

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕМАТЫВАНИЯ НА КАЧЕСТВО АРМИРОВАННЫХ ШВЕЙНЫХ НИТОК

Ульянова Н.В., Демьянов Д.В., Рыклин Д.Б.

Витебский государственный технологический университет, Беларусь

Швейные нитки в процессе пошива претерпевают действие многократно растягивающих нагрузок, деформации изгиба при стежкообразовании, сил трения, возникающих при прохождении нитки через нитенаправляющие узлы машины, иглу и сшиваемые материалы. В результате нитки изнашиваются, связи между волокнами ослабевают, их физико-механические свойства ухудшаются и, как следствие этого, повышается обрывность ниток и снижается производительность оборудования.

Для того чтобы противостоять разрушающим силам, швейные нитки должны обладать высокой прочностью, значительной выносливостью, упругостью, быть стойкими к истирающим воздействиям, достаточно эластичными и ровными, не иметь резко выраженных местных утолщений, узлов и шишек. Поэтому для придания швейной нитке дополнительных свойств (прочности, ровности, равновесности и др.) нитки проходят соответствующую подготовку (отделку), сущность которой сводится к нанесению на поверхность крученої нити химических составов. Процесс нанесения эмульсии осуществляется при перемотке крученых нитей на торговую паковку. Заключительная отделка нити повышает равномерность, эластичность и прочность к истирианию, что улучшает качество шва, придает термостойкость и антистатические свойства.

Ранее сотрудниками кафедры «Прядение натуральных и химических волокон» Витебского государственного технологического университета в производственных условиях ОАО «Гронитекс» (г. Гродно) совместно со специалистами данного предприятия была проведена работа, направленная на повышение эффективности технологических процессов производства армированных полизифирных швейных ниток. В рамках работы были проведены исследования по улучшению качественных показателей армированных швейных ниток 35 ЛЛ путем добавления в состав эмульсии замасливателя Afilan®BVA и антистатика антистатика Афилан® АКТ фирмы Clariant (Швейцария), разработанных на основе синтетических компонентов и характеризуется хорошей биологической расщепляемостью.

Исследованы процессы переработки полизифирных волокон линейной плотности 0,11 и 0,13 текс, выпускаемых различными предприятиями. Обработка полизифирного волокна осуществлялась химическими препаратами Софтикон А и Афилан® BVA. Препарат наносился на волокно методом распыления при поступлении в питатель смеситель поточной линии.

На основании полученных результатов были разработаны предложения по корректировке корректировки технологических параметров работы

чесальных и ленточных машин, которые в сочетании с изменением свойств сырья и состава эмульсии позволили стабилизировать технологический процесс производства полиэфирной ленты. Установлено также, что указанные изменения приводят к существенному снижению зажгученности волокон в ленте.

В производственных условиях ОАО «Гронитекс» проведены экспериментальные исследования процессов кручения армированных нитей на прядильной и крутильной машинах. В результате статистической обработки экспериментальных данных построены регрессионные модели, описывающие влияние круток одиночной и крученой армированных нитей на их физико-механические свойства и показатели неровноты по линейной плотности. Определены оптимальные параметры процессов кручения, обеспечивающие получение крученой армированной нити наилучшего качества.

В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований технологического процесса перематывания нитей на торговую паковку для повышения качественных показателей армированных полиэфирных швейных ниток.

Объектом исследования являлась крученая армированная нить линейной плотности 21,0 текс \times 2 для швейных ниток ЛЛ, перематываемая на мотальном автомате ТК 2/20ТТ фирмы SSM.

В качестве замасливателя для отделки применялся концентрированный препарат Нонакс Луб PRF фирмы Pulcra Chemicals, который наносился на крученую армированную нить в течение процесса намотки на торговую катушку.

В качестве входных параметров армированной нити были приняты количество замасливателя наносимого на крученую армированную нить в процессе перематывания на торговую катушку и скорость перематывания.

В качестве показателей, определяющих эффективность технологического процесса перематывания, были выбраны следующие факторы:

- неровнота по линейной плотности на коротких отрезках, %;
- неровнота по линейной плотности на метровых отрезках, %;
- количество утолщенных участков (+ 50 %) на 1000 м нити;
- количество непсов (+200 %) на 1000 м нити;
- количество непсов (+280 %) на 1000 м нити;
- ворсистость нити;
- среднее квадратическое отклонение ворсистости.

Введение вышеуказанных показателей, не предусмотренных требованиями нормативной документации, как дополнительных критериев, связано с тем, что неровнота по линейной плотности и количество непсов влияет на обрывность ниток, что является одной из основных причин снижения качества швейных ниток.

Ворсистость также является важным качественным показателем швейных ниток, так как при ее повышении повышаются силы трения нити

о рабочие органы машин, а также увеличивается пуховыделение.

Обработка статических данных проводилась с использованием пакета программ Statistica for Windows. В результате обработки экспериментальных данных получены следующие регрессионные модели в кодированных значениях:

- неровнота по линейной плотности на метровых отрезках, %

$$CVM_1 = 1,85 + 0,1817 X_1 + 0,1825 X_1 X_2;$$

- количество утолщенных участков (+ 50 %) на 1000 м нити, шт./км

$$UTOL = 1,71 - 0,125 X_1 X_2 + 0,4333 X_1^2 - 1,0167 X_2^2;$$

- количество непсов (+280 %) на 1000 м нити, шт./км

$$NEPS = 1,97 - 0,35 X_1 X_2 - 0,8333 X_2^2.$$

Значимость коэффициентов оценивалась по критерию Стьюдента. Адекватность модели оценивалась по коэффициенту детерминации. Все полученные коэффициенты моделей являлись значимыми, так как расчетные значения критерия Стьюдента по модулю превышают табличные значения при доверительной вероятности 0,95.

Для других качественных показателей не удалось получить адекватные регрессионные модели.

Установлено, что с увеличением количества замасливателя и скорости перематывания армированной полизэфирной нити на торговую катушку неровнота по линейной плотности на коротких отрезках уменьшается. Минимальное ее значение 4,62 % составляет при количестве замасливателя 0,7 % и скорости перематывания 950 м/мин. С увеличением количества замасливателя скорости наматывания уменьшается и неровнота на метровых отрезках.

Анализируя качественные показатели армированных швейных ниток, достигнутые с применением различных режимов заключительной отделки, можно отметить, что применение химического препарата Нонакс Луб PRF фирмы PulcraChemicals привело к улучшению таких показателей, как ворсистость и неровнота по линейной плотности на метровых отрезках. Данные показатели были приняты в качестве критериев оптимизации. При этом неровнота по линейной плотности на метровых отрезках составляет не более 1,8 %, ворсистость – не более 7,2, разрывная нагрузка – 2022,80 текс, коэффициент вариации по разрывной нагрузке, % – 3,6, относительное разрывное удлинение – 18,3%.

Оптимальными параметрами процесса перематывания армированной полизэфирной нити на торговую катушку, при которых вырабатывались армированные полизэфирные швейные нитки с наилучшими физико-механическими свойствами, явились количество замасливателя Нонакс Луб PRF наносимого на крученую нить в процессе наматывания на торго-