

УДК 677.11.021

А.Ю. Лисих, канд. техн. наук, ст. викладач

*Первомайська філія Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Первомайськ Миколаївської області, Україна
e-mail: snezanad256@gmail.com*

С.М. Коб'яков, доцент, канд. с.-г. наук, доцент

*ДВНЗ Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон, Україна
e-mail: kobyakovsm@gmail.com*

Аналіз інноваційних технологій механічної переробки текстильної сировини

Стаття присвячена новітнім технологіям переробки коноплі з метою одержання луба. Запропоновано технологічну схему виділення лубу конопель, спроектовано і виготовлено окремі частини обладнання, які включають такі процеси як: м'яття з одночасним скоблінням, тіпання з прочісування та трясіння з вібрацією.

Процес м'яття зі скоблінням здійснюється у м'яльно-скоблячої експериментальної частині. Конструктивні та технологічні параметри м'яльної частини зроблені так, що забезпечують поступове збільшення інтенсивності процесу м'яття. Процес поєднання вібраційних і трясильних дій на матеріал одночасно виконують голки гребеневого поля та планки голчатого транспортера, де шар матеріалу періодично підкидається в вертикальній площині.

Використання процесів тіпання з чесанням та трясіння з вібрацією в технології одержання лубу конопель у декілька переходів дозволяють одержувати луб за вмістом костриці та його масо-довжині у широкому діапазоні. Таке поєднання процесів трясіння та вібрації забезпечує збільшення ефективності знекостричення лубу.

луб конопель, процес м'яття, скобління, тіпально-чесальні дії, трясильно-вібраційні дії

А.Ю. Лысых, канд. техн. наук, ст. преподаватель

Первомайский филиал Национального университета кораблестроения имени адмирала Макарова, г. Первомайск Николаевской области, Украина

С.М. Кобяков, доцент, канд. с.-х. наук, доцент

ГВУЗ Херсонский государственный аграрно-экономический университет, г. Херсон, Украина

Анализ инновационных технологий механической переработки текстильного сырья

Статья посвящена новым технологиям переработки конопли с целью получения луба. Предложено технологическую схему выделения луба конопли, спроектировано и изготовлено отдельные части оборудования, которые включают такие процессы как: промин с одновременным скоблением, трепание с прочесыванием и трясением с вибрацией.

Процесс промина со скоблением осуществляется в мяльно-скоблящей экспериментальной части. Конструктивные и технологические параметры мяльной части сделаны так, что обеспечивают постепенное увеличение интенсивности процесса промина. Процесс объединения вибрационных и трясильных действий на материал одновременно выполняют иглы гребенного поля и планки игольчатого транспортера, где слой материала периодически подбрасывается в вертикальной плоскости.

Применение процессов трепания с прочесыванием и трясения с вибрацией в технологии получения луба конопли в несколько переходов позволяют получать луб с содержанием костры и его массо-длиной в широком диапазоне. Такое сочетание процессов трясения и вибрации обеспечивает увеличение эффективности обезкостривания луба.

луб конопли, процесс мятья, скобление, трепально-чесальные действия, трясильно-вибрационные действия

Постановка проблеми. Відомо, що технологія збирання та первинної переробки конопель яка спрямована на одержання насіння, довгого та короткого волокна не відповідає сучасним вимогам по ряду чинників, до яких відносяться:

- велика трудомісткість та енергоємність процесів збирання та приготування моченцевої трести конопель, що у сучасних умовах є економічно недоцільним;

- складність отримання високоякісної рошенцевої трести конопель тому, що збирання конопель та приготування трести відбувається у вересні місяці, коли погодні умови несприятливі для проходження цього процесу;

- використання спеціальної техніки при збиранні конопель та приготуванні рошенцевої трести, яка забезпечує паралельність стебел при збиранні та їх щільність, на одиницю площі при розстиланні стебел в стрічку, внаслідок чого вона має низьку продуктивність, що безумовно негативно впливає на собівартість продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останній час багато вчених проводили дослідження в напрямку механічної переробки текстильної сировини, а саме луб'яних культур. Дослідження в основному стосувалися питань пов'язаних як з удосконаленням існуючих способів механічної переробки так і з пропозицією застосування інших технічних рішень переробки. Наукові дослідження проводились у декілька напрямках.

