

1. Севостьянов, А.Г. Методы и средства исследований механико-технологических процессов в текстильной промышленности. / М.: Легкая индустрия, 1980.-392с.
2. Виноградов, Ю. С. Математическая статистика и ее применение в текстильной и швейной промышленности. / М.: Легкая индустрия, 1970.-312с.

SUMMARY

Article is devoted to development of a method of automatic approximation of experimental distributions of linen fibres on their length in a tape with the help of the editor of spreadsheets «Microsoft Excel». This a method used for forecasting sorting out of linen fibres on classes of length in process combing and quantities of waste products on combing to machine "Textima" 1605.

УДК 685.34.03

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПРОЦЕССЕ СУШКИ ВЛАЖНОГО ПАКЕТА ОБУВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Е.Ф. Макаренко

Температура материала – один из важнейших показателей процесса сушки. Ее величина зависит не только от свойств материала, т.е. от структурно-механических и физико-химических свойств, но и от параметров теплоносителя: температуры t , скорости u и влажности φ теплоносителя, а также от способа сушки. Задача установления зависимости температуры материала в процессе сушки от влагосодержания имеет большое значение, особенно для технологии сушки, поскольку основные технологические свойства материала определяются его температурой и влагосодержанием. Такая зависимость дает также возможность выбрать оптимальные параметры процесса и метод расчета температуры материала в процессе сушки. Задача аналитического получения уравнения температурной кривой на основе решения системы дифференциальных уравнений переноса тепла и массы оказывается сложной, так как коэффициенты переноса изменяются от влагосодержания и температуры тела. Поэтому актуальное значение имеет задача нахождения эмпирических зависимостей, которые позволили бы определять температуру материала в любой момент времени. [1]

Для изучения распределения температуры по толщине увлажненного пакета материалов был проведен ряд экспериментальных исследований. К эксперименту были подготовлены образцы материалов, полностью имитирующих обувную заготовку (таблица 1).

Испытания проводили на лабораторной установке, описанной в ISO 6942-81(E). Для измерения температуры на внутренней поверхности пакета материалов применялись два термоэлектрических преобразователя типа ХА - хромель-алюмелевый (ГОСТ 3044-94). Системы материалов увлажнялись сорбцией в эксикаторе до абсолютной влажности кожи $45 \pm 0,5\%$.

В результате проведенного экспериментального исследования получен опытный материал, который показывает характер распределения температуры по толщине пакета материалов в процессе сушки. По данным эксперимента построены кривые $t = f(\tau)$, позволяющие изучить температурное поле материала в процессе сушки (рис. 1).

Таблица 1 - Толщина материалов пакета для верха обуви

№	материалы пакета			толщина, мм	
				материала	пакета
1	верх	юфть	«КРС термоустойчивая»	2,42	4,2
	межподкладка	термобязь	Б-142	0,45	
	подносок	термофлекс		0,85	
	подкладка	трикотажное полотно	термотрикотаж	0,48	
2	верх	кожа	«Кожтовар Анилин» № 313- 62	1,45	3,3
	межподкладка	термобязь	Б-142	0,45	
	подносок	термофлекс		0,85	
	подкладка	трикотажное полотно	термотрикотаж	0,48	

Перепады температур между поверхностными и центральными слоями пакета при их сушке достигают значительных величин и практически мало зависят от режимных параметров. Из рисунка 1 видно, что в периоде падающей скорости сушки температура на поверхности влажного пакета материалов возрастает более интенсивно, чем в центре. Температура в центре растет сначала медленно, а затем, начиная со второй зоны периода падающей скорости сушки, быстро приближается к температуре поверхности. Это говорит о том, что зона испарения достигла центральных слоев пакета.

