

ТЕКСТИЛ ОБЛЕКИ

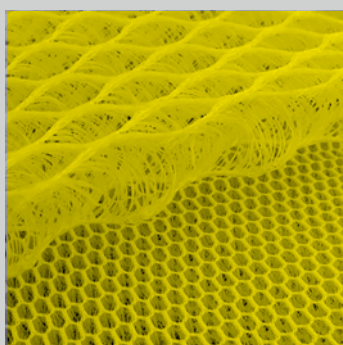
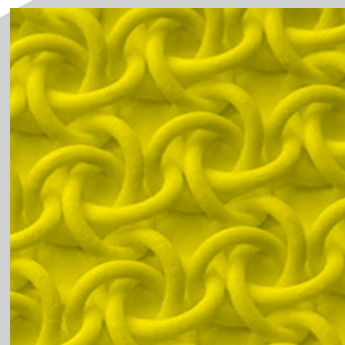
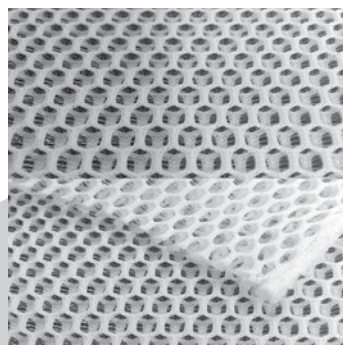
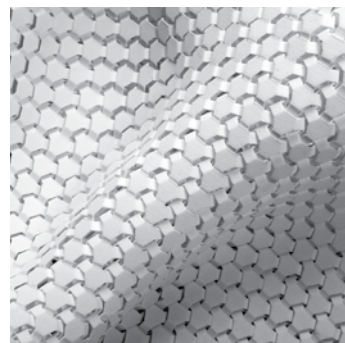
1

2017

год. LXV

TEXTILE AND GARMENT MAGAZINE

НТС
ПО ТЕКСТИЛ,
ОБЛЕКЛО
И КОЖИ



ISSN 1310-912X
www.tok.fnts.bg



РАЙНА БЛАГОЕВА, 12 клас - Дипломна работа
НХГ "Димитър Добрович" - Сливен
"Сватба" - стenen килим - смесена техника

Работата е направена на базата на българско традиционно изкуство.

ТЕКСТИЛ СЪБЛЕКИ

НТС по текстил,
облекло и кожи



БРОЙ 1/2017

Главен редактор:

доц. Ивелин Рахнев, Колеж - Сливен (ТУС)

Assoc. Prof. Ivelin Rahnev

Редакционна колегия:

проф. Христо Петров, ТУ - София
проф. Мая Богданова, НХА – София
проф. Росица Бачева, ХТМУ - Сливен
проф. Жан-Ив Дреан, УВЕ - Мюлуза, Франция
проф. Андреас Хараламбус, Колеж - Сливен (ТУС)
доц. Диана Германова-Кръстева, ТУ – София
доц. Ву Ти Хонг Кхан, ХУНТ, Ханой, СР Виетнам
доц. Анна Георгиева, ХТМУ - София
доц. Златина Казлачева, ФТТ - Ямбол
(Тракийски университет - Стара Загора)
доц. Снежана Андонова, ЮЗУ - Благоевград
доц. Румен Русев, ФТТ – Ямбол
доц. Стела Балтова, МВБУ - София
д-р Барбара Реста, УБ – Бергамо, Италия
д-р Мария Спасова, БАН
д-р Незабравка Попова - Недялкова, НБУ - София

Prof. Hristo Petrov
Prof. Maya Bogdanova
Prof. Rossica Betcheva
Prof. Jean-Yves Drean
Prof. Andreas Charalambus
Assoc. Prof. Diana Germanova-Krasteva
Assoc. Prof. VU Thi Hong Khanh
Assoc. Prof. Anna Georgieva
Assoc. Prof. Zlatina Kazlatcheva

Assoc. Prof. Snezhina Andonova
Assoc. Prof. Rumen Russev
Assoc. Prof. Stela Baltova
Dr. Barbara Resta
Dr. Maria Spasova
Dr. Nezabravka Popova-Nedyalkova

СЪДЪРЖАНИЕ

CONTENTS

ОЦЕНКА НА ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ НА ТЕКСТИЛНИТЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Барбара Реста, Стефано Доти 2

