

**Сравнительные данные по увеличению мощности ДПТИТ**

Параметры	Среднее превышение температуры над температурой охлаждающего воздуха		
	5 кВт	6 кВт	7,5 кВт
Тепловой фактор $AJ$ ( $A/cm \cdot A/mm^2$ )	800	1400	1736
Обмотка возбуждения (нижняя полуплоскость)	50 °C	59,55 °C	72,13 °C
Обмотка якоря (нижняя полуплоскость)	61,96 °C	80,09 °C	104,28 °C

Как видно из таблицы 4, превышение температуры обмотки якоря в случае 7,5 кВт, равное 104,28 °C, превышает предельно допустимую температуру для изоляции класса F в 100°C. Однако переход от естественного охлаждения к самовентиляции позволит понизить температуру до допустимой величины.

Таким образом, конструкция ДПТИТ способна эффективно отводить тепло, что имеет особое значение при ослаблении поля поперечной реакции якоря и доведении перегрузочной способности по току до 5-7 кратной.

**Литература**

1. Гольдберг О. Д. Проектирование электрических машин/ О. Д. Гольдберг, Я.С. Гурин, И.С. Свириденко. – М.: Высшая школа, 1984. – 431 с.
2. Патент України № 78249, МПК(2006), НО2К291/06 Безконтактний двигун постійного струму з дисковим ротором/ В.В. Булгар, В.В. Гололобов, А.Д. Івлєв, О.В. Яковлєв// - 20040604361, заявл.07.06.2004, опубл.15.03.2007. – Бюл. №3.
3. Косенков В.Д. Ограничение реакции якоря в машинах постоянного тока индукторного типа/ В.Д. Косенков, Д.А. Івлєв, А.В. Яковлєв// Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – Хмельницький. – 2015. – Вып.3(225) – С. 224–227.
4. ELCUT. Моделирование двумерных полей методом конечных элементов. Версия 4.1. Руководство пользователя. – Санкт-Петербург: Производственный кооператив ТОР, 2000. – 130с.
5. Гандшу В.М. / Особенности расчета нагревания электромагнитных устройств с помощью пакета программ ELCUT [Электронный ресурс] / Гандшу В.М. – Режим доступа: <http://elcut.ru/articles/gandshou/>.
6. Игнатов В.А. Торцевые асинхронные электродвигатели интегрального изготовления/ В.А.Игнатов, К.Я. Вильданов. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 303 с.

Рецензія/Peer review : 7.10.2015 р.

Надрукована/Printed :1.11.2015 р.

Стаття рецензована редакційною колегією

УДК 677.11.021

К.М. КЛЕВЦОВ

Херсонський національний технічний університет

**ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ  
ДЕКОРТИКАЦІЇ ЛУБ'ЯНОЇ СИРОВИНИ**

*Представлена робота спрямована на створення нової теорії та обладнання для роз'єднання технічних комплексів волокна, що відкриває можливість оптимізації механічної дії на всіх технологічних операціях при його переробці, розробки принципово нових процесів механічної обробки і в кінцевому підсумку прогнозування якості з урахуванням функціонального використання готової продукції.*

*Ключові слова: елементарні луб'яні волокна, декортикація, режими обробки.*

K.N. KLEVTSOV

Kherson National Technical University, Kherson, Ukraine

**DEFINITIONS OPTIMAL TECHNOLOGICAL PARAMETERS DECORTICATION BAST RAW MATERIALS**

*This work aims to create a new theory of separation equipment for fiber complexes, which opens the possibility of optimizing the mechanical action on all technological operations at its processing, development of innovative machining processes and ultimately forecasting quality based functional use of the finished product.*

*Keywords: elementary bast fiber decortication, modes of treatment.*

**Вступ**

Багато дослідників, що займаються проблемами руйнування волокна, ниток і тканин, відзначають складність моделювання реальних технологічних процесів з урахуванням реальної будови нитки і імовірнісними фізико-механічними і геометричними її властивостями. Особливу складність представляє

моделювання луб'яного технічного волокна внаслідок складної структури його будови, великого розкиду фізико-механічних і геометричних властивостей, геометричній нелінійності при впливі механічних факторів, відсутністю законів розподілу випадкових величин. На сьогоднішній день у текстильному матеріалознавстві є дані про будову луб'яних волокон і їх механічні характеристики. Проте ці дані носять описовий, словесний характер, що не дозволяє моделювати процеси їх розволокнення у повному обсязі.

