

# Олійний льон: створення системи прогнозування властивостей волокон

**Т. Головенко**, аспірант,  
**Г. Тіхосова**, доктор технічних наук, професор,  
**Л. Чурсіна**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри,  
Херсонський національний технічний університет, м. Херсон

## Масличный лен: создание системы прогнозирования свойств волокон

Т. Головенко, аспирант,  
А. Тихосова, доктор технических наук, профессор,  
Л. Чурсина, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой,  
Херсонский национальный технический университет, г. Херсон

## Oilseed Flax: Creating a System for Predicting the Properties of Fibers

T. Golovenko, Post-Graduate Student,  
H. Tihosova, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,  
L. Chursina, Doctor of Technical Sciences, Department Head,  
Kherson National Technical University, Kherson

*У статті представлено систему прогнозування галузей застосування волокон олійного льону та встановлено границі зміни показників якості волокон, які визначають їх функціональне призначення.*



Т. Головенко



Г. Тіхосова



Л. Чурсіна

### ВСТУП

Легка промисловість України на теперішній час перебуває у критичному стані за умов нестабільного внутрішнього та зовнішнього ринку, загострення конкуренції з боку закордонних виробників, появи нового асортименту продукції, відсутності вітчизняної сировини.

Підприємствам необхідно мати таку систему перероблення сировини, яка б ще на стадії підготовки до виробництва могла суттєво скоротити термін її розроблення, що сприятиме економії матеріальних і трудових ресурсів. Для розв'язання зазначеної проблеми потрібні нові підходи, які полягають у створенні методу прогнозування

фізико-механічних властивостей волокон в процесі їх виготовлення з метою застосування в різних сферах виробництва.

На цей час дуже стрімко зросли посіви олійного льону через великий попит на його насіння. Аналіз літературних джерел зазначає можливість двостороннього використання олійного льону [1—3]. Провідними науковцями світу та України зокрема доведено доцільність оброблення стебел олійного льону з метою одержання целюлозовмісних матеріалів для застосування у різних галузях промисловості [4—8].

У Херсонському національному технічному університеті (ХНТУ), у роботі Тіхосової Г. А. [6], ▶

запропоновано технологію оброблення стебел олійного льону на основі модернізації існуючого устаткування, але відсутні системи прогнозування фізико-механічних властивостей одержаних волокон та процеси управління їхньою якістю під час їх оброблення.

Відомо, що процес, внаслідок якого відбувається перетворення властивостей волокон, визначає систему цілеспрямованих дій, сукупність способів, методів перетворення властивостей похідної сировини, енергії та інформації на кінцевий продукт. Сукупність елементів (частин), взаємопов'язаних між собою для досягнення визначеної мети, утворюють цілісну систему. Виходячи з цього, процеси перетворення властивостей волокон олійного льону можна вважати однією системою.

**Метою досліджень**, результати яких відображено у статті, є створення загальної системи одержання волокон з прогнозованими властивостями.

**Створення системи одержання волокон**

Для досягнення мети дослідження розроблено алгоритм, в якому подано послідовні етапи оброблення стебел олійного льону, спрямовані на забезпечення необхідного рівня показників якості продукції (рис. 1).

Усі етапи системи оброблялися математично і на основі одержаних даних та з метою розширення сфер застосування лляного волокна в різних галузях промисловості було здійснено оптимізацію роботи переробного устаткування. Застосування системного аналізу в прогнозуванні властивостей волокон олійного льону дає можливість порівнювати ефективність перетворення фізико-механічних властивостей цих волокон та визначити напрями підвищення їхньої якості.

Отже, на основі запропонованої в ХНТУ поглибленої технології оброблення стебел було теоретично розроблено [8] технологічні процеси одержання високоякісного волокна з олійного льону із застосування алгоритму прогнозування властивостей лляних волокон різного функціонального призначення (таблиця).

Щоб запропонувати впровадження розробленої системи на виробництво, необхідно було провести виробничі випробування. У подальшому відібрану пробу лляної сировини (одна тонна) було оброблено в умовах Старосамбірського льонокомбінату.

На сьогодні не існує нормативних документів для визначення якісних показників волокон олійного льону, на основі яких можна прогнозувати сферу їх застосування. У теоретичних основах текстильного матеріалознавства О. М. Соловійовим та Г. М. Кукінім [9] виявлено основний якісний показник волокон, який визначає напрямки їх використання — це їх довжина. Саме довжина волокон була обрана

як основний якісний показник одержаної продукції, який буде визначати її функціональне призначення. Для визначення цього було відібрано проби волокон масою до 3 г після кожного етапу оброблення. Повторюваність експерименту була трьохкратною.

