

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ГОЛОВЕНКО ТЕТЯНА МИКОЛАЇВНА

УДК 677.11.021

**РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ СТЕБЕЛ ТРЕСТИ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО
З МЕТОЮ ОДЕРЖАННЯ НЕТКАНИХ МАТЕРІАЛІВ**

05.18.02 – технологія зернових, бобових, круп'яних продуктів
і комбікормів, олійних і луб'яних культур

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

ХЕРСОН – 2013

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Херсонському національному технічному університеті Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор

Тіхосова Ганна Анатоліївна,

Херсонський національний технічний університет,

професор кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації.

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор **Налобіна Олена Олександрівна**, Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, професор кафедри підйомно-транспортних, дорожніх, будівельних, меліоративних машин і обладнання сільськогосподарського виробництва;

кандидат технічних наук **Мохер Юрій Володимирович**, Дослідна станція луб'яних культур Інституту сільського господарства Північного Сходу Національної академії аграрних наук України, заступник директора з наукової роботи.

Захист відбудеться 7 листопада 2013 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 67.052.02 у Херсонському національному технічному університеті за адресою: 73008, м. Херсон-8, Бериславське шосе, 24, корпус 1, ауд. 223.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Херсонського національного технічного університету за адресою: 73008, м. Херсон-8, Бериславське шосе, 24, корпус 1.

Автореферат розісланий «5» жовтня 2013 р.

Учений секретар

спеціалізованої вченої ради

Н.Є. Субботіна

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Протягом останніх років неткані матеріали набули великої популярності завдяки розширенню їх асортименту. Виготовлення нової текстильної продукції пов'язано із застосуванням прогресивних технологій. Сьогодні світове виробництво нетканних матеріалів становить приблизно 16 млрд. м². Цей вид продукції є необхідною складовою в меблевій та автомобільній промисловості, будівельній індустрії, виготовленні товарів широкого вжитку, в будівництві автошляхів тощо.

На даний час 60 % українського ринку нетканних матеріалів складається з продукції таких виробників, як Китай, Корея, Туреччина, Білорусь, Німеччина, Італія, Франція та виробів нелегального походження, і лише 40 % нетканних матеріалів – це продукція вітчизняного виробництва. Головною причиною незаповнення ринку українськими товарами є відсутність дешевої та якісної вітчизняної сировини. Однак слід зазначити, що в Україні є потенційні можливості для виробництва нетканних матеріалів із натуральної льоновомісної сировини – льону олійного.

Провідними закордонними науковцями В.В. Живетіним, Л.Н. Гінзбургом, Є.Л. Пашиним (Росія), Л. Мурфі, Х. Берінгом, Х. Віеландом (Німеччина), Р. Козловським (Польща), П.Л. Каполетто (Італія) доведено, що волокно льону олійного придатне для використання у виготовленні різних товарів широкого вжитку, у тому числі й нетканних матеріалів.

На нашу думку, український ринок може бути заповнений вітчизняною продукцією за умови розробки технології та оптимізації процесів обробки трести льону олійного для одержання волокон з різними фізико-механічними характеристиками, які би відповідали вимогам до сировини, що застосовується для виготовлення нетканних матеріалів широкого асортименту.

У зв'язку з вищевикладеним, важливим і актуальним завданням сьогодення є розробка вітчизняних технологій поглибленої переробки стебел трести льону олійного, оптимізація параметрів та режимів їх подальшої обробки, що забезпечить отримання сировини з необхідними якісними показниками, придатної для виготовлення нетканних матеріалів різних типів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертаційних досліджень є складовою частиною науково-дослідних робіт, що виконуються кафедрою товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету за напрямками: «Наукова концепція ресурсозберігаючих технологій одержання целюлозовмісних і біологічно активних матеріалів та альтернативного палива з луб'яних

культур», номер державної реєстрації 0107U006784, протокол № 720 від 05.09.2007 р. і «Розроблення ресурсозберігаючих та енергозберігаючих технологій комплексної переробки луб'яних культур», номер державної реєстрації 0107U006817, протокол № 644 від 23.07.2007 р., які затверджено рішенням експертної ради Міністерства освіти і науки України № 25.4/147 від 02.08.2007 р., та згідно з науково-технічною програмою на 2008-2010 рр. «Олійні культури» № 11.01/001, що затверджена постановою Президії УААН, протокол № 8 від 11.02.2009 р., а також програмою «Розроблення інноваційних технологій одержання целюлозовмісних матеріалів з луб'яних культур», яка виконується згідно з наказом МОН України від 25.10.2012 р. № 1193.

Особистий внесок автора полягає в науковому обґрунтуванні концепції механічної обробки трести льону олійного як низькосортної лубоволокнистої сировини на куделеприготувальному агрегаті, проведенні експериментальних досліджень з оптимізації параметрів та режимів її обробки для одержання волокон із необхідними фізико-механічними характеристиками з метою їх застосування у виробництві екологічно чистих нетканих матеріалів широкого асортименту.

Мета і задачі дослідження. Метою даної роботи є одержання високоякісного лляного волокна, придатного для виготовлення екологічно чистих нетканих матеріалів різного функціонального призначення, шляхом оптимізації режимів поглибленої переробки стебел трести льону олійного. Для досягнення основної мети дослідження необхідно було вирішити такі задачі:

- науково обґрунтувати можливість використання волокон льону олійного для виробництва нетканих матеріалів різних типів;
- визначити стандартизовані вимоги до якості волокна, придатного для виробництва екологічно чистих високоякісних нетканих матеріалів широкого асортименту;
- розробити та експериментально підтвердити технологію й вибір обладнання для обробки трести льону олійного з метою одержання волокон для виробництва нетканих матеріалів;
- оптимізувати технологічні режими та параметри обробки трести льону олійного на експериментальній лінії;
- одержати волокно льону олійного з необхідними фізико-механічними характеристиками для виробництва нетканих матеріалів різних типів.

Об'єкт дослідження – технологічні процеси поглибленої переробки стебел трести льону олійного.

Предмет дослідження – стебла трести, волокно льону олійного.

Методи дослідження. Завдання, поставлені в роботі, вирішували за допомогою теоретичних та експериментальних методів досліджень.

Оцінку якості лляної соломи та трести здійснювали інструментальними методами згідно з ГОСТ 28285-89 «Солома льняная. Требования при заготовках», ГОСТ 24383-89 «Треста льняная. Требования при заготовках» і ДСТУ 4149:2003 «Треста лляна. Технічні умови». Визначення фізико-механічних характеристик – вмісту костриці та розривного навантаження волокна, одержаного після механічної обробки лляної трести, проводили за ГОСТ 9394-76 «Волокно льняное короткое. Технические условия» та ДСТУ 5015:2008 «Волокно лляне коротке. Технічні умови». Оцінку якості нетканих матеріалів здійснювали за ГОСТ 17923-72 «Полотна холстопршивные из лубяных волокон. Технические условия», ГОСТ 19813-74 «Полотна иглопробивные из лубяных волокон. Технические условия», ГОСТ Р 53226-2008 «Полотна нетканые. Методы определения прочности», ГОСТ 15902.2-2003 (ISO 9073-2:1995) «Полотна нетканые. Методы определения структурных характеристик» і ГОСТ 26604-85 «Полотна нетканые (подоснова) антисептированные из волокон всех видов для теплозвукоизоляционного линолеума. Технические условия».

Результати експериментальних досліджень оброблялися із застосуванням методів математичної статистики. Дослідження впливу вхідних характеристик, тобто технологічних параметрів і режимів обробки трести льону олійного на куделеприготувальному агрегаті, на фізико-механічні показники одержаного волокна та аналіз числових математичних моделей цих залежностей здійснювали за допомогою кореляційного аналізу, а статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили з використанням IBM-сумісного персонального комп'ютера в середовищі «Microsoft Office Excel 2003 (11.5612.56050)», «Microsoft Office Word 2003 (11.5604.5606)», «MathCAD 14», «Curve Expert 1.3» та «Statistica 6.0».

Наукова новизна одержаних результатів:

- вперше встановлено найбільш придатні сорти льону олійного з метою одержання волокон для виготовлення нетканих матеріалів широкого промислового застосування;
- вперше визначено технологічні характеристики стебел трести льону олійного, що передбачають виготовлення нетканих матеріалів різного функціонального призначення;
- вперше встановлено критеріальні показники фізико-механічних характеристик волокон льону олійного для виготовлення нетканих матеріалів різних типів, які необхідно одержати в процесі обробки трести;
- вперше здійснено та науково обґрунтовано вибір параметрів і режимів механічної переробки стебел трести льону олійного, які зумовлюють одержання волокон із необхідними

фізико-механічними властивостями, придатних для виробництва нетканих матеріалів таких типів: нетканого полотна, меблевого полотна та льоноватину;

- вперше розроблено технології одержання нетканих матеріалів різних типів, під час розробки яких враховувалися технологічні особливості стебел трести льону олійного та параметри й режими їх механічної обробки;

- вперше розроблено математичні моделі залежності якісних показників волокон льону олійного від технологічних параметрів робочих органів куделеприготувального агрегату, які дозволяють оптимізувати технологічні процеси одержання волокна зі стебел трести льону олійного для виробництва нетканих матеріалів різних типів.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено рекомендації щодо застосування різних режимів та параметрів обробки стебел трести льону олійного, які забезпечують одержання волокна з необхідними фізико-механічними показниками для виробництва нетканих матеріалів різних типів, придатних для широкого використання в різних галузях промисловості. Здійснено вибір технологічного обладнання та його комплектацію для впровадження технологічного процесу поглибленої механічної переробки стебел трести льону олійного на Державному підприємстві «Дослідне господарство «Асканійське» Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН України, с. Тавричанка Каховського району Херсонської області.

Розроблено технології одержання нетканих матеріалів типів меблеве, неткане полотно та льоноватин, під час створення яких враховувалися технологічні особливості стебел трести льону олійного і параметри та режими їх механічної обробки.

Виробничу апробацію запропонованих технологій здійснювали на ВАТ «Льонокомбінат Старосамбірський» Львівської області (акт впровадження № 3 від 19.01.2012 р.). Впровадження удосконаленої технології механічної обробки стебел трести льону олійного дозволило одержати волокна з високими якісними характеристиками, які забезпечують виробництво екологічно чистих нетканих матеріалів різного функціонального призначення.

Особистий внесок здобувача. Здобувач самостійно сформулювала й обґрунтувала завдання досліджень, критично проаналізувала науково-технічну літературу з проблем підвищення якості волокна на різних стадіях технологічного процесу первинної переробки лляної трести, здійснила наукове обґрунтування вибору методів комплексної оцінки луб'яних волокон та визначила основні стандартизовані вимоги до якості сировини для створення екологічно чистих нетканих матеріалів, організувала та провела комплексні експериментальні дослідження, у результаті яких було встановлено математичні залежності

вихідних якісних характеристик волокна від вхідних режимів та параметрів обробки стебел трести льону олійного на технологічній лінії, здійснила аналіз одержаних залежностей і на їх основі розробила рекомендації виробництву, обробила експериментальні дані, узагальнила результати досліджень та сформулювала висновки.

