

Переработка умягченной льняной и льнолавсановой пряжи на трикотажных машинах не вызывала затруднений. Из этой пряжи в сочетании с химическими нитями на Гомельской чулочнотрикотажной фабрике им. 8 марта, на Витебской трикотажной фабрике им. "КИМ" и Минском производственном трикотажном объединении были выработаны носочные изделия и изделия верхнего трикотажа.

Внедрение изделий с применением льняной пряжи расширяет ассортимент изделий, обладающих повышенными гигиеническими свойствами.

А. И. Ольшанский, С. Г. Ковчур

НОВЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА СУШКИ НЕКОТОРЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сушка занимает значительное место в различных технологических процессах и установках легкой промышленности. Закономерности внутреннего и внешнего тепломассопереноса при сушке оказываются в очень сложной взаимосвязи, что затрудняет получение аналитических зависимостей кинетики процесса сушки конкретного материала.

Поэтому значительный интерес для практики сушки представляют приближенные, достаточно надежные соотношения с минимальным количеством постоянных, определяемых из опыта. Наиболее прогрессивными являются методы, основанные на изучении общих закономерностей кинетики сушки и обобщения на ибольшого количества экспериментальных данных.

Рассмотрим некоторые закономерности процесса сушки и приближенный метод расчета длительности процесса, вытекающий из анализа экспериментов по сушке некоторых нетканых материалов (войлока, фетра), драпа, сукна.

Обработка расчетных данных [1] показывает, что с достаточной степенью точности интенсивность теплообмена в периоде падающей скорости сушки изменяется во времени по экспоненциальному закону

$$q(\tau) = q(0) \exp(-m\tau), \quad (1)$$

где $q(0)$ и $q(\tau)$ — интенсивность теплообмена в периодах постоянной и падающей скорости сушки; τ — время сушки в периоде убывающей скорости, отсчитываемое от нуля.

Величина m легко определяется при построении зависимости $q(\tau) = f(\tau)$ в полулогарифмических координатах. Выражение (1) можно представить в безразмерном виде

$$q^*(\tau) = \frac{q(\tau)}{q(0)} = \exp\left(-m \frac{\tau}{\tau_0}\right) = \exp(-m \tau^*), \quad (2)$$

где $q^*(\tau)$ — отношение потока тепла в периоде падающей скорости сушки к потоку тепла в периоде постоянной скорости; τ^* — отношение времени сушки в этих периодах.

С другой стороны, основное уравнение кинетики сушки, устанавливающее взаимосвязь между теплообменом и влагообменом, можно записать так [1]:

$$q^*(\tau) = N^*(1 + Rb), \quad (3)$$

где $N^* = \frac{1}{N} \frac{dW}{d\tau}$ — относительная скорость сушки во втором периоде (N — скорость сушки в первом периоде; $dW/d\tau$ — скорость сушки во втором периоде); Rb — число Ребиндера (основной параметр взаимосвязи между тепло- и влагообменом в процессе сушки).

Из сравнения уравнений (2) и (3) имеем

$$N^*(1 + Rb) = \exp(-m \tau^*). \quad (4)$$

Число Ребиндера для таких нетканых материалов (войлок, фетр) и тканей типа драпа, сукна в значительном интервале изменения влагосодержания принимает значения от 0,05 до 0,2, причем максимальные значения Rb (0,15–0,2) соответствуют концу сушки (т.е. влагосодержанию, близкому к равновесному). Пренебрегая числом Rb при малых его значениях, получим

$$N^* = \exp(-m \tau^*). \quad (5)$$

Следовательно, интенсивность теплообмена при сушке можно рассчитать по данным влагообмена и числу Ребиндера. Обработка экспериментальных данных для нетканых материалов в виде зависимости $\lg N^* = f(\tau^*)$ показала, что опытные точки удовлетворительно ложатся на прямые во всем диапазоне изменения режимных параметров (t_c, v, φ). Постоянная m в формуле (5) зависит только от рода материала, т.е. от формы связи влаги с ним.

На рис.1 изображена зависимость между $\lg N^*$ и τ для фетровой и войлочной пластин при сушке в условиях вынужденной конвекции. Видно, что опытные точки ложатся на прямые во всем интервале изменения режимных параметров.

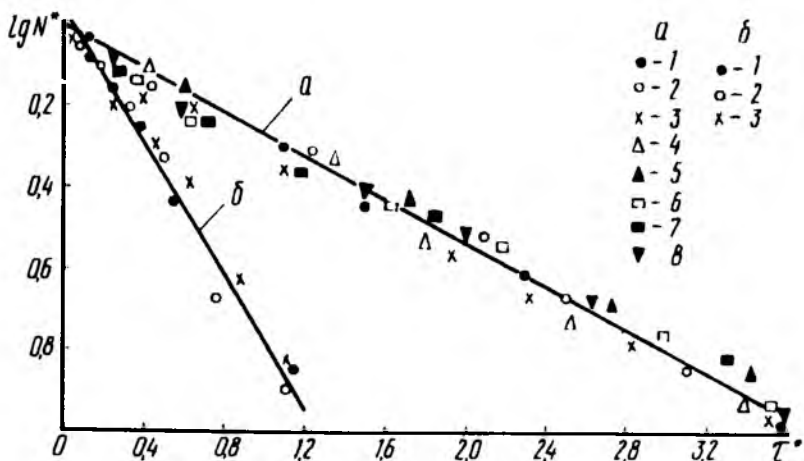


Рис. 1. Зависимость $\lg N^*$ от τ^* в процессе конвективной сушки войлока (а): 1,2,3 — $t = 90; 120; 150^\circ\text{C}$ соответственно (при $v = 5$ м/с; $\varphi = 5\%$; $\delta = 8$ мм); 4,5,6,7,8 — $v = 3; 10; 15; 20; 25$ м/с соответственно (при $t = 120^\circ\text{C}$; $\varphi = 5\%$; $\delta = 8$ мм) и фетра (б): 1,2,3 — $\varphi = 24; 50; 74\%$ соответственно (при $t_c = 50^\circ\text{C}$; $\delta = 4$ мм).

