

НОВІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ У ПЕРЕРОБЦІ ВОЛОКНОМІСТКОЇ СИРОВИНИ

Березовський Ю.В., кандидат технічних наук

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

У статті розглянуто питання пошуку шляхів покращення якості переробки волокномісткої сировини. Опрацьовано теоретичні питання ефективного використання наявної в країні лляної сировини. Проаналізовано напрями розвитку і конкурентоспроможності лляної галузі. У статті розглянуто питання виробництва, пошуку шляхів підвищення об'ємів виробництва і якості лляної продукції. Визначено риси існуючої на сьогоднішній день структурної виробничої схеми виробництва лляної продукції в Україні з метою вироблення адекватних сценаріїв її подальшого розвитку.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. До основних країн, природно-кліматичні зони яких дозволяють вирощувати льон, відносяться: Україна, Росія, Білорусь, Прибалтійські держави, Польща, Китай, Індія, Франція та ін. Існує понад 200 видів льону, в Україні вирощується 29, серед них льон-довгунець і льон олійний [1-3]. Завжди льон приваблював господарників своєю високою рентабельністю, а завдяки своїм унікальним властивостям продукція як льону-довгунця, так і льону олійного, продукти їх переробки користувалися попитом не тільки на внутрішньому ринку України, але й в усьому світі [4-6]. У найкращі роки, коли льонарі засівали 200 тис. га й одержували понад 100 тис. т волокна, Україна експортувала його близько 50-70 тис. т, що в грошовому еквіваленті приносило суму понад 40 млн. дол. США. В ті часи наші виробники тримали біля 12-14 % світового ринку льоноволокна. Рентабельність льонарства сягала тоді 100-150 % і давала поліським господарствам понад половину грошових надходжень від усього рослинництва.

У 2003-2009 рр. спостерігалася відносна стабілізація українського льонопереробного комплексу. Посівні площі льону зростали і досягли 25-30 тис. га, річні обсяги виробництва льоноволокна становили 15-18 тис. т.

Нині ж в Україні вирощування льону-довгунця для багатьох товаровиробників є збитковим. Через брак сировини потужності льонозаводів використовують на 10-20 %, що спричинює їхню збитковість і подальший занепад. Після часу встановлення незалежності в Україні не залишилося жодного підприємства з виготовлення машин та обладнання для збирання й переробки льону. При цьому технічні ресурси, що мають певний експлуатаційний період, вже вичерпали свій час, що вкрай обмежує технологічні можливості виробничого процесу. Ще декілька років – збирати і

перероблювати льон буде нічим. Так, ось наприклад, нормальну якісну тресту без дво-, триразового обертання одержати неможливо, а значить і якісне волокно, що впливає на готову продукцію, при цьому ж більшість господарств повністю вилучили цю операцію з технології вирощування. Тільки добрі господарі, щоб забезпечити якісне вилежування трести і довести її до потрібних кондицій, виводять навіть в поле людей, щоб перевертати тресту. Часто буває так, що при нестачі техніки, треста залишається незібраною. Нова високотехнологічна техніка є просто недоступною: навіть передові господарства подекуди не в змозі купувати європейські технологічні машини, а з трьох спрацьованих механізмів примудряються скласти один працюючий.

Сучасний кризовий стан льонарства та заводів первинної переробки льону зумовлений цілою низкою чинників, які призводять до падіння рентабельності та збитковості багатьох підприємств галузі. При цьому технічне озброєння відіграє майже чи одну з основних ролей таких процесів. Тому вирішення питання забезпеченості підприємств первинної переробки льону сучасним високопродуктивним обладнанням являється актуальним та необхідним. Добрим показником перспективи українського льонарства може стати прихід у дану галузь інвесторів, що можуть крім грошових вливань, принести нові технології, техніку, обладнання та інновації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Аналіз останніх досліджень [1-2, 4-5, 7-8] свідчить про те, що в сучасній науці вже накопичено достатня кількість різних способів підвищення рівня високопродуктивності обладнання з первинної переробки льону. Проте переконливих кінцевих результатів розв'язання даної проблеми поки ще не досягнуто.

