



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 69783

(13) U

(51) МПК

B65G 43/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2011 13264**

(22) Дата подання заявки: **10.11.2011**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.05.2012**

(46) Публікація відомостей **10.05.2012, Бюл.№ 9**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Дубовик Володимир Григорович (UA),
Лебедєв Лев Миколайович (UA),
Шевчук Андрій Петрович (UA)**

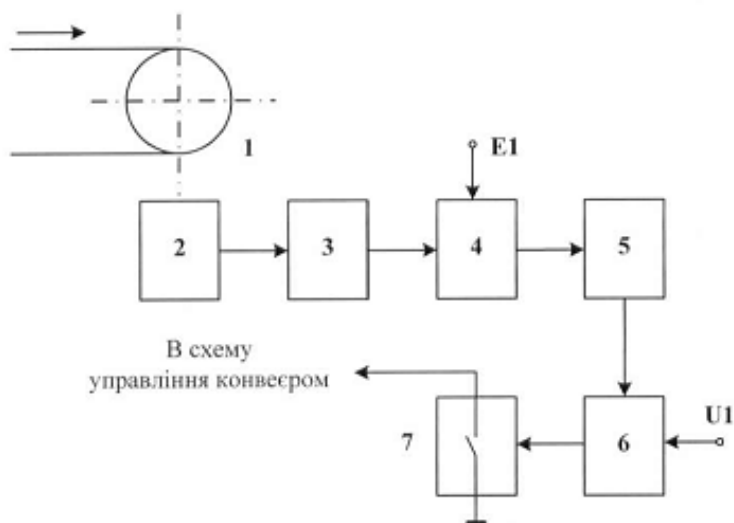
(73) Власник(и):

**Дубовик Володимир Григорович,
вул. Садова, 11, кв. 1, м. Ірпінь (UA),
Лебедєв Лев Миколайович,
бул. Лесі Українки, 24, кв. 322, м. Київ-133,
01133 (UA),
Шевчук Андрій Петрович,
вул. Борщагівська, 12, кв. 80, м. Київ, 03055
(UA)**

(54) ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ СТРІЧКИ КОНВЕЄРА ВІД ЗАГОРЯННЯ

(57) Реферат:

Пристрій захисту стрічки конвеєра від загоряння додатково містить підключені до виходу підсилювача-перетворювача, послідовно сполучені, пороговий елемент, блок затримки, ключовий елемент, другий вхід якого сполучено з виводом джерела живлення, а вихід сполучено з входом реле управління конвеєром, другий вхід якого сполучено з загальним виводом пристрою, а вихід сполучено з колом управління конвеєром, другий вхід порогового елемента сполучено з джерелом постійної вхідної дії, а датчик температури виконаний з використанням пірометричного елемента.



Фіг. 1

UA 69783 U

Корисна модель належить до конвеєрного транспорту та може бути використана в схемах управління конвеєрами для захисту стрічки конвеєра від загоряння при прослизанні її на приводному барабані в період затягнутого пуску, недостатньому натягу стрічки або її перевантаженні.

Відомо пристрій автоматичного захисту від загоряння стрічки конвеєра, який має датчик температури, перетворювально-підсилювальні блоки і контакти аварійного відключення конвеєра, а також чутливим елементом датчика температури стрічки є конденсатор, який складається з жорстко укріплених на станині конвеєра двох металевих смуг, розташованих із зазором так, що одна знаходиться над, а інша - під порожняковою стрічкою конвеєра, розділених між собою по кінцях смуг вставками з ізоляційного матеріалу, проміжного та виконавчого реле [1].

Недоліком пристрою є низька швидкодія контролю температури приводного барабану, яка залежить від стану діелектрика в вигляді повітряного зазору, для якого характерна низька теплопровідність, також низька точність порогового контролю температури із-за впливу умов навколишнього середовища, низька надійність пристрою внаслідок невеликого зазору між стрічкою і датчиком, який від вібрації може порушитися внаслідок зміни натягування порожнякової частини стрічки конвеєра, а також неможливо змінювати поріг спрацювання пристрою.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є пристрій автоматичного захисту конвеєрної стрічки від загоряння, який має датчик температури барабана, перетворювально-підсилювальний пристрій і контакт аварійного відключення конвеєра, а також обичайка приводного барабана має дискретні намагнічені ділянки, зчитуючий пристрій магнітно-індукційного типу, встановлений біля обичайки приводного барабана, формувач імпульсів, як складові елементи датчика температури барабана, вихідний сигнал з нього надходить на підсилювач виконавчого реле, контакти якого знаходяться в колі управління приводом конвеєра [2].

