

Оптимізація технологічного процесу одержання лубу конопель

Дослідження із зазначеного питання спонукала низка об'єктивних причин. Відомо, що стебла конопель насінневого (розрізженого) посіву відзначаються грубістю та низькою якістю, а оскільки їх збирання провадиться у вересні-жовтні, немає умов готувати тресту росіянам мочінням соломи в рік урожаю. Росіяне мочіння конопель є досить трудомістким процесом, цілком залежним від метеорологічних умов і не дає змогу отримувати високоякісне волокно, однорідне за своїми властивостями. Водне мочіння забезпечує отримання високоякісного продукту, проте потребує значних капітальних і енергетичних витрат та очищення водних стоків. Пропарювання, хоча й дає можливість позбавитися деяких недоліків біологічних способів приготування трести, не забезпечує належної якості волокна. До того ж, певна частка конопельової волокна використовується промисловістю для виготовлення виробів одноразового застосування [1].

Відомо, що роботи з виділення лубу виконували ще в 30-і рр. минулого століття на низьковолокнистих сортах конопель з використанням декортикаторів і тіпання отриманого продукту (вручну чи на швінгтурбіні) [2]. В останні роки проведено низку досліджень з виділення одноготиного лубу конопель на спеціально розробленому устаткуванні [3-5].

В даній статті висвітлено результати досліджень з вивчення технологічних прийомів виділення лубу з властивостями, які б задовольняли текстильну промисловість, та його пробного прядіння. Об'єктом досліджень є конопелі високоволокнистого сорту ЮСО-31 суцільного посіву, вирощені на зеленці й зібрані у фазу дозрівання одиничних насінин, що відповідає технічній стиглості, а також стебла розрізженого посіву, вирощені на двостороннє використання й зібрані у фазу дозрівання 50-60% насінин, що відповідає біологічній стиглості конопель.

Для випробувань були сформовані партії конопель різного діаметра: тонкостебельні, середньостебельні й крупнестебельні. Луб конопель виділяли на типовому устаткуванні коноплезаводів. Досліджували вплив інтенсивності механічного оброблення на вихід і технологічні властивості лубу. Визначали вміст лубу в стеблах, а також вихід довгого лубу за фактичної заокостриченості й без костриці для всіх партій сировини. Перед пропуском на МТА визначали вихідну якість за ГОСТ 11008-64 «Солома конопляна. Ту» та ГОСТ 27024-86 «Солома конопляна. Ту» [6-7]. Вологість та основні властивості лубу визначали за стандартними методиками [8]. Отриманий експериментальний матеріал піддавали статистичному аналізу з використанням комп'ютерних програм [9]. Пробне прядіння довгого й короткого лубу здійснювали на прядильному устаткуванні, розрахованому на перероблення короткого конопельового волокна. Крім прядіння лубу в чистому вигляді, застосовували суміш лубу з коротким лляним волокном II сорту.

Для проведення досліджень з вивчення умов виділення (перероблення стебел на МТА) лубу, які б забезпечували відповідність його якісних характеристик вимогам нормативних документів, було відібрано конопляну солому:

- ◆ **Дрібностеблову** (довжина стебел – 141-149 см, діаметр – 4,2-4,4 мм, вміст лубу – 41,2 %, його розривне зусилля – 35,6 даН, зношувальність – 19,9%)
- ◆ **Середньостеблову** (довжина стебел 167–182 см, діаметр – 6,3-7,2 мм, вміст лубу – 36,1 %, його розривне зусилля – 31,8 даН, зношувальність – 34,2%)
- ◆ **Крупнестеблову** (довжина стебел 204–207 см, діаметр 9,1-9,2 мм, вміст лубу – 29,7 %, його розривне зусилля – 27,1 даН, зношувальність – 50 %).

Солому всіх зазначених варіантів було перероблено за технологічної вологості на МТА із застосуванням таких режимів: м'якого – швидкості тіпальних барабанів 1 та 2 секцій 99/109, середньо- – 120/130 та жорсткого – 145/150 об/хв.

Для м'якого режиму застосовували одно-, дво- та трикратний пропуск сирцю через тіпальний агрегат, для середнього – одно- та двократний, а для жорсткого – лише однократний.

