

ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

УДК 677.11.021

DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5\(36\).2.64-72](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5(36).2.64-72)

А.Ю. Лисих, канд. техн. наук, В.В. Нестеренко, доц., канд. техн. наук

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Первомайськ, Миколаївської області, Україна**e-mail: snezanad256@gmail.com*

Аналіз теоретичних передумов розробки обладнання з одержання однотипної сировини для виробництва текстильних матеріалів

Проведено аналіз теоретичних передумов одержання однотипного сировини, в результаті якого встановлено, що для посилення процесу м'яття верхні вальці приводяться в обертання від нижніх вальців завдяки зчепленню рифлів крізь шар оброблюваного матеріалу, а не за допомогою шестерень.

Обґрунтовано доцільність використання в процесі одержання однотипного волокна льону м'яльних вальців планчатого типу з поступовим збільшенням їх колової швидкості в напрямку руху матеріалу, що забезпечує ковзання матеріалу відносно кромки рифлі вальця, яке інтенсифікує процес руйнування зв'язку між волокном і деревиною стебла.

однотипна сировина, процес м'яття, процес тіпання-чесання, процес трясіння

Постановка проблеми. Коротке волокно, яке виробляється на сучасних льонозаводах є супутнім продуктом, тому що важливіше значення має довге волокно. У зв'язку з цим процеси збирання льону та приготування трести потребують спеціального комплексу машин, котрі мають свою специфіку, спрямовану на максимальне збереження паралельності стебел і їх мінімальну розтягнутість за комлем. Невисока продуктивність збиральної техніки, великі втрати пального та енергоємність призводить до високої собівартості продукції [1, 9].

Використання лляного волокна у вторинної та поглибленої переробки істотно змінилося. На сьогоднішній день знаходить широке застосування коротке лляне волокно в текстильній промисловості у суміші з іншими натуральними і хімічними волокнами, для виробництва текстильних виробів, сучасних композитних матеріалів, для котоніну, утеплювачів та в інших цілях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В літературних джерелах зустрічаємо інформацію про зміни в технологіях збирання та одержання волокна, які спрямовані перш за все на ресурсозбереження. Таким чином при збиранні льону застосовують адаптовані, високопродуктивні сільськогосподарські машини загального призначення: жниварки, зернозбиральні комбайни, перевертачі валків, рулонні преси й інша техніка. Використання такої техніки дозволяє повністю механізувати процеси збирання і переробки сировини, значно зменшити матеріальні та енергетичні витрати. Також слід відмітити і ще одну позитивну рису цієї технології, так при збиранні використовують жниварки, які зрізають стебла на висоті 5-7 см від поверхні ґрунту, залишаючи низькоякісне волокно в полі і таким чином підвищується загальна якість одержаного з трести волокна. Враховуючи вищесказане, актуальним є одержання лляного волокна з льону у вигляді короткого (однотипного) з низькою собівартістю [2, 8].

Для виробництва однотипного волокна відомо безліч різних способів та пристроїв. Характерною рисою їх є те, що ці агрегати призначені для переробки відходів тіпання та не пристосовані для безпосередньої переробки стебел трести. Агрегати ці складаються з великої кількості машин і механізмів. При цьому стабільність здійснення технологічного процесу визначається надійністю роботи складових частин агрегатів.

Виходячи із наведеного постає завдання створення агрегату для переробки льняної трести з хаотичним розташуванням стебел у масі. Він має включати мінімальну кількість вискоєфективних механічних дій на стебла льону при забезпеченні ефективного очищення волокна від костриці та інших не волокнистих тканин [7, 10].

Постановка (мета) завдання. Виробництво однотипного волокна передбачає переробку льняної сировини з метою виділення з неї волокна з максимально можливим очищенням його від костриці і інших не волокнистих домішок при мінімальних пошкодженнях. Треста льону вельми різноманітна за своїми властивостями, у сировині містяться стебла різної довжини, є і короткі стебла завдовжки не більше 300 мм, і довгі – понад 1000 мм [6, 10].