В сучасних економічних умовах з'явилась об'єктивна необхідність створення нових технологій збирання конопель, які спрямовані на ресурсозбереження, де з'являється можливість використовувати потужні адаптовані машини загального сільськогосподарського призначення: зернозбиральні комбайни, жнивирки, рулонні преси і іншу техніку, котра забезпечує комплексну механізацію збиральних процесів. В зв'язку з цим виникає гостра проблема переробки конопляної сировини – соломи, яка залишається після збирання насіннєвої частини і в своїй масі складається з хаотично розташованих стебел. Рішення цього питання можливо на основі виділення зі стебел конопель лубу без розподілу останнього на довгий та короткий, тобто в вигляді однотипного матеріалу. Відповідно до обраної стратегії переробки соломи конопель, тобто виділення лубу механічним способом, для цього можуть бути використані механічні дії, які використовуються у первинній переробці стебел трести. А саме механічним способом здійснюється розділення стебла на луб'яну та деревинну частини. Для цього використовують процеси м'яття, тіпання та трясіння, але ці дії призначені для виділення волокна зі стебел трести конопель, де зв'язок між волокном і деревиною послаблений в процесах її приготування. Тому для виділення лубу зі стебел соломи конопель необхідно задіяти ще і інші механічні дії які були б спрямовані на підвищення інтенсивності очищення лубу від деревини та інших не волокнистих частин. Виділення лубу без розподілу на довгий та короткий дає можливість спростити технологічний процес, а саме зменшити кількість одиниць технологічного обладнання, знизити його метало- й енергоємність та комплексно механізувати процеси починаючи від збирання до механічної переробки.

Постановка завдання. Виходячи з вище вказаного, та аналізу відомих технічних рішень виділення лубу зі стебел луб'яних культур механічним способом запропоновано наступний технологічний ланцюжок, який включає такі процеси: шароформування, м'яття з одночасним скоблінням, тіпання з одночасним чесанням, трясіння з одночасною вібрацією (рис. 1).

В процесі тіпання з одночасним чесанням відбувається очищення лубу від костриці і подальше порушення зв'язку між лубом та деревиною. Це здійснюється під дією бил та гребенів барабану і під барабанною декою. Так била барабану здійснюють тіпання сирцю, гребені барабану розчісують сирець і орієнтують подрібнену деревину відносно бил, матеріал протягуючись барабаном по колосникової решітці звільнюється від костриці.

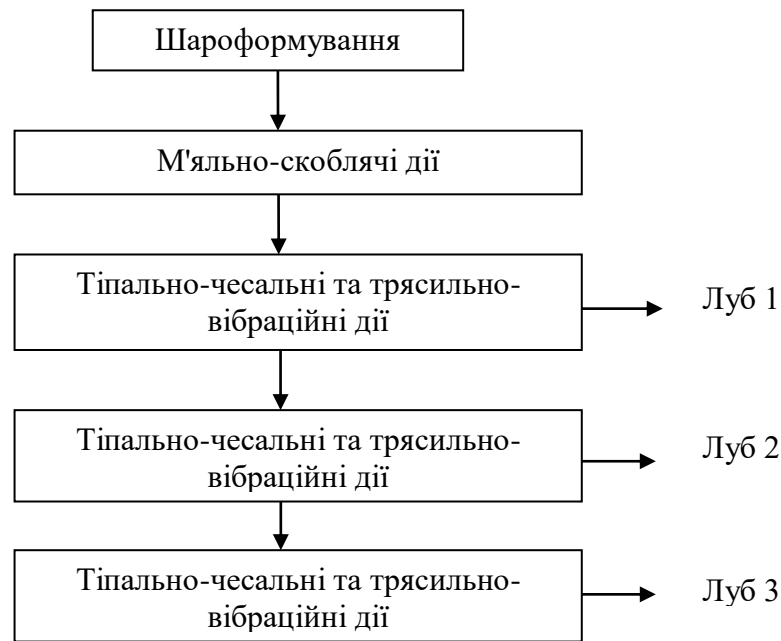


Рисунок 1 – Схема виділення лубу конопель

Джерело: [6]

Завершальним етапом обробки лубу в першому переході є очищення його від вільної костриці, що залишилася від попередніх процесів. Виділення вільної костриці з лубу (костриці, що втратила попередній зв'язок лубом і знаходиться в загальній масі) відбувається під час операцій трясіння та вібрації.