В усіх наукових працях, виконаних у співавторстві, здобувачеві належать: постановка завдань, проведення експериментальних досліджень, наукове обґрунтування результатів роботи та висновки.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи було представлено, обговорено й схвалено на:

- науково-практичній конференції молодих вчених «Нові наукові дослідження в селекції, технології вирощування та переробки технічних культур», м. Суми, 2010 р.;
- II Міжнародній Інтернет-конференції «Формування та розвиток економіки в сучасних умовах господарювання», м. Луцьк, 2011 р.;
- Міжнародному науково-практичному семінарі «Україна – Чехія – ЕС: современное состояние и перспективы», м. Прага – Херсон, 2011 р.;
- I Всеукраїнській науково-практичній та студентській конференції «Проблеми розвитку та впровадження систем управління, стандартизації, сертифікації, метрології в регіонах України», м. Донецьк, 2011 р.;
- Міжнародній науково-практичній конференції «Лёгкая и текстильная промышленность: современное состояние и перспективы», м. Херсон, 2011 р.;
- Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Перспективи розвитку легкої промисловості», м. Луцьк, 2011 р.;
- студентській науково-практичній конференції «Сучасні та перспективні напрямки контролю якості конкурентоспроможних промислових товарів та послуг на основі системи стандартизації та сертифікації», м. Херсон, 2012 р.;
- Міжнародній науково-практичній конференції «Состояние, достижения и перспективы переработки, стандартизации и сертификации лубоволокнистых материалов», м. Херсон, 2012 р.;
- Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Продовольча, енергетична і екологічна проблеми: механізми вирішення», м. Ольштин, Польща, 2012 р.;
- III Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології і напрями наукових досліджень у льонарстві та коноплярстві», м. Суми, 2013 р.;
- III Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів та студентів «Проблеми розвитку та впровадження систем управління, стандартизації, сертифікації, метрології в регіонах України», м. Донецьк, 2013 р.;

- Регіональній науково-практичній конференції «Сучасні хімічні технології: екологічність, інновації, ефективність», м. Херсон, 2013 р.;

- наукових семінарах кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету, м. Херсон, 2008-2013 рр.

Публікації за темою дисертації. Основні положення дисертаційної роботи викладено в 35 публікаціях, у тому числі статей у провідних наукових фахових виданнях України – 21, статей у наукових виданнях, що входять до науко-метричної бази «Scopus» – 1, патентів України – 1, тез доповідей на конференціях – 12.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із загальної характеристики роботи, 5 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел і чотирьох додатків. Дисертацію викладено на 185 сторінках машинописного тексту, вона містить 48 рисунків, 42 таблиці та 4 додатки на 40 сторінках. Список використаних джерел охоплює 170 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі подано загальну характеристику роботи, обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету та завдання досліджень, розкрито наукову новизну й практичне значення одержаних результатів, охарактеризовано об'єкт, предмет і методи досліджень.

У першому розділі наведено огляд літератури за темою дисертації та визначено напрями нових досліджень.

У першому підрозділі представлено аналіз наукових досліджень, присвячених вивченню ринку нетканих матеріалів в Україні, його стану та перспектив розвитку.

Визначено, що протягом останніх років технічний текстиль набув великої популярності завдяки розширенню його асортименту. На даний час він використовується в різних галузях промисловості. Однією з головних технічних сфер його застосування є виготовлення нетканих матеріалів таких типів: волокнистих полотен, які застосовують для утеплення будівель, у ландшафтному дизайні, для укріплення схилів; ватину, що використовується під час будівництва як тепло-, вібро-, звукоізоляційний, обтиральний матеріал; геотекстилю, який застосовується для будівництва та ремонту шляхів, залізниць, спортивних майданчиків, укріплення берегової смуги, захисту ґрунтів від ерозії, дренажу тощо.

В Україні спостерігається тенденція до зростання попиту на неткані матеріали, але зараз дана продукція на 60 % імпортована або нелегального походження і лише 40 % – це

товари вітчизняного виробництва. Причиною такого становища є відсутність власної сировини для виробництва нетканих матеріалів, тому виробники змушені закуповувати її за кордоном. Здебільшого це синтетична сировина, оскільки її ціна на порядок менше, ніж вартість натуральної сировини. Таким чином, важливим завданням сьогодення є пошук вітчизняної дешевої сировини для виробництва екологічно чистих нетканих матеріалів різного функціонального призначення. Зважаючи на стрімке збільшення посівних площ льону олійного в Україні, яке спостерігається з 2006 року (рис. 1), можна стверджувати про зростання потенційних можливостей використання вітчизняної сировини для виробництва екологічно чистих нетканих матеріалів.

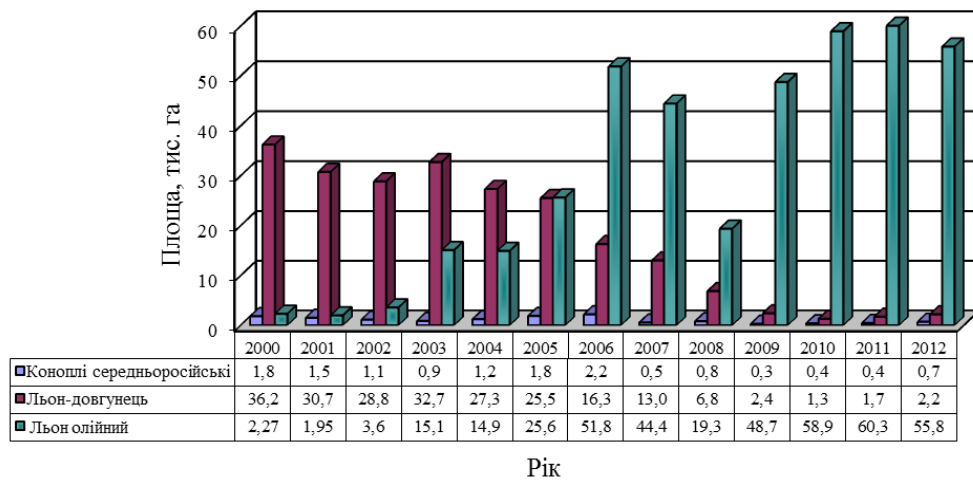


Рис. 1. Динаміка зміни посівних площ, відведених під технічні культури в Україні у 2000-2012 роках.

У другому підрозділі літературного огляду проаналізовано світовий досвід використання волокон льону олійного для виготовлення нетканих матеріалів широкого промислового застосування. Узагальнення наукових праць відомих українських і зарубіжних вчених В.В. Живетіна, Л.Н. Гінзбурга, Є.Л. Пашина (Росія), Р. Козловського (Польща), П.Л. Каполетто (Італія), Л.А. Чурсіної (Україна) свідчить, що волокна льону олійного є гідною, а головне екологічно чистою альтернативою синтетичним волокнам, які імпортуються в Україну на замовлення вітчизняних виробників нетканих матеріалів.

У результаті теоретичних досліджень виявлено, що в зарубіжних країнах існують технології та обладнання для механічної обробки стебел трости льону олійного (IPZS (Італія), Lin Line (Німеччина)). Ці потужні та багатофункціональні лінії дозволяють одержати волокно, придатне для виробництва нетканих матеріалів різних типів. Однак їх встановлення в Україні на даний час неможливо, оскільки це потребує великих валютних витрат, які на сьогодні не готові взяти на себе ні наша держава, ні інвестори.

У зв'язку з цим нами було обрано технологію переробки стебел трести льону олійного на основі модернізації існуючого вітчизняного обладнання, розроблену Г.А. Тіхосовою (Україна) з метою одержання високоякісного волокна. Проте ця технологія не передбачає застосування таких режимів і параметрів роботи обладнання, які б дозволяли отримати волокно з різними фізико-механічними характеристиками для виготовлення широкого асортименту нетканих матеріалів. Цього можна досягати за умови оптимізації технологічного процесу механічної обробки стебел трести льону олійного. Тому одним із завдань даної дисертаційної роботи є оптимізація параметрів та режимів обробки трести льону олійного з метою одержання волокон із необхідними фізико-механічними показниками, придатних для виготовлення нетканих матеріалів різного функціонального призначення.

Таким чином, аналіз науково-технічної літератури дозволив сформулювати мету та завдання роботи й визначити напрями досліджень.

У другому розділі викладено загальну методику та основні методи досліджень.

З метою виконання завдань даної дисертаційної роботи було проведено широкомасштабні теоретичні, експериментальні та виробничі дослідження з визначення впливу параметрів і режимів технологічного процесу механічної обробки стебел трести льону олійного на формування фізико-механічних властивостей одержаних волокон, результати яких наведено в основній частині дисертації. Загальний алгоритм проведення досліджень подано на рис. 2.

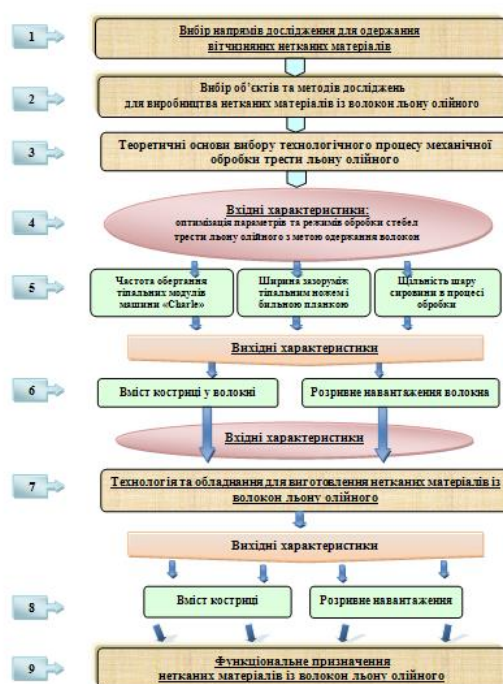


Рис. 2. Загальний алгоритм проведення досліджень.

Для досліджень на ДП «Дослідне господарство «Асканійське» АДСДС Інституту зрошуваного землеробства НААН України було відібрано 3 сорти льону олійного: Дебют, Південна ніч, Ківіка, які значно відрізняються за технологічними характеристиками стебел.

Контроль якості волокна, одержаного після механічної обробки трести льону олійного за розробленими технологіями, виконували згідно методиками, викладеними в ГОСТ 9394-76 «Волокно льняное короткое. Технические условия» та ДСТУ 5015:2008 «Волокно лляне коротке. Технічні умови».

