

УДК 677.051

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВОЛОКНА С БИЛАМИ МНОГОБИЛЬНОГО БАРАБАНА
В ПРОЦЕССЕ ЕГО ОДНОСТОРОННЕЙ ОЧИСТКИ**

Р.В. КОРАБЕЛЬНИКОВ, Э.В. НОВИКОВ

(Костромской государственной технологической университет)

Известно, что процесс очистки длинного волокна от костры может осуществляться односторонними и двусторонними воздействиями. В настоящее время одностороннее воздействие как окончательный процесс не применяется. Он нашел применение как процесс подготовки волокна к двустороннему трепанию в трепальной машине агрегата АЛС-1 и является элементом дифференциации. Под подготовкой понимается параллелизация волокна и его очистка от несвязанной и слабосвязанной костры.

Анализ [1...4] показал, что подробное описание поведения волокна при трепании существует только для двустороннего трепания двух-, трех- и четырехбильными барабанами, имеющими бильные планки в виде пластин, которые установлены тангенциально. Это означает, что изучение поведения волокна в процессе одностороннего трепания многобильными трепальными барабанами (число бил свыше четырех) с новыми конструкциями бил является актуальной задачей.

Настоящая работа посвящена изучению поведения волокна в зоне одностороннего трепания агрегата АЛС-1. На рис.1 представлена схема поперечного разреза трепальной секции одностороннего трепания, где 1 – трепальный барабан, спицы 2, корытообразные бильные планки 3, установленные радиально, основная рабочая кромка 4, тыльная кромка 5, направляющий козырек 6.

С помощью стробоскопа и фотографии на экспериментальной трепальной установке [5] проведено наблюдение за поведением волокна в поле одностороннего трепания. Исследовали барабан с корытообразными бильными планками, установленными радиально (как в трепальной машине агрегата АЛС-1), а также с плоскими планками при тангенциальном их расположении.

Кроме этого изучалось поведение обрабатываемого материала при различной длине, находящейся в обработке (без учета длины участка от точки зажима волокна до точки удара по волокну), которая составляла 400 и 550 мм и переменной частоте вращения трепального барабана от 250 до 350 мин⁻¹.

Обрабатывался лен-сырец (промятые стебли тресты нормальной степени вылежки), который был получен в первом модуле мяльной машины М-110Л2 при плотности загрузки 0,5 кг/м. В трепальную установку сырец подавался при линейной плотности 0,4 кг/м.

Взаимодействие бильной планки с волокном начинается вблизи зажима волокна. Вначале на волокно воздействует ос-

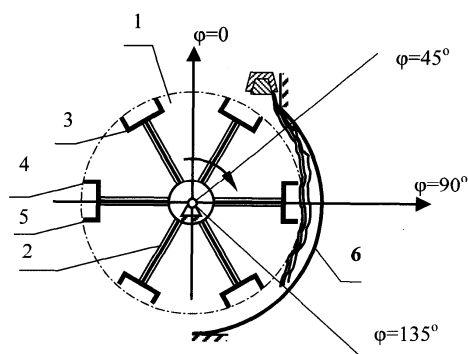


Рис. 1

новная рабочая кромка, затем при угле ϕ поворота была от вертикали, равном $40...45^\circ$, в процесс обескостривания вступает вторая (тыльная) кромка.

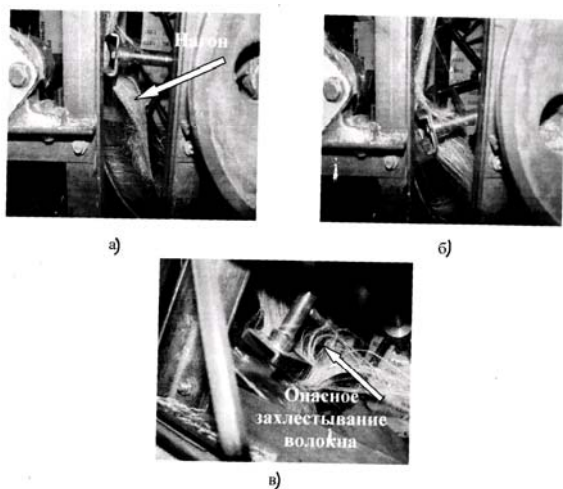


Рис. 2

Основные моменты взаимодействия волокна с бильной планкой представлены на рис.2. На рис.2-а показано формирование нагона из волокна; б – постепенное увеличение нагона (по мере схода конца волокна с соседней бильной планки); в – захлестывание волокна за бильную планку.

