

УДК 631.312

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ПРОЦЕС ВІДЖИМАННЯ ВОВНИ

*Петенко О.Ю. -магістр гр.- МА-221*

*ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»*

*Махмудов І.І. – науковий керівник, канд. техн. наук*

*ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»*

Основною традиційною продукцією вівчарства є вовна. Але через низькі закупівельні ціни на неї затрати на стриження овець не окуповуються реалізацією одержаної продукції. Крім того, у зв'язку з неконкурентоспроможністю існуючих фабрик первинної обробки вовни та існуючими організаційними, транспортними й фінансовими труднощами, пов'язаними з підготовкою, зберіганням і реалізацією вовни, отримана продукція залишається в господарствах, а її реалізація в натуральному вигляді є збитковою. При такій ситуації виникла потреба в створенні альтернативних варіантів первинної обробки вовни та її подальшої переробки у товарну продукцію (топс, повсть і вовняні вироби) безпосередньо в умовах сільськогосподарських підприємств. Це стимулюватиме їх за рахунок підвищення реалізаційних цін на кінцеву товарну продукцію.

Відомі технології первинної обробки вовни містять такий важливий, але занадто затратний технологічний процес, як промивання вовни, від якості виконання якого в значній мірі залежить ефективність і самих технологій. Загальним недоліком цього процесу є низька якість промивання вовни через надмірний залишок відпрацьованого миючого розчину в ній після промивання та значні витрати води, миючих засобів і затрат енергії на реалізацію процесу промивання вовни. Для усунення зазначеного недоліку виникла потреба в розробленні новітніх і вдосконаленні існуючих конструкцій технічних засобів для віджимання вовни після вологої обробки.

Існуючі в даний час конструкції віджимних пристроїв в не повній мірі відповідають вимогам до свого функціонального призначення, а саме: або не забезпечують необхідний ступінь віджимання вологонасиченої вовни у процесі її вологої обробки, або переущільнюють вовну в процесі її віджимання, що негативно позначається на подальшій її обробці. Особливо це стосується процесу віджимання вологонасиченої грубої вовни.

Всеукраїнська науково-практична конференція  
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в  
аграрному секторі в період воєнного часу»

Тому дослідження, спрямовані на пошук шляхів підвищення ефективності віджимання вологонасиченої вовни в процесі її вологої обробки на основі потенційно перспективних валкових пристроїв, мають народногосподарське значення і є актуальними.

Одним із перспективних напрямів первинної обробки вовни, як зазначає М.К. Тимошенко (2007), є спосіб промивання вовни і отримання екологічно чистої вовни та ланоліну, очищення стічних вод і повне знешкодження та знезараження осаду [17].

Цей спосіб очищення вовни покладено в основу базових технологій первинної обробки вовни (рис. 1.1), які реалізуються Харківською та Чернігівською фабриками первинної обробки вовни (ПОВ). Після первинної обробки вовна направляється на подальшу переробку в конкретні вовняні вироби – топс, стрічка, пряжа тощо.

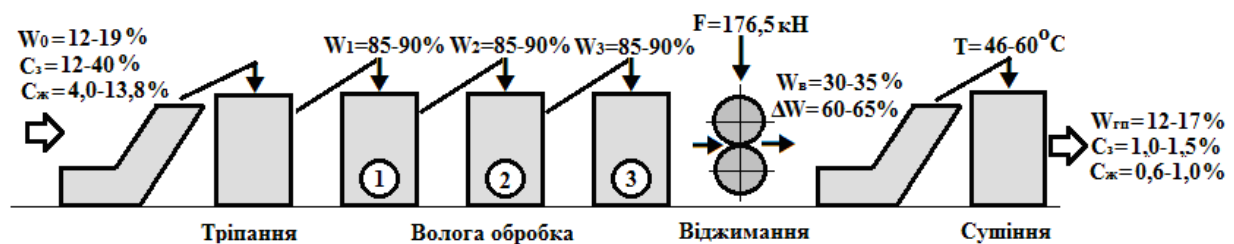


Рисунок 1.1 – Базова технологія первинної обробки вовни

Для реалізації базових технологій первинної обробки вовни та переробки її у вовняні вироби випускалися відповідні серійні машини і обладнання, яке представляло собою крупногабаритні технічні засоби і технологічні лінії. Такими були вимоги соціалістичного великотоварного промислового виробництва.

#### **Обґрунтування технологічної схеми віджимного валкового пристрою**

На основі проведеного аналізу літературних джерел, попередніх наукових досліджень та існуючих конструкцій віджимних валкових пристроїв можна стверджувати, що досягнення оптимальних показників продуктивності, якості й ефективності роботи віджимного валкового пристрою можливо за таких умов:

- застосування способу потокового поетапного віджимання вологонасиченої вовни після вологої обробки, що забезпечить найякісніше виконання процесу віджимання вовни;
- здійснення процесу віджимання вологонасиченої вовни у горизонтальному потоці багатовалковими модулями, що дозволить розділити процес віджимання вовни за ступенями;

Всеукраїнська науково-практична конференція  
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в  
аграрному секторі в період воєнного часу»

- підвищення ступеня віджимання вологонасиченої вовни шляхом використання двоступінчастого процесу віджимання з розподілом його на операції попереднього (часткового) та остаточного віджимання вовни;
- інтенсифікація процесу віджимання вологонасиченої вовни за рахунок зміни поздовжнього профілю робочих поверхонь віджимних валків.