Недоліком пристрою є низька швидкодія контролю температури приводного барабана, низька точність порогового контролю температури із-за явища гістерезису при циклах розмагнічення барабана, низька надійність пристрою внаслідок невеликого зазору між барабаном і датчиком, який від вібрації може порушитися, а також неможливо змінювати поріг спрацювання пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення відомих пристроїв захисту стрічки конвеєра від загоряння шляхом введення додаткових елементів, блоків та нових функціональних зв'язків між ними, та створення нового пристрою захисту стрічки конвеєра від загоряння, що дозволяє дистанційно контролювати безпосередньо температуру стрічки конвеєра при його роботі і має просту конструкцію та підвищену надійність при експлуатації, надійно розпізнавати нагрів стрічки конвеєра шляхом контролю його температури за рахунок застосування датчика температури з інфрачервоним пірометричним елементом з можливістю змінювати поріг спрацювання пристрою.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що пристрій захисту стрічки конвеєра від загоряння, що містить реле управління конвеєром, а також послідовно сполучені датчик температури, підсилювач-перетворювач, який відрізняється тим, що додатково містить підключені до виходу підсилювача-перетворювача, послідовно сполучені, пороговий елемент, блок затримки, ключовий елемент, другий вхід якого сполучено з виводом джерела живлення, а вихід сполучено з входом реле управління конвеєром, другий вхід якого сполучено з загальним виводом пристрою, а вихід сполучено з колом управління конвеєром, другий вхід порогового елемента сполучено з джерелом постійної вхідної дії, а датчик температури виконаний з використанням пірометричного елемента.

На кресленні представлена структурна схема пристрою захисту стрічки конвеєра від загоряння.

Пристрій захисту стрічки конвеєра 1 від загоряння (кресл.) складається з послідовно сполучених датчика температури 2, підсилювача-перетворювача 3, порогового елемента 4, блока затримки 5, ключового елемента 6 та реле 7 управління конвеєром, контакти якого сполучені зі схемою управління конвеєром та загальним виводом пристрою, другий вхід порогового елемента 4 сполучено з джерелом Е1 постійної вхідної дії, другий вхід ключового елемента 6 сполучено з джерелом живлення.

Датчик 2 температури забезпечує дистанційне вимірювання температури стрічки конвеєра і може бути виконаний з використанням пірометричного елемента. Для цього можна використати датчики фірми Banner Engineering, які мають лінійну характеристику в діапазоні температур від 0 °C до 300 °C, а також фірми Murata - типу IRS-A200ST01 або серії IRA-E420. Вони мають

також високу стійкість до електромагнітних перешкод, високу чутливість в інфрачервоному діапазоні, низьку чутливість до білого світла, мінімальні розміри і товщину, високу стійкість до вібрації. Наприклад, датчики температури серії IRA-E7 мають такі характеристики: типова чутливість 4,3 мВ, кут огляду 45°, напруга живлення від 2 до 15 В, розміри фоточутливого елемента 2×1 мм, діапазон робочих температур від - 40 °С до 70 °С, габаритні розміри 9,2×9,2×4,7 мм.

Підсилювач-перетворювач 3 забезпечує підсилення сигналу датчика температури 2, а також перетворення сигналу температури в пропорційний сигнал напруги всього діапазону її вимірювання.

Пороговий елемент 4 забезпечує формування вихідного низького логічного рівня при умові перевищення значення вхідного сигналу рівня напруги джерела Е1 постійної вхідної дії.

Блок затримки 5 забезпечує формування вихідного сигналу, після зміни вхідного, з затримкою до десяти секунд для недопущення випадкового спрацювання пристрою від перешкод і може бути виконаний на інтегральному регуляторі з використанням операційного підсилювача.

Ключовий елемент 6 забезпечує замикання вхідного з вихідним ланцюгом при подачі на його управляючий вхід високого логічного рівня з виходу блока затримки 5. До вхідного ланцюга - другого входу підключено джерело U1 живлення, яке забезпечує включення реле 7 управління конвеєром при замиканні ключового елемента 6.

