

Пристрій відноситься до галузі контрольно-вимірювальної техніки неперервно-потоківих виробництв.

Найближчим по технічній суті до заявленого є пристрій вимірювання повної деформації рухомого матеріалу, який складається з ряду послідовно розташованих секцій, кожна з яких вміщує приводний пристрій з електродвигуном, систему керування, вимірювач швидкості і вимірювач натягу матеріалу, які з'єднані з входами системи керування, сигналізатор лінійної швидкості на вхід якого підімкнений вимірювач швидкості, блок точного вимірювання модуля пружності матеріалу, перший вхід якого підімкнений до сигналізатора лінійної швидкості даної секції, а другий вхід - до першого виходу блока точного вимірювання модуля пружності попередньої секції, третій вхід - до сигналізатора лінійної швидкості попередньої секції, четвертий вхід - до вимірювача натягу, перший вихід блоку точного вимірювання модуля пружності підімкнений до другого входу блока точного

вимірювання модуля пружності наступної секції, блок обчислення повної деформації, до першого входу якого підімкнений вимірювач натягу, до другого входу - другий вихід блока точного вимірювання модуля пружності, а вихід блока обчислення повної деформації виходом пристрою.

Цей пристрій може виміряти повну деформацію пружного матеріалу. При наявності незворотних деформацій такий пристрій функціонує з похибкою, яка визначається незворотною складовою деформації. Крім цього, в цьому пристрої не передбачена можливість вимірювання незворотної складової деформації. Вказаний недолік не дозволяє вести технологічний процес в оптимальному режимі і не забезпечує необхідної якості готової продукції.

В основу винаходу поставлено завдання створити пристрій вимірювання незворотних деформацій рухомого матеріалу, в якому за рахунок введення блока обчислення незворотної деформації, а також нових зв'язків між блоками, що дозволяє виміряти незворотно деформацію, забезпечується введення технологічного процесу в оптимальному режимі, завдяки чому підвищується якість готової продукції.

Поставлене завдання вирішується тим, що пристрій вимірювання незворотних деформацій матеріалу, що складається з ряду послідовно розташованих секцій, кожна з яких вміщує приводний пристрій з електродвигуном, систему керування, вимірювач швидкості і вимірювач натягу матеріалу, які з'єднані з входами системи керування, сигналізатор лінійної швидкості, до входу якого підімкнений вимірювач швидкості, блок вимірювання модуля пружності, перший вхід якого підімкнений до сигналізатора лінійної швидкості даної секції, другий вхід - до першого виходу блока вимірювання модуля пружності попередньої секції, третій вхід - до сигналізатора лінійної швидкості попередньої секції, четвертий вхід - до вимірювача натягу, перший вихід - до другого входу блока вимірювання модуля пружності наступної секції, блок обчислення повної деформації, до першого входу якого підімкнений вимірювач натягу, до другого входу - другий вихід блока вимірювання модуля пружності, згідно винаходу, додатково містить встановлений в кожній секції блок обчислення незворотної деформації, до першого входу якого підімкнений вихід блока обчислення повної деформації, до другого входу - другий вихід блока вимірювання модуля пружності, а вихід блока обчислення незворотної деформації є виходом пристрою.

Введення в пристрій блока обчислення незворотної деформації, в якому за сигналами швидкості, натягу, модуля пружності і повної деформації обчислюється величина незворотної складової деформації матеріалу, дозволяє виміряти незворотно деформацію, забезпечуючи високу точність встановлення величини оператором неперервно-поточної лінії.

На кресленні зображена функціональна схема пристрою.

Пристрій вимірювання незворотних деформацій матеріалу складається з ряду послідовно розташованих секцій 1, кожна з яких вміщує приводний пристрій 2 з електродвигуном 3, систему 4 керування, вимірювач 5 швидкості і вимірювач 6 натягу матеріалу 7, які з'єднані з входами системи 4 керування, сигналізатор 8 лінійної швидкості, до входу якого підімкнений вимірювач 5 швидкості, блок 9 вимірювання модуля пружності, перший вхід якого підімкнений до сигналізатора 8 лінійної швидкості даної секції, другий вхід - до першого виходу блока 9 вимірювання модуля пружності попередньої секції, третій вхід - до сигналізатора 8 лінійної швидкості попередньої секції, четвертий вхід - до вимірювача 6 натягу, перший вихід - до другого входу блока 9 вимірювання модуля пружності наступної секції, блок 10 обчислення повної деформації, до першого входу якого підімкнений вимірювач 6 натягу, до другого входу - другий вихід блока 9 вимірювання модуля пружності. Пристрій містить встановлений в кожній секції блок 11 обчислення незворотної деформації, до першого входу якого підімкнений вихід блока 10 обчислення повної деформації, до другого входу - другий вихід блока 9 вимірювання модуля пружності, а вихід блока 11 обчислення незворотної деформації є виходом пристрою.

