

УДК 677.021.151.2

**ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОВЫШЕНИЯ
ВЕРОЯТНОСТИ НЕРАЗВОРОТА СТЕБЛЕЙ
В ПРОЦЕССЕ ИХ СЛОЕУТОНЕНИЯ***

**CONDITIONS JUSTIFICATION TO INCREASE
PROBABILITY OF STALKS TURNLESS
IN THE COURSE OF THEIR DIVIDING**

Е.Л. ПАШИИ, М.С. ЕНИИ
E.L. PASHIN, M.S. ENIN

(Костромской государственный технологический университет)
(Kostroma State Technological University)
E-mail: kaf_tplv@mail.ru

На основе вероятностных моделей формирования показателя пригодности стеблей в слое к трепанию установлено, что на увеличение вероятности разворота стеблей при слоеутонении существенно влияют повышенные значения их начальных углов наклона и угловой дезориентации. Рекомендовано при совершенствовании конструкций слоеутоняющих механизмов особое внимание уделять узлам, позволяющим улучшить перед слоеутонением указанные параметры структуры слоя.

On the basis of probabilistic models of forming of index of fitness of stems in a layer it is set to scutching, that on the increase of probability of stems turn at reduction of thickness of layer the enhanceable values of their initial angles of slope and angular disorientation influence substantially. The special attention is recommended at perfection of constructions of machines for reduction of thickness of layer of mechanisms it is necessary to spare to the knots allowing to improve the indicated parameters of layer structure before treatment.

Ключевые слова: утонение стеблевого слоя, угловая дезориентация, сгущение.

Keywords: thinning of a stem layer, angular disorientation, condensation.

* При написании статьи использованы материалы дипломного проекта студента 5-го курса КГТУ специальность 260701 "Технология и оборудование производства натуральных волокон" Е.В. Туренкова.

Выход трепаного льняного волокна на всех существующих типах мяльно-трепальных агрегатов в условиях переработки стланцевой льняной тресты из рулонов во многом определяется качеством подготовки слоя перед трепанием. Прежде всего, это относится к процессу слоеутонения. Поэтому актуальной задачей при совершенствовании конструкции слоеуто-няющих машин (далее – питателей) является выявление условий их эффективной работы при переработке льна из рулонов. Доказано, что слой тресты после размотки рулонов характеризуется повышенной угловой дезориентацией стеблей [1]. Иногда это наблюдается при наличии общего угла наклона стеблей к линии направления движения слоя. Были исследованы условия взаимодействия зубчатых дисков питателя с таким слоем и получены математические модели, определяющие изменение вероятности упомянутой угловой дезориентацией и угла наклона стеблей [2]. По результатам исследований сформулированы практические рекомендации для совершенствования конструкции питателя: изменение формы направляющих полозков [1], сокращение числа зон утонения [3], использование вибрирующих воздействий на концевые участки стеблей в процессе слоеутонения [4]. Известны также и иные решения, суть которых связана с формированием порций стеблей перед утонением [5], [6]. При этом авторы исходили из желания исключить стеблевое сцепление при отрыве горсти от основного слоя, провоцирующего при утонении дополнительный разворот стеблей. Однако при анализе решений [5], [6] с учетом [7] был сделан вывод, что данная операция усиливает локальную дезориентацию стеблей и негативно влияет на конечные результаты утонения слоя. Обобщенный анализ указанных решений выявил в качестве наиболее эффективного использование конструкции с изменяющимся количеством зон утонения, что ведет к усложнению питателя.

Поэтому была поставлена задача выявить условия, при которых без изменения

конструкции слоеуто-няющих органов оказалось бы возможным повысить эффективность качества процесса.

Установлено, что при равной длине стеблей L и их растянутости D качество процесса утонения будет зависеть от начальных значений угловой дезориентации S_a и среднего угла наклона A_0 стеблевого слоя [1].