Тому в умовах Херсонського національного технічного університету в період з 2000 по 2012 роки були проведені комплексні теоретичні та експериментальні дослідження впливу процесів руйнування і дроблення луб'яних волокон для створення нових методів проектування і прогнозування властивостей і показників якості текстильної продукції.

**Експериментальна частина**

Експериментальні дослідження проводилися на макеті дослідної установки, який був виконаний в масштабі 1:20. Технологічна схема пропонованої барабанної тіпальної секції представлено на рисунку 1. Експериментальна установка працює наступним чином. Попередньо пром'ята луб'яна сировина за допомогою живильного транспортера 5 надходить до тіпального барабана 1, встановленого на опорах, виконаних у вигляді підшипників кочення 6, 7. Барабан отримує обертальний момент за допомогою зубчастої передачі 8 від стандартного приводу. У кожух барабана за допомогою завиткового живильника 3 завантажуються молотні кулі. При обертанні барабану за допомогою рівнобіжних бильних лопатей 2 та молотних куль відбуваються наступні процеси.

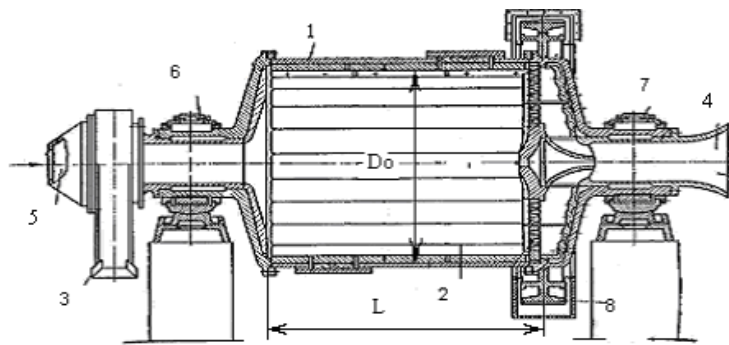


Рис. 1. Схема барабанної тіпальної секції:  
де 1 – горизонтальний обертальний циліндричний барабан; 2 – рівнобіжні бильні лопаті; 3 – завитковий живильник; 4 – розвантажувальний пристрій; 5 – живильний транспортер; 6, 7 – підшипники кочення; 8 – зубчаста передача.

Злам в результаті згину, який утворюється за рахунок зрізу та скобління шару сирцю між молотними кулями та внутрішньою футерівкою тіпальної секції забезпечує зсув між волокнистою та деревинною частинами стебла, за рахунок чого здійснюється процес м'яття. Тиск повітря, який створюється у барабані за рахунок додаткового вентилятора, сприяє інтенсифікації процесу сепарації костриці.

Потоншення та штабелювання волокна здійснюється в другій тіпальній секції за рахунок процесу стирання, який відбувається завдяки внутрішній ковзкій робочій поверхні барабану, при якому зовнішні елементарні волокна піддаються деформації зсуву з подальшим відділенням відокремленням внаслідок переходу дотичних напружень за межі міцності. Якщо на волокно діють не статистичні, а динамічні навантаження, то відбувається ударне дроблення і ударне подрібнення. Проте пружні деформації залишаються однаковими. Отримане таким чином неорієнтоване луб'яне волокно вивантажують крізь діафрагмовий розвантажувальний пристрій 4.

Одержані за результатами експериментальних випробувань показники волокон коноплі представлено на рисунках 2, 3.

