

УДК 677.051.2:677.312

## АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТРІПАЛЬНИХ МАШИН ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ЗАБРУДНЕНОЇ ВОВНИ

**Шевченко І. А.**, чл.-кор. НААН, докт. техн. наук, професор

**Лиходід В. В.**, канд. техн. наук

**Полюсов В. В.**, аспірант<sup>1</sup>

Інститут механізації тваринництва Національної академії аграрних наук України

Тел./факс: (061) 289-81-44

*Виконано огляд конструкцій та аналіз особливостей роботи існуючих тріпальних машин для оброблення волокнистих матеріалів. За результатами аналізу розроблено конструктивно-технологічну схему й створено експериментальний зразок малогабаритної тріпальної машини для оброблення вовни в умовах сільськогосподарських підприємств. Стверджується, що запропонована конструкція має покращені технічні дані порівняно з аналогами й забезпечує ступінь очищення забрудненої овечої вовни в межах норм технологічних вимог.*

**Ключові слова:** вівчарство, механізація, забруднена вовна, оброблення, тріпальні машини, конструкція, аналіз.

**Проблема.** Вузьким місцем базових технологій первинної обробки вовни є низька якість очищення забрудненої вовни від технологічних (органічні, мінеральні, рослинні, землісті, кормові речовини, дьоготь, фарба та ін.) та механічних (січка, перестрига) забруднень, особливо на перших етапах її оброблення, а саме сухого механічного очищення перед промиванням, що в подальшому суттєво впливає, як на якість промивання вовни, так і ефективність самих технологій [1].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Аналіз публікацій С. Ф. Кострова, Л. І. Захарова (2000), М. В. Горбачової, М. П. Підлесних і Ю. В. Логінова (2000), К. Є. Розумєєва (2003), М. К. Тимошенко і М. В. Рогачова (2004), В. М. Туринського (2005), О. М. Дубініна і А. І. Нестерової (2007), В. О. Сухарьова (2008) щодо первинної обробки вовни за різними технологіями вказують на необхідність проведення подальших досліджень в напрямку підвищення якості очищення забрудненої вовни на перших етапах її оброблення перед промиванням, а саме при тріпанні. Зокрема, як стверджує більшість дослідників, вирішення цієї

---

<sup>1</sup> Науковий керівник – Шевченко І. А., чл.-кор. НААН, докт. техн. наук, професор

проблеми можливе за умови організації більш інтенсивної механічної ударної дії на забруднену вовну в процесі її оброблення [2–5].

**Мета.** Розроблення удосконаленої конструкції тріпальної машини з робочими органами більш інтенсивної ударної дії на забруднену рунну вовну в процесі її оброблення.

### Результати досліджень

Вовнова промисловість – одна з провідних підгалузей текстильної промисловості, а первинна обробка вовни – важлива і одна з головних складових технологічного процесу вовнового виробництва.

У світовій практиці відомо безліч напрямів первинної обробки вовни, в основу яких покладено різноманітні способи її очищення. На теперішній час відомо 4 найбільш характерні способи очищення вовни, які заслуговують на увагу: очищення вовни органічними розчинниками [6]; заморожування до  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $-70^{\circ}\text{C}$ ,  $-173^{\circ}\text{C}$  [7]; застосування звукових і ультразвукових коливань з інтенсивністю –  $0,2\text{--}0,5\text{ Вт/см}^2$  й частотою –  $5\text{--}22\text{ кГц}$  [8] і промивання [9]. Основними недоліками способів очищення вовни органічними розчинниками є великі капіталовкладення, підвищення пожежонебезпеки, шкідливі викиди в навколишнє середовище та взагалі заборона застосування хлорорганічних речовин. Запропоновані способи очищення вовни шляхом її замороження та використання звукових і ультразвукових коливань до цього часу залишаються на стадії лабораторних і експериментальних установок.

Одним із перспективних напрямів первинної обробки вовни, як зазначає М. К. Тимошенко (2007), є спосіб її промивання з поетапним сухим і вологим очищенням від забруднень та бруду й отримання екологічно чистої товарної продукції у вигляді сухої митої вовни [10].

