

УДК 338.094:677.31

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТРІПАЛЬНИХ МАШИН ПРИ ОБРОБЛЕННІ ЗАБРУДНЕНОЇ ВОВНИ

І. Шевченко, д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НААН України,
В. Лиходід, канд. техн. наук, **В. Полюсов**,
ННЦ «ІМЕСГ» НААН України

Наведено результати дослідження техніко-економічної ефективності застосування тріпальних машин при обробленні забрудненої вовни. Отримані результати свідчать про високу ефективність та перспективність застосування машини тріпальної МТ-001А-12 у складі існуючих ліній первинної обробки вовни при виконанні технологічного процесу сухого механічного очищення забрудненої овечої вовни.

Ключові слова: тріпальні машини, вовна, економічна ефективність.

Актуальність проблеми. Вузким місцем існуючих технологій первинної обробки вовни є низька якість виконання технологічного процесу сухого очищення забрудненої овечої вовни від механічних (січка, перестрига) та технологічних (рослини та органо-мінерали) забруднень. Цей чинник суттєво в подальшому впливає як на якість промивання вовни, так і на ефективність самих технологій первинної обробки вовни [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Над вирішенням технологічної задачі підвищення якості очищення забрудненої овечої вовни в останні роки працювали такі відомі вчені, як С.Ф.Костров (2000), Л.І. Захаров (2000), М.В. Горбачова (2000), Ю.Г. Логінов (2000), К.Є. Разумєєв (2003), М.К. Тимошенко (2004), М.В. Рогачов (2004), В.М. Туринський (2005), О.М. Дубінін (2007), А.І. Нестерева (2007), В.О. Сухарльов (2008) та інші дослідники. За результатами їх досліджень створені сучасні технічні засоби для ліній первинної обробки вовни, в основу яких покладено принцип сухого й вологого очищення забрудненої овечої вовни від механічних та технологічних забруднень. Але на сьогодні недостатньо дослідженим процесом у відомих лініях первинної обробки вовни є процес її сухого очищення.

Аналіз останніх наукових публікацій [2-4] щодо первинної обробки вовни вказує на необхідність проведення подальших досліджень в напрямку підвищення якості процесу сухого очищення вовни при скороченні затрат праці та енергії на його реалізацію.

Зокрема, вирішення цієї проблеми можливе за умови організації більш інтенсивної направленої ударної механічної дії на забруднену вовну в процесі її сухого очищення.

Щоб перевірити результати попередніх досліджень та достовірність розроблених математичних моделей ступеня сухого очищення забрудненої овечої вовни, є доцільним проведення досліджень техніко-економічної ефективності застосування існуючих тріпальних машин для її оброблення.

Мета досліджень – визначити техніко-економічну ефективність застосування відомих тріпальних машин для оброблення забрудненої овечої вовни.

Результати досліджень. Для реалізації процесу сухого механічного очищення забрудненої овечої вовни застосовують різноманітні технічні засоби, в основу яких покладено принцип ударної механічної дії на вовну шляхом її розпушування, тріпання та витрушування з неї забруднень.

На сьогодні найбільш характерними [5,6] є такі відомі технічні засоби, як розпушувально-очисна машина РО-400, Росія (рис. 1) та тріпальна машина 2БТМ-470, Україна (рис. 2).

