

УДК 677.11: 338.4:006.015.8

ОЦІНКА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ У ВИРОБНИЦТВІ ЛЛЯНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Березовський Ю.В., к.т.н.

Херсонський національний технічний університет

Тел. 8 (0552) 51-71-72

Анотація – у статті розглянуто питання виробництва, пошуку шляхів підвищення об'ємів виробництва і якості лляних виробів. Визначено риси існуючої на сьогоднішній день структурної виробничої схеми виробництва лляних виробів в Україні з метою вироблення адекватних сценаріїв її подальшого розвитку.

Ключові слова – льон, волокно, властивості, очищення, виробництво, якість.

Постановка проблеми. Нині льонарство, первинна переробка льону знаходиться, на думку більшості дослідників, у стані економічної стагнації. Раніше дана галузь, яка забезпечувала високі прибутки, вирішувала соціально-економічні проблеми сільської місцевості, тепер натомість потребує значної допомоги, реформування, інвестування у свою інфраструктуру, технології та обладнання [1].

Кризова ситуація на підприємствах, що займалися переробкою льоноволокна, викликала скруту текстильної промисловості, яка переробляла лляне волокно. Як наслідок, порівняно з початком 90-х років обсяги виробництва лляних тканин становили лише 6 % від обсягів 1990 р. На одного жителя України в останнє десятиліття вироблялося лише 1,5 м² тканин, тоді як у 1990 р. випускалося 24 м².

Загалом виробництво продукції зазначеними підприємствами скоротилося у 7-10 разів, частка в структурі промислової продукції зменшилася із 10 до 1,1 %.

Ретроспективний аналіз підтверджує, що останній етап стрімкого розвитку льонарства в Україні відбувся лише у 50-60-х роках ХХ століття. У 1965 році під посіви льону-довгунця було відведено 1476 тис. га. У тому ж році отримано найвищий урожай за всі воєнні і післявоєнні роки – 3,3 ц/га. Значно підвищилась і якість продукції [2].

При цьому наприкінці 50-х років ХХ століття до наукової роботи з льоном-довгунцем залучено вчених Українського науково-дослідного інституту землеробства (м. Київ). Із 1974 року було розпочато дослідну роботу з льоном-довгунцем в Інституті луб'яних культур УААН (м. Глухів).

У 2000-х роках льонарство, здебільшого, сконцентрувалося у країнах Євразії (табл. 1). Лідерами серед них є Китай – 130000 га, Росія – 95450 га, Франція – 81508 га, Білорусь – 78500 га, Україна посідає п'яте місце – 25530 га. До того ж, у зазначених країнах спостерігається тенденція збільшення об'ємів виробництва льону [2].

Таблиця 1 – Площі посівів льону в світі (га)

| Роки \ Країни | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|-------------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|--------|----------------|----------------|
| Австрія | 635 | 350 | 450 | 132 | 171 | 142 | 109 | 134 |
| Білорусь | 80000 | 70000 | 81800 | 70000 | 67900 | 70900 | 7900 | 78500 |
| Бельгія | 11211 | 12176 | 13355 | 16900 | 15567 | 19250 | 19823 | 18760 |
| Болгарія | 58 | 58 | 300 | 210 | 470 | 150 | 70 | - |
| Китай | 101000 | 101000 | 100000 | 100000 | 80000 | 133000 | 130000 | 130000 |
| Чеська республіка | 4117 | 6348 | 6302** 2240* | 7095 | 5885 | 6003 | 5500 | 4318 |
| Єгипет | 14000 | 3248 | 3994 | 7649 | 8936 | 13010 | 17138 | 5847 |
| Франція | 43708 | 49129 | 55629 | 67970 | 68416 | 76439 | 80081 | 81508 |
| Німеччина | 416 | 570 | 402 | 200 | 200 | 224 | 180 | 38 |
| Латвія | 2200 | 2000 | 300** 1600* | - | - | - | 1654 | 1654 |
| Литва | 6500 | 8600 | 8600 | 9600 | 9346 | 10000 | 5494 | 4300 |
| Нідерланди | 3306 | 3570 | 4016 | 4415 | 4000 | 4615 | 4517 | 4691 |
| Польща | 2548 | 1223 | 5093 | 4520 | 5100 | 6000 | 5745* 600** | 6000* 823** |
| Росія | 107340 | 104050 | 107610 | 127361 | 110820 | 118060 | 112300 | 95450 |
| Іспанія | 87727 | 122400 | 13595 | 342 | 60 | 2 | - | - |
| Україна | 31200 | 21900 | 19300 | 28280 | 28200 | 32480 | 38220 | 25530 |
| Великобританія | 16700 | 14000 | 11816 | 4430 | 156 | 175 | 1820 | - |
| Інші країни | 2800 | 6981 | 6792 | 806 | 562 | 134 | 177 | 91 |
| Усього | 515467 | 527603 | 436232 | 449999 | 405789 | 490584 | 501828 | 456730 |

