

ИЗСЛЕДВАНЕ НА СИЛАТА НА ОПЪН НА ИГЛЕНИЯ КОНЕЦ ПРИ РАБОТА С МНОГОСЛОЙНА ТЪКАН

Снежина Ангелова Андонова¹, Елка Занкова Джуракова²

¹Университет Югозапад "Неофит Рилски", Технически факултет,
Катедра "Машиностроене и технологии",
ул."Иван Михайлов", №56, Благоевград, България

²Средно училище "Методий Драгинов", с. Драгиново, община Велинград, България
e-mail: andonova_sn@swu.bg

INVESTIGATION OF THE STRETCHING FORCE OF THE NEEDLE'S THREAD IN THE WORK WITH MULTILAYER WEAVE

Snezhina Angelova Andonova¹, Elka Zankova Djurakova²

¹South-West University "Neofit Rilski", Faculty of Engineering,
Department of Mechanical Engineering and Technologies,
Ivan Mikhailov Street, №56, Blagoevgrad, Bulgaria

²Secondary school "Metodiy Draginov", village of Draginov,
municipality of Velingrad, Bulgaria
e-mail: andonova_sn@swu.bg

ABSTRACT

The paper deals with stretching force of the needle's thread in sewing industries. The stretching force of the needle's thread is one of the main factors determining the quality and performance of the sewing process. This factor depends on a number of technological parameters.

The wide variety of textile materials and the emergence of more and more new ones requires continuous experimentation to determine the nature of the stretching force of the needle's thread for textile materials of different structure. For example, a tissue - a multilayer weave type "double cloth" have become more and more used in the sewing industry in recent years and this motivates the present study.

The aim of this paper is to investigate the nature of the stretching force of the needle's thread when working with a tissue - a multilayer weave type "double cloth".

Keywords: *stretching force of the needle's thread; multilayer weave; sewing companies*

1. Въведение

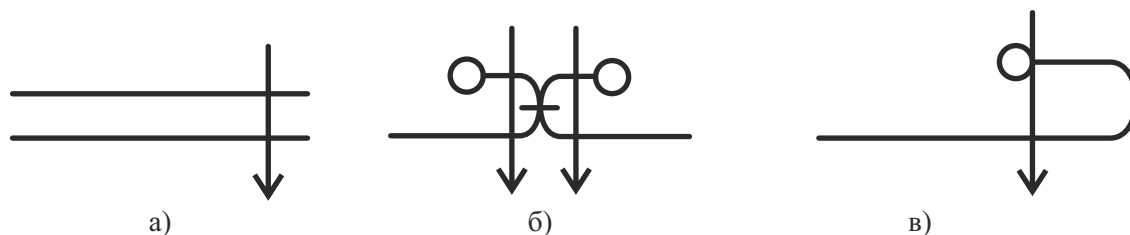
Предмет на настоящата работа е изследването и анализирането на силата на опън на игления конец при динамични условия на работа в шевната промишленост. Силата на опън на игления конец е един от основните фактори, определящи качеството и производителността при бодообразуването. Този фактор зависи от редица технологични параметри. Влиянието на някои от тези технологични параметри върху силата на опън на игления конец е изследвано и онагледено в редица научни статии. Например, предмет на научна трактовка е било влиянието на площната маса на обработваните текстилни материали [4] върху силата на опън на игления конец; влиянието на броя обработвани катове [3,4]; влиянието на използваните технически приспособления [6] и други. Провеждани са изследвания на характера на изменение на силата на опън на игления конец при статични [5] и динамични [3,4,6] условия на работа, както и при работа с различни по състав и структура текстилни материали - за вълнени текстилни материали [4], за памучни и памучен тип текстилни материали [3,6] и други. Всяко от гореизброените изследвания, обаче е осъществявано за еднослойно тъкани площни текстилни материали. Голямото разнообразие от текстилни материали и появата на все повече нови такива в съвременната шевна индустрия изисква непрекъснато експериментирание, за да се определи характера на изменение и максималната стойност на силата

на опън на игления конец за текстилни материали с различна структура. Например, през последните години особено актуални са многослойните тъкани, тип "двоен плат". Те намират все по-широко приложение в шевната индустрия и това мотивира настоящото изследване.

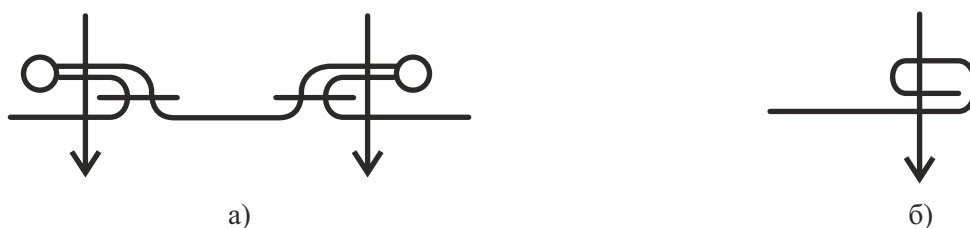
Целта на настоящата работа е да се изследва характера на изменение и максималната стойност на силата на опън на игления конец при работа с многослойна тъкан - тип "двоен плат" в реални производствени условия.

