

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

Бейли, который для случая деформирования материалов с постоянной скоростью нагружения имеет следующий вид:

$$\int_0^{S_p} \frac{dS}{\tau_0 e^{\frac{U_0 - \gamma S_p}{RT}}} = 1, \quad (1)$$

где: S_p – время от начала нагружения, до наступления размягчения;

U_0 – энергия активации процесса размягчения;

γ – структурно-чувствительный коэффициент материала;

V – скорость нагружения образца;

S – продолжительность испытания;

τ_0 – средний период тепловых колебаний объемов в полимере;

R – универсальная газовая постоянная;

T – температура полимера по Кельвину.

Так как уравнение (1) имеет две неизвестные « U_0 » и « γ », то для нахождения их значений необходимо решить систему двух уравнений. Эти уравнения получают с помощью выражения (1) на основании испытаний материалов до механического размягчения в изотермических условиях. После интегрирования и логарифмирования уравнения (1), выражают энергию активации процесса размягчения в явной форме:

$$U_0 = KT \left(\ln \frac{KT}{\gamma VS} + \ln \left(\exp \frac{\gamma VS}{KT} - 1 \right) - \ln \tau_0 \right) \quad (2)$$

Подставляя в уравнение (2) для двух температур T_1 и T_2 , значения скоростей деформирования V_1 и V_2 , продолжительность испытания S_1 и S_2 , исключая U_0 из полученной системы уравнений, получаем выражение для определения структурно-чувствительного коэффициента материала:

$$\gamma = \frac{K \left(\frac{T_1}{V_1} \left(\exp \frac{\gamma V S}{K T_1} \right)^{\frac{T_1}{\Delta T}} \right)}{\frac{T_2}{V_2} \left(\exp \frac{\gamma V S}{K T_2} \right)^{\frac{T_2}{\Delta T}}} \quad (3)$$

где $\Delta T = T_2 - T_1$ – разница температур второго и первого опытов.

По методу, изложенному выше для яловки хромового дубления проведены экспериментальные исследования и соответствующие расчеты. Подготовка и растяжение образцов выполнялись в соответствии с ГОСТ.

На основании проведенных исследований и анализа строения можно сделать заключение, что при растяжении механическое размягчение яловки происходит вследствие нарушения межмолекулярных связей и смятения коллагеновых волокон и пучков волокон относительно друг друга в направлении действия силы.

Величина энергии активации процесса размягчения составляет для воздушно-сухой кожи и для влажной 52,8 – 74,2 кДж/моль и в обоих случаях близка к энергии водородных связей в полимерах. Следовательно, связи, разрушаемые при растяжении кожи не являются ковалентными и разрываются на основные цепи макромолекул коллагена, а нарушаются межмолекулярные взаимодействия в виде водородных мостиков и сил «вандервальсова» происхождения. Увлажнение значительно снижает величину энергии активации процесса разрушения яловки. Это обеспечивает более глубокое протекание процессов механической релаксации и экономию электроэнергии.

Таблица 1 - Данные и результаты по расчету энергии активации процесса механического размягчения яловки хромового дубления

Материал, состояние	Показатели							
	Влагоемкость W, %	Скорость нагружения V, МПа/с	Продолжительность нагружения S, с	Температура T ₁ , °К	Температура T ₂ , °К	Напряжение при размягчении γ_p , МПа	Структурно-чувствительный коэффициент γ , (кДжмм ²)/(мольН)	Энергия активации процесса размягчения, U ₀ кДж/моль
Яловка, воздушно-сухая	18	4,5	7,5	293	253	19,4	0,4	84,7
Яловка, влажное	42	3,2	9,3	293	253	13,2	0,55	52,8

Таким образом, оптимальными следует считать такие условия фиксации формы обувного полуфабриката при которых вначале произошло максимально возможное нарушение межмолекулярных связей, а затем интенсивное рекомбинация активных групп на более высоком энергетическом уровне. Этим условиям в наибольшей степени соответствуют сушильные установки которые имеют три зоны: влажно-тепловой обработки, тепловой «жесткой» обработки, тепловой «мягкой» обработки. По конструкции эти установки целесообразно выполнять по форме параллелипипеда и проходного типа.

Список использованных источников

1. Адигезалов Л.И., А.С. Шварц, Интенсифицированные методы сушки обуви, М., «Легкая индустрия», 1974.
2. Михайлов В.Н., Состав и строение коллагена, М., «Легкая индустрия», 1988.
3. Журков А.Н., Петров В.А. Молекулярно-кинетическая теория прочности и ее применение в технике, «Механика полимеров», 1978 № 10, с.32-36.
4. Журков А.Н., Серов В.М. Закономерности разрушения реальных материалов, «Механика полимеров», 1988 № 3 с.27-32.
5. Аскадский А.А., Физика-химия полимеров, М., Химия, 1982, с.270.

SUMMARY

Article is devoted to influence of factors of damp - thermal processing on formation and drying of top of footwear.

This article create the question of influence of modes of damp - thermal processing on energy of intermolecular communications of collagen is investigated, on the basis of the analysis of a method by definition of energy of activation of process of a mechanical softening of polymers.

Energy of activation of process of a mechanical softening of a material for top of footwear is designed and optimum conditions of fixing of the form of a shoe semifinished item are established.