

Таблица 4 – Физико-механические показатели хлопкольнайной пряжи

Наименование параметров	Значение показателей
Среднее значение абсолютной разрывной нагрузки пряжи $P$ , сН	362,8
Относительная разрывная нагрузка пряжи $P_o$ , сН/текс	14,4
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	10,1
Фактическая линейная плотность пряжи $T\phi$ , текс	25,2
Фактическая крутка, кр/м	742
Фактическое значение коэффициента крутки $\alpha_\phi$	37,2

## ВЫВОДЫ

Разработан технологический процесс производства хлопкольнайной пряжи линейной плотности 25 текс кольцевым способом формирования с вложением до 30 % котонизированного модифицированного льняного волокна. Проведена работа по котонизации, биообработке льняного волокна ферментными препаратами и по оптимизации заправочных параметров пригтовительного оборудования, позволяющая приблизить льняное волокно к характеристикам хлопковых волокон и увеличить прядильную способность смеси.

## Список использованных источников

1. Борзунов, И. Г. Прядение хлопка и химических волокон (изготовление ровницы, суровой и меланжевой пряжи, крученых нитей и ниточных изделий) / И. Г. Борзунов [и др.]. – Москва : Легпромбытиздат, 1986. – 392 с.
2. Кухарев, М. С. Использование льняного волокна в отраслях текстильной промышленности / М. С. Кухарев, Г. Е. Лебедев // Текстильная промышленность. – 1997. – № 3.
3. Нестеренко, Л. В. Расширение ассортимента смешанной пряжи с использованием модифицированного льняного волокна / Л. В. Нестеренко, Л. А. Чурсина, М. М. Кобельчук // РЖ : Легкая промышленность 12Б. – 2004. – № 5. – С. 4.

Статья поступила в редакцию 10.10.2011 г.

## SUMMARY

The technology of production of flax-containing yarn on carding cotton spinning system with the modified linen fibres enclosuring was introduced. As a result, the right choice of optimum parameters for technological equipment has been made.

УДК 677.052.48

## СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ТОЛЩИНЫ ПРЯЖИ НА ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИНАХ

*В.В. Леонов, К.Н. Ринейский, А.Г. Романовский*

При получении смесовой хлопкольнайной пряжи на пневмомеханической прядильной машине в результате опытной переработки выявлен скрытый дефект в виде темных штрихов, представляющих собой утолщенные участки (более чем на 50 %) с большим процентным содержанием льняного волокна. Появление этого

дефекта связано с особенностью процесса формирования льносодержащей пряжи, т. к. льняное волокно отличается повышенной запыленностью, жесткостью и линейной плотностью по сравнению с хлопковыми волокнами, в процессе дискретизации происходит укорочение части волокон, в результате чего происходит засорение сороотводящих каланов фрагментами льняного волокна и пылью. Попадание этих волокон под воздействием разрежения воздуха в прядильную камеру приводит к запряданию их в пряжу, создавая утолщенные участки темного оттенка. Наличие данных утолщений является основным видом дефекта пряжи данного вида.

Техническая доработка конструкции сороотводящих трубок не позволяет полностью устранить данный дефект пряжи, поэтому был выбран следующий способ его устранения: контроль качества этого продукта и при обнаружении дефекта отключение пневмокамеры (интегрированное в базовую схему).

В качестве метода контроля был выбран оптический метод относительного измерения с начальной калибровкой, что позволяет не учитывать степень засоренности оптической системы.

С целью модернизации пневмомеханической прядильной машины для работы на смеси волокон разработана система со следующими параметрами:

- контроль утолщения пряжи 50 % и более;
- длина дефекта от 50 мм;
- линейная скорость пряжи 60 м/мин.

Конструкция датчика и оптической системы представлены на рисунке 1. Структурная схема электрической части представлена на рис. 2.