Міцність та жорсткість волокна, що міститься в сировині, також залежить від властивостей трести, яка переробляється. Внаслідок значної неоднорідності початкового матеріалу, що йде на приготування короткого волокна, його переробка є дуже трудомісткою. Підвищити однорідність фізичних властивостей такого матеріалу шляхом сортування практично дуже важко, до того ж сортування є економічно недоцільною технологічною операцією, оскільки витрати на неї не виправдовують себе.

Постає необхідність дослідити наступний технологічний процес – технологію одержання однотипного волокна льону з неорієнтованих стебел трести льону [7].

Виклад основного матеріалу. Отримання однотипного волокна з трести передбачає обробку підсушеної сировини на технологічному устаткуванні (м'яття, тіпання, трясіння).

Розглянемо процес м'яття. Відомо, що початкова сировина для отримання однотипного волокна є вельми неоднорідною. Разом з цим вона має хаотичне розташування стебел у шарі щодо осьової лінії агрегату. Таким чином, можливі випадки, коли окремі стебла будуть розташовані паралельно осьовим лініям м'яльних вальців. Такі стебла не піддаються промину, внаслідок чого значно знижується технологічний ефект процесу подальшої обробки (тіпання і трясіння). Для покращення умов обробки стебел в м'яльній частині агрегату, сировину попередньо необхідно паралелізувати з розташуванням елементів шару в осьовому напрямку агрегату.

Для посилення процесу м'яття верхні вальці приводяться в обертання від нижніх вальців завдяки зчепленню рифлів крізь шар оброблюваного матеріалу, а не за допомогою шестерень. В залежності від глибини заходження рифлів підвищується тиск на шар оброблюваного матеріалу. При використанні рифлених вальців, стебла проходять шлях ламаної лінії (рис. 1). Довжину ділянки стебел, яка підлягає проміну за один оберт вальців, називають периметром зламу P_3 .

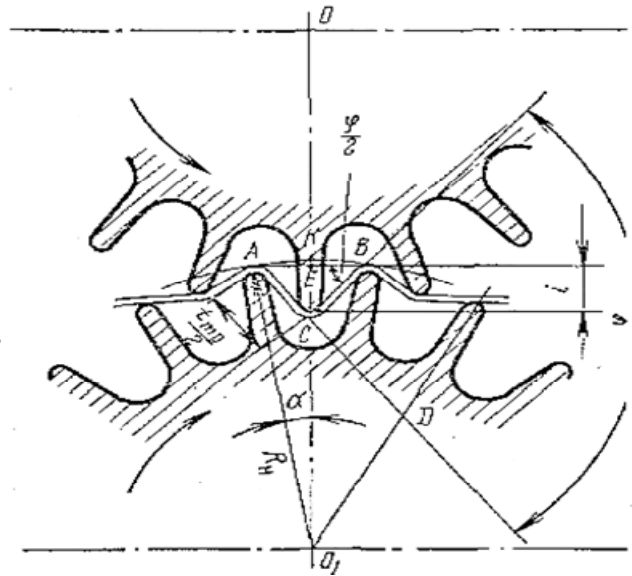


Рисунок 1 – Схема взаємодії рифлів пари вальців і стебла

Джерело: [6]

$$P_3 = Z \cdot t_{tp}, \quad (1)$$

де P_3 – периметр зламу, мм; Z – число рифлів вальців; t_{tp} – крок трести, мм.

