

УДК 633:522

ПОЗАЗАВОДСЬКА МЕХАНІЧНА ОБРОБКА СТЕБЕЛ КОНОПЕЛЬ

Короченко С.П., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

Мохер Ю.В., кандидат технічних наук

ІНСТИТУТ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР НААН

На основі аналізу стану галузі коноплярства та заводів з первинної переробки зроблено висновок про доцільність організації механічної обробки стебел безпосередньо на підприємствах малого та середнього бізнесу. Проаналізовано технічне обладнання для позазаводської обробки конопель.

В останні роки у світовому виробництві відмічається стрімке збільшення посівних площ під промисловим коноплями. За даними пова-Institute [1] у 2018 р. промислові коноплі мали рекордно високу посівну площу в Європі, Канаді та Китаї – 150 тис. га, а у перспективі за кілька десятиліть їх площа у світі перевищить мільйон гектарів і вони знову стануть важливою сільськогосподарською культурою. Необхідно зазначити, що в Україні коноплі висівались у 1913 р. на площі 105,2 тис. га, у 1932 р. - 180,0 тис.га, а в 1938 р. - 163,1 тис.га [2]. У сімдесяті роки минулого століття площа під коноплями становила близько 72,0 тис. га, а первинну переробку здійснювало більше 30 коноплезаводів [3].

За останні роки промислові коноплі перейшли до групи нішевих культур, які за оцінками спеціалістів [4-5] вирощують підприємства малого та середнього бізнесу, з площею посіву в одному господарстві в середньому біля 100–150 га. Маючи широку сферу використання, промислові коноплі в Україні культивують, в основному, для одержання насіння, призначеного для промислової переробки. Необхідно зазначити, що на одному гектарі посіву, в залежності від напрямів використання, може формуватись більше 5 т сухих стебел, які є цінною натуральною сировиною і джерелом додаткових надходжень у коноплярстві. На сьогодні промислові коноплі культивують практично у всіх областях України. У той же час, за даними асоціації “Українські технічні коноплі”, коноплезаводів з первинної переробки залишилось всього чотири [6].

За сучасної технології збирання конопляну тресту заготовляють рулонами з використанням прес-підбирачів. У виробництві набули поширення преси, що здатні формувати рулони діаметром 1,2 м – 23 %, до 1,25 м – 27 %, 1,5 м – 38 %, частка інших – 12 % при цьому маса рулона становить біля 200 кг [7]. Для перевезення рулонів використовують спеціальні причепи-платформи, які залежно від розміру тяка й особливостей конструкції вміщують від 18 до 42 тюків [8]. Прості

розрахунки свідчать, що у середньостатистичному господарстві з площі 150 га за урожайності трести 5 т валовий збір трести складе 750 т. Для його перевезення потрібно виконати 89 рейсів причепів-платформ з 42-а рулонами. Необхідно зазначити, що конопляна треста відноситься до специфічних вантажів, оскільки є швидко-займистою сировиною, тому транспортні засоби для здійснення перевезень повинні бути обладнані іскрогасниками [9]. Через низьку об'ємну масу перевезення конопляної трести характеризується достатньо низьким коефіцієнтом використання вантажопідйомності рухомого складу.

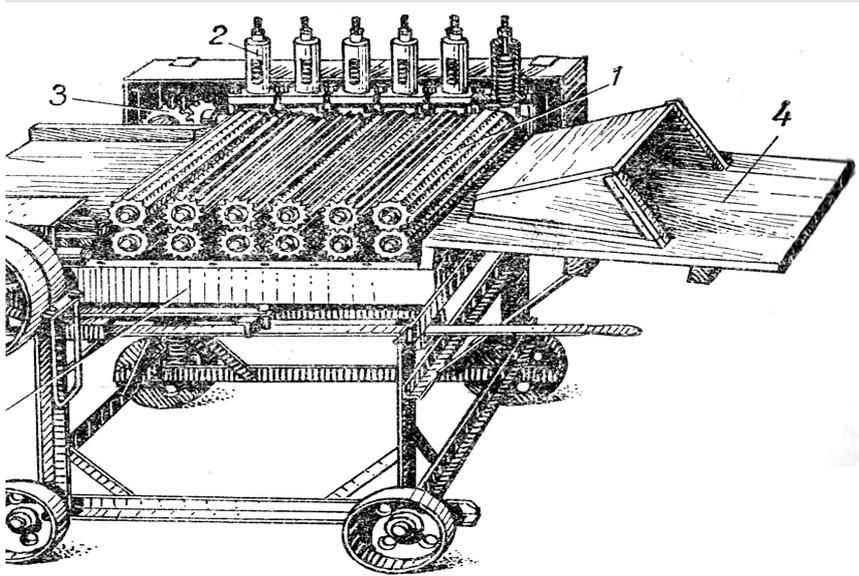
У зв'язку зі значною віддаленістю коноплесіючих господарств від заводів первинної переробки та врахуванням темпів і тенденцій розвитку коноплярства, а також необхідністю підвищення дохідності коноплярства, актуальним завданням сьогодення стає організація первинної переробки стебел конопель безпосередньо у господарствах і створення відповідного технологічного обладнання. Даний вид переробки отримав термін позазаводська обробка. Зокрема, у 30-50-і роки минулого століття у СРСР майже половина конопляного волокна вироблялось саме на обладнанні для позазаводської механічної обробки, яке активно розроблювалось науково-дослідними установами [10-11].