Визначення якісних показників нетканих матеріалів, одержаних із волокон льону олійного, а саме: нетканого полотна, меблевого полотна та льоноватину, здійснювали за ГОСТ 17923-72 «Полотна холстопршивные из лубяных волокон. Технические условия», ГОСТ 19813-74 «Полотна иглопробивные из лубяных волокон. Технические условия», ГОСТ Р 53226-2008 «Полотна нетканые. Методы определения прочности», ГОСТ 15902.2-2003 (ISO 9073-2:1995) «Полотна нетканые. Методы определения структурных характеристик» та ГОСТ 26604-85 «Полотна нетканые (подоснова) антисептированные из волокон всех видов для теплозвукоизоляционного линолеума. Технические условия».

На всіх етапах дослідження здійснювали обробку експериментальних даних із застосуванням методів математичної статистики з використанням персонального комп'ютера та програмних пакетів «Curve Expert 1.3», «MathCAD 14», «Statistica 6.0», «Microsoft Office Excel 2003 (11.5612.56050)» та «Microsoft Office Word 2003 (11.5604.5606)».

У третьому розділі наведено результати теоретичних досліджень з вивчення якісних показників сировини, яку застосовують для виробництва нетканих матеріалів широкого асортименту, що дало можливість визначити критеріальні показники якості волокон льону олійного. Під час аналізу існуючих технологій механічної переробки трести льону олійного було вибрано обладнання, яке забезпечить обробку даної сировини, – модернізований куделеприготувальний агрегат. Однак для одержання волокон з необхідними якісними показниками технологічний процес обробки на даному устаткуванні потребує удосконалення. У результаті подальших досліджень було виявлено потенційний асортимент нетканих матеріалів вітчизняного виробництва з дешевої щорічно відновлюваної сировини – волокон льону олійного – залежно від їх фізико-механічних характеристик. Це – неткане полотно, меблеве полотно та льоноватин, функціональне призначення яких наведено на рис. 3.

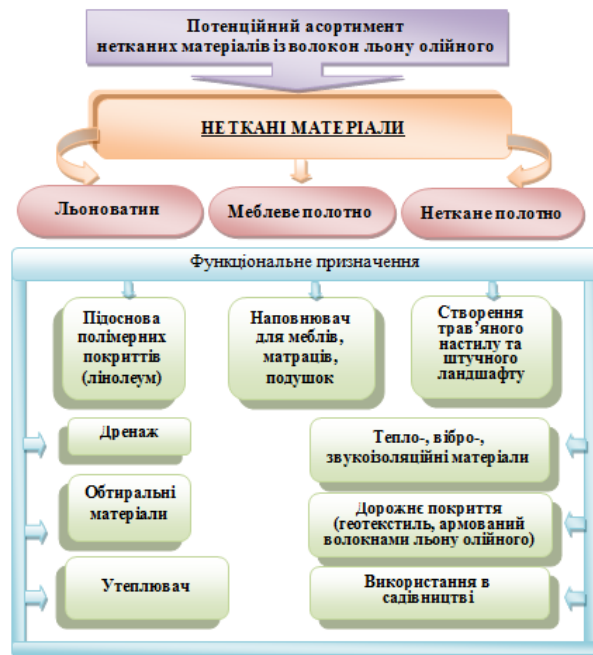


Рис. 3. Потенційний асортимент нетканних матеріалів із волокон льону олійного вітчизняного виробництва.

У підрозділі 3.1 за результатами критичного аналізу нормативних документів на неткані матеріали з луб'яних волокон встановлено, що головними показниками якості сировинного складу продукції є номер волокон, який визначається за розривним навантаженням та вмістом костриці, незалежно від технології їх виробництва. Від цих характеристик сировини залежать основні показники якості готової продукції, які зумовлюють тип отриманого нетканого матеріалу та сферу його застосування. Критеріальні показники якості волокон льону олійного, які необхідно враховувати під час виробництва різних типів нетканних матеріалів залежно від сфери їх застосування, наведено в табл. 1.

**Критеріальні показники якості волокон льону олійного
та нетканих матеріалів різного функціонального призначення**

№ з/п	Тип нетканого матеріалу	Якісні показники волокна			Якісні показники нетканого матеріалу			
		номер волокна, №	розривне наванта- ження скрученої стрічки, даН, не менше ніж	нормо- вана масова частка костриці та смітних домішок, %	поверх- нева щіль- ність, г/м ²	розривне наванта- ження смужки полотна розміром 50×100 мм, Н (кгс), не менше ніж		вміст кост- риці, %
						за довжи- ною	за шири- ною	
1.	Меблеве полотно	№ 8	17, 8	11,0	600±48	200	200	7-9
2.	Льоно- ватин	№ 6	15,9	15,0	400±50	200	200	10-12
3.	Неткане полотно	№ 4	13,9	19,0	920±74	295	295	15-20
		№ 3	10,9	22,0				
		№ 2	5,4	24,0				

Аналіз даних, наведених у табл. 1, свідчить, що для виробництва нетканих матеріалів різних типів необхідно використовувати волокна льону олійного з певними якісними показниками.

У підрозділі 3.2 висвітлено результати теоретичних досліджень, присвячених аналізу закордонних і вітчизняних технологій механічної обробки стебел трести льону олійного та вибору найбільш придатної з них для одержання волокон, які можна застосовувати для виготовлення нетканих матеріалів різного функціонального призначення.

Встановлено, що для переробки стебел трести льону олійного доцільно використовувати технологію, розроблену Г.А. Тіхосовою на основі модернізації вітчизняного куделеприготувального агрегату. Загальний вигляд модернізованого куделеприготувального агрегату подано на рис. 4.

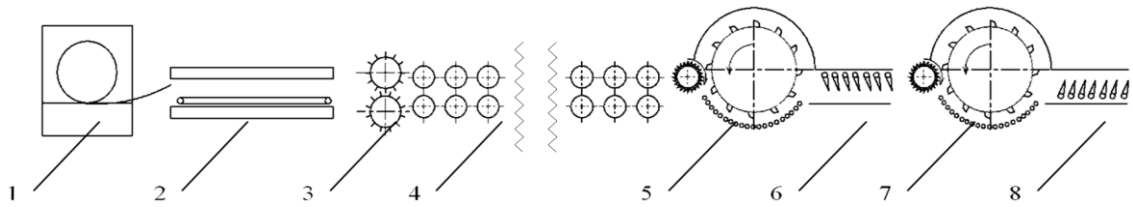


Рис. 4. Технологічна схема модернізованого куделеприготувального агрегату для переробки трести льону олійного:

1 – рулонорозмотувач; 2 – сушильна машина; 3 – кілковий живильник; 4 – м'яльна машина; 5 – тіпальний модуль машини «Charles»; 6 – трясильна машина з верхнім гребінним полем; 7 – тіпальний модуль машини «Charles»; 8 – трясильна машина з нижнім гребінним полем.

Розроблена технологія є найбільш дешевою та придатною для одержання волокна з льону олійного порівняно із зарубіжними технологічними лініями. Вона передбачає поглиблену механічну обробку трести даної культури, але одержане волокно не має необхідних фізико-механічних властивостей та не відповідає вимогам для виробництва нетканих матеріалів різного функціонального призначення. Так, вміст костриці в одержаному волокні становить 28-31 %, а для використання у виробництві нетканого полотна потрібно, щоб закостриченість волокна не перевищувала 19-24 %, меблевого полотна – 11 %, а льоноватину – 15 %. Тому в подальшому для його доочищення застосовують машини грубого чесання Ч-600-Л, що збільшує собівартість одержаних волокон. Однак необхідних показників якості без застосування чесальних машин можна досягти оптимізацією режимів та параметрів обробки стебел трести льону олійного на даній технологічній лінії, вивчення впливу яких може бути теоретичним підґрунтям для розробки технологій одержання волокна з необхідними фізико-механічними показниками.

У результаті комплексного дослідження технологічних процесів переробки стебел трести льону олійного виявлено, що основними параметрами й режимами обробки, які потребують оптимізації та впливають на зміну фізико-механічних характеристик волокон, є частота обертання тіпальних модулів, що змінюється в межах 240-360 об/хв, щільність шару сировини – 0,25-0,40 кг/м² та ширина зазору між тіпальним ножом і бильною планкою – 6,0-18,8 мм. Передбачається, що завдяки регулюванню цих параметрів, залежно від технологічних властивостей оброблюваної сировини, можна отримати волокна з необхідними якісними показниками, придатні для виробництва нетканих матеріалів.

Отже, на першому етапі роботи було теоретично обґрунтовано та визначено вимоги до якості волокон льону олійного для виробництва нетканих матеріалів різного функціонального призначення, на другому – обладнання для переробки стебел трести даної групи льону й основні технологічні процеси, оптимізація яких забезпечить одержання волокон із необхідними фізико-

механічними показниками. Тому наступним завданням даної дисертаційної роботи є оптимізація параметрів та режимів обробки стебел трести льону олійного залежно від їх технологічних характеристик з метою одержання волокон необхідної якості, придатних для виготовлення нетканих матеріалів різних типів.

У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень процесу переробки стебел трести льону олійного, спрямованих на одержання волокон з певними якісними показниками за різними варіантами та варіаціями обробки. Здійснено перевірку теоретичних розрахунків, визначено основні залежності показників якості волокон від параметрів та режимів технологічного процесу механічної обробки на модернізованому куделеприготувальному агрегаті.

У підрозділі 4.1 обґрунтовано вибір для проведення експериментальних досліджень тих сортів льону олійного, які значно відрізняються між собою за технологічними характеристиками стебел. Це було здійснено для детального вивчення впливу цих властивостей на вибір режимів та параметрів обробки стебел трести. Аналіз результатів визначення технологічних характеристик стебел льону олійного різних сортів дозволив обрати для подальших досліджень три сорти: Дебют, Ківіка, Південна ніч, які відрізняються одне від одного за показниками довжини й діаметра стебел та вмісту лубу, наведеними в табл. 2.

Таблиця 2

Технологічні характеристики стебел соломи льону олійного

№ з/п	Сорт	Довжина жмені, см	Діаметр стебел, мм	Вміст лубу, %
1.	Дебют	51,1	1,70	21,4
2.	Південна ніч	55,4	1,72	18,2
3.	Ківіка	50,4	1,27	17,2

Аналіз даних табл. 2 свідчить, що стебла сорту Дебют характеризуються найвищим показником вмісту лубу – 21,4 %, довжина жмені становить 51,1 см, а діаметр стебел – 1,70 мм. За найбільшим показником діаметра, який становить 1,72 мм, було обрано стебла сорту Південна ніч, при цьому довжина жмені дорівнює 55,4 см, а вміст лубу – 18,2 %, а – за найменшим, який становить 1,27 мм – сорт Ківіка. Він також має найменші показники довжини жмені та вмісту лубу, на відміну від попередніх двох сортів, тобто 50,4 см і 17,2 % відповідно.

