

УДК 677. 054

**ТЕХНОЛОГИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НИТЕЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДВУХ ПОЛЫХ ВЕРЕТЕН**

**THE TECHNOLOGY AND DEVICE FOR PRODUCING FIBERS
WITH TWO HOLLOW SPINDLES**

*В.Г. БУТКЕВИЧ, Т.А. МАЧИХО
V.H. BOYTKEVICH, T.A. MASHIHO*

**(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)
(Vitebsk State Technological University)**

Предложена технология и разработано устройство для получения многокомпонентных фасонных нитей широкого диапазона линейных плотностей.

The technology was proposed and developed the device for reception of multicomponent fittings thread a wide range of linear density.

Ключевые слова: машина, пряжа, сила, масса, радиус, скорость

Key words: machine, yarn, force, mass, radius, speed

Современная наука и техника неразрывно связана с созданием новых машин и технологий, повышающих производительность и облегчающих труд людей. Широкое распространение в текстильной промышленности получили различные виды многокомпонентных нитей. Одними из этих нитей являются фасонные нити (узелковые, петлистые и другие). Среди материалов, из которых производятся многокомпонентные фасонные нити – шерсть, хлопок, акрил, вискоза, шелк, лен. В составе нити эти компоненты могут сочетаться в различных пропорциях. Изделия, полученные из многокомпонентных фасонных нитей, обладают повышенной гигроскопичностью, теплоемкостью, мягкостью. Одним из видов многокомпонентных фасонных нитей является нить букле. Она изготавливается на основе сердечника – одной или нескольких текстильных нитей, вокруг которого другая нить обвивается спиралью. Как правило, верхние нити полностью закрывают сердечник, но в некоторых случаях витки спирали находятся на расстоянии. Из букле получают объемные, теплые изделия, причем состав входящих полуфабрикатов может быть различным. Объединение различных по характеру волокон придает нити особые, специфические свойства, что позволяет значительно расширить область ее применения. Разработанная технология позволяет на базе машины ПК-100 получить многокомпонентные фасонные нити с разнообразным сочетанием входящих компонентов. Модернизация машины ПК-100 заключается в том, что на нее устанавливается второе полое веретено и обеспечивается вращение его в обратную сторону, причем частота вращения снижена на 30%. Это дает возможность получить равновесную нить. В результате последующая операция запаривания из технологии исключается. Применение второго полого веретена позволяет осуществить быструю переналадку машины на выпуск нити другого вида, достичь правильной формы петли и равномерного распределения петель по длине фасонной нити, можно вырабатывать многокомпонентные нити линейной плотности до 1300 текс. В качестве стержневого

компонента используются как химические нити, так и пряжа из натуральных и химических волокон.

При изучении процессов, происходящих при формировании нити с использованием двух полых веретен, возникает вопрос о натяжении волокнистых стренг, поскольку этот фактор выступает как главный и ограничительный по условиям скоростных возможностей технологического процесса в целом. Известно, что обрывность нити резко возрастает с увеличением скорости ее формирования. В сочетании с неравномерностью нити по линейной плотности, крутке, прочностным характеристикам волокон и другим физико-механическим показателям приближение силы натяжения нити в процессе формирования к критическим значениям определяет большую вероятность ее разрыва. Влияние натяжения нити на обрывность преобладает над другими факторами, поэтому в исследовании технологии формирования нити на двух полых веретенах этому процессу необходимо уделить должное внимание. Сила натяжения формируется главным образом на радиальном участке в зоне нитепроводников. В теоретических работах выделяются пять различных факторов, влияющих на натяжение нити. Это центробежная сила, сила Кориолиса, аэродинамическая сила, сила тяжести и сила начального натяжения нити. Однако, при определении численных значений, определяющих величину вышеприведенных сил, мнения авторов существенно расходятся. Это связано с тем, что при определении, например, аэродинамической силы практически очень сложно описать взаимодействие воздушных потоков и совершающих сложные движения в рабочей зоне волокнистых структур. Из-за сложности описания геометрических характеристик имеет место значительный разброс таких показателей, как ворсистость, извитость волокон, их линейная плотность, наличие сорных примесей, и вообще разнородность, свойственная волокнистым структурам. Недостаточно информации и о структурных особенностях воздушных потоков при кручении и наложении стренг друг на друга. Учитывая эти обстоятельства, авторами используются приближенные характеристики, снижающие точность расчетов. Нет единого понятия о степени влияния сил на суммарную силу натяжения. Обычно, при определении натяжения радиального участка нити в баллоне, учитывается только центробежная сила. Отмечается, что величины остальных сил на порядок меньше и ими пренебрегают. В одних работах отмечено, что аэродинамическая сила, действующая на нить, по своему численному значению соизмерима с центробежной, в других работах рассматривается только аэродинамическая сила, показывается ее значимость при определении натяжения. Комплексное влияние всех сил на формирование многокомпонентной нити не рассматривается.

