

НОВЫЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИНИРОВАННЫХ НИТЕЙ

А.Г. Коган

Одним из важных направлений повышения эффективности прядильного, ткацкого и трикотажного производств является производство комбинированных нитей.

Комбинированные нити и изделия из них обладают свойствами натуральных волокон и химических нитей, хорошими гигиеническими свойствами, высокой устойчивостью к истиранию и многократным деформациями растяжения и изгиба, малой сминаемостью, имеют хороший вид.

Разработка нетрадиционных и совершенствование существующих способов прядения и технологических процессов прядильного производства позволяет расширить ассортимент высококачественных тканей и трикотажных изделий, снизить их материалоемкость до 20%. Внедрение результатов работ позволяет обеспечить повышение производительности труда в 2-3 раза, дает возможность создать поточные линии одно- и двухпереходные. Предлагаемые технологии разработаны кафедрой прядения натуральных и химических волокон Витебского государственного технологического университета.

Технология получения пневмотекстурированных нитей. Разработан технологический процесс получения пневмотекстурированных химических нитей параллельным, двухскоростным и трехскоростным способами формирования на модернизированных машинах ТК600, ПБК225.

Линейная плотность вырабатываемых нитей в ассортимент плательно-костюмных тканей - 12-50 текс; в ассортимент мебельно-декоративных тканей - 50-100 текс; в ассортимент технических тканей - 100-240 текс. Скорость текстурирования - 120-220 м/мин. Формирование петливой структуры нити осуществляется в пневмотекстурирующем устройстве.

Комбинированные огнетермостойкие крученые и пневмотекстурированные нити. Разработана технология получения огнетермостойкой пряжи линейной плотности 40-80 текс, состоящей из пряжи «Арселон С» и комплексной нити «Русар О» с использованием машин ПК-100 и ПБК-225.

Данная технология позволяет сократить технологическую цепочку на три перехода. Использование высокопроизводительного оборудования позволит повысить производительность труда.

Область применения тканей: 1 - для верха боевой одежды пожарных-спасателей 1-го уровня; 2 - для костюмов сварщиков и литейщиков.

Аппаратная пряжа в один переход на чесальном аппарате. Сущность получения крученой пряжи непосредственно на чесальном аппарате заключается в установке на выпуске к чесальному аппарату приставки. На приставке осуществляются процессы сложения ровничных нитей, утонение их в вытяжном приборе, формирование пряжи в аэродинамическом устройстве и намотка пряжи на паковку массой 2-2,5 кг, что позволяет использовать ее без мотального перехода в дальнейшей технологической цепочке.

Структура пряжи аэродинамического формирования включает в себя стержневой компонент и наружный слой волокон, который удерживается на стержневом компоненте методом пневмоперепутывания. Линейная плотность формируемой пряжи 50-500 текс. Формирование комбинированной аппаратной пряжи происходит со скоростью выпуска до 150 м/мин.

Комбинированные фасонные нити. Разработан способ получения комбинированных фасонных нитей в один переход, на модернизированной машине ПК 100, что даст возможность осуществить автоматизацию процесса прядения, значительно расширить ассортимент и качество выпускаемых изделий за счет получаемой оригинальной структуры пряжи. В предлагаемом способе в качестве механизма формирования петель используется аэродинамическое устройство эжекционного типа (форсунка). Согласно предлагаемому способу получения комбинированных фасонных нитей различной структуры (петлистые, узелковые, спиральные, штопорные, с ровничным эффектом) можно вырабатывать нити линейной плотностью 30-1000 текс и выше.

Комбинированные высокорастяжимые нити. Предлагается новый технологический процесс производства комбинированных высокорастяжимых нитей на модернизированном отечественном оборудовании.

Разработана новая технология получения комбинированных высокорастяжимых нитей на модернизированной машине ПК-100, кольцевой прядильной машине и ПБК-225. В качестве эластомерного компонента используются: высокорастяжимая полиуретановая нить Дорластан, спандекс, лайкра, а покрывающий компонент – хлопковые, нитроновые и полушерстяные, шерстяные волокна.