Примітка: * – льон-довгунець; ** – льон олійний.

Деякі країни (Данія, Іспанія та інші) значно зменшують площі вирощування льону або взагалі відмовляються від його виробництва, що негативно впливає на світові показники.

Таким чином, видно, що за допомогою застосування і розвитку української сільськогосподарської науки у вигляді відділів і лабораторій льону: Інститут сільського господарства Полісся, Інститут землеробства і тваринництва Західного регіону, Інститут землеробства, Інститут луб'яних культур Української академії аграрних наук та інвестування у льонарську галузь можливо було отримати добрі результати.

Актуальність пошуку і впровадження у виробництво передових технологій, сучасних форм впровадження інноваційних розробок, новітніх способів виробництва лляної продукції на сучасному етапі розвитку народного господарства України обумовлена переходом економіки на ринкові відносини, високою енергоємністю, низькою ефективністю, моральним та фізичним зносом устаткування, великими витратами на виробництво.

Аналіз останніх досліджень. Актуальність пошуку і впровадження у виробництво передових технологій, новітніх способів переробки лляної сировини на сучасному етапі розвитку народного господарства України обумовлена переходом економіки на ринкові відносини, високою енергоємністю і низькою ефективністю та моральним зносом устаткування, великими витратами при виробництві лляної продукції.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Поданий матеріал надає варіанти можливого використання технічних рішень у виробництві лляної продукції на новому технологічному і технічному рівні, вказуються позитивні сторони їх роботи у виробничих умовах.

Метою роботи являється пошук універсальних методів одержання волокнистого матеріалу з позицій застосування передових інноваційних технологій переробки, нових технічних рішень та оригінальних прийомів обробки новими пристроями з урахуванням анатомічних і фізико-механічних властивостей стебел.

Основна частина. Оскільки льон – целюлозна сировина, що відновлюється щороку, зростання виробництва льонопродукції є потенційним резервом валютних надходжень і тому має суттєвий позитивний вплив на добробут держави. Парадоксальність сучасного стану вітчизняного льонарства полягає у тому, що коли у всіх європейських країнах спостерігається нарощування темпів льоновиробництва, в Україні, навпаки, відбувається скорочення посівних площ під льон, зниження об'ємів виробництва і якості льонопродукції. Це зумовлено порушенням технології вирощування льону, зменшенням інвестування лляної галузі, незабезпеченістю господарств необхідною технікою і технологією, великими втратами врожаю у процесі збирання та первинної обробки [3].

На європейському ринку потреба в льоноволокні становить 120 тис. т на рік та має тенденцію до зростання. У тих самих обсягах оцінюється попит американського ринку. На сьогодні потреба у лляному волокні задовольняється на 70-80 %.

Нині льоносіючі країни збільшують посіви та обсяги виробництва льону. Так, Китай за останні роки збільшив обсяги виробництва льону майже в 1,5 рази. Країни Західної Європи протягом кількох років збирають високі врожаї. Збільшенню виробництва льону в цих країнах сприяє виділення постійних субсидій Євросоюзу та інших організацій. Сума субсидій у льоносіючих країнах ЄС становить 1000 дол. на 1 га посівів [4].

