

ПЕРЕРАБОТКА РЕГЕНИРИРОВАННЫХ ВОЛОКОН «РУСАР» НА ЧЕСАЛЬНОМ АППАРАТЕ

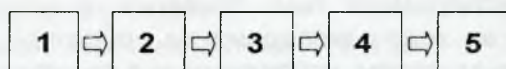
М.А. Терентьев, С.С. Медвецкий

Химические волокна со специфическими свойствами - важнейшее достижение науки и промышленности. Мировое производство огнетермостойких волокон имеет сравнительно небольшой объем, около 20,0 тыс. тонн. Благодаря своим уникальным свойствам, они находят широкое применение во всех отраслях промышленности и, в первую очередь, в оборонной, ракетной, космической, авиационной. Такие свойства, как высокая прочность и термостойкость делают необходимыми и незаменимыми волокна данного типа для создания негорючей одежды спасателей, пожарных и военных, металлургов, а также декоративно-отделочных материалов для мебели, штор, занавесей, ковровых покрытий, используемых в интерьере воздушного, морского и наземного транспорта.

В настоящее время в странах СНГ уровень цен на огнетермостойкие волокна достиг уровня цен высококачественных зарубежных аналогов. Использование нитей, обладающих термо- и огнестойкостью для изготовления защитной одежды является важной альтернативой использованию огнезащитных отделочных препаратов, наносимых на текстильные изделия или добавляемых в прядильный раствор при изготовлении химических нитей. В связи со сложившейся ситуацией в Беларуси, России и странах ближнего зарубежья разработки и исследования в данной области являются актуальными для текстильной промышленности.

При производстве комплексной нити «Русар» и получаемых из нее тканей и технических изделий на разных стадиях технологического процесса образуются отходы в виде концов нитей, кромки с ткацких станков, межлекальных выпадов. Вследствие высокой стоимости комплексной нити «Русар» особо важное значение имеет рациональная переработка данных отходов. Традиционно отходы перерабатываются в производстве нетканых материалов. Получение пряжи из отходов арамидных волокон ранее не производилась и открывает возможности для снижения себестоимости продукции и экономии средств.

Анализ состава текстильных отходов волокна «Русар» показал, что наиболее приемлемой для их переработки является аппаратная система прядения. На кафедре «Прядения натуральных и химических волокон» ВГТУ разработан технологический процесс получения пряжи из отходов волокна «Русар», представленный на рисунке 1.



- 1 – концервальная машина К-11-Ш**
- 2 – щипально-замасливающая ЩЗ-140-Ш**
- 3 – расходный лабаз ЛРМ-40-Ш**
- 4 – чесальный агрегат СР-24**
- 5 – прядильная машина ПБ-114-Ш**

Рисунок 1 – Технологическая цепочка получения пряжи
из отходов волокна «Русар»

После разволокнения комплексов волокон на концервальной машине, обработке на щипально-замасливающей машине и вылеживания смеси в расходном лабазе волокнистый материал подвергается процессу кардочесания на [1]. Переработка

регенерированных волокон «Русар» на чесальном аппарате не производилась ранее и, поэтому, была поставлена задача исследовать и оптимизировать процесс чесания.

Цель проведения эксперимента заключалась в следующем:

- исследовать общие закономерности процесса чесания регенерированных волокон «Русар»;
- установить степень влияния технологических параметров процесса чесания на качество аппаратной ровницы;
- определить оптимальные технологические параметры работы чесального аппарата.

С учетом результатов предварительных экспериментов и ранее проведенных исследований входными параметрами были выбраны:

- X1- масса броска самовеса, г;
- X2 - разводка между главным барабаном и рабочими валиками, мм;
- X3 - соотношение скоростей главного барабана и рабочих валиков, $V_{гл.бар}/V_{раб.вал}$

Уровни и интервалы варьирования входных факторов приведены в таблице 1.

