

ТЕХНОЛОГИЧНИ ОСОБЕНОСТИ НА ВЛАГО - ТОПЛИННАТА ОБРАБОТКА НА ХИМИЧНИ ТЕКСТИЛНИ МАТЕРИАЛИ

Снежина АНДОНОВА и Умме КАПАНЪК

ЮЗУ Неофит Рилски, Технически факултет, катедра по
Машинно инженерство и технологии
Улица Иван Михайлов, 56, Благоевград
e-mail: andonova_sn@swu.bg

TECHNOLOGICAL SPECIFICATIONS OF DAMP - HEATING PROCESS OF CHEMICAL TEXTILE MATERIALS

Assoc. Prof. Eng. Snezhina ANDONOVA, PhD, assistant eng. Umme CAPANUK

South-West University "Neofit Rilski", Faculty of Engineering,
Department of Mechanical Engineering and Technologies,
Ivan Mikhailov Street, №56, Blagoevgrad, Bulgaria
e-mail: andonova_sn@swu.bg

ABSTRACT

The paper deals with damp - heating processing (DHP) in sewing industries. Steam presses are by large the most frequently used machines in modern textile production enterprises. All research results from the present article refer to such presses and to the damp - heating processing.

The subject of this study is the DHP, which is essential for quality and productivity in sewing production. The main objective is to carry out preliminary experiments to determine the limit values of one of the main manageable factors of the DHP process when working with chemical textile materials - the amount of steam introduced into the treated tissue package.

As a result of the conducted tests and analyses it has been determined the dependence of the temperature difference measured at different points of the packet of fabric on the quantity of steam input for the chemical TM. This creates the conditions for planning and conducting a multi-factor experiment with chemical textile materials and for optimizing the process.

Keywords: damp - heating processing (DHP); chemical textile materials; sewing companies.

1. Въведение

Предмет на настояща работа е изследването и анализирането на процеса влаго-топлинна обработка (ВТО), като процес, който е от изключително значение за качеството и производителността в шевната индустрия.

Текстилните материали /както и полимерите, от които те са изработени/, използвани в шевното производство се характеризират с

определени специфични свойства. Съществуват множество фактори, влияещи върху тези свойства в процеса на изработване на шевното изделие. Огромното разнообразие от материали, всеки със своите свойства, богатия асортимент на шевни изделия, всяко със своите изисквания и от друга страна необходимостта от универсално оборудване, налага провеждането на множество предварителни изследвания

за извеждане на задачите за оптимизация на технологичните параметри, влияещи в най-голяма степен на производителността и качеството на шевните изделия за процеса ВТО.

От направения анализ на същността и технологичните особености на процеса [1, 2, 3, 4, 5], както и на осъществените научни изследвания в тази област, може да се обобщи, че у нас са провеждани изследвания в областта на ВТО за някои видове текстилни материали - за вълнени и вълнен тип текстилни материали [6, 7], за памучен и памучен тип текстилни материали [8, 9], за някои ленени текстилни материали [10] и др. Една друга голяма група текстилни материали, обаче - химичните текстилни материали, не са били предмет на изследване у нас, свързано с оптимизиране на процеса ВТО.

Това е особено важно в съвременния етап, защото в световен мащаб широко е застъпено изследването и производството на нови химични текстилни материали. В тази връзка, през последните години приложението на химични текстилни материали в шевната индустрия става все по-широко. Ето защо изследванията, свързани с оптимизирането на процеса ВТО на шевни изделия от химични текстилни материали е особено актуално. За оптимизирането на технологичния процес е необходимо предварително определяне и изследване на основните управляеми фактори и критерии за оптимизация, както и определянето на техните гранични стойности.

2. Експериментална част

В контекста на гореизложеното, целта на настоящата работа е определяне на граничните стойности на един от основните управляеми фактори на процеса ВТО, а именно количественото изражение на парата, въвеждана в обработвания пакет химични текстилни материали /ТМ/ чрез провеждане на предварителни експерименти.

В резултат на направения анализ, може да се обобщи, че количеството въведена в шевните детайли влага влияе в най-голяма степен върху температурната разлика, измерена в различни точки от обработвания пакет тъкани [2], когато изследваните образци не се променят. В тази връзка, е изведена следната основна задача - изследване на зависимостта между температурната разлика, измерена в различни точки от обработвания пакет химични тъкани от количеството въведена пара при ВТО.

За осъществяване на процеса ВТО в съвременния етап на практика се използват редица различни машини и съоръжения - ютии, преси,

каландри, паро-въздушни манекени, паро-въздушни камери и финални тунели. Гладачните машини, намерили най-широко приложение в съвременните шевни фирми са парните преси. За реализиране на изследванията, представени в настоящата работа е използвана именно парна гладачна преса тип HR-2A-04 HOFFMAN.

Текстилните материали, с които са проведени експериментите са предоставени от фирма "Милена" ООД - гр. Благоевград. Това са химични текстилни материали артикул 16210, вносител фирма Lineaesse със съответните характеристики: състав - 65% Вискоза + 35% Полиестер; площна маса - 340 gr/m².