Цей спосіб покладено в основу базових технологій первинної обробки вовни (рис. 1), які реалізуються Харківською та Чернігівською фабриками первинної обробки вовни (ПОВ).

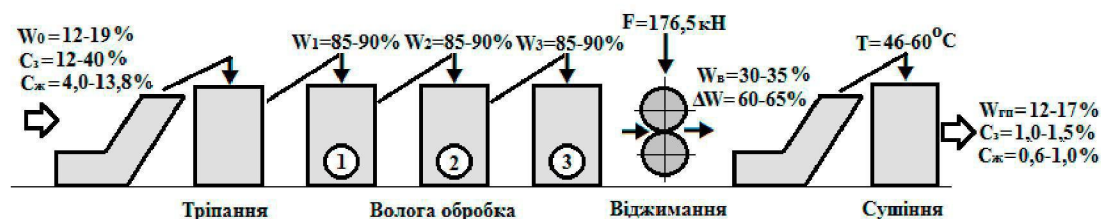


Рисунок 1 – Базова технологія первинної обробки вовни Харківської та Чернігівської фабрик ПОВ.

Для реалізації базових технологій первинної обробки вовни та переробки її у вовняні вироби до сьогодні випускалися відповідні серійні машини і обладнання, які представляють собою великогабаритні технічні засоби (агрегати) і технологічні лінії. Такими були вимоги соціалістичного великотоварного промислового виробництва.

Так, для сухого очищення забрудненої рунної вовни на фабриках ПОВ використовуються різноманітні тріпальні машини та агрегати як вітчизняних заводів, так і зарубіжних фірм: ВАТ «Рахтагін КВ» (Узбекистан), ВАТ «Мехмаш» (Росія), ВАТ «Текма» (Росія), ВАТ «Костромское СК БТМ» (Росія), ВАТ «Івтек-маш» (СРСР), FOR (Італія), Schlumberger (Франція) та ін. (табл. 1).

Таблиця 1 – Техніко-технологічні характеристики великогабаритних тріпальних машин і агрегатів

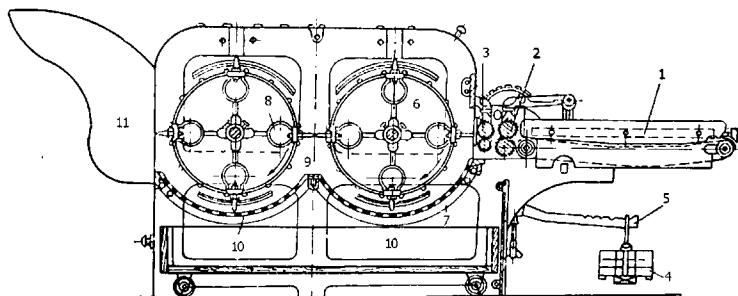
Показник	Тріпальні машини і агрегати					
	1ТШ (Узбекистан)	Т-30 (СРСР)	МТ-30 (СРСР)	2БТМ (СРСР)	АМ-2 «Американка» (СРСР)	Агрегат АРТ-120-Ш (Узбекистан)
Продуктивність, кг/год	до 400	до 240	до 280	до 300	до 200	до 700
Потужність, кВт	5,5	10,6	15,6	10,5	7,5	18,4
Обслуговуючий персонал, чол.	1	2	2	2	2	2
Габарити, мм:						
– довжина	3260	5875	8365	5650	3210	9400
– ширина	1880	1980	1980	2000	1980	1990
– висота	1755	4225	3000	2680	2080	3160
Маса, кг	2100	7050	9620	4650	3960	6570
Питома енергоєм- ність, кВт·год/кг	0,014	0,044	0,056	0,035	0,038	0,027
Питома матеріало- місткість, кг·год/кг	5,25	29,34	34,36	15,5	19,8	9,39

Принциповий склад тріпальних машин і технологічний процес тріпання вовни – однакові для всіх машин і агрегатів. Але в їх конструкціях є відміни, які суттєво впливають на якість очищення забрудненої вовни. Особливо це спостерігається в конструкціях тріпальних машин першого покоління, які можна розділити на дві основні групи: 1) машини для тріпання мериносової й вищих сортів метисної вовни; 2) машини для тріпання напівгрубої та грубої вовни.

