УДК 631:358
Ю.В. Муравинець
Луцький національний технічний університет

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТРАНСПОРТУЮЧИХ ЗАТИСКНИХ УСТАТКУВАНЬ ТІПАЛЬНИХ МАШИН

У статті проаналізовано відомі конструкції транспортуючих затискних устаткувань тіпальних машин з метою виявлення недоліків і пошуку шляхів їхнього удосконалення.

Ключові слова: *льон, волокно, тіпальні машини, транспортуюче затискне устаткування.*

Постановка проблеми. Льонарство – одна з важливих і прибуткових галузей сільськогосподарського виробництва. Льон традиційно вирощується в Україні. Продукція льонарства приносить велику користь людству, використовується як волокно і насіння, так і відходи.

На відміну від більшості видів сільськогосподарської продукції та отриманих з неї напівфабрикатів, які займають значний об'єм у світовій біржовій торгівлі (різноманітні види зерна та олії, насіння, цукор та ін.), для яких характерною є незначна варіація показників якості, показники якості льоноволокна коливаються у широких межах. З цієї причини ринок льняного волокна доцільно розглядати у розрізі окремих товарних груп і орієнтувати його на вироби, отримані як з довгого, так і з короткого волокон, а також на споживання виробів із насіння.

Льняне волокно є сировиною для виготовлення побутових і технічних тканин високої міцності. З насіння отримують олію, яка є цінною сировиною для харчової промисловості і використовується для технічних цілей (для виготовлення оліфи, масляних фарб, лаків). Електротехнічна, фармакологічна, гумова, шкіряна промисловості теж є споживачами продукції льонарства.

Цінність льоноволокна вища за волокна інших волокнистих рослин – бавовни, коноплі, кенафу. Льняні тканини гігієнічні та гарні, стійкі проти гноїння; вони завоювали ринок у всьому світі.

У тваринництві продукцію льонарства використовують як корм для тварин, широко використовується льняна макуха, яка містить до 36% білку. Відходи переробки льону (пакля, костриця) застосовують для виготовлення паперу, матеріалів для будівництва.

Льон вирощують у різних географічних зонах. Площі, зайняті під цю рослину, у світі складають понад 1,30 млн. га.

Лляна галузь в АПК України останні роки характеризується значним спадом виробництва. Відродження цієї галузі не можливе без системного аналізу комплексу причин як економічного, так й технологічного характеру, які сприяли зменшенню площ посівів льону-довгунця та скороченню підприємств первинної переробки лляної сировини.

У льняному підкомплексі АПК велике значення має якість продукції. Ця обставина потребує, щоб технології вирощування, збирання та переробки льону-довгунця максимально забезпечували отримання високих якісних показників.

Виявлення причин, які приводять до втрат волокна, обґрунтування напрямків їх усунення шляхом удосконалення технічних засобів та оптимізація параметрів обробки сировини є актуальною задачею. Вирішення даної задачі дозволить створити умови для відродження льонопереробних підприємств в Україні без значних матеріальних витрат, які передбачає закупівля новітнього переробного обладнання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та експериментальні дослідження, присвячені первинній переробці льону-довгунця, а також аналізу конструкцій машин і їхньому удосконаленню викладені в роботах А.М. Іпатова [1], В.А. Дьячкова [2], М.М. Суслова [3], А.Б. Лапшина [4] та багатьох інших вчених.

Аналіз досліджень виявив, що їх значна частина присвячена важливому вузлу тіпальної машини – барабану. Широко розглядаються також шароформуючі машини, механізми для розмотування рулонів. Однак, робота транспортуючого механізму недостатньо розглянута у літературі. Але саме за рахунок недосконалості конструкції затискного транспортера, як показав аналіз відомих досліджень, під час здійснення процесу тіпання втрати довгого волокна становлять в середньому 9,6% за умови, що середня довжина стебел становить 70 см, а при зменшені довжини до 60-65 см величина втрат зростає до 17-17,9%.

