

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА К КОТОНИЗАЦИИ

С.М. Кобяков

УДК 677.11.021

РЕФЕРАТ

Проведены научные исследования, связанные с механической обработкой стланцевой льняной тресты на мяльной машине, которая подается в неё перпендикулярно вальцам, параллелизованным стеблевым слоем с последующей обработкой полученного сырца по новой технологии. Новая технология включает в себя процесс резки сырца на заданную длину и дополнительный промин его в экспериментальной мяльной машине, имеющей пять пар мелкорифленых вальцов с целью более качественной подготовки полученного сырья к процессу котонизации.

ABSTRACT

Scientific investigation of the mechanical treatment of the dew-retted rough flax on the breaking machine with the following processing of the treated flax straw by new technology is conducted. The new technology includes the raw flax cutting in given length and the additional prebreaking in the experimental breaking machine for the more qualitative preparation of the raw material for the cottonization process.

Льняное волокно является наиболее ценным сырьем для легкой промышленности, которое благодаря совмещению ряда присущих только ему свойств (прочность, высокая гигроскопичность, повышенная теплопроводность, стойкость к изгибу и износу) не может быть заменено другими видами натуральных волокон. Поэтому его часть в мировом производстве текстильного сырья остается довольно высокой, а возрастающий спрос на изделия из льна требует усовершенствования как технологий его выращивания, так и переработки.

Основной задачей механических процессов в первичной обработке льна является получение технического волокна. Это достигается за счет разрушения конструкции стебля, нарушения связи между волокном и древесиной в результате механической обработки стеблей тресты. В стеблях тресты связь между волокнистыми пучками и окружающими тканями предварительно ослаблена в основном биологической обработкой.

Известно, что такие механические воздействия, как растяжение, продольное сжатие и скручивание, невозможно использовать для разрушения стеблей, поскольку при этих деформациях не нарушается связь между волокнистой частью стебля и древесиной. Для рационального разрушения стеблей используют только их поперечное сжатие и изгиб-излом.

На мяльной машине путем излома стебля на мелкие участки и нарушения связи между волокном и древесиной осуществляется подготовка стеблей к выделению из них волокна при дальнейшей обработке на трепальной машине. Процесс промина должен обеспечивать: нарушение связи лубяного слоя с древесиной при изломе стеблей, целостность волокна при разрушении стеблей и наиболее полное освобождение волокна от древесины.

Одним из современных направлений в переработке льняного волокна является его механическая котонизация. На большинстве хлопкоперерабатывающих предприятий механический способ котонизации наиболее распространен при подготовке льна к прядению.

Для текстильных предприятий важными характеристиками волокна являются длина, тонина, линейная плотность, разрывная нагрузка и засоренность.

Длина волокна – один из основных показателей качества сырья, поскольку она существенно влияет на физико-механические свойства пряжи и определяет выбор технологического оборудования и режима обработки. Линейная плотность волокон, как и их длина, также влияет на свойства пряжи. Чем тоньше волокна, тем большее их количество находится в единице объема, а значит больше суммарная площадь

соприкосновения волокна. Из более тонких волокон можно получить более тонкую пряжу, которая при этом имеет достаточную прочность. Это связано с тем, что для получения пряжи высокого качества необходимо определенное минимально допустимое количество волокон в ее поперечном сечении и чем тоньше волокно, тем их больше и выше плотность получаемого продукта.

Прочность волокна характеризуется величиной показателя разрывной нагрузки. Чем выше его значение, тем прочнее волокно и изготовленная из него пряжа.

Степень засоренности волокна влияет на его прядильную способность, выход пряжи из волокна и эффективность технологического процесса. Недостаточная очистка волокна от сорных примесей значительно ухудшает физико-механические свойства пряжи.

Для определения факторов, влияющих на конечные показатели качества выработанного волокна, необходимо изучить его физико-механические характеристики непосредственно на каждом производственном переходе технологического процесса первичной обработки волокна.

Как было сказано выше, в процессе промина стеблей нарушается связь между волокном и древесиной, происходит излом древесины на мелкие частицы, называемые кострой, которые частично удаляются в этом процессе. Стебли, обработанные на мяльной машине, называются сырцом. Чем в большей степени нарушена связь между древесиной и волокном при сохранении его прочности и чем больше масса удаленной костры, тем эффективнее этот процесс.