Суть процесу тріпання зазначеними тріпальними машинами полягає в тому, що їх робочі органи в процесі тріпання завдають багаторазові удари по забрудненій вовні. Під дією цих ударів великі шматочки вовни розділяються на більш дрібні, а тверді сторонні домішки, слабо зв'язані з шерстинками, відділяються від

них і падають вниз під машину або видаляються потоком повітря, який створюється вентилятором.

До першої групи слід віднести двобарабанну тріпальну машину безперервної дії (рис. 2) для тріпання тонкої вовни [11].



1 – живильна решітка; 2 – перша пара живильних валків; 3 – друга пара живильних валків; 4 – вантаж; 5 – важіль; 6 – перший розпушувальний барабан; 7 – перше колосникове решето; 8 – другий розпушувальний барабан; 9 – призма; 10 – друге колосникове решето; 11 – козирок

Рисунок 2 – Двобарабанна тріпальна машина для оброблення тонкої вовни

*Суть розробки:* двобарабанний робочий орган, в якому кожний із барабанів обертається з частотою 300 об./хв. і має по чотири ряди кілків, які завдають з частотою до  $4 \times 300 = 1200$  ударів /хв. по забрудненій вовні.

*Переваги:* потоковість процесу, висока продуктивність та надійність в роботі.

*Недоліки конструкції:* великогабаритна, має обмежені функціональні можливості, високу питому матеріаломісткість й енергоємність процесу тріпання вовни та через недостатньо інтенсивну ударну дію на забруднену вовну низький ступінь її очищення (до 5 % від загальної маси вовни).

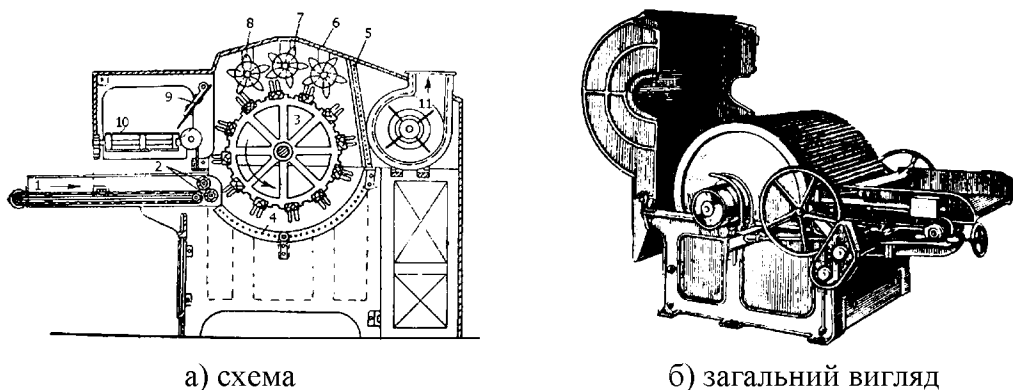
До другої групи можна віднести однобарабанну тріпальну машину періодичної дії (рис. 3) для тріпання грубої та напівгрубої вовни [11,12].

*Суть розробки:* однобарабанний робочий орган, що обертається з частотою 300–320 об./хв. і має 12 планок з кілками в два ряди по 9 шт. в кожному ряду, які завдають з частотою до  $12 \times 320 = 3840$  ударів/хв. по вовні.

*Переваги:* висока продуктивність та надійність в роботі.