© *Ю.В. Муравинець*

Мета дослідження – аналіз досліджень та відомих конструкцій транспортуючих механізмів з метою виявлення переліку недостатньо висвітлених і науково обґрунтованих аспектів їхньої роботи.

Результати дослідження. Процес тіпання є наступним після процесу м'яття у лінії отримання довгого волокна. Це заключна і, з точки зору технології, найбільш відповідальна операція. Призначення операції тіпання – видалення неволокнистих включень: костриці, покривних тканин стебел і паралізація довгого волокна.

Процес тіпання побудований на принципі послідовної обробки комлевої частини стебла і його верхівки.

До показників, які характеризують процес тіпання відносять:

– вихід довгого волокна;

– лінійну щільність;

– зажгученість волокна;

– вміст костриці у довгому волокні.

У процесі тіпання у відходи може потрапити до 40-50% волокна, яке міститься у тресті, що пояснюється високою динамічністю процесу тіпання та залежністю його від надійності роботи декількох робочих органів – тіпального барабану і транспортуючого затискного транспортера.

Основною функцією механізму транспортування тіпальної машини є забезпечення рівномірного переміщення волокна у зоні дії тіпальних барабанів. Затискний транспортер утримує сирець, який підлягає обробці тіпальними барабанами.

За конструктивним виконанням затискні транспортери поділяють на:

– транспортери ланцюгові;

– транспортери з одним пасом;

– транспортери з двома пасами.

Відомим є вирішення даної задачі за рахунок використання ланцюгового транспортера, який містить два ланцюги, що забезпечують жорстке затискання волокон. Дана конструкція з одного боку, створює умови для надійного затискання, з іншого – призводить до значного пошкодження волокна та збільшення кількості обривів. Такий негативний вплив ланцюгів на волокно пояснюється тим, що у ході неперервного контакту металевих ланок ланцюгів із волокном останнє руйнується під дією значних сил тертя, що веде до втрат.

З метою зменшення сил тертя у зоні затискання волокна ланцюги було замінено на пас (рис. 1.) [5].

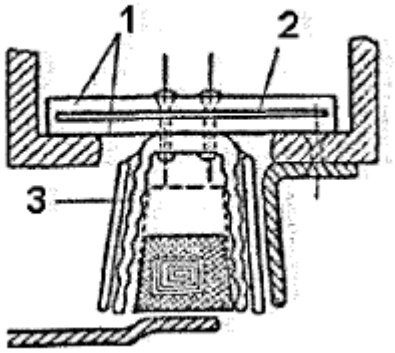

Рис. 1. Затискне устаткування: 1 – пас; 2 – металеві накладки; 3 – металеві лусочки.

Як бачимо зі схеми, авторами запропоновано накрити пас лускою, яка перешкоджає попаданню волокон у шарніри ланцюга. Але наявність металевої луски приводить до прояву такого негативного явища, як затягування окремих прядок волокна під них. Це приводить до порушення цілісності волокон та їхньої втрати.

З метою повного виключення недоліків, притаманних ланцюговим транспортуючим механізмам тіпальних машинах, було запропоновано встановлювати однопасові транспортери. Затиск волокон в однопасових затискних транспортерах здійснюється у каналі, який утворює пас із поперечними виступами та опорна напрямна (рис. 2).

По всій поверхні контакту *AB* волокна з поверхнею планки та пасу виникають сили тертя, які зумовлюють деякі втрати якості продукції. Крім того, на подолання сил тертя необхідно витрачати додаткову енергію.

© Ю.В. Муравинець

Зазначені недоліки усунено у відомих конструкціях транспортуючих механізмів із двома затискними пасами. Розглянемо деякі з них. На рис. 3 подано схему затискного транспортера тіпальної машини ЛТ-2.

