

УДК 677.051

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕССА ОДНОСТОРОННЕГО ЧЕСАНИЯ ТРЕПАНОГО ЛЬНА

Э.В.НОВИКОВ, Б.И.СМИРНОВ

(Костромской государственной технологической университет)

Для получения тонкой и прочной пряжи при чесании трепаного льна необходимо обеспечить тщательное дробление волокна и удаление из него коротких и слабых волокон. Такие эффекты возможны только при чесании волокна тонким слоем [1]. По существующей технологии чесания трепаный лен обрабатывается в толстом

слое (в Ч-302Л, АЧЛ), при большом числе переходов игольчатой гарнитуры и невысокой скорости чесания, что приводит к значительным габаритным размерам чесального оборудования.

Отличительной особенностью нового способа получения длинного лубяного волокна [2] является чесание волокна в тон-

ком слое при высокой скорости чесания (высокоскоростным чесанием), что позволяет получать волокно более тонкого продольного деления, следовательно, лучшего качества.

Процесс более тонкого деления волокна предусматривается начинать уже при очистке сырца в трепальной машине мяльно-трепального агрегата с помощью определенной гарнитуры, например, скобы. Затем трепаное волокно тонкого продольного деления обрабатывается в чесальной машине, имеющей новую схему и устройство чесания. Кроме того, способ предусматривает исключение таких технологических операций, как прессование трепаного волокна и разборка кип.

Цель разработки состоит в повышении выхода и качества чесаного льна при малых затратах металла, энергии и включает различные схемы трепания и чесания льна (односторонние, двусторонние и их сочетания).

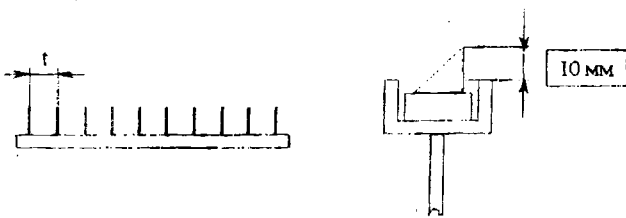


Рис. 1

Технологический процесс получения чесаного льна в горстях, например, в условиях льнозаводов, осуществляется следующим образом. Трепание сырца проводится при воздействии трепальных барабанов, на которых установлены скобы (на рис.1 представлена схема расположения скоб на бильных планках трепальных барабанов). Затем трепаный лен подается в чесальную машину, в которой реализовано новое устройство чесания [2].

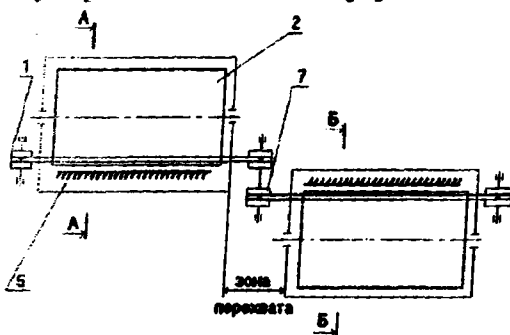


Рис. 2.

Процесс чесания в предлагаемом устройстве происходит следующим образом. Трепаное волокно зажимается транспортером 1 и подается в первую чесальную секцию (рис.2. – принципиальная схема исследуемого процесса чесания). В секции проходит чесание комлевой части волокна посредством вращения чесального барабана 2, на планках 3 которого установлена типовая игольчатая гарнитура 4 (А-А, рис.3. – поперечные разрезы чесального барабана по секциям).

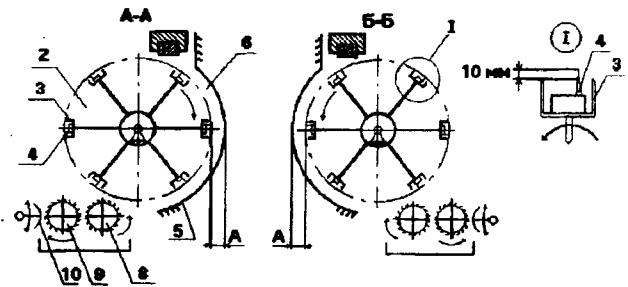


Рис. 3

Под типовой понимается гарнитура в виде иглы (гребенных планок), которая имеет место в существующих агрегатах Ч-302Л и АЧЛ, но с определенным числом переходов, установленных в определенной последовательности. В процессе вращения барабанов иглы прокалывают волокно по его толщине в присутствии направляющего козырька 5, который предотвращает отбрасывание волокна от воздействий, за счет чего волокно подвергается чесанию.

Двигаясь вдоль чесальной секции, материал проходит обработку последовательно на нескольких переходах гребней. Между иглами 4 и козырьком 5 имеется регулируемый зазор А – при помощи этого изменяется интенсивность воздействий игл на волокна. После чесания комлевой части 6 волокно пережимается в зоне перехвата и транспортером 7 подается во вторую чесальную секцию, где аналогично обрабатывается верхняя часть (рис.3, Б-Б).

Щеточные валики 8 снимают очесы и передают их на съемные валики 9. Сбивной гребень 10 совершает качательное движение, сбивая очес со съемных валиков в ящик или в систему пневмотранспорта.

