

Оптимизация технологического процесса получения крученой комбинированной нити для производства антистатических тканей

А.Г. ЧАРКОВСКИЙ, Д.Б. РЫКЛИН

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Одним из способов придания тканям антистатического эффекта является использование в их структуре различного вида электропроводящих нитей. В данной работе в качестве такого компонента были использованы углеродосодержащие нити Nega-Stat P210 двух линейных плотностей 2,8 текс (3 филамента) и 5,6 текс (6 филаментов). Нить Nega-Stat P210 представляет собой тонкую двухкомпонентную комплексную нить, изготовленную из элементарных нитей с углеродным сердечником в форме трилобала (трехлучевого профиля). Внешняя полиэфирная оболочка обеспечивает высокую стойкость нитей к износу, стирке, стерилизации и химическому воздействию. Благодаря тому, что углеродный сердечник на некоторых участках нити выходит на ее поверхность, снижается поверхностное электрическое сопротивление тканей, выработанных с их использованием.

Целью, на достижение которой была направлена работа, являлось определение рациональных режимов производства крученой комбинированной нити линейной плотности 24 текс \times 2, каждая стренга которой содержит нить Nega-Stat P210 и хлопковое волокно. Одиночные комбинированные нити вырабатывались на кольцевой прядильной машине, оснащенной дополнительными устройствами, обеспечивающими подачу комплексной нити в соответствии со специально разработанной схемой заправки.

С учетом требований, предъявляемых к антистатическим текстильным материалам выбор параметров процесса кручения должен основываться не только на информации о физико-механических показателях крученых нитей, но и на анализе их структуры. Получаемая нить не только должна характеризоваться не только высокой прочностью, но и иметь на поверхности максимальное количество выступающих участков электропроводящего компонента, обеспечивающих снижение удельного поверхностного сопротивления тканей.

При проведении исследований крутка одиночной комбинированной нити K_1 варьировалась в диапазоне от 550 до 810 кр./м, а крученой нити K_2 – от 240 до 400 кр./м. Фотографии образцов двух вариантов крученых нитей с вложением нити Nega-Stat P210 линейной плотности 5,6 текс представлены на рис. 1.

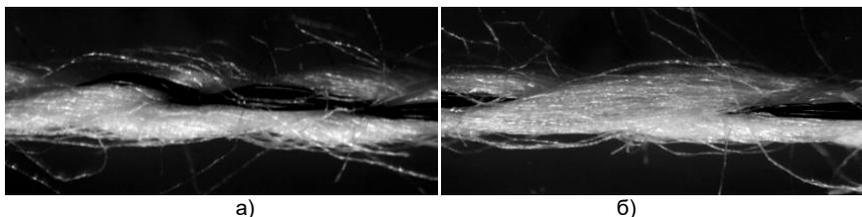


Рис. 1. Фотографии образцов двух вариантов крученых нитей
а) $K_1 = 710$ кр./м; $K_2 = 320$ кр./м; б) $K_1 = 550$ кр./м; $K_2 = 320$ кр./м;

Анализируя внешний вид образцов крученых нитей, которые получены с использованием комплексных нитей разной линейной плотности при различных сочетаниях круток, сообщаемых на прядильной и крутильной машинах, можно отметить следующее:

- во всех образцах электропроводящий компонент выходит на поверхность крученых комбинированных нитей, что при использовании таких нитей в составе тканей будет способствовать снижению удельного поверхностного сопротивления;
- образцы крученых нитей, которые выработаны из одиночных комбинированных нитей, полученных с круткой $K_1 = 810$ кр./м, характеризуются минимальной ворсистостью, что более предпочтительно с учетом их дальнейшей переработки;
- крутка, сообщаемая нити на крутильной машине, оказывает меньшее влияние на степень покрытия углеродосодержащей нити хлопковым волокном;
- электропроводящий компонент линейной плотности 2,8 текс местами полностью покрывается хлопковым волокном, что является нежелательным;
- при разработке тканей с антистатическим эффектом более перспективно использовать нити, в состав которых входит электропроводящий компонент линейной плотности 5,6 текс.

На следующем этапе исследований осуществлена статистическая обработка экспериментальных данных и получены регрессионные модели, описывающие влияние круток одиночных и крученых комбинированных нитей на свойства комбинированных нитей.

Для определения оптимального соотношения круток приняты следующие ограничения:

- относительная разрывная нагрузка – не менее 15 сН/текс;
- коэффициент вариации по разрывной нагрузке – не более 6 %;
- неравновесность – не более 20 кр./м.

В соответствии с установленными ограничениями определена область рациональных соотношений значений круток, сообщаемых нитям на прядильной и крутильной машинах. При выборе оптимального соотношения круток было принято решение стремиться к минимальной крутке K_1 в пределах данной области, так как снижение данной крутки приведет не только к повышению производительности прядильных машин, но и к снижению неравновесности одиночной комбинированной нити, что, в свою очередь, будет способствовать повышению стабильности процессов ее переработки на следующих этапах технологического процесса.

Таким образом, в качестве оптимальных нитей приняты следующие значения круток:

- крутка одиночной нити $K_1 = 765$ кр./м;
- крутка крученой нити $K_2 = 340$ кр./м.

Полученное соотношение круток обеспечивает достижение установленных показателей качества нитей, а также получение нитей требуемой структуры с выведением углеродосодержащего компонента на их поверхность для снижения удельного поверхностного сопротивления текстильных полотен.