Ассортимент нитей: нити с оплеткой из натуральных или химических волокон, либо хлопчатобумажной, полушерстяной, шерстяной пряжи или химических нитей, и сердечником из эластических нитей, линейные плотности комбинированных нитей 30 -150 текс.

Комбинированные высокорастяжимые нити могут использоваться для производства верхнего трикотажа, спортивной одежды и изделий медицинского назначения.

Комбинированные швейные нитки. Вместо существующей классической технологии получения армированных швейных ниток предлагается сокращенная технология с использованием вместо мотальных, тростильных и кольцевых крутильных машин прядильно-крутильные машины ПК-100. По данной технологии можно получать комбинированные полиэфирные и хлопкополиэфирные швейные нитки линейной плотности 25-45 текс.

Особенности разработки: сокращенная цепочка подготовки полиэфирных микроволокон линейной плотности 0.07 текс к прядению, позволяющая исключить трудоемкие процессы разрыхления, трепания и кардочесания. Ленту из полиэфирных микроволокон получают путем штапелирования жгутов, а также из штапелированных волокон по сокращенной системе прядения. Смешивание микроволокон с другими волокнами осуществляется на ленточных машинах.

Необходимое технологическое оборудование: кольцевые прядильные машины; прядильно-крутильные машины ПК-100.

Полипропиленовые, смешанные и комбинированные пряжи с использованием полипропиленовых волокон и нитей. Разработаны технологические процессы получения полипропиленовой и смешанной пряжи с использованием полипропиленовых волокон по аппаратной и камвольной системам прядения шерсти. Особенностью данного процесса является то, что при составлении смеси с использованием полипропиленового волокна, необходимо учитывать плотность этого волокна равную $0,92 \text{ г/см}^3$. Учитывая это свойство полипропиленового волокна можно снизить материалоемкость выпускаемых изделий.

В зависимости от системы прядения и назначения, может быть получена полипропиленовая и смешанная пряжа с использованием полипропиленовых волокон и нитей от 15 до 300 текс с незначительными изменениями технологических параметров работы оборудования.

Технология получения комбинированных высокоусадочных нитей. Разработан технологический процесс получения комбинированных нитей, обладающих специфическими свойствами (высокой усадкой и повышенной объемностью). Принцип получения комбинированных высокоусадочных нитей

заключается в соединении разноусадочных компонентов, в результате чего получается нить, обладающая потенциальной усадкой, а по внешнему виду и физико-механическим свойствам не отличается от обычных комбинированных нитей. Для придания нитям повышенной объемности их подвергают термообработке.

Меланжевая пряжа. Разработан новый технологический процесс производства меланжевых пряж по системам прядения хлопка с использованием цветных химических волокон. Разработана рациональная сокращенная технологическая цепочка, определены оптимальные технологические режимы работы технологического оборудования, разработана методика проектирования состава смесей для достижения требуемого меланжевого эффекта. Необходимое технологическое оборудование: машины, применяемые в гребенной системы прядения или машины, применяемые в кардной системе прядения (холстовым питанием чесальных машин), с использованием дополнительной лентосоединительной машиной. Для сокращения технологической цепочки по предлагаемой технологии предпочтительно наличие ленточной резально-штапелирующей машины.

Ассортимент пряж: хлопкохимические с вложением цветного химического волокна от 4 до 40 % и химические пряжи из разноцветных волокон. Линейная плотность вырабатываемых меланжевых пряж - от 15,4 до 50 текс. Способ прядения: кольцевой, пневмомеханический, аэродинамический.

Пряжа средней линейной плотности из короткого льняного волокна. Разработан технологический процесс производства пряжи из коротких льняных волокон по очёсковой системе прядения с использованием гребнечесания. Технологический процесс гребнечесания осуществляется на гребнечесальной машине «Textima» мод. 1605, модернизированной под короткое льняное волокно. Машины установлены на фабрике №1 РУПТП «Оршанский льнокомбинат». По разработанной технологии получены пряжи 95-142 текс с хорошими физико-механическими показателями при низкой обрывности. Специально для данной пряжи разработано несколько артикулов бытовых и одежных тканей. Добавление в смеску химического волокна снижает линейную плотность пряжи до 95 текс и ниже.