LIFE CYCLE ASSESSMENT OF TEXTILE ORGANISATIONS

Barbara Resta, Stefano Dotti 2

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА ВИДА НА ШЕВНИЯ КОНЕЦ ВЪРХУ ЗДРАВИНАТА НА ШЕВА

доц. д-р инж. Диана Германова-Кръстева,
доц. д-р инж. Радка Атанасова 8

INVESTIGATION ON THE SEWING THREAD TYPE IMPACT ON SEAM STRENGTH

Assoc. Prof. Diana Germanova-Krasteva, PhD,
Assoc. Prof. Radka Atanasova, PhD 8

КЛАСИФИКАЦИЯ НА МЕТОДИТЕ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ИЗНОСОУСТОЙЧИВОСТТА И ЗАГРЯВАНЕТО НА ШЕВНАТА ИГЛА

Благойка Пълева-Кадийска 16

CLASSIFICATION OF THE METHODS TO IMPROVE WEAR RESISTANCE AND HEATING THE SEWING NEEDLE

Blagoyka Paleva-Kadiyska 16

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОПОРЦИИ МЕЖДУ ЕЛЕМЕНТИ НА НАРОДНА НОСИЯ ОТ ЮГОИЗТОЧНА ТРАКИЯ

Златин Златев, Галя Долапчиева 23

INVESTIGATION OF PROPORTIONS BETWEEN ELEMENTS OF NATIONAL COSTUME OF SOUTHEAST TRAKIA

Zlatin Zlatev, Galya Dolapchieva 23

Банкова сметка:

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ СЪЮЗ ПО ТЕКСТИЛ, ОБЛЕКЛО И КОЖИ
ИН по ДДС: BG 12111930
Сметка IBAN: BG43 UNCR 9660 1010 6722 00

www.tok.fnts.bg

ISSN 1310-912X

Адрес на редакцията:

1000 София, ул. "Г. С. Раковски" 108
Address: 1000 Sofia, Bulgaria, 108 G. S. Rakovski str., tel. +359 2 980 30 45
e-mail: textilejournal.editor@fnts.bg

Печат и предпечат:



Агенция Компас ООД

LIFE CYCLE ASSESSMENT OF TEXTILE ORGANISATIONS

Barbara Resta, Stefano Dotti

CELS - Research Group on Industrial Engineering, Logistics and Service Operations,
Department of Management, Information and Production Engineering,
University of Bergamo, Viale Marconi 5, 24044 Dalmine (BG) - Italy
barbara.resta@unibg.it; stefano.dotti@unibg.it

Abstract

The environmental sustainability agenda has never been more relevant for textile companies, being a key driver for innovation and economic growth. In this paper, a novel decision-making process for the textile sector, exploiting the Organisational Life Cycle Assessment (O-LCA) methodology, is proposed. Such management system helps companies measure and control environmental performances, in order to recognise the hotspots that need to be managed for reducing the corporate environmental footprint, and at the same time, creating the business case for sustainability. Several operational tools were established to support this decision-making process. The tools were developed both by reviewing the specific literature and by conducting in-depth semi-structured interviews in six textile companies. Additionally, direct observation (e.g., plant tours) was also used as a data collection method. A case study of a spinning company discloses the potential benefits of this management system.

Keywords: *Organisational Life Cycle Assessment (O-LCA); Environmental sustainability; Textile sector; Decision-making process.*

Introduction

During the last two decades, the request of "green" textiles and garments, produced and distributed minimising the environmental impacts, has vigorously emerged from a wide range of stakeholders. Therefore, sustainability values, strategies and methodologies have become fundamental for textile and clothing companies to compete in the global market. In this paper, a decision-making process, based on the Organisational Life Cycle Assessment (O-LCA) methodology, is developed. In particular, specific guidance, methods and tools for the identification and the assessment of life cycle environmental impacts of a company are released, from the definition of the functional unit to the selection of the best environmental alternatives.

O-LCA is "a compilation and evaluation of the inputs, outputs and potential environmental

impacts of the activities associated with the organisation adopting a life cycle perspective" (ISO, 2014). Such methodology meets several business requirements: i) identification of environmental criticalities along the entire supply chain; ii) monitoring and control of environmental performance; iii) support to decision-making; and iv) provision of information for sustainability communication (UNEP/SETAC, 2015). O-LCA helps organisations define their sustainability strategy and organise their operations, facilitating the change into more sustainable production configurations and consumption patterns, towards a circular economy. Even if the interest around O-LCA is rapidly increasing, complete and rigorous applications of O-LCA are not yet a common practice (Martínez-Blanco et al., 2015) and further research is necessary to understand how O-LCA can be implemented in textile companies.

