

УДК 677.11.021

© Ю. В. Муравинець, к.т.н., Л. Ю. Забродоцька, к.т.н.
Луцький Національний технічний університет

ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ЗАТИСКНОГО ТРАНСПОРТЕРА НА НАДІЙНІСТЬ ЗАТИСКАННЯ ПАСМ

У даній статті наведено оцінювання впливу параметрів затискного транспортера на надійність затискання пасм сирцю в його каналі та отримано математичні залежності, які дозволяють встановити вплив параметрів притискних роликів транспортера на силу висмикування пасм із каналу під час виконання операції тіпання.

ТРАНСПОРТЕР, ПАРАМЕТРИ, ПРИТИСКНІ РОЛИКИ, СИЛА ВИСМИКУВАННЯ, ЗАТИСКНИЙ ТРАНСПОРТЕР, БАГАТОФВКТОРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ.

Постановка проблеми. В останні роки, нажаль не зважаючи на високу значущість льонарства, втрачені потужності льонарського комплексу АПК. Але слід зауважити, що в усьому світі льонопродукція має високий попит, особливо на ринку європейських країн та США.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та експериментальні дослідження, присвячені первинній переробці льону – довгунця, а також аналізу конструкцій машин і їхньому удосконаленню викладені в роботах А.М.Іпатова[1], В.А. Дьячкова [2], М.М. Суслова [3], А.Б. Лапшина [4] та багатьох інших вчених.

Аналіз досліджень виявив, що їх значна частина присвячена важливому вузлу тріпальної машини-барабану. Широко розглядаються також шароформуючі машини, механізми для розмотування рулонів. Однак робота транспортуючого механізму мало розглянута в літературі. Але саме за рахунок недосконалості конструкції затискного транспортера, як показав аналіз відомих досліджень, під час здійснення процесу тіпання втрати довгого волокна становлять в середньому 9,6% за умови, що середня довжина стебел становить 70см, а при зменшенні довжини до 60-65см величина втрат зростає відповідно до 17-17,9%.

Тому метою даної роботи є аналіз досліджень та відомих конструкцій транспортуючих механізмів з метою виявлення переліку недостатньо висвітлених і науково обґрунтованих аспектів їхньої роботи.

Мета дослідження. Важливим і актуальним завданням сьогодення є удосконалення технології переробки лляної трести за рахунок модернізації м'яльно-тіпальних агрегатів, що забезпечить підвищення якості отриманого з неї волокна та іншої льономісної продукції.

Результати дослідження. Вплив параметрів притискних роликів затискного транспортера на надійність затискання пасм у його каналі оцінювали величиною сили висмикування, яку визначали з використанням багатофакторного експерименту.

У якості факторів впливу приймали:

- відстань від осі ролика до біжучої точки фіксації пасм – X_1 ;
- сила стискання пружин ролика – X_2 ;
- діаметр притискного ролика – X_3 ;

Згідно [5] проведення багатофакторного експерименту передбачає проведення n -ї кількості дослідів:

$$n = m^k = 2^3 = 8, \quad (1)$$

де m – рівні дослідження;

k – кількість факторів у спланованих дослідженнях.

У табл. 1 наведені фактори та рівні їхнього варіювання.

Таблиця 1 - Фактори та рівні їхнього варіювання.

Фактори впливу	Рівні варіювання		
	Верхній	Нульовий	Нижній
X_1	360	180	0
X_2	210	120	30
X_3	200	130	60

Виконаємо кодування факторів з метою преведення натуральних значень факторів у кодові величини:

$$x_i = \frac{X_i - X_0}{\Delta_i}, \quad (2)$$

де X_i, X_0 – значення факторів варіювання натуральні на досліджуваному й нульовому рівнях;

Δ_i – інтервал варіювання;

x_i – кодований фактор.

Умови проведення дослідів наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Умови проведення дослідів

Точки плану	x_1	x_2	x_3	x_1 x_2	x_1 x_3	x_2 x_3	Вихідний параметр, y , Н			
							y_1	y_2	y_3	$y_{сеп}$
1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	17,7	17,2	16,5	17,19
2	-1	+1	-1	-1	+1	-1	58,0	59,16	59,12	58,76
3	-1	+1	+1	-1	-1	+1	70,50	70,62	69,58	70,25
4	+1	+1	+1	+1	+1	+1	32,90	31,70	32,48	32,38
5	+1	-1	+1	-1	+1	-1	8,91	8,98	7,76	8,55
6	+1	-1	-1	-1	-1	+1	2,65	3,95	3,60	3,4
7	+1	+1	-1	+1	-1	-1	9,68	10,89	10,03	10,2
8	-1	-1	+1	+1	-1	-1	29,57	29,64	29,74	29,65

Значення y_i отриманні дослідним шляхом.