Структура асортименту лляних тканин на вітчизняному та зарубіжному ринках різко відрізняється. Так, у країнах Західної Європи 65 % від усього обсягу виробництва лляної продукції складають тканини для одягу, у той час як на вітчизняному ринку їх частка становить близько 7%, а 64% виготовленої в Україні льонопродукції – це технічні й тарні тканини. Надалі передбачається зміна асортименту лляних тканин у напрямку збільшення питомої ваги тканин побутового призначення, а саме збільшення випуску лляних тканин для одягу до 20 %.

На сьогодні перед текстильною промисловістю поставлено завдання не лише максимально використовувати лляну сировину, а й задіяти всі можливі змішані потужності, що простоюють.

Вирішити комплекс накопичених теоретичних і практичних проблем лляної галузі, надати обґрунтовані пропозиції для забезпечення конкурентних переваг українських товарів на ринках, підвищити частку високотехнологічної, наукоємної продукції та економічне зростання текстильних підприємств може галузева наука [5]. Для цього необхідно створити умови для підвищення зацікавленості підприємств у активізації освоєння інновацій і результатів наукових розробок, що здійснюються для розвитку лляного комплексу України, а також вирішити проблему фінансування.

Сучасний кризовий стан льонарства та заводів первинної переробки льону зумовлений цілою низкою і соціально-економічних чинників, які призводять до падіння рентабельності та збитковості багатьох підприємств галузі. Аналізуючи причини економічних та соціальних труднощів льонопереробних підприємств, слід зазначити, що проблеми полягають, на думку І. Слюєнко, у відсутності можливості адаптації та пристосування до нових умов, жорсткої конкуренції. Економічна ситуація у галузі змушує виробників продукції з льону-довгунця спрямовувати всі кошти на розв'язання сьогочасних проблем. Для поліпшення ситуації, що склалася у галузі,

необхідним є впровадження інтеграційних процесів, при цьому приділивши особливу увагу підвищенню ефективності промислового виробництва продукції з льону і збереженню існуючого потенціалу та розвитку [6].

Проте, незважаючи на окреслені проблеми, у галузі залишається безліч нерозв'язаних питань: невігідність вирощування льону і через це незначна площа посівів льону-довгунця та практично повна відсутність посівів льону-кудряшу: труднощі щодо гарантування отримання сировини для льонопереробних підприємств; незначна кількість вітчизняного високопродуктивного районованого насіння за високої вартості імпортного; невисока врожайність соломи; низька якість сировини дають змогу одержувати незначну кількість тіпаного льону; застаріле устаткування на льонопереробних підприємствах; відсутність національних технологій з подальшої глибокої переробки льоносировини; недостатній обсяг інвестицій як в аграрному, так і в промисловому секторі льонівиробництва; малоефективні технології управління; відсутність цілісної моделі стратегічного розвитку підприємств галузі [7].

Вирішення проблеми стабілізації і відродження льонопереробної галузі України та її подальший інтеграційний розвиток за умов ринкових відносин можливий, якщо економічна політика з переозброєння галузі враховуватиме низку найважливіших чинників, а саме: силу и активність конкурентної боротьби на ринку льоновмісних товарів, потенціал маркетингу, ефективність інноваційних ресурсозберігаючих технологій і, головне, впровадження новітнього високопродуктивного устаткування з високим рівнем автоматизації та механізації виробничих процесів [1].

Під час переробки луб'яних культур одержують різні види продукції, з яких найціннішою є волокниста продукція через свої прядивні властивості. Тому основною задачею первинної переробки є одержання якомога більшої кількості волокна та високої якості.

Результати експериментальних, теоретичних досліджень фізико-механічних властивостей луб'яної сировини і технологічних властивостей волокон лубоволокнистих культур показують, що механічна технологія переробки луб'яної сировини має однакові технологічні прийоми переробки – м'яття, тіпання, трясіння, але з різними особливостями конструктивного виконання технологічного обладнання, що обов'язково необхідно враховувати при розробці способу одержання волокна з лубоволокнистих культур з урахуванням особливостей морфологічної і анатомічної будови стебел лубоволокнистих культур.