Для решения поставленной задачи необходимо исследовать влияние этих параметров на эффективность слоеутонения. В качестве оценки эффективности слоеутонения (при $L = \text{const}$ и $D = \text{const}$) приняли вероятность неразворота стеблей P . Применяя вероятностную модель формирования угловой дезориентации стеблей, был использован алгоритм ее расчета [8]. С его помощью было исследовано влияние S_a и A_0 на величину P с учетом i зон утонения применительно к питателю марки ПЛ.

Используя ППП «Statistica 6.0», была составлена матрица различных сочетаний параметров, определяющих вероятность неразворота стеблей при слоеутонении. К числу изменяющихся параметров, наряду с S_a и A_0 , дополнительно было отнесено число зон утонения i . Статистическую оценку значимости параметров осуществляли при уровне значимости 0,1. Результаты расчетов представлены графически на рис. 1 и 2: рис. 1 – зависимость вероятности P от начального угла наклона стеблей A_0 и начальной угловой дезориентации S_a ; рис. 2 – зависимость вероятности P от количества зон утонения i и начальной угловой дезориентации S_a .

Оказалось, что изменения S_a , выраженной в виде среднего квадратического отклонения от среднего угла наклона стеблей в слое от $3,5$ до $8,5^\circ$ и A_0 от 0 до 50° , вызывает существенное изменение P . Так, при отсутствии общего наклона стеблей ($A_0 = 0^\circ$), но при угловой дезориентации, равной примерно 8° , вероятность неразворота снижается в два раза и составляет 50%. При низкой S_a ($\approx 3...4^\circ$) рост общего угла поворота стеблей до $40...50^\circ$ ведет к снижению P на $15...25\%$.

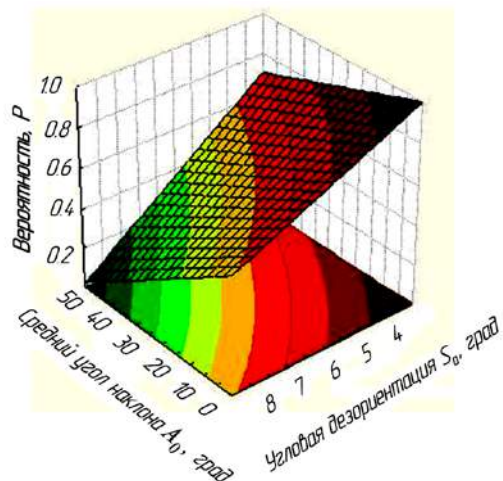


Рис. 1

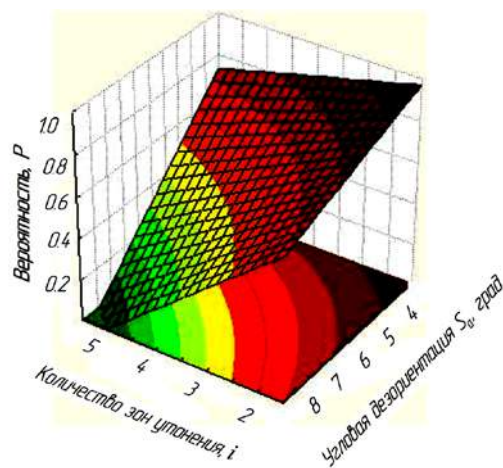


Рис. 2

В таких условиях даже использование наиболее эффективного решения на основе уменьшения числа зон утонения оказывается недостаточным для формирования требуемого по качеству слоя (рис. 2). При $S_a \approx 7...8^\circ$ снижение числа зон утонения с 5 до 2 обеспечивает рост P лишь до 45...55%.

Такой результат предопределяет целесообразность создания конструкций слоеутоняющих машин с наличием технических решений, снижающих исходную дефектность слоя, а именно угловую дезориентацию, а также общий угол наклона стеблей в исходном слое. При этом работа этих узлов не должна базироваться на формировании стеблевых порций, отделяемых от слоя и провоцирующих местную дезориентацию [7], а снижение S_a и A_0 должно осуществляться на иных принципах, например, на основе сгущения слоя перед утоняющей машиной [9].

