

СЕКЦІЯ 4.
ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА СИСТЕМИ ХІМІЧНОЇ, ЛЕГКОЇ,
ПЕРЕРОБНОЇ ТА ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 678.054

Орловський Б.В., докт. техн. наук, професор
Київський національний університет технологій та дизайну, mlp-knutd@ukr.net

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ПРЕСУ ВОЛОГО-ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ВИРОБІВ З ТЕКСТИЛЮ ЗА УЗАГАЛЬНЕНИМ ПОКАЗНИКОМ ЯКОСТІ

В основу дослідження механізму робочого процесу на пресах волого-теплової обробки (ВТО) [1] трьома робочими середовищами покладені термомеханічні властивості текстильних матеріалів, які змінюються на трьох стадіях запрограмованого циклу процесу ВТО. На кожній стадії циклу ВТО послідовно діють робочі середовища з різної температурою і вологістю.

На першій стадії циклу ВТО робоче середовище - суха насичена пара пластифікує аморфний полімер текстильного матеріалу. На другій стадії циклу робоче середовище - перегріта пара виводить введену на першій стадії вологу при закритих і стиснутих подушках преса. Досягнуте упресовування матеріалу на першій і другій стадіях циклу закріплюється на третій стадії при автоматичному включенні вакуум турбіні і охолодження матеріалу при розімкненому положенні подушок преса (рис. 1).



Рис. 1 – Схема стадійності процесу волого-теплової обробки трьома робочими середовищами: T_1, T_2, T_3 – значення температури робочих середовищ на I, II і III стадіях циклу; w_1, w_2 – вологовміст пластифікуючого та для сушіння робочих середовищ; w_0, T_0 – вологовміст і температура матеріалу після ВТО; G – величина механічного зусилля пресування

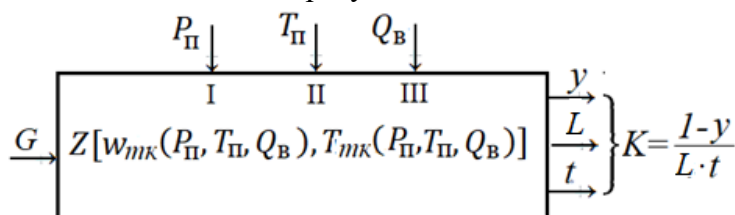


Рис. 2 – Фізична модель 3х-стадійної ВТО виробів з текстилю на пресі з паровим обігрівом

Для фізичної моделі на рис.2 прийнято наступні умовні позначення:

G – сила пресування (вхідний параметр);

$P_{II}, T_{II}, Q_{в}$ – аргументи функцій $w_{тк}(P_{II}, T_{II}, Q_{в})$ і $T_{тк}(P_{II}, T_{II}, Q_{в})$;

P_{II}, T_{II} – тиск і температура перегріву технологічного пару для пропарювання виробу з текстилю;

$Q_{в}$ – продуктивність вакуум-турбіни для охолодження виробу на заключної III стадії ВТО;

$w_{тк}$ і $T_{тк}$ – вологість тканини і температура тканини;

$y = \left(\frac{h_0}{h} - 1\right) \cdot 100$ – відносна товщина пакету тканини;

$L = \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1\right) \cdot 100$ – ступінь ласоутворення, тут ρ_0 і ρ – коефіцієнт відбиття поверхні

тканин до і після ВТО;

t – час циклу ВТО;

K – узагальнений показник якості процесу ВТО);

I, II, III – стадії циклу ВТО;

$Z[w_{\text{тк}}(P_{\text{п}}, T_{\text{п}}, Q_{\text{в}}), T_{\text{тк}}(P_{\text{п}}, T_{\text{п}}, Q_{\text{в}})]$ – математичний оператор циклу ВТО.

З урахуванням прийнятих умовних позначень у фізичній моделі обробляемий пакет тканини швейного виробу розглядається, як об'єкт управління з вихідними параметрами y , L , t , які залежать від значення вхідного параметра G і режимних параметрів $P_{\text{п}}$, $T_{\text{п}}$, $Q_{\text{в}}$, що змінюють вологість тканини $w_{\text{тк}}$ і температуру $T_{\text{тк}}$ тканини на різних стадіях циклу ВТО.

Для експериментів була обрана типова напіввовняна тканина артикулу 46138 темно-зеленого кольору, що містить 40% мідно-аміачних і 10% капронових волокон. Випробування проводилися на експериментальній установці з 3-шаровими пакетами текстилю, які імітують край борту виробу з суцільно кроєними підботами: 2 шари верху і бортова прокладка як третій шар. Перед експериментом зразки витримувалися в ексикаторі протягом 24-х годин при температурі 20 С і відносній вологості 65%.

Відносна товщина y пакету тканини, ступінь ласоутворення L і час t циклу ВТО вимірювалися відповідно за допомогою текстильного товщино вимірювача, ласо вимірювача та електро секундоміра.

За результатами центрального рототабельного плану експерименту (ЦРКПЕ-2) для прийнятого узагальненого показника якості $K = \frac{1-y}{l \cdot t}$ у відповідності до розробленої фізичної моделі (див. рис. 2) отримані наступні адекватні робочому процесу ВТО експериментально-статистичні моделі у кодованих та в пойменованих величинах регульованих параметрів робочого процесу:

$$K = 0.045 + 0.008x_3 + 0.003x_1^2 - 0.004x_2^2 - 0.004x_3^2 - 0.006x_1x_2 + 0.0062x_2x_3 \quad (1)$$

$$K = -0.023 - 0.014P_{\text{п}} + 0.001T_{\text{п}} + 0.008Q_{\text{в}} + 0.003P_{\text{п}}^2 - 0.4 \cdot 10^{-5}T_{\text{п}}^2 - 0.25 \cdot 10^{-3}Q_{\text{в}}^2 - 0.2 \cdot 10^{-3}P_{\text{п}}T_{\text{п}} + 0.17 \cdot 10^{-4}T_{\text{п}}Q_{\text{в}} \quad (2)$$

Методом невизначених множників Лагранжа для отриманої нелінійної функції (2) визначені оптимальні значення параметра робочого процесу $P_{\text{п}} = 4.4$ бар, $T_{\text{п}} = 50^{\circ}\text{C}$, $Q_{\text{в}} = 18 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$ для $K=0.054$ при $y = 0.81$, $L = 0.25$ і $t = 14$ с.

Список посилань

1. Орловський Б. В. Технологічне обладнання галузі: навчальний посібник / Б. В. Орловський, Н. С. Абрінова. – К.: КНУТД, 2013.– 285 с.

УДК 67/68.05:621.865.8]:004.9 (075.8)

Орловський Б. В., докт. техн. наук, професор

Місяць М.В. аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну, mlp-knutd@ukr.net

АЕРОДИНАМІЧНИЙ ЗАХВАТ МАНПУЛЯТОРА ДЕТАЛЕЙ КРОЮ З ТЕКСТИЛЮ

Технічна проблема автоматизованого завантаження швейних машин деталями крою з текстилю залишається невирішеною до теперішнього часу. Пояснюється це специфічними фізико-механічними властивостями текстилю та особливостями структури текстильних матеріалів, які суттєво відрізняються від аналогічних характеристик матеріалів для машинобудування. Геометрія повітря проникливої ворсисті поверхні тканин формується