Поєднання тіпально-чесальних та трясильно-вібраційних дій в наведеної схемі виділення лубу конопель у декілька переходів забезпечує поступове підвищення ступеня очищення лубу і дозволяє одержувати луб із заданими параметрами за довжиною та вмісту в ньому костриці в залежності від напрямків подальшого його використання [1, 10].

Порушення зв'язку між лубом і деревиною м'яльно-скоблячими діями сприяє зниженню вмісту залишкової костриці у лубі під час подальших операцій, де очищення лубу здійснюється високошвидкісними діями бил тіпально-чесальних барабанів та інтенсивними діями трясіння в поєднанні з вібрацією.

Принципова технологічна схема агрегату для виділення лубу конопель представлена на рис. 2. Згідно із цією схемою стебла із ролону живильним транспортером (1) подаються у шароформуочу, м'яльно-скоблячу частину (2), потім матеріал поступає у тіпально-чесальну частину (3) і, насамкінець, у трясильно-вібраційну частину (4). На цьому закінчується перший перехід виділення лубу конопель. Другий і третій переходи являють собою чергування тіпально-чесальної (5, 7) та трясильно-вібраційної частин (6, 8) з тією різницею, що інтенсивність дій на матеріал поступово збільшується.

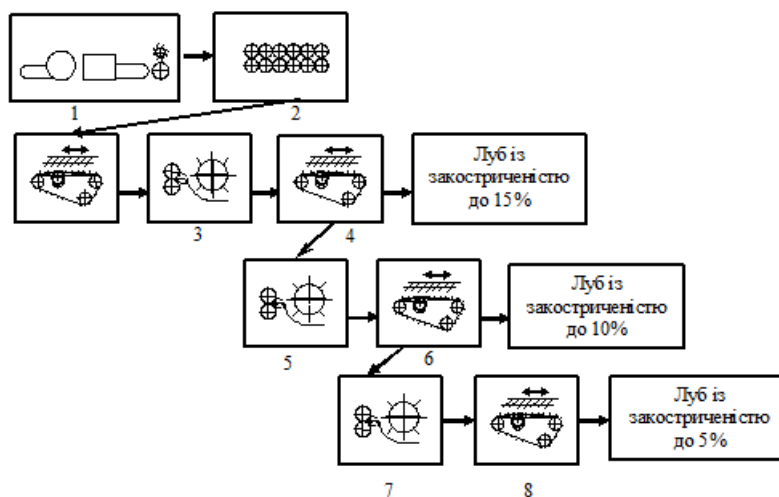


Рисунок 2 – Принципова технологічна схема агрегату для виділення лубу конопель

Джерело: [6]

Сутність запропонованої технології полягає у тому, що шляхом застосування відомих механічних дій на стебла конопель, поєднаних із новими, більш інтенсивними діями дає можливість ефективно виділити луб з різним вмістом костриці [2].

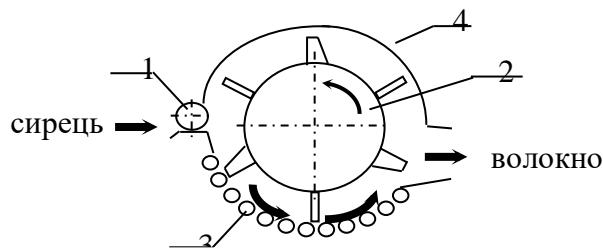
Виклад основного матеріалу. Згідно із запропонованою технологічною схемою виділення лубу конопель, спроектовано і виготовлено окремі частини до експериментального обладнання, яке включає основні процеси: м'яття з одночасним скоблінням, тіпання з прочісування, трясіння з вібрацією.

Процес м'яття зі скоблінням здійснюється у м'яльно-скоблячої експериментальної частині. М'яльна частина складається із шести пар м'яльних вальців, які мають різний крок і заходження рифлів, та однієї пари гладких вальців, рами і привода. Конструктивні та технологічні параметри м'яльної частині зроблені так, що забезпечують поступове збільшення інтенсивності процесу м'яття. Процес руйнування зв'язку між лубом і деревиною здійснюється м'яльними вальцями планчатого типу. Диференціація дії вальців на стебла забезпечується за рахунок зміни швидкості обертання вальців та кроку рифлів при постійній інтерсекції.