Поданий матеріал розкриває сучасні перспективи підвищення продуктивності устаткування з переробки лляної трести, що може надати можливості подальшого розвитку загальної концепції подолання кризових явищ в лляній галузі.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття. Загальна оцінка накопиченого на даний час досвіду з питань підвищення продуктивності обладнання переробних підприємств і покращення якості переробки стебел луб'яних культур свідчить про те, що сучасна наука подібні питання вирішувала за різноманітними напрямками, але до сьогодні не має універсальних, остаточних результатів, оскільки постійно змінюються умови і вимоги щодо якості продукції як у виробників, так і у опосередкованих споживачів.

Тому, в статті зроблено спробу досягнути результатів можливого підвищення рівня продуктивності обладнання з первинної переробки луб'яної сировини та при цьому отримати волокно достатньо високої якості.

Формування цілей статті (постановка проблеми). У статті пропонуються конструктивні рішення питань підвищення продуктивності устаткування з первинної переробки льону, переозброєння лляного

виробництва, використання інноваційних розробок в технологічному процесі переробки лляної трести.

Викладення основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Проблема збалансованого розвитку лляної галузі за останнє десятиліття дуже загострилася. Кризові явища не дають змоги державі активно впливати на процеси розвитку легкої промисловості, переозброєння підприємств первинної переробки льону. При цьому фінансова криза, що поглинула країну, не дає підприємствам можливості поповнити оборотні активи та провести переобладнання лляного виробництва. Хоча в такій ситуації лише переозброєння лляного виробництва, використання інноваційних розробок у технологічному процесі переробки лляної трести може надати поштовху подальшому розвитку лляної галузі та економіки України в цілому.

Аналіз останніх досліджень вказує на те, що в останні роки широко дискутуються в світі технічні, технологічні, товарознавчі та економічні аспекти виробництва лляної та льономісткої продукції, враховуючи специфічні, унікальні властивості льону. При цьому особливу увагу приділяють питанням використання в технологічному процесі виробництва інноваційної продукції високопродуктивного устаткування, оскільки товари повинні відповідати постійно зростаючим вимогам щодо якості льономістких виробів та побажанням споживачів.

Для отримання позитивного соціально-економічного ефекту від впровадження високопродуктивного устаткування при виробництві інноваційної продукції необхідно, здебільшого, вирішувати питання застосування нових конструктивних рішень, оригінальних прийомів обробки новими пристроями або удосконалення конструктивних особливостей частин пристрою, що приводять до підвищення якості продукції, об'ємів виробництва, забезпечують універсальність та ефективність устаткування, розширення можливостей переробки різних видів сировини.

Для отримання лляної продукції на заводах первинної обробки луб'яних культур в Україні, здебільшого, використовують устаткування, яке було ще розроблено СРСР, і вже достатньо морально застаріло. Воно вже не може задовольнити нові зростаючі вимоги до продукції та потреби споживачів.

Під час переробки луб'яних культур одержують різні види продукції, з яких найціннішою є волокниста продукція через свої прядивні властивості. Тому основною задачею первинної переробки являється одержання якомога більшої кількості волокна та високої якості.

У світі промисловість потребує значних об'ємів лляного волокна, при цьому потреба в короткому волокні в загальному співвідношенні до довгого збільшилася. Тому бажано проводити проектування устаткування, яке націлене на розширення можливостей переробки різних видів сировини, тобто спонукати до універсальності обладнання.

Дуже важливу роль в одержанні волокна відіграють процеси переробки м'яльної частини устаткування з переробки луб'яних культур, оскільки у процесі м'яття здійснюється злам і руйнування деревини,

порушення зв'язку між волокном і деревиною та часткове виділення костриці. То ж дослідження таких процесів з можливістю отримання нових конструктивних рішень є просто необхідним.

