

Для упрощения дальнейшего рассмотрения перейдем от s к безразмерной переменной τ . Выбираем ее так, чтобы на каждом участке она менялась в пределах от 0 до 1. После небольших преобразований уравнение (1) для произвольного i -го участка повторяющегося элемента будет иметь вид:

$$d^2\theta/d\tau^2 = -A_i \sin(\theta + \delta_i), \quad (2)$$

где $A_i = f_i L_i^2 / H$, i – номер участка, f_i – сила, действующая на этот участок, L_i – его длина.

Пусть теперь мы имеем два образца, состоящих из одинаковых по форме, но разных по размеру повторяющихся элементов, причем эти элементы изготовлены из нитей с разной жесткостью. Подействуем на каждый из образцов разными симметричными нагрузками. Можно показать, что два любых аналогичных участка в них будут иметь одно и то же относительное удлинение, если для них выполняется условие:

$$A_{1i} = A_{2i} \text{ или } f_{1i} L_{1i}^2 / H_{1i} = f_{2i} L_{2i}^2 / H_{2i} \quad (3)$$

Одинаковое и такое же относительное удлинение будут иметь повторяющиеся элементы в этих образцах и сами эти образцы.

В уравнении (3) подстрочные индексы 1 и 2 означают номера образцов, а i – номер аналогичных участков в этих образцах.

Пусть второй образец изготовлен, например, из $n_{ж}$ раз более жесткой на изгиб нити, имеющей те же по форме петли, что и первый образец, но меньшие по размеру в $n_{я}$ раз. Чтобы он имел то же самое относительное удлинение, что и первый образец, удельная сила F_2 , действующая на каждую его сторону, и удельная сила F_1 , действующая на каждую сторону первого образца, должны быть связаны соотношением:

$$F_2 = F_1 n_{я}^3 n_{ж} \quad (4)$$

Эту формулу можно применять также и в случае несимметричной нагрузки, если при этом формы повторяющихся элементов в образцах одинаковы, точки приложения сил при деформации не перемещаются по нити и отношение удельных сил, действующих на два образца по горизонтали, равно отношению удельных сил, действующих на эти образцы по вертикали. Только в этом случае под F_2 и F_1 в формуле (4) будем понимать либо только силы, действующие по вертикали, либо только силы, действующие по горизонтали. Однако, даже если точка приложения сил по нити немного перемещается, эту формулу можно использовать для ориентировочных оценок.

Поскольку относительная деформация обоих образцов при выполнении равенства (4) одинакова, отношение $F_2/F_1 = n_{я}^3 n_{ж}$ показывает, во сколько раз жесткость второго образца отличается от жесткости первого.

Этот вывод был проверен при расчете по программе для кулирного трикотажа, одноребеночного трико открытого и одноребеночного трико закрытого. Результаты расчета подтвердили сделанный вывод.

Список использованных источников

1. Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф., Заваруев В.А., Котович О.С. Применение нелинейной теории упругости к расчету двумерной деформации трикотажа // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. 2010, №8, с.69-72.
2. Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф., Заваруев В.А., Котович О.С. Расчет двумерной деформации трикотажа // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. 2011, №1, с.80-83.
3. Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф., Заваруев В.А., Котович О.С. Расчет деформации трико одноребеночное открытое // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. -2011, №2, с.57-60.
4. Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф., Заваруев В.А., Котович О.С. Расчет деформации трико одноребеночное закрытое // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. -2011, №3, с. 75-78.
5. Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф., Заваруев В.А., Заваруев Н.В. Расчет деформации кулирного трикотажа при симметричной двумерной нагрузке с помощью нелинейной теории упругости. // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. - 2013, №5, с. 74-77.

УДК 677.02

ПРОИЗВОДСТВО МАТЕРИАЛА ВЕРХА С ПОЛИМЕРНЫМ ПОКРЫТИЕМ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ ОТ ПОВЫШЕННЫХ ТЕПЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ТЯЖЕЛОГО ТИПА

Мацкевич Е.В., асп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Учреждением «Научно-исследовательский центр Витебского областного управления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь» в рамках задания «Обоснование оптимальных техниче-

ских решений и разработка технологии производства огнестойкого материала верха для специальной защитной одежды пожарных от повышенных тепловых воздействий тяжелого типа» государственной программы научных исследований «Научное обеспечение безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций» разработан огнестойкий материал верха с полимерным металлизированным покрытием и осуществлен выпуск опытно-промышленной партии материала на производственном оборудовании ПУП «Гомельобои».

