

УДК 677.017

## **АВТОМАТИЗОВАНА СКАНУЮЧА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВОЇ ГУСТИНИ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

С.М. Лісовець, кандидат технічних наук

*Київський національний університет технологій та дизайну*

С.В. Барилко, кандидат технічних наук

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: автоматизація, акустичні коливання, поверхнева густина, скануюча система, текстильний матеріал.

Текстильні матеріали, до яких відносяться різноманітні тканини, трикотаж і неткані матеріали, є невід'ємною частиною сучасного життя. Якість виготовлення таких матеріалів напряму впливає на якість життя сучасної людини. Текстильні матеріали мають багато властивостей, однією з яких є їх поверхнева густина (інша назва – поверхнева щільність). Класичний метод визначення поверхневої густини – це зважування зразка з подальшим обчисленням співвідношення маси і площі такого зразка[1]. Його недоліки – необхідність отримання зразка текстильного матеріалу, низька продуктивність, повна неможливість автоматизації процесу визначення поверхневої густини, суттєва залежність від температури і відносної вологості навколишнього повітря. Більш досконалі методи визначення поверхневої густини текстильних матеріалів – акустичні. Один з таких методів – амплітудно-фазовий метод – ґрунтується на вимірюванні амплітудно-фазових співвідношень між випроміненими в напрямі текстильного матеріалу і прийнятими акустичними коливаннями (які відбилися від поверхні такого матеріалу і/або пройшли такий матеріал). До того ж, такий метод дозволяє врахувати наявність в текстильному матеріалі наскрізних пор, тобто його пористість[2].

Поверхнева густина текстильних матеріалів може суттєво відрізнятися в різних місцях таких матеріалів. Наприклад, типова ширина тканин може становити від 35...50 до (260...3000) см при довжині до (120...150) м і більше. Акустичні методи вимірювання зазвичай передбачають формування акустичного пучка, типовий діаметр плями якого при падінні акустичних хвиль перпендикулярно до поверхні текстильного матеріалу (в залежності від типу і розмірів електроакустичних перетворювачів) становить (1,5...5,0) см. Вимірювання поверхневої густини в будь-якій точці текстильного матеріалу передбачає знаходження в тій же самій точці випромінюючих/приймаючих електроакустичних перетворювачів, що вимагає виконання автоматизації процесу вимірювання. Для такої автоматизації пропонується скануюча система, схема якої наведена на рис. 1. Тут 1 – текстильний матеріал; 2 – валок; 3 – напрямна по координаті X; 4 – напрямна по координаті Y; 5 – електроакустичний перетворювач.

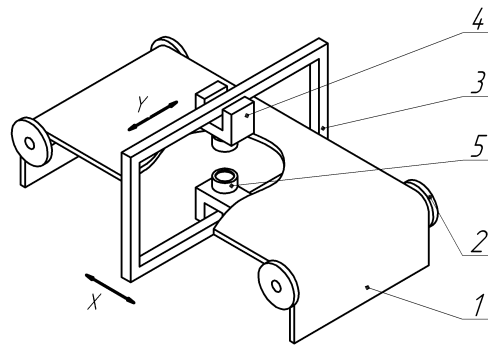


Рисунок 1 – Схема автоматизованої скануючої системи

Існуючі засоби позиціонування, які можна використати для позиціонування електроакустичних перетворювачів 5, переважно призначені для станків з ЧПК і мають надлишкову точність і високу вартість. Вони потребують спеціалізованих контролерів і драйверів, працюють переважно із спеціалізованим програмним забезпеченням. Тому доцільно проектувати скануючу систему приблизно за такою схемою (див. рис. 2).

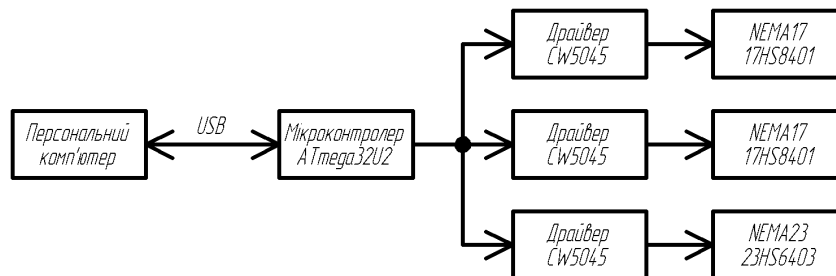


Рисунок 2 – Схема проектування скануючої системи

Для керування положенням напрямних по координаті X (одна верхня і одна нижня) і координаті Y можна застосувати зубчатий пасовий привід разом з кроковими двигунами типу NEMA17 (для X-напрямої) і NEMA23 (для Y-напрямої) – наприклад, 17HS8401 і 23HS6403 відповідно. Безпосереднє керування такими кроковими двигунами можна здійснювати від драйверів CW5045. А керування драйверами CW5045 – від мікроконтролера ATmega32U2, який може здійснювати обмін даними з персональним комп'ютером через інтерфейс USB. Програмне забезпечення для скануючої системи може бути розроблено самостійно – наприклад, на мові програмування C#.

#### Список використаних джерел

1. Материалы текстильные. Ткани, нетканые полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей : ГОСТ 3811–72 (ИСО 3932-76, ИСО 3933-76, ИСО 3801-77). – [Введ. 1973-01-01]. – М. : Издательство стандартов, 1973. – 16 с. – (Межгосударственный стандарт).
2. Здоренко В.Г. Застосування фазового та амплітудно-фазового акустичних методів для автоматизованого контролювання поверхневої щільності текстильних матеріалів / В.Г. Здоренко, С.В. Барилко, С.М. Лісовець, Д.О. Шипко, Ю.О. Дерій // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2019. – № 2 (114). – С. 86–94.