У підрозділі 4.2 було здійснено оптимізацію технологічного процесу переробки стебел трести льону олійного залежно від показників їх якості. Для цього в умовах ВАТ «Льонокомбінат Старосамбірський» тресту досліджуваних сортів спочатку обробляли за

традиційними параметрами переробки (табл. 3) та визначали якісні показники одержаного волокна.

Таблиця 3

**Традиційні параметри обробки стебел трести льону олійного на модернізованому
КПАЛ**

№ з/п	Найменування параметрів обробки	Параметри режимів обробки
Трясильна частина		
1.	Швидкість подавання шару сировини	33 м/с
2.	Щільність шару оброблюваної сировини	0,40 кг/м ²
3.	Кут розмаху голок	55°
М'яльна частина		
4.	Глибина заходження рифлів	9,5 мм
5.	Частота обертання м'яльних вальців з 1-ої до 18-ої пари	74 об/хв
6.	Частота обертання 19-ої пари вальців	89 об/хв
Тіпальна частина		
7.	Частота обертання тіпальних модулів	360 об/хв
8.	Кількість механічних дій на матеріал	23
9.	Ширина зазору між тіпальним ножом і бильною планкою	6,0 мм

У результаті обробки стебел трести трьох сортів льону олійного за традиційними режимами було одержано волокно, якісні показники якого наведено на рис. 5.

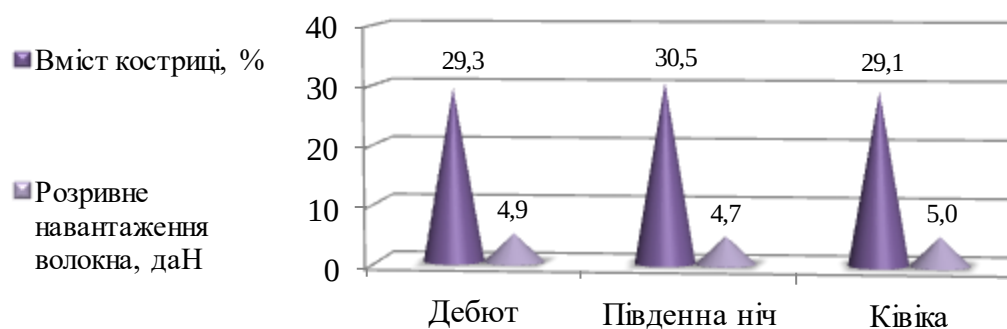


Рис. 5. Діаграма якісних показників волокон льону олійного різних сортів, одержаних за традиційними режимами обробки.

Аналіз показників якості отриманих волокон свідчить, що переробка стебел трести льону олійного без урахування їх технологічних особливостей та без оптимізації параметрів і режимів обробки недоцільна, оскільки одержані волокна мають високу заостриченість та низький показник розривного навантаження.

Як показують теоретичні та експериментальні дослідження, за умови оптимізації параметрів та режимів обробки стебел трести льону олійного, враховуючи їх технологічні особливості, на модернізованому КПАЛ можна одержати волокно з нижчими показниками вмісту костриці та високими значеннями розривного навантаження без суттєвих втрат волокна. Це волокно придатне для виробництва нетканих матеріалів широкого асортименту, до того ж, без додаткових витрат на використання машин грубого чесання. Створення таких умов обробки є важливим завданням даної дисертаційної роботи.

У підрозділі 4.3 на основі теоретичних і експериментальних досліджень було визначено оптимальні режими обробки стебел трести льону олійного на модернізованому куделеприготувальному агрегаті з урахуванням їх технологічних характеристик.

Таким чином, для стебел трести сорту Дебют застосовували середні параметри та режими обробки, для сорту Південна ніч – інтенсивну обробку з максимальними значеннями параметрів технологічного процесу, а для сорту Ківіка – мінімальні значення параметрів та режимів обробки. Режими обробки досліджуваних сортів наведено в табл. 4-6.

Таблиця 4

Режим обробки трести льону олійного сорту Дебют на модернізованому куделеприготувальному агрегаті (варіант № 1)

Позначення варіації	Частота обертання тіпальних модулів, об/хв	Щільність шару сировини, кг/м ²	Ширина зазору між тіпальним ножом і бильною планкою, мм
А	300	0,32	11,2
Б			12,5
В			15,1

**Режим обробки трести льону олійного сорту Південна ніч на модернізованому
куделеприготувальному агрегаті (варіант № 2)**

Позначення варіації	Частота обертання тіпальних модулів, об/хв	Щільність шару сировини, кг/м ²	Ширина зазору між тіпальним ножом і бильною планкою, мм
А	360	0,40	17,7
Б			18,4
В			18,8

Таблиця 6

**Режим обробки трести льону олійного сорту Ківіка на модернізованому
куделеприготувальному агрегаті (варіант № 3)**

Позначення варіації	Частота обертання тіпальних модулів, об/хв	Щільність шару сировини, кг/м ²	Ширина зазору між тіпальним ножом і бильною планкою, мм
А	240	0,25	6,0
Б			7,3
В			8,6
Г			9,9

Результати експериментальних досліджень з визначення якісних показників волокон льону олійного, одержаних зі стебел трести сортів Дебют, Південна ніч, Ківіка після механічної обробки за варіантами № 1, № 2, № 3 з певними варіаціями режимів та параметрів технологічного процесу подано на рис. 6-8.

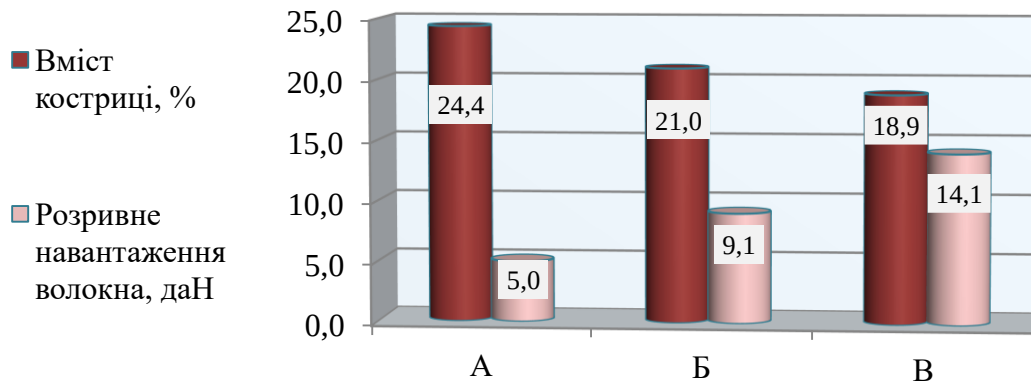


Рис. 6. Динаміка якісних показників волокон, одержаних зі стебел трести льону олійного сорту Дебют після обробки за варіантом № 1.

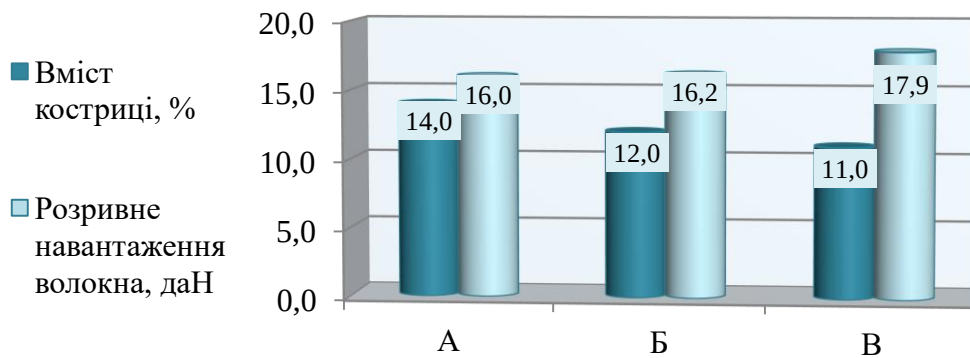


Рис. 7. Динаміка якісних показників волокон, одержаних зі стебел трести льону олійного сорту Південна ніч після обробки за варіантом № 2.

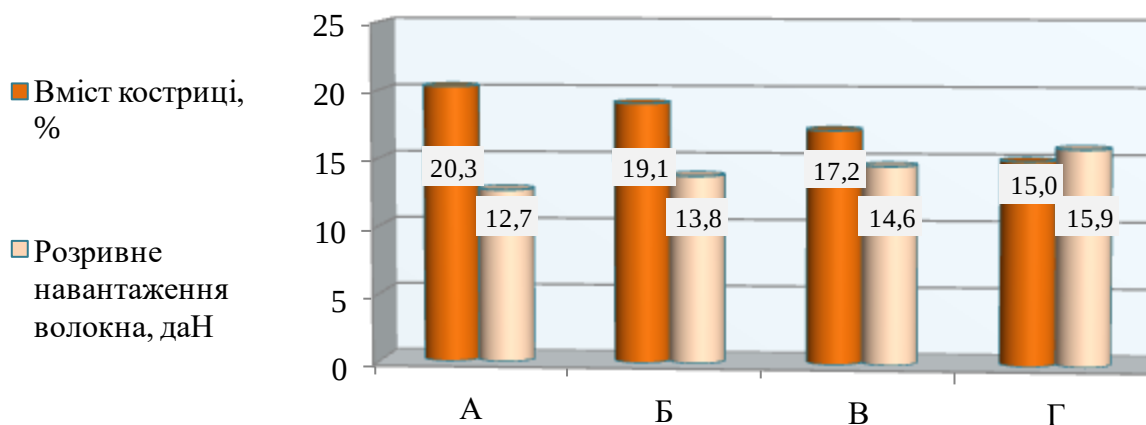


Рис. 8. Динаміка якісних показників волокон, одержаних зі стебел трести льону олійного сорту Ківіка після обробки за варіантом № 3.

Аналіз графічних зображень, наведених на рис. 6-8, свідчить, що оптимізація параметрів та режимів обробки стебел трести льону олійного сортів Дебют, Південна ніч і Ківіка залежно від їх технологічних характеристик значно покращує вихідні характеристики отриманих волокон.

Фізико-механічні показники волокон, одержаних за різними варіантами обробки, були порівняні зі стандартизованими вимогами до якісних показників сировини для виробництва нетканих матеріалів типів неткане полотно, меблеве полотно та льоноватин, наведеними в табл. 1. За допомогою цих табличних даних визначався номер одержаних волокон, який свідчить про їх придатність для виготовлення певних типів нетканих матеріалів.

Узагальнюючи результати експериментальних досліджень, можна зробити висновок, що шляхом оптимізації режимів та параметрів обробки стебел трести льону олійного з різними технологічними характеристиками на модернізованому куделеприготувальному агрегаті одержують волокно, придатне для виробництва нетканих матеріалів різних типів.

У підрозділі 4.4 висвітлено результати повного факторного експерименту, проведеного для кожного варіанта обробки з відповідною її оптимізацією, під час якого було досліджено вплив частоти обертання тіпальних модулів X_1 , щільності шару сировини X_2 та ширини зазору між тіпальним ножом і бильною планкою X_3 на основні якісні показники волокон льону олійного: вміст костриці Y_1 та розривне навантаження Y_2 .