Результати експериментальних, теоретичних досліджень фізико-механічних властивостей луб'яної сировини і технологічних властивостей волокон лубоволокнистих культур показує, що механічна технологія переробки луб'яної сировини має однакові технологічні прийоми переробки – м'яття, тіпання, трясіння, але з різними особливостями конструктивного виконання технологічного обладнання.

Для виробництва лляного волокна відома безліч різних способів і пристроїв. Характерною рисою їх є те, що всі агрегати, призначені для переробки луб'яних культур, обов'язково мають м'яльну частину, то ж вдосконаливши устаткування цієї частини можна отримати більш якісний лляний матеріал для переробки на інших стадіях, що в кінці може призвести до збільшення кількості і якості одержаного лляного волокна.

Валець м'яльної машини являється складовою частиною агрегату з переробки луб'яних культур, що містить пари рифлених м'яльних вальців гладких, планчастих, гострограних, круторифлених прямолінійного та винтового профілів, одні з яких мають малий радіус контуру профілю і відносно малу висоту рифлів порівняно з їх шагом, а інші – мають малий радіус закруглення кромки рифлів і відносно велику висоту рифлів порівняно з їх шагом, знаходяться попарно в зачепленні і виконують функцію плющення і руйнування деревини стебел льону.

Відомі литі чавунні м'яльні вальці, встановлені в м'яльній машині для промину стебел луб'яних культур, являють собою пустотілі циліндри, по твірним яких виступають рифлі крутого та пологого профілю з полірованою поверхнею, що призначені для м'яття і транспортування сировини до тіпальної машини для технологічної операції з остаточного очищення від деревних залишків (костриці) [7-8].

Однак недоліками таких вальців є їх конструктивне виконання, яке не надає достатнього ефекту умов втягування стебел для промину парою вальців, не забезпечує достатнього ефекту очищення сировини з причини низької відокремлюваності костриці від волокна у парі вальців та необхідність збільшення коефіцієнта зчеплення поверхні вальців зі стеблами луб'яних культур.

При цьому конструктивне виконання м'яльних вузлів не забезпечує достатнього ефекту очищення сировини з причини низької відокремлюваності костриці від волокна у м'яльних вальцях, що знижує ефективність роботи всього агрегату з переробки луб'яних культур.

В основу вирішення поставленого завдання була покладена задача створення вальця м'яльної машини, в якому за рахунок конструктивних особливостей можливо було б підвищити умови втягування стебел парою вальців, підвищити ефективність їх промину, забезпечити ефективність очищення сировини та збільшити коефіцієнт зчеплення поверхні вальців зі стеблами луб'яних культур і вузла для очищення сирцю з лляної трести,

конструктивні особливості якого забезпечили б можливість підвищення ефективності роботи агрегату з переробки луб'яних культур [9-10].

У результаті експериментальних і теоретичних досліджень було представлено валець м'яльної машини і м'яльний вузол. При цьому поставлена задача вирішувалася тим, що для:

– першої частини завдання – на вальці м'яльної машини, що являє собою пустотілий циліндр, по твірним якого виступають рифлі крутого та пологого профілю вздовж всієї довжини на вершинах рифлів вальця розміщені мікрорифлі крутого рифлення, при чому над та під парою валків розташовані тугі щітки;

– другої частини завдання – вузол для очищення сирцю з лляної трести у складі м'яльно-тіпального агрегату, що містить м'яльні рифлені вальці заданого профілю, змонтовані з можливістю обертання на станині м'яльної машини, містить щонайменше дві пари м'яльних рифлених вальців заданого профілю, між якими встановлено пару очищувальних вальців планчастого або круторифленого типу, збільшеного діаметру (на 3-10 % відносно діаметрів м'яльних рифлених вальців), та обертається з рівною з іншими вальцями вузла кутовою швидкістю.

На рис. 1, 2 схематично представлена взаємодія зв'язаної пари вальців м'яльної машини для промину стебел луб'яних культур.