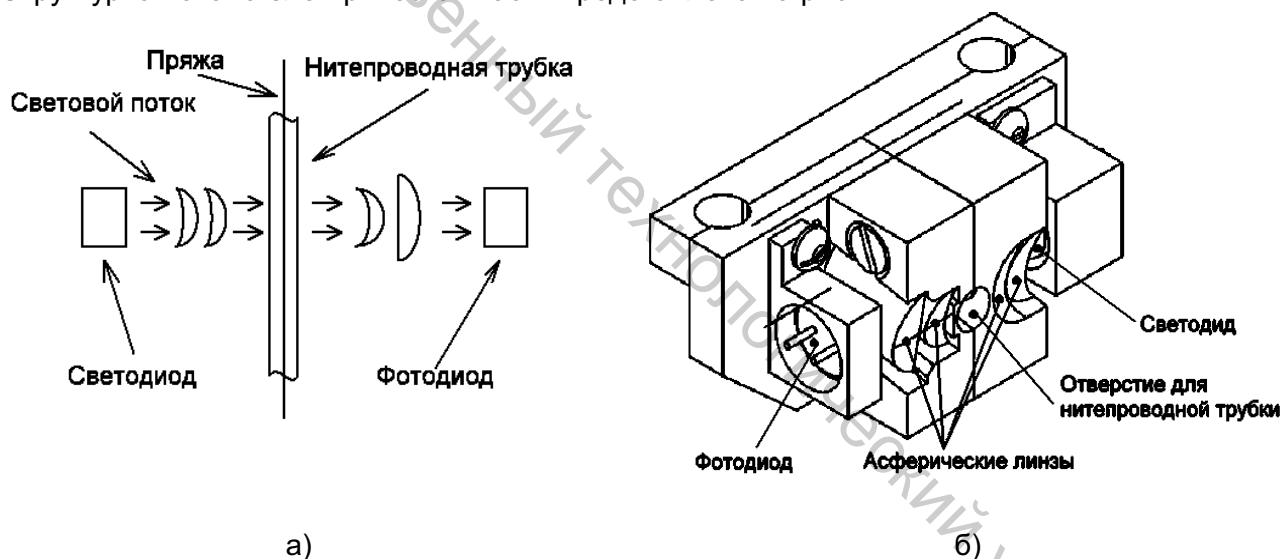


Рисунок 1 – Конструкция датчика:

- а) оптическая схема датчика с компенсацией влияния стеклянной трубки;  
 б) конструкция датчика

На выходе оптического датчика формируется электрический сигнал, пропорциональный толщине пряжи. Усилитель предназначен для усиления сигнала с оптического датчика до уровня, необходимого для подачи на АЦП микроконтроллера.

Микроконтроллер выполняет следующие функции:

- измеряет напряжение на выходе усилителя;
- контролирует критерии наличия пороков пряжи на основе амплитудных и временных параметров измеренного напряжения;
- производит начальную калибровку измерительной системы при включении с целью устранения влияния засоренности камеры пневмопрядильной машины;

- осуществляет информационный обмен с пультом управления;
- выдает сигнал включения/отключения на базовую электрическую схему устройства управления, установленную заводом-изготовителем в прядильном блоке.

Пульт управления выполняет следующие функции:

- осуществляет запуск режима калибровки;
- индицирует наличие дефекта пряжи;
- производит повторный запуск системы после устранения дефекта пряжи.