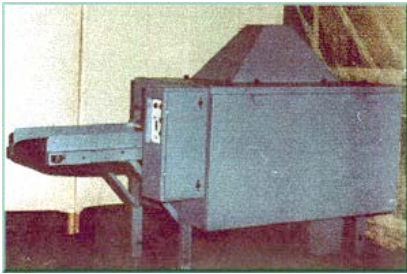


Рисунок 1 – Розпушувально-очисна машина РО-400



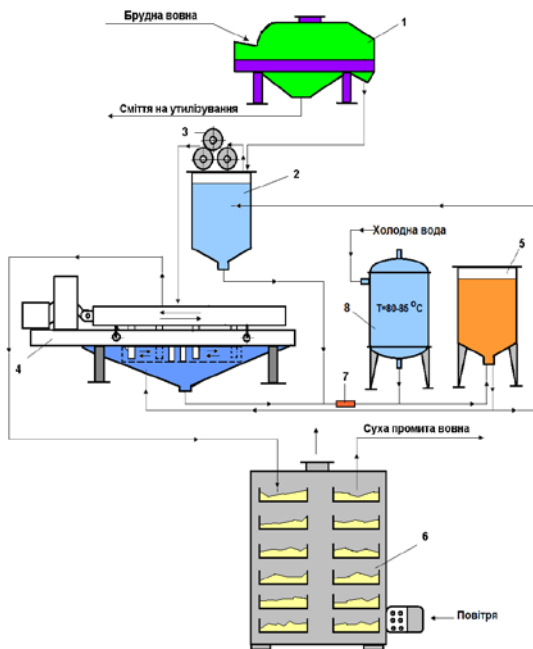
Рисунок 2 – Тріпальна машина 2БТМ-470

Але ці конструкції розпушувально-тріпальних машин на сьогодні забезпечують ступінь сухого очищення забрудненої овечої вовни лише в межах 38-40 %, що не відповідає нормам технологічних вимог (не менше 40 %). Тому в ІМТ НААН спільно з ТОВ «Прокс» розроблено новітню конструкцію та створено дослідний зразок машини тріпальної МТ-001А-12, яка позбавлена цих недоліків і має покращені технічні показники (рис. 3).



Рисунок 3 – Машина тріпальна МТ- 001А-12

Дослідження техніко-економічної ефективності використання дослідного зразка машини тріпальної МТ-001А-12 проведено в 2012 році в приватному підприємстві «Романцов І.М.» у складі технологічного модуля первинної обробки вовни ТМ ПОВ-8,0 (рис.4) за технологією ІМТ НААН.



1 – машина тріпальна МТ- 001А-12; 2 – блок замочування вовни; 3 – віджимний валковий пристрій ВВІТ-10; 4 – мийно-віджимна машина МВМ-0,24; 5 – блок приготування мийного розчину; 6 – камера сушильна КС-1; 7 – проточний фільтр Ф-3,0; 8 – водонагрівач САОС-800/90

Рисунок 4 – Технологічний модуль первинної обробки вовни ТМ ПОВ-8,0

За період досліджень здійснено сухе очищення 600 кг брудної овечої вовни, в тому числі тонкої – 400 кг, грубої – 200 кг (табл. 1).

Таблиця 1 – Характеристика вовни

	Назва	Вологість, %	Забрудненість, %		Вовняний жир, %	Вихід чистої вовни, %
			рослинні домішки	бруд		
1	Вовна тонка (вихідна)	15,67	4,82	12,16	12,56	84,73
2	Вовна груба (вихідна)	14,85	6,23	12,75	4,46	87,15
3	Вовна тонка (після тріпання)	14,15	2,23	8,93	12,48	85,85
4	Вовна груба (після тріпання)	13,28	2,64	8,31	3,38	86,72

Якісні показники роботи машини тріпальної МТ- 001А-12 оцінювали за рівнем ступеня сухого очищення забрудненої овечої вовни в процесі її сухого очищення. Кінетику зміни забрудненості вовни в процесі її сухого очищення шляхом тріпання представлено на рис. 5.

