

УДК 677.021.151.25

**ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПРОМИНА ЛЬНЯНОЙ ТРЕСТЫ  
С УЧЕТОМ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ПО ЕГО ШИРИНЕ\***

**GROUNDS FOR CONDITIONS OF LINEN STOCK BREAKING TAKING  
INTO ACCOUNT LAYER THICKNESS ALONG ITS WIDTH**

*М.С. ЕНИН, Е.Л. ПАШИН*  
*M.S. ENIN, E.L. PASHIN*

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

*Изучено влияние профиля обрабатываемого слоя на эффективность процесса промина. Исследовалась толщина слоя тресты и полученного из нее сырца по ширине. Выявлена непрямолинейность профиля слоя по его ширине. Данное обстоятельство приводит к тому, что концевые участки хуже проминаются, что отражается в виде большего содержания в них костры по сравнению со средней частью слоя. На основе известных технических решений предложены варианты конструкций мяльных машин для решения указанной проблемы.*

*The influence of the processed layer profile on efficiency of breaking process has been studied. The thickness of a stock layer and raw material received from it along the width has been researched. Unevenness of a layer profile along its width has been revealed. This condition results in the fact that final sections are broken worse, and it reflects in the form of greater content of chaff in them in comparison with a middle part of the layer. On the basis of the known technical decisions the variants of breaking units constructions for decision of the given problem have been offered.*

**Ключевые слова:** промин льняной тресты, профиль слоя, массовая доля костры.

**Keywords:** breaking of linen stock, a layer profile, mass share of chaff.

Применение интенсивных механизированных технологий уборки льна привело к изменению структурных параметров стеблей, поставляемых на льнозаводы. Как правило, к моменту переработки льняной

тресты на мяльно-трепальных агрегатах стебли имеют повышенную растянутость, что негативно влияет на конечные результаты переработки при получении льняного волокна [1]. Для улучшения качества об-

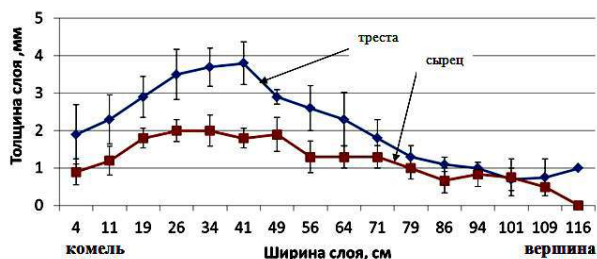
\* При проведении экспериментов и получении опытных данных принимала участие студентка группы 07-ОТ-8 специальности 260701 Макаренко М.Н.

работки такого сырья на льнозаводах применяют различные мероприятия, в том числе путем изменения конструкций машин и параметров их работы. Однако без понимания причинно-следственных связей между дефектами структуры слоя стеблей и получаемым результатом их переработки указанные мероприятия оказываются малоэффективными.

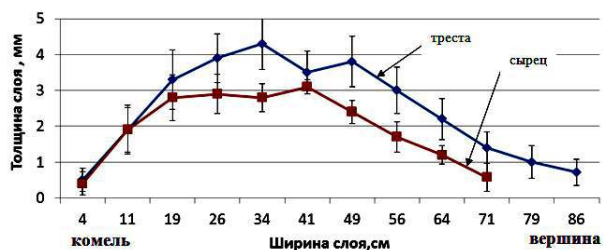
В настоящей работе исследовали влияние неровности толщины слоя по его ширине на распределение содержания костры при промине с целью повышения эффективности этого процесса.

При проведении экспериментов использовали две партии льняной тресты с разной длиной стеблей. Обеспечивая подобие нагружения стеблей при их промине в мяльной машине, исследовали характер

распределения толщины слоя тресты по его ширине. Соблюдали плотность материала, соответствующую нормам производительности мяльно-трепального агрегата по пропуску тресты. Измерение проводили в десятикратной повторности по участкам длиной 7,5 см с последующей статистической обработкой результатов. Такая длина участка обеспечивала достаточную объективность результатов экспериментов. Аналогичным образом проводили измерение толщины слоя сырца после промина тресты на мяльной машине М-110Л2. Результаты измерений представлены на рис. 1 (изменение толщины слоя стеблей и сырца по его ширине для разных партий тресты: а – длинностебельное сырье; б – короткостебельное сырье) в виде распределения интервальных оценок толщины.



а)

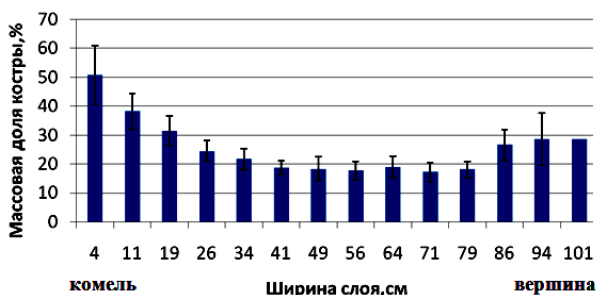


б)

Рис. 1

Обнаружено уменьшение толщины слоя сырца в сравнении с исходной трестой, что хорошо согласуется с ранее известными данными [2]. Далее, для изучения степени влияния неровности толщины слоя на эффективность промина, определяли массовую долю костры в слое сырца по его ширине. Для этого слой по ширине

резали на участки по 7,5 см. В каждом из них определяли массовую долю костры. Распределения массовой доли костры по ширине слоя сырца представлены на рис. 2 (распределение массовой доли костры в сырце по его ширине для разных партий тресты: а – длинностебельное сырье; б – короткостебельное сырье).