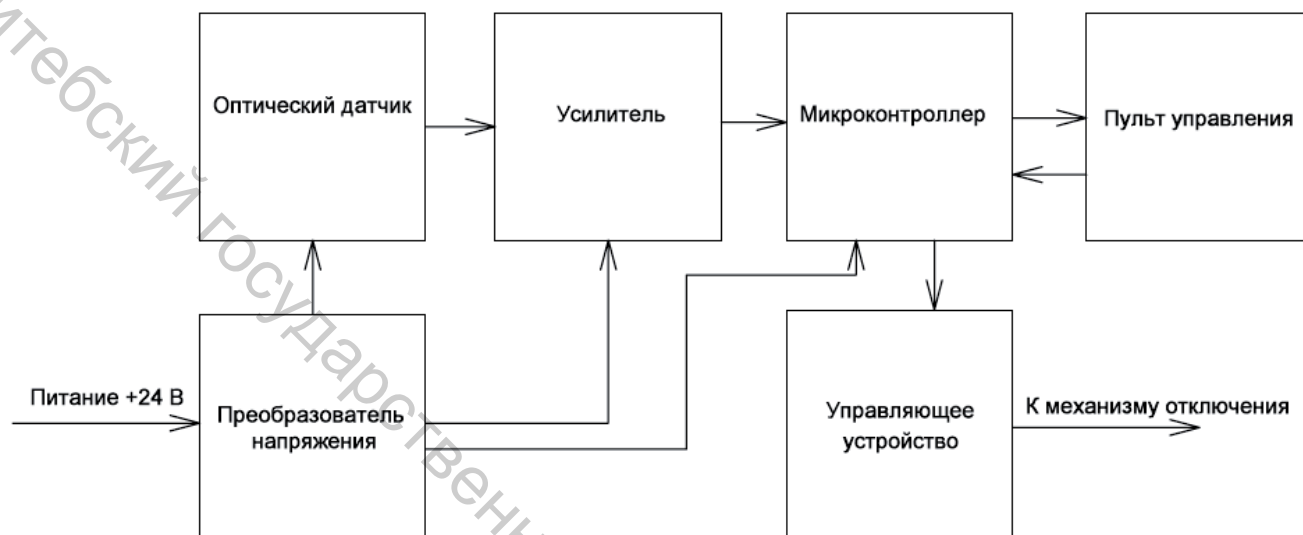


Рисунок 2 – Структурная схема измерительной системы

Управляющее устройство предназначено для отключения выпуска пневмопрядильной машины при возникновении дефекта пряжи и последующее включение после устранения дефекта. Отключение выпуска осуществляется разрывом питания электромагнитной муфты.

На вход преобразователь напряжения подаем +24 В из базовой линии питания пневмокамеры. На выходе формируем напряжение +5 В для работы элементов схемы. Потребляемая мощность датчика в момент включения составляет 55 мА, в рабочем режиме – 12 мА.

В ходе моделирования в программе «TracePro» разработана система оптических элементов, обеспечивающая компенсацию искривлений светового потока, при его прохождении через стеклянную трубку с диаметром – 5 мм и толщиной стенки – 0,75 мм. Размеры оптической системы позволяют встроить ее в выпускную камеру. В качестве материала для линз использовано органическое стекло (полиметилметакрилат – показатель преломления 1,49). Выбор данного материала обусловлен легкостью его обработки.

В ходе моделирования получена система на базе асферических линз (рис. 3).

В данной системе в качестве источника света используется светодиод, который дает почти параллельный поток света, 1-я и 2-я линзы служат для компенсации рассеивающих свойств 1-й стенки трубки. 3-я линза собирает свет рассеянный 2-й стенкой трубки, 4-я и 5-я служат для фокусировки света на фотоэлемент.

По результатам моделирования в программе «TracePro» разработанной оптической системы проведен анализ прохождения лучей (рис. 4, 5). Область возможной установки светодиода указана буквой «п».