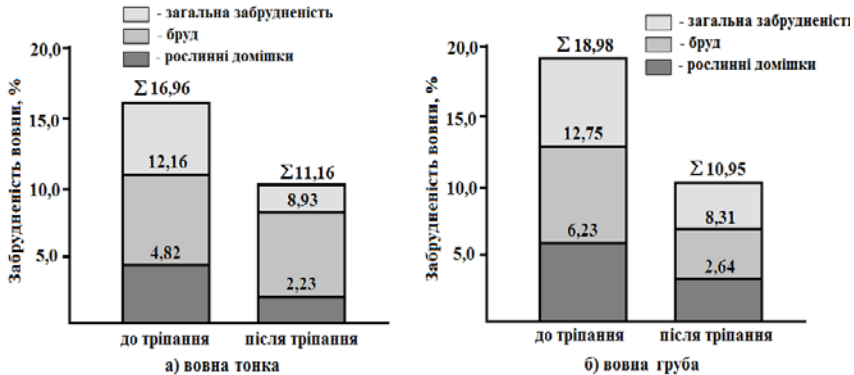


Рисунок 5 – Кінетика зміни забрудненості вовни в процесі її сухого очищення

За результатами досліджень визначено основні технічні дані та показники якості роботи машини тріпальної МТ- 001А-12 у порівнянні з аналогами (табл. 2).

Таблиця 2 – Технічна дані та показники якості роботи тріпальних машин

Показник	Значення показника		
	машини тріпальної МТ-001А-12	тріпальна машина 2БТМ -470	розпушувально-очисна машина РО-400
Продуктивність, кг/год	150-200	70-80	15-25
Потужність, кВт	2,2	1,4	1,1
Робоча ширина, мм	1025	470	500
Частота обертання, об/хв:			
- живильних валків	19,5	11	16
- першого барабана	450 ± 10	430	500
- другого барабана	500 ± 10	480	500
Габарити, мм:			
- довжина	1900	1450	1400
- ширина	1500	1050	1000
- висота	1150	1250	1200
Маса, кг	450	400	480
Питома матеріаломісткість, кг-год/кг	2,25-3,0	5,0-5,7	19,2-32,0
Питома енергоємність, кВт-год/кг	0,011-0,015	0,018-0,02	0,044-0,07
Ступінь очищення вовни, %:			
- тонка	41,86	38,96	38,79
- груба	42,16	39,65	38,96

Як бачимо з одержаних даних створений дослідний зразок машини тріпальної МТ-001А-12 має задовільні експлуатаційно-технологічні

показники, стійко виконує технологічний процес розпушування та тріпання забрудненої овечої вовни і забезпечує від 41,86 % до 42,16 % ступінь видалення бруду з неї, що задовольняє технологічним вимогам для такого типу тріпальних машин (не менше 40%).

В процесі експериментальних досліджень проводилась оцінка економічної ефективності застосування тріпальних машин (рис. 1-3) при обробленні забрудненої вовни. Розрахунок показників економічної ефективності застосування тріпальних машин виконано згідно з існуючими методиками [7,8]. Вихідні дані для розрахунку наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності застосування тріпальних машин

Показник	Значення показника		
	машина тріпальна МТ-001А-12	тріпальна машина 2БТМ -470	розпушувальн о-очисна машина РО-400
Річне завантаження, год	600	1500	4800
Річний обсяг виробництва, т	120	120	120
Вартість машини, грн.	33600	30500	34650
Строк служби машини, років	5	5	5
Обслуговуючий персонал, чол.	2	2	2
Річні витрати праці, люд.-год	1200	3000	9600
Річні витрати електроенергії, кВт-год	1320	2100	5280
Тарифна ставка оплати праці, грн/год	6,46	6,46	6,46
Ціна електроенергії, грн/кВт-год	0,864	0,864	0,864
Річні витрати на оплату праці, грн	7752	19380	62016
Річні витрати на електроенергію, грн	1140,48	1814,4	4561,92
Відрахування на амортизацію, %	16,6	16,6	16,6
Відрахування на капітальний ремонт і ТО, %	7,0	7,0	7,0
Річні витрати на відновлення обладнання, грн	5578	5063	5792
Річні витрати на капітальний ремонт і ТО, грн	2352	2135	2426

Показники економічної ефективності досліджуваних тріпальних машин наведено в табл. 4.