Реле 7 управління конвеєром забезпечує відключення електроприводу конвеєра 1 при переключенні порогового елемента 4 при перегріві стрічки конвеєра, а також гальванічну розв'язку між вхідним сигналом від ключового елемента 6 та вихідним сигналом, який подається в схему управління конвеєром.

У основі даного пристрою лежить пірометричний датчик, який перетворює теплове випромінювання в вигляді електромагнітних хвиль різної довжини в електричну напругу.

Блок живлення та елементи для його підключення на Фіг.1 не наведені.

Прийняті позначення U_n^1 - амплітуда сигналу на i-му виході n-го блока.

Працює пристрій наступним чином. У початковому стані після подачі живлення на пристрій за відсутності перегріву стрічки конвеєра, вихідний сигнал датчика 2 температури через підсилювач-перетворювач 3 подається на пороговий елемент 4 з характеристикою

$$0 \text{ при } U_3 > E_1$$

$$U_4 = \quad ,$$

$$0 \text{ при } U_3 < E_1$$

і його вихідний сигнал становить логічну одиницю. Сигнал на виході блока 5 затримки також дорівнює логічній одиниці і при цьому ключовий елемент 6 замикається, так як має характеристику

$$0 \text{ при } U_5 = 0$$

$$U_6 = \quad ,$$

$$U_1 \text{ при } U_5 = 1$$

що забезпечує включення реле 7 управління конвеєром і в схему управління подається рівень логічного нуля, який дозволяє запуск конвеєра. Після запуску конвеєра вихідні сигнали підсилювача-перетворювача 3, порогового елемента 4, блока 5 затримки, ключового елемента 6 та реле 7 управління конвеєром не змінюються. При підвищенні температури стрічки конвеєра 1 на приводному барабані вище допустимого значення, яке задається за допомогою джерела Е1 постійної вхідної дії, сигнал на виході порогового елемента 4 стає рівним логічному нулю. Вихідний сигнал блока 5 затримки через час затримки - до десяти секунд - також переходить в рівень логічного нуля, що приводить до розмикання ключового елемента 6 та реле 7 управління конвеєром. Рівень сигналу логічного нуля в схемі управління конвеєром відключається і вихідний імпеданс контакту реле 7 управління конвеєром стає високим. Конвеєр 1 зупиняється і стрічка конвеєра 1 починає охолоджуватися. По аварійному сигналу можна встигнути прийняти заходи по запобіганню займанню стрічки, яке відбувається при температурі 450-500 °С.

Рівень напруги джерела Е1 постійної вхідної дії встановлюється при наладці пристрою. При цьому враховується спектральний склад і інтенсивність випромінювання стрічки в інфрачервоній частині спектра, які залежать від її температури і випромінювальної здатності. Теплове випромінювання стрічки конвеєра 1 має власний коефіцієнт випромінювання, що може змінюватися залежно від кута нахилу її поверхні відносно пасивного інфрачервоного датчика 2 температури.

Пірометричний елемент датчика 2 вимірює середню температуру поверхні, що знаходиться в області чутливості. Область чутливості приблизно можна представити у вигляді конуса,

вершина якого знаходиться в точці входу датчика, а основа розташовується на поверхні стрічки. Відношення висоти L конуса до його діаметра D визначає оптичний дозвіл A пірометра і є

$$0 \text{ при } U_3 > E_1$$

однією з основних його характеристик: $U_4 =$,

$$0 \text{ при } U_3 < E_1$$

- 5 Односпектральний пірометричний елемент приймає широку спектральну смугу, яка містить значну частину повної потужності теплового випромінювання, являє собою пірометр повного випромінювання або радіаційний пірометр. Цей пірометричний елемент має залежність інтегральної потужності P випромінювання у всьому діапазоні довжин хвиль від температури, відповідно до закону Стефана-Больцмана по виразу

$$P = Se\sigma \cdot T^4,$$

- 10 де S - площа поверхні; e - рівень чорноти, для всіх речовин $e < 1$, для абсолютно чорного тіла $e = 1$; T - температура в $^{\circ}\text{K}$;

$$\sigma = \pi^2 k^4 / 60 c^2 h^2 - \text{ стала Больцмана; } c - \text{ швидкість світла; } h - \text{ стала Планка.}$$

Розподіл енергії по спектру випромінювання описується формулою Планка, відповідно до якої в спектрі є єдиний максимум, положення якого визначається законом Віна.