Під час математичного моделювання технологічного процесу переробки стебел трести льону олійного досліджуваних сортів за варіантами обробки № 1, № 2, № 3 було одержано регресійні двофакторні математичні моделі залежності вихідних характеристик – вмісту костриці (1, 3, 5) та розривного навантаження волокна (2, 4, 6) від вхідних – частоти обертання тіпальних модулів, щільності шару сировини та ширини зазору між тіпальним ножом і бильною планкою. Графічну інтерпретацію одержаних результатів представлено на рис. 9-11 (а, б) відповідно.

$$Y_1(X_1, X_2, X_3) = -3,185X_1 - 3,063 \cdot 10^3 X_2 - 68,429X_3 + 9,261X_1X_2 + 0,206X_1X_3 + 199,199X_2X_3 - 0,604X_1X_2X_3 - 1,082 \cdot 10^3 \quad (1)$$

$$Y_2(X_1, X_2, X_3) = 3,823X_1 + 3,707 \cdot 10^3 X_2 + 84,353X_3 - 11,15X_1X_2 - 0,254X_1X_3 - 245,032X_2X_3 + 0,743X_1X_2X_3 - 1,268 \cdot 10^3 \quad (2)$$

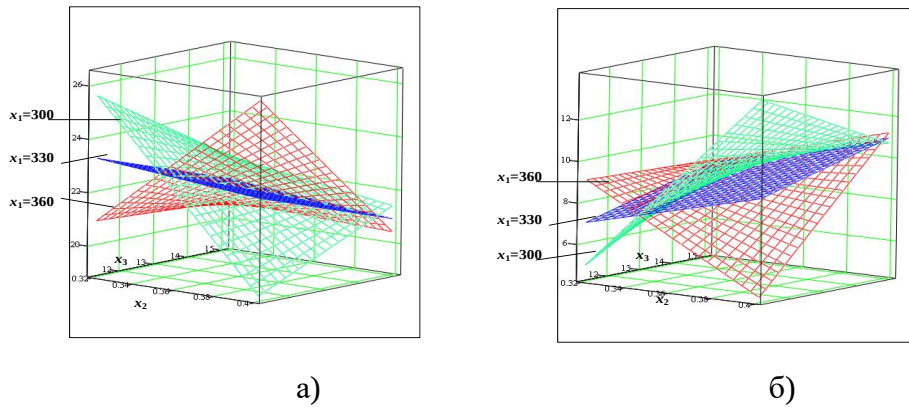


Рис. 9. Вплив вхідних характеристик технологічного процесу обробки трести за варіантом № 1 на вихідні показники одержаних волокон льону олійного:
а) – вміст костриці; б) – розривне навантаження.

$$Y_1(X_1, X_2, X_3) = -8,684X_1 - 7,928 \cdot 10^3 X_2 - 144,818X_3 + 24,966X_1X_2 + 0,461X_1X_3 + 420,455X_2X_3 - 1,326X_1X_2X_3 + 2,748 \cdot 10^3 \quad (3)$$

$$Y_2(X_1, X_2, X_3) = 4,996X_1 + 4,824 \cdot 10^3 X_2 + 78,727X_3 - 15,75X_1X_2 - 0,264X_1X_3 - 254,545X_2X_3 + 0,833X_1X_2X_3 - 1,482 \cdot 10^3 \quad (4)$$

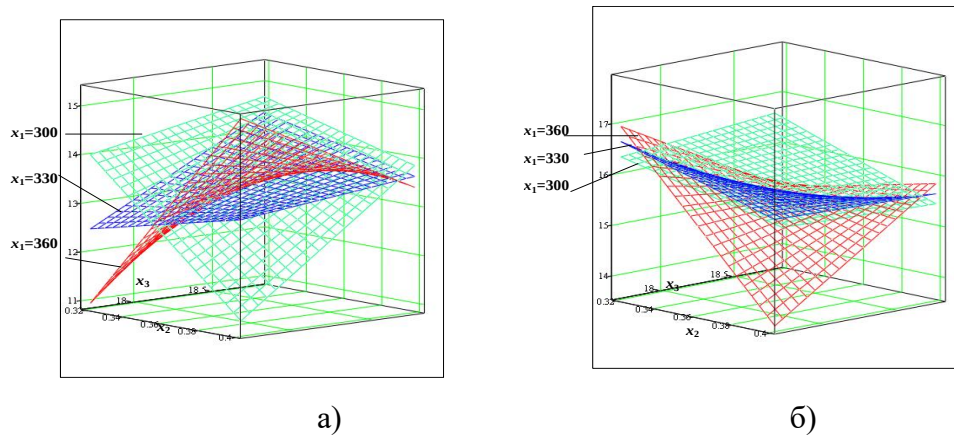


Рис. 10. Вплив вхідних характеристик технологічного процесу обробки трести за варіантом № 2 на вихідні показники одержаних волокон льону олійного.

а) – вміст костриці; б) – розривне навантаження.

$$Y_1(X_1, X_2, X_3) = -0,024X_1 - 89,89X_2 - 0,962X_3 + 6,41X_2X_3 + 44,739 \quad (5)$$

$$Y_2(X_1, X_2, X_3) = 0,038X_1 + 75,11X_2 + 2,603X_3 - 2,778 \cdot 10^{-3} X_1X_3 - 7,875X_2X_3 - 14,91 \quad (6)$$

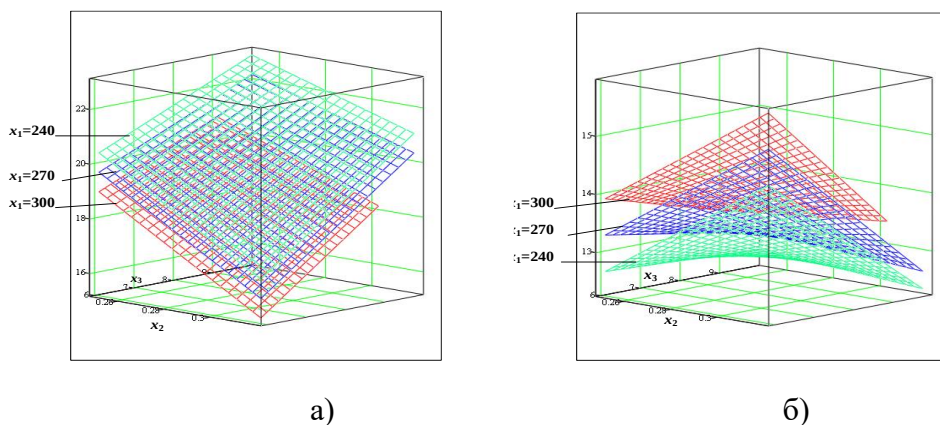


Рис. 11. Вплив вхідних характеристик технологічного процесу обробки трести за варіантом №3 на вихідні показники одержаних волокон льону олійного:

а) – вміст костриці; б) – розривне навантаження.

Аналіз регресійних рівнянь (1-6) та поверхонь відгуку (рис. 9-11) підтверджує, що зі стебел трести льону олійного можна одержати волокно з необхідними якісними показниками, придатне для виробництва нетканих матеріалів різного функціонального призначення, при певній оптимізації технологічного процесу обробки, тобто з урахуванням режимів та параметрів переробки стебел даної культури на модернізованому куделеприготувальному агрегаті.

У п'ятому розділі здійснено узагальнення одержаних результатів.

Після аналізу отриманих експериментальних даних було зроблено висновок, що для виробництва нетканих матеріалів типу неткане полотно доцільно використовувати стебла трести, технологічні характеристики яких подібні до стебел сорту Дебют, меблеве полотно – сорту Південна ніч, а льоноватин – сорту Ківіка. Обробка їх на модернізованому куделеприготувальному агрегаті повинна здійснюватися згідно з оптимізованими параметрами та режимами обробки, які подано в табл. 7-9.

Таблиця 7

Оптимізований режим обробки трести льону олійного з метою одержання волокна, придатного для виробництва нетканого полотна

Позначення варіації варіант № 1	Частота обертання тіпальних модулів, об/хв	Щільність шару сировини, кг/м ²	Ширина зазору між тіпальним ножем і більною планкою, мм	Якісні показники одержаних волокон		
				номер волокна	вміст костриці, %	розривне наванта- ження, даН
В	300	0,32	15,1	№ 4	18,9	14,1

Так, зі стебел трести льону олійного сорту Дебют одержано волокно № 4, яке можна застосовувати для виробництва нетканих матеріалів типу неткане полотно. До того ж, у результаті попередніх розрахунків виявлено, що із стебел трести даного сорту одержують найбільший вихід волокна. Це підтверджує доцільність його застосування у виробництві нетканого матеріалу типу неткане полотно, технологія виготовлення якого передбачає використання більшої кількості сировини, ніж при виробництві льоноватину чи меблевого полотна.

Таблиця 8

Оптимізований режим обробки трести льону олійного з метою одержання волокна, придатного для виробництва меблевого полотна

Позначення варіації варіант № 2	Частота обертання тіпальних модулів, об/хв	Щільність шару сировини, кг/м ²	Ширина зазору між тіпальним ножем і більною планкою, мм	Якісні показники одержаних волокон		
				номер волокна	вміст костриці, %	розривне наванта- ження, даН
В	360	0,40	18,8	№ 8	11,0	17,9

Після переробки стебел трести льону олійного сорту Південна ніч одержано волокно № 8, яке використовують для виробництва нетканого матеріалу типу меблеве полотно.

Таблиця 9

Оптимізований режим обробки трести льону олійного з метою одержання волокна, придатного для виробництва льоноватину

Позначення варіації варіант № 3	Частота обертання тіпальних модулів, об/хв	Щільність шару сировини, кг/м ²	Ширина зазору між тіпальним ножем і більною планкою, мм	Якісні показники одержаних волокон		
				номер волокна	вміст костриці, %	розривне наванта- ження, даН
Г	240	0,25	9,9	№ 6	15,0	15,9

У результаті переробки стебел трести льону олійного сорту Ківіка одержано волокно № 6, яке використовують для виробництва нетканого матеріалу типу льоноватин.

Таким чином, аналіз даних табл. 7-9 свідчить, що впровадження розроблених технологій переробки стебел трести льону олійного з відповідною оптимізацією параметрів та режимів обробки дає можливість одержати волокна льону олійного, фізико-механічні

характеристики яких відповідають вимогам нормативних документів до сировини для виробництва нетканих матеріалів типів меблеве полотно, неткане полотно та льоноватин.