Привід м'яльних вальців дозволяє підвищувати швидкість обертання вальців по ходу матеріалу від (1 і 2) до (5 і 6) пари, за рахунок чого відбувається утворення витягаючого поля, яке забезпечує потоншення шару матеріалу, сковання стебел відносно рифлів вальців, тим самим підвищується інтенсивність порушення зв'язку між лубом і деревиною та видалення вільної костриці.

Процес тіпання здійснюється на тіпально-чесальній частині (рис. 3). В конструкції тіпально-чесального барабана запропоновано чергування тіпальних бил із гребінчастими пластинами, що поєднає дії тіпання та прочісування матеріалу. Зменшення відстані між гребінчастими пластинами в другому і третьому переходах веде до збільшення інтенсивності процесу тіпання по переходах.

Тіпально-чесальна частина складається із живильного вальця 1 (рис. 3), тіпально-чесального барабана 2 і деки 3. Тіпально-чесальний барабан складається із трьох бил із набором гребінчастих трапецієподібних пластин для прочісування сирцю. Дека виготовлена у формі колосникової решітки.



1 – живильний валець; 2 – тіпально-чесальний барабан; 3 – дека; 4 – кожух

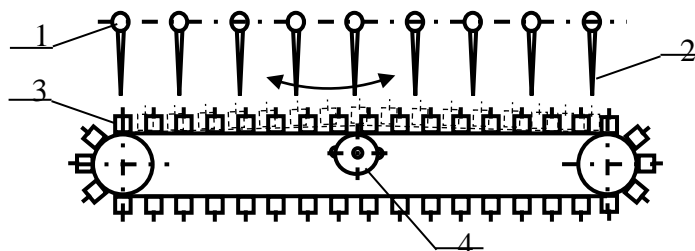
Рисунок 3 – Технологічна схема тіпально-чесальної частини станду

Джерело: [6]

У дослідному стенді використано трясильну машину із верхнім гребневим полем [3], яка була модернізована, а саме доповнена вібраційним вузлом, що дозволило об'єднати процеси трясіння і вібрації.

Трясильно-вібраційна частина складається із дев'яти голчатих валів 1 (рис. 4), на кожному із яких закріплено по 21 голці 2 довжиною 220 мм, голчастого транспортера 3 і вузла вібрації 4. Кут розмаху голок регулюється від 70° до 100° , швидкість руху матеріалу змінюється від 8 до 14 м/хв, а частота коливань голок від 120 до 290 кол/хв.

Голчатий транспортер складається із двох прогумованих ременів, на яких закріплені дерев'яні планки із голками.



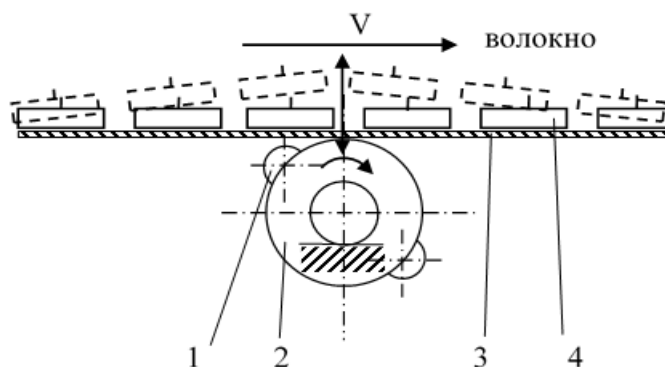
1 – голчаті вали; 2 – голки; 3 – голчатий транспортер;
4 – вузол вібрації

Рисунок 4 – Технологічна схема трясильно-вібраційної частини

Джерело: [9]

Поєднання вібраційних і трясильних дій на матеріал одночасно діють голки гребневого поля та планки голчастого транспортера, які переміщують матеріал у горизонтальному напрямку та шар матеріалу періодично підкидається в вертикальній площині. Таке поєднання процесів трясіння та вібрації забезпечує збільшення ефективності знекострічення лубу [4, 9].