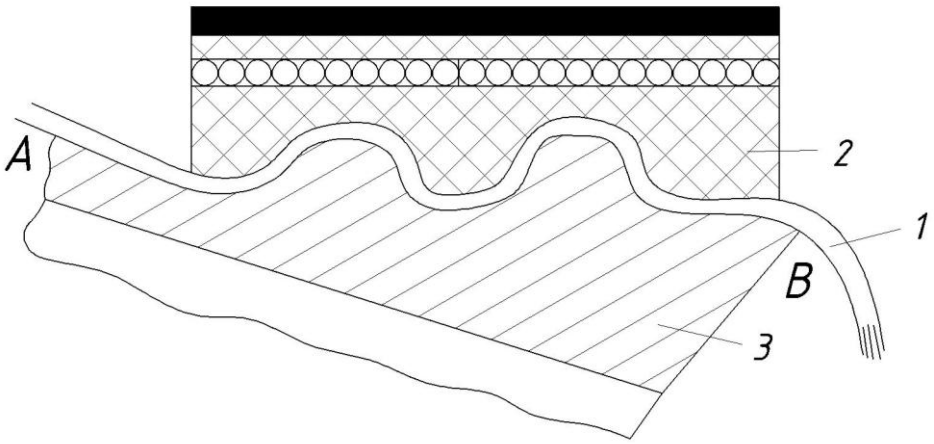

Рис. 2. Транспортер із профільним пасом: 1 – волокно; 2 – пас; 3 – планка із виступами.

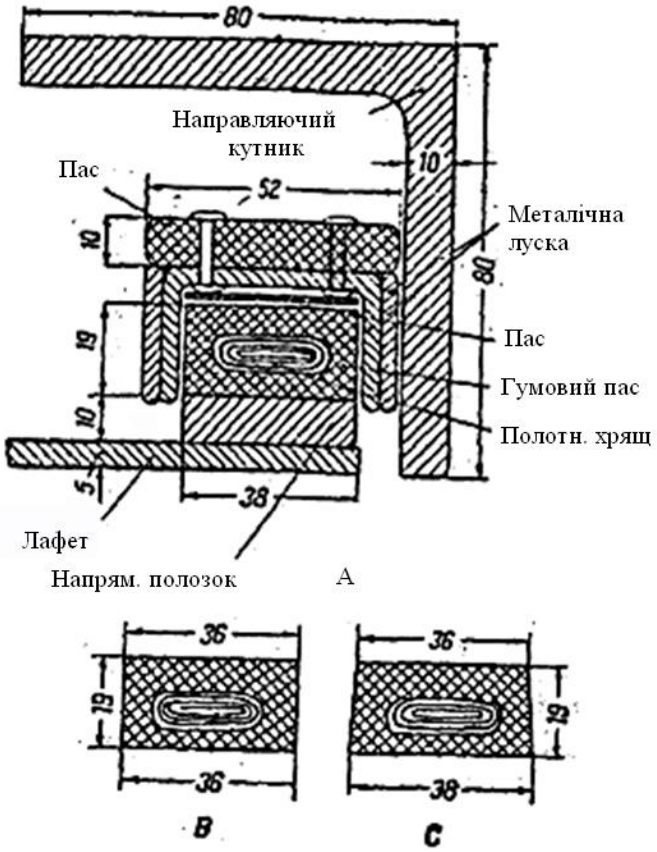

Рис. 3. Транспортер машини ЛТ-2

Транспортер містить два паси. Нижній пас виконано із змінним перерізом: прямокутним на початку та трапецеподібним у зоні, яка знаходиться у другій половині машини тіпання. Верхній пас транспортеру – шкіряний плоский, прямокутного перерізу на якому наклепані металеві пластинки заокругленої форми, що нагадують луску.

Наявність пластинок, як виявив аналіз експлуатаційних характеристик даної машини [6], привів до виникнення розривів волокон за умови їхнього зачеплення з лускою.

© Ю.В. Муравинець

Пізніше, у 40-х роках минулого століття, було запропоновано змінити конструкцію даного транспортуючого устаткування, а саме замінити шкіряний пас із лускою на гумовий із “П” – подібною формою перерізу. Такий транспортер було встановлено у тіпальній машині ЛТ-4.