The decision-making process - development and application

In order to support textile companies in implementing their commitment towards sustainability, a decision-making process, built on the technical framework for the O-LCA standardised by the International Standards Organization (ISO, 2014), is here proposed. The novel decision-making process was developed

from a literature review, interviews and direct observation (e.g., plant tours); data was triangulated to increase its reliability.

In the remainder of this paper of this paper, each O-LCA phase is discussed with reference to the textile sector and, where appropriate, operational tools are established, in particular: i) Textile O-LCA scoping map; ii) Textile Inventory Matrix; and iii) Sustainable Textile Assessment Tool.

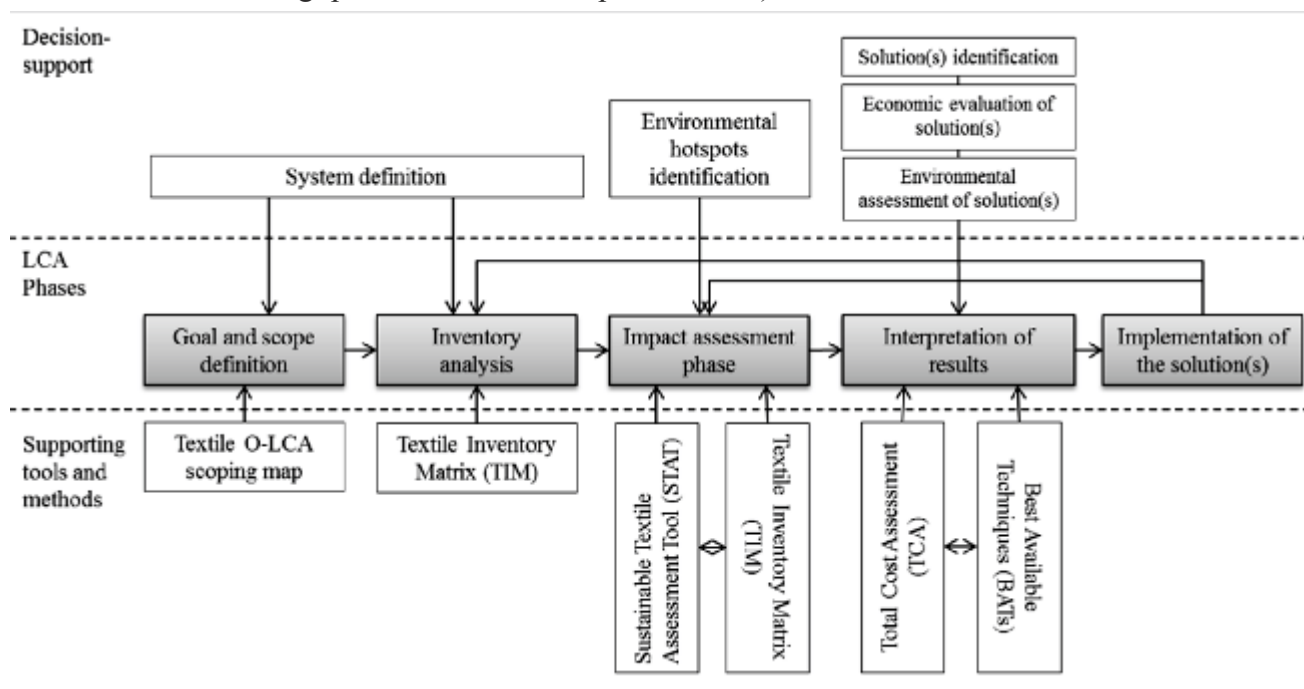


Fig. 1 The decision-making process

Phase 1: Goal and scope definition

Scoping phase defines the breadth, depth, and detail of the assessment in accordance with the specified goals. In particular, system boundaries define which are processes associated with the reporting organisation that need to be included in the study. In order to support textile companies in defining the boundaries of the analysis, 13 macro-processes were incorporated in the textile O-LCA scoping map: spinning, weaving, knitting, non-woven manufacturing, cutting, making, trimming, desizing, scouring, bleaching, dyeing, printing, and finishing.