**Експериментальна установка з двовалковим робочим органом**

Для дослідження процесу віджимання вологонасиченої вовни при незначних зусиллях стискання виготовлено експериментальний зразок віджимного пристрою ВП-8,0 та створено експериментальну установку з двовалковим робочим органом (рис. 1).



Рисунок 1 – Експериментальна установка з двовалковим робочим органом

Віджимний пристрій ВП-8,0 складається із рами 1, на якій встановлено завантажувальний 2 та вивантажувальний 5 лотки, двовалковий робочий орган у вигляді ведучого 3 та веденого 4 віджимних валків з натискним механізмом 6 і електроприводом 7.

Процес віджимання вологонасиченої вовни здійснюється у такий спосіб. Вологонасичена вовна після замочування або миття подається на завантажувальний лоток 2 й тонким шаром направляється до віджимних валків 3 і 4, що обертаються назустріч один одному з певною частотою обертання. При контакті з віджимними валками 3 і 4 вона підхоплюється ними, ущільнюється та в зоні їхнього контакту стискається з певним заданим зусиллям. При цьому з вологонасиченої вовни видаляється певна частина залишку відпрацьованого миючого розчину, яка самопливом по бічній поверхні ведучого валка 3 стікає в спеціальну ємкість. Віджата вовна надходить на вивантажувальний лоток 6 і подається на подальшу обробку.

Всеукраїнська науково-практична конференція  
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в  
аграрному секторі в період воєнного часу»

**Результати дослідження процесу віджимання вологонасиченої вовни  
двовалковим робочим органом**

Характеристика досліджуваного матеріалу представлена в табл.1.

Таблиця 1 – Характеристика досліджуваного матеріалу

№ зп	Назва	Вологість, %	Забрудненість, %		Вовновий жир, %	Вихід чистої вовни, %
			рослинні відходи	бруд		
1	Вовна тонка (вихідна)	14,26	4,28	11,86	12,56	85,74
2	Вовна тонка (вологонасичена)	85,42	3,33	2,60	6,50	14,38

Результати попередніх досліджень процесу віджимання вологонасиченої тонкої вовни двовалковим робочим органом представлено в табл. 4.2.

Таблиця 2 – Результати попередніх досліджень процесу віджимання вологонасиченої тонкої вовни двовалковим робочим органом

№ досл іду	Повторності значень			Середнє значення $\bar{w}$
	$W_1$	$W_2$	$W_3$	
1	0,586	0,582	0,586	0,5787
2	0,576	0,594	0,559	0,5763
3	0,591	0,581	0,562	0,5780
4	0,568	0,579	0,564	0,5737
5	0,594	0,575	0,586	0,5850
6	0,574	0,578	0,572	0,5747
7	0,572	0,576	0,582	0,5767
8	0,585	0,588	0,594	0,5890
9	0,568	0,586	0,592	0,5820
10	0,582	0,588	0,593	0,5877
11	0,578	0,589	0,595	0,5873
12	0,579	0,586	0,584	0,5830
13	0,583	0,588	0,586	0,5853
14	0,584	0,587	0,598	0,5897

Всеукраїнська науково-практична конференція  
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в  
аграрному секторі в період воєнного часу»

Економічна ефективність застосування віджимного валкового пристрою

Показник	Варіант	
	базовий	проектований
1. Капітальні вкладення, грн.	25000,00	28000,00
2. Річний обсяг роботи, кг	7985,5	7985,5
3. Річні експлуатаційні витрати, грн.	36462,61	31530,35
в т.ч.: витрати на електроенергію	452,76	402,53
витрати на ТО та ремонт	3500	3920
амортизаційні відрахування	3750	4200
заробітна платня	28759,85	23007,82
4. Ступінь зниження експлуатаційних витрат, %.	–	13,52
5. Річний економічний ефект, грн.	–	4932,26
6. Строк окупності капітальних вкладень, років	–	0,61

### ВИСНОВКИ

В цілому за результатами роботи отримано наступне:

1. У теперішній час не існує технічних засобів, які могли б забезпечити високу ефективність процесу віджимання грубої вологонасиченої вовни у щадному режимі, без переущільнення в процесі стискання. Із відомих конструкцій віджимних пристроїв, здатних забезпечити високу ефективність процесу віджимання вологонасиченої грубої вовни, найбільш перспективними є валкові пристрої, в яких вдало застосовано комплексну динамічну дію робочого органу на віджиманий матеріал.