Основним завданням механічної обробки в процесі первинної переробки є виділення зі стебел конопель волокна або лубу, що забезпечується руйнування конструкції стебел з порушення зв'язків між волокнистою тканиною і деревиною та їх розділенням [12]. Процеси механічної обробки базуються на різниці у механічних властивостях кори та деревини стебла. Зокрема, волокнисті пучки вирізняються високою міцністю на розтяг і гнучкістю, а тканини деревини, навпаки, погано сприймають розтягуюче напруження. Чим більша різниця у механічних властивостях кори і деревини, тим легше зруйнувати стебло і виділити з нього волокнисті пучки. Даний принцип полягає в основі всього технологічного переробного обладнання як для заводської, так і позазаводської механічної обробки. Крім того, обладнання для позазаводської обробки повинно забезпечувати необхідну якість виробленої продукції і, в той же час, бути простим за конструкцією, мати невеликі габаритні розміри, невисоку металаємність та низьку енергомісткість.

В Інституті луб'яних культур НААН накопичено унікальний досвід у вирішенні даного питання. Зокрема, розроблено теоретичні основи позазаводської обробки конопель, створено й впроваджено у виробництво спеціальне технологічне обладнання, адаптоване до умов малого підприємства, а саме: м'яльні та тіпальні машини, однопроцесні м'яльно-тіпальні машини, куделеприготувачі та інше.

М'яльна машина МК-6-1 (конструкції А.К.Халявіна), яку з часом модернізовано в МКУ-6 (рис.1) складається з 6 пар чавунних рифлених вальців, натискних механізмів, системи приводу, подавального і приймального столів та рами. Її пропускна спроможність по тресті

становить 300 кг/год, споживча потужність — 3 кВт, маса — 957 кг [13]. Відмінною особливістю даного типу м'ялок від інших є наявність двох пар скребучих вальців (3-я та 5-а пари), які обертаються зі швидкістю у двічі більшою за інші. Це створює оптимальні умови для зіскрібання костриці з волокна, оскільки у прискорених вальців лінійна швидкість кромки рифлів майже у двічі більша за швидкість проходження оброблюваної сировини, а самі вальці встановлені без заходження, що попереджує розрив волокна через надмірне розтягування.



*Рис. 1 – Схема коноплем'ялки МКУ-6:
1 – вальці, 2 – натискні механізми, 3 – система приводу вальців, 4 – подавальний стіл, 5 – приймальний стіл, 6 – рама.*

Розглянуті вище коноплем'ялки можуть експлуатуватись окремо та агрегатуватись з тіпальними машинами. Зокрема, з двосекційною стаціонарною коноплетіпальною машиною ПТ-1, яка входила до складу м'яльно-тіпального агрегата ВНИКО [14]. Кожна секція складається із двох чотирьохбильних барабанів і транспортера. У першій секції оброблюються верхівки стебел, у другій — окоренки. Машина ПТ-1 за технологічним процесом аналогічна заводському тіпальному обладнанню та вирізняється меншими габаритами, має спеціальний профіль транспортера, який забезпечує утримання сировини без застосування нажимних механізмів та поступове введення сирцю у тіпальні секції. Змінна продуктивність м'яльно-тіпального агрегата ВНИКО – 2000–2500 кг трести. Однак через громіздкість, конструктивні недоліки та необхідність монтажу обладнання у спеціальному приміщенні й високі витрати потужності широкого розповсюдження агрегат не отримав.

Пересувна тіпальна машина ПТМ-1 [15] (Буянов В.И., Ляшенко, С.Н., Сулопарова Л.В., Халявин А.К.) обладнана двома чотирибильними тіпальними барабанами, затискним транспортером, механізмами передачі руху, які змонтовані на рамі з колісним ходом (рис.2). Довжина машини — 6500 мм, висота — 2100 мм, ширина —

2130 мм. Маса — 2300 кг, споживана потужність — 4,5 кВт, продуктивність за волокном — 70–100 кг/год.

Принципові відмінності машина ПТМ-1 від іншого тіпального обладнання [16]:

- односекційність — волокно по всій довжині оброблюється одними робочими органами;
- одночасність оброблення обох кінців волокна, тоді як за класичною схемою спочатку в першій секції тіпається один кінець, а потім в другій — другий;
- зміна точки затиску під час перехвату здійснюється в процесі тіпання без виведення сировини із зони обробки;
- можливість обробки волокна довжиною 0,5 — 3,5 м.