При увеличении нагона увеличивается угол охвата кромки пряжью, а участок волокна от зажима до места взаимодействия была находится в натянутом состоянии (рис.2-а, б). После полного схода волокна с соседней планки нагон продолжает увеличиваться, но волокно не захлестывается за предшествующую планку. Когда било подходит к нижней части волокна, наблюдается захлестывание его за планку (рис.2-в).

Если на пути захлестнувшегося конца ле встретится подбильная решетка, то может произойти полное захлестывание волокна, то есть волокно обхватит всю планку (при угле охвата 180°). Такое захлестывание является опасным явлением (рис.2-в), так как может произойти выдергивание волокна из зажима или повреждение его кончиков, например, обсечка волокон.

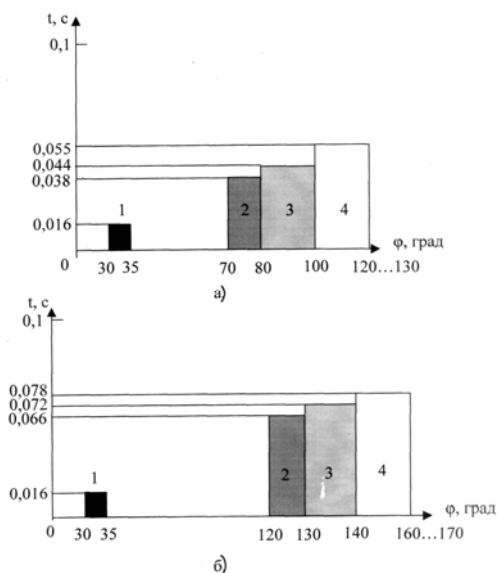


Рис. 3

На рис.3 изображены диаграммы взаимодействия волокна с бильной планкой в зависимости от времени t поворота ее от вертикали (рис.3-а – для длины волокна 400 мм; рис.3-б – для длины волокна 550 мм, где 1 – удар по волокну; 2 – формирование перед основной рабочей кромкой нагона из волокна; 3 – постепенное увеличение нагона; 4 – сход концов волокна с бильной планки и их захлестывание).

В целом из наблюдений можно констатировать, что в процессе одностороннего трепания многобильным барабаном имеют место последовательные явления: формирование перед основной рабочей кромкой нагона из волокна; его постепенное увеличение; сход концов волокна с бильной планки, причем сначала сходят короткие волокна, затем более длинные; захлестывание волокна.

Последнее явление происходит поразному: сначала начинают захлестываться более короткие волокна, а затем более длинные (короткие волокна начнут быстрее выходить из-под воздействия с бильной планкой и соответственно захлестнутся раньше длинных волокон (рис.2-в)).

При длине пряжи 550 мм и более поведение волокна аналогичное, но процессы формирования нагона и захлестывания перемещаются ниже, на следующую или последующую планку, при этом прямолинейный участок волокна между соседними

билами находится в натянутом состоянии (рис.2-в).

Из рис.1 и 2 видно, что на волокно воздействует не только основная рабочая кромка, но и тыльная кромка, причем эффективность действия последней возрастает с поворотом барабана и в нижней части трепальной секции (рис.2-в). Кроме того, от начала до окончания наблюдения в поле трепания имел место стабильный контакт обрабатываемой пряжи с кромками бильных планок, причем если прядь будет иметь длину в поле трепания, равную 700 мм, то она также будет иметь контакт с кромками, даже за зоной установки направляющего козырька.