Аналіз експериментального матеріалу дає змогу констатувати, що режим (інтенсивність) оброблення суттєво впливає на вихід довгого і короткого лубу (див. таблицю). За більш жорстких режимів оброблення соломи вихід довгого лубу зменшується, а вихід короткого, навпаки, зростає. Кратність пропуску сирцю суттєво впливає як на вихід довгого і короткого лубу, так і на його заокостриченість.

Кожний наступний пропуск дає змогу, з одного боку, підвищити ступінь очищення лубу від костриці, а з іншого, – знизити його вихід. Вид сировини значує впливає на вихід довгого лубу та на його заокостриченість, проте не виявляє суттєвого впливу на вихід короткого лубу. Луб з максимальною заокостриченістю (27,8%) отримано з дрібностеблової сировини, а мінімальною (1 %) – з крупнестеблової. Фізико-механічні властивості лубу за різних режимів оброблення та кратності пропуску сирцю змінюються несуттєво. Отже, з метою зменшення заокостриченості лубу доцільніше маніпулювати кратністю пропуску сирцю, а не інтенсивністю тіпання, яка суттєво не впливає на цей показник.

На технологічні властивості волокна значує вплив тільки вид сировини. Ні інтенсивність тіпання, ні кратність пропуску сирцю суттєво не змінили розривного зусилля й лінійної щільності лубу. Таким чином, підібравши для кожного виду сировини відповідний режим оброблення, можна досягти оптимального виходу якісного довгого лубу.

На наступному етапі роботи було сформовано три партії конопельової соломи (дрібностеблова – L = 165 см, d = 3,9 мм; середньостеблова – L = 188 см, d = 5,2 мм; крупнестеблова L = 240 см, d = 9,9 мм), масою 3-4 т кожна й перероблено на типовому заводському устаткуванні за вологості 5–7 %.

Попередніми дослідженнями виявлено, що перероблення стебел конопель за вологості 20–25% не дає можливості ефективно видалити кострицю з довгого лубу (зокрема, через підвищену їх гнучкість й незадовільне відокремлення волокнистої частини від деревинної, навіть у разі дво- та трикратного пропуску сирцю через тіпальну машину). Режим оброблення – середній (120/130 об/хв), пропуск сирцю – двократний.

Слід зазначити, що дрібно- та середньостеблова солома добре оброблялася на промисловому устаткуванні, водночас під час пропуску крупнестеблової сировини мали місце певні труднощі, які полягали у виникненні намотувань на вузлах м'яльно-тіпального агрегату, зумовлених, насамперед, великою довжиною вихідної сировини. Було отримано шість партій лубу (три довгого та три короткого), які переробили на типовому прядильному устаткуванні як в чистому вигляді, так і в суміші з коротким лляним волокном.

Результати прядіння дали змогу констатувати, що і довгий, і короткий луб з дрібно-, середньо- та крупнестеблової сировини проходить всі етапи попереднього оброблення (формування ривниці та стрічки) добре, якщо на стадії пропуску через тонкочесальний агрегат додати приблизно третину короткого лляного волокна. Процес прядіння при цьому також здійснюється задовільно, обривності нитки на прядильній машині не зафіксовано. Щодо прядіння лубу конопель у чистому вигляді, то тут мали місце певні нюанси. Так, довгий луб з дрібностеблової сировини піддавався прядінню задовільно. Водночас довелося зменшувати штапель лубу із середньо- та крупнестеблової сировини. Зазначену операцію було застосовано з метою стабілізації технологічного процесу (ліквідації намотування на барабан під час пропускання такої сировини через тонкочесальну машину).

Дослідження свідчать, що найприйнятнішим для прядіння в чистому вигляді є луб (довгий і короткий) з дрібностеблової сировини, а найменш прийнятним – з крупнестеблової. Так, у разі прядіння лубу з середньо-, й особливо крупнестеблової сировини (як довгого, так і короткого), спостерігалася велика обривність стрічки на тонкочесальній і ривничній машині 1-го переходу, тоді як оброблення його на ривничній машині 2-го переходу та прядіння відбулося задовільно. Обривності під час прядіння не спостерігалось. Вірогідно, труднощі оброблення сировини на тонкочесальній та ривничній машині 1-го переходу зумовлені незадовільним зчепленням волокон у стрічку, яка формувалася, що викликало її потоншення й розриви.