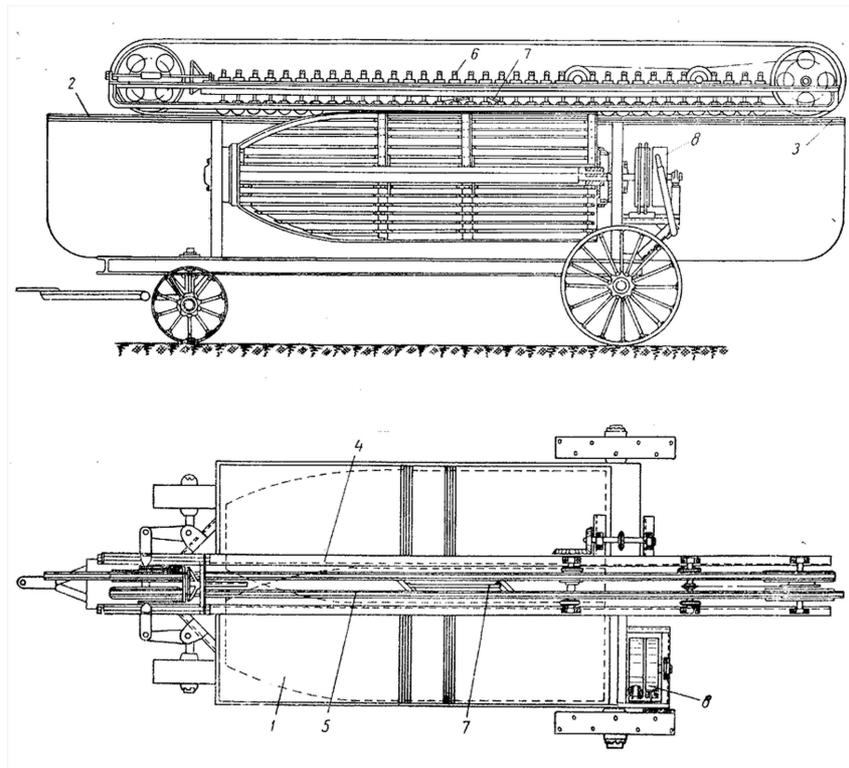


Рис. 2 — Коноплетіпальна машина ПТМ-1: 1 – тіпальні барабани, 2 і 3 – доріжки затискного транспортера, 4 і 5 – фасонні паси затискного транспортера, 6 – балка з роликami затискного транспортера, 7 – дугоподібна скоба між доріжками, 8 – привід.

Одночасно з обладнанням для роздільного м'яття і тіпання створені і впроваджені у виробництво однопроцесні машини, що об'єднують ці дві операції, а саме, НП-9, МТ-2, МТ-4. У них процеси м'яття і тіпання виконують однієї ті ж робочі органи, забезпечуючи виділення волокна, яке не потребує додаткової доробки. Процес м'яття конопляної сировини відбувається на нерухомих кромках заламуючих брусів білами барабана, а тіпання — сумісною роботою двох барабанів.

М'яльно-тіпальна машина НТ-9 [17] (конструкції Я.М.Толлочко і В.І.Шапошникова) призначена для роботи в польових умовах при обробці

грубостебельних луб'яних культур, в тому числі трести конопель (рис.3). До її складу входять два бильні барабани, заламуючі бруси, система передач, рама і ходова частина. Барабани встановлені горизонтально, паралельно один до одного і мають по шість радіальних бил. Заламуючі бруси розміщені у шаховому порядку. Зазор між робочими кромками бил барабанів і заламуючих брусів регулюється у межах 4-22 мм.

Машина НП-9 – чотиримісна з ручною подачею сировини. Пропускна здатність по тресті – 300 кг/год., споживана потужність – до 5 кВт, маса – 2000 кг.

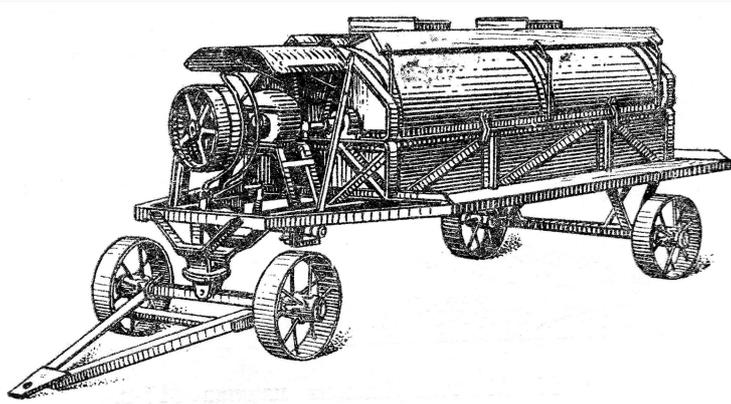


Рис. 3 — Загальний вигляд м'яльно-тіпальної машини НП-9

М'яльно-тіпальна машина МТ-2 [17] (конструкції В.І.Буянова) стаціонарного типу на два робочих місця, з ручною подачею. Вона складається із двох шестибильних барабанів, двох заламуючих брусів, довжиною 470 мм кожний, рами та системи передач (рис.4). Пропускна здатність по тресті – 150 кг/год., споживана потужність– до 1,5 кВт, маса – 480 кг. Машина МТ-2 розрахована на виготовлення в умовах невеликих майстерень.