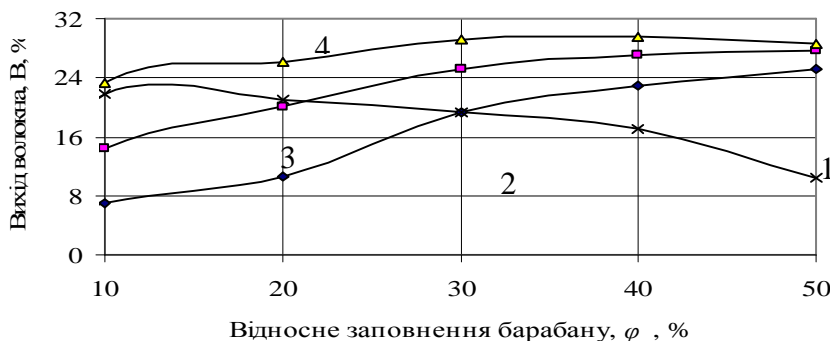


Рис. 2. Криві зміни виходу волокна залежно від відносного заповнення барабана молотними кулями, j :  
1-4 – відповідно при відносній швидкості обертання барабана 20, 40, 60 і 80 % від критичної.

Відносна швидкість обертання барабана визначалася експериментальним шляхом і становила 20, 40,

60 і 80 % від  $W_{кр.} = 96 \text{ хв}^{-1}$ . Виходячи з наданих на рисунку 2 кривих зміни виходу волокна, можна зробити висновок про те, що для розробленого пристрою максимально ефективними є наступні режими:  $Y = 60\%$  і  $j = 30\%$ ;  $Y = 60\%$  і  $j = 40\%$ .

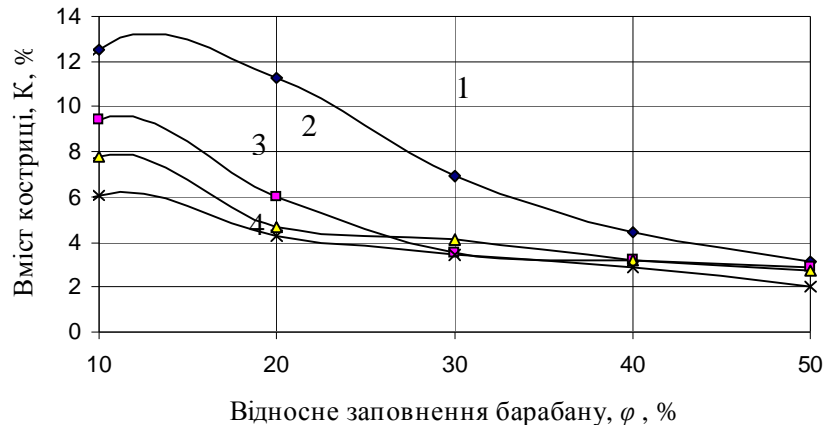


Рис. 3. Криві зміни вмісту костриці залежно від відносного заповнення барабану молотильними кульми,  $j$  :  
1-4 – відповідно при відносній швидкості обертання барабану 20, 40, 60 і 80 % від критичної.

Зміна залишкового вмісту костриці в одержаному волокні зображено на рисунку 3, яка доводить, що при  $Y = 60\%$  і  $j = 40\%$ ;  $Y = 60\%$  і  $j = 30\%$ ;  $Y = 80\%$  та  $j = 40\%$ ;  $Y = 80\%$  і  $j = 50\%$  волокно характеризується найменшою закростриченістю.

Зіставляючи обидві графічні залежності, можна зробити висновок, що максимальний вихід волокна  $B = 29,6\%$  з мінімальним вмістом костриці  $K = 3,2\%$  можна одержати при  $Y = 60\%$  та  $j = 40\%$ .

Метою другого етапу дослідження було вивчення особливостей роботи та встановлення оптимальних технічних параметрів в залежності від обраного типу кінематичної схеми декортикаційної установки.

Найбільш розповсюдженими є кульові, замість куль можуть бути використані стрижні. Конструктивною відмінністю стрижневих барабанів від кульових є збільшений діаметр завантажувальної і розвантажувальної горловини, розрахований на пропускання більшої, ніж у кульових барабанах, кількості матеріалу за одиницю часу.

Стрижні виготовляються на 25-30 мм коротше барабану, діаметр їх складає від 30 до 100 мм. Як правило, вільний політ стрижнів не допускається, вони повинні переміщатися в барабані лише шляхом перекочовування. Тому швидкість обертання стрижневих секцій зменшується в порівнянні з кульовими приблизно на 25%.