Сумарна деформація матеріалу в міжсекційному проміжку визначається його складовими:

$$\varepsilon_{\Sigma} = \varepsilon_1 \pm \varepsilon_{нд} = \varepsilon_{01} + \varepsilon_{01} \pm \varepsilon_{нд}, \quad (1)$$

де ε_{Σ} - повна пружна складова деформації

$$\varepsilon_1 = (V_1 - V_{1-1})/V_1 -$$

- пружна деформація матеріалу, яка утворюється відносною різницею швидкостей суміжних секцій;

$$\varepsilon_{01} = \varepsilon_1 - 1 -$$

- пружна деформація, яка входить в даний міжсекційний проміжок з попереднього;

$$\pm \varepsilon_{нд},$$

- незворотня деформація, яка набувається в технологічній зоні секцій, причому знак плюс відповідає процесам видовження, наприклад, пластичні деформації паперу в пресових і каландрових валах папероробних машин, а знак мінус - вкорочення матеріалу, наприклад, всихання паперу в сушильних групах.

З виразу (1) можна отримати алгоритм для знаходження незворотної деформації матеріалу:

$$\pm \varepsilon_{нд} = \varepsilon_1 - (\varepsilon_{01} + \varepsilon_1 - 1). \quad (2)$$

Пружна складова деформації визначається в блоці 10 за формулою [3]:

$$\varepsilon_i = F_i / E_i S_i,$$

де F_i - натяг матеріалу, який вимірюється вимірювачем 6;

$E_i S_i$ - приведений модуль пружності, величина якого вимірюється блоком 9 (перший вихід).

При наявності в матеріалі лише пружної деформації значення сигналу на другому виході блока 9 ($\varepsilon_i + \varepsilon - 1$) буде дорівнювати сигналові з виходу блока 10.

При незворотних деформаціях в сигналі з другого виходу блока 9 буде знаходитись також й складова незворотних деформацій, тому що сигнал з другого виходу у блока 9 є результатом вимірювання співвідношення швидкостей секцій, яке пропорційне деформації матеріалу незалежно від її типу - пружної або незворотньої, а також незалежно в якій з секцій виникли ці деформації. Тому для вимірювання незворотних деформацій сигнали з другого виходу блоку 9 і виходу блоку 10 необхідно подати на прямий та інверсний входи суматора. Таким чином, блок 11 є суматором аналогових сигналів і дозволяє виміряти незворотні деформації матеріалу.

Пристрій працює наступним чином.

Матеріал 7 в кожній l-тій з η секцій 1 транспортується приводним пристроєм 2, який з'єднаний через кінематичну передачу з електродвигуном 3, яким керують системою 4 керування за сигналами вимірювань швидкості 5 та натягу 6.

Вимірювачами 5м та 5і швидкостей суміжних (l - 1)-шої та i-тої секцій вимірюють їх швидкості, а сигнали вимірювачів подають на відповідні сигналізатори 8м та 8і, де на їх виходах отримують сигнали лінійних швидкостей матеріалу в суміжних секціях.

В блоці 9і вимірювання модуля пружності за сигналами сигналізаторів 8м та 8і, вимірювача 6і натягу та сигналу деформації матеріалу з другого виходу блоку 9м вимірювання модуля пружності попередньої секції обчислюють модуль пружності матеріалу та деформацію матеріалу в даній i-тій секції.

Сигнал модуля пружності матеріалу подають на другий вхід блока 10і обчислення повної деформації, де на його величину ділять сигнал вимірювача 6і натягу та отримують на виході сигнал повної пружної деформації матеріалу 7і.

В блоці 11і обчислення незворотних деформацій визначають різницю сигналів з виходу блока 10і обчислення повної деформації та з другого виходу блоку 9і вимірювання модуля пружності та отримують на виході блока 11і сигнал незворотньої деформації матеріалу 7і.

Таким чином, використання запропонованого пристрою дозволить покращити якість продукції за рахунок підвищення точності вимірювання незворотньої деформації матеріалу, забезпечуючи більш точне встановлення величини оператором неперервно-потоківної лінії.