Тоді швидкість руху матеріалу в парі вальців буде дорівнюватиме:

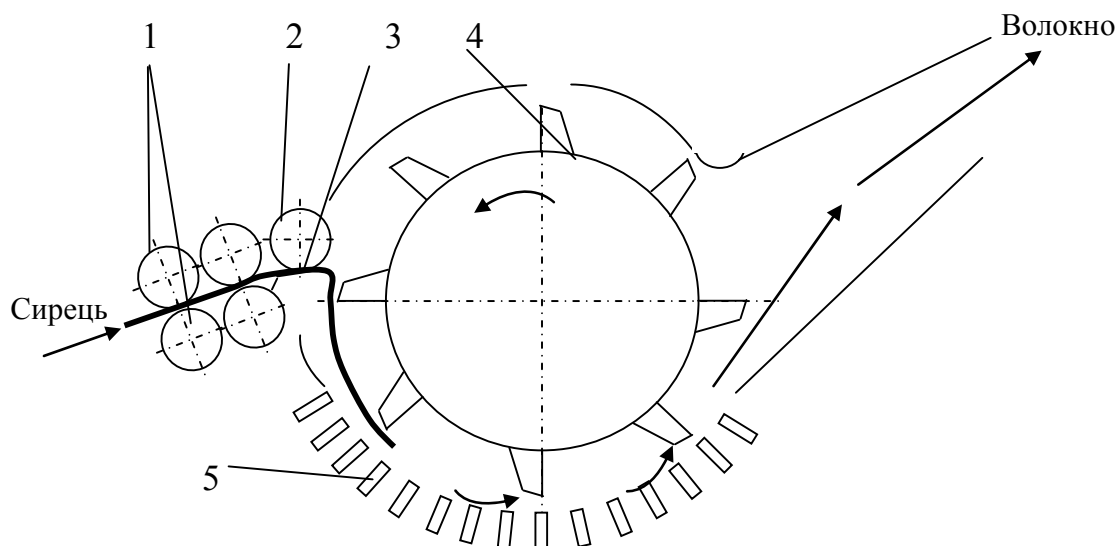
$$v_{tp} = \frac{n \cdot Z \cdot t_{tp}}{1000}, \quad (2)$$

де n – частота обертання вальців, хв.⁻¹.

Режим роботи м'яльної частини агрегату встановлюють залежно від фізичних властивостей оброблюваної сировини [4, 6].

Розглянемо процес тіпання. Попередньо пром'ятий в м'яльній частині агрегату шар матеріалу поступає в тіпальну частину. З останньої м'яльної пари шар матеріалу поступає в живлячий вузол, який подає матеріал до тіпального барабану. Робочими органами тіпального барабану є радіально розташовані бильні планки і гребені (рис. 2).

При обертанні тіпального барабану з великою швидкістю бильні планки і гребені по черзі впливають на шар оброблюваного матеріалу, і за рахунок зміни напрямку відносної швидкості відбувається зміна абсолютній швидкості елементів шару при дії планки і гребенів. Разом зі зміною абсолютної швидкості елементів пряди у момент взаємодії ними з кромкою бильної планки виникає велике прискорення елементів шару матеріалу в ділянці, що спирається на кромку.



1 – гладки вальці; 2 – живильний валець; 3 – живильний лоток;
4 – тіпально-чесальний барабан; 5 – колосникова решітка

Рисунок 2 – Технологічна схема тіпально-чесальної частини

Джерело: [6]

Сили інерції, що викликані цими прискореннями, досягають значної величини і змінюються пропорційно квадрату швидкості робочих кромek бильних планок. Інерційні сили, а разом з ними і інші сили (тертя, тиск, натягнення), що виникають в шарі матеріалу при тіпанні, забезпечують видалення з оброблюваного матеріалу костриці та інших не волокнистих домішок.

Режим роботи тіпальної частини при високій пропускній спроможності агрегату повинен забезпечити достатньо високий ступінь очищення волокна від костриці. Ступінь очищення волокна від костриці в процесі тіпання залежить від наступних факторів: частоти обертання тіпального барабану, швидкості подачі шару оброблюваного матеріалу живлячим вузлом, зазору бильних планок і колосникової решітки, товщини і структури шару матеріалу, а також якості промину матеріалу у м'яльній машині [3, 4].