Для більш детального вивчення даного процесу було спроектовано та виготовлено вузол вібрації, в конструкції якого є можливість зміни частоти дії бійка на верхню гілку транспортера. Вузол вібрації складається із валу, на якому кріпляться два ударні механізми, котрі у свою чергу складаються із двох щік (2) і набору роликів (1) (рис. 5).



1 – ролик; 2 – щока; 3 – прогумований ремінь; 4 – голчатий транспортер

Рисунок 5 – Технологічна схема вузла вібрації

Джерело: [5]

Для дослідів використовували соломку конопель сорту ЮСО-31. Після обмолоту конопель у полі формували партії сировини зі стебел різного діаметра і довжини, що дозволило отримати соломку із різними морфологічними і фізико-механічними властивостями. Якість соломи, отриманий луб у процесі досліджень оцінювали згідно методик [5, 6]. Необхідну кількість повторювань у дослідях визначали, виходячи із заданої помилки, яка не перевищує 5%.

На початку досліджень процесу виділення лубу були поставлені однофакторні та багатофакторні експерименти, а ефективність процесу виділення лубу визначали за показниками його виходу і вмісту костриці [7, 8].

Аналіз одержаних результатів з розробки технології одержання однотипного лубу конопель.

Вплив швидкісних режимів роботи м'яльної частини на обробку соломи конопель визначали наступним чином. Обробку стебел конопель на експериментальній м'яльній частині проводили за чотирма режимами роботи (n_1 - n_4) (табл. 1), незмінними факторами були: діаметр вальців та глибина заходження рифлів 10 мм.

Таблиця 1 – Частота обертання м'яльних вальців

Пари вальців	$n_1, \text{хв}^{-1}$	$n_2, \text{хв}^{-1}$	$n_3, \text{хв}^{-1}$	$n_4, \text{хв}^{-1}$
1-2	75	110	170	230
3-4	125	190	290	370
5-6	300	450	700	950

Джерело: розроблено авторами на підставі [6]

У досліді визначали відсоток уминув за формулою:

$$Y = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\% , \quad (1)$$

де m_1 – маса соломи, кг;

m_2 – маса пром'ятої соломи, кг.

Аналіз отриманих даних свідчить, що відсоток умину із зростанням частоти обертання м'яльних вальців для всіх фракцій стебел зменшується. Це пояснюється тим, що зі збільшенням частоти обертання вальців час перебування матеріалу в зоні обробки зменшується і вільна костриця не встигає висипатись. Для крупнестеблової соломи зі збільшенням частоти обертання м'яльних вальців від n_1 до n_2 спостерігається істотне зниження відсотка умину з 39,6 до 37,1%.

Одержані результати показують, що зі збільшенням частоти обертання тіпального барабана, наприклад, для крупнестеблової фракції з 267 до 450 хв⁻¹ відбувається суттєве зменшення вмісту костриці з 20±0,6% до 10±1,0%. Подальше її збільшення до 577 хв⁻¹ навпаки веде до збільшення закостриченості до 27±0,4%. Аналогічна тенденція спостерігається і для інших фракцій сировини, тобто ми маємо зону оптимуму для всіх фракцій сировини яка розташована в діапазоні від 350 до 450 хв⁻¹ обертання тіпального барабана.

Процесу трясіння піддавали сирець, отриманий на м'яльній машині ПМГ-1 із трьох фракцій соломи конопель: крупнестеблової, середньостеблової і дрібнестеблової, при щільності завантаження голчатого транспортеру 500 г/мп.

Швидкість голчатого транспортера трясильного вузла становила 8-14 м/хв при постійній частоті коливань 200 хв⁻¹ і куті розмаху голок голчатих гребенів 70°. Після проходження сировини крізь трясильне поле визначали вихід лубу і вміст у ньому костриці. Одержані результати показують, що зі збільшенням швидкості руху транспортера від 8 до 14 м/хв зменшується час перебування сировини у зоні трясіння, це призводить до зменшення кількості впливів на оброблюваний луб і відповідно до збільшення його закостриченості.