Применение данной системы прядения позволяет из волокна, ранее используемого для выработки исключительно тарных и ковровых изделий, получить пряжу пригодную для выработки более ценных и рентабельных бытовых и одежных тканей.

Текстильные обои. Предлагается высокопроизводительная технология производства нового вида текстильного настенного покрытия, предназначенного для декоративной отделки стен и потолков офисных, жилых и административных помещений. Данная технология позволяет вырабатывать текстильные настенные покрытия с использованием комбинированных нитей на обойных фабриках с оборудованием для выпуска дуплексных обоев, что значительно расширяет ассортимент выпускаемой продукции.

Определение основных параметров комбинированной пряжи
Линейная плотность комбинированной пряжи определяется

$$T_k = T_1 + T_2$$

где T_1 – линейная плотность пряжи, состоящей из волокон, текс; T_2 - линейная плотность комплексной химической нити, текс.

Линейная плотность крученой комбинированной нити определяют по формуле:

$$T_k' = (T_1 + T_2) m$$

где T_k' – линейная плотность крученой комбинированной нити, текс; m – число скручиваемых нитей.

Линейная плотность крученой комбинированной нити, состоящей из комбинированных нитей разной линейной плотности, определяется по формуле:

$$T_{K''} = [(T_1 + T_2) m_1 + (T_3 + T_4) m] m_3$$

где T_1 и T_3 - линейная плотность пряжи, состоящих из волокон; T_2 и T_4 - линейная плотность комплексных химических нитей; m_1 , m_2 , m_3 - число скручиваемых нитей.

Крутка комбинированных нитей определяется

$$K = \frac{\alpha_r \cdot 100}{\sqrt{\frac{T_1}{\gamma_1} + \frac{T_2}{\gamma_2}}}$$

где α_r - коэффициент крутки, текс; γ_1 - средняя плотность покрытия, г/см³; γ_2 - средняя плотность сердечника, г/см³.

Относительную разрывную нагрузку комбинированной пряжи можно рассчитать по следующей формуле

$$L_{K.n.} = L_{XB} + L_K \frac{100 - X_1}{100} \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$$

где $L_{K.n.}$ - относительная разрывная нагрузка комбинированной пряжи, сН/текс; L_{XB} - относительная разрывная нагрузка пряжи, покрывающей комплексную химическую нить, сН/текс; L_K - относительная разрывная нагрузка комплексной химической нити, сН/текс; X - доля по массе менее растяжимого компонента; $100 - X_1/100$ - доля по массе более растяжимого компонента; ε_1 - разрывное удлинение менее растяжимого компонента, %; ε_2 - разрывное удлинение более растяжимого компонента, %.

Неровнота по разрывной нагрузке комбинированной пряжи

$$C = \frac{100}{\sqrt{nn_0}}$$

где n_0 - число сложений.

Определение крутки термопластичной комбинированной нити

$$K_1(t) = \left[K_0 - \frac{\ell_1}{v_1} \left(0,85 \frac{nd_s}{d_n} + \frac{K_0 v_1}{\ell_1} \right) \right] e^{-\frac{v_1 t}{\ell_1}} + \frac{\ell_1}{v_1} \left(0,85 \frac{nd_s}{d_n} + \frac{K_0 v_1}{\ell_1} \right)$$

где K_0 - начальная крутка; ℓ_1 - длина первой зоны; v_1 - скорость движения нити в первой зоне кручения; dv - длина вьюрка; dn - диаметр нити; n - частота вращения вьюрка; t - время.

SUMMARY

New technologies of combined yarns production are developed at Spinning of Natural and Chamental Fibers Department of Vitebsk State Technological University. New technologies allows to increase production rate, to wide assortment of high-quality fabrics. New formulas are developed for predicting of combined yarn properties.