

УДК 620.178:677.023.292.92

ВЛИЯНИЕ ТЕКСТИЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ИСТИРАНИЮ ПОЛИЭФИРНЫХ НИТЕЙ

© Т. Ю. Степанова¹

Статья поступила 2 апреля 2014 г.

Рассмотрена возможность применения водных растворов текстильно-вспомогательных веществ для снижения интенсивности износа основных нитей из полиэтилентерефталата. В качестве основного антифрикционного компонента раствора выбран полиэтиленгликоль марки ПЭГ-400. Исследовано влияние процентного содержания текстильно-вспомогательных веществ на устойчивость к истиранию нити и динамический коэффициент трения. Установлено, что содержание веществ на полиэфирной нити в количестве 0,04 – 0,06 % масс. обеспечивает максимальное число циклов истирания до ее разрушения.

Ключевые слова: устойчивость к истиранию; коэффициент трения; граничное трение; текстильно-вспомогательные вещества.

При переработке основных нитей в ткацком производстве появляется местный износ, который характеризуется образованием локальных повреждений в отдельных местах при достаточной целостности и прочности значительной части волокнистого материала.

В процессе механической переработки главным признаком изнашивания полиэфирных комплексных нитей является истирание. Повышение устойчивости к истиранию основных нитей обработкой водными растворами текстильно-вспомогательных веществ (ТВВ) является актуальным направлением в решении

задачи улучшения их качества. В связи с этим было проведено исследование эффективности эмульсирующих растворов на основе полиэтиленгликоля марки ПЭГ-400 в сравнении с однопроцентным раствором промышленного препарата Авиваж НТП.

Обработке подвергались образцы полиэфирной комплексной нити 16,5 текс. Устойчивость к истиранию определяли на приборе ТКИ-5-27-1, предназначенном для испытания пряжи и ниток различного сырьевого состава. Принцип работы прибора состоит в создании переменного истирающего воздействия посредством трения нити о стальную поверхность глазков галев. Испытания на истирание исключают необходимость выработки изделий и позволяют оценить

¹ ФГБОУ ВПО Ивановский государственный химико-технологический университет, г. Иваново, Россия;
e-mail: stepanova.t2011@yandex.ru

Показатели устойчивости к истиранию полиэфирных комплексных нитей 16,5 текс

Номер рецепта	Состав эмульсии для обработки нитей, %	Устойчивость к истиранию, циклы	Динамический коэффициент трения
1	Отсутствие эмульсии (необработанная нить)	8020	0,320
2	ПЭГ-400 — 1	8760	0,246
3	ПЭГ-400 — 0,52, глицерин — 0,43, этиловый спирт — 0,05	10240	0,239
4	ПЭГ-400 — 0,80, ОС-20 — 0,10, глицерин — 0,10	9862	0,241
5	Авиваж НТП — 1	8300	0,301

влияние растворов ТВВ на износостойкость материала на малом объеме нитей (см. таблицу).

Анализ полученных данных показал, что максимальной устойчивостью к истиранию (10240 циклов) и наименьшим динамическим коэффициентом трения (рис. 1) обладает полиэфирная комплексная нить, обработанная эмульсирующими составами по рецепту 3, % масс.: ПЭГ-400 — 0,52; глицерин — 0,43; этиловый спирт — 0,05 [1]. Это объясняется способностью указанных компонентов к образованию защитной пленки с определенной ориентацией гидрофильных гидроксилсодержащих молекул, уменьшающей площадь контакта трибоповерхностей в процессе истирания [2 – 4].

Образование граничных слоев ТВВ на поверхности нити приводит к уменьшению трения волокнистого материала по металлу, т.е. к увеличению его максимальной выносливости к истиранию. Гидроксильные группы полиэтиленгликоля ПЭГ-400, глицерина и этанола электростатически взаимодействуют с активными группами полиэфирной нити, в результате чего на ее поверхности образуется защитный слой веществ, предотвращающий прямой контакт текстильного материала с металлом детали.

Проведено также исследование влияния процентного содержания ТВВ на устойчивость к истиранию нити. Содержание веществ на полиэфирной нити определяли методом экстрагирования по ГОСТ 4659–80. Из рис. 2 видно, что содержание веществ на нити 0,05 % соответствует максимальному числу циклов истирания нити до разрушения.

Экспериментально установлено, что уменьшение или увеличение количественного содержания ТВВ на поверхности нити приводит к снижению устойчивости к истиранию. Малое содержание веществ на поверхности волокнистого материала заменяет граничное трение сухим (трение без смазки), что приводит к увеличению динамического коэффициента трения нити по металлу и, следовательно, повышению степени износа нити. При избыточном содержании ТВВ трение полиэфирных комплексных нитей возрастает в

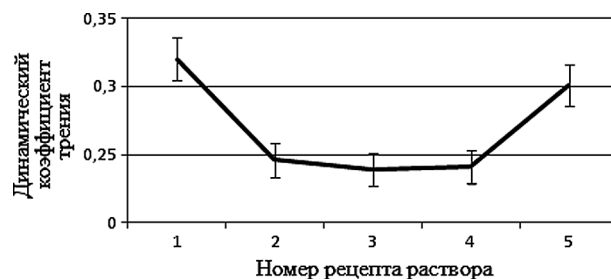


Рис. 1. Влияние текстильно-вспомогательных веществ на динамический коэффициент трения нити по металлу

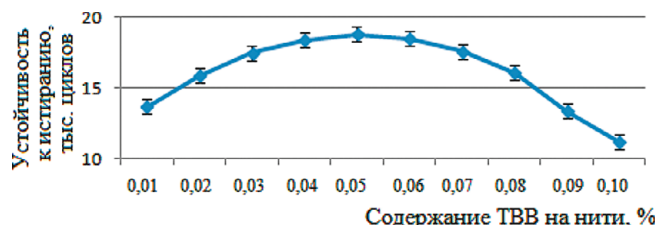


Рис. 2. Влияние процентного содержания ТВВ на устойчивость к истиранию полиэфирной комплексной нити

результате вязкого течения эмульсии между трущимися поверхностями, что также увеличивает динамический коэффициент трения и натяжение нити при переработке на ткацком станке.

Таким образом, обработка полиэфирных комплексных нитей водными составами на основе полиэтиленгликоля марки ПЭГ-400 повышает их устойчивость к истиранию по металлу оснастки ткацкого станка за счет образования граничного слоя химических веществ на поверхности текстильного материала.

Экспериментально установлено, что для удовлетворительной переработки ткацких основ на станке необходимо нанести на нити 0,04 – 0,06 % масс. текстильно-вспомогательного вещества, обеспечив максимальное число циклов истирания до разрушения полиэфирных нитей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 2341602 Российская Федерация, МКИ⁷ Д06М 13/02, 13/184. Состав для обработки полиэфирной пряжи / Степанова Т. Ю., Мельников В. Г., Сахарова С. Г.; заявитель и патентообладатель Ивановский гос. хим.-технол. ун-т. — № 20071222034; заявл. 13.06.2007; опубл. 20.12.2008. Бюл. № 35.
2. Кричевский Е. Г. Химическая технология текстильных материалов. — М.: РосЗИТЛП, 2000. — 436 с.
3. Степанова Т. Ю., Сахарова С. Г. Модификация фрикционных свойств комплексных нитей путем их эмульсирования / Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2010. № 8(239). С. 12 – 14.
4. Степанова Т. Ю. Исследование антифрикционных композиций ПАВ для обработки шерстяной пряжи / Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2010. Т. 76. № 8. С. 58 – 60.