

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НОВОГО ПРОЦЕССА ТРЕПАНИЯ ЛЬНА

Э.В.НОВИКОВ, Б.И.СМИРНОВ

(Костромской государственной технологической университет)

Традиционный процесс трепания льна [1] реализован в трепальных машинах ТЛ-40, МТА-2Л и др, которые не обладают достаточно глубокой дифференциацией (хотя для этого и существует ряд приспособлений). Вследствие малого количества воздействий на волокно со стороны бильных планок имеет место большое количество недоработки. Кроме принятых технических решений дифференциации трепания в перечисленных машинах в настоящее время предложены и другие, являющиеся достаточно эффективными, например, применение различного количества бил по длине барабанов в сочетании с конусностью барабанов [2...4]. Однако эти решения предусматривают очистку сырца в начале обработки двумя барабанами (двусторонним трепанием) из-за чего выход длинного волокна снижается.

Разработан способ получения длинного лубяного волокна и устройство для его осуществления [5], содержащий новый элемент дифференциации процесса трепания (рис. 1). Цель способа – выделить основную массу волокна в виде длинного (60...80% от содержания его в стеблях) без недоработки. Достигается это за счет того, что трепание выполняется последовательно за две операции (на рис. 1 изображена одна трепальная секция): в зоне 1 (одностороннее трепание) и зоне 2 (двустороннее трепание).

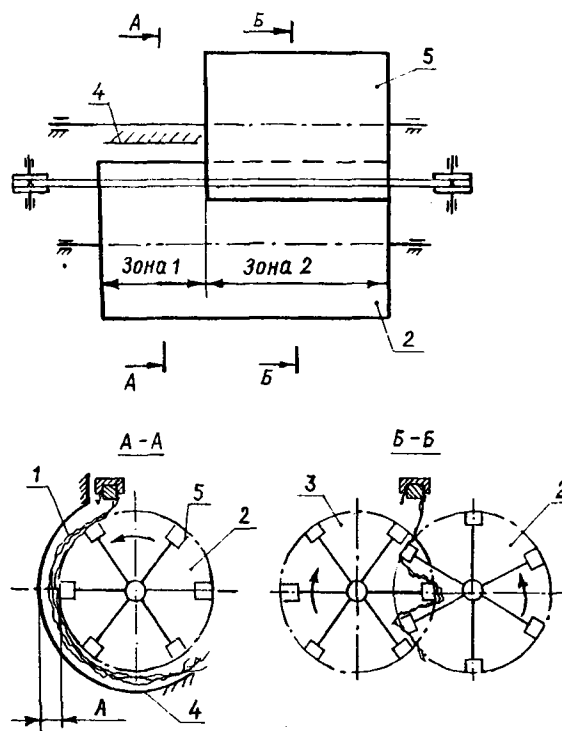


Рис. 1

В зоне 1 удаляется основная часть костры, находящаяся в волокне в присутствии направляющего козырька 4 с зазором А; в зоне 2 удаляется связанная с волокном костра. Трепальные барабаны 2 и 3 – шестибильные, а каждая бильная планка 5 имеет две рабочие кромки, что позволяет увеличить количество воздействий.

В данной работе решались две задачи: первая – провести сравнительные исследования разработанного процесса трепания с традиционным; вторая – экспериментально

обосновать параметры разработанного процесса.

Для решения первой задачи проводили обработку сырца на двух экспериментальных трепальных установках при одинаковой скорости кромок бил трепальных барабанов и скорости транспортирования

материала. С этой целью применяли тресту льняную нормальной вылежки (табл. 1 тип 1) технологической влажности. Традиционный процесс трепания исследовали на станке [6], а разработанный процесс – на специально смонтированной экспериментальной установке.

