

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ КОНТРОЛЮ ПРОБУКСОВКИ СТРІЧКИ НА ПРИВІДНОМУ БАРАБАНІ СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРУ

Шевельський О.Ю., студент; Ткаченко Г.Є., аспірантка

(Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна)

Аналіз пожеж у шахтах на стрічкових конвеєрах показує, що займання конвеєрних стрічок можливо від двох груп джерел запалювання: зовнішніх джерел, що утворюються при займанні шахтного дерев'яного кріплення, вугілля або інших горючих предметів при перебуванні конвеєра в зоні горіння, та джерел розташованих на конвеєрах, що утворюються при роботі останніх, в основному від тертя стрічки на барабанах, несправних ролікоопорах тощо [1].

Всі ці проблеми можуть бути вирішені лише у випадку використання принципово нових технічних рішень апаратури автоматизації. Проте навіть найсучасніша апаратура автоматизації АУК.2М [2] не забезпечує контролю теплового режиму роботи конвеєра, та відповідну корекцію його роботи. Тому актуальним є створення такого пристрою, який був би концентратором інформації про тепловий режим роботи стрічкових конвеєрів, як місць найнебезпечніших по виникненню очага пожежі. А оскільки пряме вимірювання температури привідного барабана є проблематичним, а головною причиною виникнення займання на конвеєрі є саме пробуксовка конвеєрної стрічки на привідному барабані, що спричиняє її тертя, то і головним контрольованим параметром має бути саме пробуксовка стрічки.

Для рішення цього питання необхідно розробити пристрій, який контролював би ступінь пробуксовки стрічки, міг застосовуватися разом з базовою апаратурою АУК.1М та надавав відповідну технологічну інформацію. На підставі висунутих вимог розроблено структурну схему пристрою контролю пробуксовки стрічки (ПКП), яка наведена на рис.1 [3].

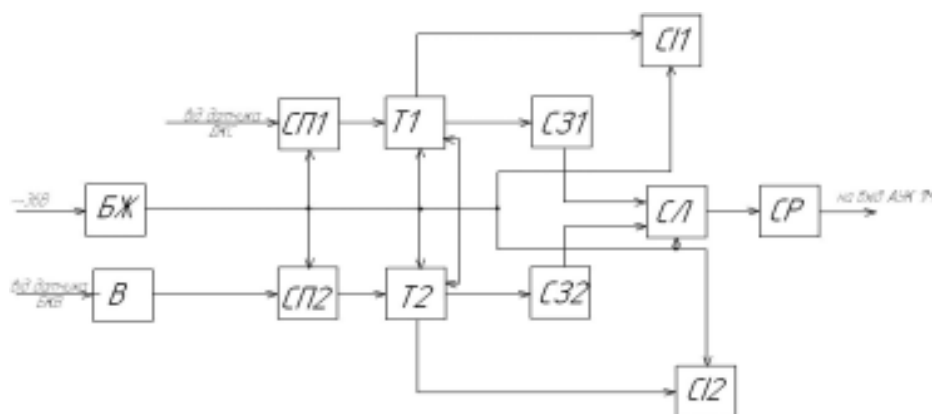


Рисунок 1 – Структурна схема ПКП

Як бачимо з рисунку 1, до складу розроблюваного пристрою входять наступні блоки: СП1 та СП2 – схеми перетворення сигналу; В – випрямлювач; БЖ – блок живлення; СЗ1 та СЗ2 – блоки схем затримки; СР – блоки схем розв'язки; СІ1 та СІ2 – блоки світлової індикації; Т1 та Т2 – блоки тригерів; СЛ – блок схеми логіки.

Робота схеми полягає у наступному. Сигнал від датчика ДКС надходить на блок СП1, де аналоговий сигнал перетворюється на цифровий. Далі сигнал надходить на тригер Т1, робота якого визначається роботою тригера Т2. Далі сигнал надходить на схему затримки СЗ1 та на схему логіки СЛ. Індикація о роботі каналу швидкості від датчика ДКС здійснюється за допомогою світлодіода СІ1. Сигнал від датчика БКВ надходить на блок СП2, де аналоговий сигнал перетворюється на цифровий. Далі сигнал надходить на тригер Т2, робота якого визначається роботою тригера Т1. Далі сигнал надходить на схему затримки СЗ2 та на схему логіки СЛ. Індикація о роботі каналу швидкості від датчика ДКС здійснюється за допомогою світлодіода СІ2. Отже, тригери Т1 та Т2 роботають у погоджувальному режимі. З тригера Т1 надходять тактові імпульси, які є синхронізуючими для роботи тригера Т2 і навпаки, що передбачено для того, щоб при розсогласуванні швидкостей руху стрічки та обертання привідного барабана конвеєра подати команду на вимкнення конвеєра з роботи.