Результати експериментальних і виробничих досліджень узагальнені та представлені на рис. 12-14 у вигляді технологічних схем, які передбачають одержання волокон, придатних для використання у виробництві нетканих матеріалів типу неткане полотно, меблеве полотно та льоноватин відповідно, зі стебел трести льону олійного сортів Дебют, Південна ніч, Ківіка, враховуючи їх технологічні особливості, за оптимізованими параметрами та режимами механічної обробки на модернізованому КПАЛ.



Рис. 12. Технологічна схема виготовлення нетканого полотна.



Рис. 13. Технологічна схема виготовлення меблевого полотна.

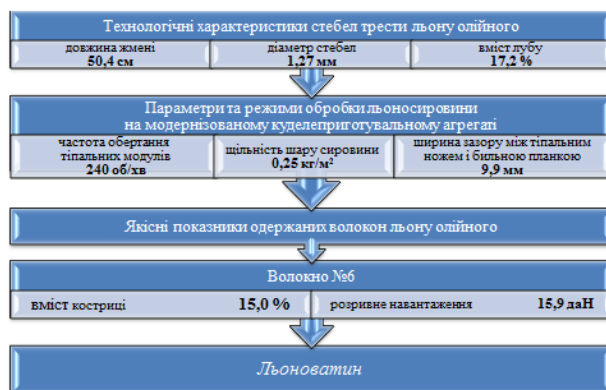


Рис. 14. Технологічна схема виготовлення льоноватину.

Розроблені технології було апробовано у виробничих умовах на ВАТ «Льонокомбінат Старосамбірський».

Для підтвердження експериментальних і теоретичних висновків щодо придатності одержаних волокон для виробництва нетканих матеріалів різних типів у виробничих умовах були виготовлені зразки нетканих матеріалів таких типів: неткане полотно, меблеве полотно, льоноватин. Узагальнені результати досліджень наведено в табл. 10.

Таблиця 10

Порівняльна характеристика якісних показників волокон льону олійного, одержаних за оптимізованими режимами обробки, та регламентованих нормативними документами

№ з/п	Якісні показники волокон	Галузь використання нетканих матеріалів					
		неткане полотно		меблеве полотно		льоноватин	
		ГОСТ 19813-74 «Полотна а иглопро- бивные из любых волокон. Техни- ческие условия »	Варіант № 1 з варіа- цією В	ГОСТ 17923-72 «Полотна холстопро- шивные из любых волокон. Техни- ческие условия	Варіант № 2 з варіа- цією В	ГОСТ 26604-85 «Полотна нетканые (подоснова) антисептиро- ванные из волокон всех видов для теплозвукоизо- ляционного линолеума. Технические условия»»	Варіант № 3 з варіа- цією Г
1.	Номер волокна	№ 2 № 3 № 4	№ 4	№ 8	№ 8	№ 6	№ 6
2.	Нормована масова частка костриці та смітних домішок, %	24,0 22,0 19,0	18,9	11,0	11,0	15,0	15,0
3.	Розривне навантаження скрученої стрічки, даН, не менше ніж	5,4 10,9 13,9	14,1	17,8	17,9	15,9	15,9

У підрозділі 5.2 наведено техніко-економічне обґрунтування впровадження удосконалених технологій механічної обробки трести льону олійного з метою одержання волокон, придатних для виробництва нетканих матеріалів різного функціонального призначення. Визначено, що дохід у розмірі 453 986,89 грн. / рік досягається від реалізації волокна № 4, яке застосовують для виробництва нетканих матеріалів типу неткане полотно; 453 986,33 грн. / рік – від реалізації волокна № 8, яке придатне для виготовлення нетканого матеріалу типу меблеве полотно; 454 009,12 грн. / рік – від реалізації волокна № 6, придатного до використання у виробництві нетканих матеріалів типу льоноватин.

ВИСНОВКИ

1. Теоретично обґрунтовано, експериментально підтверджено та розроблено нові технології переробки стебел трести льону олійного з метою одержання волокна придатного для виробництва нетканих матеріалів різного функціонального призначення.

2. Вперше встановлені вимоги до якості волокон льону олійного і запропоновано оцінювати її за номером волокон, який визначають за показниками розривного навантаження та вмісту костриці, що дозволить встановити напрям їх подальшого застосування для виготовлення готової продукції – нетканих матеріалів різних типів.

3. Встановлено, що довжина стебел льону олійного, їх діаметр і вміст лубу впливають на вибір параметрів та режимів технологічного процесу механічної обробки. Рекомендовано під час розробки механічних технологій одержання зі стебел трести льону олійного волокон, придатних для виробництва нетканих матеріалів різного функціонального призначення, враховувати ці технологічні характеристики.

4. Розроблено технології з оптимізованими параметрами та режимами обробки на модернізованому куделеприготувальному агрегаті стебел трести льону олійного різних сортів з урахуванням їх технологічних характеристик для одержання волокон із різними фізико-механічними властивостями, придатних до виробництва нетканих матеріалів трьох типів: нетканого полотна, меблевого полотна та льоноватину.

5. Встановлено, що впровадження технології з параметрами обробки, оптимізованими за варіацією В варіанта № 1, а саме: частота обертання тіпальних модулів – 300 об/хв, щільність шару сировини – 0,32 кг/м² та ширина зазору між тіпальним ножом і бильною планкою – 15,1 мм, для переробки стебел, технологічні характеристики яких подібні до стебел трести льону олійного сорту Дебют, тобто з вмістом лубу 21,4 %, довжиною жмені 51,1 см та діаметром стебел 1,70 мм, дозволить одержати волокно № 4, яке застосовують у виробництві нетканих матеріалів типу неткане полотно.

6. Визначено, що при впровадженні технології з параметрами обробки, оптимізованими за варіацією В варіанта № 2, а саме: частота обертання тіпальних модулів 360 об/хв, щільність шару сировини – 0,40 кг/м² та ширина зазору між тіпальним ножом і бильною планкою – 18,8 мм, для переробки стебел, технологічні характеристики яких подібні до стебел трести льону олійного сорту Південна ніч, тобто вміст лубу дорівнює 18,2 %, довжина жмені – 55,4 см, а діаметр стебел – 1,72 мм, отримують волокно № 8, придатне для виробництва нетканих матеріалів типу меблеве полотно.

7. Встановлено, що впровадження технології з параметрами обробки, оптимізованими за варіацією Г варіанта № 3, тобто: частота обертання тіпальних модулів – 240 об/хв, щільність шару сировини – 0,25 кг/м² та ширина зазору між тіпальним ножом і бильною планкою – 9,9 мм, для переробки стебел, технологічні характеристики яких подібні до стебел трести льону олійного сорту Ківіка: вміст лубу – 17,2 %, довжина жмені – 50,4 см, діаметр стебел – 1,27 мм, дозволяє одержати волокно № 6, яке використовують для виробництва нетканих матеріалів типу льоноватин.

8. За допомогою математичного моделювання технологічних процесів одержання волокон льону олійного зі стебел трести різних сортів отримано математичні моделі залежності вмісту костриці та розривного навантаження волокна від частоти обертання тіпальних модулів, щільності шару сировини та ширини зазору між тіпальним ножом і бильною планкою, які дозволяють визначити оптимальні параметри механічної обробки й одержати волокна з нормованими показниками якості, що підтверджує їх придатність для виробництва нетканих матеріалів різного функціонального призначення.

9. Економічно обґрунтовано доцільність впровадження розроблених технологій переробки трести льону олійного з оптимізованими параметрами та режимами обробки для одержання волокон із різними якісними показниками, придатних до застосування у виробництві нетканих матеріалів трьох типів: нетканого полотна, меблевого полотна, та льоноватину. Визначено, що дохід у розмірі 453 982,89 грн. / рік досягається від реалізації волокна № 4, яке застосовують для виробництва нетканих матеріалів типу неткане полотно; 453 986, 33 грн. / рік – від реалізації волокна № 8, яке придатне для виготовлення нетканого матеріалу типу меблеве полотно; 454 009,12 грн. / рік – від реалізації волокна № 6, придатного до використання у виробництві нетканих матеріалів типу льоноватин.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

1. Надєєва Т.М. (Головенко Т.М.) Товарознавча оцінка якості волокна льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Надєєва (Т.М. Головенко), К.В. Кухаренко // Товарознавчий

- вісник: зб. наук. пр. Луцького національного технічного університету. – Луцьк, 2010. – № 2. – С. 190-195. *Дисертанту належать основні ідеї статті, проведення експериментальних досліджень та узагальнення результатів.*
2. Надєєва Т.М. (Головенко Т.М.) Теоретичні передумови створення інноваційної технології переробки стебел льону олійного / Г.А. Тіхосова, О.В. Князєв, Т.М. Надєєва (Т.М. Головенко) // Легка промисловість. – 2010. – № 2. – С. 27-28. *Дисертанту належать основні ідеї статті, проведення експериментальних досліджень та узагальнення результатів.*
 3. Тіхосова Г.А. Сучасний стан стандартизації стебел льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Надєєва (Т.М. Головенко), О.В. Князєв // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. Технічні науки. – Одеса, 2010. – Вип. 38. – Т. 1. – С. 93-95. *Дисертанту належить обґрунтування нових методик оцінки якості волокна та стебел льону олійного та проведення експериментальних досліджень.*
 4. Головенко Т.М. Обґрунтування ефективності переробки стебел льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2010. – № 4. – С. 268-274. *Дисертанту належать формулювання основної ідеї статті, обґрунтування, проведення експериментальних досліджень та узагальнення результатів.*
 5. Тіхосова Г.А. Формування якісних характеристик волокна льону олійного в процесі вирощування / Г.А. Тіхосова, О.В. Князєв, Т.М. Головенко // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2011. – № 1 (17). – С. 101-106. *Дисертанту належать основні ідеї статті, проведення експериментальних досліджень та узагальнення результатів.*
 6. Головенко Т.М. Вплив технологічних стадій механічної обробки трести на товарознавчі характеристики волокна льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло // Товарознавчий вісник: зб. наук. пр. Луцького національного технічного університету. – Луцьк, 2011. – № 3. – С. 293-300. *Дисертанту належать теоретичне обґрунтування інноваційної технології механічної обробки стебел льону олійного та проведення експериментальних досліджень.*
 7. Тіхосова Г.А. Розробка технологічного процесу механічної обробки трести льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, О.В. Князєв // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2011. – № 2. – С. 111-116. *Дисертанту належать основні ідеї статті, проведення експериментальних досліджень та узагальнення результатів.*

