

ПЕРЕРОБКА СТЕБЕЛ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В ТЕХНІЧНИЙ ТЕКСТИЛЬ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Визначено технологічний ланцюг обладнання для переробки стебел соломи льону олійного в технічний текстиль. Запропоновано сучасну технологічну лінію виділення та очищення волокна з трести льону олійного. Представлено опис обладнання льонозаводу з переробки стебел льону олійного. На основі проведених досліджень сучасних технологій з одержання короткого лляного волокна, запропонована нова функціональна лінія переробки трести льону олійного. Проведено розрахунки та надано опис технологічної лінії. Зазначено, що одержане волокно можна застосовувати для виготовлення екологічно чистих утеплювачів замість скловолкна, санітарно-гігієнічних виробів, нетканих і композиційних матеріалів, тобто для виробів технічного призначення, а коштиця в якості мульчі та палива.

Ключові слова: льонозавод, льон олійний, переробка лляної трести, технологічна лінія, волокно, технічний текстиль.

O.O. GORACH, L.A. CHURSINA
Kherson National Technical University

PROCESSING STEMS OIL FLAX IN TECHNICAL TEXTILES BASED ON MODERN TECHNOLOGIES

The technological equipment for processing chain stems linseed in technical textiles. The proposed modern production line isolation and purification of fiber flax oil trusts. Description of equipment for processing flax mill stalks of flax oil. Based on the studies of modern technology to obtain short flax fiber, proposed a new line of functional processing flax oil trusts. Calculations and description given production line. It is noted that the resulting fiber can be used for the production of environmentally friendly insulation instead of fiberglass, hygiene products, non-woven and composite materials, technical products and chaff as mulch and fuel.

Keywords: flax mill, flax oil, flax processing trusts processing line, fiber, technical textiles.

Постановка проблеми. Єдиною натуральною і екологічною сировиною в Україні є льон – це стратегічна сировина і використовується в текстильній, трикотажній, взуттєвій, целюлозно-паперовій, харчовій, хімічній енергетичній промисловості, медицині, автомобілебудуванні, будівництві та ін.

Волокно льону олійного придатне для виготовлення екологічно чистих утеплювачів замість скловолкна, санітарно-гігієнічних виробів, нетканих і композиційних матеріалів, деревна частина використовується в якості мульчі, палива.

В Україні у 2016 році було зайнято під посіви льону олійного 66,8 тис. га. Впродовж 11 років він займає 3 місце в переліку рентабельних технічних культур після соняшнику та ріпаку. Це пов'язано з підвищенням попитом у Європі на насіння даної культури. Так, в економічно розвинених країнах світу Канаді, Бельгії, Франції, Німеччині є великий досвід використання насіння та соломи льону олійного для створення екологічної продукції, яка охоплює широкі сфери застосування [1–3].

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Враховуючи світовий та вітчизняний досвід використання волокна льону олійного провідними вченими кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету під керівництвом доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри Чурсіної Л.А. (Україна) були проведені глибокі наукові дослідження. За результатами експериментальних та теоретичних досліджень було встановлено, що стеблова маса льону олійного за технічними характеристиками подібна до низькосортної трести льону-довгунця. Вміст волокна в стеблах становить до 22 % [4–6].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Однак така цінна культура використовується односторонньо, вирощується лише з метою отримання насіння. Її солома і треста зовсім не використовується в промисловості і спалюється на полях, що завдає непоправної шкоди ґрунту і екології регіонів. Щорічно в Україні знищується вказаний вище обсяг трести і волокнистих речовин у зв'язку з відсутністю технології та технічних засобів переробки волокна льону олійного.

Формулювання цілей статті. Визначити технологічний ланцюг обладнання для переробки стебел льону олійного у технічний текстиль.

Виклад основного матеріалу дослідження. Врожайність стебел льону олійного складає в середньому 15–20 ц/га. Якщо раніше при невеликих площах посівів, солома спалювалася і це не викликало обурення служб екологічної безпеки, то при значно збільшених площах посівів, спалювання буде наносити негативний вплив навколишньому середовищу. В економічно розвинених країнах світу спалювання соломи льону олійного заборонено. Наприклад, у Франції майже кожне фермерське господарство переробляє солону льону олійного, або ж продають її тим підприємствам, які займаються її переробкою.