Phase 2: Inventory analysis

Coherently with the goal and scope definition, during the inventory analysis phase, data are collected, systems are modelled, and Life Cycle Inventory (LCI) results are achieved. In particular, in an O-LCA the inventory should consist of all inputs (e.g., energy, water and materials) and

outputs (e.g., environmental releases in the form of emissions to air, water and soil) associated with the direct activities included in the system boundary defined in Phase 1. Therefore, for each macro-process, both primary and support processes were defined and mapped. Primary processes are the activities involved in the physical creation of the product, while support processes allow the primary activities to take place. For each process, inputs and outputs were identified and coded. Additionally, supporting mechanical plants at the service of the production plant were considered (e.g., electrical, water, heating and cooling, pneumatic, lighting system, etc.) and inputs and outputs were identified. As a consequence, a comprehensive Textile Inventory Matrix (TIM) was developed. It contains 147 primary processes, 25 support processes, 11 mechanical plants, 242 inputs, 136 outputs and 105 resources. Table 1 shows the general structure of the TIM.

Table 1

The Textile Inventory Matrix - Macro-process #x

Macro-process # x												
		Primary Processes (PPs)				Support Processes (SPs)				Mechanical plants (MPs)		
		PP1	PP2	...	PPm	SP1	SP2	...	SPn	MP1	...	MPo
Inputs	I1	x			x				x			
	I2				x		x					
	...											
Outputs	O1		x		x			x		x		x
	O2	x			x	x	x			x		x
	...											

Phase 3: Impact assessment phase

During the third phase, LCI results are used to estimate the importance of potential environmental impacts. Operationally, the inventory is firstly filled with "consumption data" for inputs and "produced quantities" for outputs. Then, inputs and outputs should be translated into environmental impacts by means of one of the existing impact assessment methods. In particular, two obligatory steps should be carried out:

classification and characterization. Regarding the classification phase, the ReCiPe mid-point impact categories have been utilised (Schryver and Goedkoop, 2009) and have been linked to the inputs and outputs included in the TIM. The resulting tool, named Sustainable Textile Assessment Tool (STAT), can be used by textile companies to classify their inputs and outputs into reference impact categories, as illustrated in **Table 2**.

Table 2

The Sustainable Textile Assessment Tool (STAT)

		Impact categories																	
		CC	OD	POF	PMF	IR	TA	HT	TE	FE	ME	MD	FD	WD	FEu	MEu	ALO	ULO	NLT
Inputs	I1	x		x															
	I2				x														
	...																		
	Ii		x			x				x	x		x	x					x
Outputs	O1																		
	O2	x	x		x		x				x				x			x	
	...																		
	Oo	x																	
Impact categories (Schryver and Goedkoop, 2009)																			
CC - Climate change							HT - Human toxicity					WD - Water depletion							
OD - Ozone depletion							TE - Terrestrial ecotoxicity					FEu - Freshwater eutrophication							
POF - Photochemical oxidant formation							FE - Freshwater ecotoxicity					MEu - Marine eutrophication							
PMF - Particulate matter formation							ME - Marine ecotoxicity					ALO - Agricultural land occupation							
IR - Ionising radiation							MD - Metal depletion					ULO - Urban land occupation							
TA - Terrestrial acidification							FD - Fossil depletion					NLT - Natural land transformation							

Characterisation methods, associating the used resource and/or emitted pollutant to selected characterisation/conversion factors, are applied. Environmental impact categories should be then normalised and weighted in order to identify the

"hotspots", defined as the elements of the system that mostly contribute to the environmental burden. The goal of the normalisation step is to refer the impact scores to a common reference, enabling their comparison. In particular, LCA

normalisation translates impact scores into the relative contributions of the organisation to a reference situation, intended as the environmental profile of an economic system that the organisation is part of. For our purpose, the European textile sector and the environmental impacts of textile production in the EU-27 have been considered as the reference economic system (Beton et al. 2011). After normalisation, the weighting step allows adjusting the normalised indicators to reflect the perceived relative importance of the different impact categories. Evidently, weighting requires determining values reflecting the respective importance of the impact categories, potentially considering several attributes. These judgements may be based on expert opinion, cultural/political viewpoints, or economic considerations.

Analysis the results from the impact assessment phase, the organisation gains insights into its current environmental impacts and reduction opportunities and can formulate strong arguments for effective actions, as discussed in the next phase.

Phase 4: Interpretation of results

Based on the results from the "Impact assessment" phase, a priority list can be created by ranking the weighted normalised indicators, thus identifying the most critical impact category. Then, since each impact category is linked to the TIM through the Sustainable Textile Assessment Tool (**Table 2**), it is possible to identify the environmental hotspots in terms of inputs, outputs and, consequently, processes. Such information can be used to define a set of solutions that potentially could decrease the environmental impact, focusing on the most critical elements identified. The identified solutions, aiming at mitigating the corporate environmental impacts, are then evaluated with financial tools, to assess their investment returns and economic impacts. The financial analysis must be able to capture all relevant and significant costs related to the alternatives, as prescribed by the Total Cost Assessment (TCA) method (Epstein, 1996). TCA is similar to traditional capital budgeting techniques except that it includes environmental expenditures and savings.

