

ОТДЕЛКА МНОГОСЛОЙНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ КАЛАНДРИРОВАНИЯ

И.Н. Калиновская

Витебский государственный технологический университет, Беларусь

Для придания специфических свойств и эффектов многослойным материалам, лицевой стороной которых является льняная ткань, разработан процесс каландрирования, заключающийся в прохождении материала между парой разогретых валов с рельефной поверхностью.

Установлено, что на качество готового многослойного материала (внешний вид, жесткость, свойства клеевой пленки, соединяющей слоя), прошедшего процесс каландрирования, влияют условия проведения процесса, в частности, длительность контакта при заданной температуре. Для определения длительности контакта многослойного материала с каландрами изучено распределение температуры в многослойном материале. Проведен температурный анализ данного процесса с использованием аппарата классической теории нестационарной теплопроводности.

На основании изучения распределения температуры в многослойном материале, состоящем из слоев, отличающихся друг от друга теплопроводностью и толщиной, получено уравнение для определения температуры по толщине всего материала:

$$T_y = T_c - \left[T_c \times \sum_{i=1}^n \frac{2 \left(\frac{-e^{\sqrt{\mu_i/a_1} R_1} \lambda_1 + e^{\sqrt{\mu_i/a_1} R_1 + 2\sqrt{\mu_i/a_2} R_2} \lambda_1}{\sqrt{a_1}} - \frac{e^{\sqrt{\mu_i/a_2} R_2} \lambda_2 + e^{2\sqrt{\mu_i/a_1} R_1 + \sqrt{\mu_i/a_2} R_2} \lambda_2}{\sqrt{a_2}} \right) e^{S_i x}}{\mu_i \left(\left(\frac{R_1}{\sqrt{\mu_i a_1}} + \frac{R_2}{\sqrt{\mu_i a_2}} \right) \left(\frac{\lambda_1}{\sqrt{a_1}} + \frac{\lambda_2}{\sqrt{a_2}} \right) \left(e^{2\sqrt{\mu_i/a_1} R_1 + 2\sqrt{\mu_i/a_2} R_2} - 1 \right) + \frac{R_2}{\sqrt{\mu_i a_2}} \left(\frac{\lambda_1}{\sqrt{a_1}} - \frac{\lambda_2}{\sqrt{a_2}} \right) \left(e^{2\sqrt{\mu_i/a_2} R_2} - 1 \right) \right)} \right],$$

где T_y – температура в месте контакта слоев, $^{\circ}\text{C}$; T_c – температура поверхности каландров, $^{\circ}\text{C}$; μ_i – корни характеристического уравнения; a_1 и a_2 – коэффициенты теплопроводности слоев, $\text{м}^2/\text{с}$.

Исходя из длительности контакта многослойного материала, состоящего из слоя флизелина и льняной ткани, с поверхностью каландров, составляющей 0,051 – 0,054 с, температуры нагревающей поверхности 120°C , линейной скорости движения материала через каландры 0,5 м/с, установлено, что для процесса отделки данного многослойного материала необходимы каландры диаметром 450 мм.