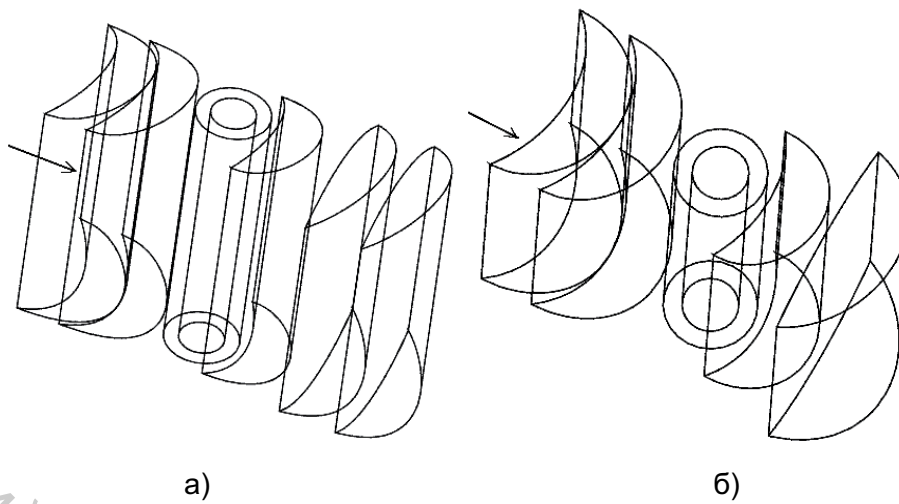
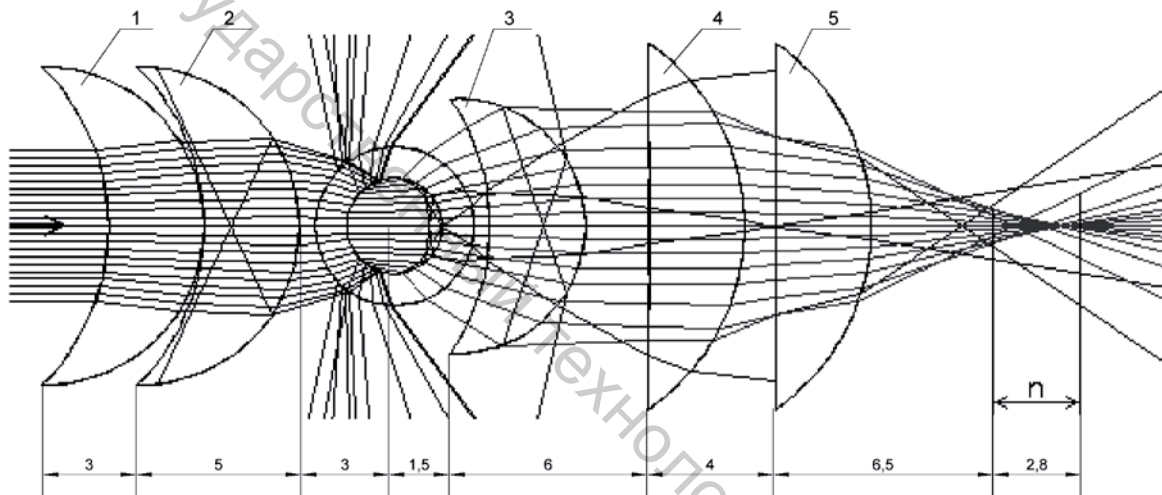
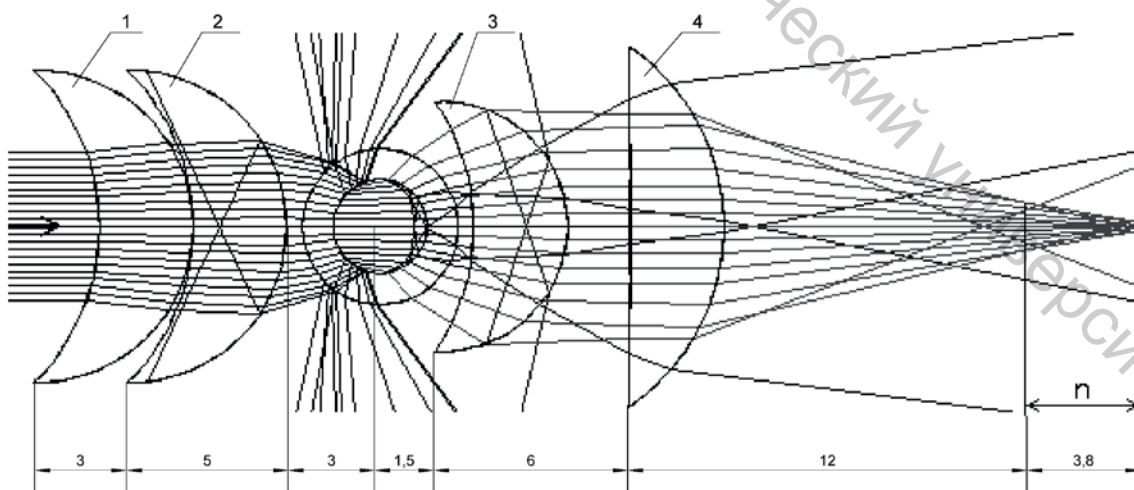


