



УДК 677.017

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ПЛОЩІ РУЛОННОГО МАТЕРІАЛУ

Студ. О.С. Ліщенко, гр. МгАк-16
Науковий керівник доц. С.В. Барилко
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи є розробка нового безконтактного ультразвукового методу контролю площі рулонного матеріалу.

Завдання полягає у визначенні параметрів ультразвукових хвиль, які необхідно застосувати для контролю площі рулонного матеріалу.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є процес безконтактного ультразвукового контролю площі рулонного матеріалу. Предметом дослідження є розробка ультразвукового методу контролю площі рулонного матеріалу.

Методи та засоби дослідження. До методів дослідження можна віднести теорію розповсюдження та відбиття ультразвукових хвиль в різних середовищах [1 - 3]. Засоби дослідження – ультразвукові перетворювачі, амплітудні детектори та блок обробки даних.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Отримано залежності, які пов'язують амплітудні співвідношення ультразвукових хвиль, що пройшли через матеріал, та які відбилися від його поверхні, з величиною його площі, що на практиці дозволить вдосконалити існуючі системи контролю площі рулонних матеріалів.

Результати дослідження. В автоматизованих системах контролю площі рулонних матеріалів потрібно використовувати амплітуду $|w|$ хвилі, що проходить крізь контрольований матеріал та амплітуду $|v|$ відбитої ультразвукової хвилі.

Амплітуду $|w|$ хвилі, що проходить крізь контрольований матеріал можна представити у наступному вигляді:

$$|w| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{K M f}{Z_1}\right)^2}}, \quad (1)$$

де k – коефіцієнт пористості матеріалу; f – частота ультразвукових коливань; m – маса одного метра квадратного контрольованого матеріалу; Z_1 – акустичний опір повітря. Амплітуду $|v|$ відбитої ультразвукової хвилі можна показати так:

$$|v| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{Z_1}{K M f}\right)^2}}. \quad (2)$$

На рис.1 представлена скануюча частина автоматизованої системи безконтактного контролю площі рулонного матеріалу.

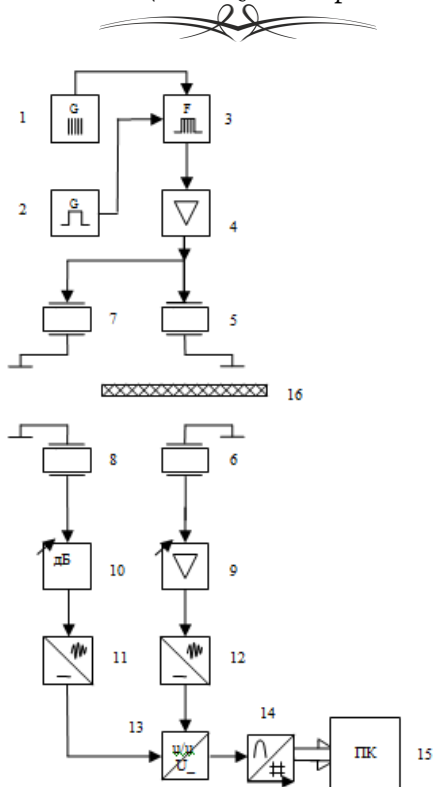


Рисунок 1 - Структурна схема скануючого пристрою

Пристрій містить генератор електричних імпульсів 1, генератор прямокутних імпульсів 2, формувач радіоімпульсів 3, підсилювач потужності 4, випромінюючі перетворювачі 5 та 7, приймаючі перетворювачі 6 і 8, підсилювач з автоматичним регульованим підсиленням (АРП) 9, регулюючий атенюатор 10, детектори пікової напруги 11 і 12, блок відношення 13, аналого-цифровий перетворювач (АЦП) 14 і персональний комп'ютер (ПК) 15, контрольований рулонний матеріал 16.

Висновки. Проведені дослідження дають змогу вдосконалити системи автоматизованого контролю площі рулонних матеріалів, що дасть можливість проводити оперативний технологічний контроль в процесі виробництва.

Ключові слова. Рулонні матеріали, площа матеріалу, амплітуда хвилі, автоматизована система.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах / Л.М. Бреховских. – М.: Наука, 1973. – 343 с.
2. Бражников Н.И. Исследование акустической прозрачности фольги и контроль ее поверхностной плотности / Н.И. Бражников // Автоматизация горно-обогатительных и металлургических производств. –1983. – С. 104 – 112.
3. Бергман Л. Ультразвук и его применение в науке и технике /Л. Бергман; под ред. В.С. Григорьева и Л.Д. Розенберга. – [2-е изд.]. – М.: Иностранная литература, 1957. – 726 с.