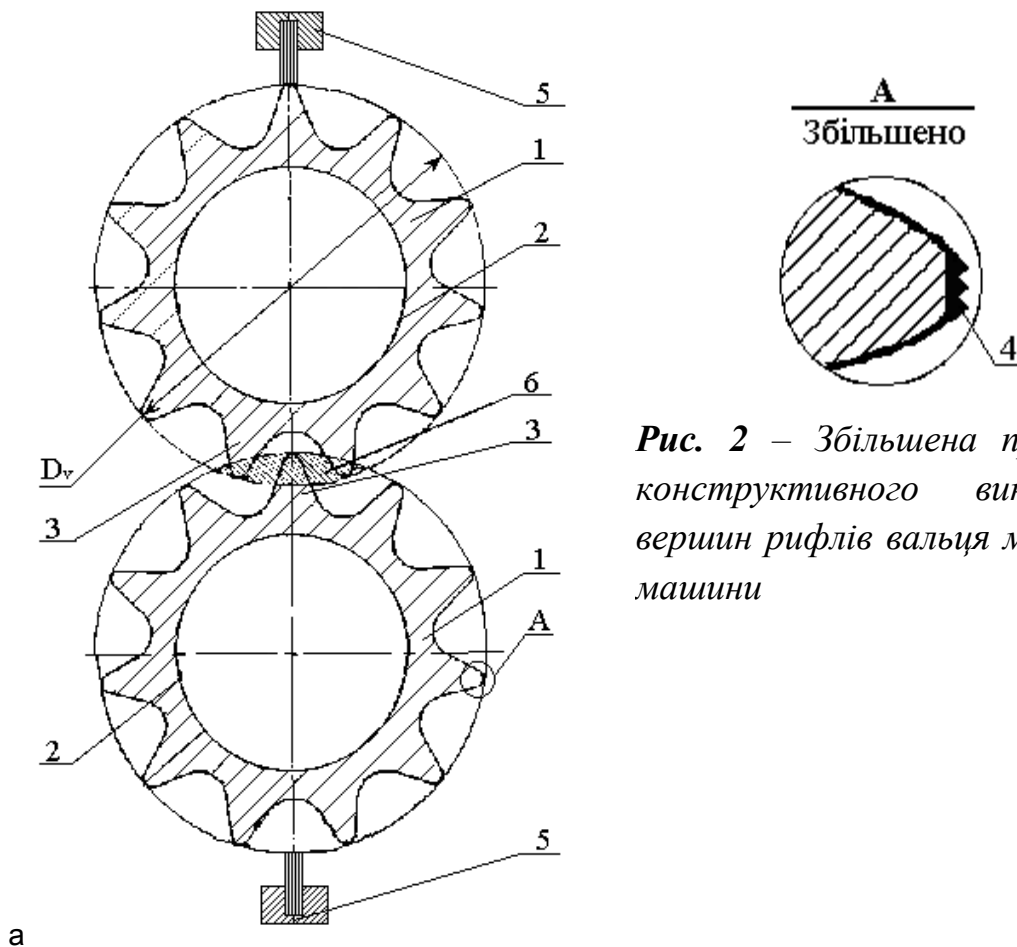


Рис. 2 – Збільшена проекція конструктивного виконання вершин рифлів вальця м'яльної машини

Рис. 1 – Взаємодія зв'язаної пари вальців м'яльної машини

Валець 1 м'яльної машини складається з пустотілого циліндра 2, по твірним якого виступають рифлі 3 крутого та пологого профілю. Вздовж всієї довжини на вершинах рифлів 3 вальця 1 розміщені мікрорифлі 4 крутого рифлення, що схематично представлено на рис. 2 в збільшеній проекції конструктивного виконання вершин рифлів 3 вальця 1 м'яльної машини. При цьому над та під парою вальців 1 розташовані тугі щітки 5.

На рис. 3 показано вузол для очищення сирцю, що складається з двох пар м'яльних рифлених вальців 1 і пари очищувальних вальців планчастого або круторифленого типу 2, що встановлені в станині м'яльної машини (на кресленні не показана) з можливістю обертання.

