

$$y_2 = -527,36 + 4,05x_1 - 55,39x_2 - 0,006x_1^2 + 0,22x_1x_2 + 12,42x_2^2. \quad (2)$$

Поскольку $F_{0,05}^* = 40,6 > F$, то уравнение (2) адекватно статистическим данным.

Получим следующие значения: $R_1^2 = 0,98$, $R_2^2 = 0,96$ для оборотов и исходного номера соответственно.

На рисунке 4 приведен график влияния частоты вращения трепальных барабанов и номера исходной льнотресты на разрывное усилие скрученной ленточки.

Полученные зависимости и графики позволяют определить оптимальные режимы работы мяльно-трепального агрегата для выработки короткого льноволокна из отходов трепания в линии ЛКЛВ-0,75.

Заключение

В результате проведенных исследований получены уравнения регрессии и графики, описывающие качественные показатели получаемого короткого льноволокна в зависимости от скоростей вращения трепальных барабанов и исходного номера льнотресты в линии короткого льноволокна ЛКЛВ-0,75.

Литература

1. Волокно льняное короткое. Технические условия: ГОСТ 9394–76. – Введ. 30.06.1977; дата актуализации описания: 21.04.2018. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 8 с.
2. Треста льняная. Требования при заготовках: СТБ 1194–2007. – Утв. и введ. 19.11.2007 / Госстандарт Республики Беларусь. – Минск: БелГИСС, 2008. – 14 с.
3. Веденяпин, Г. В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных / Г. В. Веденяпин. – М.: Колос, 1973. – 200 с.
4. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 280 с.

УДК 633.521+677.014

Поступила в редакцию 17.08.2018
Received 17.08.2018

П. П. Казакевич, А. Н. Перепечаев, В. И. Карпунин

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь*

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОТОНИЗАЦИИ ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТКАНЯХ БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье представлены результаты исследований по производству котонизированного льняного волокна с целью его использования для тканей бытового назначения и изготовления упаковки. При этом, кроме разработанного технологического процесса, дана характеристика различных номеров короткого льняного волокна, предназначенного для котонизации химико-механическим способом. Представлена разработанная рецептура химического реагента для предварительной обработки низкосортного короткого льняного волокна. Изложена сущность протекающих процессов при обработке низкосортного короткого льняного волокна химическим реагентом.

Ключевые слова: котонизированное льняное волокно, технологический процесс, химико-механическая котонизация, короткое льноволокно, химический реагент.

IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF COTTING OF FLAX FIBER FOR USE IN HOUSEHOLD TISSUES

The article presents the results of studies on the production of cationized flax fiber with a view to its use for household goods and packaging. At the same time, in addition to the developed technological process, the characteristics of various numbers of short flax fibers for curing by chemical-mechanical means are given. In addition, the developed formulation of a chemical reagent intended for pretreatment of low-grade short flax fiber is presented. The essence of the proceeding processes is described at processing of a low-grade short linen fiber by a chemical reagent.

Keywords: cationized linen fiber, technological process, chemical-mechanical cationization, short flax fiber, chemical reagent

Введение

Актуальность проблемы, связанной с изучением и совершенствованием новых приемов получения модифицированного льняного волокна (МЛВ), обусловлена дефицитом сырья для нормальной работы хлопко- и шерстоперерабатывающих предприятий текстильной промышленности, а также необходимостью углубленной переработки короткого льняного волокна, получаемого на льнозаводах из отходов трепания льняной тресты.

Опыт зарубежных стран и анализ отечественных технических и технологических решений по рациональному использованию короткого льняного волокна позволяет считать наиболее перспективным направлением его переработку в хлопко- и шерстоподобный волокнистый продукт, пригодный для выработки смесовых пряж и других текстильных материалов.

Анализ известных технологий модификации технического льняного волокна по параметрам его длины и толщины с целью оценки возможной их реализации в условиях отечественных льнозаводов выявил ряд недостатков. Среди них – повышенная энерго- и материалоемкость технологий. Более экономичные технологии не позволяют получать волокно необходимого уровня по длине, толщине, отсутствует возможность варьирования этими показателями. Именно поэтому важнейшим направлением научного обеспечения льняного комплекса АПК является создание энергосберегающих, адаптированных к условиям отечественных льнозаводов технологий получения МЛВ с высокой технологической ценностью.

