

полимеров при их горении. Этот факт позволяет использовать на практике так называемый термический метод идентификации полимерных пленок. Он заключается в том, что образец пленки поджигают и выдерживают в открытом пламени в течение 5-10 секунд, фиксируя при этом следующие свойства: способность к горению и его характер, цвет и характер пламени, запах продуктов горения и др. Характерные признаки горения наиболее отчетливо наблюдаются в момент поджигания образцов.

ООО «Формалпласт» выпускает пленку в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

По внешнему виду, физико-механическим и электрическим показателям пленка соответствует требованиям и нормам стандарта.

Намотка пленки в рулоны производится плотно и равномерно, без складок, морщин, края ровно обрезаны, без надрывов с торцов, без гофр.

Для проверки качества пленки рулоны отбирают из разных мест партии. Количество рулонов должно соответствовать 3% рулонов партии, но не менее чем 3 рулона. Для проведения испытаний от каждого отобранного рулона отбирают отрезок пленки длиной при ширине пленки до 100 мм включительно – 20 м. Св. 100 мм – 1-3м. между 2-10м от начала рулона.

УДК 66.047.37.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ КИНЕТИКИ СУШКИ ВЛАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Е.Ф. Макаренко, В.И. Ольшанский

УО «Витебский государственный технологический университет»

Для практики сушки представляют интерес такие методы расчета кинетики сушки, которые содержат минимальное количество постоянных, определяемых экспериментально. Причем предпочтительными являются методы, основанные на наиболее обобщенных закономерностях процесса сушки [1].

В работах [2, 3] получены уравнения, позволяющие определить температуру материала в периоде падающей скорости сушки. Однако, при обобщении экспериментальных данных тепло, затраченное на нагрев материала (число Ребиндера), рассчитывалось для каждой области процесса по эмпирической формуле, а при интегрировании уравнения температурной кривой число Ребиндера принималось ступенчатой функцией. В реальных условиях сушки зависимость числа Ребиндера от влагосодержания непрерывная.

Запишем уравнение баланса энергии и влаги для периода убывающей скорости сушки:

$$\bar{\alpha}(t_c - t_n)F = r m_0 \frac{d\bar{u}}{d\tau} + (c_0 m_0 + c_n m_n) \frac{d\bar{t}}{d\tau} \quad (1)$$

где c_0 и c_n – теплоемкости сухого материала и воды, кДж/кг °С; F – поверхность материала, м²; m_0 и m_n – масса абсолютно сухого материала и воды, кг; t_c и t_n – температура среды и поверхности материала, °С; α – коэффициент теплообмена.

Здесь левая часть уравнения – количество тепла, подводимого ко всей поверхности тела во втором периоде, правая часть – сумма количества тепла на испарение влаги и нагрев влажного материала.

Так как влагосодержание тела $\bar{u} = \frac{m_w}{m_0}$, то $c m_0 = m_0 (c_0 + c_w \bar{u})$, где $c = c_0 + c_w \bar{u}$ –

теплоемкость влажного тела.

Плотность теплового потока в первом периоде [1]

$$q_1 = \alpha_{кр} (t_c - t_w) = r \rho_0 R_V N \quad (2)$$

где q_1 – плотность теплового потока в первом периоде, Вт/м²; r – теплота парообразования, кДж/кг; R_V – отношение объема абсолютно сухого тела к поверхности материала, м; $\alpha_{кр}$ – коэффициент теплообмена для периода постоянной скорости сушки, Вт/м² °С; N – скорость сушки в первом периоде, 1/с; ρ_0 – плотность абсолютно сухого тела, кг/м³;

Разделим и умножим левую часть уравнения (1) на уравнение (2) и воспользуемся соотношениями, устанавливающими связь между критериями Нуссельта для периодов падающей и постоянной скорости сушки с числом Ребиндера [4], полученными на основе большого числа экспериментальных данных:

$$\frac{Nu}{Nu_{кр}} = \frac{\bar{\alpha}}{\alpha_{кр}} = (1 + Rb) N^{*0,57}, \quad \frac{t_c - t_{п}}{t_c - t_w} = \Delta t^* = N^{*0,43}$$

где Nu , $Nu_{кр}$ – числа Нуссельта в периоде падающей и постоянной скорости сушки; Rb – число Ребиндера.