За реализиране на поставената цел е осъществено изследване на зависимостта $\Delta T [C^{\circ}]/H [mm]$, за конкретната гладачно-пресова машина и изследваните химични ТМ, като:

$$\Delta T = T_2 - T_1; \quad (1)$$

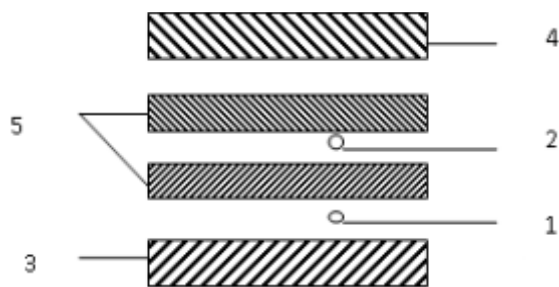
T_1 - температурата, отчетена от датчика, от позиция 1 - **Фигура 1**;

T_2 - температурата, отчетена от термодвойката от позиция 2 - **Фигура 1**;

H , mm - количествено изражение на парата, според положението на болта за настройка на гладачната машина.

Средството за определяне степента на влажност при използваната парна преса тип HR-2A-04 HOFFMAN представлява винт, пружина и бутало, посредством които се регулира отвор - входяща пара и отвор - изходяща пара.

Проведен е експеримент на двуслоен пакет тъкани, като температурните данни са отчетени в точките 1 и 2 от пакета тъкани, дадени на **Фигура 1**, където 3 - долна възглавница, 4 - горна възглавница, 5 - двата слоя на пакета тъкани.



Фигура 1 Схема на разположение на термодвойките при отчитане на температурните данни

Температурната разлика T се отчита в момента, в който T_1 се задържи като константа /около 100°C / в продължение на 3 секунди. Температурата на парата е 150°C . Пресоващото налягане е 130 kPa .

Температурната промяна се следи със съвременна компютърно интегрирана измервателна система [11], с която се определя температурата в две точки от обработвания пакет тъкани, както е показано на **Фигура 1**. За измервателната система е създаден специален софтуер, който дава възможност за представяне на резултатите от измерванията в графичен вид.

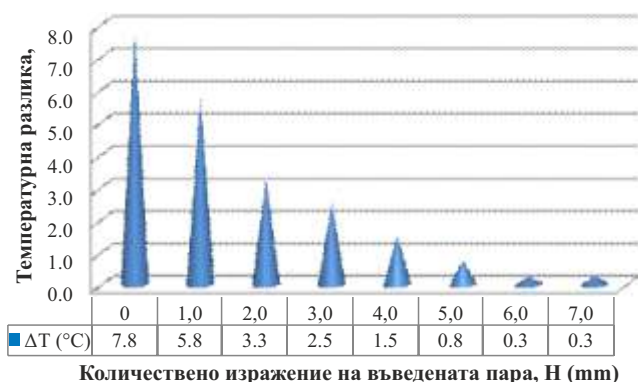
3. Резултати от проведените изследвания

Резултатите от проведените опити са представени в **Таблица 1** и онагледени на **Фигура 2**.

Таблица 1

Резултати от проведените опити

Вариант $i, /H, \text{mm}/$	Температурна разлика $\Delta T, ^\circ\text{C}$		\bar{Y}_i
	Y_1	Y_2	
$B_1 - 0$	7,5	8,0	7,75
$B_2 - 1$	6,0	5,5	5,75
$B_3 - 2$	3,5	3,0	3,25
$B_4 - 3$	2,0	3,0	2,5
$B_5 - 4$	1,0	2,0	1,5
$B_6 - 5$	0,5	1,0	0,75
$B_7 - 6$	0,5	0,0	0,25
$B_8 - 7$	0,0	0,5	0,25



Фигура 2 Зависимост на температурната разлика, измерена в различни точки от пакета тъкани, от количеството въведена пара

Осъществена е проверка за възпроизводимостта на процеса, която се свежда [12,13] до проверка за постоянство на дисперсиите /по Кохрен/:

$$G_R = \frac{S_{i\max}^2}{S_i^2}; \quad G_T \quad f_1 = m - 1 \quad (2)$$

$$f_2 = B$$

$$r = 0,05$$

където: m - брой повторни наблюдения за всеки вариант;

B - брой на вариантите.

$$f_1 = 1$$

$$G_R = 0,2857; \quad G_T \quad f_2 = 8 = 0,6798 \quad (3)$$

$$r = 0,05$$

От получените резултати за разчетната и таблична стойност на критерия на Кохрен, може да се обобщи, че дисперсиите вътре в групите не се различават статистически помежду си, при избраното ниво на значимост и процеса е възпроизводим.

4. Изводи

В резултат на проведените опити е установена зависимост на температурната разлика, измерена в две точки от пакета тъкани от количеството въведена пара. Това дава възможност да се определят граничните стойности на управляемия фактор количествено изражение на парата /въведена в ТМ при ВТО според положението на специалния болт за настройка на парната преса/.