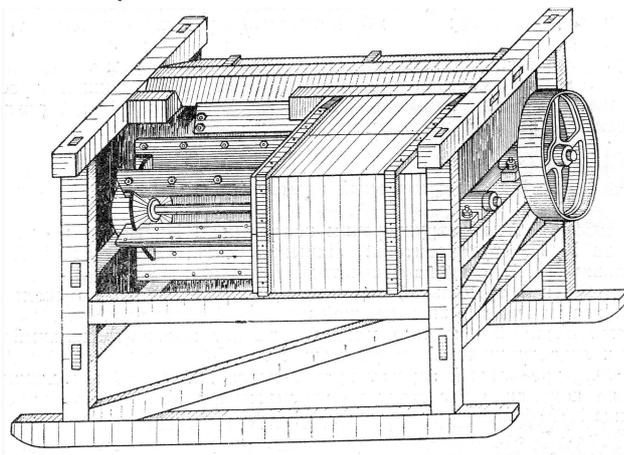


Рис. 4 – Загальний вигляд м'яльно-тіпальної машини МТ-2

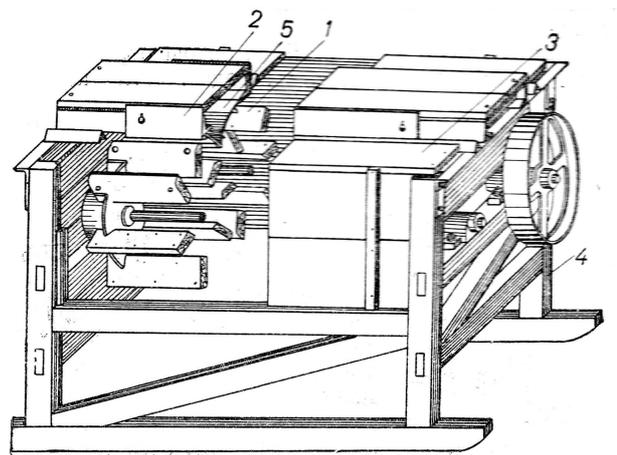


Рис. 5 – М'яльно-тіпальна машина МТ-4: 1 – бильний барабан, 2 – заламуючий брус, 3 – кришка, 4 – рама, 5 – дека.

М'яльно-тіпальна машина МТ-4 [18] (В.І.Буянов) — стаціонарного типу на чотири робочих місця, з ручною подачею трести (рис. 5), є

результатом удосконалення технологічного процесу, що виконується машиною МТ-2. Основною відмінністю МТ-4 є будова і розміщення заламуючих брусів, встановлених по всій довжині тіпальних барабанів у вигляді сталевих штаб, розташованих вертикально над віссю барабана. У МТ-2 заламуючі бруси знаходяться безпосередньо над зоною тіпання під кутом 70° до горизонтальної площини. Внесені зміни у будову і розміщення заламуючих брусів у машині МТ-4 обумовили зміни у технологічному процесі машини, який включає три операції: м'яття, одностороннє і двостороннє тіпання. Це дозволяє поступово збільшувати інтенсивність обробки сировини. У зоні одностороннього тіпання барабан огинається декою, що дозволяє направити повітряний потік вниз під машину, усуваючи при цьому видування пилу через завантажні щілини та покращуючи умови праці.

Пропускна здатність машини МТ-4 по тресті складає 200 кг/год., споживана потужність – до 3,0 кВт, маса – 500 кг.

Для обробки відходів тіпання, низькоякісної трести, плутанини і виділення короткого волокна на не великих підприємствах в інституті створені спеціальні куделеприготувальні машини УКП-2М і КПК-100.

Куделеприготувач УКП-2М [19] (Халявін А.К., Сідляренко В.В.) виділяє коротке волокно з усіх волокнистих відходів переробки (рис.6).