*Недоліки конструкції:* великогабаритна, циклічної дії, має обмежені функціональні можливості, високу питому матеріаломісткість й енергоємність проце-

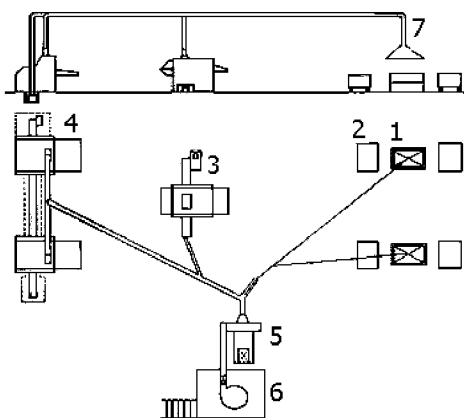
су тріпання вовни та через недостатньо інтенсивну ударну дію на забруднену вовну низький ступінь її очищення (до 12 % від загальної маси вовни).



1 – завантажувальна живильна решітка; 2 – пара живильних валків; 3 – головний розпушувальний барабан; 4 і 5 – колосникові решета; 6, 7 і 8 – робочі валки з кілками; 9 – клапан; 10 – вивантажувальна рухома решітка; 11 – вентилятор

Рисунок 3 – Однобарабанна тріпальна машина для оброблення грубої вовни

Черговим кроком зі створення новітніх та удосконалення існуючих конструкцій тріпальних машин було розроблення комплексу сухої очистки вовни (рис. 4), основними складовими якого є тріпальна машина для вовни 1ТШ (рис. 5) та очисник вовни 2ОШ (рис. 6) [13].



1 – стіл сортувальний; 2 – візок для вовни; 3 – тріпальна машина 1ТШ; 4 – очисник вовни 2ОШ; 5, 6, 7 – система аспірації

Рисунок 4 – Комплекс сухої очистки вовни



Рисунок 5 – Тріпальна машина 1ТШ



Рисунок 6 – Очисник вовни 2ОШ

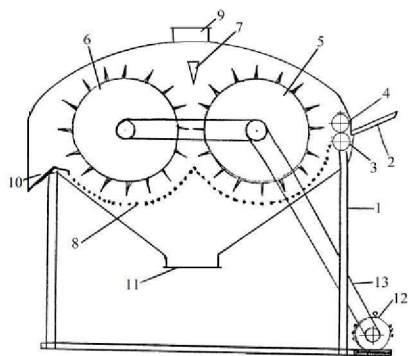
*Суть розробки:* застосування двоетапного сухого очищення забрудненої вовни, на першому етапі – тріпальною машиною 1ТШ з двобарабанним робочим органом, в якому кожний із барабанів обертається з частотою 300 об./хв. і має по 8 планок з кілками по 9 шт. в кожному ряду, які завдають з частотою до  $8 \times 300 = 2400$  ударів/хв. по забрудненій вовні й на другому етапі – очисником вовни 2ОШ.

*Переваги:* висока продуктивність та надійність в роботі, універсальність щодо оброблюваної сировини.

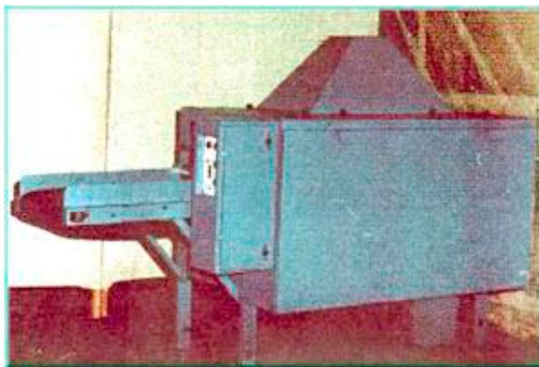
*Недоліки конструкції:* великогабаритна, має високу питому матеріаломісткість та енергоємність процесу тріпання забрудненої вовни і через недостатньо інтенсивну ударну дію на вовну забезпечує ступінь її очищення в межах 36–38 %.

Зважаючи на ситуацію, яка сьогодні змінилася на протилежне, ряд авторів [4, 5, 9, 10] вважає, що одним із шляхів виходу галузі з економічної кризи є розроблення альтернативних механізованих ресурсозберігаючих технологій первинної обробки вовни безпосередньо в місцях її виробництва, а саме в умовах сільськогосподарських підприємств. Але технічні засоби для їх реалізації на сьогодні в Україні відсутні.