Проблему надійності затискання, як виявили дослідження, в основному прагнули вирішити за рахунок збільшення кількості перегинів волокна у транспортері. Саме таким чином вирішувалась проблема збільшення надійності у машинах ШПО-2, НИТИ-2 (рис. 4).

Принцип затискання сирцю у затискному транспортері машини ШПО-2 аналогічний до машини ЛТ-1. Відмінність полягає у збільшені кількості перегинів.

У машині НИТИ-2 транспортер складається з двох пасів, виконаних із спеціальним профілем контактної поверхні. На рис. 4 наведено схему перерізу верхнього пасу затискного транспортера. Нижній пас у поперечному перерізі має аналогічну конфігурацію, що забезпечує їхнє щільне прилягання.

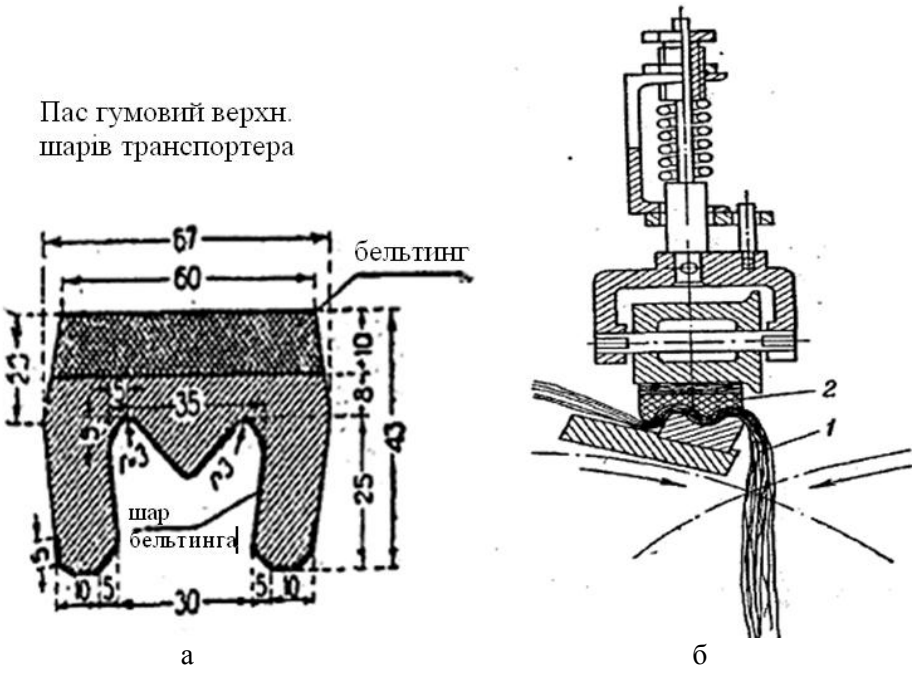

Рис. 4. Транспортуючі устаткування машин: а – НИТИ-2; б – ШПО-2.

Висновки

Вирішення задачі надійного затискання сирцю у каналі транспортера необхідно проводити не лише з позиції пошуку конструкторської досконалості механізму. Не менш важливим є дослідження закономірностей впливу конструктивного виконання транспортера на якість волокна та на показник виходу довгого волокна.

1. Ипатов А.М. Теоретические основы механической обработки стеблей лубяных культур / А.М. Ипатов // Легпромбытздат. – М., 1989.
2. Дьяков В.А. Проектирование трепальных машин / В.А. Дьячков. – Кострома. – 2000.
3. Суслов Н.Н. К вопросу о путях повышения выхода и улучшению качества длинного волокна / Н.Н. Суслов // Лен и конопля. – 1958. – №9. – с. 43-46.
4. Лапшин А.Б. Математическое моделирование процесса трепания для обоснования конструкции барабана с переменным числом бил: Дисс….канд. техн. наук. – Кострома, 1994.
5. Производство льна в Беларуси. Flax problems in Belarus // Open-End Report and Fibre News. – 2000, № 140. – с. 5.
6. Разуваев А.А. О трепании льняных волокон // Льнопенькоджгутовая промышленность. – 1994. – № 3.

© Ю.В. Муравинець