2. Експериментална част

Отчитайки факта, че при технологичното изработване на шевни изделия в реалното производство едни от най-често използваните видове шевове са аналози на наложен съединителен шев /изходна операция/, съединителен наложен с двустранно залегнати краища, съединителен наложен с едностранно залегнати краища и подгъвен вид шев, са проведени два експеримента: I експеримент - с два ката съединявани текстилни материали /ТМ/ - наложен съединителен шев /изходна операция/, даден на **Фигура 1.а**); наложен съединителен с двустранно залегнати краища - укрепени, даден на **Фигура 1.б**); краен подгъвен с еднократно подгънат край - **Фигура 1.в**); II експеримент - с три ката зашивани ТМ - наложени съединителни шевове с едностранно залегнати краища - укрепени, дадени на **Фигура 2. а**); краен, подгъвен с двойно подгънат край, даден на **Фигура 2. б**).



Фигура 1 Полагане на ТМ при реализиране на I експеримент



Фигура 2 Полагане на ТМ при реализиране на II експеримент

Останалите условия за реализиране на процеса бодообразуване при провеждане на експериментите са:

- ♦ измерванията за всеки експеримент са осъществени при динамични условия;
- ♦ машина за бодов ред от подклас 301 - JUKI (Япония);
- ♦ стъпка на бодовия ред - $T = 3 \text{ mm}$;
- ♦ избор на шевна игла - БДС препоръчва [1] при съединяване на ТМ с еднакъв състав и структурни характеристики, за двуслоен пакет да се използват определени дебелини на иглите, а за три - и многослоен пакет, съответно по дебели игли. Следователно, за I експеримент е избрана шевна игла № 75; за II експеримент е избрана шевна игла № 85;
- ♦ за всеки експеримент концоопъвачът предварително се настройва, така че преплитането на горен и долен конец да става по средата на съединяваните ТМ;

♦ Изследвания текстилен материал е тъкан двоен плат за зимен спорт, лов и туризъм, "Hunter'12", производство на "E. Miroglio" SA - Sliven. Площния текстилен материал е тъкан с многослойна сплитка тип "двоен плат". Тази сплитка се състои от 2 кепъра - четири сплитъчен кепър за лицевия плат и три сплитъчен кепър за опъковия плат. Лицевият плат е изграден от 100% памучни влакна, а опъковият от 100% вълнени влакна. Междинният слой е от химични коприни - полиамидна и вискозна [10,11].

Силата на опън на игления конец се отчита със специална компютърноинтегрирана измервателна система [2].

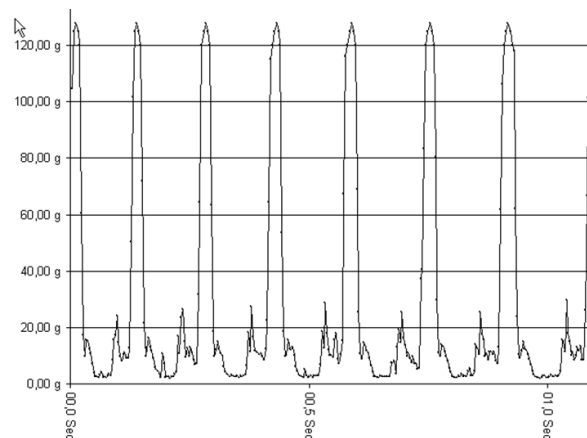
Измервателната система е калибрована така, че да отчита резултатите от измерването на силата на опън в грам-сила [gf]. Това налага допълнителното превръщане на резултатите от изследванията, както следва:

$$1 \text{ gf} = 9,80665 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 0,98 \text{ cN}.$$

Създаденият софтуер за измервателната система осигурява възможност за настройка на интервал от време, през който да се записват измерените стойности на силата на опън на игления конец. За провеждане на настоящите експерименти системата е настроена да отчита данните за силата на опън през 10 милисекунди /ms/.

3. Резултати от проведените изследвания

Характерът на изменение на силата на опън на игления конец във времето е даден на **Фигура 3** /резултати от проведените изследвания/, като е направена репрезентативна извадка на записаните стойности от измервателната система на силата на опън на игления конец за 1,0 секунда.



Фигура 3 Характер на изменение на силата на опън на игления конец във времето

От сравнението на стойностите на силата на опън на игления конец при зашиване съответно на два и три броя ката ТМ са получени следните резултати за максималното опъване:

- за I експеримент - максималната сила на опън на игления конец е 127,5 cN;
- за II експеримент - максималната сила на опън на игления конец е 135,7 cN.