Основная часть

При использовании азотопроизводных лигнина при варке в количестве 0,5–1,5 % от массы сырья повышается выход целлюлозы и достигается избирательность процесса [1]. Исследователи [2] увеличение выхода целлюлозы при щелочной варке объясняют тем, что с введением в варочный щелок моноэтаноламина меньше разрушаются гемицеллюлозы, в частности пентозаны, что согласуется с данными другой работы [3].

Результаты, представленные в [2, 3], свидетельствуют, что при участии в процессе щелочной варки моноэтаноламина в диоксанлигнине происходит более интенсивное отщепление метоксильных и снижение содержания карбонильных, карбоксильных и п-оксибензилспиртовых групп. Что указывает на возрастание роли окислительно-восстановительных реакций в присутствии добавки моноэтаноламина. При этом происходит более интенсивное отщепление метоксильных и образование фенольных групп. Что в конечном итоге положительно отражается на качественных показателях льняного волокна.

Проведенные нами исследования при обработке низкосортного короткого льняного волокна показали (таблица 1), что при введении 4–5 % моноэтаноламина (при прочих равных условиях обработки) возрастают физико-механические показатели и белизна полученного льняного волокна, происходит положительное воздействие на процесс сохранения целлюлозы при моносультной варке растительного сырья [4].

Таблица 1. – Физико-механические показатели качества короткого льняного волокна, подготовленного химико-механическим способом без добавки и с добавкой моноэтаноламина, а также в присутствии CO₂

№ опыта	№ короткого волокна	Добавлено		Разрывная нагрузка скрученной ленты, сН (кгс), не менее		Нормированная массовая доля костры и сорных примесей (не более), %		Линейная плотность, текс, не более 4,0 (расщепленность, не менее 250)		Белизна, % белого	
		моноэтаноламина к волокну, %	углекислого газа к волокну, %	1	2	1	2	1	2	1	2
1	3	4	–	7,8	7,8	25	21			31	53
2	4	3	–	10,2	15,3	22	17	3,0	3,5	33	52
3	4	4	–	12,6	17,8	48	14	(260)	(265)	30	50
4	6	4	–	14,5	19,8	14	11			34	50
5	4	–	3	7,0	–	20	–	260	–	38	–
6	6	–	4	10,3	–	10	–	260	–	40	–

Примечание – 1 – без добавки моноэтаноламина; 2 – с добавкой моноэтаноламина.

Физико-механические показатели качества котонизированного волокна представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Физико-механические показатели качества котонизированного волокна

Наименование вида волокна	Линейная плотность, текс	Сорные примеси, %	Разрывная нагрузка, сН/текс	Средняя длина волокна, мм	Белизна, % белого	
					1 ^х	2 ^х
Котонизированное № 3 механической подготовки	1,4 min – 1,0 max – 2,1	1,3 min – 1,4 max – 2,7	27 min – 25 max – 29	30	–	
Котонизированное № 4 механической подготовки	1,6 min – 1,5 max – 1,7	1,2 min – 1,0 max – 1,6	29 min – 28 max – 29	35	–	
Котонизированное № 6 механической подготовки	1,5 min – 1,5 max – 1,5	1,1 min – 0,9 max – 1,9	31 min – 27 max – 30	39	–	
Котонизированное № 4 химико-механической подготовки	1,5 min – 1,4 max – 1,6	1,15 min – 1,0 max – 1,6	28 min – 29 max – 31	36	–	
Котонизированное № 4 химико-механической подготовки с добавкой моноэтаноламина	1,5 min – 1,3 max – 2,0 2,7	0,95 min – 1,3 max – 1,5 1,9	33 min – 32 max – 33 38	38	–	
Котонизированное № 6 химико-механической подготовки	1,6 min – 1,4 max – 1,7	1,0 min – 0,8 max – 0,9	30 min – 33 max – 35	37	–	
Котонизированное № 6 химико-механической подготовки без добавки и с добавкой моноэтаноламина	1,6 min – 1,5 max – 1,7 –	1,2 min – 1,0 max – 1,2	35 min – 32 max – 33	– 40	42 57	

Примечание – 1^х – без добавки моноэтаноламина; 2^х – с добавкой моноэтаноламина.