Если чесальная машина агрегируется с

автоматической раскладочной машиной, то чесаный лен вырабатывается в виде ленты. Если автораскладчик отсутствует, то чесаный лен сначала получают в горстях, а затем из горстей посредством ручной раскладочной машины получают чесаную ленту.

В настоящей работе представлены результаты исследований процесса одностороннего чесания трепаного волокна, являющегося одной из схем нового способа, которые проводятся в КГТУ. В приведенных ниже экспериментах изучалось влия-

ние основных факторов (параметров) процесса чесания на выход $V_{чл}$ и номер $N_{чл}$ чесаного льна, а также на выход $V_{оч}$ очесов. В качестве исследуемых факторов приняты: скорость $V_{иг}$ игольчатой гарнитуры; скорость $V_{тр}$ транспортирования материала и линейная плотность Q загрузки трепаного льна. Спланирован эксперимент, состоящий из 8 опытов.

Уровни факторов и интервалы варьирования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Уровень факторов	Факторы		
	$V_{иг}$, м/мин (п, об/мин)	$V_{тр}$, м/мин	Q , кг/м
Нижний (-1)	80 (55)	20	0.2
Верхний (+1)	120 (85)	25	0.3

Исследования проводили на экспериментальной трепально-чесальной установке. В эксперименте использовали лен трепаный №10 (серого цвета).

Горсти трепаного льна, полученные с применением скоб, зажимались в колодку экспериментальной чесальной установки и подвергались чесанию по схеме (рис.2 и 3). Сначала прочесывалась комлевая часть,

потом вершинная. При чесании использовали последовательно установленную гарнитуру с числом игл на 10 см: 9, 24, 32, 48, 72, 80. Номер чесаного льна в горстях определяли инструментальным методом по ОСТР-17-05-12-94 «Лен чесаный. ТУ».

Результаты эксперимента приведены в табл.2. Ошибка опытов не превышала 10% при доверительной вероятности 0,95.

Таблица 2

$V_{тр}$, м/мин	Q , кг/м	$V_{иг}$, м/мин	$V_{чл}$, %	$N_{чл}$	$V_{оч}$, %	Угары, %
20	0.2	80	54,2	24	40,4	5,4
		120	49,3	20	45,3	5,4
	0.3	80	49,3	24	44,7	6,0
		120	47,5	22	46,8	5,7
25	0.2	80	61,7	24	37,6	0,7
		120	54,3	20	38,3	7,4
	0.3	80	64,2	22	32,3	3,5
		120	45	22	47,2	7,8

Результаты, представленные в табл.2, показывают, что выход чесаного льна и его номер на всех режимах обработки достаточно высокие. По результатам проведенного эксперимента можно утверждать следующее:

– новый способ и устройство получе-

ния чесаного волокна обеспечивают достаточно высокий выход и номер чесаного льна в горстях, что объясняется более глубокой подготовкой трепаного льна к чесанию, а также чесанием волокна в тонком слое, которое является наиболее эффективным;

– с увеличением скорости игольчатой гарнитуры от 80 до 120 м/мин выход чесаного льна снижается при плотности загрузки 0,2 кг/м – на 4,9 %, при плотности 0,3 кг/м – на 1,8 %;

– с увеличением скорости транспортирования материала выход чесаного льна увеличивается;

– рациональными значениями параметров процесса чесания в новой схеме являются: скорость игольчатой гарнитуры 80 м/мин, линейная плотность загрузки 0,2 кг/м и скорость транспортирования материала 25 м/мин.

Получены регрессионные уравнения (1...3), адекватно описывающие изменение выхода и номера чесаного льна, выхода очесов в зависимости от факторов процесса чесания:

$$V_{\text{чл}} = 54,4 - 0,21V_{\text{иг}} - 33,7\rho + 1,24V_{\text{тр}}, \quad (1)$$

$$V_{\text{оч}} = 46,12 + 0,14V_{\text{иг}} + 23,65\rho - 8,1V_{\text{тр}}, \quad (2)$$

$$N_{\text{чл}} = 29,5 - 0,063V_{\text{иг}} + 5\rho - 0,1V_{\text{тр}}. \quad (3)$$

Данные уравнения объясняют более 73% разброса значений выхода, номера чесаного льна и выхода очесов относи-

тельно их средних значений.

Из анализа составляющих, входящих в уравнения, выявлено, что наибольшее влияние на изменение откликов во всех трех уравнениях оказывает скорость игольчатой гарнитуры (частота вращения чесального барабана), а меньшее – плотность загрузки волокна и скорость транспортирования материала. Влияние двух последних факторов на отклик примерно равноценно.

Используя данные уравнения, можно прогнозировать количество и качество чесаного льна в горстях при следующих интервалах варьирования параметров обработки: $V_{\text{иг}}=80...120$ м/мин; $\rho=0,2...0,3$ кг/м, $V_{\text{тр}} = 20...25$ м/мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кухарев М.С., Муравьева Л.Ф. // Льяное дело. – 1993, №2.

2 Патент РФ № 2117082. Способ получения длинного лубяного волокна и устройство для его осуществления// Смирнов Б.И., Смирнов А.Б., Смирнов В.Б., Сизов И.П., Астреин Э.П.– Приоритет 17.09.1996.

Рекомендована кафедрой технологии производства льяного волокна. Поступила 21.09.01.