Застосовуючи теоретичні положення [9], здійснено детальне розсортування волокон за групами довжин та кількістю груп. Діапазон довжин коливався від 0 до 100 мм і більше. Після цього було визначено кількість, масу та масову частку волокон у кожній групі. Задля точнішого визначення сфер застосування було визначено наступні показники якості:

- середня довжина волокон олійного льону — 26,921 мм;
- масодовжина волокон — 41,250 мм;
- лінійна щільність за розщепленістю — 7,226 текс;
- середня довжина елементарних волокон — 22,630 мм;
- лінійна щільність елементарних волокон — 0,285 текс.



Рис. 1. Алгоритм прогнозування властивостей лляних волокон різного функціонального призначення

Технологічні процеси одержання волокна зі стебел олійного льону

Етапи технологічного процесу оброблення стебел олійного льону							
	1	2	3	4	5	6	7
I-ша техно-логічна лінія оброб-ляння	Сушильна машина СКП-10 КУ1	М'яльна частина КПАЛ	КПАЛ (з тiпальними модулями «Charle»)»	Горизон-тальний очисник ГР – 6 (1-й прочіс)	Горизонтальний очисник ГР – 6 (2-й прочіс)	Чесальна машина ЧМД-4 (1-й прочіс)	Чесальна машина ЧМД-4 (2-й прочіс)
Сфери застосу-вання одержаного волокна	<i><b>Кручені вироби</b></i>						
	<i><b>Неткані матеріали</b></i>						
	<i><b>Текстильні матеріали</b></i>						
	1	2	3	4	5	6	7
II-га техно-логічна лінія оброб-ляння	Сушильна машина СКП-10 КУ1	М'яльна частина КПАЛ	КПАЛ (з тiпальними модулями «Charle»)»	Різальна машина (фракція волокон 10 мм)	Горизонтальний очисник ГР – 6 (1-й прочіс)	Чесальна машина ЧМД-4 (1-й прочіс)	Чесальна машина ЧМД-4 (2-й прочіс)
Сфери застосу-вання одержаного волокна	<i><b>Санітарно-гігієнічні вироби та целюлозовмісні матеріали</b></i>						

На основі отриманих даних були побудовані діаграма розподілу волокон за довжиною у групах з урахуванням їх кількості (рис. 2) і діаграми розподілу елементарних волокон за довжиною (рис. 3)

та лінійною щільністю (рис. 4) з урахування їх кількості.

За проведенням аналізом показників якості волокон: вміст костриці, лінійна щільність, середня

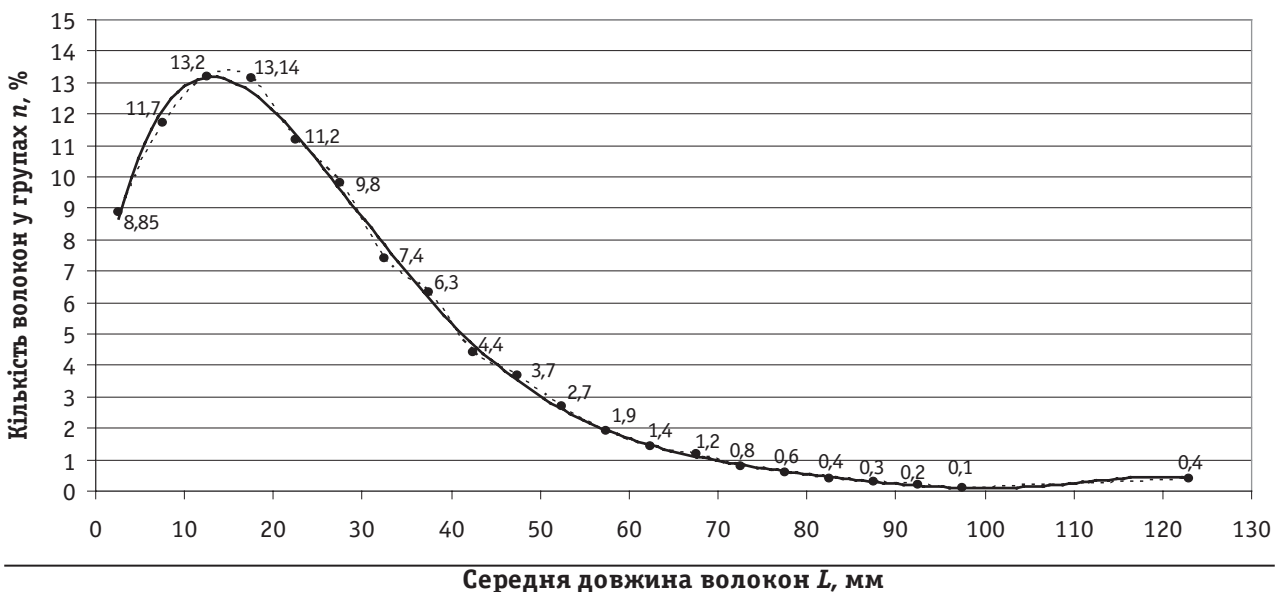


Рис. 2. Діаграма розподілу волокон за довжиною у групах з урахування їх кількості