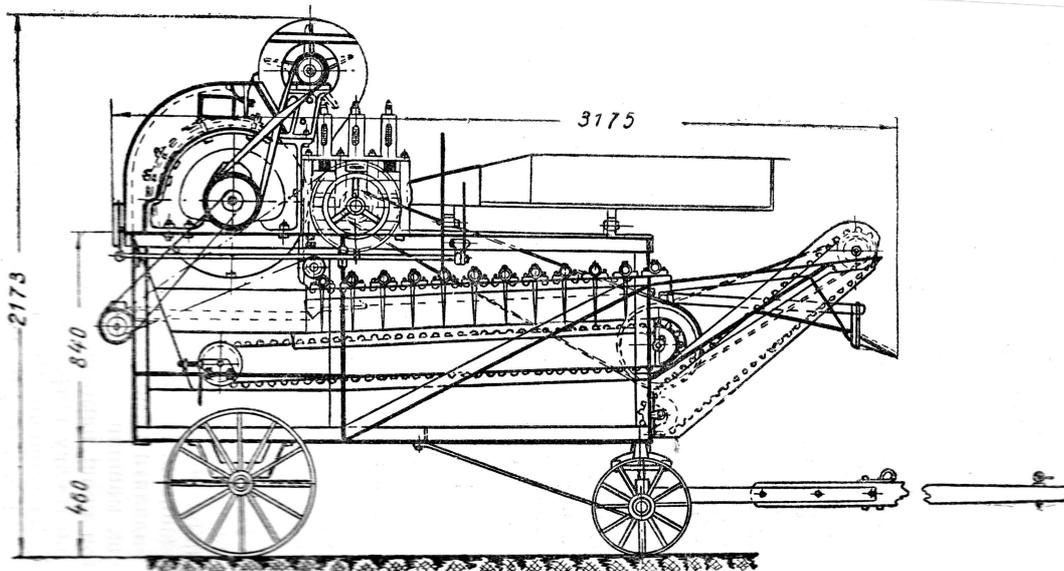


Рис. 6 — Схема куделеприготувача УКП-2М

Основними робочими вузлами куделеприготувача є:

- м'яльна частина, до якої входить три пари шістнадцятирифлевих чавунних м'яльних вальців;
- тіпальна частина складається з барабана, на якому розміщені ножі з гладенькими лезами і голчатою гарнітурою, та підбарабання з поперечними планками та голчатою гарнітурою;

- вентилятор, який спрямовує один потік повітряний під кожух барабана для видування костриці і пилу, а другий — на верхній валець третьої пари м'ялки для запобігання намотувань;
- трясильна частина складається з 12-ти трясильних гребінок, голчатого транспортера та шатунного механізму;
- виносний транспортер.

Для зручності роботи перед м'яльною частиною встановлено живильний стіл, а рама спирається на ролики для пересування машини при її встановленні.

Куделеприготувач УКП-2М працює на стаціонарі, його продуктивність по волокну складає 60-80 кг/год., споживана потужність — 4 кВт, маса — 1320 кг. Машина обробляє сировину з вологістю 8–10 %, а вміст костриці у одержаному волокні становить 23–25 %.

Куделеприготувач КПК-100 [20] (Сідляренко В.В.) конструктивно складається з м'яльної, тіпальної та трясильної частин (рис.8). До складу м'ялки входить чотири пари рифлених вальців, з яких остання слугує для передачі волокна до тіпальної частини і, на відміну від перших трьох пар, має підпруження нижнього вальця.

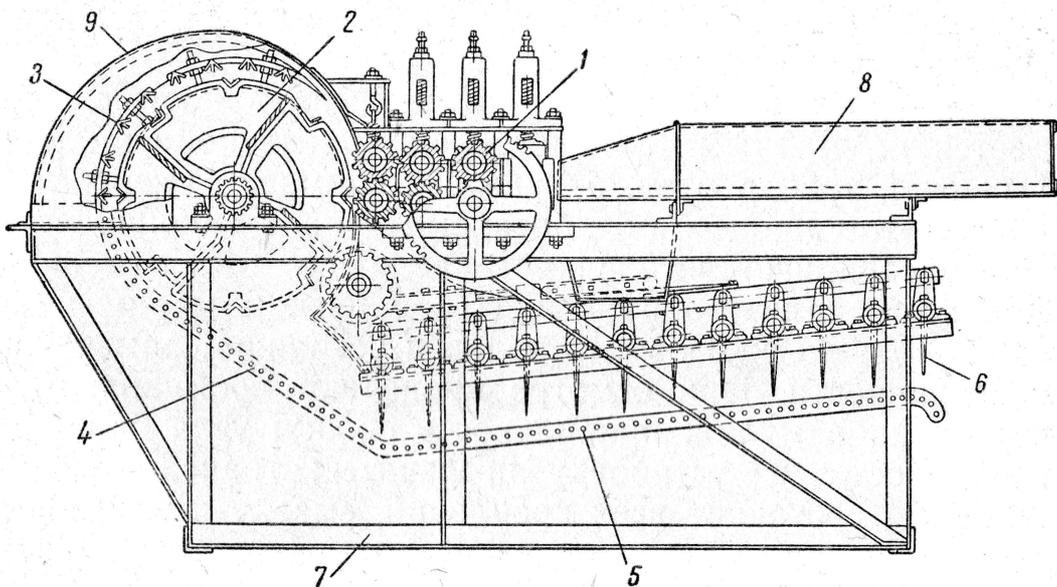


Рис. 8 — Схема куделеприготувача КПК-100: 1 — м'ялка, 2 — тіпальний барабан, 3 — дека, 4 — скатна решітка, 5 — трясильна решітка, 6 — трясильні гребінки, 7 — рама, 8 — стіл подачі, 9 — кожух.

Робочими органами тіпального барабана є чотири гладких і чотири голчатих біла, розташованих по чергово. Барабан слугує також вентилятором для видування пилу і костриці в кострицезбірник, а також створює розрідження у місці переходу сировини з м'яльної у тіпальну частину, запобігаючи намотуванню волокна на живильну пару вальців.

До складу трясилки входять 12 трясильних гребінок і металева решітка, яка є продовженням деки. Решітка складається з металевих прутів діаметром 12 мм.

