

УДК 677.017

КОНТРОЛЬ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТКАНИННИХ І ТРИКОТАЖНИХ МАТЕРІАЛІВ АМПЛІТУДНО-ФАЗОВИМИ АКУСТИЧНИМИ МЕТОДАМИ

С.М. Лісовець, к.т.н.

Київський національний університет технологій та дизайну

С.В. Барилко, к.т.н.

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: огинача, пакет, переплетіння, тканина, трикотаж.

Процес виготовлення тканинних і трикотажних матеріалів потребує контролю їх властивостей, до яких відносяться їх товщина, поверхнева щільність, пористість тощо. Для розв'язання таких задач найбільш підходять акустичні методи. Для зондування матеріалу зазвичай використовують пакети акустичних коливань з прямокутною огиначаючою і заповненням в вигляді гармонійних коливань з частотою (40...60) кГц, а типовою побудовою акустичного тракту є проходження пакетів через матеріал або відбиття пакетів від матеріалу[1]. Одна із складностей визначення властивостей таких матеріалів полягає в тому, що вони мають складну структуру, яка визначена певним переплетінням ниток. Крім того, на результат вимірювання впливають такі фактори, як натяг матеріалу, деформація матеріалу, вібрація матеріалу, вологовміст матеріалу та деякі інші. При взаємодії з матеріалом пакет акустичних коливань багатократно поглинається матеріалом, проходить крізь матеріал і відбивається від матеріалу. Тому однією з найбільш точних моделей тканинних і трикотажних матеріалів з точки зору їх взаємодії з пружною хвилею є багатопарова модель, основи побудови якої наведені в [2]. В результаті проведених аналітичних розрахунків були отримані залежності, які пов'язують між собою зміну амплітуди і фази пакету акустичних коливань (з одного боку) та товщину, поверхневу щільність і пористість матеріалу (з іншого боку). Такі аналітичні розрахунки (в межах похибки (10...20) %) були підтверджені як чисельним моделюванням з використанням методу FDTD[3], так і експериментальними дослідженнями.

Список використаних джерел

1. Здоренко В.Г. Контроль технологічних параметрів тканини за допомогою ультразвукового адаптивного пристрою / В.Г. Здоренко, С.В. Барилко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 3. – С. 7–11.
2. Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах / Л.М. Бреховских. – М.: Наука, 1973. – 343 с.
3. Здоренко В.Г. Дослідження розповсюдження акустичних хвиль через трикотажні і текстильні матеріали методом FDTD / В.Г. Здоренко, С.М. Лісовець, С.В. Барилко, І.Л. Ківа // Метрологія та прилади. – 2017. – № 5–I (67). – С. 123–125.