Таблица 1

Показатели качества	Тип тресты		
	1 (прочная)	2 (прочная)	3 (слабая)
Сорт льна	Белинка	П-359	Прогресс
№ л/т по ГОСТу 2975-73	4	0.75	0.75
Горстевая длина, см	90	71	72.6
Прочность, Н	350	290	30
Содержание волокна в стеблях, %	32.5	25.5	27.5
Отделяемость	6.9	5.7	5
Средний диаметр стеблей, мм	1.4	1.3	1.1

Выравненные по комлям горсти тресты линейной плотности 0,5 кг/м проминались в первом модуле мяльной машины М-110Л2 (6 пар мяльных вальцов). Питание мяльной машины осуществлялось при расположении осей стеблей перпендикулярно осям вальцов. Промятые горсти (сырец) зажимались в колодку транспортирующего устройства экспериментальной установки, подвергались процессу трепания при скорости транспортирования 36 м/мин. В новой схеме трепания зазор А составлял 10 мм (рис. 1).

По полученным результатам определяли оптимальный режим обработки, под которым понимался такой режим, при кото-

ром наблюдался наибольший выход В длинного волокна с меньшей массовой долей C_k костры и недоработки. За параметр оптимизации брали содержание $C_{дв}$ длинного волокна, определяемое как отношение выхода длинного волокна к содержанию волокна в стеблях.

Параметры обработки и результаты сравнительного эксперимента двух процессов трепания приведены в табл. 2, где $V_{кр}$ – линейная скорость кромки била; n – частота вращения трепальных барабанов; K – количество воздействий, получаемое сырцом в одной трепальной секции. Ошибка опытов не превышала 10%. Недоработка в длинном волокне отсутствовала.

Таблица 2

Традиционный процесс					Разработанный процесс				
$V_{кр}$, м/с	n , мин ⁻¹	K	B , %	C_k , %	$V_{кр}$, м/с	n , мин ⁻¹	K	B , %	C_k , %
7	170	34	31.6	22.3	7	300	198	29.9	5.9
8.2	196	39	23.7	10.2	8.2	350	231	28.7	3.6
9.4	225	45	19.5	4.3	9.4	400	264	27.7	2.8

Лучший результат по выходу длинного волокна и доле костры в традиционном процессе получен при $V_{кр}=9,4$ м/с (табл. 2). Выход длинного волокна при этом режиме равен 19,5%; массовая доля костры 4,3%. Содержание длинного волокна в этом случае составляет 60%. Оптимальный режим обработки в разработанном процессе имеет место при меньшей скорости кромки бил, равной 7 м/с, при которой выход длинного волокна и доля костры имеют значения 29,9% и 5,9% соответственно. Содержание длинного во-

локна при этом режиме составляет 92%. Это значит, что разработанный процесс трепания и устройство для его осуществления в сравнении с традиционным обеспечивают больший выход длинного волокна.

При решении второй задачи ассортимент обрабатываемой тресты был расширен, то есть использовали тресту льняную трех типов (табл.1). Результаты эксперимента представлены в табл. 3, где $V_{тр}$ – скорость транспортирования сырца в трепальной установке.

Таблица 3

$V_{тр}$, м/мин	$V_{кр}$, м/с	n , мин ⁻¹	К	В, %			С _к , %		
				1*	2	3	1*	2	3
12	7,0	300	594	28,4	17,7	18,9	1,4	1,5	4,0
	8,2	350	693	27,5	15,4	15,2	1,0	1,3	3,4
	9,4	400	792	24,7	12,4	14,1	0,8	1,1	2,7
20	7,0	300	357	29,9	20,3	20,7	3,8	2,6	7,1
	8,2	350	415	28,5	18,0	16,8	2,2	2,5	6,5
	9,4	400	475	25,9	16,0	16,5	1,0	2,5	4,6
36	7,0	300	198	29,9	21,6	24,6	5,9	6,9	8,8
	8,2	350	231	28,7	20,9	24,2	3,6	6,0	7,1
	9,4	400	264	27,7	19,4	21,5	2,8	4,6	6,4

Примечание*. 1,2,3 – тип тресты.

