

УДК 677.11.620.1

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ ТРЕПАЛЬНЫХ БАРАБАНОВ НА ПАРАМЕТРЫ ЛЬНЯНОЙ ПРЯДИ ПРИ СХОДЕ С БИЛА

С.В. БОЙКО, А.Б. ЛАПШИН, А.В. БЕЗБАБЧЕНКО, Е.Л. ПАШИН

(Костромской государственный технологический университет,
Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке лубяных культур)

В целях повышения эффективности процесса трепания предложена новая конструкция била трепального барабана для получения льняного волокна [1]. Суть предлагаемой конструкции заключается в следующем: с тыльной стороны билльной планки установлена дополнительная опора 1 для подвода волокна к планкам смежного барабана.

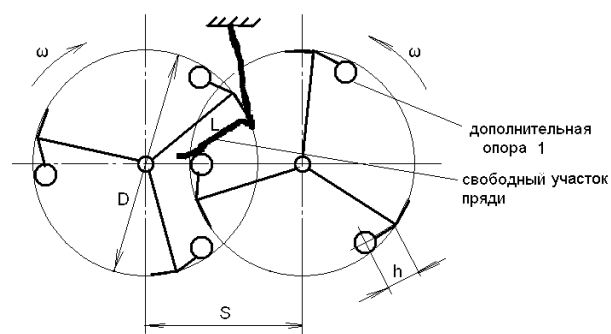


Рис. 1

На рис.1 представлена схема взаимодействия барабанов с прядью при трепании.

При изучении особенностей процесса трепания льна с использованием предложенного решения представляет интерес сравнительная оценка характера поведения свободного участка пряжи, варьируемого по длине стеблей льна, при различных конструктивных параметрах трепальных барабанов.

Особенностью методики оценки является наличие изменяющихся по длине обрабатываемых пряжей сырца от 30 до 60 см. В качестве исследуемых параметров конструкции трепальных барабанов принимаем их диаметр D , межосевое расстояние S , количество бил Z и вылет дополнительной тыльной кромки h .

При выборе оценочных параметров эффективности процесса трепания будем исходить из следующего. Натяжение и степень его варьирования вблизи зажима пряжей в условиях рекомендуемых режимов обработки ($\omega = 200 \dots 300$ об/мин) должны быть минимальными. Этому условию в числе совокупности влияющих факторов будут способствовать минимальная длина свободного участка обрабатываемой пряжи L (после потери контакта пряжи с нижним билом) и коэффициент вариации этой длины CV . При этом не должно происходить соударения бил.

Таким образом, задача сводится к вы-

явлению условий обработки, при которых L и $CV \rightarrow \min$.

Математическое ожидание (среднее значение) величины L определим по формуле:

$$L = \sum_{K=1}^n \ell_K / n, \text{ где } n - \text{число вариантов}$$

длин обрабатываемых концов пряжей, ℓ_K – первоначальная длина пряжи на подбильной решетке (например, изменяя длину пряжи от 30 до 60 см с шагом 0,01 см, получим $n=301$).

Длину свободного участка пряжи в момент соприкосновения его с подбильной решеткой била трепального барабана определим как разность между длиной пряжи в поле трепания и суммой длин распрямленных участков пряжи, методика расчета которых приведена в [2] и [3].

Коэффициент вариации рассчитаем по формуле

$$CV = \frac{\sum_{K=1}^n (\ell_K - L)^2 / n}{L}$$

В результате численных экспериментов и использования дисперсионного анализа были найдены доли влияния на L и CV исследуемых конструктивных параметров: 1 – количества бил Z , 2 – диаметра барабана D , 3 – межосевого расстояния S , 4 – вылета дополнительной тыльной кромки h .