Таким чином, на СЛ надходять два сигнали по двох каналах від датчиків швидкості, де відбувається порівняння сигналів. При відсутності сигналу по одному з каналів на виході схеми логіки СЛ з'явиться сигнал на вимкнення схеми розв'язки, яка у свою чергу подасть сигнал на вимкнення привода конвеєра в АУК-1М.

На основі розробленої структурної схеми, розробили функціональну схему пристрою, яка наведена на рис.2 [3].

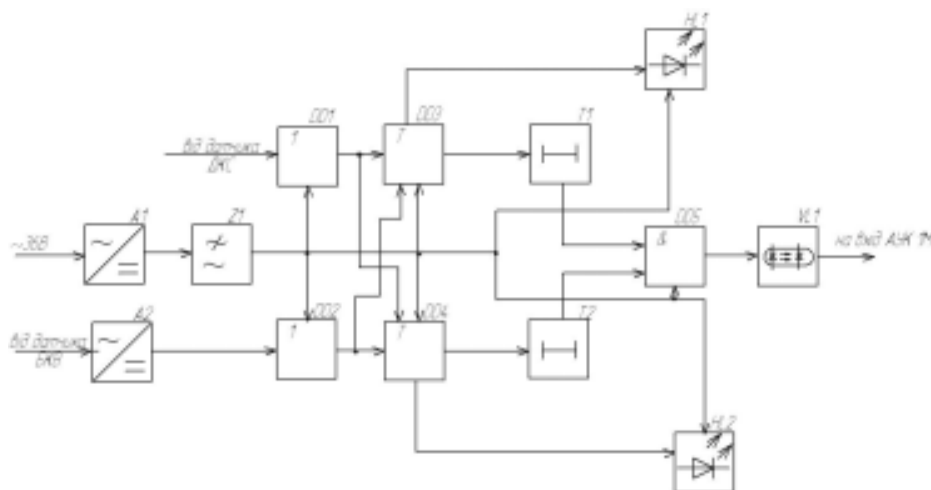


Рисунок 2 – Функціональна схема ПКП

Функціональна схема розроблюваного пристрою складається з наступних елементів: А1 та А2 – випрямлювачі; Z1 – фільтр високих частот; DD1, DD2 та

DD5 – схеми логіки; DD3, DD4 – тригери; T1 та T2 – схеми затримки; HL1 та HL2 – світлова індикація; VL1 – діодна оптопара.

Робота функціональної схеми полягає у наступному. Сигнал від датчика ДКС надходить на логічну схему DD1, де аналоговий сигнал перетворюється на цифровий. Далі сигнал надходить на тригер DD3, робота якого визначається роботою логічної схеми DD2. Далі сигнал надходить на схему затримки T1 та на схему логіки на DD5. Індикація о роботі каналу швидкості від датчика ДКС здійснюється за допомогою світлодіода HL1. Сигнал від датчика БКВ надходить на випрямлювач А2, а потім на DD2, де аналоговий сигнал перетворюється на цифровий. Далі сигнал надходить на тригер DD4, робота якого визначається роботою сигналу від схеми на DD1. Далі сигнал надходить на схему затримки T2 та на схему логіки на DD5. Індикація о роботі каналу швидкості від датчика БКВ здійснюється за допомогою світлодіода HL2.

Одже, тригери DD3 та DD4 роботають у погоджувальному режимі. З схеми логіки DD1 надходять тактові імпульси, які є синхронізуючими для роботи тригера DD4 і навпаки - з схеми логіки DD2 надходять тактові імпульси, які є синхронізуючими для роботи тригера DD3, що передбачено для того, щоб при розсогласування швидкостей руху стрічки та обертання привідного барабана конвеєра подати команду на вимкнення конвеєра з роботи.

Далі на DD5 надходить два сигнали по двох каналах від датчиків швидкості, де відбувається порівняння сигналів. При відсутності сигнала по одному з каналів на виході схеми логіки DD5 з'явиться сигнал на вимкнення схеми розв'язки на VL1, яка у свою чергу подасть сигнал на вимкнення привода конвеєра в АУК.1М.

Таким чином, визначили вимоги до пристрою контролю пробуксовки стрічкового конвеєра, та, відповідно до них, розробили структурну, та функціональну схеми пристрою. Даний пристрій підвищує якісні та надійнісні показники системи управління, забезпечує безпеку експлуатації стрічкових конвеєрів та збільшує продуктивність роботи конвеєрної лінії.

До переваг даного приладу можна віднести: простоту та дешевизну реалізації даного пристрою; можливість плавного настроювання ПКП на потрібний поріг спрацьовування; можливість контролювати стан одного з головних технологічних параметрів конвеєрної установки; можливість роботи разом з базовою апаратурою автоматизації.

Перелік посилань

1. Борьба с пожарами на ленточных конвейерах в шахтах. – М.: Углетехиздат, 1959;
2. Справочник по автоматизации шахтного конвейерного транспорта/ Стадник Н.И. и др. – К.: Техника, 1992;
3. Николайчук О.И. Системы малой автоматизации. – М.: Салон-Пресс, 2003