Рисунок 3 – Оптическая система:  
а) из пяти асферических линз; б) из четырех асферических линз



а)



б)

Рисунок 4 – Ход лучей в оптической системе:  
а) из пяти асферических линз; б) из четырех асферических линз

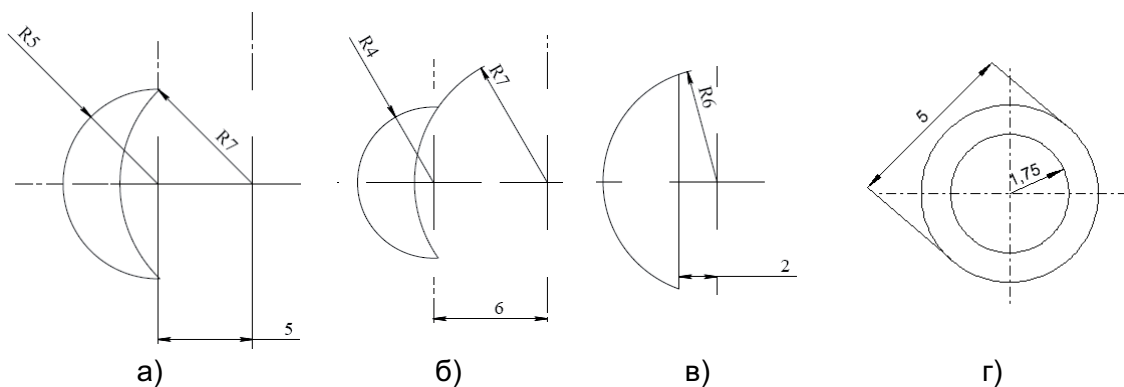


Рисунок 5 – Размеры элементов оптической системы:  
 а) линза 1 и 2; б) линза 3; в) линза 4, 5; г) нитепроводящая трубка

Достоинство данной системы – полное перекрытие внутреннего пространства нитепроводящей трубки. Это необходимо для отсутствия мертвых зон по положению пряжи, т. к. при намотке пряжи она колеблется и может занимать крайние боковые положения в нитепроводящей трубке.

Попытка сокращения длины оптической системы с помощью увеличения оптической силы последней линзы и, как следствие, сокращения расстояния до фотодиода не приносит успеха, так как при этом большая часть краевых лучей уходит в отраженный поток.

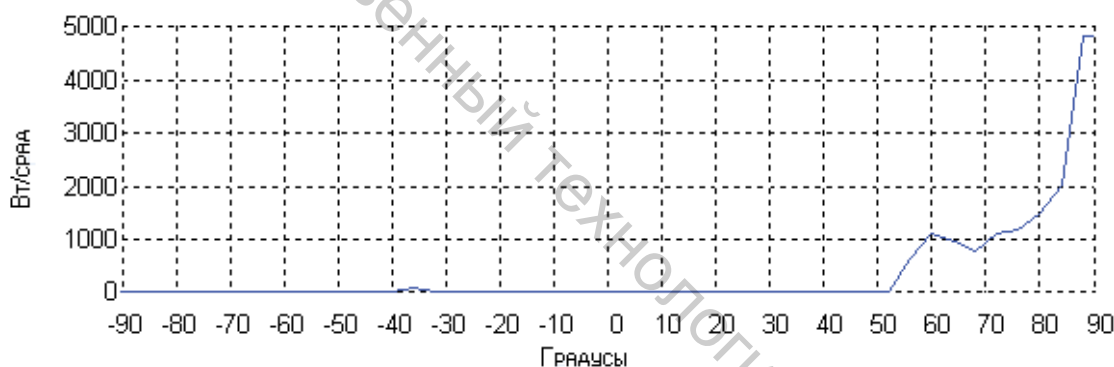


Рисунок 6 – Диаграмма распределения силы света построена для лучей, попадающих в нитепроводящую трубку, для внутренней поверхности

Как видно из диаграммы (рис. 6), основной поток света в трубке имеет расхождение порядка  $2^\circ$ , что при расстоянии на прохождение луча в трубке, равном 3,5 мм составляет отклонение менее 0,12 мм. Помимо основного существует также паразитный световой поток, вызванный отражениями от стенок трубки. Как видно из схемы моделирования (рис. 4), при помещении фотодиода в фокус выходного потока, весь паразитный поток рассеивается и не попадет на фотодиод.