Продуктивність куделеприготувача КПК-100 по волокну складає 100-140 кг/год., споживана потужність — до 4 кВт, маса — 1050 кг.

Куделеприготувач КПК-100, у порівнянні з УКП-2М, простіший за конструкцією, за рахунок зменшення деталей, що обертаються, має більшу надійність і високі експлуатаційні показники.

Подальший розвиток позазаводської переробки конопель обумовлений як широким застосуванням сільськогосподарської техніки загального призначення у технологіях збирання, так і підвищеним попитом на однотипне (моно) волокно, тобто без розділення на довге та коротке, у вторинній переробці. Такий підхід дозволяє спростити технологічний процес переробки, знизити його метало- й енергоємність, та комплексно механізувати технологічні операції збирання і механічної переробки

Узагальнюючи напрацювання з позазаводської обробки лубоволокнистої сировини та враховуючи вимоги сучасного виробництва, в інституті розроблена технологія виділення однотипного волокна, що включає операції: підготовки шару до обробки, м'яття, тіпання, виділення вільної костриці і формування готової продукції [21]. Відповідно до запропонованої схеми розроблено експериментальну лінію для виділення волокнистого матеріалу зі стебел конопель (рис.9-10).

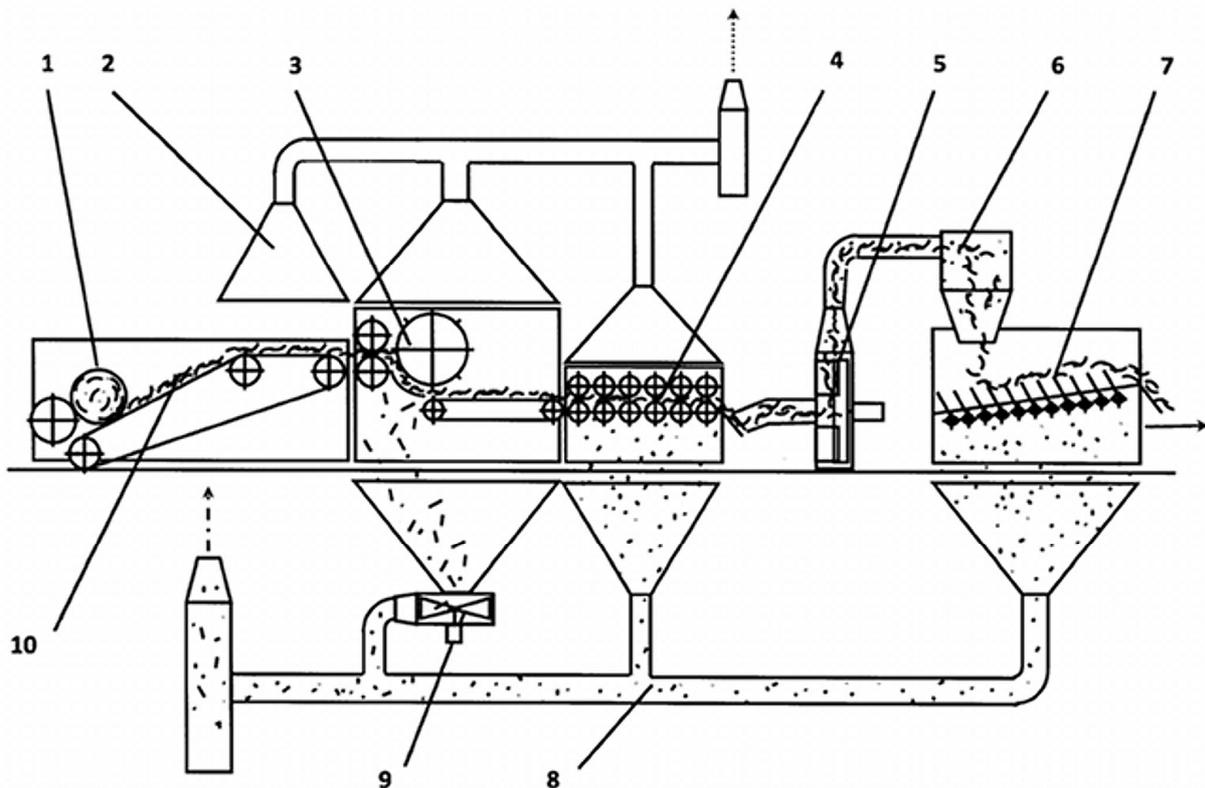


Рис. 9 – Технологічна схема експериментальної лінії одержання однотипного волокна: 1 – розмотувач рулонів; 2 – вентиляційна система (видалення пилу); 3 – шароформуючий пристрій; 4 – м'яльна машина; 5 – дезінтегратор; 6 – розвантажувач; 7 – трясильна машина; 8 – система видалення костриці; 9 – подрібнювач костриці; 10 – шар сировини.