Кількість дій на оброблюваний матеріал в тіпальній частині агрегату залежить від часу перебування елемента шару в зоні тіпання. Шлях, що проходить елемент шару матеріалу через зону тіпання, дорівнює довжині зігнутого бильною планкою ділянки шару. Час перебування t цієї ділянки в зоні тіпання дорівнює часу руху шару матеріалу в зоні тіпання:

$$t = \frac{l}{V}, \quad (3)$$

де l – довжина зігнутої ділянки шару, м;

V – швидкість живлення, м/хв.

За час t елементи шару оброблюваного матеріалу отримують k дій:

$$k = m \cdot n \cdot \frac{l}{V}, \quad (4)$$

де k – кількість дій. шт;

m – число бильних планок на барабані, шт;

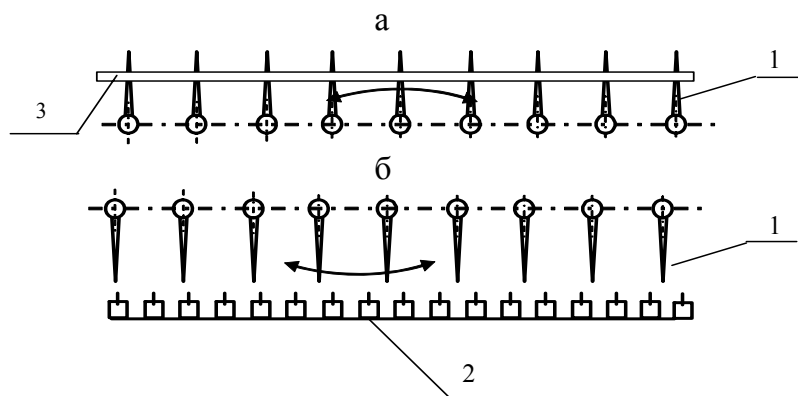
n – частота обертання барабану, хв.^{-1} .

Зазор між бильною планкою та колосниковою решіткою у вузлі тіпання є регульованою величиною. При його зменшенні ступінь очищення волокна збільшується за рахунок збільшення кутів вигину шару по планках колосникової решітки, при збільшенні – навпаки.

Тоді, для кращої обробки бажано, щоб ця зона була мінімальною. Інтенсивність обробки шару матеріалу залежить також від довжини волокон в шарі і ступені їх паралелізації [5, 6].

Розглянемо процес трясіння. Трясіння використовують для очищення короткого волокна від костриці, яке проводять на трясильних машинах, внаслідок чого шляхом багаторазових струшувань коротке волокно звільняється від насипної костриці та інших не волокнистих домішок.

Усі наявні трясильні машини можна поєднати в дві групи: машини з нижнім гребневим полем і машини з верхнім гребневим полем (рис. 3).



а) з нижнім гребневим полем; б) з верхнім гребневим полем

1 – голчасті гребні; 2 – голчастий транспортер; 3 – вал

Рисунок 3 – Принципові схемі трясильних машин

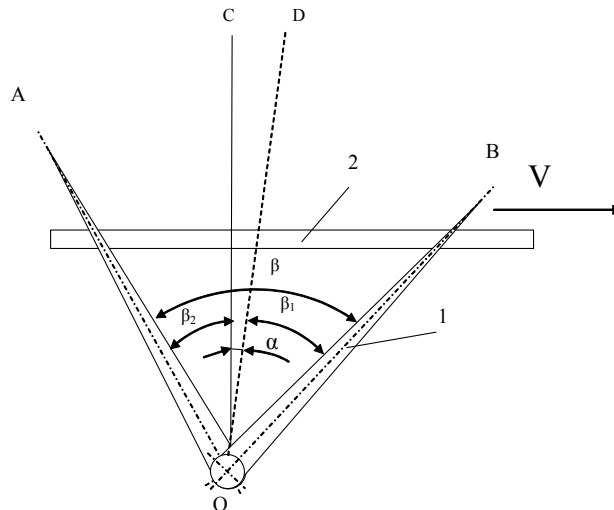
Джерело: [6]