После простых преобразований получим

$$F r \rho_0 R_V N (1 + Rb) N^* = r m_0 \frac{d\bar{u}}{d\tau} + c m_0 \frac{d\bar{t}}{d\tau} \quad (3)$$

Из определения числа Ребиндера следует

$$\frac{d\bar{t}}{d\tau} = \frac{r}{c} Rb \frac{d\bar{u}}{d\tau} \quad (4)$$

С учетом равенства $\rho_0 R_V = \frac{\rho_0 V_0}{F} = \frac{m_0}{F}$ уравнение (3) примет вид

$$\left| \frac{d\bar{u}}{d\tau} \right| = N N^* \quad (5)$$

Таким образом, скорость сушки в любой момент времени второго периода вычисляется по величине скорости сушки N в первом периоде и относительной скорости N^* . Использование числа Ребиндера Rb и относительной скорости сушки N^* позволяет установить связь между теплообменом и влагообменом, а интенсивность теплообмена $q(\tau)$ рассчитать по интенсивности влагообмена N^* , и избежать определения коэффициентов теплообмена в период падающей скорости сушки.

Уравнение температурной кривой во втором периоде (4) с учетом (5) примет вид

$$\frac{d\bar{t}}{d\bar{\tau}} = \frac{r}{c} N Rb N^* \quad (6)$$

Следовательно, зная закономерности изменения N^* и Rb от влагосодержания \bar{u} во времени $\bar{\tau}$ можно найти интенсивность теплообмена и температуру материала во втором периоде сушки. Из метода обобщения кривых сушки [1] следует, что обобщенное время $N\bar{\tau}$ и относительная скорость сушки N^* являются функциями влагосодержания \bar{u} :

$$N^* = f_1(\bar{u}), \quad N\bar{\tau} = f_2(\bar{u}) \quad \text{и, следовательно,} \quad N^* = f(N\bar{\tau}).$$

Таким образом, аналитическое решение уравнения баланса энергии и влаги с привлечением обобщенных закономерностей кинетики сушки, основанных на опытных данных, позволило получить уравнения для определения важнейших параметров сушки. Такой подход к исследованию тепловлагообмена сближает теорию и практику сушки, позволяет найти наиболее общие эмпирические зависимости. Результаты исследований могут использоваться при рассмотрении вопросов, связанных с моделированием сушильных установок.

Список использованных источников

1. Лыков А. В. Теория сушки. М.: Энергия, 1968.
2. Куц П. С., Ольшанский А. И., Шкляр В. Я. Обобщенное уравнение температурной кривой процесса конвективной сушки влажных материалов // ИФЖ. 1989. Т. 57, № 4. С. 627–631.
3. Шкляр В. Я., Ольшанский А. И., Шкляр В. Я. Расчет температуры материала в сушильных установках легкой промышленности // Изв. Вузов. Технология легкой промышленности. 1986. № 1. С. 126–128.
4. Лыков А. В., Куц П. С., Ольшанский А. И. Кинетика теплообмена в процессе сушки влажных материалов // ИФЖ. 1972. Т. 23, № 3. С. 401–406.

УДК 378.141.004

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: "КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ", РАЗДЕЛ "ПРОЕКТИРОВАНИЕ СУМОК"

**О.А. Сиворонова, Н.Ю. Соколовская,
В.В. Костылева**

*Московский государственный университет
дизайна и технологии*

Объем материала по конструированию изделий из кожи, преподаваемого на кафедре технологии изделий из кожи, достаточно велик. Студентам помимо проектирования обуви необходимо знать проектирование сумок, перчаток и других кожгалантерейных изделий. Подробные, но громоздкие и сложные для быстрого освоения материалы учебников из библиотеки постепенно уходят в прошлое. Наша цель - создать электронное пособие, содержащее самые необходимые сведения в удобной форме. Это придает обучению такие преимущества перед книгой, как мобильность, доступность, современность. Пособие будет размещено на Интернет