Таблица 1- Уровни варьирования факторов для первого прочеса

Параметры	Уровни варьирования			Интервал варьирования
	-1	0	1	
Масса броска самовеса, г, (X1)	110	150	190	40
Разводка между главным барабаном и рабочими валиками, мм, (X2)	0,2	0,3	0,4	0,1
Передаточное отношение, определяющее прочесное число $V_{гл.бар}/V_{раб.вал}$, (X3) (первый прочес)	0,05	0,06	0,07	0,01
Передаточное отношение, определяющее прочесное число $V_{гл.бар}/V_{раб.вал}$, (X3) (второй прочес)	0,057	0,06	0,083	0,013

В качестве критериев оптимизации были приняты показатели качества регенерированных волокон и получаемой волокнистой массы в целом:

- Y1 – средняя длина волокон;
- Y2 – процентное содержание коротких волокон;
- Y3 – коэффициент вариации по длине волокон;
- Y4 – коэффициент разволокнения;
- Y5 – коэффициент зажгученности

Запланированный эксперимент был проведен в условиях ОАО «Витебские ковры». Полученные в ходе эксперимента образцы были исследованы в лаборатории по всем показателям, исследуемым в качестве критериев оптимизации

В результате математической обработки в пакете программ «Statistica for Windows» получены следующие регрессионные модели зависимостей наиболее важных критериев оптимизации от входных параметров:

Для первого прочеса:

-средняя длина волокон

$$Y1 = 54.61 + 0.32 \cdot x1 - 0.6 \cdot x2 \cdot x3 + 0.83 \cdot x1 \cdot x1 + 0.94 \cdot x3 \cdot x3$$

-процентное содержание коротких волокон

$$Y2 = 4.33 - 0.31 \cdot x2 + 0.28 \cdot x1 \cdot x2 - 0.48 \cdot x2 \cdot x3 + 0.63 \cdot x2 \cdot x2$$

-коэффициент вариации по длине

$$Y3 = 33.93 - 2.24 \cdot x1 - 2.87 \cdot x2 \cdot x3 + 1.53 \cdot x1 \cdot x1$$

-коэффициент разволокнения

$$Y4 = 0.8 - 0.036 \cdot x1 - 0.028 \cdot x2 - 0.069 \cdot x3 + 0.06 \cdot x1 \cdot x1 - 0.059 \cdot x2 \cdot x2$$

-коэффициент зажгученности

$$Y5 = 0.14 - 0.011 \cdot x2 - 0.013 \cdot x3 + 0.004 \cdot x1 \cdot x2 - 0.013 \cdot x2 \cdot x3$$

Для второго прочеса:

-средняя длина волокон

$$Y1 = 53.96 + 0.76 \cdot x1 + 1.24 \cdot x2 - 0.87 \cdot x1 \cdot x2$$

-процентное содержание коротких волокон

$$Y2 = 7.55 - 1.03 \cdot x1 - 0.99 \cdot x2 - 0.55 \cdot x3 + 0.71 \cdot x1 \cdot x2 - 0.27 \cdot x2 \cdot x3$$

-коэффициент вариации по длине

$$Y3 = 38.78 - 1.49 \cdot x1 - 1.72 \cdot x2 - 1.91 \cdot x2 \cdot x3$$

-коэффициент разволокнения

$$Y4 = 0.8 - 0.036 \cdot x1 - 0.028 \cdot x2 - 0.069 \cdot x3 + 0.06 \cdot x1 \cdot x1 - 0.059 \cdot x2 \cdot x2$$

-коэффициент зажгученности

$$Y5 = 0.14 - 0.011 \cdot x2 - 0.013 \cdot x3 + 0.004 \cdot x1 \cdot x2 - 0.013 \cdot x2 \cdot x3$$

Оптимизация заправочных параметров работы машины проводилась в системе компьютерной алгебры «Maple» методом полного перебора численных значений при следующих ограничениях на критерии оптимизации:

Для первого прочеса:

- средняя длина волокон не менее 50мм;
- процентное содержание коротких волокон не более 5%;
- коэффициент вариации по длине не более 35%;
- коэффициент разволокнения максимален;
- коэффициент зажгученности не более 2.

Для второго прочеса:

- средняя длина волокон не менее 50мм;
- процентное содержание коротких волокон не более 10%;
- коэффициент вариации по длине не более 40%;
- коэффициент разволокнения максимален;
- коэффициент зажгученности не более 1.