Лінія працює наступним чином. Рулон сировини для переробки укладається на розмотувач 1 і поступово розмотується, формуючи шар стебел, нерівномірність якого коригується вручну на горизонтальній ділянці розмотувача. Далі у шароформуючому пристрої 3 відбувається подальше його потоншення для живлення м'яльної машини 4. У процесі шароформування відбувається часткове видалення вільної костриці, яка, після попереднього подрібнення, подається до бункера.

У м'яльній машині 4 шар сировини проминається рифленими вальцями, що спричиняє інтенсивне руйнування зв'язків між деревиною стебла і волокном. Вивільнена костриця має менші лінійні розміри, ніж під час роботи шароформуючого пристрою, тому одразу надходить до системи видалення костриці 10.

Шар волокнистої сировини після м'яльної машини надходить до дезінтегратора 5 для очищення волокна від костриці. У дезінтеграторі також відбувається часткове зменшення довжини волокнистих комплексів за рахунок обсікання кінців та розриву волокна в точках найменшої міцності.



Рис. 10 – Загальний вигляд експериментальної лінії одержання однотипного волокна

З дезінтегратора волокниста маса виходить зі значним обсягом повітря, тому перед трясильною машиною 7 встановлено розвантажувач 6, в якому різко зменшується швидкість повітряного потоку і волокниста маса випадає на голчасте поле трясильної машини, де і відбувається остаточне очищення волокна від залишків костриці.

Костриця з подрібнювача і бункерів м'яльної та тіпальної машин пневматичною системою видалення костриці 8 транспортується у визначене місце для подальшої переробки.

Під час розмотування рулону, шароформування та промину утворюється значна кількість пилу, тому у відповідних зонах встановлюється система вентиляції 2. Це істотно покращує умови праці.

Одержане на лінії волокно характеризується низькою закостриченістю, яка не перевищує 1–5% та відповідає другому сорту прядива короткого (табл.).

Таблиця – Якісні показники волокна

Масова частка, %		Розривне навантаження скрученої стрічки, даН	Сорт волокна
костриці	лапи		
0,6	0,4	27,7	2

Згідно із запропонованою технологією і на підставі проведених досліджень інститутом спільно з ТОВ «ХЕМТЕХНО» розроблено конструкторську документацію та виготовлено промисловий зразок лінії.

Основні переваги лінії:

- здатність обробляти як соломку, так і тресту конопель різної якості без суттєвих змін у налаштуванні технологічного обладнання;
- високі якісні показники одержуваного волокна при низькій закостриченості, яка не перевищує 5%;
- здатність обробляти сировину з вологістю до 16 %, що виключає потребу в підсушуванні сировини до технологічної вологості;
- продуктивність лінії за зміну по волокну не менше 1000 кг;
- можливість установки у фермерських господарствах або використання в механізованих загонах;
- модульність лінії, що дозволяє формувати різні схеми переробки в залежності від напрямів використання одержуваного волокна;
- скорочення витрат електроенергії в розрахунку на одну тону сировини до 30,0%;
- зменшення металоемності обладнання на 20,0%.

ВИСНОВКИ

Стебло промислових конопель є джерелом цінного натурального волокна, яке вміщує до 70 % целюлози, і в сучасних умовах екологізації суспільства може виступати дієвою заміною бавовні. Для виділення волокна застосовують спеціальні механічні прийоми обробки стебел, які можна здійснити на спеціальних заводах первинної переробки, або безпосередньо у коноплесіючих господарства. На сьогодні промислові коноплі — це нішева культура, яку вирощують підприємства малого та середнього бізнесу на площах не здатних забезпечити надійну сировинну базу спеціалізованого заводу з первинної переробки.

Враховуючи стрімкі темпи відродження коноплярства та необхідність підвищення його дохідності, актуальним завданням сьогодення стає організація первинної переробки безпосередньо у господарствах і створення відповідного технологічного обладнання. В Інституті луб'яних культур НААН накопичено унікальний досвід у вирішенні даного питання. Зокрема, розроблено теоретичні основи позазаводської обробки конопель, створено й впроваджено у виробництво спеціальне технологічне обладнання, адаптоване до умов малого підприємства — коноплем'ялки, тіпальні машини, м'яльно-

тіпальні машини та куделеприготувачі, на яких в окремі роки вироблялось до 50 % волокна.

Впровадження інноваційних технологій у вторинній переробці обумовили розробку нових підходів до збирання та переробки промислових конопель, які забезпечують одержання однотипного волокна або лубу з високими якісними показниками за мінімальних витрат. У промисловому зразку лінії з переробки луб'яних культур, випущеному ТОВ “Хемптехно”, узагальнено досвід конструювання машин для позазаводської обробки конопель та залучено сучасні наукові розробки у сфері механічної обробки лубоволокнистої сировини. За технологічними параметрами і якістю обробки конопляної сировини розроблена лінія відповідає найвищим вимогам до обладнання такого призначення.