Першою спробою первинної обробки вовни в місцях її виробництва було створення АТ «Костромське СК БТМ» (Росія) комплексу малогабаритного обладнання для випуску пряжі [14]. Однією із основних машин цього комплексу є розпушувально-очисна машина РО-400 (рис. 7), яка призначена для розпушування вовни і видалення з неї рослинних домішок і забруднень механічним способом [15].



а) схема



б) загальний вигляд

1 – станина; 2 – завантажувальний лоток; 3 – ведучий валок; 4 – ведений валок; 5 – перший розпушувальний барабан; 6 – другий розпушувальний барабан; 7 – відсікач; 8 – колосникове решето; 9 – вікно для видалення повітря; 10 – вивантажувальне вікно; 11 – вікно для видалення бруду; 12 – електродвигун; 13 – ремінна передача

Рисунок 7 – Розпушувально-очисна машина РО-400

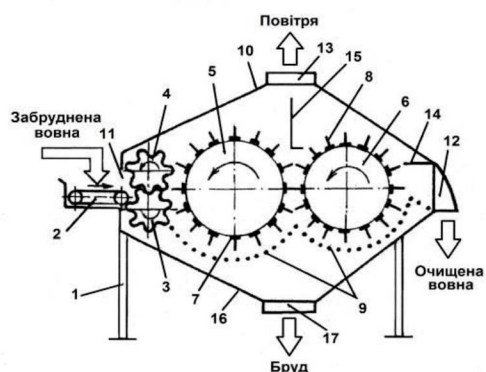
*Суть розробки:* двобарабанный робочий орган, в якому кожен із барабанів обертається з частотою 500 об./хв. і має по 12 рядів кілків, які завдають з частотою до  $12 \times 500 = 6000$  ударів /хв. по забрудненій вовні.

*Переваги:* малогабаритна, універсальна щодо оброблюваної сировини, забезпечує поточковість процесу та має високу надійність в роботі.

*Недоліки конструкції:* низька продуктивність при високій питомій матеріаломісткості й енергоємності процесу тріпання вовни та через недостатньо інтенсивну ударну дію на забруднену вовну забезпечує низький ступінь її очищення в межах 36–38 %

Наступним кроком створення малогабаритних технічних засобів для первинної обробки вовни в місцях її виробництва було розроблення ІМТ НААН, м. Запоріжжя механізованої ресурсозберігаючої технології первинної обробки вовни та створення для її реалізації комплексу малогабаритного обладнання у вигляді технологічного модуля ТМ ПОВ-8,0 [16].

Однією із основних машин цього комплексу є двобарабанный тріпальна машина безперервної дії 2БТМ-470 (рис. 8), яка призначена для розпушування частин руна на дрібні шматочки, тріпання їх і одночасного витрушування з них рослинних, органічних і мінеральних забруднень [17, 18].



а) схема



б) загальний вигляд

1 – станина; 2 – живильний транспортер; 3 – ведучий валок; 4 – ведений валок; 5 – перший розпушувальний барабан; 6 – другий розпушувальний барабан; 7 – планка; 8 – кілок; 9 – колосникові решета; 10 – верхній кожух; 11 – завантажувальне вікно; 12 – вивантажувальне вікно; 13 – вікно для видалення повітря; 14 і 15 – відсікаючі пластини; 16 – нижній кожух; 17 – вікно для видалення бруду

Рисунок 8 – Двобарабанна тріпальна машина 2BTM-470

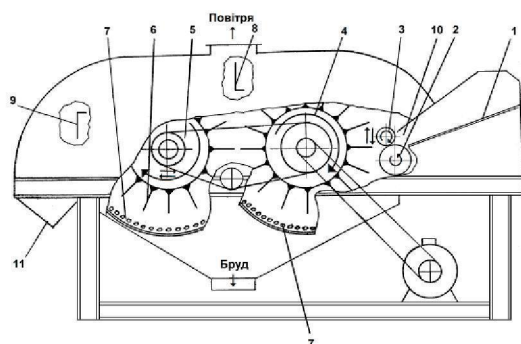
*Суть розробки:* оброблення забрудненої вовни в два етапи двобарабанним робочим органом, в якому перший барабан обертається з частотою 430 об./хв. і має 16 рядів кілків по 15–16 шт. в кожному ряді, які завдають з частотою до  $16 \times 430 = 6880$  ударів /хв. по забрудненій вовні на першому етапі оброблення та другий барабан з частотою 480 об./хв. і має 16 рядів кілків по 15–16 шт. в кожному ряді, які завдають з частотою до  $16 \times 480 = 7680$  ударів /хв. по забрудненій вовні на другому етапі оброблення.

