

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АППАРАТНОЙ ПРЯЖИ

Д.т.н. Коган А.Г., к.т.н. Литовский С.М. (ВГТУ)
Д.т.н. Махню М., магистр Гансиорек М.
(Научно-производственный центр
«BEFAMATEX», Польша, Бельско-Бяла)

В последнее время появилось много прогрессивных технологий, позволяющих получать комбинированную пряжу, представляющую собой соединение химических волокон и нитей с натуральными волокнами, что максимально приближает по внешнему виду и эксплуатационным свойствам изделия из такой пряжи к изделиям из натуральных волокон. Главным достоинством комбинированных нитей является возможность изменения в широких пределах их физико-механических и потребительских свойств за счет соединения различных по происхождению и свойствам исходных продуктов.

Одной из технологий получения комбинированных нитей является пневматическое прядение, позволяющее, кроме вышеуказанных преимуществ, повысить в несколько раз производительность прядильного оборудования, сократить технологический процесс, упростить обслуживание и осуществить переход к полной автоматизации прядильного перехода.

Специфичность процесса пневматического способа формирования пряжи определяется присущие этой пряже физико-механические свойства. Как правило, пряжа пневматического способа имеет невысокую разрывную нагрузку, составляющую 50...60% той, которую имеет пряжа кольцевого способа прядения. Кроме того, данная пряжа обладает достаточно высокой жесткостью, что ограничивает область применения такой пряжи. В настоящий момент наибольшие успехи достигнуты, в основном, в производстве пряжи из смеси полиэфирных волокон с хлопком для выработки простынных полотен.

По этой причине значительный интерес представляют исследования, направленные на разработку нетрадиционных методов пневматического способа формирования пряжи, позволяющих значительно расширить ассортимент используемых волокон и, как следствие, область применения готовой пряжи.

В течение ряда последних лет в Витебском государственном технологическом университете разработан и совершенствуется новый высокопроизводительный пневматический способ получения пряжи. Основной отличительной особенностью данного способа является то, что процесс ложного кручения используется не для формирования, а для заправки и транспортирования волокнистого продукта. Формирование пряжи происходит в отдельной камере под воздействием струй воздуха, что напоминает процессы пневмосоединения или пневмотекстурирования, используемые в производстве комплексных химических нитей. В отличие от пряжи, полученной любым из пневматических способов, основанных на ложном кручении, данная пряжа абсолютно равновесна и значительно более объемна, что расширяет ее ассортиментные возможности.

В настоящее время разработаны технологии получения комбинированной бескруточной пряжи из шерстяных, хлопковых, льняных волокон и их смесей с химическими волокнами линейной плотности 20 - 100 и более текс.

Экспериментальный вариант устройства (Рис.1.) содержит корпус 1, в котором выполнены камера ложного кручения 10 и камера пневмоперепутывания 9. В корпусе 1 размещена игла 12, в которой выполнены конфузур 13 и канал для прохода пряжи 11. К корпусу 1 прикреплена заслонка 6, в которой выполнены отражатель-

ный шаровой сегмент 7 и канал для вывода пряжи 8. Кроме того, в корпусе 1 выполнены тангенциальные каналы 2, камера 3, радиальные каналы 4 и диффузор 5.

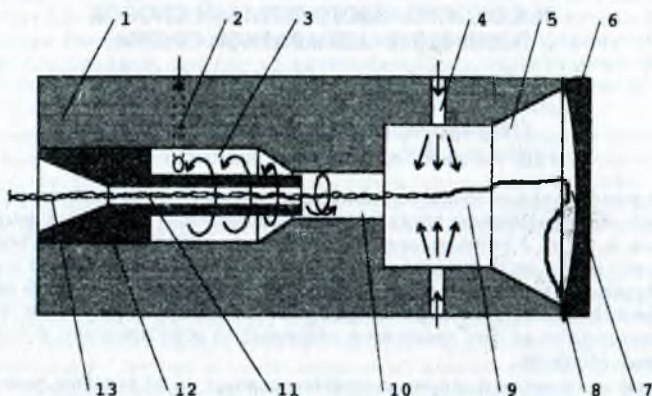


Рис. 1.

Сжатый воздух, проходящий по тангенциальным каналам 2, поступает в камеру 3, образуя там вихревой поток. В свою очередь, вихревой поток, двигаясь вдоль иглы 12, попадает в камеру ложного кручения 10, что приводит к возникновению эжекции в канале для прохода пряжи 11.

Сжатый воздух, проходящий по радиальным каналам 4, поступает в камеру пневмоперепутывания 9. В результате соударения струй, истекающих из радиальных каналов 4, образуется ядро высокого давления, в котором осуществляется процесс формирования пряжи. Основная масса воздуха вместе с готовой пряжей проходит диффузор 5 и через пряжевыводной канал 8 поступает в атмосферу.