Як видно з табл. 4 річний економічний ефект від застосування новітньої конструкції тріпальної машини МТ-001А-012 при обробленні 120 т забрудненої овечої вовни і отримання товарної продукції у вигляді потріпаної вовни в порівнянні з аналогами становить 78524,4 грн. Термін окупності запропонованої тріпальної машини – 0,43 року.

Таблиця 4 – Показники економічної ефективності застосування
тріпальних машин

Показник	Значення показника		
	Машина тріпальна МТ-001А-12	Машина тріпальна 2БТМ -470	Розпушувально- очисна машина РО-400
Затрати праці, люд.-год/т	10,0	25,0	80,0
Прямі експлуатаційні витрати, грн/т в тому числі:	140,19	236,6	623,31
- оплата праці	64,6	161,5	516,8
- електроенергія	9,51	15,12	38,02
- амортизація	46,48	42,19	48,27
- капітальний ремонт і ТО	19,6	17,79	20,22
Приведені затрати, грн/т	5180,19	4811,6	5820,81
Річний економічний ефект від застосування тріпальних машин, грн	78524,4	-	-
Термін окупності, років	0,43	-	-
Собівартість обробітку 1 кг вовни, грн/кг	0,14	0,24	0,62

Висновки:

1. Запропонована конструкція машини тріпальної МТ-001А-12 забезпечує ступінь очищення забрудненої вовни в межах 41,86 – 42,16 %, що задовольняє технологічним вимогам для такого типу тріпальних машин (не менше 40%).
2. Річний економічний ефект від застосування машини тріпальної МТ-001А-12 при обробленні 120 т забрудненої овечої вовни становить 78524,4 грн.
3. Отримані результати досліджень свідчать про високу ефективність та перспективність застосування машини тріпальної МТ-001А-12 у складі ліній первинної обробки вовни.

Література

1. Тимошенко Н.К. Состояние и перспективы развития первичной обработки шерсти / Н.К. Тимошенко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 4. – С. 46-50.
2. Сухарльов В.О. Переробка овечої вовни у малих підприємствах / В.О. Сухарльов, В.В. Лиходід, І.М. Романцов // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. пр. – Вип. 16. – Ч. I. – Сільгоспнауки / М – во аграр. політики України, Харківська держ. зоовет. акад. – Харків: РВВ ХДЗВА, 2008. – С. 292-297.
3. Шевченко І.А. Дослідження техніко-економічної ефективності застосування механізованої технології первинного оброблення вовни в умовах сільськогосподарського підприємства / І.А. Шевченко, В.В. Лиходід // Зб. наук. праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого «Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України». – Вип. 15 (29). – Дослідницьке: УкрНДІПВТ, 2011. – С. 433-443.

4. Шевченко И.А. Механизированная технология первичной обработки шерсти / И.А. Шевченко, В.В. Лиходед, С.И. Павленко // Доклады Междунар. конф. «Инновационные технологии в производстве и переработке с.-х. продукции». – Ч. 2. – Минск: БГАТУ, 2011. – С. 43-46.

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

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

7. Методика определения экономической эффективности новых и модернизированных с.-х. машин, изобретений и рационализаторских предложений // НПО ВИСХОМ. – М., 1985. – 59 с.

8. ДСТУ 4397:2005. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 15 с.

Аннотация

Приведены результаты исследования технико-экономической эффективности применения трепальных машин при обработке загрязненной шерсти. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности и перспективности применения созданной машины трепальной ТМ-001А-12 в составе существующих линий первичной обработки шерсти при выполнении технологического процесса сухой механической очистки загрязненной овечьей шерсти.

Summary

The results of the study of technical and economic efficiency of beating willow when processing polluted wool are produced. The results indicate high efficiency and expediency of applications of developed ТМ- 001 А-12 beating willow as part of the existing lines of primary wool processing using dry mechanical cleaning of polluted fleece.