Оптическую систему на рисунке 4 а можно упростить при сохранении перекрытия лучами внутреннего объема трубки, заменив системой из четырех линз (рис. 4 б).

Получили, что данная оптическая система проще предыдущей при сохранении перекрытия внутреннего объема трубки. Фокус у данной системы находится на 4,3 мм дальше. Данный недостаток компенсирован использованием фотодиода с большей площадью кристалла (2,7 x 2,7 мм), что позволяет оставить его на прежнем расстоянии.

Данная система была апробирована на предприятии ОАО «Гронитекс» при производстве пряжи линейной плотности 29 текс (состав: 80 % хлопок + 20 % лен) с частотой вращения прядильной камеры  $48000 \text{ мин}^{-1}$  и скоростью выпуска 60 м/мин

в соответствии с заданием предприятия-заказчика. Измерительная система была настроена на обнаружение дефекта с параметрами: отклонение толщины +50% и более; протяженность дефекта более 5 см. После срабатывания датчика, на остаточном волокне, выпуск нарабатывает 40 см пряжи. При наработке опытной партии измерительный преобразователь позволил определить и удалить все дефекты описанного типа.

#### **ВЫВОДЫ**

Разработана конструкция датчика для обнаружения пороков льносодержащей пряжи с отклонением по толщине более 50 % на участке более 5 см для пряжи линейной плотностью 29 текс, который может быть интегрирован в прядильный блок без значительных изменений конструкции пневмомеханической прядильной машины.

Экспериментально установлено, что устройство контроля позволяет детектировать специфические пороки льнохлопковой пряжи.

#### **Список использованных источников**

1. Борн, М. Основы оптики / М. Борн, Э. Вольф. – Москва : Наука, 1973. – 720 с.

*Статья поступила в редакцию 14.10.2011 г.*

#### **SUMMARY**

The scheme of modernization of OE rotor spinning machine is developed, which allows to increase the quality of blended cotton-linen yarn. This system is integrated into spinning box. It was tested at OJSC "Gronitex". The newly adjusted sensor detects the change of thread's thickness of more than 50 % if the length of defected section exceeds 5 cm. While working out the test batch, the measuring converter allowed to find out all defects of this kind.

УДК 677.017.42

### **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЯЖИ С ВЛОЖЕНИЕМ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ВОЛОКОН**

***Т.В. Силич, Д.Б. Рыклин, С.В. Соколов***

Проблема прогнозирования свойств текстильных материалов, полученных из различных видов исходного сырья, является одним из наиболее популярных направлений в текстильной науке. Наибольшие успехи в данном направлении достигнуты в разработке методов прогнозирования относительной разрывной нагрузки пряжи. Однако до настоящего времени не создано общей теории, позволяющей с высокой точностью осуществлять расчет физико-механических свойств пряжи с учетом свойств текстильных волокон и режимов их переработки.

Известно, что традиционные методики прогнозирования разрывной нагрузки пряжи из неоднородных волокон строились на основе анализа экспериментальных данных и имели множество ограничений по их применению. В случае использования известных методик для прогнозирования прочности пряжи с вложением полипропиленовых (ПП) волокон существенным фактором, снижающим точность расчета, является повышенное значение разрывного удлинения полипропиленового волокна, которое составляет более 80 % и значительно превышает значение удлинения химических волокон, традиционно перерабатываемых в смесях с хлопком в период разработки данных методик.

Так расчет по формуле профессора А.Н. Ванчикова показал, что относительная разрывная нагрузка хлопкополипропиленовой пряжи (70 % хлопок / 30 % ПП