У результаті переробки льону отримують волокно – довге та коротке. Зазвичай раніше визнавалося довге волокно більш цінним, з

часом таке ставлення дещо змінилося, хоча коротке волокно, що виробляється на сучасних льонозаводах, є супутнім продуктом, тому на першому місці все ще стоїть довге волокно. У зв'язку з цим процеси збирання льону та приготування лляної трести потребують спеціальний комплекс машин, які мають свою специфіку, яка спрямована на максимальне збереження паралельності стебел і їх мінімальну розтягнутість за комлем. Звідсіля невисока продуктивність збиральної техніки, великі втрати пального, енергоємність і, як наслідок, висока собівартість продукції.

Але у вторинної та поглибленої переробки лляного волокна, його використання істотно змінилося. Зараз коротке лляне волокно знаходить широке використання у текстильній промисловості у суміші з іншими натуральними і хімічними волокнами для виробництва текстильних виробів, сучасних композитних матеріалів, для котоніну, утеплювачів та в інших цілях. Все це викликає зміни в технологіях збирання та одержання волокна, які спрямовані, перш за все, на ресурсозбереження.

Для виробництва волокна відома безліч різних способів і пристроїв. Агрегати складаються з великої кількості машин і механізмів. По цьому стабільність протікання технологічного процесу визначається надійністю роботи складових частин.

Відомий вузол очищення сирцю з лляної трести м'яльно-тіпального агрегату, що містить 13 пар рифлених м'яльних валків гладких, планчастих, гострогранних, круторифлених прямолінійного та винтового профілів, одні з яких мають малий радіус контуру профілю і відносно малу висоту рифлів порівняно з їх шагом, а інші мають малий радіус закруглення кромки рифлів і відносно велику висоту рифлів порівняно з їх шагом, знаходяться попарно в зачепленні і виконують функцію плющення і руйнування деревини стебел льону, призначені для м'яття і транспортування сировини до тіпальної машини на наступну технологічну операцію для остаточного очищення від деревних залишків [8].

Однак конструктивне виконання такого м'яльного вузла не забезпечує достатнього ефекту очищення сировини з причини низької відокремлюваності костри від волокна у м'яльних валках та негативно впливає на вихід волокна, що знижує ефективність роботи усього м'яльно-тіпального агрегату.

В основу вирішення поставленого завдання була покладена задача створення вузла для очищення сирцю з лляної трести, конструктивні особливості якого забезпечили б можливість підвищення ефективності роботи м'яльно-тіпального агрегату.

У результаті експериментальних і теоретичних досліджень було представлено новий тип м'яльного вузла очищення сирцю з лляної

трести м'яльно-тіпального агрегату, що вміщує м'яльні гладкі, планчасті, гострогранні та круторифлені валки прямолінійного та гвинтового профілів, які змонтовані з можливістю обертання на станині м'яльної машини, містить після пари м'яльних гладких валків перед парою рифлених м'яльних валків крутого рифлення заданого профілю, щонайменше, пару рифлених м'яльних валків пологого рифлення з більшим радіусом закруглення кромки рифлів по відношенню до радіуса закруглення кромки рифлів рифлених м'яльних валків крутого рифлення із забезпеченням рівномірного зазору між профілями кромки рифлів та впадин пари рифлених м'яльних валків пологого рифлення (рис. 1).