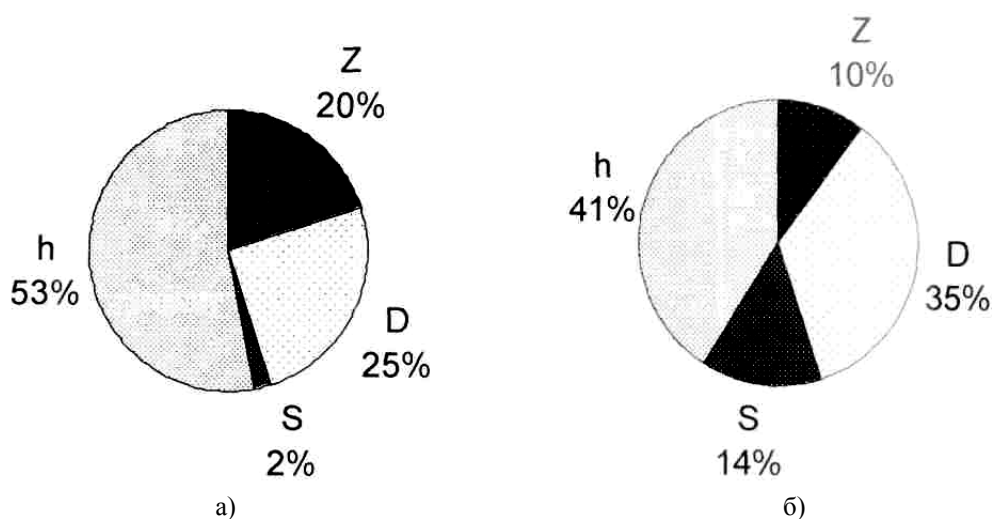


Рис. 2

Статистический анализ позволил установить, что величина длины свободного участка пряжи и коэффициент вариации длины пряжи на подбильной решетке во многом предопределяются комплексом принятых конструктивных параметров трепального барабана.

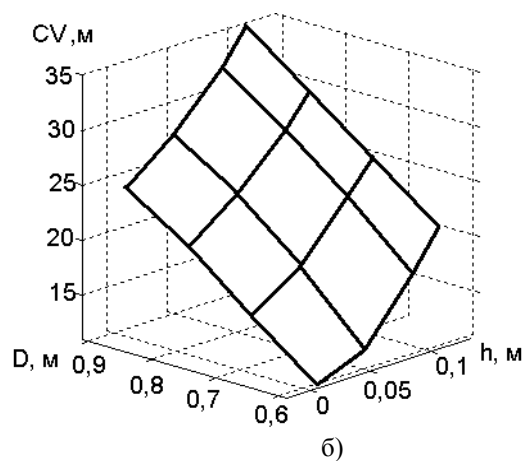
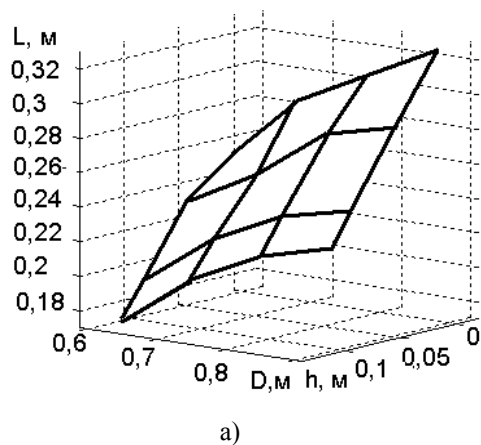


Рис. 3

На рис. 3 представлены графические зависимости величин L и CV (а и б соответственно) от наиболее значимых параметров: вылета дополнительной тыльной кромки h и диаметра барабана D . Результаты получены применительно к трехбильным трепальным барабанам с межосевым расстоянием S , равным $0,75D$.

Из представленных иллюстраций следует, что величина L с ростом параметра h от 0 до 0,1 м уменьшается примерно в два раза. При этом варьирование данной величины возрастает на 10...15%.

С увеличением размера трепальных барабанов (при $Z=3$ и $S=0,75D$) длина свободного участка и его варьирование увеличиваются менее интенсивно.

Из этого следует, что наиболее эффективным приемом изменения характера обработки свободного участка пряжи при трепании является изменение вылета дополнительной тыльной опоры.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что наиболее весомое влияние на изменение длины свободного участка пряжи на подбильной решетке и на

На рис.2 показаны доли влияния конструктивных параметров на длину свободного участка пряжи на подбильной решетке (а) и на коэффициент вариации длины пряжи на подбильной решетке (б). Однако наиболее значимыми из них являются вылет дополнительной тыльной кромки h и диаметр барабана D .

коэффициент вариации этого параметра оказывают вылет дополнительной тыльной кромки h и диаметр трепальных барабанов D , причем параметр h оказывает большее влияние.

2. Увеличение параметра h приведет к уменьшению длины свободного участка пряжи в момент соприкосновения его с подбильной решеткой била трепального барабана. При этом коэффициент вариации этого параметра возрастает.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 2 250 940 Россия, МПК D 01 В 1/16, 1/26. Секция трепальной машины для обработки лубяных культур // Пашин Е.Л., Бойко С.В. – Оpubл.2005. Бюл.№12.
2. Пашин А.Б., Пашин Е.Л. Развитие теории процесса трепания льна: Монография.– Кострома: КГТУ, 2004.
3. Безбабченко А.В., Пашин А.Б., Бойко С.В. Моделирование процесса трепания льна билами с несколькими рабочими кромками// ВНИИЛК.– 2005, №2. С.29...31.

Рекомендована кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов. Поступила 02.02.06.