Для заправки устройства необходимо осуществить подачу сжатого воздуха только через тангенциальные каналы 2, что приведет к возникновению эжекции в канале 11. Комплексная нить и волокнистый продукт подаются на вход конфузора 13 и поступают в камеру ложного кручения 10 и далее в пневмоперепутывающую камеру 9. Вихревой поток, действующий в камере ложного кручения 10, осуществляет компактирование (скручивание между собой) волокнистого продукта и комплексной нити.

Для перевода пневматического устройства из режима заправки в режим работы необходимо осуществить подачу сжатого воздуха через радиальные каналы 4, что позволит осуществить формирование пряжи в камере пневмоперепутывания 9 и отвод готовой пряжи через канал 8.

Технологическая схема процесса формирования пряжи с использованием пневматического устройства (Рис.2.) имеет ряд отличительных особенностей. Лента 1 вытягивается из таза 12 питающей парой 2 вытяжного прибора. Под выпускную пару 3 вытяжного прибора подается комплексная нить 11, которая сматывается с катушки 10 и проходит через датчик контроля обрыва 9. После выхода из выпускной пары 3 волокнистый продукт и комплексная нить получают ложную крутку и попадают в пневматическое устройство 4, где осуществляется процесс формирования пряжи.

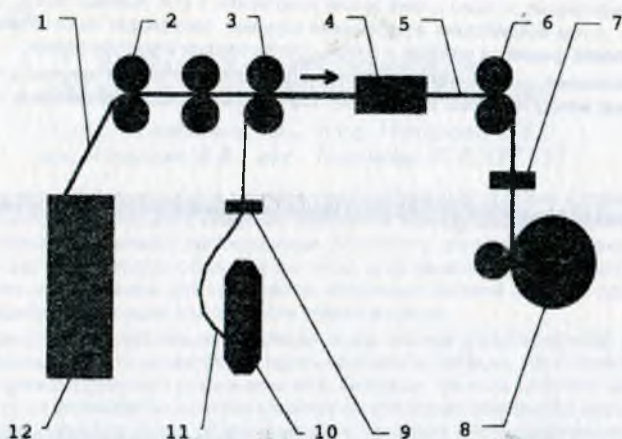


Рис. 2.

Готовая пряжа 5 отводится оттяжной парой 6, проходит датчик контроля качества пряжи 7 и наматывается на приемную паковку 8.

Непосредственно на прядильном переходе осуществляется устранение пороков, связывание концов и крестовая намотка пряжи на цилиндрическую паковку, т.е. полученная пряжа может быть использована без дополнительного перематывания.

Скорость формирования пряжи в пневматическом устройстве достигает 250 м/мин, что позволит с успехом использовать данную технологию вместо пневмомеханического способа.

Комбинированная пряжа пневматического способа формирования состоит из стержневой нити и волокон наружного слоя. Выбор стержневой нити осуществляется по оптимизационному плану из различных видов комплексных химических нитей (капроновая нить, текстурированная капроновая нить, лавсановая нить, текстурированная лавсановая нить и другие).

Произведена оптимизация технологического процесса вытягивания и формирования пряжи.

Исследованы и оптимизированы аэродинамические устройства и процессы ложного кручения и перепутывания волокон с элементарными нитями.

Специфичность процесса формирования способом обуславливает отличия ее структуры. Для анализа структуры пряжи пневматического способа формирования к образцу на короткий промежуток времени прикладывают нагрузку, составляющую 90% от разрывной. После рассмотрения образца (Рис.3.) можно выделить следующие отличительные признаки пряжи пневматического способа формирования:

- наличие стержневой части, представляющей собой элементарные нити комплексной химической нити 1;
- образование вокруг стержневой части наружного слоя, состоящего из штапельных волокон 2;
- отсутствие крутки, связывающей волокна наружного слоя с элементарными нитями;

- возникновение по всей длине пряжи уплотнений 3 (т.н. ложных узлов), в которых, путем воздействия воздушными струями, происходит перепутывание и взаимная фиксация волокон и нитей, составляющих структуру пряжи;
- образование разьединенными волокнами наружного слоя и стержня в промежутках между ложными узлами участков 4, определяющих объемность пряжи.



Рис. 3.

С некоторым допущением можно сказать, что комплексная нить располагается в центре сечения пряжи (поэтому она называется стержневой). Однако в готовой пряже комплексная нить не сохраняет своей первоначальной структуры, при которой элементарные нити располагаются прямолинейно и параллельно друг другу. При формировании пряжи в камере пневмоперепутывания происходит основное преобразование структуры комплексной нити. Элементарные нити разводятся и изгибаются, благодаря действию воздушных струй, и уже не располагаются параллельно и прямолинейно.

Анализ физико-механических показателей рассматриваемой пряжи и изделий из нее свидетельствует о том, что она практически не уступает пряже, полученной кольцевым способом (а по объемности превосходит ее) и значительно лучше пряжи, получаемой пневмомеханическим способом.

Изделия из такой пряжи имеют красивый внешний вид, отличаются большей мягкостью, лучшими теплозащитными и гигиеническими свойствами, т.к. более рыхлая структура пряжи способствует лучшему сохранению тепла, хорошему впитыванию и испарению влаги.