Из результатов табл. 3 следует, что обработка тресты при скорости транспортера, равной 12 м/мин, крайне нежелательна. Высокие значения выхода длинного волокна на различных типах тресты наблюдаются при $V_{кр}=7$ м/с ($n=300$ мин⁻¹). Наибольший выход для обрабатываемой нами тресты имеет место при режиме $V_{кр}=7$ м/с ($n=300$ мин⁻¹) и $V_{тр}=36$ м/мин, который в применяемом диапазоне является оптимальным. Содержание С_{дв} длинного волокна при таком режиме составляет для

тресты типа 1 – 92; типа 2 – 84,7; типа 3 – 89,5%.

Полученные значения содержания длинного волокна соответствуют цели способа, то есть выделению 60...80% волокна, содержащегося в тресте в виде длинного. Однако рациональный диапазон изменения $V_{кр}$ и $V_{тр}$ для каждой тресты различен. Так, для прочной тресты (тип 1 и 2) в целях обеспечения высокого выхода длинного волокна желательно применять $V_{кр}=7...8,2$ м/с и $V_{тр}=20...36$ м/мин; для

слабой тресты (тип 3) – $V_{кр}=7...8,2$ м/с при $V_{тр}=36$ м/мин или при $V_{тр}=20$ м/мин, но только $V_{кр}=7$ м/с. Заметим, что количество воздействий для прочной тресты свыше 415 применять нецелесообразно, так как резко снижается выход длинного волокна.

Нецелесообразно также применять количество воздействий свыше 360 для слабой льняной тресты. Рациональным интервалом количества воздействий является 200...360 в применяемых диапазонах варьирования параметров обработки.

Таблица 4

$V_{тр}$, м/мин	$V_{кр}$, м/с	К	Линейная плотность тресты, кг/м							
			0,3		0,5		0,6		0,8	
			В,%	$C_{к.}\%$	В,%	$C_{к.}\%$	В,%	$C_{к.}\%$	В,%	$C_{к.}\%$
20	8,2	415	18,7	1,3	18	2,5	16,8	5,4	15,4	7,7

Исследование процесса трепания на прочной тресте типа 2 (табл. 1) при различной линейной плотности тресты перед мяльной машиной, где применялся один из рациональных режимов обработки, показывает (табл. 4), что содержание длинного волокна при достаточно высокой линейной плотности 0,8 кг/м составляет 60,4% (выход 15,4%).

ВЫВОДЫ

1. Разработанный процесс трепания и новая конструкция в сравнении с традиционными обеспечивают больший выход длинного волокна с меньшей долей костры при содержании длинного волокна 60...80%.

2. Рациональными интервалами скорости кромок бил и скорости транспортирования сырья в разработанном процессе трепания являются: для прочной тресты 7...8,2 м/с, 20...36 м/мин; для слабой тресты 7...8,2 м/с, $V_{тр}=36$ м/мин.

Рациональным интервалом изменения количества воздействий в применяемых

диапазоне варьирования параметров обработки является 200...360.

3. Применение линейной плотности тресты перед мяльной машиной от 0,6 до 0,8 кг/м при обработке прочной тресты нормальной вылежки возможно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Храпцов В.Н. Справочник по заводской первичной обработке льна. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
2. Лапшин А.Б. Математическое моделирование процесса трепания для обоснования конструкции барабана с переменным числом бил: Дис... канд. техн. наук, – КТИ, 1994.
3. Волков В.В. //Льняное дело. – 1995, № 4.
4. Пашин Е.Л. // Достижения науки и техники АПК. – 1996, № 4.
5. Патент РФ № 2099447. Способ получения длинного лубяного волокна и устройство для его осуществления / Смирнов Б.И., Новиков Э.В., Илатов А.М., Смирнов А.Б. – 1997.
6. Кузнецов Г.К., Савиновский В.И., Янушевский Д.А. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности, 1980, №2. С. 105...106.

Рекомендована кафедрой технологии производства льняного волокна. Поступила 05.10.00.