Толщина материала влияет на характер кривой $t = f(W)$. Пакет обувных материалов относится к категории «толстых» материалов, и, в отличие от тонких материалов, их сушка протекает по схеме «жесткого» процесса, при котором отсутствуют периоды постоянной температуры на уровне $t = t_M$ (t_M - температура мокрого термометра), а температура на поверхности и в центре возрастает с самого начала процесса сушки. Для толстых материалов, сушка которых проходит по жесткому режиму, несмотря на линейный характер изменения среднего влагосодержания, температура в любой точке сушимого материала непрерывно увеличивается, а по сечению материала наблюдаются большие температурные перепады. Кроме того, углубление зоны испарения в этих случаях имеет место сразу же после начала процесса сушки и тем больше, чем толще высушиваемый материал. По мере углубления зоны испарения сопротивление концентрационной диффузии, а также сопротивление капиллярному впитыванию возрастает настолько, что создаваемый влажностью потенциал переноса не обеспечивает подведения к поверхности испарения такого потока массы вещества, который необходим для периода постоянной скорости сушки.

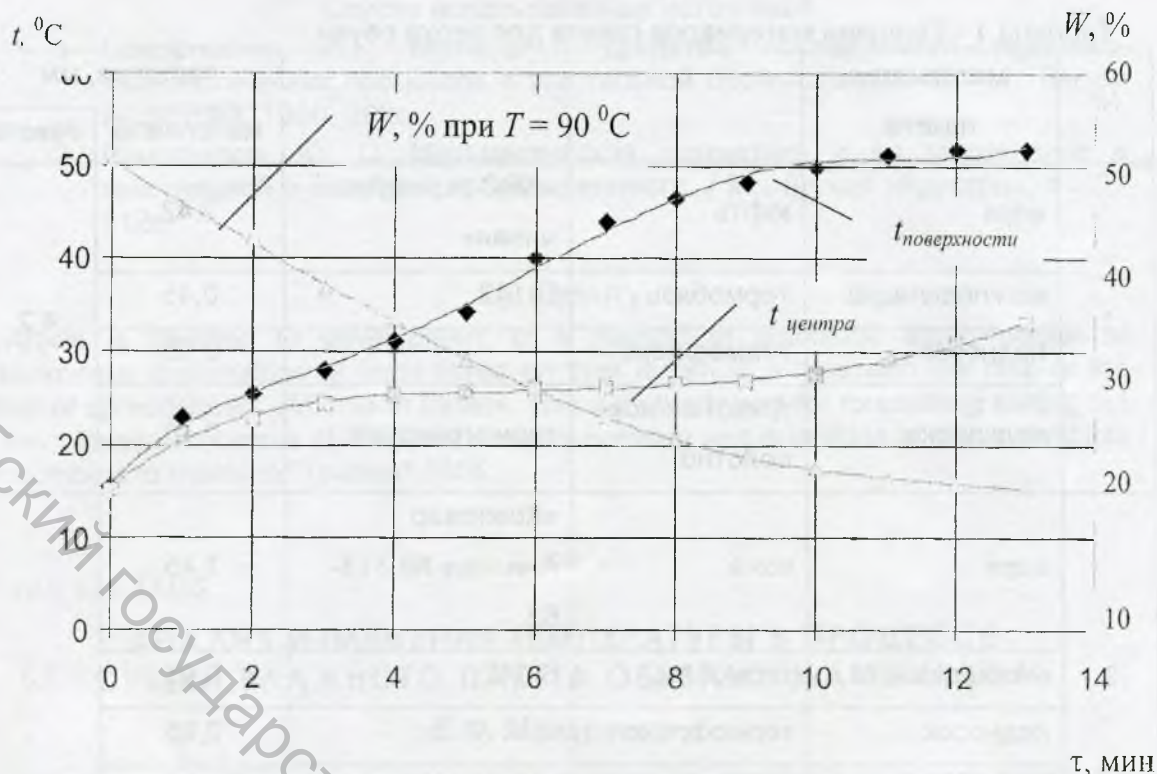


Рисунок 1 - Кривая сушки и температурные кривые пакета обувных материалов

Из рисунка 1 видно, что при сушке образцов пакета обувных материалов наблюдается значительный температурный перепад между центральными и поверхностными слоями. В первой стадии процесса сушки, когда температура сушимого материала непрерывно возрастала, температурный перепад между поверхностными и центральными слоями достигал $\Delta t = 35^{\circ}\text{C}$, во второй стадии процесса сушки, когда рост температуры резко замедлялся, температурный перепад составил $\Delta t = 20^{\circ}\text{C}$, в то время как при сушке тонких материалов перепад температуры составляет всего $\Delta t = 10^{\circ}\text{C}$ [2]. Очевидно, наличие больших градиентов температуры по сечению при сушке толстых материалов вызывает термодиффузию, что приводит к изменению внутреннего тепло- и массообмена.

Анализ экспериментального исследования показывает, что на характер протекания процесса сушки влияют разнообразные факторы, связанные с различной формой связи влаги с капиллярнопористой структурой тела.

На основании полученных графиков $t = f(\tau)$ и кривых сушки $W = f(\tau)$ строились температурные кривые $\bar{t} = f(W)$, которые получили широкое применение для анализа кинетики сушки. [3]

ВЫВОДЫ

В результате проведенного эксперимента установлено, что в процессе сушки пакета материалов существуют большие градиенты температур по сечению пакета – это усложняет процесс сушки. При равновесном влагосодержании ($W \approx 15\%$) температурный перепад начинает уменьшаться. Экстраполяция температурных кривых позволяет прогнозировать, что через время $\tau = 36$ мин. температуры центра и поверхности выровняются, при этом из материала будет удаляться