Рис. 3. Діаграма розподілу елементарних волокон за довжиною з урахування їх кількості

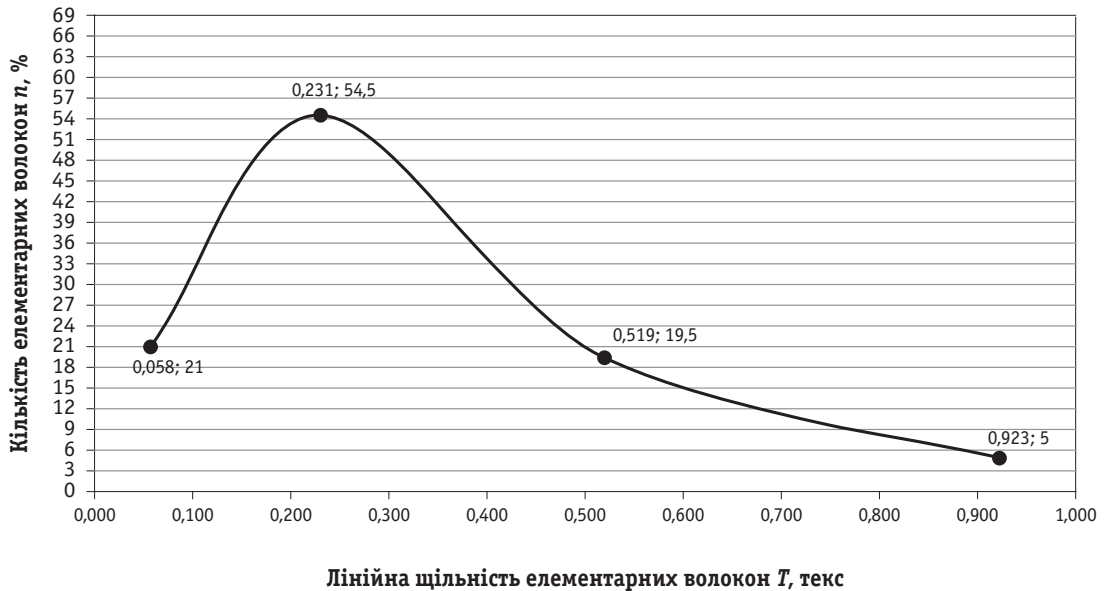


Рис. 4. Діаграма розподілу елементарних волокон за лінійною щільністю з урахування їх кількості

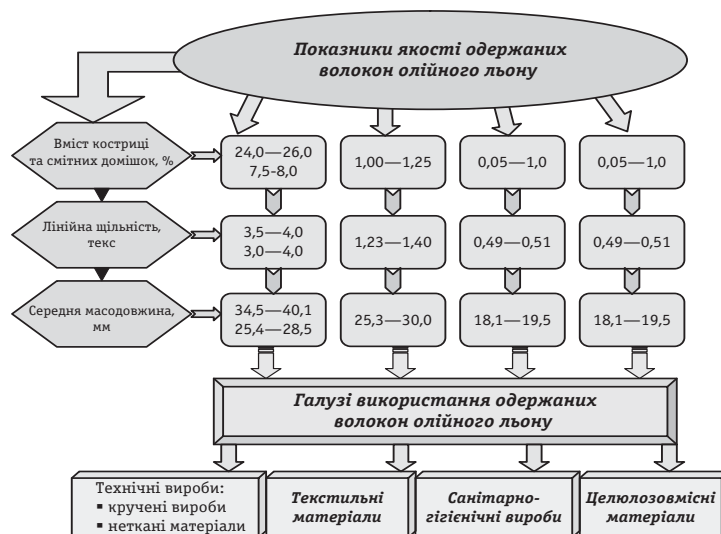


Рис. 5. Система прогнозування галузі застосування волокон олійного льону

масодовжина, на кожному етапі оброблення стебел олійного льону дав змогу визначити їх придатність для застосування в тих чи інших галузях промисловості [10]. Ці показники дають можливість проводити класифікацію волокон за функціональним призначенням. Одержані дані були унормовані з чинними національними стандартами на різноманітні льоновмісні, бавовновмісні, вовновмісні матеріали та вироби [11—20] і на основі показників якості одержаних волокон (рис. 2—4) було запропоновано систему прогнозування галузі їх застосування (рис. 5).