До трясильних машин з нижнім гребневим полем (рис. 3, а) відносяться такі, в яких голки спрямовані вгору вістрями. У машинах з верхнім гребневим полем (рис. 3, б) вістря голок спрямовані вниз. Крім того, машини з верхнім гребневим полем відрізняються і тим, що мають голчасті транспортери 2, завдяки яким оброблюваний матеріал отримує додатковий рух. Голки 1 гребневого поля, розташовуючись над поверхнею голкового транспортеру завдяки різниці швидкостей транспортера і гойданню голок забезпечують часткове видалення костриці, пов'язаною з волокном, а також сприяють паралелізації та розпушуванню волокна, при цьому спостерігається підвищення інтенсивності дій [6].

Волокно, що поступає на знекостричення до трясильної машини з нижнім гребневим полем, підтримується в гребневому полі на спеціальній решітці. Величина зазорів між планками решітки така, що костриця вільно осипається вниз, а волокно затримується на решітці. Решітка в трясильних машинах з нижнім гребневим полем розташована в похилій площині, з підйомом у бік руху матеріалу. Центри осьових ліній гребневих валів трясильних машин з нижнім гребневим полем знаходяться в одній похилій площині під кутом 6° до горизонтальної площини.

На рис. 4 показана схема взаємного розташування голок 1 гребневого валу і решітки 2. Голки гребневого поля, вмонтовані на гребневих валах, отримують коливальний рух крізь кривошипно-шатунний механізм. Кінчик голки має різну швидкість руху, змінюючись від нуля в крайньому положенні голки (положення точки

А) і потім від максимуму до нуля в крайньому положенні голки по ходу руху матеріалу (положення точки В). Отже, швидкість переміщення матеріалу на решітці також буде нерівномірною, а це, у свою чергу, викликає появу прискорень і інерційних сил, які діють на оброблюваний матеріал. Інерційні сили, під дією яких знаходиться клаптик волокна на кінчику голки, можуть бути зведені до двох сил: відцентрова сила і сила, викликана тангенціальним прискоренням. Відцентрова сила спрямована уздовж голки від осі гойдання до вершини. Сила, яка викликана тангенціальним прискоренням (змінною швидкістю за величиною), спрямована перпендикулярно до голки. Відцентрова сила досягає найбільшого значення у тому випадку, коли швидкість руху голки максимальна. А тангенціальна сила, навпаки, має максимальні значення при крайніх положеннях голки.



1 – голка; 2 – решітка

Рисунок 4 – Схема взаємного розташування голок валу і решітки в трясильній машині

Джерело: [10]

При дослідженні сил інерції необхідно врахувати і сили тяжіння, під дією яких матеріал прагне зміститися уздовж голки. Тангенціальні сили протягом одного оберту кривошипа чотири рази змінюють свій напрямок на зворотній. Ці зміни відбуваються за короткий проміжок часу, що забезпечує сильне струшування шару матеріалу і виділення костриці.

При переміщенні голки з крайнього положення проти руху матеріалу тангенціальне прискорення змінюється від максимуму до нуля, а голка на цій ділянці збільшує швидкість від нуля до максимуму. При цьому голка створює навантаження на матеріал, який чинить опір її руху, тому на цій ділянці відбувається розпушування волокна. При подальшому переміщенні голки з положення OD в крайнє положення в напрямку руху матеріалу (положення точки В) тангенціальне прискорення змінюється від нуля до максимуму. Швидкість же голки від максимальної знижується до нуля, в результаті чого відбувається зворотнє явище – голка чинить опір руху матеріалу. В наслідок дії цих інерційних сил відбувається утворення порожнеч, що полегшує виділення костриці з волокна.

