

УДК 677.11.021

## **ЗАСТОСУВАННЯ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЛЬНЯНОЇ СИРОВИНИ**

**В.С. Толмачов**, пошукач

*Херсонський НТУ*

---

*Приведено аналіз шляхів застосування методів сенсорного аналізу для визначення показників якості льняної сировини, а також сучасний підхід у вирішенні цих питань.*

---

**Проблема.** Якість льняної сировини або готової продукції залежить не лише від їх фізико-механічних властивостей, а ще і від органолептичних властивостей, які багато в чому визначають її купівельну здатність або сферу подальшого застосування. Органолептичний або сенсорний аналіз є найбільш швидкий, але його точність залежить від багатьох факторів.

Пошук шляхів застосування в сенсорному аналізі нових підходів становить головну задачу при визначенні показників якості льняної сировини.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій** [1, 2] дає можливість засвідчити застосування елементів сенсорного аналізу у визначенні показника вилежаності льону [1], показників кольору, довжини, лінійної щільності [2, 3] та інше.

**Мета дослідження** полягає у визначенні більш ефективного методу допоміжного вимірювання показників якості льняної сировини, а також визначенні електронних елементів, які можуть замінити деякі органи відчуття людини та застосування їх у сенсорному аналізі льняної сировини.

**Результати дослідження.** Показник вилежаності льону визначається за допомогою приладу ОВЛ-1, де в якості сенсора використовується фотоелемент, параметри якого наближаються до параметрів ока людини.

Показник кольору визначається за допомогою спектроколориметра “Радуга-1” або компаратора ЕКК і КК. Вони однаково оцінюють харак-

тер зміни колірних характеристик стандартних зразків льоноволокна, що входять до різних груп за кольором, але з різною відтворюваністю, в цих приладах в якості сенсора також використовуються фотоелементи.

При визначенні лінійної щільності, як показала практика, можна використовувати ефект звукопоглинання, тоді в якості сенсора буде використовуватись звуковий мікрофон, який відіграє роль подібного до людського звукового аналога.

В дослідженнях використовувалась рошенцева треста льону сорту Чарівний різного ступеня вилежування. Основні характеристики досліджуваних партій визначались відповідно до стандартів [4], а результати наведено в табл. 1.

Використаний у дослідженні спосіб заснований на ефекті звукопоглинання звукової хвилі волокнистим матеріалом та ґрунтується на визначенні рівня звукового тиску в результаті проходження звукової хвилі крізь певний об'єм даного матеріалу [7].

З кожної партії льяного волокна, отриманого на СМТ-200М, була виділена наважка масою 100 г.

Для порівняння результатів базового та сенсорного методів визначають лінійну щільність вручну. Для цього беруть волоконця льону та визначають його лінійну щільність за формулою (1), попередньо підрахувавши кількість волоконець, а потім була розрахована середня лінійна щільність всього зразка.

$$T = \frac{m_c \cdot 10^6}{1000 \cdot l_c \cdot n} = \frac{10^3 \cdot m_c}{l_c \cdot n}, \quad (1)$$

де  $T$  — лінійна щільність мг/м,  $n$  — кількість волокон у жмуті;  $l_c$  — довжина вирізки з середньої частини жмута в мм;  $m_c$  — маса вирізаної частини проби в мг.

Таблиця 1. Характеристика різних партій льонотрести

Партія трести	Відокремлюваність, од.	Діаметр стебел, мм	Вміст волокна, % (ПК-2М)	Розривне навантаження, даН	Вміст довгого волокна, % (СМТ-200М)
1	1,4	1,7	40,5	41	40,1
2	3,8	2	34,5	30	34,7
3	4,6	2,3	36,3	31	35,6
4	6,2	2	33,7	25	33,9
5	7,1	2,1	30,5	18	23,7

Таблиця 2. Показники приладу при різній лінійній щільності та різних частотах генератора

Партія трести	Лінійна щільність, мг/м	Показник приладу (значення величини напруги на виході лінійного перетворювача) при різних частотах звукових коливань випромінювача, В	
		1600 Гц	1750 Гц
1	19,76	2,81	2,57
2	16,18	2,54	2,45
3	15,19	1,63	1,58
4	9,50	1,56	1,42
5	8,83	0,52	0,63
Коеф. кореляції		0,8	0,8

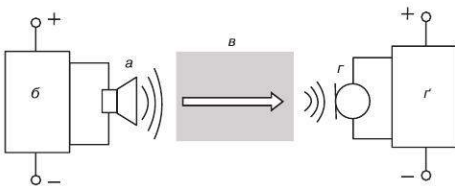
Отримані результати середньої лінійної щільності по кожній партії волокна занесені в табл. 2.