При производстве многослойных текстильных материалов в легкой промышленности широко применяется метод дублирования. Сущность процесса заключается в термомеханическом скреплении тканой основы с плёночным материалом посредством клеевого соединения. Частным случаем метода дублирования с применением полимерных материалов является ламинирование.

По типу склеивающего вещества, используемого в производстве ламината, наличию растворителя, наличию или отсутствию нагрева материалов, по расположению сушильного устройства выделяют следующие технологии ламинирования: горячее, холодное, мокрое, сухое, клеевое, бесклеевое, сольвентное, бессольвентное, экструзионное, восковое, с использованием расплавов.

Анализ существующих технологий ламинирования позволил установить, что при производстве материала верха с полимерным покрытием специальной защитной одежды пожарных от повышенных тепловых воздействий тяжелого типа оптимально применение «мокрого» ламинирования с растворителем. Необходимое оборудование применяется в производственном процессе ПУП «Гомельобои» (г. Гомель).

С целью оптимизации процесса производства материала верха с полимерным покрытием специальной защитной одежды пожарных от повышенных тепловых воздействий тяжелого типа разработана и оптимизирована структурная схема технологической линии ламинирования (рисунок 1).

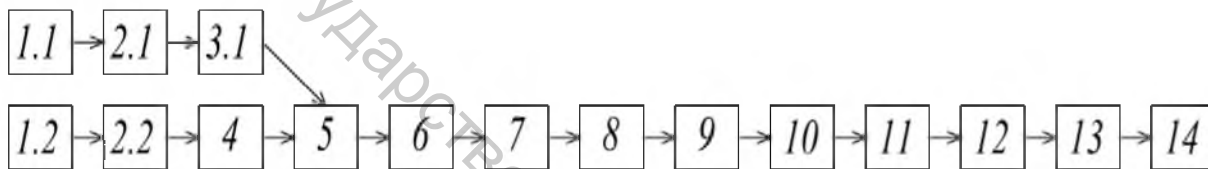


Рисунок 1 – Структурная схема технологической линии для получения материала верха с полимерным покрытием специальной защитной одежды пожарных от повышенных тепловых воздействий тяжелого типа

С устройств для размотки 1.1, 1.2 материалы №1, №2 поступают на компенсаторы 2.1, 2.2. После чего материал №2 поступает в узел нанесения клея 4, а материал №1 в систему натяжителей 3.1. Затем материалы №1 и №2 поступают в зону ламинации 5, где происходит их соединение и получается комбинированный материал (далее ламинат). После зоны ламинации 5 материал проходит через зону нагрева 6 и поступает на вытяжные ролики 7. Затем ламинат, через узел тиснения 8, поступает на охлаждающие барабаны 9. Далее, через узел обрезки кромок 10, ламинат поступает в компенсатор 11, обеспечивающий непрерывность процесса производства при замене рулона с готовым материалом. Затем ламинат поступает в узел сматывания полуфабриката 12 и через систему компенсаторов 13 поступает в устройство сматывания готового материала 14.

На основании приведенной на рисунке 1 структурной схемы выбрана схема заправки материалов в технологической линии ламинирования для осуществления выпуска материала верха с полимерным покрытием специальной защитной одежды пожарных от повышенных тепловых воздействий тяжелого типа.

Годовой ожидаемый экономический эффект от внедрения результатов научно-исследовательских работ на 10160 м² ткани составил 2 380 742 000 рублей и достигается путём замены дорогостоящего зарубежного аналога.

УДК 677.025.1

ТЕХНОЛОГИЯ КОМПАКТНОЙ ХЛОПЧАТУМАЖНОЙ ПРЯЖИ

Медвецкий С.С., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Одним из приоритетных направлений развития текстильной промышленности Республики Беларусь является техническое перевооружение предприятий, разработка и внедрение новых эффективных технологий. Спрос на пряжу, вырабатываемую на кольцевых прядильных машинах, не ослабевает, поэтому постоянно растут объемы ее производства. Это связано с универсальностью кольцевого способа, а также с тем, что пряжа обладает высокой разрывной нагрузкой и рядом других положительных свойств.

Основным направлением развития кольцевого способа прядения в конце XX – начале XXI веков стала разработка концепции компактного прядения, сущность которой состоит в уменьшении размеров треугольника кручения, что позволяет снизить ворсистость и обрывность пряжи, повысить ее прочность и производительность прядильной машины.