Сили, які створюють навантаження на матеріал, пропорційні квадрату швидкості голки і змінюються уздовж голки, збільшуючись від площини решітки до кінчика голки. Максимального значення ці сили набувають на кінчику голки. Швидкість голок

визначається частотою обертання кривошипа. Швидкість руху матеріалу на решітці незалежно від швидкості кінчика голки змінюється від кута випередження, величини вильоту голки в крайньому положенні по ходу руху матеріалу, радіусу кривошипа, товщини шару оброблюваного матеріалу і вологості матеріалу.

Кутом випередження називають кут, розташований між перпендикуляром до решітки і бісектрисою кута розмаху. Цей кут при постійному положенні решітки регулюється за допомогою шатуна; із збільшенням довжини шатуна кут випередження збільшується, і навпаки. При цьому висота кінчика голки в крайньому положенні в напрямку руху матеріалу щодо площини решітки змінюватиметься.

Положення кінчика голки щодо площини решітки можна регулювати зміною положення самої решітки.

Із збільшенням радіусу кривошипа при постійному положенні решітки швидкість руху матеріалу збільшується, оскільки зменшується відстань від кінчика голки (у крайньому положенні голки в напрямку руху оброблюваного матеріалу) до площини решітки. У тому випадку, коли виліт голки залишається незмінним, із збільшенням радіусу кривошипа швидкість матеріалу зменшується. Це положення пояснюється тим, що із збільшенням радіусу кривошипа зростає колова швидкість голок і зменшується час вільного переміщення матеріалу на решітці, внаслідок того що голка швидше повертається в положення, з якого матеріал почав вільний рух.

При обробці волокна на трясильних машинах з верхнім гребневим полем і голчатим транспортером, швидкість руху матеріалу в трясильній частині його визначається кутом випередження, величиною заходження трясильних голок між голками транспортера та швидкістю транспортера [10].

Ефективність роботи трясильних машин залежить від ряду факторів, до яких можна віднести швидкість просування матеріалу в гребневому полі, число гойдань голок гребневих валів за одиницю часу, щільність завантаження матеріалу, кут випередження, розмах голок і положення решітки відносно кінчиків голок.

Висновки. На основі поєднання механічних процесів м'яття з ковзанням, тіпання з чесанням та трясіння запропоновано ресурсозберігаючу технологію виділення волокна льону з неорієнтованих стебел трести без розподілу волокна на довге та коротке.

Теоретично та експериментально обґрунтовано доцільність використання в процесі одержання однотипного волокна льону м'яльних вальців планчатого типу з поступовим збільшенням їх колової швидкості в напрямку руху оброблюваного матеріалу, що забезпечує ковзання матеріалу відносно кромки рифлі вальця, яке інтенсифікує процес руйнування зв'язку між волокном та деревиною стебла.

Зменшення кроку кромки планчатих вальців та збільшення інтерсекції між ними забезпечує поступове збільшення інтенсивності механічних дій на матеріал.

Список літератури

1. Гілязетдінов Р.Н., Коропченко С.П., Москаленко Б.І. Нові процеси у виділенні волокна луб'яних культур. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2010. № 94. С. 184-188.
2. Лисих А.Ю., Коб'яков С.М. Аналіз інноваційних технологій механічної переробки текстильної сировини. *Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин*. Кропивницький: ЦНТУ, 2020. Вип. 50. С. 164-172. DOI: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2020.50.164-172>.
3. Лисих А.Ю. Розробка та розрахунок кінематичної схеми механізму для одержання короткого льоноволокна. *Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільському господарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація*. Кропивницький: КНТУ, 2018. Вип. 31. С. 21-28.