Таким чином, зважаючи на значне збільшення посівів льону олійного, як в Херсонській області, так в Україні в цілому, стебла соломи льону олійного потребують розроблення технології переробки.

Відома вітчизняна технологія переробки трести льону олійного, яка була апробована в умовах України. За даною технологією стебла трести льону олійного після рулонорозмотувача подають на

транспортер сушарки СКП-10КУ1, а потім вона надходять на переробку в м'яльну машину куделеприготувального агрегату, а далі – на тіпальний модуль машини «Charle». Доочищення волокна здійснюється на трясильних машинах з верхнім і нижнім гребінними полями. Після переробки на куделеприготувальному агрегаті волокно подається на чесальну машину Ч-600-Л, укорочується та додатково очищується на машинах тонкого чесання ЧМД-4. Запропоновану технологічну лінію переробки трести льону олійного подано на рис. 1.



Рис. 1. Технологічна лінія для отримання очищеного волокна із трести льону олійного

На технологічній лінії в агрегаті КПАЛ було замінено тіпальну частину на два тіпальні модулі машини «Charle» [4]. Це було здійснено з метою запобігання намотуванню волокна на тіпальний барабан і збільшення інтенсивності очищення волокна від костриці. Загальний вигляд модернізованого куделеприготувального агрегату надано на рис. 2.

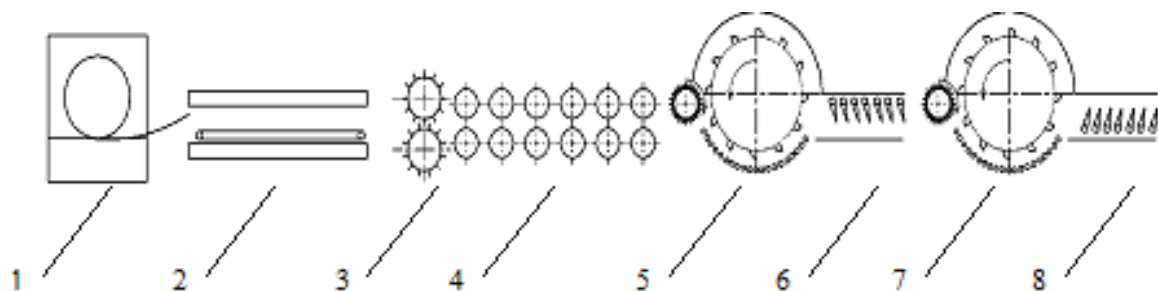


Рис. 2. Технологічна схема модернізованого куделеприготувального агрегату для переробки трести льону олійного: 1 – рулонорозмотувач; 2 – сушильна машина; 3 – кілковий живильник; 4 – м'яльна машина; 5 – тіпальний модуль машини «Charle»; 6 – трясильна машина з верхнім гребінним полем; 7 – тіпальний модуль машини «Charle»; 8 – трясильна машина з нижнім гребінним полем

На даний час експериментальна лінія наведена на рис. 2 відсутня, у зв'язку з ліквідацією Старосамбірського комбінату. Враховуючи існуючі розробки технологічних ліній з переробки короткого лляного волокна відомих провідних європейських компаній таких як Laroche (Франція), Van Dommele Engineering (Бельгія), завод ім. Г.К. Корольова (Росія) нами було запропоновану нову технологічну лінію [7].

Запропонована технологічна лінія для очищення короткого лляного волокна одержаного з трести льону олійного побудована на основі застосування обладнання яке випускається на ВАТ «Завод ім. Г.К. Корольова», м. Іваново, Російська Федерація, дозволяє одержати очищене лляне волокно високої якості. Дана лінія – льонозавод оперативного демонтується і встановлюється в місцях заготівлі сировини, що дозволяє значно знизити витрати на транспортування рулонів. Стеблова маса не вимагає додаткового підсушування і переробляється з вологістю до 25%. Сучасна технологічна лінія з первинної переробки

трести льону олійного представлена на рис. 3.