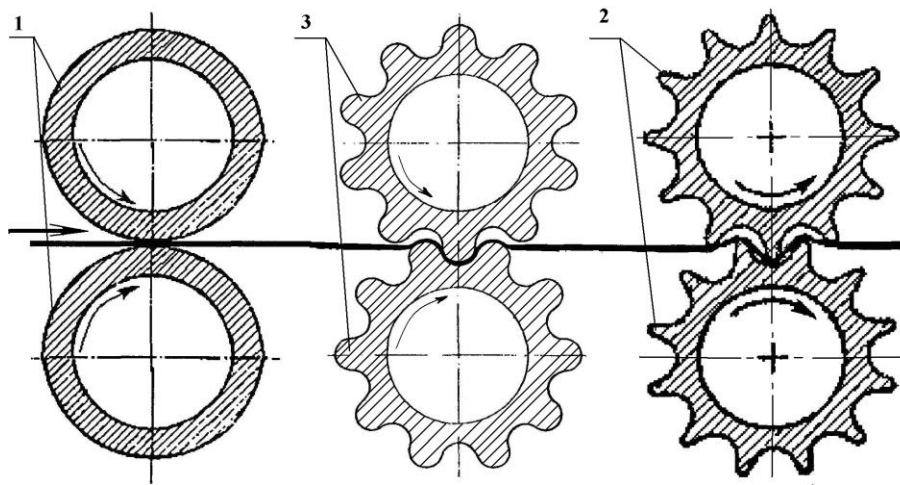


Рис. 1. Вузол очищення сирцю з лляної трести м'яльно-тіпального агрегату.

Суттєвою відмінністю запропонованого вузла є те, що до складу вузла очищення сирцю з лляної трести м'яльно-тіпального агрегату введено пару рифлених м'яльних валків пологого рифлення з більшим радіусом закруглення кромки рифлів по відношенню до радіуса закруглення кромки рифлів рифлених м'яльних валків крутого рифлення із забезпеченням рівномірного зазору між профілями кромки рифлів та впадин пари рифлених м'яльних валків пологого рифлення. Це дозволяє забезпечити передачу необхідного навантаження на матеріал через більшу площу контакту у порівнянні з гладкими валками, що створює умови для виникнення великої кількості осередків руйнування деревної частини стебел, що полегшує процеси згинання-зламування та відокремлення волокна від деревини за рахунок виникнення зламу на довжині менше критичної у наступних парах валків крутого рифлення заданого профілю, що підвищує ефективність очищення.

На кресленні (рис. 1) показано вузол очищення сирцю з лляної трести м'яльно-тіпального агрегату, що складається з пари м'яльних гладких валків 1, пари рифлених м'яльних валків крутого рифлення 2, які характеризуються малим радіусом закруглення кромки рифлів і відносно великою висотою рифлів порівняно з їх шагом та розміщеної між ними пари рифлених м'яльних валків пологого рифлення 3 з більшим радіусом закруглення кромки рифлів по відношенню до радіуса закруглення кромки рифлів рифлених м'яльних валків крутого рифлення 2 із забезпеченням рівномірного зазору між профілями кромки рифлів та впадин пари рифлених м'яльних валків пологого рифлення 3.

За схемою побудови пристрою шар стебел лляної трести, підготовлений у шароформуєчій машині, подають у м'яльну частину м'яльно-тіпального агрегату, де його піддають плющенню у м'яльних гладких валках 1 і подають у пару рифлених м'яльних валків пологого рифлення 3. Рифлі верхнього рифленого м'яльного валка пологого рифлення 3 вдавлюють стебла лляної трести між рифлями нижнього рифленого м'яльного валка пологого рифлення 3, створюючи об'ємне навантаження у замкненому просторі. При цьому луб'яні волокна завдяки своїй природній гнучкості легко огинають контури рифлів рифлених м'яльних валків пологого рифлення 3 і залишаються цілісними на всій довжині стебел. Деревна частина стебел є жорсткою і крихкою, що зумовлює виникнення великої кількості осередків руйнування деревної частини стебел та полегшує процеси згинання-зламування та відокремлення волокна від деревини за рахунок виникнення зламу на довжині менше критичної у наступних парах рифлених м'яльних валків крутого рифлення заданого профілю 2.

Глибина заходження рифлів рифлених м'яльних валків пологого рифлення 3 регулюється так, щоб створювалося необхідне навантаження на сирець без зміни швидкості його просування. Після рифлених м'яльних валків 3 шар сирцю прямує вперед до наступної пари рифлених м'яльних валків крутого рифлення 2 з постійною швидкістю.