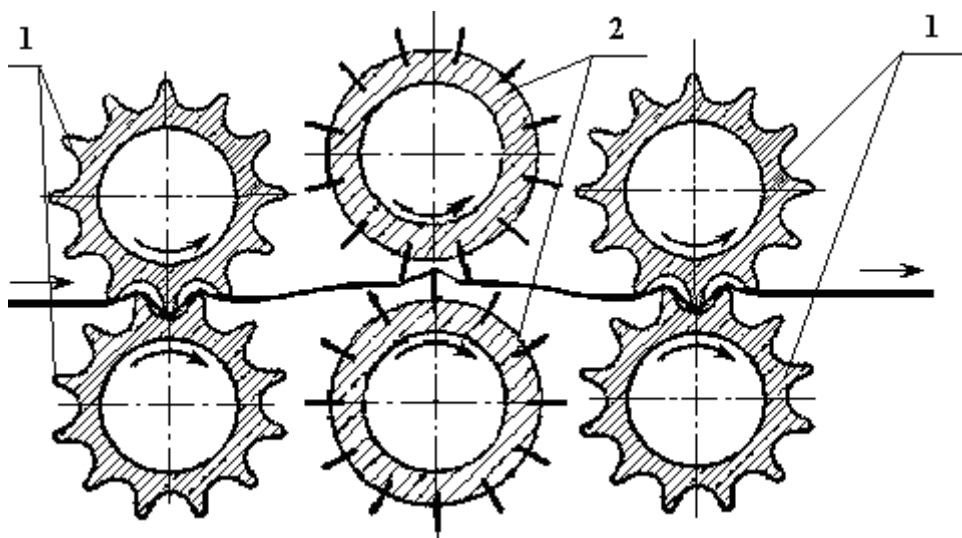


Рис 3. – Вузол для очищення сирцю

Залежно від типу і фізико-механічних показників якості сировини у складі агрегату з переробки луб'яних культур може бути встановлено один або декілька таких вузлів для очищення сирцю з лляної трести.

Запропоноване конструктивне виконання поставлених завдань покращує обробку стебел луб'яних культур і покращує очищення волокнистої маси від деревини та неволокнистих домішок.

Отримане волокно може розширити асортимент товарів на його основі і використовуватися в різних сферах застосування побутового та технічного, медичного та гігієнічного, будівельного та захисного текстилю, текстилю для захисту довкілля, а також текстилю для спорту, туризму та відпочинку, для оздоблення інтер'єру та підвищення комфорту в місцях проживання та праці людей. Збільшення обсягів виробництва такого натурального волокна та розширення сфери його застосування дозволить надати поштовх подальшому розвитку вітчизняного ринку екотекстилю та популяризації екологічно чистої безпечної продукції в Україні та відігравати особливу роль у процесі формування сегменту вітчизняного ринку екологічно безпечних текстильних матеріалів і виробів різного призначення.

Отже, запропоноване конструктивне виконання м'яльних вальців і вузла для очищення сирцю, в разі їх широкого застосування в промислових умовах, може не лише позитивно вплинути на отримання якісного луб'яного волокна, а й призвести до одержання соціально-економічного позитивного ефекту вітчизняним лляним виробництвом.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших наукових пошуків у цьому напрямі. Враховуючи вищезазначене, можна із впевненістю стверджувати, що обов'язковими умовами для вирішення проблем розвитку переробної галузі луб'яних культур є розв'язання проблеми підвищення якості сировини, застосування передових розробок сучасної техніки і технологій, використання сучасних інноваційних технологій переробки, нових технічних рішень та оригінальних прийомів обробки новими пристроями.

Перспективним напрямом у цьому плані являється застосування запропонованих конструктивних виконань вальця м'яльної машини і м'яльного вузла. Таким чином, застосування запропонованих конструкцій вальця дозволить забезпечити підвищення ефективності втягування стебел луб'яних культур, підвищити ефективність їх промину та відокремлення волокна від деревини, і вузла для очищення сирцю у складі агрегату з переробки луб'яних культур сприятиме підвищенню ефективності очищення сирцю, що обумовлює можливість їх широкого промислового використання.