Рис. 3. Сучасна технологічна лінія для отримання очищеного волокна із трести льону олійного

Дана лінія складається з окремих з вузлів агрегату АКЛВ-1-01 агрегованими з 2 трясильними машинами марок ТН-112 та ТН-112-01 та пресом для лляного волокна ПВЛ-20. Спроектвана технологічна схема наведена на рис. 4.

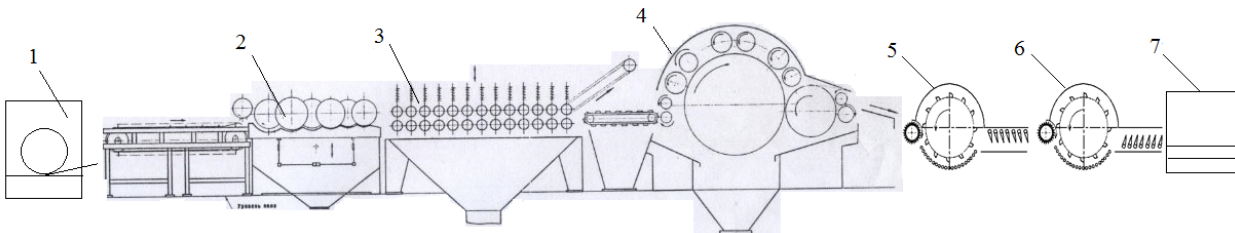


Рис. 4. Функціонально-технологічна схема лінії для переробки лляної трести льону олійного в коротке волокно: 1 – розмотувач рулонів РЛР-1500; 2 – живильник лляний ПЛ; 3 – м’яльна машина агрегату АКЛВ-1-01; 4 – тіпальний модуль машини АКЛВ-1-01 ТОМ – Л2; 5 – трясильна машина з верхнім гребінним полем ТН-112; 6 – трясильна машина з нижнім гребінним полем ТН-112-01; 7 – прес для лляного волокна ПВЛ-20

Таблиця 1

Склад основного технологічного обладнання для переробки трести льону олійного

№ п/п	Процес	Найменування обладнання	Кількість машин, шт.
1.	Розмотування рулонів	розмотувач рулонів РЛР-1500	1
2.	Подача сировини	живильник лляний ПЛ	1
3.	М’яття лляної соломи	м’яльна машина агрегату АКЛВ-1-01	1
4.	Тіпання та груба очистка волокна від костри та сторонніх домішок	тіпальний модуль машини АКЛВ-1-01 ТОМ – Л2	1
5.	Тонка очистка волокна від костри та сторонніх домішок	трясильна машина з верхнім гребінним полем ТН-112	1
6.	Тонка очистка волокна від костри та сторонніх домішок	трясильна машина з нижнім гребінним полем ТН-112-01	1
7.	Пресування	прес для лляного волокна ПВЛ-20	1
8.	Видалення відходів з цеху	Вентилятор ВР 140-40 № 8 22/1340	1
9.	Система обезпилення	Вентилятор ВР 140-40 6,3 22/1340	1
10.	Розгрузка відходів	Циклон ЦОЛ №9	1
11.	Система пневмотранспорту	Повітроводи, засови, відходи, трійники	-
12.	Система управління електрообладнання	-	-

Рулони лляної трести вручну або за допомогою фронтального навантажувача встановлюються в розмотувач рулонів (рис. 4), після чого неорієнтована маса за допомогою лляного живильника подається в м’яльну машину та тіпальний модуль машини АКЛВ-1-01; далі волокно, що пройшло необхідні механічні дії, грубе очищення волокна, надходить на тонку очистку в дві трясильні машини з верхнім гребінним та нижнім гребінним полем. Готове волокно зважується, пресується, обв’язується і на візках відправляється в

склад готової продукції. Костриця, дрібні волокна і пил видаляються з-під трясильних машин за допомогою вентилятора пневмотранспорту, встановленого в цеху. Він же подає всю масу відходів в циклон, встановлений за стіною цеху і потрапляють в ємкість, яка один або два рази на зміну проходить вивантаження.