2. Розроблено математичну модель процесу взаємодії віджимних валків з вологонасиченою вовною, яка зв'язала товщину шару вологонасиченої вовни з параметрами процесу її віджимання. Для товщини шару вологонасиченої вовни  $2h = 5-20$  мм мінімальна сила стискання віджимних валків, якої ще достатньо для результативного віджимання вологонасиченої вовни зі щадною дією на неї, становить  $F_{min} = 286-573$  Н, а максимальна частота обертання віджимних валків, при якій видалювана рідина встигає пройти крізь шар стисненої вологонасиченої вовни, знаходиться в діапазоні  $n_{max} = 14-112$  об/хв.

3. Виходячи з умов інтенсифікації процесу віджимання вологої вовни обґрунтовано геометричні параметри поздовжнього профілю віджимної пари

Всеукраїнська науково-практична конференція  
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в  
аграрному секторі в період воєнного часу»

валків: кут гребеня  $\alpha = 63^\circ$ , крок гребенів  $p_2 = 20$  мм. Відносне розтягання шару вовни  $\varepsilon_2$  і збільшення тиску  $N/F_2$  характеризують інтенсивність процесу віджимання вовни. З умови незаклинювання вовни визначено кут гребеня  $\alpha = 63^\circ$ , якому відповідають відносне розтягання шару вовни і збільшення тиску  $\varepsilon = N/F = 2,20$ . З умови нерозривності шару віджиманої вовни визначено крок гребенів  $p_2 = 20$  мм, що відповідає рівномірності дії валків на шар віджиманої вовни  $\eta = 0,8$ .

4. За результатами експериментальних досліджень процесу віджимання вологонасиченої грубої вовни після вологої обробки віджимним валковим пристроєм ВВП-10 при різних заданих рівнях варіювання факторів, що впливають на показники якості його роботи:

– отримано математичну модель другого порядку, яка адекватно описує процес віджимання вологонасиченої грубої вовни після вологої обробки, та проведено її аналіз;

– визначено оптимальні значення конструктивно-технологічних параметрів віджимного валкового пристрою ВВП-10: товщина шару вологонасиченої грубої вовни між віджимними валками – 5 мм, частота їх обертання – 16,22 об/хв, зусилля стискання віджимних валків – 0,6 кН;

– з'ясовано, що віджимний валковий пристрій ВВП-10 стало виконує технологічний процес і забезпечує ступінь віджимання вологонасиченої вовни після вологої обробки до 45%, що відповідає вимогам до такого типу віджимних пристроїв (не менше 40%).

5. Базуючись на нормативній документації і згідно вимог охорони праці нами проведено обстеження розробленого віджимного валкового пристрою, встановлена дію небезпечних факторів на ньому і оператора. Для розробленого віджимного валкового пристрою складено карту безпеки праці.

6. Встановлено, що застосування на вівцеферми із поголів'ям 1000 голів романовської породи овець експериментального віджимного валкового пристрою ВВП-10 в порівнянні з базовим обладнанням ВВП-8,0 має переваги за експлуатаційними витратами. Строк окупності при впровадженні складе 0,61 роки, а річний економічний ефект за нашими розрахунками становить 4932,26 грн.

Всеукраїнська науково-практична конференція  
«Шляхи вирішення проблем механізації, енергоефективності та логістики в  
аграрному секторі в період воєнного часу»

**Список використаних джерел:**

1. Ванькевич В.В. Нова ресурсозберігаюча технологія первинної обробки вовни [Електронний ресурс]: Міністерство аграрної політики України / В.В. Ванькевич, О.Д. Горлова, В.С. Пличко, Ю.Ф. Свергун, В.М. Туринський, О.Д.Черепов// Урядовий портал. – 2005. – Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua/page>
2. Розробити ресурсоощадні технології скорочення втрат продукції вівчарства в процесах її виробництва і переробки: Звіт про НДР (заключний)/ Ін-т тв-ва «Асканія-Нова» НААН; № ДР 0106U005674; Інв. № 0211U006045. – Асканія-Нова, 2010. – С. 130-145.
3. 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.
4. С.П. Сокол, Б.Г. Харченко. Методичні рекомендації до виконання і оформлення дипломних проектів ОКР «Бакалавр» за напрямом підготовки 6.100102 і дипломних робіт ОКР «Магістр» за спеціальністю 8.10010203 «Механізація сільського господарства». – Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2015. – 44 с.
5. Padis S. Metodologia I metody nauk empirycznych. – Warszawa: PWN, 1985. – 220 s.

© Петенко О.Ю., Махмудов І.І. 2023

УДК 631.363

**ВИБІР ЗАСОБІВ ДЛЯ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ**

**Ребенко В.І.** - к.т.н., доцент

*(Національний університет біоресурсів і природокористування України)*

Стрижка овець не тільки дозволяє продавати або переробляти руно, але й має важливе значення для хорошого догляду та збереження здоров'я вашої