

УДК 677.026.4:677.08

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКОГО ВОЛОКНА КОВРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е.Л. Зимица, Н.В. Скобова, Л.Е. Соколов, С.С. Гришанова

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Исследованы технологические процессы вторичной переработки ранее невозвратных волокнистых отходов коврового производства — кромки грунтовой ткани. Результаты исследований показали, что при соответствующей подготовке на приготовительном оборудовании возможно осуществить промышленную переработку данного вида отходов в нетканые текстильные материалы для швейной и строительной отраслей вязально-прошивным способом и способом горячего прессования.

Одним из направлений повышения эффективности работы текстильных предприятий является создание новых технологических процессов вторичной переработки, так называемых невозвратных волокнистых отходов. Такие отходы вывозят на свалки, что требует значительных затрат на их утилизацию, либо сжигают, что приводит к загрязнению атмосферы токсичными продуктами сгорания. При этом окружающая среда загрязняется синтетическими не гниющими отходами [1].

Анализ волокнистых отходов коврового производства на ряде предприятий Республики Беларусь и Российской Федерации показал, что такой вид отходов как кромка грунтовой ткани не подвергается вторичной переработке. Вместе с тем данный вид отходов состоит из ценных химических волокон и нитей: полипропиленовых пленочных нитей, формирующих саму грунтовую ткань, ворса из полиамидных или полипропиленовых нитей, иглопробивного полипропиленового или полиэфира нетканого полотна в качестве подложки. Свойства компонентов кромки грунтовой ткани представлены в табл. 1.

Проведенные на кафедре технологии текстильных материалов ВГТУ исследования позволили предложить новые направления и новые технологии вторичного использования этого вида волокнистых отходов.

Первое направление — это использование данного вида отходов при производстве нетканых текстильных материалов вязально-прошивным способом. Суть этой технологии заключается в предварительной подготовке кромки грун-

товой ткани на специализированном роторном измельчителе типа ДР-185. Исследования показали, что переработка кромки грунтовой ткани на данной установке позволяет простым и экономичным способом превратить многослойный текстильный материал в однородную волокнистую массу, а также в значительной степени разрушить аппретирующий состав, который связывает отдельные компоненты ткани в многослойный материал, не поддающийся переработке по классической технологии. Регулируя технологические режимы измельчения текстильных отходов, можно получать их требуемые геометрические параметры.

Окончательная подготовка полученной после измельчения волокнистой массы осуществлялась на концервальной машине совместно с крутыми концами пряжи аппаратного прядения [2].

В результате предварительных исследований было установлено, что при переработке волокнистого материала на концервальной машине наибольшее влияние на среднюю длину волокон оказывает этап первичного разволокнения материала в зоне питающего валик — приемный барабан. Учитывая свойства перерабатываемой волокнистой массы, была рассчитана оптимальная величина разводки в зоне питающего валик — приемный барабан. Она составила 0,5–1,2 мм.

Другим важным фактором, влияющим на качество разволокнения перерабатываемой массы волокон, является обеспечение щадящего режима воздействия зубьев гарнитуры рабочих органов машины на обрабатываемый материал. В частности, было установлено, что необходимо

Таблица 1. Свойства составляющих кромки грунтовой ткани

Компоненты	Содержание, %	Температура, °С		Морозостойкость, °С	Вязкоупругость
		плавления	воспламенения		
Полипропиленовая нить	20,0	130-170	325-350	От -15 до -20	Малая
Полиамидная нить	12,5	254-260	355-435	От -40 до -50	Высокая
Полиэфирная нить	14,6	258-260	341-349	До -60	Высокая
Аппретирующая смесь	52,9				

Таблица 2. Свойства волокнистой массы после предварительной переработки

Параметр	Значение
Объемная плотность, г/м ³	15,1
Коэффициент вариации частиц по массе, % не более	22
Средняя масса частицы, г	
Содержание, %	1,53
по полипропиленовой нити	31,0
по ламинной нити	19,0
по полиэфиной нити	23,0
Аппретирующая смесь	27,0

обеспечить соответствующее соотношение скоростей приемного и питающего валиков концевальной машины. Для решения данной задачи были проведены экспериментальные исследования, где в качестве выходных параметров изучались средняя длина волокон, коэффициент вариации по длине получаемых волокон, процент коротких волокон, степень разволокнения волокнистой массы.

По результатам проведенной оптимизации и исходя из конструктивных особенностей концевальной машины было установлено, что соотношение скоростей приемного и питающего валиков должно составлять 185 единиц.