Минималната стойност на количественото изражение на парата се определя от условието [4] за правилно протичане на процеса ВТО, според което разликата в температурата по дебелината на обработвания пакет тъкани не трябва да е повече от $2-4^\circ\text{C}$. Следователно, минималната стойност на положението на болта за настройка е $H = 2\text{ mm}$.

Максималната стойност на количественото изражение на парата, въвеждана в обработвания пакет тъкани може да се определи като се анализират резултатите от проведените опити. От **Фигура 2** ясно се вижда, че увеличаването на количеството въведена пара при положение на болта за настройка над 6 mm не води до намаляване на температурната разлика T . Ето защо, увеличаването на количеството въведена пара над тази гранична стойност няма да има положителен технологичен ефект, а ще води само до преразход на енергия и време, които ще са необходими при осъществяване на следващия етап от процеса ВТО за изсушаването и охлаждането на ТМ. В тази връзка, може да се обобщи, че целесъобразната максимална стойност на положението на болта за настройка е $H = 6\text{ mm}$.

5. Заключение

В резултат на осъществените изследвания и анализи в настоящата работа са постигнати средните резултати:

- установена е зависимостта на температурната разлика, измерена в две точки от пакета тъкани, от количеството въведена пара /според положението на специален болт за настройка на машината/ за конкретен вид химични ТМ;
- доказана е възпроизводимостта на процеса;
- установени са граничните стойности на количественото изражение на парата според положението на специалния болт за настройка на машината за съответния вид химични ТМ.

Количественото изражение на парата, въведена в ТМ според положението на специален болт за настройка на парната гладачно-пресова машина при ВТО е един от основните управляеми фактори на процеса. Определянето на неговите гранични стойности за конкретния вид химични ТМ, създава условия за планиране и провеждане на многофакторен експеримент с парна преса за оптимизиране на процеса при работа с този вид химични текстилни материали.

От друга страна, резултатите от проведено изследване са систематизирани и представени във вид, удобен за настройка на гладачно-пресово оборудване при ВТО на съответния вид химични ТМ, което създава условия за определяне на оптималните разходни характеристики /с минимален разход на енергия да се постигне желан технологичен ефект за минимално време/. Ето защо, при производство на големи серии облекла, изработвани от един вид текстилни материали е особено важно преди влизането в технологична линия на всяка серия да се провеждат аналогични предварителни изследвания на процеса ВТО. Това от своя страна ще доведе до предварителното определяне на оптималните технологични параметри за осъществяване на този процес за конкретния вид ТМ и съответно до повишаване на ефективността на производството.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Давидзон, И., Ивлиева, С., (1997) О массопереносе в проточных капиллярах текстильных материалов при десорбции, Известия ВУЗ, Технология текстильной промышленности, бр. 5, стр. 19-23
- [2] Ефремов, Г., И., и др., (1999) Анализ вероятностного уравнения кинетики конвективной сушки, Известия ВУЗ, Технология текстильной промышленности, бр. 2, стр. 42-47
- [3] Пенчев, Пл. и др., (2011) Кинетика на изпарение на влагата от шевните изделия, сп. Текстил и облекло, бр. 7, стр. 197-203
- [4] Савостицкий, А., (1982) Технология швейных изделий, Москва, Легкая индустрия
- [5] Motejl, Ve., (1984) Stroje a zařizeni v oděvní výrobě, SNTL, Praha
- [6] Andonova, Sn., (2006) Applying a Statistical Method for Establishing some Substantial Factors of a Technological Processes, 10th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology", TMT '2006, 11-15 September, Barcelona-Lloret de Mar, Spain
- [7] Damyanov, G., Germanova-Krasteva, D., (2012) Textile Processes: Quality Control and Design of Experiments, pp. 73-78, Momentum Press, N. Y.
- [8] Андонова, Сн., (2006) Изследване влияние-то на площта на пакета тъкани върху температурната промяна при гладене на памучни изделия, Общотекстилна конференция' 2005, 12-13 октомври, сп. Текстил и облекло, бр. 1., стр. 17-19
- [9] Панов, Г., Диминова, Юл., Якетова, Г., Andonova, Sn., (2017) Технологични особености при влаготоплинна обработка на памучен тип текстилни материали, Втора студентска и докторантска научна сесия на Технически факултет при ЮЗУ "Неофит Рилски", Благоевград, 18. Май, 2017.
- [10] Якетова, Г., Сн. Андонова, (2017) Технологични особености при влаготоплинна обработка на ленени текстилни материали, XXVI Международна научна конференция за млади учени -2017, 22-23 юни 2017 г., организирана от Съюза на специалистите по качество в България, Сборник научни трудове, стр. 102-107, 2017, ISBN 978-619-160-680-1
- [11] Трифонов, К., Сн. Андонова, В. Гебов (2005) Компютърно интегрирана система за измерване на температурата при процеса гладене, сп. Текстил и облекло, бр. 11, стр. 18-21
- [12] Георгиев, И., (1982) Приложение на математическата статистика в машиностроенето, София, Техника
- [13] Германова-Кръстева Д., (2012) Учебник по Текстилни изпитвания и анализ, Издателство на Технически университет-София, София.