Раніше проведені дослідження показали, що для реалізації запропонованого способу спеціально підготовлений зразок лляного волокна розташовують між джерелом звукового сигналу та акустичним приймачем (рис.).

Звуковий сигнал, що проходить крізь волокнистий матеріал попадає на акустичний приймач, який вловлює ці коливання. За допомогою лінійного перетворювача величина амплітуди цього звукового сигналу перетворюється в постійний струм, який фіксується цифровим вольтметром.

Величина амплітуди звукового сигналу, що проходить крізь лляне волокно залежить від величини його звукопоглинання, яке, в свою чергу, корелюється з показником лінійної щільності.

Перед випробуванням на експериментальному пристрої беруть лляні волокна довжиною 50 мм та масою 10 г. Випробування проводяться з використанням частоти випромінювача 1600 та 1750 Гц. Частоти були вибрані з попередніх дослід-



**Рис.** Структурна схема експериментального пристрою: *a* — акустичний випромінювач; *б* — генератор; *в* — волокнистий матеріал; *г* — акустичний приймач; *r* — лінійний перетворювач

жень, як найбільш розпізнані, а показники на цих частотах мають широкі діапазони визначень та вищий коефіцієнт кореляції з показниками лінійної щільності.

Середні значення показників приладу занесені в табл. 2.

З отриманих даних табл. 2 бачимо, що показник лінійної щільності обернено залежить від показника звукопоглинання, який описується величиною напруги на виході лінійного перетворювача. Це також підтверджується теоретично, виходячи з того, що звукові коливання мають певну енергію, яка при проходженні звуку крізь волокно частково втрачається і чим тонше волокна, тим більше втрачається енергії і тим менше значення напруги ми отримаємо на виході лінійного перетворювача.

Отримане рівняння регресії для обох випадків (формула 2) дає нам можливість перетворення значення напруги в значення лінійної щільності.

$$y = -0,177951 + 0,150 \cdot x;$$

$$y = -0,121244 + 0,139628 \cdot x. \quad (2)$$

**Висновки.** В результаті проведення експерименту встановлено, що результати показників лінійної щільності отримані базовими способами та за допомогою сенсорного аналізу можна вважати подібними, про це свідчить визначений коефіцієнт кореляції, який дорівнює 0,8.

Застосування елементів сенсорного аналізу дозволить підвищити ефективність процесу визначення показників якості та збільшить ефект економії часу.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Соловьев А.Н., Кирухин С.М.* Оценка качества и стандартизация текстильных материалов. — М.: Легкая индустрия, 1974. — С. 245.
2. *Городов В. В., Лазарева С. Е., Лунев И.Я. и др.* Испытание лубоволокнистых материалов. — М.: Легкая индустрия, 1960. — С. 208.
3. *Патент 27248.* Способ определения качества материалов, а именно льнотресты / Пашин Е.Л., Жуплатова Л.М., Прима Л.И., Шамин В.Б. Опубл. 15.08.2000. Бюл. № 3.
4. *Патент 38082* А Україна, МПК G 01 N 33/36. Спосіб визначення якості волокнистого матеріалу, а саме лінійної щільності довгого волокна льону / Головій О.В., Жуплатова Л.М. (Україна); ІЛК УААН. — № 2000053004; Заявл. 26.05.2000; Опубл. 15.05.2001. Бюл. № 4.
5. *Патент 83772* Україна, МПК G 01 N 33/36. Пристрій для визначення лінійної щільності волокнистого матеріалу / Головій О.В., Жуплатова Л.М., Мохер Ю.В., Толмачов В.С., (Україна); ІЛК УААН. — № 2007 05413; Заявл. 17.05.2007; Опубл. 11.08.2008. Бюл. № 15.
6. *ДСТУ 4149:2003.* Треста лляна. Технічні умови. — На заміну ГОСТ 24383-89; Введ. 01.01.2004. — К.: Держспоживстандарт України, 2004. — 14 с.



7. Патент 43165 Україна, МПК G 01 B 11/00. Спосіб визначення лінійної щільності та ступеня вимочування волокна / Толмачов В.С., Кузьміна Т.О., Гілязетдінов Р.Н., Коровченко С.П., Москаленко Б.І. (Україна); Херсонський національний технічний університет. — № u 200900730; Заявл. 02.02.2009; Опубл. 10.08.2009. Бюл. № 15.
- 

**ПРИМЕНЕНИЕ СЕНСОРНОГО АНАЛИЗА  
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЛЬНЯНОГО СЫРЬЯ**

*Приведён обзор путей использования методов сенсорного анализа для определения показателей качества льняного сырья.*

**SENSOR ANALYSES USE FOR INDEXES  
OF FLAX RAW MATERIAL QUALITY DETERMINATION**

*Ways of the method of sensor analyses use for flax raw material quality determinations are given.*