При установленных заправочных параметрах работы концевальной машины удалось достичь разработки перерабатываемого сырья в «волокно», а также в значительной степени удалить измельченный аппретирующий состав, который выпадает в отходы вместе с некоторым количеством коротких волокон.

Полученную волокнистую массу смешивали с другими компонентами и перерабатывали по классической технологии в вязально-прошивной нетканый текстильный материал – ватин. При проведении исследований вложение измельченной крошки грунтовой ткани в смесь составляло 10–15%.

Второе направление переработки крошки грунтовой ткани в текстильные материалы – получение нетканых текстильных материалов методом горячего прессования.

Исследования проводились на линии фирмы «Comatex» при получении нетканого материала строительного назначения [3]. Перед подачей на линию осуществлялась подготовка крошки грунтовой ткани на кипоразрыхлителе и трепальной машине. В результате исследований была проведена модернизация разрыхляющего барабана кипоразрыхлителя, связанная с заменой гарнитуры. Также была исследована возможность оптимизации заправочных параметров работы кипоразрыхлителя и трепальной машины. Обработка и анализ экспериментальных данных позволили определить оптимальные режимы работы, осуществить требуемое качество разволок-

Таблица 3. Свойства нетканых текстильных материалов с использованием отходов крошки грунтовой ткани

Параметр	Значение
Материал получен методом горячего прессования	
Поверхностная плотность, г/м ²	350
Разрывная нагрузка, Н	
по длине	490
по ширине	270
Разрывное удлинение, %	
по длине	21
по ширине	28
Усадка по длине, %	3,9
Материал получен вязально-прошивным способом	
Поверхностная плотность, г/м ²	240–250
Число петель на 50 мм по длине	20
Расстояние между петельными столбиками, мм	9
Неровнота по массе, %, не более	10
Толщина, мм	(4,0–5,0)±0,4
Засоренность, %, не более	4

нения материала, получить волокнистую массу требуемых физико-механических свойств и снизить в два раза содержание в отходах аппретирующего состава. Свойства полученной волокнистой массы представлены в табл.2.

Далее отходы крошки грунтовой ткани смешивали с регенерированными шерстяными волокнами и подавали на линию термпрессования. Поскольку находившиеся в крошке грунтовой ткани полипропиленовые волокна наиболее термопластичны в результате теплового воздействия и имеют самую низкую температуру плавления (табл.1), то они успешно используются в качестве связующего компонента при формировании нетканого полотна методом горячего прессования [4]. Результаты исследования физико-механических свойств опытных образцов нетканых текстильных материалов представлены в табл.3.

Опытные образцы полностью соответствовали требованиям технических условий на данный вид продукции, показав возможность использования их в качестве утеплителя в швейной и строительной отраслях промышленности [5, 6]. Разработанные технологии прошли промышленную апробацию на предприятиях Республики Беларусь.

– Установлена возможность вторичной переработки ранее невозвратного вида волокнистых отходов – крошки грунтовой ткани, которая образуется при производстве тафтинговых ковровых изделий.

– Предварительная переработка крошки грунтовой ткани на измельчительной и концевальной машинах позволяет использовать полученную волокнистую массу для производства нетканых текстильных материалов вязально-прошивным способом.

– Предварительная переработка крошки грунтовой ткани на разрыхлителем и трепальной оборудовании

позволяет использовать полученную волокнистую массу в производстве нетканых текстильных материалов методом горячего прессования.

Библиографический список

1. Зими́на Е.Л. // Вестник Витебск. гос. технологич. ун-та. 2016. № 2. — С.39-46.
2. Соколов Л.Е. Исследование работы концевальной машины при переработке восстановленных волокон // Материалы междунар. научно-технич. конф. «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности». — Витебск: ВГТУ, 2011. — С.201-203.
3. Зими́на Е.Л., Ольшанский В.Л., Коган А.Г. // Вестник

- Витебск. гос. технологич. ун-та. 2016. № 2. — С.47-54.
4. Скобова Н.В., Коркенец И.В. // Вестник Витебск. гос. технологич. ун-та. 2011. № 1 (20). — С.94-99.
5. Карелина С., Гришанова С.С., Ульянова Н.В. Изготовление непрофильной продукции из текстильных отходов — источник дополнительного дохода для швейного предприятия // Материалы 49-й междунар. научно-технич. конф. преподавателей и студентов. — Витебск: ВГТУ. 2016. — С.120-122.
6. Гришанова С.С., Ульянова Н.В. Рекомендации по использованию отходов швейных предприятий // Материалы междунар. научно-практич. конф. «Переработка отходов текстильной и легкой промышленности: теория и практика». — Витебск: ВГТУ. 2016. — С.106-109.