Після детального аналізу існуючих нормативних документів та проведених експериментальних досліджень волокон олійного льону, яке було одержано в результаті поетапного оброблення та оптимізації процесів оброблення на запропонованих технологічних лініях, рекомендовано для виробництва технічних, санітарно-гігієнічних, целюлозовмісних виробів і текстильних матеріалів.

## ВИСНОВКИ

1. На цей час не існує вхідних характеристик для прогнозування галузей застосування волокон олійного льону. Вибіркове оцінювання якості волокон олійного льону, здійснене на основі стандартів на товари широкого вжитку, дали можливість визначити необхідні показники якості: вміст костриці, лінійна щільність, середня масодовжина, які було покладено в основу розроблення системи прогнозування галузей застосування волокон олійного льону.

2. У розробленій системі прогнозування галузей застосування волокон олійного льону встановлено границі зміни показників якості волокон, які визначають їх функціональне призначення.

3. Для волокон олійного льону постала необхідність створення спеціальних національних стандартів щодо застосування в різних галузях промислового виробництва, основними показниками якості повинні стати середня масодовжина, лінійна щільність, вміст костриці та смітних домішок.

## ЛІТЕРАТУРА

- Федосова Н. М. Расширение возможностей использования масличного льна // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. — 2010. — № 1(16). — С. 115—116.
- Живетин В. В. Масличный лен и его комплексное развитие / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург. — М.: ЦНИИЛКА, 2000. — 389 с.
- Пашин Е. Л., Федосова Н. М. Технологическое качество и переработка льна-межеумка. — Россия: Кострома, ВНИИЛК (Всероссийский научно исследовательский институт лубяных культур), 2003.
- Cappelleto P. L., Assirelli A., Bentini M., Pasini P. 1997. Fiber valorization of oilseed flax. Flax and other Bast Plants Symposium, 150 — 151. Poznan, Poland: Institute of Natural Fibres.
- Горач О. О. Розробка технології одержання трести із соломи олійного льону з використанням штучного зволоження: дис. ... кандидата технічних наук:14.05.2009 / Горач О. О. — Х., 2009. — 206 с.
- Тіхосова Г. А. Развитие научных основ технологий первинного оброблення волокон олійного льону: дис. ... доктора технічних наук:26.04.2011 / Тіхосова Г. А. — Х., 2011. — 387 с.
- Тіхосова Г. А. Економічна доцільність та перспективи оброблення стебел олійного льону на території Херсонської області / Г. А. Тіхосова, Т. М. Головенко, І. О. Меньяло // Вісник Хмельницького національного університету. — Хмельницький: ХНУ, 2011. — № 5. — С. 87—92.
- Тіхосова Г. А., Надєєва Т. М., Князев О. В. Теоретичні передумови створення інноваційної технології оброблення стебел олійного льону // Легка промисловість. — Київ. — 2010. — № 2. — С. 27—28.
- Кукин Г. Н., Соловьев А. Н. Текстильное материаловедение: Учеб. для высших учебных заведений. — М.: Легкая индустрия, 1964. — 380 с.
- Тіхосова Г. А., Надєєва Т. М., Князев О. В. Сучасний стан стандартизації стебел олійного льону // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. — Вип. 38. — Т. 1. — Одеса. — 2010. — С. 93—95.
- ГОСТ 17308-88. Шпагаты. Технические условия.
- ГОСТ 1868-88. Вербки технические и хозяйственные. Технические условия.
- ГОСТ 28748-90. Полотна нетканые махровые. Общие технические условия.
- ГОСТ 10078-85. Пряжа из лубяных волокон и их смесей с химическими волокнами. Общие технические условия.
- ГОСТ 9092-81. Пряжа хлопчатобумажная для трикотажного производства. Технические условия.
- ГОСТ 10290-72. Пряжа гребенная шерстяная и полшерстяная (смешанная) для ткацкого производства. Технические условия.
- ГОСТ 17511-83. Пряжа гребенная чистошерстяная и полшерстяная для трикотажного производства. Технические условия.
- ГОСТ 5556-81. Вата медицинская гигроскопическая. Технические условия.
- ГОСТ 6501-82. Целлюлоза сульфитная небеленая из хвойной древесины. Технические условия.
- ГОСТ 3914-89. Целлюлоза сульфитная беленая из хвойной древесины. Технические условия. ■