Из уравнения (5) найдем скорость сушки в периоде падающей скорости

$$- \frac{dW}{d\tau} = N \exp(-m \tau^*). \quad (6)$$

Интегрирование этого уравнения в заданных пределах дает

$$(W_{кр} - W) = N \frac{\tau_o}{m} \left[1 - \exp(-m \frac{\tau}{\tau_o}) \right]. \quad (7)$$

После простых преобразований с учетом времени сушки в первом периоде

$$\tau_o = \frac{W - W_{кр}}{N} \quad (8)$$

получим общую продолжительность процесса сушки

$$\tau = \frac{W_o - W_{кр}}{N} \left\{ 1 - \frac{2,3}{m} \lg \left[1 - \frac{(W_{кр} - W)_m}{W_o - W_{кр}} \right] \right\}, \quad (9)$$

где W_o , $W_{кр}$, W — соответственно начальное критическое и текущее влагосодержание материала.

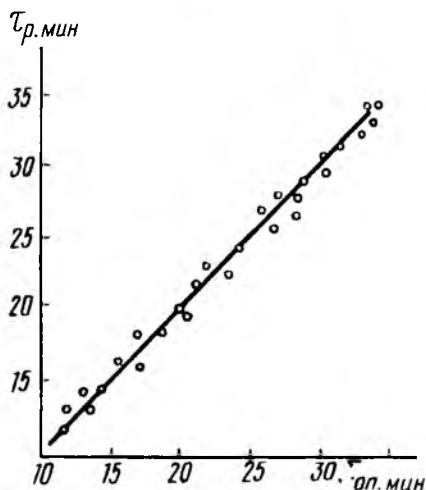


Рис. 2. Сопоставление опытной и расчетной продолжительности конвективной сушки войлока в условиях вынужденной конвекции.

Численные значения величины m , полученные методом наименьших квадратов, равны: для шерстяного войлока $m=0,6$; для фетра, драпа, сукна $m=1,7$. Результаты расчета длительности процесса по уравнению (9) могут быть проверены по экспериментальным кривым сушки. На рис.2 дано сравнение расчетных значений с экспериментом при сушке войлока во всем диапазоне изменения режимных параметров. Видно, что все опытные точки располагаются вблизи прямой, выражаемой соотношением (9), причем разброс точек не превышает 7 — 10%. Таким образом, результаты сопоставления свидетельствуют о хорошем совпадении расчетных и опытных данных в широком интервале режимных параметров, что подтверждает надежность принятой методики обработки экспериментальных данных по сушке указанных материалов. Данный метод расчета длительности сушки, аналогичный методу В.В. Красникова [1], дает возможность по одной кривой сушки вычислить продолжительность процесса при любом режиме, если известна скорость сушки в первом периоде N . В заключение необходимо отме-

тить, что описанный приближенный метод расчета длительности сушки непосредственно вытекает из методов А.В. Лыкова и В.В. Красникова.

Л и т е р а т у р а

1. Красников В.В. Кондуктивная сушка. М., 1973.

Е.И. Коробейникова, Л.Г. Царикович

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КОМПЛЕКСНЫХ ПОЛИЭФИРНЫХ НЕКРУЧЕННЫХ НИТЕЙ В ТРИКОТАЖНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Минским отделом Всесоюзного научно-исследовательского института трикотажной промышленности совместно с предприятиями трикотажной отрасли БССР разработаны новые виды трикотажных полотен с использованием комплексной полиэфирной некрученой нити в сочетании с хлопчатобумажной пряжей и полиэфирными текстурированными нитями.

Комплексные полиэфирные некрученые нити выпускаются Могилевским комбинатом синтетического волокна, применение которых позволит повысить формо- и износоустойчивость изделий, улучшить колористическое оформление их, расширить ассортимент и сырьевую базу трикотажной отрасли.

Переработка данных нитей ведется прямо с копс увеличенных размеров (вес нити на копсе составляет 1,0—1,5 кг), что способствует повышению производительности труда и оборудования.

Целью настоящей работы явилось изучение возможности использования комплексных полиэфирных некрученных нитей линейной плотности 16,6 текс для производства трикотажных изделий.

Нити перерабатывались на круглотрикотажных однофунтурных машинах МС-5 и кругловязальных двухфунтурных машинах "Одзи", интерлоках "Ково" и "Мето" согласно заправочным данным табл. 1.

Переработка комплексных полиэфирных некрученных нитей на оборудовании указанных типов не вызывала затруднений. Обрывность по технологическим причинам отсутствовала. Сортность полотен высокая (85—90% первого сорта).