Реагент для химической переработки представляет собой смесь раствора щелочи, гидрокарбоната натрия и моноэтаноламина для обработки короткого льняного волокна с целью улучшения его качественных показателей (белизны и физико-механических показателей).

Состав химического реагента: 8 % раствор гидроксида натрия (и моноэтаноламина из расчета 4–5 % к навеске короткого льняного волокна) для обработки короткого льняного волокна № 3–4; 4–5 % раствор гидроксида натрия для обработки короткого льняного волокна № 6–8 (и моно-

этанолamina из расчета 3–4 % к навеске короткого льняного волокна); 3 % раствор гидрокарбоната натрия (и моноэтаноламина из расчета 3–4 % к навеске короткого льняного волокна) в присутствии CO₂ для обработки короткого льняного волокна № 3–4 и № 6–8.

На 1 тонну воздушно-сухого волокна применяется 160 л реагента.

Для осуществления способа обработанное волокно без доступа воздуха нагревается в течение 20 часов при температуре 50–55 °С.

После промывки и сушки до необходимой влажности волокно подается на линию котонизации.

Основные функции линии для котонизации заключаются в следующем (применительно к Оршанскому льнокомбинату):

- 1) разделение поступающего материала на относительно небольшие части технических волокон;
- 2) предварительная очистка и укорачивание волокон без существенного расщепления;
- 3) окончательное расщепление на машинах поточной линии «кипа – лента».

Схема линии котонизации представлена на рисунке 1.