*Переваги:* малогабаритна, універсальна щодо оброблюваної сировини, забезпечує потоковість процесу тріпання з поетапним обробленням вовни, має високу надійність в роботі.

*Недоліки конструкції:* недостатній рівень ступеня очищення забрудненої овечої вовни – в межах 38–40 %

За результатами аналізу існуючих конструкцій тріпальних машин та результатів попередніх досліджень [19, 20] розроблено конструктивно – технологічну схему [21] та спільно з ТОВ НВК «Прокс», створено експериментальний зразок удосконаленої тріпальної машини МТ-001А-12 (рис. 9), яка позбавлена цих недоліків і за результатами попередніх випробувань має покращені технічні характеристики порівняно з аналогами (табл. 2).





а) схема



б) загальний вигляд

1 – завантажувальний лоток; 2 – ведучий валок; 3 – ведений валок; 4 – перший розпушувально-тріпальний барабан; 5 – другий розпушувально-тріпальний барабан; 6 – кілки; 7 – колосникове решето; 8, 9 – відсікаючі пластини; 10 – завантажувальне вікно; 11 – вивантажувальне вікно

Рисунок 9 – Удосконалена тріпальна машина МТ- 001А-12

Таблиця 2 – Технічні характеристики малогабаритних тріпальних машин

Показник	Тріпальні машини			
	МТ-001А-12 (Україна)	2БТМ-470 (Україна)	РО-400 (Росія)	2ОШ (Узбекистан)
Продуктивність, кг/год	150-200	70-80	15-25	150
Потужність, кВт	2,2	1,4	1,1	13,0
Робоча ширина, мм	1025	470	400	1050
Обслуговуючий персонал, чол.	2	2	2	2
Габарити, мм:				
- довжина	1900	1450	1400	3450
- ширина	1500	1050	1000	1710
- висота	1150	1250	1200	1850
Маса, кг	450	400	480	2620
Питома енергоємність, кВт·год/кг	0,011-0,015	0,018-0,020	0,044-0,070	0,087
Питома матеріаломісткість, кг·год/кг	2,25-3,0	5,0-5,7	19,2-32,0	17,47

*Суть розробки:* оброблення забрудненої вовни в два етапи двобарабанним робочим органом, в якому перший барабан обертається з частотою 450 об./хв. і має 16 рядів кілків по 16–17 шт. в кожному ряді, які завдають з частотою до  $16 \times 450 = 7200$  ударів /хв. по забрудненій вовні на першому етапі оброблення та другий барабан з частотою обертання 500 об./хв. і має 16 рядів кілків по 16–17 шт. в кожному ряді, які завдають з частотою до  $16 \times 500 = 8000$  ударів/хв. по забрудненій вовні на другому етапі оброблення.

*Суть удосконалення:* збільшено й синхронізовано частоту обертання першого (до  $450 \pm 10$  об./хв.) і другого (до  $500 \pm 10$  об./хв.) розпушувально-тріпальних барабанів; збільшено кількість рядів (до 16 шт.) та кілків (по 16–17 шт. в кожному ряді) на кожному із барабанів; збільшено частоту ударів кілків по вовні: першого барабана – до 7200 ударів/хв., другого барабана – до 8000 ударів/хв.; зменшено зазор між кілками першого барабану і живильними валками (до 10 мм); для довготривалого утримання руна вовни парою живильних валків останні виконані із гуми; змінено конструкцію колосникових решіт та радіуси їх обхвату барабанів.

