент трения; $F_d(t)$ – изменение диаметральной нагрузки на подшипнике в функции времени, Н; d – диаметр подшипника, м.

В том случае, если смазки недостаточно и момент трения изменяется, температура резко возрастает. График перегрева подшипника показан на рис. 3. Разработанная модель позволяет оценивать скорость изменения температуры подшипника и определить уставки для прогноза перегрева.

Предлагаемая структура усовершенствованной аппаратуры контроля температуры приведена на рис. 4. К функциям, которые будут реализованы аппаратурой, можно отнести: управляющая (отключение насоса при перегреве подшипникового узла), предупредительная сигнализация (по приближению температуры подшипника к критической величине и дальнейшем ее возрастании) и непрерывный контроль температуры.

Выходной сигнал от датчика температуры ВК через мостовой выпрямитель Z поступает на вход микроконтроллера DD. Когда температура превышает 85°C – на микроконтроллер DD поступает сигнал о том, что подшипник перегрет, загорается светодиод HL соответствующего блока и подается сигнал предупреждающей сигнализации, а при продолжении нагрева выполняется отключение электродвигателя насоса. Согласование обеспечивается блоком операционного усилителя AD.

За счет выполнения разработанной аппаратуры на базе интегральных микросхем она имеет высокую надежность, низкую стоимость и имеет перспективы для модернизации в будущем.

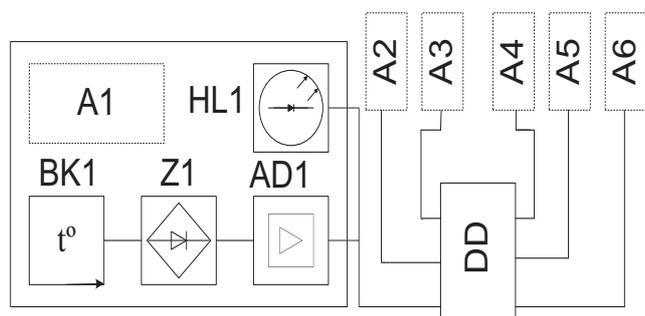


Рисунок 4 – Функциональная схема аппаратуры контроля температуры

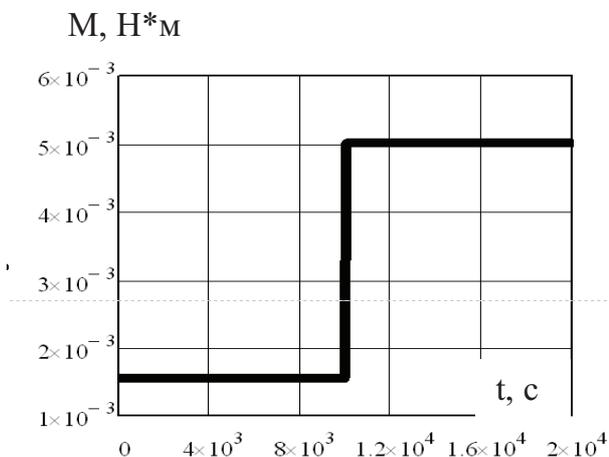


Рисунок 2 – Изменение момента трения в функции времени

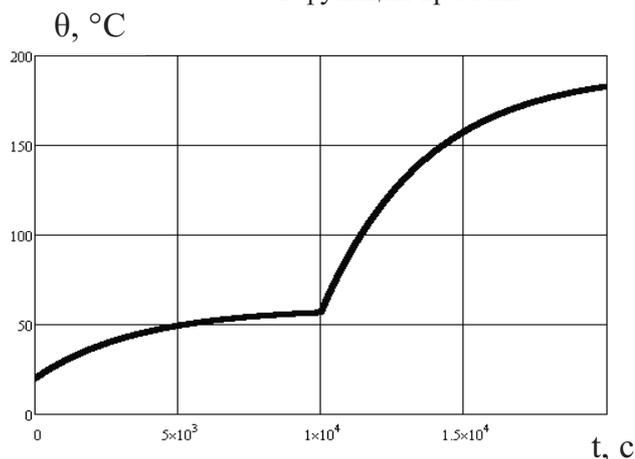


Рисунок 3 – Протекание процесса нагрева подшипника в функции времени при перегреве

Перечень ссылок

1. Батицкий В.А., Куроедов В.И., Рыжков А.А.: Автоматизация производственных процессов в АСУП в горной промышленности: учебник для техникумов. - М.: Недра, 1981. - 320 с.