Результати експериментальних досліджень ефективності роботи різних типів декортикаторів представлено у таблицях 1, 2.

Таблиця 1

Результати експериментальних досліджень (при нормованій вологості  $W=13\%$ )

Тип декортикатору	Тривалість обробки, $t$ , хв.	Частота обертання барабана, $\omega$ , $\text{хв}^{-1}$	Вага додаткового завантаження, $\psi$ , $\text{кг/м}^3$	Заповнення барабана, $\varphi$ , %	Сорт трести	Нормоване значення виходу волокна, $B_n$ , %	Фактичне значення виходу волокна, $B_f$ , %	Відхилення, $\pm\Delta$ , %
Кульовий	10	60	1850	40	1,0	22,8	29,6	+6,8
Стрижньовий	10	60	1850	40	1,0	22,8	28,5	+5,7
Вібраційний	10	60	1850	40	1,0	22,8	29,8	+7,0

Найбільш ефективними є вібраційні барабани. У швидкохідних барабанах цього типу привід здійснюється за допомогою вібратора, змонтованого безпосередньо на корпус машини. При обертанні вала вібратора з насадженими на нього дебалансними вантажами виникають відцентрові сили інерції, під дією яких барабан робить коливальні рухи за круговими траєкторіями.

Проте слід зазначити той факт, що при використанні стрижньових барабанних декортикаторів виникають незручності при вивантаженні обробленого волокна у зв'язку з його намотуванням на стрижні, що призводить до частих забивань та зменшує продуктивність установки. Використовуючи вібраційні декортикаційні установки слід враховувати складність їх конструкційного виконання і великий знос деталей.

Результати експериментальних досліджень (при нормованій вологості  $W=13\%$ )

Тип декортикатору	Тривалість обробки, $t$ , хв.	Частота обертання барабану, $\omega$ , хв <sup>-1</sup>	Вага додаткового завантаження, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Заповнення барабану, $\varphi$ , %	Сорт трести	Нормований вміст костриці, $K$ , %	Фактичний вміст костриці, $K$ , %	Відхилення, $\pm\Delta$ , %
Кульовий	10	60	850	40	1,0	4,0	3,2	-0,8
Стрижньовий	10	60	850	40	1,0	4,0	3,4	-0,6
Вібраційний	10	60	850	40	1,0	4,0	2,9	-1,1

Декортикаційні установки з кульовим завантаженням є найбільш універсальними і зручними у роботі, що дозволяє легко варіювати технологічні параметри обробки, змінювати спрямованість та інтенсивність механічних впливів на матеріал.

Для проведення оцінки якості конопляної трести, нами була використана методика згідно вимог ГОСТ 27345 - 87 «Треста конопляная. Технические условия» [1]. Оцінка якості отриманого волокна на вміст костриці, лінійну густина та розривне навантаження проводилася згідно вимог ГОСТ 9993 - 74 «Пенька короткая» [2].

### Висновки

Аналіз одержаних результатів дозволяє зробити загальний висновок, що запропонована барабанна декортикаційна установка може бути використана для відділення костриці з лубоволокнистої сировини, оскільки обривність волокна при обробці на пропонованому устаткуванні у всіх випадках знижується, внаслідок чого збільшується відсоток його виходу.

Для трести № 1,3 нормоване значення загального виходу волокна становить 22,8% при 30,0% вмісті лубу, а фактичний вихід волокна коливається від 28,5 до 29,6%, що на 5,7÷6,8% вище показників нормованих ДСТУ і на 0,4÷1,5% нижче ніж максимально можливий вміст лубу.

Для розробленого пристрою максимально ефективними є наступні режими:  $Y = 60\%$  і  $J = 30\%$ ;  $Y = 60\%$  і  $J = 40\%$ .

### Література

- ГОСТ 27345-87. Треста конопляная. Технические условия; введ.01.07.88. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 14 с.
- ГОСТ 9993-74. Пенька короткая; введ. 15.07.75. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 10 с.

Рецензія/Peer review : 30.9.2015 р.

Надрукована/Printed : 1.11.2015 р.

Рецензент: д.т.н., професор Чурсіна Л.А.