8. Головенко Т.М. Одержання волокон різного функціонального призначення з трести льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло // Легка промисловість. – 2011. – № 1. – С. 40-42. *Дисертанту належать проведення експериментальних досліджень та аналіз їх результатів.*
9. Головенко Т.М. Необхідність створення державних стандартів для інноваційної продукції із льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло // Стандартизація. Сертифікація. Якість. – 2011. – № 3 (70). – С. 9-12. *Дисертанту належить проведення теоретичних досліджень та аналізу чинних стандартів на луб'яні культури.*
10. Тіхосова Г.А. Наукове обґрунтування технології та обладнання для поглибленої механічної обробки трести льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, О.В. Князєв // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2011. – № 3. – С. 125-129. *Дисертанту належать розробка технологічних ліній і вибір обладнання для поглибленої механічної обробки трести льону олійного.*
11. Головенко Т.М. Економічна доцільність та перспективи переробки стебел льону олійного на території Херсонської області / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2011. – № 5. – С. 87-92. *Дисертант здійснила розрахунок техніко-економічної ефективності первинної переробки стебел та провела експериментальні дослідження.*
12. Шипілов Ю.Г. Вітчизняна целюлозовмісна сировина для паперового виробництва / Ю.Г. Шипілов, І.О. Меньяйло, Т.М. Головенко // Легка промисловість. – 2011. – № 1. – С. 40-42. *Дисертанту належать проведення експериментальних досліджень, аналіз та узагальнення результатів.*
13. Головенко Т.М. Порівняльний аналіз внутрішньої будови стебел льону олійного та льону-довгунця / Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло, Г.А. Бойко // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь, 2011. – Вип. 11. – Т. 6. – С. 246-255. *Дисертанту належить визначення основних відмінностей будови стебел льону олійного та льону-довгунця.*
14. Головенко Т.М. Товарознавчі властивості інноваційної продукції з льону олійного / Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло, Г.А. Бойко // Товарознавчий вісник: зб. наук. пр. Луцького національного технічного університету. – Луцьк, 2011. – № 4. – С. 20-25. *Дисертанту належать експериментальні дослідження з визначення якісних показників продукції з волокон льону олійного.*

15. Меньяйло І.О. Одержання композиційних матеріалів на основі волокон льону олійного / І.О. Меньяйло, Т.М. Головенко, Г.А. Бойко // Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины. – 2011. – № 1 (18). – С. 128-130. *Дисертанту належить визначення придатності волокон льону олійного для промислового застосування.*
16. Головенко Т.М. Олійний льон: створення системи прогнозування властивостей волокон / Т.М. Головенко, Г.А. Тіхосова, Л.А. Чурсіна // Стандартизація. Сертифікація. Якість. – 2012. – № 2. – С. 55-59. *Дисертант здійснила критичний огляд літератури з питань стандартизації волокон льону олійного.*
17. Тіхосова Г.А. Фізичні характеристики волокнистої частини стебел соломи льону олійного за довжиною стебел / Г.А. Тіхосова, Г.А. Бойко, Т.М. Головенко // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2012. – № 3. – С. 246-249. *Дисертант провела якісний та кількісний аналіз фізико-механічних показників волокон льону олійного та узагальнила отримані результати.*
18. Головенко Т.М. Розроблення технології одержання волокон льону олійного різного функціонального призначення / Т.М. Головенко, Л.А. Чурсіна, А.В. Гарькава // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2012. – № 4. – С. 204-211. *Дисертанту належать експериментальні та теоретичні дослідження технологічних процесів переробки трести льону олійного.*
19. Головенко Т.М. Стандартизація інноваційних нетканих матеріалів з волокон льону олійного / Т.М. Головенко // Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины. – 2012. – № 2 (20). – С. 186-191.
20. Бойко Г.А. Перспективы использования смесей волокон льна масличного с другими натуральными волокнами / Г.А. Бойко, Л.А. Чурсина, Т.Н. Головенко, И.А. Меньяйло-Басистая // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 2 (344). – С. 47-50. *Г.А. Бойко належить аналіз експериментальних досліджень, Л.А. Чурсиній – основні ідеї статті, Т.М. Головенко – проведення експериментальних досліджень, І.О. Меньяйло-Басистій – узагальнення результатів досліджень.*
21. Тихосова А.А. Перспективы использования волокна льна масличного для производства текстильных материалов / А.А. Тихосова, С.В. Путинцева, Т.Н. Головенко // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2013. – № 24. – С. 74-81. *Дисертанту належать проведення експериментальних досліджень та узагальнення результатів.*
22. Tihosova A.A. Improving of mechanical processing stems of oilseed flax / A.A. Tihosova, T.N. Golovenko, I.A. Myenyaylo-Basysta, G.A. Boiko // Nayka i studia. Ekologia. Chemia I chemiczne/ Technologie. Matematyka/ Techniczne nauki. – Przemysl (Poland), 2013. – NR

- 10 (78). ISSN 1561-6894 – С. 97-103. *Г.А. Тіхосовій належить розробка технології переробки трести льону олійного, Т.М. Головенко – основні ідеї статті та теоретичні дослідження існуючих закордонних та вітчизняних технологій переробки трести льону олійного, І.О. Меньяйло – експериментальні дослідження з визначення технологічних показників одержаних волокон, Г.А. Бойко – аналіз результатів експериментальних досліджень.*
23. Пат. 63770 U Україна, МПК A01D 45/06. Спосіб отримання волокна з трести льону олійного / Тіхосова Г.А., Головенко Т.М., Меньяйло І.О., Литвин З.Л., Князєв О.В.; заявник та патентовласник Херсонський національний технічний університет. – № u201101567; заявл. 11.02.2011; опубл. 25.10.2011, Бюл. № 20. *О.В. Князєву та З.Л. Литвину належить розробка нового способу одержання волокна; Г.А. Тіхосовій та Т.М. Головенко – визначення технологічних характеристик одержаного волокна; І.О. Меньяйло – визначення фізико-хімічних властивостей одержаного волокна.*
24. Головенко Т.М. Особливості анатомічної будови стебел льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло // Нові наукові дослідження в селекції, технології вирощування та переробки технічних культур: наук.-практ. конф. молодих вчених, 8-10 грудня 2010 р.: тези доп. – Суми: «СОД», 2010. – С. 84-89. *Дисертанту належать проведення експериментальних досліджень та висновки.*
25. Головенко Т.М. Інвестиційна привабливість інноваційних технологій переробки стебел льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло // Формування та розвиток економіки в сучасних умовах господарювання: II міжнар. Інтернет-конф., 27-28 квітня 2011 р.: тези доп. – Луцьк: ВІЕМ, 2011. – С. 218-221. *Дисертанту належать основні ідеї статті, проведення експериментальних досліджень та узагальнення результатів.*
26. Головенко Т.М. Перспективи використання льону олійного для створення інноваційної продукції / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло // Україна – Чехія – ЄС: сучасне становище та перспективи: міжнар. наук.-практ. семінар, 03-08 травня 2011 р.: тези доп. – Прага – Херсон, 2011. – С. 26-31. *Дисертанту належать проведення експериментальних досліджень, аналіз та узагальнення результатів.*
27. Тіхосова Г.А. Гармонізація існуючих стандартів для визначення якості інноваційної продукції із льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло // Проблеми розвитку та впровадження систем управління, стандартизації, сертифікації, метрології в регіонах України: I всеукр. наук.-практ. та студ. конф., 24-26 травня 2011 р.: тези

- доп. – Донецьк, 2011. – С. 242-244. *Дисертанту належать розробка способів оцінки якості продукції з льону олійного та проведення експериментальних досліджень.*
28. Головенко Т.М. Прогнозування технології переробки стебел соломи льону олійного / Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло, Г.А. Бойко // Легкая и текстильная промышленность: современное состояние и перспективы: міжнар. наук.-практ. конф., 27-29 вересня 2011 р.: тези доп. – Херсон, 2011. – С. 69-71. *Дисертанту належать проведення експериментальних досліджень та аналіз їх результатів.*
29. Головенко Т.М. Механічна технологія поглибленої переробки трести льону олійного / Т.М. Головенко, І.О. Меньяйло, Г.А. Бойко // Перспективи розвитку легкої промисловості: всеукр. наук. конф. молодих вчених, асп. і студ., 26-28 жовтня 2011 р.: доп. – Луцьк, 2011. – С. 49-54. *Дисертанту належать експериментальні дослідження з оптимізації режимів обробки трести льону олійного.*
30. Головенко Т.М. Експертний, статистичний та змішаний методи визначення рівня якості промислової продукції / Т.М. Головенко, А.В. Самойлов // Сучасні та перспективні напрямки контролю якості конкурентоспроможних промислових товарів та послуг на основі системи стандартизації та сертифікації: студ. наук.-практ. конф., 15-18 травня 2012 р.: тези доп. – Херсон, 2012. – С. 20-21. *Дисертанту належить проведення експериментальних досліджень із застосуванням статистичного та змішаного методів визначення рівня якості промислової продукції.*
31. Головенко Т.М. Інноваційні текстильні матеріали з льону, їх стандартизація та сертифікація / Т.М. Головенко, Г.А. Тіхосова, Г.А. Бойко // Состояние, достижения и перспективы переработки, стандартизации и сертификации лубоволокнистых материалов: міжнар. наук.-практ. конф., 25-27 вересня 2012 р.: тези доп. – Херсон, 2012. – С. 69-70. *Дисертантом досліджено критерії оцінки якості продукції з льону олійного та основні ідеї статті.*
32. Тіхосова Г.А. Використання волокна льону олійного – основа перспективного розвитку технічного текстилю в Україні / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, О.М. Літвінова // Продовольча, енергетична і екологічна проблеми: механізми вирішення: міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., 13-14 грудня 2012 р.: доп. – м. Ольштин (Польща), 2012. – С. 223-226. *Дисертанту належать проведення експериментальних досліджень, їх аналіз та узагальнення результатів.*
33. Головенко Т.М. Перспективи відродження текстильної промисловості України / Т.М. Головенко, Л.А. Чурсіна, Г.А. Тіхосова // Інноваційні технології і напрями наукових досліджень у льонарстві та коноплярстві: III міжнар. наук.-практ. конф., 12-14 лютого 2013 р.: тези доп. – Суми: «СОД», 2013. – С. 101-106.