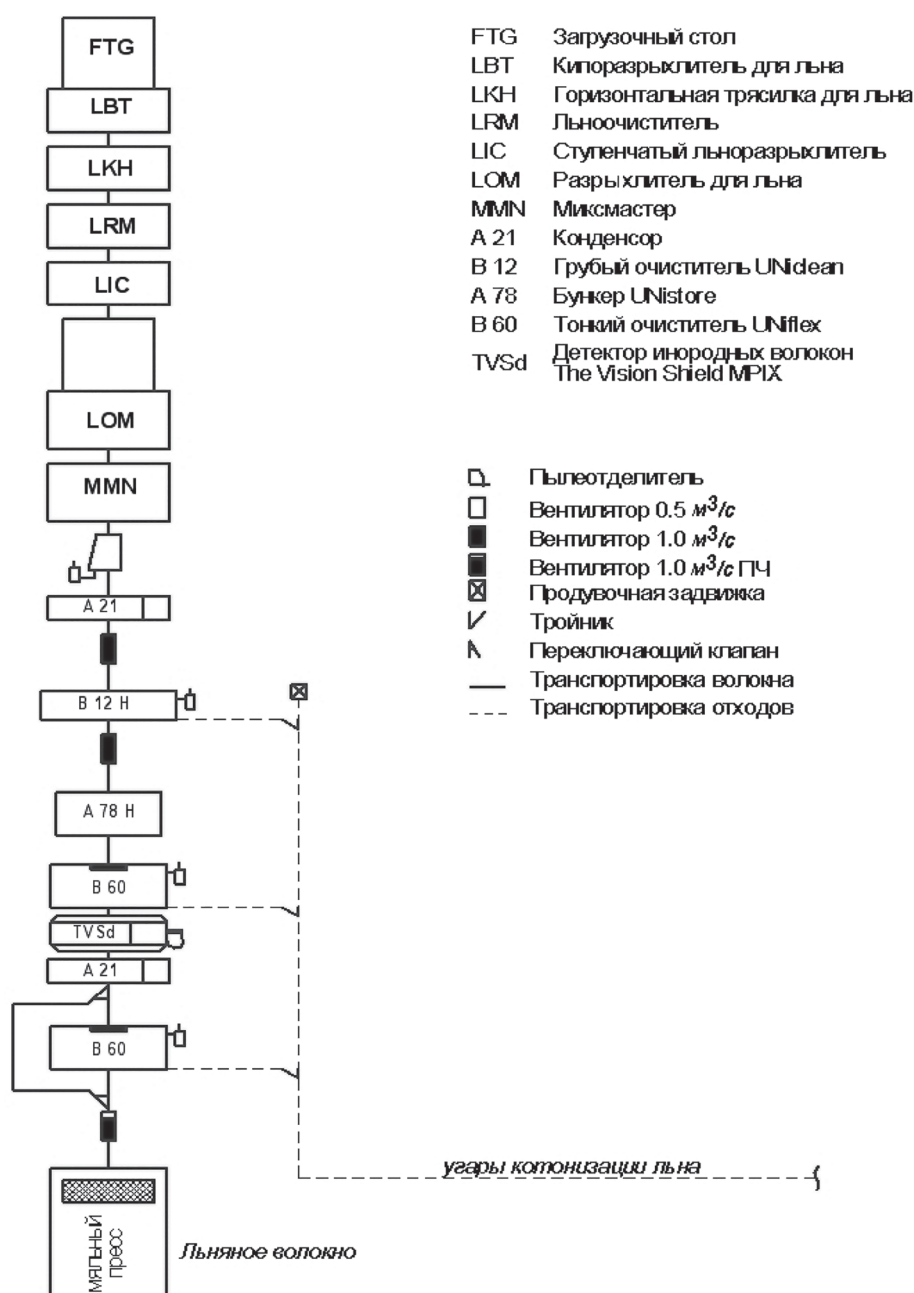


Рисунок 1. – Схема линии котонизации, установленная в РУПТП «Оршанский льнокомбинат»

Заключение

Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют, что качество получаемого котонизированного волокна можно значительно повысить при его котонизации с добавкой моноэтаноламина, что позволяет улучшить его физико-механические показатели и белизну. Настоящую усовершенствованную технологию для улучшения качества волокна следует испытать на Оршанском льнокомбинате. При этом использование углекислого газа в процессе котонизации также позволяет улучшить качественные показатели льняного волокна, но действие CO₂ проявляется значительно хуже.

Литература

1. Способ облагораживания целлюлозы: а. с. 1509468 СССР, МКИ 4 D21C 9/00 / Ф. Я. Рубинова, В. А. Долматов, А. А. Леонович, Л. Г. Аким; Ленинградская лесотехническая академия им. С. М. Кирова. – № 4367465/31–12; заявл. 21.01.88; опубл. 23.09.89 // Открытия. Изобрет. – 1989. – № 39. – 3 с.
2. Reid, D. The effect addition of monoethanolamins alcaline cooking of wood / D. Reid, C. H. Nelson, S. Aranovski // *Industr. Engin. Chem. Anal. Eg.* – 1940. – Vol. 12. – Pp. 225–231.
3. Чуйко, Г. В. Влияние моноэтаноламина на делигнификацию при щелочной варке / Г. В. Чуйко, Э. И. Чупка, В. М. Никитин // *Бумажная пром.* – 1972. – № 7. – С. 7–9.
4. Способ получения целлюлозы: а. с. 1305226 СССР, МКИ4 D21C 3/04 / Т. В. Мурашкевич, И. И. Карпунин, Д. В. Мацкевич, И. Н. Абранпальский, А. М. Шишко; Институт физико-органической химии АН БССР. – № 3988328/29–12; заявл. 16.12.85; опубл. 23.04.87 // Открытия. Изобрет. – 1987. – № 15. – 3 с.

УДК 633.521+677.011

Поступила в редакцию 16.07.2018
Received 16.07.2018

А. Н. Перепечаев¹, А. Л. Рапинчук¹, В. П. Чеботарев²

*¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь*

*²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРОТКОГО ЛЬНОВОЛОКНА ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ТРЕПАЛЬНЫХ БАРАБАНОВ

В статье проведен анализ режимов работы мяльно-трепальной машины для переработки отходов трепания с целью получения наиболее качественного короткого льноволокна.

Ключевые слова: отходы трепания, короткое льноволокно, режимы работы, трепальные барабаны, номер перерабатываемой льнотресты.

A. N. Perepetchaev¹, A. L. Rapinchuk¹, V. P. Chebotarev²

*¹RUE «SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization»
Minsk, Republic of Belarus*

*²Educational Establishment «Belarusian State Agrarian Technical University»
Minsk, Republic of Belarus*

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF INCREASING THE QUALITY OF A SHORT-FLAX LUMINUM FOR THE ACCOUNT OF CHANGING THE FREQUENCY OF ROTATION OF TRAPAL DRUMINGS

The article analyzes the modes of operation of the butcher-trephine machine for the processing of waste shaking to obtain the best quality short flax fiber.

Keywords: scrap waste, short flax fiber, operating modes, combing drums, number of processed flax.