равновесная влажность, что приведет к необратимым деформациям материалов пакета. Поэтому процесс сушки достаточно продолжать до равновесного влагосодержания.

Полученный анализ распределения температуры по толщине пакета обувных материалов позволил определить оптимальное время τ , затрачиваемое на сушку пакета материалов данного вида.

Список использованных источников

1. Кавказов Ю.Л., Тепло- и массообмен в технологии кожи и обуви., М., «Легкая индустрия», 1973.
2. Ольшанский А.И. Исследование кинетики процесса сушки некоторых материалов, диссертация на соискание ученой степени кандидата тех. наук, АН БССР ИТМО, М., 1972.
3. Лыков А.В. Теория сушки, М., Энергия, 1968.
4. Нестеренко А.В., Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха, «Высшая школа», М., 1971.

SUMMARY

For study of distribution of temperature on thickness of the humidified package of materials a line of experimental researches was carried spent. As a result of the carried spent experimental research the skilled material is received which shows character of distribution of temperature on thickness of a package of materials in process of drying. This allows determining optimum time spent on drying of a package of materials of the given kind.

УДК 677.05 : 677.017

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНКИ МНОГОЦИКЛОВОЙ УСТАЛОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.Н. Махонь, А.Н. Голубев

Многоцикловое деформирование сопровождается изменением структуры текстильных полотен, развитием релаксационных и усталостных процессов. При нагрузках значительно меньше разрывных релаксационные процессы текстильных полотен становятся длительными, а быстрообратимые процессы деформации уменьшаются с нарастанием *усталости* материалов. Свойство материала противостоять усталости называют *сопротивлением усталости*. *Многоцикловая усталость* представляет собой усталость материала, при которой усталостное повреждение или разрушение происходит при упругом деформировании в связи с необратимыми изменениями физико-механических свойств [1].

Показателями качества текстильных материалов, характеризующими сопротивление усталости, являются «циклическая формоустойчивость» и «циклическая долговечность» [2].

Показатель качества «**циклическая формоустойчивость**» характеризует последствия циклических механических воздействий на материал, моделирующие эксплуатацию и вызывающие постепенное местное изменение структуры и размеров образца текстильного материала.

Показатель качества «**циклическая долговечность**» определяется числом циклов многократных деформаций, которые образец выдерживает до разрушения.

Текстильные материалы являются волокнисто-сетчатыми анизотропными материалами. Формоустойчивость текстильных материалов в значительной