4. Круглий Д.Г., Клевцов К.М. Модель процесу дроблення технічних комплексів луб'яного волокна при механічних впливах. *Вестник Херсонского нац. технического университета*. 2017. № 60 (1). С. 113-119.
5. Лисих А.Ю. Механічний процес підготовки сировини для одержання короткого лляного волокна. *Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин*. Кропивницький: ЦНТУ, 2017. Вип.47, ч.ІІ. С. 123-130.
6. Гілязетдінов Р.Н. Развитие научных основ створення інноваційних технологій первинної переробки луб'яних культур : дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.01. Херсон, 2009. 329 с.
7. Березовський Ю.В. Застосування нових технічних рішень у виробництві лляної продукції. *Вісник ХНТУ*. 2014. № 4 (51). С. 51-58.
8. Богданова О.Ф., Березовский Ю.В. Современные технологии переработки составляющих льна для производства продукции различного назначения. *Материалы и технологии*. Витебск, 2018. №2 (2). С.9-13.
9. Березовський Ю.В. Використання нових технічних рішень у промисловому виробництві лляної продукції. *Наука та інновації*. Київ, 2016. Т. 12. Вип. 4. С. 53-70.
10. Березовський Ю.В. Напрямки модернізації обладнання переробки лляної сировини. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. Хмельницький, 2016. № 1 (233). С. 189-195.

References

1. Hiliazetdinov, R.N., Koropchenko, S.P., & Moskalenko B.I. (2010). Novi protsesy u vydilenni volokna lubianykh kultur [New processes in the extraction of bast crops]. *Mekhanizatsia ta elektrifikatsia silskoho hospodarstva*. – *Mechanization and electrification of agriculture*, 94, 184-188 [in Ukrainian].
2. Lisikh A.Y., & Kobiakov S.M. (2020). Analiz inovatsiinykh tekhnolohii mekhanichnoi pererobky tekstylnoi syrovyny [Analysis of innovative technologies for mechanical processing of textile raw materials]. *Zahalnoderzhavnyi mizhvidomchyi nauko-tekhnichnyi zbirnyk. Konstruyuvannia, vyrobnytstvo ta ekspluatatsiia silskohospodarskykh mashyn*. – *National interagency scientific and technical collection of work. Design, production and exploitation of agricultural machines*, Vol. 50, 164-172 [in Ukrainian].
3. Lisikh A.Y. (2018). Rozrobka ta rozrakhunok kinematychnoi skhemy mekhanizmu dlia oderzhannia korotkoho lonovolokna [Development and calculation of the kinematic circuit of the mechanism for reception of a short flax fiber]. *Zbirnyk naukovykh prats Kirovohradskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu. Tekhnika v silskohospodarskomu vyrobnytstvi, haluzeve mashynobuduvannia, avtomatyzatsiia*. – *Collected works of scientific works of Kirovohrad National Technical University. Machinery in agricultural production, industry machine building, automation*, Vol. 31, 21-28 [in Ukrainian].
4. Kruhlyi D.H., & Klevtsov K.M. (2017) Model protsesu droblennia tekhnichnykh kompleksiv lubianoho volokna pry mekhanichnykh vplyvakh. [Model of the process of crushing technical complexes of bast fiber under mechanical influences]. *Vestnik Khersonskogo natsionalnoho tekhnicheskogo universiteta*. – *Bulletin of Kherson National Technical University*, Vol. 60, 1, 21-28 [in Ukrainian].
5. Lisikh A.Y. (2017). Mekhanichnyi protses pidhotovky syrovyny dlia oderzhannia korotkoho llianohho volokna. [Analysis of innovative technologies for mechanical processing of textile raw materials]. *Zahalnoderzhavnyi mizhvidomchyi nauko-tekhnichnyi zbirnyk. Konstruyuvannia, vyrobnytstvo ta ekspluatatsiia silskohospodarskykh mashyn*. – *National interagency scientific and technical collection of work. Design, production and exploitation of agricultural machines*, Vol.47, part II, 123-130 [in Ukrainian].
6. Hiliazetdinov, R.N. (2009). Rozvytok naukovikh osnov stvorennia innovatsiinykh tekhnolohii pervinnoi pererobky lubianikh kultur [Development of scientific branches of bast crops primary processing]. *Extended abstract of Doctor's thesis. Kherson* [in Ukrainian].
7. Berezovskyi, Yu.V. (2014). Zastosuvannia novykh tekhnichnykh rishen u vyrobnytstvi llianoi produktsii. [Application of new technical solutions in the production of linen products]. *Visnyk KHNTU*. – *Bulletin of KhNTU*, Vol. 4, 51, 51-58 [in Ukrainian].
8. Bohdanova, O.F., & Berezovskyi, Yu.V. (2018). Sovremennye tekhnolohii pererabotki sostavliaiushchikh lna dlia proizvodstva produktsii razlichnogo naznacheniiia. [Modern technologies for processing flax components for the production of products for various purposes]. *Materialy i tekhnolohii*. – *Materials and technologies*, 2, 2, 9-13 [in Russian].