1. Горач О.О. Удосконалення технології одержання трести з соломи льону олійного з використанням штучного зволоження: дис.... канд. тех. наук: 05.18.01 / Горач Ольга Олексіївна. – Херсон, 2009. – 206 с.

2. Живетин В.В. Масличный лен и его комплексное развитие / В.В. Живетин, Л.Н. Гинзбург – М.: ЦНИИЛКА. 2000. – 389 с.

3. Льон олійний: біологія, сорти, технологія вирощування: А.В. Чехов, О.М. Лапа, Л.Ю. Міщенко, І.О. Полякова. – К.: Українська академія аграрних наук. Інститут олійних культур, 2007. – 59 с.

4. Рой О.О. Перспективи комплексного використання олійного льону / О.О. Рой, Г.А. Тіхосова Г.А. // Легка промисловість. – 2008. – №2. – С. 47.

5. Гинзбург Л.Н. Возрождение льняного дела в России // Текстильная промышленность. – 2004. – №9. – С. 24-28.

6. А льон цвіте синьо, синьо і на Півдні України [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://fermer.dela.kr.ua>

7. Первичная обработка лубяных волокон / В.В. Марков, Н.Н. Суслов, В.Г. Трифонов, А.М. Ипатов. – М.: Легкая индустрия, 1974. – С. 183-190, 240-262.

8. Первичная обработка льна и других лубяных культур / В.В. Марков. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – С. 162-169.

9. Пат. 85880 Україна, МПК D01C 1/00. Валок м'яльної машини / Березовський Ю.В.; заявник та патентовласник Херсонський національний технічний університет. – № U 2013 04383; заяв. 08.04.2013; опубл. 10.12.2013, Бюл. №23.

10. Пат. 82067 Україна, МПК F16H 25/20. Вузол для очищення сирцю з лляної трести у складі м'яльно-тіпального агрегату / Березовський Ю.В.; заявник та патентовласник Херсонський національний технічний університет. – № U 2012 13203; заяв. 19.11.2012; опубл. 25.07.2013, Бюл. №14.

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ ВОЛОНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Березовський Ю.В.

В статье рассмотрен вопрос поиска путей улучшения качества переработки волокносодержащего сырья. Обработаны теоретические вопросы эффективного использования имеющегося в стране льняного сырья. Проанализированы направления развития и конкурентоспособности льняной отрасли. В статье рассмотрены вопросы производства, поиска путей повышения объемов производства и качества льняной продукции. Определены особенности существующей на сегодняшний день структурной производственной схемы производства льняной продукции в Украине с целью выработки адекватных сценариев дальнейшего развития.

NEW TECHNICAL DECISIONS IN THE PROCESSING OF FIBRE- CONTAINING RAW MATERIAL

Berezovskyi Yu.V.

In the manuscript the question of finding ways of improving to the processing of fibre-containing raw materials is considered. The theoretical questions efficient using of existing to the flax raw materials in the country are processed. The trends of development and competitiveness of flax industry are analyzed. In the article the questions of production, finding ways of improving to the volumes production and quality a flax production are considered. The today in Ukraine for the purpose of development of adequate scenarios of its following development an existing lines of block production diagram of the manufacture flax products were defined.

УДК 677.11.021

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ВХІДНИХ СИРОВИННИХ ФАКТОРІВ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ДЕКОРТИКАЦІЇ КОНОПЛЯНОЇ СИРОВИНИ

Клевцов К.М., доктор технічних наук, доцент

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

В роботі досліджено вплив вологості, щільності завантаження та тривалості обробки на вміст костриці, лінійну щільність та розривне навантаження в процесах декортикації конопляної сировини.

Традиційна схема механічної переробки натуральних волокон має суттєвий недолік – в процесі тіпання утворюється велика кількість відходів тіпання, очищення яких вимагає додаткових витрат на їх подальшу переробку [1].