

## 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](mailto: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

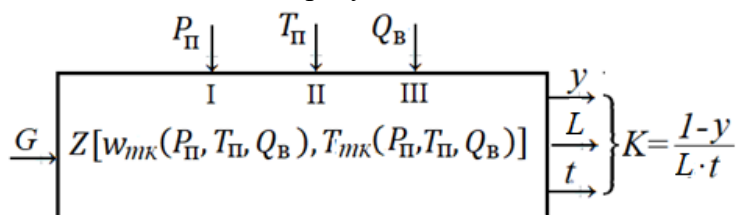


Рис. 2 – Фізична модель 3х-стадійної ВТО виробів з текстилю на пресі з паровим обігрівом

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

$G$  – сила пресування (вхідний параметр);

$P_п, T_п, Q_в$  – аргументи функцій  $w_{тк}(P_п, T_п, Q_в)$  і  $T_{тк}(P_п, T_п, Q_в)$ ;

$P_п, T_п$  – 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  $\rho_0$  і  $\rho$  – 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 оброблюваний 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 ексікаторі 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](mailto: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