а)



б)

Рис. 2

Оказалось, что в средней части слоя костры после промина содержится меньше. Особенно это выражено в слое длинностебельного сырья, где разница по содержанию костры достигала двух и более раз. При выяснении причин этих различий было установлено следующее. При использовании конструкций мяльных вальцов с типовым рифленным профилем материал, находящийся в поле мятья, из-за разной по ширине слоя толщины не позволяет сформировать равные условия деформации стеблей (угол изгиба) для всех участков слоя. В средней части слоя, с наибольшей толщиной, наблюдаются уплотнения материала, препятствующие формированию требуемой глубины захождения рифлей в зоне вершин и комлей. В итоге – по краям слоя, где его толщина минимальная, эффективность промина заметно снижается.

Указанные объяснения обеспечивают понимание причин низкого качества промина концевых участков стеблей при ис-

пользовании существующих на практике мяльных машин.

В конструкциях зарубежных многосекционных мяльных машин, исключая это явление, выявляются другие недостатки. На таких машинах обработка льняной тресты с пониженной длиной стеблей и большой растянутостью при перехвате слоя (между мяльными секциями) приводит к росту доли стеблей, выпадающих в отходы. В итоге это снижает выход длинного волокна. Наличие перехвата слоя между секциями трепальной машины дополнительно усугубляет это положение. Таким образом, необходимо иное эффективное решение по организации процесса промина.

Обобщение результатов исследований по повышению эффективности изучаемого процесса позволило предложить для решения этой проблемы несколько вариантов организации промина стеблей тресты (рис. 3).

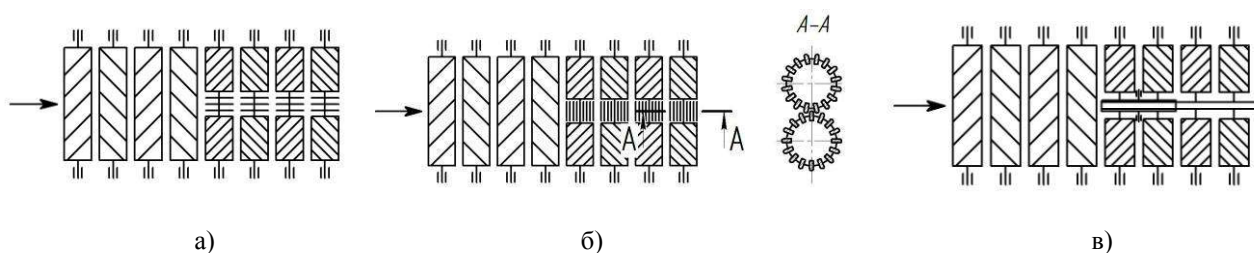


Рис. 3

При использовании схемы, представленной на рис. 3-а, стебли вначале проминаются по типовому варианту, а затем производится промин комбинированными вальцами, при этом средняя, более толстая, часть слоя взаимодействует с дисковыми рабочими органами, например, по изобретению [3].

Применение планчатых вальцов [4] также может решить выявленную проблему (рис. 3-б).

В схеме, представленной на рис. 3-в, слой после типовой обработки средней частью попадает в зажимной транспортер. При этом комлевые и вершинные участки подвергаются дополнительному промину.

Таким образом, при использовании всех вариантов средняя, наиболее толстая,

часть слоя на заключительных этапах промина не будет способствовать поднятию верхнего вальца. Тем самым будет обеспечиваться требуемый промин концевых участков слоя.

Сравнительный анализ предложенных вариантов с учетом трудоемкости изготовления вальцов и необходимости зажима слоя при промине выявил целесообразность применения решения по схеме на рис. 3-в. Она была реализована в конструкции нового мяльно-трепального агрегата МТА-3Л, разработанного в КГТУ по заказу Минсельхоза РФ. Предложенная схема мяльной машины имеет две секции, одна из которых представляет из себя типовую мяльную машину М-110-Л2. После нее следует вторая секция, содержащая

валы, по краям которых закреплены рифленые полуваляцы. Промежуток между ними предназначен для перемещения зажимного транспортера.

Агрегат с новой мяльной машиной был создан в условиях Ивановского завода им. Г.К. Королева и показал хорошие результаты при проведении государственных испытаний. В настоящее время он установлен на Даниловском льнозаводе для полномасштабного изучения новых конструкций и параметров работы машин, входящих в агрегат.

## ВЫВОДЫ

1. Одной из причин низкой эффективности промина концевых участков стеблей льнотресты является неравномерность профиля обрабатываемого материала, что, вероятно, является следствием растянутости слоя.

2. При использовании конструкций типовых мяльных вальцов различия толщины слоя по его ширине не позволяют формировать требуемую глубину захождения рифлей для концевых, более тонких, участков слоя.

3. Для повышения эффективности промина предложена новая схема мяльной машины, при работе которой на заключительном этапе концевые участки подвергаются дополнительному, более интенсивному промину. Это достигается за счет того, что средняя часть слоя фиксируется в зажимном транспортере и не оказывает существенного влияния на глубину захождения рифлей.

## ЛИТЕРАТУРА

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

2. *Баринов А.А.* Разработка параметров системы управления расположением слоя стеблей при получении трепаного льняного волокна: Дис. ... канд. техн. наук. – Кострома, 2010.

3. Пат. 2121533 Российская Федерация, МПК D 01 B 1/22. Валок для промина стеблей лубяных культур / Е.Л. Пашин. – Опубл. 10.11.1998, Бюл. №31.

3. *Смирнов Б.И., Кузнецов Г.К.* Проектирование машин первичной обработки лубяных волокон: Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1967.

Рекомендована кафедрой технологии производства льняного волокна. Поступила 01.06.12.