За всеки експеримент са проведени по две повторни наблюдения. Направена е проверка на хипотезата за възпроизводимост на процеса по Кохрен съответно за I и II експеримент. За всеки от проведените експерименти е установено, че $G_R < G_T$, следователно, дисперсиите вътре в групите (на повторните наблюдения) не се различават статистически помежду си, при избраното ниво на значимост ($\alpha = 0,05$), което доказва хипотезата, че процесът е възпроизводим [1,7,8,9].

4. Изводи

От предварително направения анализ на характера на разпределение на опъването при статични условия [5], следва, че максималната

сила на опън се получава приблизително при крайно горно положение на концоопъвача.

В резултат на направените изследвания и анализи, за настоящата работа може да се обобщи:

► Измерена е силата на опън на игления конец при динамични условия на работа и зашиване на тъкан двоен плат "Hunter'12", производство на "E.Miroglio" SA - Sliven с многослойна сплитка, която се състои от 2 кепъра - четири сплитъчен кепър за лицевия плат и три сплитъчен кепър за опъковия плат, като лицевия плат е изграден от 100% памучни влакна, опъковия от 100% вълнени влакна, а междинният слой е от химични коприни - полиамидна и вискозна.

► Установено е влиянието на броя зашивани катове върху характера на изменение и максималната стойност на силата на опън на игления конец за изследвания вид текстилни материали.

► Установена е възпроизводимостта на процесите за всеки от проведените експерименти.

► Получените резултати имат приложно-научен характер и могат да се използват както при вземане на бързи и точни решения в отговор на конкретни технологични проблеми, така и с образователна цел.

5. Заключение

В съвременните шевни фирми максималната сила на опъването на горния конец се регулира ръчно от дисковата спирачка, въз основа на опита и усета на оператора на машината или технолога. Това създава условия за влияние на субективния фактор върху качеството и производителността при шиене.

Ето защо, провеждането на настоящите изследвания за прецизиране на характера и големината на силата на опън на горния конец при конкретните технологични параметри, а именно вида на обработвания ТМ, е от съществено значение за предварителното прецизно настройване на шевните машини.

Проведените експерименти, резултатите от тях и анализирането им могат да служат като средство за онагледяване на метода и принци-

пите на работа при реализиране на предварителни експерименти с цел високоточно настройване на концоопъвача на шевните машини при различни технологични параметри, което е от съществено значение, особено за серийното производство.

6. Литература

- [1] Германова-Кръстева Д., (2012) Учебник по Текстилни изпитвания и анализ, Издателство на Технически университет-София, София.
- [2] Трифонов, К., Сн. Андонова, В. Гебов, Компютърно интегрирана система за измерване силата на опъване на игления конец, сп. Текстил и облекло, бр. 5, стр. 17-20, София, 15 май, 2006.
- [3] Andonova, Sn., On examining the influence of the number of layers on the thread's tension in a needle of a sewing machine, Journal "Tekstil i Obleklo", ISSN 1310-912X, volume 10, pp. 11-14, Bulgaria, 2006.
- [4] Andonova, Sn., Julia Dimirova, Double - factor disperse analysis and its application in examining the thread's tension force, Journal "Tekstil i Obleklo", vol. 9, pp. 2-8, ISSN 1310-912X, 2016.
- [5] Andonova, Sn., K. Trifonov, On examining the upper thread's tension force in a sewing machine under static conditions, Journal "Tekstil i Obleklo", ISSN 1310-912X, volume 9, pp. 21-24, Bulgaria, 2006
- [6] Andonova, Sn., Milieva, P. and Dimitfov A., On examining the thread's tension force while working with technical devices, International scientific conference "Unitech 07 - Gabrovo", ISSN 1313-230X, proceedings - volume II, pp. 144-148, 2007
- [7] Bozhanov, E., I. Vutchkov, Statistical methods in modeling and optimizing multifactor objects, "Tehnika", Sofia, 1973
- [8] Cochran, W.G., Gox, Experimental Design. John Wiley & Sons, New York, G.M. 1992
- [9] Damyanov, G., Germanova-Krasteva, D., (2012) Textile Processes: Quality Control and Design of Experiments, pp. 73-78, Momentum Press, N. Y.

- [10] Rahnev Ivelin, Probabilistic localization of the yield point into the rheogram of the textile thread, ISBN 978-606-685-276-0, 15th AUTEX World Textile Conference 2015, June 10-12, 2015, Bucharest, Romania, 2015
- [11] Rahnev Ivelin and Rimini Gaetano, Isotropy equilibrium of the double woven fabric with cotton face and wool reverse fibrous compositions, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Issues, Volume 254, 2017, Accepted papers received: 6 October 2017, Published online: 8 November 2017, <http://iopscience.iop.org/volume/1757-899X/254>