Основной задачей при изучении факторов, влияющих на процесс мятья, является определение оптимального количества мелкорифленых вальцов в мяльной машине и соответствующая их наладка в зависимости от типа сырья.

Целью данной работы является исследование влияния параметров процесса мятья на качественные показатели волокна.

Для определения оптимального количества пар вальцов на опытной мяльной машине был проведен предварительный эксперимент. Льяную тресту № 1,0 нормальной степени вылежки с показателем отделяемости 5,0, гибкостью 56,8 мм и прочностью 11,7 даН обрабатывали на мяльной машине, в которой количество пар

мелкорифленых мяльных вальцов изменялось от одной до шести. После каждой обработки определяли процент умина и содержание костры в волокне. Полученные результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимость процента умина и содержания костры от количества пар вальцов

Количество пар вальцов	Процент умина, %	Содержание костры, %
1	11,84	21,1
2	27,16	19,8
3	36,95	16,4
4	43,32	11,7
5	47,50	10,3
6	48,41	10,1

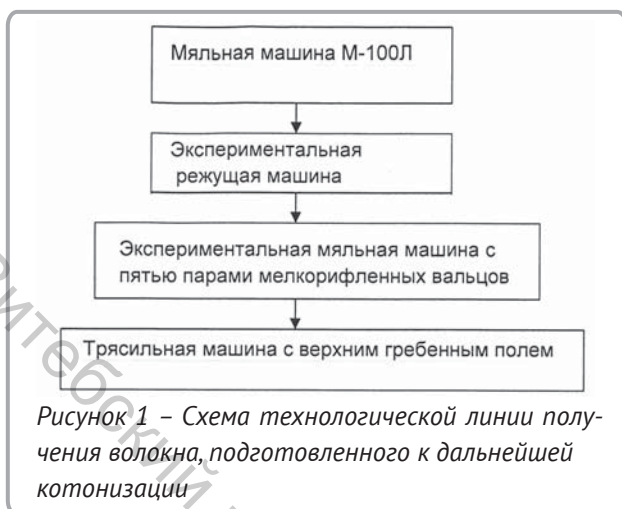
Данные таблицы свидетельствуют о том, что показатели процента умина и содержания костры после обработки льняного волокна в шести парах мелкорифленых вальцов изменяются незначительно по сравнению с аналогичными показателями при обработке пятью парами мелкорифленых вальцов. Исходя из этого можно сделать вывод, что оптимальное, с технологической точки зрения, количество пар вальцов в опытной мяльной машине равно пяти.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о возможности получения льняного волокна, которое является более подготовленным к дальнейшей котонизации. Однако в силу того, что льняное сырье (треста), полученное росяной мочкой, может отличаться по показателю отделяемости, возникает необходимость в дополнительном исследовании процесса механической обработки тресты, имеющих различные показатели отделяемости.

Известно, что степень механического разрушения связи между волокном и древесиной тем выше, чем выше показатель отделяемости. Однако при этом уменьшается прочность волокна. Определение влияния различных физико-механических характеристик исходного сырья на показатели качества волокна, подготовленного к дальнейшей котонизации, и полученного из него котонина проводилось путем переработки тресты, имеющей показатель отделяемости 2,5; 5,0; 7,5; 10,0.

Технологическая линия для проведения ис-

следований представлена на рисунке 1.



Выработка волокна, подготовленного к дальнейшей котонизации, производилась следующим образом.

Льняную тресту пропускали через мяльную машину М-100Л слоем, в котором стебли размещены параллельно друг другу и перпендикулярно к вальцам машины. Резка полученного сырца на отрезки заданной длины осуществлялась на экспериментальной режательной машине. Поскольку резаный сырец льна недостаточно очищен от костры и в нем не полностью разрушена связь между волокном и древесиной стебля, его дополнительно подвергали обработке на экспериментальной мяльной машине, имеющей пять пар мелкорифленых вальцов. Для удаления свободной костры полученное волокно обрабатывали на трясильной машине с верхним гребенным полем. Результаты обработки льняной тресты с различной степенью вылежки по новой технологии приведены в таблице 2.