- 15 При зменшенні температури стрічки після перегріву нижче значення, задане джерелом E_1 постійної вхідної дії робота пристрою, переходить в нормальний режим, при якому реле 7 управління конвеєром знаходиться в замкнутому стані, аналогічно розглянутому вище. Робочий режим конвеєра 1 може бути відновлений після його запуску.

- 20 Застосування введених порогового елемента 4, блока затримки 5, ключового елемента 6, джерела E_1 постійної вхідної дії, а також пірометричного елемента для датчика 2 температури, який перетворює теплове випромінювання в вигляді електромагнітних хвиль різної довжини в електричну напругу, до складу пристрою, дозволяє дистанційно контролювати безпосередньо температуру стрічки конвеєра при його роботі та своєчасно його відключати при перегріві стрічки, дозволяє надійно розпізнавати нагрів стрічки конвеєра шляхом контролю його температури за рахунок застосування датчика температури з інфрачервоним пірометричним елементом, з можливістю змінювати поріг спрацювання пристрою, і має просту конструкцію та підвищену надійність при експлуатації, а також низькі затрати на його обслуговування.

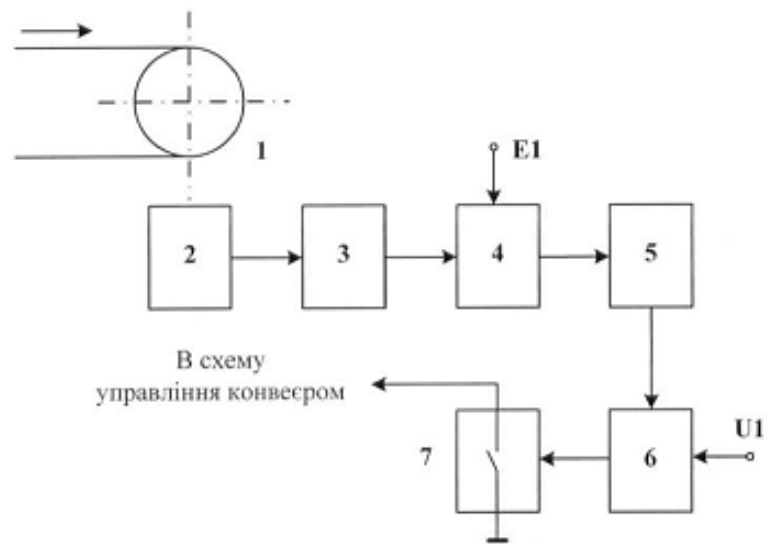
- 30 Пристрій забезпечує дистанційне безконтактне вимірювання температури конвеєрної стрічки, що знаходяться на відстані декількох метрів від датчика. При роботі пристрою використовується джерело E_1 постійної вхідної дії, яке дозволяє просто виконувати його налаштування на конкретне значення температури для аварійного відключення конвеєра.

Джерела інформації:

- 35 1. Патент деклараційний на винахід України №38018. Ільченко Л.В., Ільїн Є.А. Пристрій автоматичного захисту стрічки від загорання. МПК B65G 43/04. Бюл. №4, 2001 р.
2. Патент деклараційний на винахід України №38019. Ільченко Л.В., Ільїн Є.А. Пристрій автоматичного захисту стрічки від загорання. МПК B65G 43/04. Бюл. №4, 2001 р.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 40 Пристрій захисту стрічки конвеєра від загорання, що містить реле управління конвеєром, а також послідовно сполучені датчик температури, підсилювач-перетворювач, який **відрізняється** тим, що додатково містить підключені до виходу підсилювача-перетворювача, послідовно сполучені, пороговий елемент, блок затримки, ключовий елемент, другий вхід якого сполучено з виводом джерела живлення, а вихід сполучено з входом реле управління конвеєром, другий вхід якого сполучено з загальним виводом пристрою, а вихід сполучено з колом управління конвеєром, другий вхід порогового елемента сполучено з джерелом постійної вхідної дії, а датчик температури виконаний з використанням пірометричного елемента.



Фіг. 1

Комп'ютерна верстка А. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601