Із таблиці 2 видно, що запропонована конструкція удосконаленої тріпальної машини порівняно з аналогами має ряд переваг: малогабаритна, універсальна щодо оброблюваної сировини, забезпечує високу продуктивність (до 200 кг/год) та ступінь очищення забрудненої овечої вовни в межах норм технологічних вимог (не менше 40 %) при поточковому поетапному обробленні як тонкої так і грубої забрудненої овечої вовни з достатньо інтенсивною ударною механічною дією на неї (від 7200 до 8000 ударів / хв.) при низькій питомій матеріаломісткості (2,25–3,0 кг·год/кг) та енергоємності (0,011–0,015 кВт·год/кг) процесу тріпання.

### **Висновки**

1. Виконано огляд конструкцій та аналіз особливостей роботи існуючих тріпальних машин для оброблення волокнистих матеріалів.

2. На основі аналізу встановлено, що основним чинником обмежуючим ефективність роботи тріпальних машин у складі ліній первинної обробки вовни, є низький рівень ступеня очищення забрудненої вовни перед промиванням через недостатньо інтенсивну механічну ударну дію на неї в процесі тріпання.

3. За результатами аналізу розроблено конструктивно – технологічну схему та створено експериментальний зразок удосконаленої малогабаритної тріпальної машини з поточковим поетапним інтенсивним тріпанням забрудненої рунної овечої вовни, яка забезпечує необхідний ступінь її очищення в межах норм технологічних вимог (не менше 40 %).

### **Перелік посилань**

1. Тимошенко Н. К. Новые - старые проблемы промывки овечьей шерсти / Н. К. Тимошенко, Н. В. Рогачев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2004. – № 2. – С. 18–20.

2. Костров С. Ф. Производство, первичная обработка и реализация шерсти в России / С. Ф. Костров, Л. И. Захаров // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2000. – № 2. – С. 1–6.

3. Рогачев Н. В. Шерсть – первичная обработка и рынок / Н. В. Рогачев,

Л. Г. Васильева, Н. К. Тимошенко и др. под ред. Н. К. Тимошенко. – М. : ВНИИ мясн. пром. РАСХН, 2000. – С. 14–111.

4. *Туринський В. М.* Обґрунтування і розробка системи технологічних рішень та способів виробництва продукції вівчарства: дис. ... доктора с.-г. наук: 06.02.04 / Туринський Василь Михайлович. – Асканія-Нова, 2005. – 416 с.

5. *Сухарльов В. О.* Обґрунтування розроблення техніко-технологічного модуля для виготовлення повсті на місцях виробництва вовни / В. О. Сухарльов, В. В. Лиходід, І. М. Романцов // Механізація, екологізація та конвертація біосировини в тваринництві: зб. наук. праць / Ін-т мех. тваринництва НААН. – Запоріжжя, 2010. – Вип. 1 (5, 6). – С. 116–119. – ISSN 2075-1591.

6. Пат. 4080028 Україна, МПК (2006) D 06M11/00. Спосіб карбонізації вовни/ Стапай П. В., Макар І. А., Гавриляк В. В., Параняк Н. М., Кочетов С. В., Тис К. О.; заявник і патентовласник Ін-т біології тварин УААН. – u200813820; заявл. 01.12.2008; опубл. 27.04.2009, Бюл. № 8, 2009.

7. Заявка 94026038 Российская Федерация, МПК<sup>б</sup> D01B3/00. Способ удаления растительных примесей из шерстяных волокон / Афанасьев В. К., Блинова И. Д., Буланов А. Б., Домашенко А. М., Маркова В. М.; заявитель Акционерное общество криогенного машиностроения. – 94026038/12; заявл. 13.07.1994; опубл. 10.05.1996.

8. Пат. 35834А Україна, МПК (2006) D 01B3/00. Спосіб промивання вовни/ Свергун Ю. Ф., Андрійчук Є. І., Гордійчук І. Й., Ванькевич В. В., Кріщук М. І., Черенков О. Д., Столяров В. І., Туринський В. М.; заявник і патентовласник Свергун Ю. Ф., Андрійчук Є. І., Гордійчук І. Й., Ванькевич В. В., Кріщук М. І., Черенков О. Д., Столяров В. І., Туринський В. М. – № 98126606; заявл. 15.12.1998; опубл. 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001.

