

УДК 681.5; 658.562

АВТОМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЩІЛЬНОСТІ НЕТКАНИХ МАТЕРІАЛІВ

В.Б. Дроменко, кандидат технічних наук, доцент
Київський національний університет технологій та дизайну
Д.М. Ахонченко, завідувач лабораторіями
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: автоматичний контроль, неткані матеріали, поверхнева щільність, об'ємна щільність, діелектричний метод контролю.

Одна з головних задач інформаційного забезпечення автоматичних систем керування технологічним процесом виготовлення нетканих матеріалів – це допусковий контроль щільності матеріалу [1]. Відмінна особливість нетканих матеріалів з позиції параметра контролю – відносно невисокі значення маси квадратного метра при одночасно великій товщині матеріалу, низька механічна міцність після технологічних операцій холстоутворення, голкопробивання. На окремих стадіях технологічного процесу виробництва нетканих матеріалів необхідно мати не тільки інформацією про значення маси квадратного метра (раніше так званої поверхневої щільності), а й маси в одиниці об'єму – об'ємної щільності.

Для контролю поверхневої щільності застосовуються прилади радіометричного контролю, що мають ряд притаманних їм органічних недоліків, для контролю об'ємної щільності – лабораторні методи руйнівного контролю [2].

Пропонується пристрій для автоматичного контролю обох видів щільності, структурна схема якого наведена на рисунку. При цьому блок перетворення і відліку є універсальними, а датчики, які призначені для контролю різних видів щільності, мають принципово різне конструктивне виконання:

- для електричних кіл контролю маси квадратного метра застосований датчик прохідного типу;
- для електричних кіл контролю об'ємної щільності – накладний датчик.

У пристрої реалізований діелькометричний метод контролю. Накладний датчик має конструктивні і схемні особливості, метою яких є істотне зменшення впливу товщини контрольованого матеріалу і нерівностей прилеглої до датчика його поверхні на покази приладу, який реєструє значення об'ємної щільності.

З цією метою напруга високочастотного генератора, що надходить на резонансний контур, в який включена ємність системи: високопотенційний електрод – контрольований матеріал – низькопотенційний електрод, одночасно прикладається доеквіпотенційних додаткових електродів через повторювач напруги.

Повторювач напруги забезпечує рівність амплітуди і фази напруг, що прикладаються до вимірювального і додатковому електродів. Ширина кілець вимірювального і додаткових електродів та відстані між ними вибираються таким чином, щоб вимірювана частина електричного поля датчика розташовувалася усередині контрольованого матеріалу, становлячи близько 0,8 від значення його товщини.

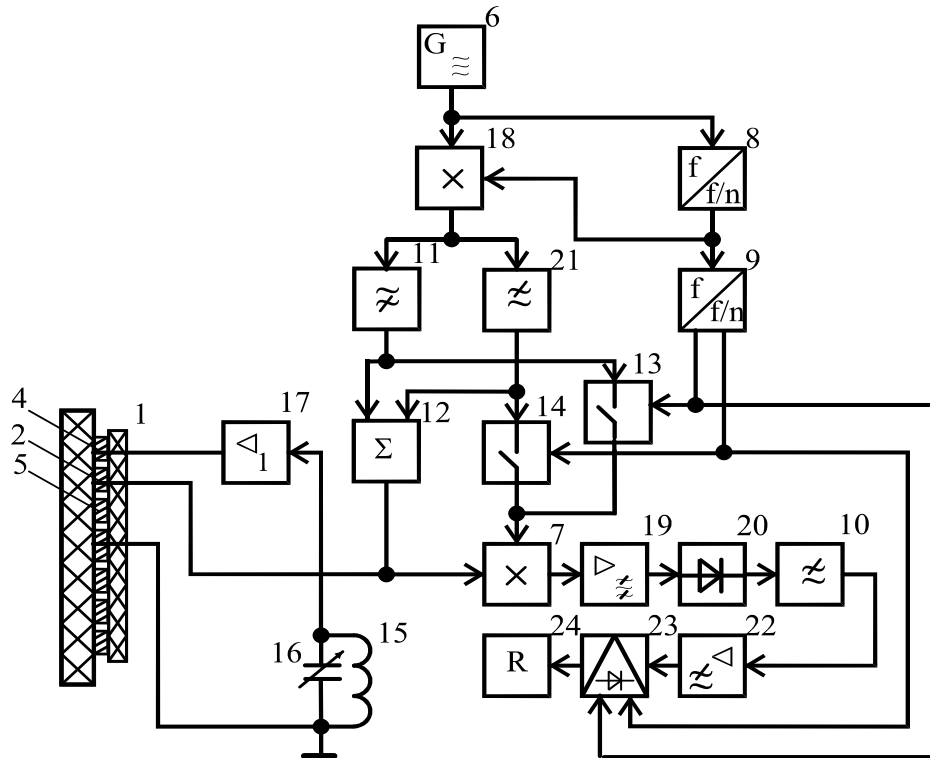


Рисунок. Структурна схема пристрою контролю об'ємної щільності нетканних матеріалів: 1 – діелектрична підстава; 2 – високопотенційний електрод; 3 – низкопотенційний електрод; 4, 5 – еквіпотенційні додаткові електроди; 6 – генератор; 7, 18 – блоки множення; 8, 9 – дільники частоти; 10, 21 – фільтри низьких частот; 11 – фільтр високої частоти; 12 – суматор; 13, 14 – керовані ключі; 15 – автотрансформатор; 16 – підстроєчний конденсатор; 17 – повторювач напруги; 19 – виборчий підсилювач; 20 – амплітудний детектор; 22 – підсилювач низької частоти; 23 – керований випрямляч; 24 – реєстратор

Одночасно з цим виключається вплив вимірювання відносної діелектричної проникності навколишнього середовища за рахунок зміни вологості, температури повітря.

Результати метрологічної обробки експериментальних даних показали, що основна приведена похибка при контролі обох видів щільності не виходить за межі 2,5%.

Список використаних джерел

1. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / за ред. В.С. Пономаренка. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002. – 489 с.
2. Синєглазов В.М., Сергєєв І. Ю. Автоматизація технологічних процесів. К., 2015. – 444 с.