При аналитическом исследовании предлагаемого технологического процесса формирования нити определена суммарная нагрузка всех действующих на участок нити в баллоне сил без учета их физической природы. Известно, что элемент нити в баллоне при обкручивании волокнистых стренг движется по винтовой линии с переменным шагом. Это движение можно представить как сумму двух движений: спирального, перпендикулярно направлению сердечника, и поступательного, совпадающего с сердечником. Для аналитического исследования данных движений определены соответствующие функции. Рассмотрев движение в декартовых и полярных системах координат и, выполнив соответствующие математические преобразования, установили зависимость нагрузки на радиальный участок от технологических параметров работы оборудования при формировании многокомпонентных нитей. Анализ полученной зависимости показал степень влияния различных сил на суммарную силу натяжения. Это дало возможность стабилизировать процесс формирования нити в целом и как следствие получить волокнистый продукт

более высокого качества.

Аналитическое описание основных этапов технологического процесса позволило получить оптимальные конструктивные параметры устройства для формирования многокомпонентных нитей различной линейной плотности.

УДК 677.21.021.186+677.21.051.186

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАССОРТИРОВКИ ВОЛОКОН В ПРОЦЕССЕ ГРЕБНЕЧЕСАНИЯ

MODELING OF SORTING FIBERS DURING COMBED

О.М. КАТОВИЧ, Д.Б. РЫКЛИН, С.С. МЕДВЕЦКИЙ
O.M. KATOVICH, D.B. RYKLIN, S.S. MEDVETSKY

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)
(Vitebsk State Technological University)

E-mail: vstu@vitebsk.by

Разработана имитационная модель рассортировки хлопковых волокон, учитывающая случайный характер процессов и свойств волокнистого продукта. На основе имитационной модели разработана компьютерная программа, которая позволяет получать комплекс характеристик прочеса в зависимости от параметров работы гребнечесальной машины.

Imitation model for sorting of cotton is developed. The model considers random characteristics of the process and the properties of the fibers. Computer program of imitation model which allows predicting the characteristics of fiber depending on the combers parameters is developed.

Ключевые слова: гребнечесание, хлопок, разрыв волокон, проскальзывание волокон, гребнечесальная машина, процент гребенного очеса

Key words: combed, cotton, torn of fibers, fiber slippage, combing machine, the percentage wastes

Процесс рассортировки волокон является наиболее важным процессом, осуществляемым на современных гребнечесальных машинах. Целью анализа рассортировки является определение факторов, оказывающих влияние на изменение диаграммы распределения волокон холстика по классам длины, а также на процент гребенного очеса.

Зная штапельный состав поступающего продукта и величины разводки и длины питания можно теоретически определить процент гребенного очеса и выход прочеса. Однако, результаты экспериментальных исследований процесса значительно отличаются от теоретических как по количеству очеса, так и по их штапельному составу.

Основными причинами этих расхождений является разрыв и проскальзывание волокон при гребнечесании. При этом увеличение количества гребенного очеса, а, следовательно, и снижение выхода прочеса, определяется разрывом волокон при чесании их гребенным барабанчиком, а отклонение в штапельном составе гребенной ленты, выражающиеся повышенным содержанием в ней коротких волокон,