9. *Дубинин А. Н.* Малогабаритная моечно-сушильная линия для производства мытой шерсти / А. Н. Дубинин, Ю. В. Логинов, А. И. Нестерова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2002. – № 1. – С. 54–55.

10. *Тимошенко Н. К.* Состояние и перспективы развития первичной обработки шерсти / Н. К. Тимошенко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 4. – С. 46–50.

11. *Липенков Я. Я.* Общая технология шерсти / Я. Я. Липенков, М.– Л.: Гизлегпром, 1948.– С. 30–33.

12. *Кузьмичев Ф. И.* Изготовление валенной обуви и войлока / Ф. И. Кузьмичев, М.– Л.: Гизлегпром, 1947.– С. 13–16.

13. Комплексы по переработке шерсти [Электронный ресурс] / Конструкторское бюро «Paxtagin KB» ОАО // Официальный сайт: [www.paxtagin-kb.gl.uz](http://www.paxtagin-kb.gl.uz)

14. Комплект малогабаритного оборудования для выпуска пряжи / АО «Костромское СКБТМ». – Кострома, 1993. – 9 с.

15. Машина разрыхлительная РО-400 / Открытое акционерное общество «Костромское специализированное конструкторское бюро текстильных машин» // Официальный сайт ОАО «Костромское СКБ ТМ» <http://skbtm.net.ru> / Режим доступа: <http://www.skbtm.ru/mo.html#po400> – Название с экрана.

16. Лиходід В. В. Технологічний модуль для первинного оброблення вовни ТМ ПОВ-8,0 в умовах господарств / В. В. Лиходід, В. М. Забудченко, І. С. Цис // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету «Сучасні проблеми землеробської механіки». – Спец. вип. № 2. – Дніпропетровськ: ДДАУ, 2009. – С. 157–161.

17. Пат. 33942А Україна, МПК (2001) D01B3/00. Рихлильно-тріпальна машина / Ренсевич О. О., Туринський В. М., Горлова О. Д., Лиходід В. В., Ренсевич Є. О.; заявник і патентовласник Ін-т мех. тв.-ва УААН. – 99042483; заявл. 30.04.1999; опубл. 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001.

18. Протокол державних приймальних випробувань № 3-49-99 (1220199). Тріпальна машина для вовни 2БТМ-470. Південно - Українська державна зональна машиновипробувна станція. – Херсон. – 1999. – 20 с.

19. Виготовити дослідний зразок лінії первинної обробки вовни та виділення жиру і провести випробування: Звіт про НДР (заключний). Ін-т мех. тв.-ва УААН; № ДР0197U001015; Інв. № 0201U005772. – Запоріжжя, 2001. – С. 9–17.

20. Розробити ресурсощадні технології скорочення втрат продукції вівчарства в процесах її виробництва і перероблення: Звіт про НДР (заключний). Ін-т мех. тв.-ва УААН; № ДР 0109U008889; Інв. № 0210U007168. – Запоріжжя, 2009. – С. 9–16.

21. Пат. 67982 Україна, МПК (2012,01) D01B3/00. Розпушувально-тріпальна машина / Шевченко І. А., Лиходід В. В., Полусов В. В.; заявник і патентовласник Ін-т мех. тв.-ва НААН. – № u2011 10172; заявл. 18.08.2011; опубл. 12.03.2012, Бюл. № 5, 2012.

## **SUBSTANTIATION OF THE CONSTRUCTION OF COMPACT SCUTCHING MACHINE FOR PROCESSING WOOL**

**Summary.** The review of designs and analysis of features of existing scutching machines for processing fibrous materials is performed. According to the analysis developed the constructive-technological scheme and established the experimental model of compact scutching machine for processing wool in agricultural enterprises. States that the proposed design has improved specifications compared with analogues and provides a degree of purification of polluted wool within the limits of technological requirements.