Список використаної літератури

1. **Режим** доступу: <http://news.bio-based.eu/media/2019/01/19-01-30-PR-EINA-Netp-Conference.pdf> (станом 15.02.2019).
2. **Посевные** площади СССР: статистический справочник (динамика за 1928, 1932-1938 гг. в сопоставлении с 1913 г. - М.-Л.: Госпланиздат, 1939. - 332 с.
3. **Тимонін М.О.** Коноплярство //Українська сільськогосподарська енциклопедія. - К.:1971. - том 2. - С.168.
4. **Примаков О.А.** Сучасне коноплярство: особливості, ефективність, перспективи // *Агроеліта*. - 2018.- № 4. - С.24-26.
5. **Лядецька Н.** Технічна конопля: перспективи розвитку // *Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/tehnichna-konoplya-perspektyvy-rozvytku>* (20.02.2019)
6. **Ігнатюк О.Л.** Чому українські виробники конопель йдуть з високорентабельного бізнесу // *АгроІнсайдер*. - *Режим доступу: <https://agroinsider.com.ua/2018/06/22/chomu-ukra%D1%97nski-virobniki-konopel-jdut-z-visokorentabelnogo-biznesu/>*
7. **Апажєв Р.М.** Обоснование параметров самоходного пресса для сбора растений культурной конопли и сеносоломистых материалов : автореф. дис...канд.техн. наук : 05.20.01. Москва, 2005. 32 с.
8. **Гелетуха Г., Крамар В., Епик О., Антощук Т., Тітков В.** Комплексний аналіз українського ринку пелет з біомаси . Київ, 2016. - С.87-92. // *Режим доступу: <http://energy.esco.agency/wp-content/uploads/2018/04/art51.pdf>*
9. **Правила** технической эксплуатации пенькозаводов. - Глухов:ВНИИЛК, 1991.- 120 с.
10. **Толлочко Я.М.** Механизация выделения волокна из тресты конопли. Коноплеводство: монография / под ред. А.С.Хренникова и Я.М.Толлочко. Москва, 1953. С. 393-394.
11. **Буянов В.И.** Механизация внезаводской первичной обработки. Конопля: монография / под ред. Г.И.Сенченко, А.И.Аринштейн, М.И.Тимонина. Москва, 1963. С. 369 — 371.
12. **Марков В.В.** Первичная обработка лубяных культур. М.:Легкая индустрия, 1969. С.242-243.

13. **Буянов В.І.,** Сідлярєнко В.В., Ляшенко С.Н. *Механізація збирання, обмолоту і первинної переробки конопель.* К.:Держсільгоспвидав УРСР, 1953. С.76-80.
14. **Буянов В.И.** *Механизация первичной обработки конопли в колхозах // Труды Всесоюзного научно-исследовательского института лубяных культур. Вып. 24. Киев: Госсельхозиздат УССР,1959. С.271-273.*
15. **Передвижная** односекционная трепальная машина для первичной обработки волокна лубяных культур: а.с.160564 СССР: МПК D01b; заявл. 18.10.1955; опубл. 31.01.1964, Бюл. №4.3 с. URL: <http://patents.su/3-160564-160564.html> (дата звернення: 26.10.2018).
16. **Буянов В.И.** *Механизация внезаводской первичной обработки. Конопля: монография / под ред. Г.И.Сенченко, А.И.Аринштейн, М.И.Тимонина. Москва, 1963. С. 369 — 371.*
17. **Лесик В.Б.,** Буянов В.И. *Первична обробка конопли.* Москва, 1954. С. 87-95.
18. **Буянов В.І.,** Сідлярєнко В.В., Ляшенко С.Н. *Механізація збирання, обмолоту і первинної переробки конопель.* К.:Держсільгоспвидав УРСР, 1953. С.84-85.
19. **Толлочко Я.М.** *Механизация выделения волокна из тресты конопли. Коноплеводство: монография / под ред. А.С.Хренникова и Я.М.Толлочко. Москва, 1953. С. 393-394.*
20. **Буянов В.И.** *Механизация первичной обработки конопли в колхозах // Труды Всесоюзного научно-исследовательского института лубяных культур. Вып. 24. Киев: Госсельхозиздат УССР,1959. С.280.*
21. **Коропченко С.П.,** Мохер Ю.В. *Виділення волокнистих комплексів // Коноплярство: наукові здобутки і перспективи: монографія/[Вировець В.Г., Лайко І.М., Мигаль М.Д. ... Коропченко С.П. та ін.]; за ред. І.О.Маринченка, Гуо Chunjing. - Суми : ФОП Щербина І.В., 2018. С. 114-115.*

NON-FACTORY MECHANICAL PROCESSING OF HEMP

Koropchenko S.P., Mokher Yu.V.

Based on the analysis of the state of the hemp breeding industry and primary processing plants, a conclusion was drawn on the feasibility of organizing mechanical processing of the stalk directly at small and medium-sized enterprises. Analyzed technical equipment for off-site processing.

ВНЕЗАВОДСКАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТЕБЛЕЙ КОНОПЛИ

Коропченко С.П., Мохер Ю.В.

На основании анализа состояния отрасли коноплеводства и заводов первичной переработки сделано заключение о целесообразности организации механической обработки стеблей непосредственно на предприятиях малого и среднего бизнеса. Проанализировано техническое оборудование для внезаводской обработки.