В результате получены следующие параметры заправки чесальной машины:

- масса броска самовеса = 116 г;
- разводка между главным барабаном и рабочими валиками первого прочеса = 0,22 мм;
- разводка между главным барабаном и рабочими валиками второго прочеса = 0.23мм;
- соотношение скоростей главного барабана и рабочих валиков первого прочеса = 296;
- соотношение скоростей главного барабана и рабочих валиков второго прочеса = 304,6.

Переработка отходов комплексной химической нити «Русар» на двухпрочесном аппарате с такими заправочными параметрами позволяет получать прочес, обладающий следующими физико-механическими свойствами:

Для 1-го прочеса:

- средняя длина волокон = 55,4 мм;
- процентное содержание коротких волокон = 4,8%;
- коэффициент вариации по длине = 34,9 %;
- коэффициент разволокнения = 0,935;
- коэффициент зажгученности = 0,154.

Для 2-го прочеса:

- средняя длина волокон = 51,859мм;
- процентное содержание коротких волокон = 9,978%;
- коэффициент вариации по длине = 39,99%;
- коэффициент разволокнения = 0,941;
- коэффициент зажгученности = 0,128.

По результатам проведенных исследований разводки между основными рабочими органами были уменьшены, прочесные числа – увеличены на 5-10 %, периодичность заточки гарнитуры уменьшена, вследствие высокой разрывной нагрузки волокна «Русар», по сравнению с соответствующими значениями, рекомендуемыми для переработки обычных аппаратных смесей.

ВЫВОДЫ

Разработана технологическая цепочка для получения пряжи из отходов волокна «Русар» по аппаратной системе прядения.

Определены оптимальные технологические параметры процесса чесания регенерированных волокон «Русар» на двухпрочесном агрегате CR-24.

Разработаны рекомендации по заправке чесального оборудования при переработке регенерированного волокна «Русар».

Список использованных источников

1. Протасова В.А., Панин П.М., Хутарев Д.Д. Шерстопрядильное оборудование: учебное пособие для ВУЗов. – М.: Легкая индустрия, 1980, стр. 136-244.

SUMMARY

The article is devoted to research of general regularities of the process of the regenerated fibers at carding machines. The optimal working parameters of carding process of the regenerated fibers at tandem card aggregate CR-24 is defined. The recommendations of feeding of carding machines for processing of regenerated fibers «Rusar» are determinate.

УДК 685.34.025.44

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФИКСАЦИИ ФОРМЫ ОБУВИ И КОНСТРУКЦИИ УСТАНОВОК СУШКИ

В.А. Матвеев, В.И. Ольшанский, Е.Ф. Макаренко

Влажно-тепловая обработка полуфабриката весьма перспективна для фиксации формы обуви. Она позволяет сократить производственный цикл, объем незавершенного производства и количество применяемых на потоке колодок. Кроме этого, при правильно подобранных технологических параметрах, влажно-тепловая обработка в наименьшей степени, чем другие интенсифицированные способы сушки отрицательно влияет на внешний вид и физико-механические свойства обувных материалов. Поэтому, обувные предприятия предпочитают вместо традиционных громоздких сушилок приобретать компактные установки влажно-тепловой обработки проходного типа. Однако, эти установки не всегда дают ожидаемый результат. Основной причиной этого является недостаточно точное установление технологических параметров в различных зонах установок влажно-тепловой обработки.

Известно [1, 2], что наибольший эффект фиксации формы посредством влажно-тепловой обработки можно достигнуть за счет преобразования надмолекулярного строения кожи. Это преобразование происходит вследствие разрыва связей между структурными элементами кожи на всех семи уровнях надмолекулярного строения. Следовательно, в установках влажно-тепловой обработки необходимо создать условия при которых без существенного снижения физико-механических свойств в коже вероятность разрыва межмолекулярных связей коллагена была максимально возможной. В механике полимеров такие задачи решаются на основе молекулярно-кинетической теории прочности [3, 4]. Основой этой теории является «уравнение Журкова», которое связывает физико-механическое состояние образца, напряжение действующее на него и долговечность связей между его структурными элементами.

На основании «уравнения Журкова» Аскадским А.А. и Слонимским Г.Л. предложен метод по определению энергии активации процесса разрушения или механического размягчения полимеров [5]. Метод основан на применении критерия