Висновки. Одержані експериментальні дані показують, що запропонований процес виділення лубу конопель, який складається із чергування декількох основних процесів: м'яття рифленими вальцями планчатого типу із перепадом швидкостей між парами вальців, тіпання з одночасним скоблінням, трясіння у поєднанні з вібрацією, – забезпечує отримання лубу за вмістом костриці та масо-довжини у широкому діапазоні, при цьому вміст костриці в отриманому лубі може коливатися у межах від 0,8 до 13%, а масо-довжина – від 500 до 900 мм, в залежності від того, яка кількість переходів буде залучена для переробки соломи конопель. У технологічній схемі закладена можливість відключення як другого, так і третього переходу для отримання лубу з необхідними технологічними параметрами. Теоретично та експериментально обґрунтовано одержання однотипного лубу конопель з використанням вискоефективних, глибоко диференційованих механічних дій на матеріал, а саме, поєднання механічних процесів м'яття з сковзанням, тіпання з чесанням та трясіння з вібрацією.

Використання процесів тіпання з чесанням та трясіння з вібрацією в технології одержання лубу конопель у декілька переходів дозволяють одержувати луб за вмістом костриці та його масо-довжині у широкому діапазоні – від 0,8 до 13% та від 500 до 900 мм відповідно.

Запропонована інноваційна технологія одержання однотипного лубу конопель дозволяє комплексно використовувати коноплі, тобто одержувати насіння та волокнисту продукцію і завдяки цьому підвищити рентабельність цієї технічної культури.

Список літератури

1. Спосіб виділення однотипного лубу зі стебел насіннєвих конопель: пат. 55242 Україна: МПК D 01 В 1/10. № 3; заявл. 05.08.2002; опубл. 15.06.2005, Бюл. № 6.
2. 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.

3. Коропченко С.П., Губанов А.Б. Новые воздействия в процессе трясения *Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины*. 2001. № 5. С. 38-40.
4. Коропченко С.П., Гілязетдінов Р.Н., Головій О.В. Вплив вібраційних та трясильних дій робочих органів на знекострічення лубу конопель *Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва: міжвід. темат. зб. наук*. 2002. Вип. 3. С. 100-103.
5. Коропченко С.П. Розробка технологічного процесу виділення лубу конопель : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01. / Херсон. нац. техн. ун-т. Херсон, 2007. 137 с.
6. Гілязетдінов Р.Н. Розвиток наукових основ створення інноваційних технологій первинної переробки луб'яних культур : дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.01. / Херсон. нац. техн. ун-т. Херсон, 2009. 329 с.
7. Москаленко Б.І., Гілязетдінов Р.Н. Дослідження стійкості до зламу стебел конопель *Луб'яні та технічні культури*. 2011. Вип. 1 (6) С. 150-154.
8. Коропченко С.П., Гілязетдінов Р.Н., Мешков Ю.Є. Отримання лубу конопель із заданими параметрами зі стебел із різними фізико-механічними властивостями *Легка промисловість*. 2006. № 1. С. 46-47.
9. Коропченко С.П., Гілязетдінов Р.Н., Мешков Ю.Є. Вплив вібраційних дій в процесі трясіння на знекострічення лубу конопель *Легка промисловість*. 2008. № 3 С. 51-52.
10. Коропченко С.П., Гілязетдінов Р.Н., Лук'яненко П.В. Шляхи удосконалення технології збирання та переробки насінневих конопель *Легка промисловість*. 2006. № 2. С. 46-47.

