

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАЛЛЕЛИЗУЮЩИХ РЕШЕТОК
ТРЕПАЛЬНОЙ МАШИНЫ
НА СНИЖЕНИЕ УГЛОВОЙ ДЕЗОРИЕНТАЦИИ
ЛЬНЯНЫХ ПРЯДЕЙ РАЗНОЙ ДЛИНЫ**

**ESTIMATION OF THE EFFECT CAUSED
BY PARALLELIZING GRATES
ON REDUCTION OF DISORIENTATION
OF FLAX STRANDS OF DIFFERENT LENGTHS**

A.V. ОРЛОВ, Е.Л. ПАШИН
A.V. ORLOV, E.L. PASHIN

(Костромской государственной технологической университет)
(Kostroma State Technological University)
E-mail: evgpashin@yandex.ru

Представлены результаты оценки эффективности нового элемента конструкции трепальных барабанов в виде параллелизующих решеток, которые позволяют уменьшить негативные эффекты, вызывающие обрывность льняных прядей и связанные с их угловой дезориентацией, формируемой при перемещении волокна в поле трепания с била одного барабана на било другого.

The article presents estimation of effectiveness of a new element of scutching drums construction, namely parallelizing grates, that allow to negate the destructive effects causing flax strands breakage due to strands disorientation formed during strands movement from one scutching drum onto another.

Ключевые слова: лен, трепание, сырец, угол свала, параллелизация прядей, решетка.

Keywords: flax, scutching, raw flax, fall angle, strand parallelization, grate.

По результатам теоретических исследований поведения участков льняного сырца в начальной зоне обработки трепальной машины с винтовым расположением бил были выявлены условия перекрещивания прядей [1...3]. Причиной этого являются особенности перемещения прядей между билами противоположных барабанов.

При наличии конусности барабанов и винтового расположения бил пряди

совершают сложное движение не только в плоскости, перпендикулярной осям барабанов, но и в продольном направлении. Однако в продольном направлении характер движения у прядей с различной длиной не одинаковый. Поэтому неоднородные пряди сваливаются на подбивные решетки барабанов под разными углами, образуя угол свала и угловую дезориентацию (перекрещивания). Это приводит к перераспределению натяжений [4] и, как

следствие, к обрыву прядей и снижению выхода длинного волокна.

Для устранения негативных последствий перекрещивания прядей были предложены специальные параллелизующие направляющие в виде решеток (далее решетки) во входной части трепальных барабанов [5]. Они могут быть выполнены в разных вариантах, например, в виде закрепленных консольным образом стержней или пластин с изменяющейся шириной (рис. 1 – рабочие элементы параллелизующей решетки: а – в виде стержней; б – в виде пластин (1 – стержни (пластины) решетки, 2 – вал барабана, 3 – подбильная решетка барабана, 4 – слой сырца, 5 – зажим)).

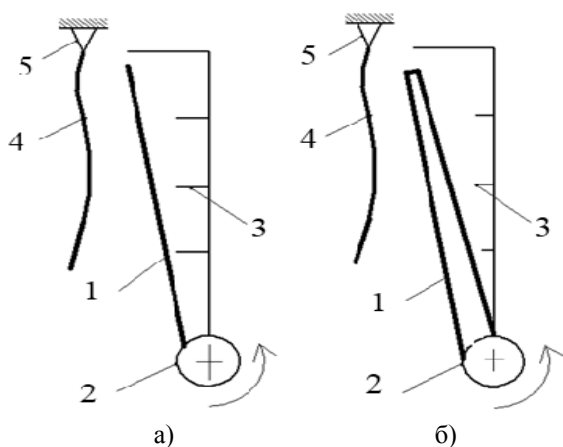


Рис. 1

Для подтверждения эффективности предложенных решеток в части снижения углов свала, а значит и перекрещивания прядей разной длины, были проведены

экспериментальные исследования с использованием скоростной фотосъемки, реализованной с применением цифрового фотоаппарата CASIO EX-FH25 при скорости съемки 420 кадров в секунду. При этом в качестве прядей сырца использовали тесьму с аналогичной линейной плотностью, но разной длины (свободный участок): 60 см (длинная) и 40 см (короткая).

При проведении опытов применили решетки в виде стержней диаметром 5 мм, шаг стержней 30 мм, их длина 385 мм. Упомянутые решетки были изготовлены применительно к барабанам трепального станка с винтовыми бильными планками и с конусным входным участком [6]. Их установка осуществлялась на каждое било барабанов.

С использованием фотосъемки были зафиксированы расположения свободных участков прядей в процессе трепания при наличии параллелизующих решеток, а также без них. Съемку проводили при частоте вращения барабанов 300 мин^{-1} .

Сформировав выборки кадров, по ним были определены конечные углы свала для прядей разной длины в сравниваемых условиях обработки (с решетками и без них) (табл. 1). Полученные данные были обработаны посредством двухфакторного дисперсионного анализа, результаты которого представлены в табл. 2 (результаты дисперсионного анализа влияния длины прядей и варианта конструкции на формирование конечного угла свала).