Рассматривая число бил и рабочих кромок, взаимодействующих на волокно в процессе очистки, можно сказать, что в зависимости от длины волокна в обработке на него воздействует от 1 до 4 бил (от 2 до 8 рабочих кромок), то есть:

- при длине пряди в поле трепания 400 мм – 1...2 била (2...4 рабочих кромки);
- при длине 600 мм – 3...4 била (6...8 рабочих кромки);
- при длине 750 мм – 1...2 била (2...4 рабочих кромки).



Рис. 4

На рис.4 изображено явление опасного захлестывания волокна для г-образной бильной планки, установленной тангенциально. Из рисунка очевидно аналогичное поведение волокна при его обработке г-образными бильными планками и при изменении частоты вращения барабана.

По результатам эксперимента можно дать рекомендации для совершенствования конструкции бильных планок и подбиль-

ной решетки трепальной машины агрегата АЛС-1.

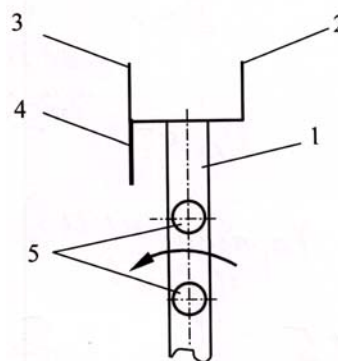


Рис. 5

На рис.5 представлено било с измененными параметрами, где 1 – спица, 2 – тыльная кромка, 3 – существующая бильная планка, 4 – дополнительная планка, 5 – прутки подбильной решетки с измененными параметрами. Для того, чтобы исключить опасное захлестывание волокна за рабочую бильную планку, необходимо установить дополнительную планку (продолжить вниз существующую планку); установить прутки подбильной решетки максимально ближе к дополнительной планке, например, на расстоянии 10...20 мм от оси прутков, уменьшить осевое расстояние между прутками подбильной решетки до 20 мм.

ВЫВОДЫ

Таким образом, на основе проведенных исследований можно заключить следующее.

1. Изучено поведение льняного волокна в процессе одностороннего трепания многобильным барабаном, имеющим различную конструкцию бильных планок.

Установлено, что:

- при очистке волокна от костры в зоне 1 (односторонняя очистка) многобильными барабанами имеют место следующие явления: формирование нагона из волокна перед основной рабочей кромкой; постепенное его увеличение; сход концов волокна с бильной планки; захлестывание волокна за бильную планку;

– при увеличении длины пряди, нахо-

дящейся в обработке, от 400 до 550 мм и более характер поведения волокна в поле одностороннего трепания не изменяется, но процесс захлестывания перемещается ниже, на следующую или последующую планку;

– захлестывание концов волокна за бильную планку барабана происходит тогда, когда бильная планка подходит к нижней части волокна, и если на пути захлестнувшегося конца не встретится подбильная решетка, то может произойти опасное захлестывание волокна;

– прямолинейные участки волокна между соседними билами находятся в натянутом состоянии;

– в процессе обработки наблюдается стабильный контакт пряди волокна как с основной рабочей кромкой, так и с тыльной кромкой; последняя вносит дополнительный эффект очистки;

– характер поведения волокна на бильных планках в зависимости от частоты вращения барабана не изменяется.

2. Даны рекомендации по совершенствованию конструкции трепального бараба-

на в зоне одностороннего трепания, которые могут быть полезны при разработке рабочих органов трепальных машин.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Суслов Н.Н.* Исследование процесса трепания льна: Дис...докт. техн. наук. – М.:МТИ, 1961.

2. *Андреев В.В., Мастейкене-Палкалкайте И.Ю.* Изучение некоторых конструктивных и технологических параметров процесса трепания волокна // Сб. научн.-исслед. тр. / Под ред. Л.Н. Гинзбурга. – Т. XXII. – М., 1966.

3. *Дьячков В.А.* // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2004, №2. С.13...16.

4. *Бойко С.В.* Поперечный удар по натянутому волокну в процессе трепания трехбильными барабанами // Тез. докл. Всерос. научн.-техн. конф.: Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-2004). – М., 2004.

5. *Новиков Э.В., Смирнов Б.И., Ипатов А.М.* // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1999 № 1.

Рекомендована кафедрой технологии производства льняного волокна. Поступила 08.04.05.