References

1. Patent 55242 D01 B1/10 (2005). Sposib vydilennia odnotipnoho lubu zi stebel nasinnievikh konopel [Method for isolation of the same type bast from hemp stem] [in Ukraine].
2. 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 elektryfikatsia silskoho hospodarstva. – Mechanization and electrification of agriculture* 94, 184-188 [in Ukraine].
3. Koropchenko, S.P., & Hubanov A.B. (2001). Novye vozdeistviia v protsesie triasenia [New shaking effects]. *Problemy lerkoi i tekstylnoi promyshlennosti Ukrainy – Problems of light and textile industry of Ukraine* 5, 38-40 [in Ukraine].
4. Koropchenko, S.P., Hiliazetdinov, R.N., & Holovii O.V. (2002). Vplyv vibratsiinykh ta triasynykh dii robochykh orhaniv na znekostrychennia lubu konopel [Effect of vibrational and shaking actions of working bodies on hemp bast bleaching]. *Visnyk Cherkaskoho instytutu ahropromysloвого vyrobnetstva – Bulletin of Cherkasy Institute of Agro-Industrial Production* 3, 100-103 [in Ukraine].
5. Koropchenko, S.P. (2007). Rozrobka tekhnolochnoho protsesy vidilennia lubu konopel [Processing of hemp bast extraction process]. *Candidate's thesis*. Kheson [in Ukraine].
6. Hiliazetdinov, R.N. (2009). Rozvytok naukovikh osnov stvorennia innovatsiinykh tekhnolohii pervinnoi pererobky lubianykh kultur [Development of scientific branches of bast crops primary processing]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Kheson [in Ukraine].
7. Moskalenko B.I., & Hiliazetdinov, R.N. (2011). Doslidzhennia stiikosti do zlamu stebel konopel [Study of resistance to breakage of hemp stalks]. *Lubiani ta tekhnichni kultury – Bast and technical crops* 1, 6, 150-154 [in Ukraine].
8. Koropchenko, S.P., Hiliazetdinov, R.N., & Mieshkov Yu.Ye. (2006). Otrymannia lubu konopel iz zadanyimi fiziko-mekhanichnyimi vlastyivostyami [Production of hemp bast with specified parameters from stalks with different physical and mechanical properties]. *Lehka promyslovist – Light industry* 1, 46-47 [in Ukraine].
9. Koropchenko, S.P., Hiliazetdinov, R.N., & Mieshkov Yu.Ye. (2008). Vplyv vibratsiinykh dii v protsesi triasinnia na znekostrychennia lubu konopel [Effect of vibration actions during shaking on hemp bast desiccation]. *Lehka promyslovist – Light industry* 3, 51-52 [in Ukraine].
10. Koropchenko, S.P., Hiliazetdinov, R.N., & Lukianenko P.V. (2006). Shliakhy udoskonalennia tekhnolohii zbyrannia ta pererobki nasinnievvykh konopel [Ways to improve the collection and processing of hemp seeds]. *Lehka promyslovist – Light industry* 2, 46-47 [in Ukraine].

Alla Lisikh, PhD. tech. sci.

Pervomasky branch of the Mykolaiv university of shipbuilding of the name of admiral Makarov, Pervomaysk, Ukraine

Sergey Kobayakov, c.a.s, as.prof

Kherson State Agrarian-Economic University, Kherson, Ukraine

Analysis of innovative technologies for mechanical processing of textile raw materials

Article is devoted to developed and implemented new technical solutions for the processing of hemp stems in order to obtain bast. This article presents the rationale for new approaches in solving the problem of obtaining a cannabis club for various purposes, depending on the sharpness indicator. The stiffness indicator is manageable by changing the number of technological transitions that include processing mechanisms.

The article analyzes new technical solutions as a result of which a technological scheme for isolating hemp bast is proposed. Using the proposed technological scheme for the extraction of hemp bast, individual parts of the equipment were designed and manufactured, which include such processes as: scraping with simultaneous scraping, scuttle with combing and shaking with vibration. The process of scraping with scraping is carried out in the scraping and scraping experimental section. The design and technological parameters of the bead part are made in such a way that they provide a gradual increase in the intensity of the bead process.

The process of combining vibrating and shaking actions on the material at the same time is performed by the needles of the combed field and the strips of the needle conveyor, where a layer of material is periodically thrown in a vertical plane. The use of scuttle processes with combing and shaking with vibration in the technology of obtaining hemp bast in several passes allows you to obtain a bast with a fire content and its mass-length in a wide range. This combination of shaking and vibration processes provides an increase in the efficiency of de-sharpening the bast.

The experimental data obtained show that the proposed process of isolating hemp bast, consisting of the alternation of several main processes: crushing with grooved slat-type rollers with a speed difference between pairs of rollers, scuttling with simultaneous scraping, shaking in combination with vibration, provides a bast with a content of fire and mass-long in a wide range, while the content of the fire in the resulting bast may fluctuate, depending on how many transitions will be used to process hemp straw.

hemp bast, crushing process, scraping, beating-carding actions, shaking-vibration actions

Одержано (*Received*) 16.11.2020