9. Berezovskyi, Yu.V. (2016). Vykorystannia novykh tekhnichnykh rishen u promyslovomu vyrobnytstvi llianoi produktsii [The use of new technical solutions in the industrial production of linen products]. *Nauka ta innovatsii – Science and innovation, Vol. 12, 4, 53-70* [in Ukrainian].
10. Berezovskyi, Yu.V. (2016). Napriamky modernizatsii obladnannia pererobky llianoi syrovyny [Areas of modernization of linen processing equipment]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Tekhnichni nauky. – Bulletin of Khmelnytsky National University. Technical sciences, Vol. 1, 233, 189-195* [in Ukrainian].

Alla Lisikh, PhD. tech. sci., **Victoria Nestrenko**, Assoc. Prof., PhD. tech. sci.

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Pervomaysk, Mykolaiv region, Ukraine

Analysis of Theoretical Preconditions for the Development of Equipment for Obtaining the Same Type of Raw Materials for the Production of Textile Materials

The production of the same type of fiber involves the processing of flax raw materials in order to remove fiber from it with maximum purification from chaff and other non-fibrous impurities with minimal damage. The article analyzes the theoretical prerequisites for obtaining the same type of fiber, namely the use of various aggregates in the process of mechanical influences on the stems of the processed material.

To improve the conditions for processing stems in the soft part of the unit, the raw material must first be parallelized with the arrangement of the layer elements in the axial direction of the unit. The parallelization of the stems is achieved by drawing the layer of the processed material due to the difference in the linear speeds of the pulverizing pairs; at the same time, the speed of movement of the material in each subsequent milling pair is greater than in the previous one. The layer of material pre-washed in the breaking part of the unit enters the scutching part. From the last plow pair, the layer enters the feed unit, which feeds the material to the scutching drum. The working bodies of the scutching drum are radially arranged beater bars and combs. When the scutching drum rotates at high speed, the beater bars and combs alternately act on the layer of the processed material, and due to the change in the direction of the relative speed, the absolute speed of the layer elements changes under the action of the bar and combs. It has been established that to enhance the crushing process, the upper rollers are driven from the lower rollers due to the grip of the grooves through the layer of the processed material, and not with the help of gears. With an increase in the depth of entry of the flute, the pressure on the layer of the processed material increases. When using corrugated rollers, the stems follow the path of a broken line. When processing fiber on shaking machines with an upper combed field and a needle conveyor, the speed of movement of the material in the shaking part of it is determined by the lead angle, the amount of entry of the shaking needles between the conveyor needles and the speed of the conveyor.

The efficiency of shaking machines depends on a number of factors, which include the speed of material advancement in the combed field, the number of strokes of the combed roller needles per unit time, material loading density, lead angle, needle span, and position of the grid relative to the tips of the needles. The expediency of using in the process of obtaining the same type of flax fiber of slatted type crushing rollers with a gradual increase in their circumferential speed in the direction of movement of the material, which ensures the sliding of the material relative to the edge of the corrugation of the roller, which intensifies the process of destruction of the bond between the fiber and the wood of the stem, is substantiated.

single-type fiber, chaff, crushing process, shaking process, scutching drum

Одержано (Received) 09.05.2022

Прорецензовано (Reviewed) 17.05.2022

Прийнято до друку (Approved) 30.05.2022