Форма рифлів пари рифлених м'яльних валків крутого рифлення 2 характеризується малим радіусом закруглення кромки рифлів і відносно великою висотою рифлів порівняно з їх шагом. Така пара рифлених м'яльних валків крутого рифлення 2 виконує технологічні операції згинання-зламування, ковзного згину та відокремлення волокна від деревини, при цьому обробці піддається вже пром'ятий сирець з послабленим зв'язком костри і волокна. Залежно від типу і фізико-механічних показників якості сировини у складі м'яльно-тіпального агрегату може бути встановлено одна або декілька пар наведених валків для ефективного очищення сирцю з лляної трести.

Висновки. Ураховуючи вищезазначене, можна із впевненістю стверджувати, що обов'язковими умовами для вирішення проблем розвитку вітчизняної лляної галузі в першу чергу є вирішення проблем використання передової техніки і технологій переробки, застосування нових технічних рішень та оригінальних прийомів обробки новими пристроями з урахуванням анатомічних і фізико-механічних властивостей стебел лубоволокнистих культур.

Перспективним напрямком у цьому плані є застосування запропонованих вузлів очищення сирцю з лляної трести, що через ефективність очищення сирцю обумовлюють можливість його широкого промислового використання.

Література:

1. *Карпець І.П.* Виробництво льоноволокна та його використання / І.П. Карпець, А.Ф. Скорченко, Л.А. Чурсіна та ін. – К.: Нора-Прінт, 2002. – 128с.

2. *Дудукова С.В.* Льон-довгунець: потенційні можливості та сфера застосування / С.В. Дудукова, І.В. Овсянко, Ю.В. Мохер // Наукові дослідження у льонарстві та коноплярстві України: матеріали наук.-техн. конф. молодих вчених (Глухів, 2-3 листопада 2005 р.) / Інститут луб'яних культур УААН. – Суми: ВВП «Мрія-1» ТОВ. – 2006. – С. 105-115.

3. *Голобородько П.А.* Льонарство та коноплярство: проблеми і перспективи / П.А. Голобородько, В.П. Ситник, В.Г. Баранник // Селекція, технологія виробництва та первинної переробки льону і конопель. – Глухів: Інститут луб'яних культур УААН, 2000. – С. 3-15.

4. *Кузьміна Т.О.* Якість і стандартизація модифікованих волокон: [монографія] / Т.О. Кузьміна, Л.А. Чурсіна, Г.А. Тіхосова; під ред. Л.А. Чурсіної. – Херсон: Олді-плюс, 2009. – 416 с.

5. *Кругла Н.А.* Історія розвитку льонарства в Україні: [навчальний посібник] / Н.А. Кругла, В.А. Вергунов. – Херсон: «Адамс», 2002. – 168 с.

6. *Сисоєнко І.А.* Вплив інтеграційних процесів на розвиток льонопереробної галузі / І.А. Сисоєнко // Легка промисловість. – 2007. – № 4. – С. 42-43.

7. *Макаренко П.М.* Причини аграрної кризи і недооцінка ролі держави в умовах ринкових перетворень / П.М. Макаренко // Економіка АПК. – 2002. – № 4. – С. 22-29.

8. Первичная обработка льна и других лубяных культур / В.В. Марков. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – С. 162-169.

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЬНЯНОЙ ПРОДУКЦИИ

Ю.В. Березовский

Аннотация – в статье рассмотрены вопросы производства, поиска путей повышения объемов производства и качества льняных изделий. Определены черты существующей на сегодняшний день структурной производственной схемы производства льняных изделий в Украине с целью выработки адекватных сценариев ее последующего развития.

ESTIMATION OF THE TECHNICAL DECISIONS IN THE PRODUCTION OF FLAX PRODUCTS

Berezovsky Y.

Summary

In the manuscript the question of production, finding ways of improving to the volumes production and quality a flax products is considered. The today in Ukraine for the purpose of development of adequate scenarios of its following development an existing lines of block production diagram of the manufacture flax products were defined.