

УДК677.017

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗКОНТАКТНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО МЕТОДУ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

С.В. Барилко, С.М. Лісовець, Д.О. Шипко
Київський національний університет технологій та дизайну

Однією з найважливіших задач для підприємств легкої промисловості є підвищення якості продукції та її конкурентоспроможності. У наш час існує багато текстильних матеріалів з сировини підвищеної міцності, що використовують для виготовлення виробів для індивідуального захисту, які необхідно у процесі їх виробництва контролювати за їх поверхневою густиною m_s та пористістю Q .

Процес виробництва текстильних матеріалів з сировини підвищеної міцності, що широко використовують для виготовлення виробів для індивідуального захисту людини передбачає постійний їх контроль за поверхневою густиною та пористістю. Оскільки вартість сировини таких матеріалів є високою, тому на стадії розробки нових текстильних матеріалів із заданими показниками стійкості до дії механічних ушкоджень не доцільно використовувати контактні руйнівні методи [1-2]. Тому постає необхідність саме в безконтактному оперативному контролі основних технологічних параметрів таких матеріалів (без руйнації цілісності самого полотна).

Проведений аналіз показав, що забезпечення заданого значення поверхневої густини потребує постійного її контролю у процесі виробництва. Структурна схема системи сканування, за допомогою якої можна в автоматизованому режимі визначити поверхневу густину та пористість текстильних матеріалів, в основу роботи якої покладено амплітудно-фазовий метод контролю, наведена на рис. 1.

За допомогою генераторів 1 і 2 формувачем 3 формуються пакети електричних імпульсів, які підсилюються підсилювачем 4 і випромінюються перетворювачем 5 у вигляді пакетів ультразвукових імпульсів в напрямі матеріалу 24 перпендикулярно до його поверхні. Ці пакети частково відбиваються від поверхні матеріалу 24 і приймаються тим же самим перетворювачем 5, а частково проходять матеріал 24 і приймаються перетворювачем 7. Таким чином створюється інформаційний вимірювальний канал. Одночасно з цим пакети електричних імпульсів випромінюються перетворювачем 6, проходять навколишнє середовище і приймаються перетворювачем 8. Таким чином створюється опорний вимірювальний канал.

Підсилювачі 9, 11, 15 і 17, а також фазообертач 12 призначені для коригування відповідно амплітуд і фазових зсувів сигналів з метою приведення системи сканування перед початком автоматизованого контролю у “вихідний стан”.

Пакети електричних імпульсів з перетворювача 5 підсилюються підсилювачем 17, детектуються детектором 18 і надходять на перший з входів

блока 19. Одночасно з цим пакети електричних імпульсів з перетворювача 8 підсилюються підсилювачем 15, детектуються детектором 16 і надходять на другий з входів блока 19. Блок 19 формує відношення амплітуд пакетів

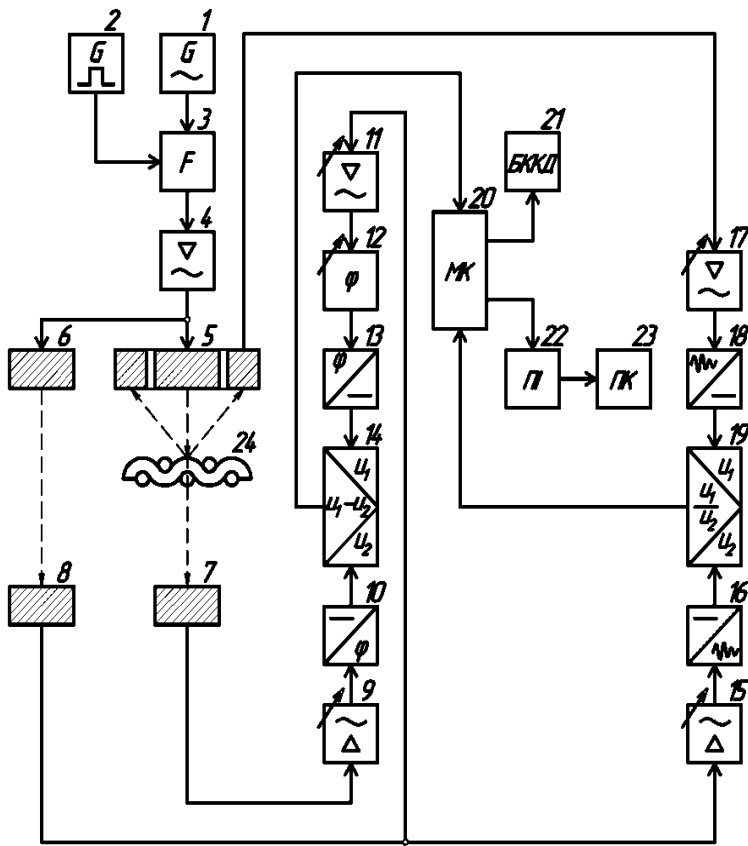


Рис.1. Структурна схема системи сканування

ультразвукових імпульсів, які відповідно падають на поверхню матеріалу 24 і відбиваються від поверхні матеріалу 24. Напруга, яка формується на виході блока 19, залежить від пористості Q матеріалу 24. Маючи її значення, можна розрахувати значення коефіцієнта K . Пакети електричних імпульсів з перетворювача 7 підсилюються підсилювачем 9, детектуються детектором 10 і надходять на перший з входів блока 14. Одночасно з цим пакети електричних імпульсів з перетворювача 8 підсилюються підсилювачем 11, додатково зсуваються по фазі фазообертачем 12 при налаштуванні системи, детектуються детектором 13 і

надходять на другий з входів блока 14. Блок 14 формує різницю фаз пакетів ультразвукових імпульсів, які відповідно падають на поверхню матеріалу 24 і проходять матеріал 24. Напруга, яка формується на виході блока 14, залежить як від пористості Q матеріалу 24, так і від поверхневої густини m_s матеріалу 24. Напруги з виходів блоків 14 і 19 надходять на мікроконтролер (МК) 20, який переводить їх з аналогової в цифрову форму і який на основі їх значень розраховує поверхневу густину матеріалу 24. Робота механічної частини системи сканування полягає безпосередньо в синхронному переміщенні перетворювачів 5 і 7 за допомогою блока 21 відповідно над поверхнею і під поверхнею матеріалу 24. Для передачі інформації про поверхневу густину m_s до комп'ютера (ПК) 23 використовується перетворювач 22.

Література

1. ГОСТ 3811–72. Материалы текстильные. Ткани, нетканые полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей.

1. ГОСТ 8845-87. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения влажности, массы и поверхностной плотности.

падають на поверхню матеріалу 24 і відбиваються від поверхні матеріалу 24. Напруга, яка формується на виході блока 19, залежить від пористості Q матеріалу 24. Маючи її значення, можна розрахувати значення коефіцієнта K . Пакети електричних імпульсів з перетворювача 7 підсилюються підсилювачем 9, детектуються детектором 10 і надходять на перший з входів блока 14. Одночасно з цим пакети електричних імпульсів з перетворювача 8 підсилюються підсилювачем 11, додатково зсуваються по фазі фазообертачем 12 при налаштуванні системи, детектуються детектором 13 і