В таблиці 1 подано склад основного технологічного обладнання для переробки трести льону олійного.

Проведені нами дослідження показали, що проект окупається протягом півроку, при роботі протягом року у дві зміни, а надходження від реалізації волокна покривають поточні витрати, що дозволяє підприємству своєчасно розрахуватися та мати достатній товарно-матеріальний запас для безперебійної роботи.

Висновки з даного дослідження і перспективи. На основі проведених розрахунків, можна зробити висновок, що переробка волокна льону олійного на основі сучасних технологій дозволить наповнити ринок України екологічно безпечними товарами технічного призначення, а саме тих де міцність волокна не є визначальним показником якості.

На основі вищенаведеного, можна стверджувати, що реалізація проекту сприятиме виходу на нові ринки збуту з екологічно безпечною продукцією та дозволить:

- створити імпортозаміщення сировини на основі використання волокна льону олійного;
- створити нові робочі місця;
- дозволить ефективно використовувати щорічно відновлювану сировину – льон олійний;
- покращить екологічну ситуацію в регіонах вирощування не завдаючи непоправної шкоди внаслідок її спалювання.

Успішне впровадження у виробництво багатьох галузей промисловості України інноваційних технологій виготовлення технічного текстилю різного функціонального призначення з використанням щорічно відновлюваного волокна льону олійного сприятиме виробництву вітчизняних конкурентоспроможних виробів технічного призначення, але для цього необхідна спільна робота сільгоспвиробників і розробників технічного текстилю, машинобудівників і всіх, хто, так або інакше, пов'язаний з виробництвом та збутом технічного текстилю. На жаль, між виробниками льняної соломи і промисловими підприємствами, які б могли використовувати її, до цих пір не має потрібних виробничих контактів. Для того, щоб конкурувати з використовуваними на сьогоднішній день промисловими волокнами (скло, синтетика, сизаль та ін.), тому необхідно консультиватися зі спеціалістами, які використовують лляні волокна та знають їх властивості.

Література

1. www.agro-business.com.ua
2. Kathleen V.D.V. Research on the use of flax as reinforcement for thermoplastic pultruded composites / V.D.V. Kathleen // The 1-st Nordic Conference on flax and hemp processing. – Belgium, 1998.
3. Bagley C. Properties of Flax Fibre-Reinforced Composite Materials / C. Bagley, T. d'Anselme, J. Guyader // Works of INF, 1997. – P. 385–386.
4. Тіхосова Г.А. Наукові основи комплексної переробки стебел та насіння льону олійного : [монографія] / Л.А. Чурсіна, Тіхосова Г.А., О.О. Горач, Т.І. Янюк. – Херсон : Олді-плюс, 2011. – 356 с.
5. Головенко Т.М. Інноваційні технології одержання нетканих та целюлозовмісних матеріалів з льону олійного : монографія / Л.А. Чурсіна, Тіхосова Г.А., Меньяло-Басиста І.О. – Херсон : Гринь Д.С., 2014. – 304 с.
6. Бобирь С.В. Розроблення технології переробки стебел трести льону олійного з метою одержання органічного геотекстилю : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. Наук : спец. 05.18.02 / Г.А. Бойко. – Херсон, 2015. – 25 с.
7. Новиков Э.В. Льнозавод по переработке масличного льна в короткое волокно на основе разработанной линии для стеблевой массы / Э.В. Новиков, А.В. Безбабченко, В.Г. Внуков, Е.М. Пучков, М.М. Ковалев // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные разработки для производства и переработки лубяных культур». ФГБНУ ВНИИМЛ. г. Тверь, 19-20 мая 2016 года. – С. 236–245.

Рецензія/Peer review : 9.3.2017 р. Надрукована/Printed : 19.4.2017 р.
Рецензент: д.т.н., проф. Клевцов К.М.