Таблица 1

Характеристика пря- ди	Обработка без решетки		Обработка с решеткой	
	среднее, град	СКО, град	среднее, град	СКО, град
Короткая	11,83	2,25	7,13	3,76
Длинная	5,58	4,33	5,12	1,16

Таблица 2

Источник вариации	SS	F-критерий	F-критическое	p-значение
Длина прядей	40,04166667	4,415792	4,351243478	0,04848369
Вариант конструкции	26,88166667	2,964508	4,351243478	0,100542105
Взаимодействие	102,50666667	11,30443	4,351243478	0,003099879
Внутри	181,35666667			
Итого	350,78666667			

Из анализа полученных экспериментальных данных следует подтверждение теоретических выводов о зависимости величины углового свала от длины прядей. Более короткие пряди совершают более значительный угол поворота к моменту их расположения на подбильной решетке. Значения углов свала для прядей разной длины отличаются примерно в два раза. Однако при использовании параллелизующей решетки эта разница существенно снижается до 1,4 раз.

Для оценки статистической значимости этого различия в табл. 2 представлены значения F (критерий Фишера при P=95%) и p (уровень значимости). Из них следует подтверждение значимого влияния на угол свала длины прядей. Эффективность влияния на снижение угла свала предложенной решетки подтверждается только при 90%-ной доверительной вероятности. Однако сочетание исследуемых факторов (длина и вариант конструкции) наиболее сильно и статистически значимо (при P=95%) определяет изменение угла свала. Это является доказательством положительного влияния предлагаемых решеток на снижение угловой дезориентации прядей в поле трепания с применением винтовых барабанов на начальных этапах процесса (в конусной части барабанов).

ВЫВОДЫ

1. Посредством скоростной съемки выявлена зависимость величины углового свала прядей в поле трепания от их длины. Подтвержден теоретический вывод о превышении конечного углового свала у коротких прядей относительно длинных. Это обстоятельство является причиной возникновения угловой дезориентации прядей при использовании барабанов с винтовым расположением бил и наличием конусной части.

2. Установка параллелизующих решеток в виде совокупности консольно закрепленных на валах барабанов стержней или пластин снижает перекрещивание прядей. Поэтому их применение может способствовать увеличению выхода длинного волокна при обработке разнодлинного льна.

1. Орлов А.В., Бойко С.В., Пашин Е.Л., Енин М.С. Оценка степени сгруживания прядей в слое льняного сырья при трепании // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №6. С. 44.

2. Орлов А.В., Бойко С.В., Пашин Е.Л., Енин М.С. Оценка угла наклона льняных прядей к кромкам бил в поле трепания // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, №1. С. 37.

3. Орлов А.В., Бойко С.В., Пашин Е.Л. Анализ углового смещения свободных участков прядей льна при их перемещении в поле трепания // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, №2. С. 32.

4. Лапшин А.Б., Пашин Е.Л. Развитие теории процесса трепания льна. – Кострома: КГТУ, 2004.

5. Положительное решение от 10.09.14 по заявке 2014132261(052018) Российская Федерация, МПК D 01 B 1/14. Барабан трепальной машины для обработки лубяных волокон / А.В. Орлов, Е.Л. Пашин. Заявл. 05.08.14.

6. Орлов А.В., Пашин Е.Л., Енин М.С. Совершенствование конструкции трепального станка для экспериментального исследования процесса трепания // Научн. тр. молодых ученых КГТУ. – 2015. Вып. 16. С. 3.

REFERENCES

1. Orlov A.V., Bojko S.V., Pashin E.L., Enin M.S. Ocenka stepeni sgruzhivaniya prjadej v sloe l'njanogo syrca pri trepanii // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2012, №6. S. 44.

2. Orlov A.V., Bojko S.V., Pashin E.L., Enin M.S. Ocenka ugla naklona l'njanyh prjadej k kromkam bil v pole trepanija // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2014, №1. S. 37.

3. Orlov A.V., Bojko S.V., Pashin E.L. Analiz uglovogo smeshhenija svobodnyh uchastkov prjadej l'na pri ih peremeshhenii v pole trepanija // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2014, №2. S. 32.

4. Lapshin A.B., Pashin E.L. Razvitie teorii processa trepanija l'na. – Kostroma: KGTU, 2004.

5. Polozhitel'noe reshenie ot 10.09.14 po zajavke 2014132261(052018) Rossijskaja Federacija, MPK D 01 B 1/14. Baraban trepal'noj mashiny dlja obrabotki lubjanyh volokon / A.V. Orlov, E.L. Pashin. Zajavl. 05.08.14.

6. Orlov A.V., Pashin E.L., Enin M.S. Sovershenstvovanie konstrukcii trepal'nogo stanka dlja jeksperimental'nogo issledovaniya processa trepanija // Nauchn. tr. molodyh uchenyh KGTU. – 2015. Vyp. 16. S. 3.

Рекомендована Научно-техническим советом КГТУ. Поступила 30.09.15.