34. Головенко Т.М. Створення українських стандартів на інноваційну продукцію з льону олійного – крок у майбутнє / Т.М. Головенко, Л.А. Чурсіна, Н.І. Резвих // Проблеми розвитку та впровадження систем управління, стандартизації, сертифікації, метрології в регіонах України: III всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, аспір. та студ., 8-11 квітня 2013 р.: доп. – Донецьк, 2013. – С. 59-64. *Дисертанту належать основні ідеї статті, проведення експериментальних досліджень, їх аналіз та узагальнення результатів.*
35. Головенко Т.М. Екологічність та ефективність інноваційних технологій в Україні / Т.М. Головенко, Л.А. Чурсіна, Н.І. Резвих // Сучасні хімічні технології: екологічність, інновації, ефективність: регіон. наук.-практ. конф., 17-18 квітня 2013 р.: тези доп. – Херсон: ХНТУ, 2013. – С. 64-66. *Дисертанту належать аналіз та узагальнення основних проблем зниження екологічності інноваційних технологій в Україні.*

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання зі стебел трести льону олійного волокон з різними якісними показниками, придатних до виготовлення нетканих матеріалів широкого асортименту, необхідно впровадити у виробництво такі заходи:

- за необхідності вибрати сорти, найбільш придатні для виробництва нетканих матеріалів певного типу, а саме: для виготовлення нетканого полотна необхідно застосовувати стебла трести, які за технологічними характеристиками, тобто довжиною жмені, вмістом лубу та діаметром, наближені до стебел трести сорту Дебют, для меблевого полотна – сорту Південна ніч, для льоноватину – сорту Ківіка;

- під час механічної обробки стебел трести льону олійного, враховуючи їх технологічні характеристики, здійснювати настроювання окремих вузлів куделеприготувального агрегату, тобто регулювати частоту обертання тіпальних модулів машини «Charle», щільність шару сировини та ширину зазору між тіпальним ножом і бильною планкою тіпального модуля, що забезпечують формування необхідних якісних показників волокон у процесі їх одержання;

- здійснювати оцінку якості отриманих волокон за їх номером, що визначається за показниками вмісту костриці та розривного навантаження, оскільки саме ці характеристики зумовлюють функціональне призначення та тип готової продукції – нетканих матеріалів;

- для виробництва нетканого полотна використовувати волокна льону олійного, фізико-механічні показники яких відповідають вимогам ГОСТ 19813-74 «Полотна иглопробивные из лубяных волокон. Технические условия», меблевого полотна – ГОСТ

17923-72 «Полотна холстопрощивные из лубяных волокон. Технические условия», льоноватину – ГОСТ 26604-85 «Полотна нетканые (подоснова) антисептированные из волокон всех видов для теплозвукоизоляционного линолеума. Технические условия».

АНОТАЦІЯ

Головенко Т.М. Розроблення технології переробки стебел трести льону олійного з метою одержання нетканих матеріалів. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.02 – технологія зернових, бобових, круп'яних продуктів і комбікормів, олійних і луб'яних культур. – Херсонський національний технічний університет, Херсон, 2013.

Дисертація містить теоретичні та експериментальні дослідження процесу механічної обробки стебел трести льону олійного з різними технологічними властивостями на модернізованому куделеприготувальному агрегаті. Удосконалення технологічного процесу здійснено на основі теоретичного та експериментального аналізу впливу параметрів і режимів обробки, вибір яких здійснюється з урахуванням фізико-механічних характеристик стебел трести льону олійного, на якісні показники одержаних волокон: вміст костриці та розривне навантаження. Ці якісні показники зумовлюють подальше промислове застосування готової продукції, а саме нетканих матеріалів. У технологічній лінії механічної переробки стебел трести льону олійного на куделеприготувальному агрегаті передбачається змінювати частоту обертання тіпальних модулів, щільність шару оброблюваної сировини та ширину зазору між тіпальним ножом і більною планкою, у результаті чого одержують волокно з різними фізико-механічними показниками.

Визначено, що в результаті впровадження розроблених технологій одержують волокно № 4, яке придатне для виготовлення нетканих матеріалів типу неткане полотно, волокно № 6 – для виробництва льоноватину та № 8 – для отримання меблевого полотна.

Економічно обґрунтовано доцільність впровадження запропонованих технологій. Встановлено, що за рахунок удосконалення технологічного процесу механічної обробки трести льону олійного на модернізованому куделеприготувальному агрегаті можна одержувати волокно, яке могло б повністю задовольнити потреби українських виробників нетканих матеріалів. До того ж, це екологічно чиста щорічно відновлювана сировина. Економічний ефект у розмірі 453 986, 33 грн. / рік досягається при реалізації волокна № 8, 453 986,89 грн. / рік – № 4, а 454 009,12 грн. / рік – № 6.

Ключові слова: льон олійний, треста, волокно, вміст костриці, розривне навантаження, оптимізація режимів і параметрів механічної обробки, частота обертання

тіпальних модулів, щільність шару сировини, ширина зазору між тіпальним ножом і бильною планкою, куделеприготування.

АННОТАЦИЯ

Головенко Т.Н. Разработка технологии переработки стеблей тресты льна масличного с целью получения нетканых материалов. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.02 – технология зерновых, бобовых, крупяных продуктов и комбикормов, масличных и лубяных культур. – Херсонский национальный технический университет, Херсон, 2013.

Диссертация содержит теоретические и экспериментальные исследования процесса механической обработки стеблей тресты льна масличного в зависимости от их технологических свойств на модернизированном куделеприготовительном агрегате.

Совершенствование технологического процесса осуществлено на основе теоретического и экспериментального анализа влияния параметров и режимов обработки, выбор которых осуществляется, учитывая физико-механические характеристики стеблей тресты льна масличного, на качественные показатели полученных волокон: содержание костры и разрывной нагрузки. Эти качественные показатели определяют дальнейшее промышленное применение готовой продукции, а именно нетканых материалов.

Установлено, что длина стеблей льна масличного, их диаметр и содержание луба влияют на выбор параметров и режимов технологического процесса механической обработки. Рекомендуется при разработке механических технологий получения из стеблей тресты льна масличного волокон, пригодных для производства нетканых материалов различного функционального назначения, учитывать эти технологические характеристики.

В технологической линии механической переработки стеблей тресты льна масличного на куделеприготовительном агрегате предполагается изменять частоту вращения трепальных модулей, плотность слоя обрабатываемого сырья и ширину зазора между трепальным ножом и бильной планкой, в результате чего получается волокно с различными физико-механическими показателями.

Впервые установлены требования к качеству волокон льна масличного и предложено оценивать их по номеру, который определяется по таким показателям, как разрывная нагрузка и содержание костры. Это позволит установить область их дальнейшего применения для изготовления готовой продукции – нетканых материалов различных типов.

Установлено, что технология с параметрами обработки по вариации В варианта № 1: частота вращения трепальных модулей – 300 об/мин, плотность слоя сырья – 0,32 кг/м², ширина зазора между трепальным ножом и бильной планкой – 15,1 мм является оптимальной для переработки стеблей, технологические характеристики которых подобны стеблям тресты льна масличного сорта Дебют. Обработка по данной технологии стеблей с содержанием луба 21,4 %, длиной горсти 51,1 см и диаметром 1,70 мм, позволит получить волокно № 4, применяемое в производстве нетканых материалов типа нетканое полотно.

Определено, что технология с параметрами обработки по вариации В варианта № 2: частота трепальных модулей 360 об/мин, плотность слоя сырья – 0,40 кг/м² и ширина зазора между трепальным ножом и бильной планкой – 18,8 мм наиболее пригодна для переработки стеблей, технологические характеристики которых подобны стеблям тресты льна масличного сорта Південна ніч. По данной технологии из стеблей с содержанием луба 18,2 %, длиной горсти 55,4 см и диаметром 1,72 мм можно получить волокно № 8, пригодное для производства нетканых материалов типа мебельное полотно.

Установлено, что внедрение технологии с параметрами обработки по вариации Г варианта № 3: частота вращения трепальных модулей – 240 об/мин, плотность слоя сырья – 0,25 кг/м² и ширина зазора между трепальным ножом и бильной планкой – 9,9 мм является оптимальной для переработки стеблей, технологические характеристики которых подобны стеблям тресты льна масличного сорта Кивика. Согласно данной технологии из стеблей с содержанием луба 17,2 %, длиной горсти 50,4 см и диаметром 1,27 мм получают волокно № 6, которое используют для производства нетканых материалов типа льноватин.

С помощью математического моделирования технологических процессов получения волокон льна масличного из стеблей тресты различных сортов получены математические модели зависимости содержания костра и разрывной нагрузки волокна от частоты вращения трепальных модулей, плотности слоя сырья и ширины зазора между трепальным ножом и бильной планкой. Данные модели позволяют определить оптимальные параметры механической обработки и получения волокна с нормируемыми показателями качества, подтверждающие их пригодность для производства нетканых материалов различного функционального назначения.

Экономически обоснована целесообразность внедрения разработанных технологий переработки тресты льна масличного с оптимизированными параметрами и режимами обработки для получения волокон с различными качественными показателями, пригодных для применения в производстве нетканых материалов трёх типов: нетканого полотна, мебельного полотна и льноватина. Определено, что доход в размере 453 986,89 грн. / год достигается от реализации волокна № 4, которое применяют для производства нетканых

материалов типа нетканое полотно; 453986, 33 грн. / год – от реализации волокна № 8, которое пригодно для изготовления нетканого материала типа мебельное полотно; 454 009,12 грн. / год – от реализации волокна № 6, пригодного к использованию в производстве нетканых материалов типа льноватин.

Ключевые слова: лен масличный, треста, волокно, содержание костры, разрывная нагрузка, механическая обработка, параметры и режимы обработки, куделеприготовление.

THE SUMMARY

Golovenko T.N. Technology development for processing trusts oilseed flax stems for the purpose of obtaining non-woven materials. – Manuscript.

The dissertation for getting candidate of technical sciences degree on specialty 05.18.02 – technology of cereals, legumes, cereal products and feed-stuff, oil and bast crops. – Kherson National Technical University, Kherson, 2013.

The dissertation consists of theoretical and experimental analysis of the trusts oilseed flax stems machining, various technological properties on modernized tow-combing machine. Technological improvement is carried out on the basis of theoretical and experimental analysis of the parameters influence and processing modes, the selection of which is materialized considering the physical and mechanical characteristics of trusts oilseed flax stems for quality indicators of obtained fibers: the motes content and the breaking load. These quality indicators determine further industrial use of the finished products, namely, non-woven materials. In the technological machining line of trusts oilseed flax stems on tow-combing machine is supposed to vary the revolving breaker reels speed, the density of the processing raw layer and width of the gap between the blade and the beater bar, the result of that is a fiber with different physical and mechanical properties.

The introduction of the developed technologies to obtain fiber №4, which is suitable for nonwovens productions such as nonwoven fabric, the fiber №6 is for flax batting creating and the fiber №8 is for obtaining furniture fabric is determined.

The practicability of the proposed technologies is economically proved. By improving the trusts oilseed flax stems machining on upgraded tow-combing machine the possibility to obtain fiber that could fully meet the needs of Ukrainian producer in the production of nonwoven materials is established. Moreover, it is a annually renewable environmentally pure raw material. The economic impact of 453 986, 33 USD/year is achieved by the implementation of fiber № 8, 453 986,89 USD/year – № 4, and 454 009,12 USD/year – № 6.

Keywords: oilseed flax, trust, fiber, the motes content, the breaking, machining, modes and optimization, tow-combing.

Відповідальна за випуск Субботіна Н.Є.

Підписано до друку 27.09.2013 р.

Формат 60х90/16. Папір офсетний.

Умовн. друк. аркушів 1,4

Наклад 100 прим. Замовлення № 6192

Надруковано у видавництві ХНТУ

73008, м. Херсон-8, Бериславське шосе, 24.