Значущість впливу деяких факторів на вихід лубу та його якісні показники

Фактор	F _{факт.}	F _{табл.} за α=0,05	Значущість впливу
Вихід довгого лубу			
Вид сировини	24,95	6,94	Значущий
Інтенсивність тіпання	17,55	6,94	Значущий
Кратність пропуску сирцю	32,8	6,94	Значущий
Вміст костриці			
Вид сировини	29,22	6,94	Значущий
Інтенсивність тіпання	6,17	6,94	Незначущий
Кратність пропуску сирцю	13,43	6,94	Значущий
Вихід короткого лубу			
Вид сировини	1,59	6,94	Незначущий
Інтенсивність тіпання	17,55	6,94	Значущий
Кратність пропуску сирцю	32,8	6,94	Значущий
Розривне зусилля лубу			
Вид сировини	10,47	6,94	Значущий
Інтенсивність тіпання	3,35	6,94	Незначущий
Кратність пропуску сирцю	0,32	6,94	Незначущий
Лінійна щільність лубу			
Вид сировини	16,53	6,94	Значущий
Інтенсивність тіпання	3,18	6,94	Незначущий
Кратність пропуску сирцю	1,36	6,94	Незначущий

Незважаючи на це, з усіх партій лубу отримано готову продукцію – шпагат.

Таким чином доведено, що для виготовлення шпагату цілком прийнятним є довгий і короткий луб конопель у суміші з коротким лляним волокном. Питання прядіння лубу в чистому вигляді, особливо з крупнестеблової сировини (довжина – 240 см, діаметр – 9,9 мм), потребує подальшого вивчення з метою пошуку компонентів, які б запобігали обривності стрічки у разі пропускання сировини через тонкочесальну й ривничну машини.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що вид сировини, інтенсивність тіпання і кратність пропуску сирцю значує впливають на вихід довгого лубу. Вплив інтенсивності тіпання на вміст костриці в лубі не є суттєвим.
2. Підтверджено принципову можливість отримання кручених виробів (шпагату) з необлагодженого лубу високоволокнистих конопель.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дербенев С.И., Луев И.Я., Мионов К.М. Технология промышленной биологической мочки лубяного сырья. – М.: Легкая индустрия, 1968. – 292 с.
2. Арно А.А., Крагельский И.В. Получение и переработка луба. – В кн.: Луб как сырье текстильной промышленности // Под ред. А.М. Краснощекова. – М.: Государственное изд-во легкой промышленности, 1933. – С. 4–31.
3. Короченко С.П. До питання вивчення технології одержання лубу конопель у вигляді однорідної маси // Матеріали науково-технічної конференції молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку льонарства та коноплярства в Україні»: Зб. наук. пр. – Глухів: Інститут лубяних культур УААН, 2003. – 63–68.
4. Короченко С.П. Виділення лубу конопель інтенсивними механічними діями // Вісник Сумського аграрного університету. – 2001. – №6. – С. 61.
5. Короченко С.П., Плязедінов Р.Н. Вплив швидкісних режимів вальців м'яльної машини на промин соломи конопель // Вісник Сумського аграрного університету. – 2000. – №6. – С. 39.
6. ГОСТ 11008-64. Солома конопляна. – Взамен ОСТ КЗСНК 6123/192. ОСТ КЗСНК 8430/255, ОСТ НКЗг 454; Введ. 01.07.1965. – М.: Изд-во стандартов, 1964. – 10 с.
7. ГОСТ 27024-86. Солома конопляна. Технические условия. – Взамен ГОСТ 11008-64; Введ. 01.01.1987. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 12 с.
8. Испытание лубоволокнистых материалов // Городов В.В., Лазарева С.Е., Луев И.Я. и др. – М.: Легкая индустрия, 1960. – 208 с.
9. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных. – М.: Колос, 1966. – 255 с.