Перевірка відтворюваності дослідів виконувалась за критерієм Кохрена:

$$G \leq G(0,05; n; f_i), \quad (3)$$

де $G \leq G(0,05; n; f_i)$ – критичне значення критерію Кохрена, яке вибирається в залежності від рівня значущості, числа незалежних оцінок дисперсії та числа ступенів вільності кожної оцінки.

Розрахунок виконано в програмі MathCAD

Рівняння в кодових факторах набуває вигляду:

$$y(x_1, x_2, x_3) = 2,25x_1 + 6,8225x_2 - 15,8475x_3 - 6,855x_1x_2 + 1,325x_1x_3 + 13,505x_1x_2x_3 + 28,797$$

Поверхні відгуку подано (рис. 1).

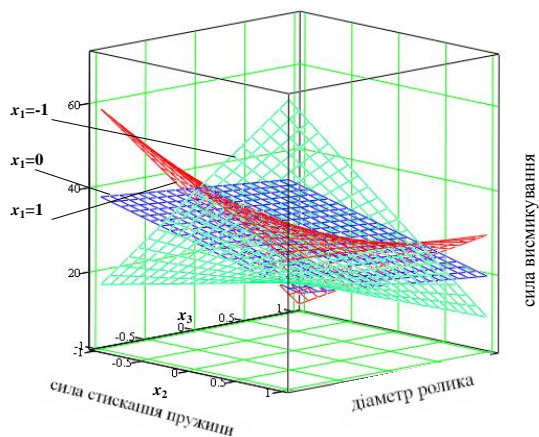


Рис. 1 – Поверхні відгуку (рівняння в кодіваних факторах)

У натуральних факторах рівняння запишуться:

$$y(X_1, X_2, X_3) = 0,238X_1 + 0,42X_2 + 0,0024X_3 - 0,001$$

Поверхні відгуку побудовані за рівняннями в натуральних факторах, зображено на рис. 2.

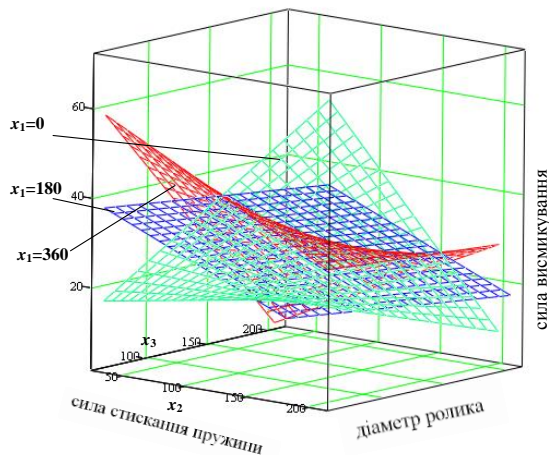


Рис.2 – Поверхні відгуку (рівняння в натуральних факторах)

З отриманих поверхонь відгуку видно, що для висмикування пасм у ході здійснення процесу обчосу необхідно прикласти тим більші зусилля, чим ближче пасма розташовано до вісі ролика.

При віддалені від вісі для забезпечення надійного затиску потрібно прикладати зусилля значно менші, навіть при значних силах стиску пружин притискних роликів. Надмірне зростання сили стискання приводить до травмування волокон.

Крім того, значна відстань між вісями роликів не дозволяє зменшити їх габарити.

Найбільший вплив на величину зусилля висмикування має сила стискання пружин.

Другим по значущості є фактор x_1 – відстань від вісі ролика до місця затискання пасм. Найменший вплив має діаметр роликів.

Висновки. Дослідження впливу параметрів затискного транспортера на надійність затискання пасм виявили, що на потрібну силу висмикування впливають сила притискання роликів, відстань від осі ролика до місця затиску пасма; діаметр ролика. Причому вплив останнього фактору є найменш значущим.

Література

1. Ипатов А.М. Теоретические основы механической обработки стеблей лубяных культур / А.М. Ипатов // Легпромбытздат.-М, 1989.
2. Дьячков В.А. Проектирование трепальных машин/ В.А.Дьячков Кострома, 2000.
3. Суслов Н.Н. К вопросу о путях повышения выхода и улутшению качества длинного волокна / Н.Н.Суслов//Лен и конопля.- 1958.-№9.-с.43-46.
4. Лапшин А.Б. Математическое моделирование процесса трепания для обоснования конструкции барабана с переменным числом бил: Дис....канд. техн. наук.- Кострома, 1994.
5. Хайлис Г.А., Ковалев М.М. Исследование сельскохозяйственной техники и обработка опытных данных. – М.: Колос, 1994. – 169 с.: ил.