Льняное волокно, полученное по предложенной технологии (рис. 1) из перележалой стланцевой тресты (отделяемость 7,5 и 10,0), после обработки на трясильной машине с верхним гребенным полем имеет показатель содержания костры ниже минимального, предусмотренного ГОСТ 9394-76 «Волокно льняное короткое. Технические условия». Снижение заостренности при дальнейшей котонизации вполне вероятно.

Подготовка льняного волокна, пригодного к дальнейшей котонизации, для определения его физико-механических свойств проводилась на лабораторном смесителе волокон «Лабмиксер типа ФМ-10». Волокно, полученное из недо-

лежалой тресты (отделяемость 2,5), содержит большое количество грубых, нерасщепленных волокон, имеет недостаточную степень обработки на лабораторном смесителе волокон, поэтому дальнейшая инструментальная оценка его качества не проводилась. Полученные показатели качества волокна, по сравнению с такими же показателями для хлопка, приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Качественные показатели льняной тресты после механической обработки

Наименование показателя	Отделяемость льняной тресты			
	2,5	5,0	7,5	10,0
Процент умина (обработка на М-100Л), %	14,7	32,5	38,8	43,1
Процент умина (обработка на экспериментальной мяльной машине), %	26,4	48,7	57,4	63,2
Содержание костры и сорных примесей (после обработки на трясильной машине), %	13,7	10,2	7,6	5,9

Проанализировав данные таблицы 3, можно сделать вывод, что полученное волокно при показателе отделяемости льняной тресты от 5,0 до 10,0 по содержанию волокон прядильной группы и показателю средней длины соответствует волокну хлопка. Также следует отметить, что полученный продукт, подготовленный к дальнейшей котонизации, содержит около 70 % волокон длиной 31 – 40 мм.

Таким образом, длина значительного количества волокон (65,1 – 71,8 %) прядильной группы находится в относительно узком интервале диапазона. Это является значительным преимуществом предложенного способа подготовки низкосортного льняного сырья к котонизации по сравнению с другими технологиями. Показатели разрывной нагрузки, среднего диаметра волокна и линейной плотности имеют высокие значения, что свидетельствует о недостаточном расщеплении пучков льняного волокна по сравнению с хлопком. Полученное по предлагаемой технологии волокно является хорошим сырьем для дальнейшей котонизации. Снижение значений вышеперечисленных показателей до необходимого уровня (согласно НТД предприятия)

Таблица 3 – Основные показатели качества волокна, подготовленного к дальнейшей котонизации

Основные показатели качества волокна	Лён			Хлопок
	отделяемость льняной тресты			
	5,0	7,5	10,0	
Пуховая группа и короткие волокна (0 - 15 мм), %	6,0	6,8	8,3	5,0-10,0
Распределение волокон по длине, %	16-20 мм	4,0	4,7	5,4
	21-30 мм	12,9	14,8	16,7
	31-40 мм	71,8	68,8	65,1
	более 40 мм	5,3	4,9	4,5
Средняя длина $L_{ср}$, мм	36,3	34,7	34,8	30,0-38,0
Средний диаметр волокна, мкм	97,0	94,0	92,0	10,0-19,0
Линейная плотность, текс	5,25	4,12	3,59	0,17-0,33
Разрывная нагрузка неединичного волокна, сН	89,9	55,4	38,8	2,5-4,8

происходит в результате последующей углубленной механической обработки, связанной непосредственно с процессом котонизации.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что для получения котонина, который по своим физико-механическим показателям подходит для переработки в пряжу на хлопко-

перерабатывающих предприятиях, необходимо использовать волокно, полученное согласно разработанной технологии при переработке стланцевой тресты льна, показатель отделяемости которой выше 5,0, и последующей резке сырца на длину 45 мм.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н., Ольшанская О.М. Лен и его комплексное использование.– М.: Информ – Знание, 2002. – 400 с.
2. Ткачева Т.М., Чурсина Л.А. Пути модификации льняных волокон: Монография. – К.: Науковий світ, 2004. – 96 с.
3. Морыганов А.П. Проблемы, реалии и перспективы переработки отечественного льна в котонин и использование его в текстильной и легкой промышленности. – 2001. – №3. – С. 58-63.
4. Патент України № 9619, МПК 7 D01C7/04. Спосіб отримання льноволокна / С.М. Кобяков, О.П. Домбровська; Заявл. 31.01.05; Опубл. 17.10.05, Бюл. №10. – 3 с.

Статья поступила в редакцию 23.04.2013 г.