Возможность такого решения была проверена на основе наблюдения за изменением состояния стеблей в слое перед питателем ПЛ. Был сформирован типовой стеблевой поток, поступающий к питателю. Далее слой стеблей был принудительно сгущен и пропущен через питатель. Влияние изменения исходного состояния стеблей оценивали на выходе из питателя по изменению S_a . Проведенный эксперимент подтвердил эффективность нового предложения (рис. 3 – угловая дезориентация стеблей после утонения слоя при раз-

ных вариантах его предварительной подготовки).

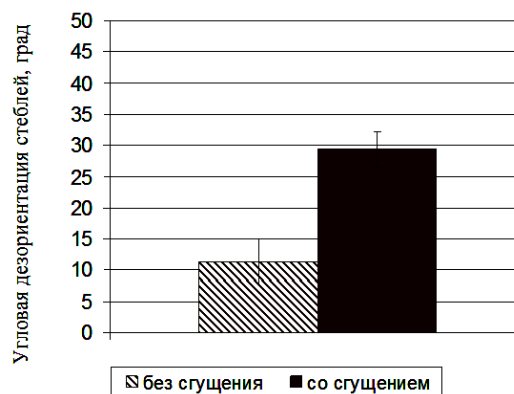


Рис. 3

На выходе из питателя угловая дезориентация с предварительным сгущением снизилась на 34% (отн.) при доверительной вероятности 95%. Такой результат будет способствовать росту выхода длинного волокна и повышению рентабельности его производства при использовании существующего на льнозаводах оборудования.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что на увеличение вероятности разворота стеблей в слое после слоеутонения существенно влияют начальные угол наклона стеблей и их угловая дезориентация. Поэтому при совершенствовании конструкции слоеутоняющих механизмов особое внимание следует уде-

лять узлам, позволяющим снизить указанные параметры структуры слоя.

2. Предложено в качестве нового решения, улучшающего процесс слоеутонения, использовать сгущение слоя перед его утонением.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лапшин А.Б.* Развитие теории процесса трепания льна. – Кострома: КГТУ, ВНИИЛК, 2004.

2. *Пашин Е.Л., Лапшин А.Б., Маянский С.Е.* Механическая подготовка льна для получения трепаного волокна (проблемы и направления совершенствования): Монография. – Кострома: ВНИИЛК, 2006.

3. *Пашин Е.Л., Лапшин А.Б., Вихарев С.М., Антонов С.И.* Технические решения по модернизации оборудования для получения трепаного льняного волокна. – Кострома, ВНИИЛК, 2002. С.77.

4. *Маянский С.Е., Пашин Е.Л.* Анализ и совершенствование процессов подготовки льна к трепанию: Монография. – Кострома, КГТУ, 2011.

5. *Головий А.В., Мохер Ю.В., Гилязетдинов Р.Н.* О возможности использования плоскопараллельного движения для слоеформирования // Вестник ВНИИЛК. – 2003, №1. С. 31...33.

6. *Науменко В.М.* Исследование рабочих органов и разработка усовершенствованной слоеформирующей машины для льнотресты // Сб. научн. трудов. – РУП НПЦ НАН Беларуси по механ. сельск. хоз-ва вып. 44, т. 1. С. 185...193.

7. *Пигалов А.Н.* Исследование процесса разделения стеблевой массы льна при формировании слоя: Дис... канд. техн. наук. – Кострома, 1983.

8. *Маянский С.Е., Пашин Е.Л., Енин М.С.* Параметрическое исследование вероятности неразворота стеблей в процессе их слоеутонения // Вестник КГТУ. – Кострома: КГТУ, 2011, №1 (26). С. 10...15.

9. А.с. 1054462 СССР, МКИ D 01 В 1/32. Устройство для формирования и подачи слоя стеблей лубяных культур / Т.М. Машанова, А.Е. Солдатова. – Оpubл. 15.11.1983, Бюл. № 42.

Рекомендована кафедрой технологии производства льняного волокна. Поступила 07.06.13.