Once all the costs (and savings) associated with each solution are identified, financial tools for rating investments, familiar to many businesses, are then used to evaluate the economic added value of each option: Net Present Value (NPV), Internal

Rate of Return (IRR), and Payback Period. Additionally, environmental savings are calculated to assess environmental gains of each solution.

Finally, by regularly collecting data and calculating the indicators defined in the Impact assessment phase, environmental performance could be monitored and controlled over time. It allows to assess the real benefits related to the introduction of an implemented solution, as well as to identify new hotspots and to propose new solutions, in accordance with a continuous improvement approach. Additionally, the TIM might be updated as a consequence of the implemented solution(s).

Empirical applications

Several empirical applications to textile companies have been carried to ensure model robustness and applicability in real contexts (Resta et al., 2016; Resta and Dotti, 2015; Resta et al., 2013). As demonstrated by all the pilot case studies, the solutions proposed and implemented have enabled significant both economic and environmental savings through a lower resource utilization. In this paper, the pilot case of a spinning company is described.

First of all, the processes and mechanical plants associated with the company's business were selected from the full TIM, and inputs and outputs were measured. Afterwards, the impact categories were calculated and then normalised and weighted. In particular, the weighting step was performed using the rank order centroid (ROC) technique (Barron and Barret, 1996). The Climate Change was identified as the most critical environmental impact category. Within this impact category, energy consumption was recognized as the most critical hotspot, since it was responsible for the major contribution to climate change. "Spinning" was the most critical process, mainly contributing to company's energy consumption. Among the available technical alternatives, the installation of high-efficiency motors was identified by a panel of experts as a potential solution able to decrease the energy consumption of the spinning process. The second critical process was the "Conditioning system (for spinning preparation)". In this case, the specialists focussed their attention on the Air Handling Unit (AHU), suggesting the installation of an inverter on the centrifugal fan. "Winding" was the third

energy-consuming process. As for the spinning process, the solution proposed by the experts relates to the installation of high-efficiency motors on the winding machines. Additionally, a fourth

option was selected: the substitution of neon lighting with LED technology. The four solutions were then compared in economic and environmental terms (*Figure 2*).

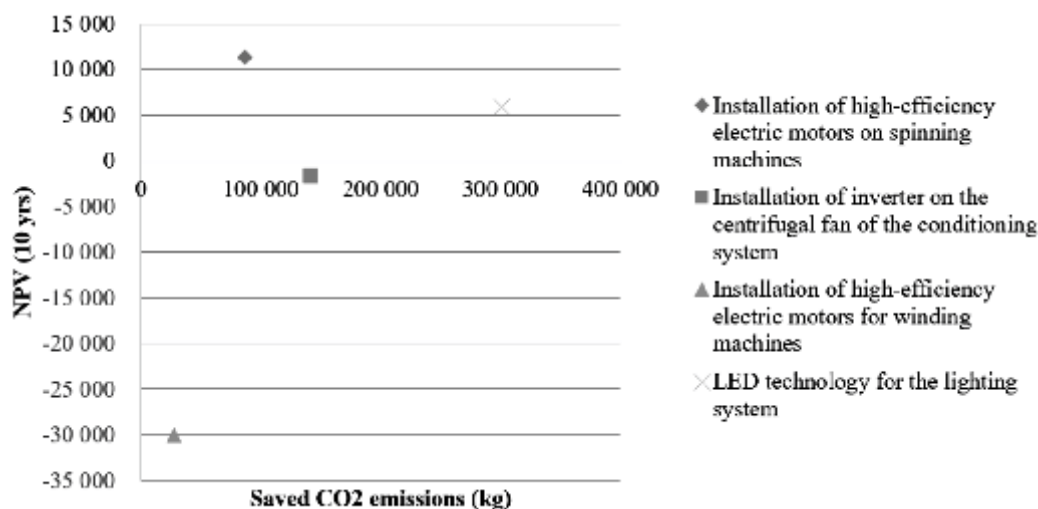


Figure 2 Economic and environmental evaluation of the proposed solutions

The best environmental and economic solution is the substitution of the neon lighting system with the LED technology, while the installation of high-efficiency electric motors on spinning machines is the second best solution. With the implementation of these two options, it is possible to save 388,402 kg of CO2 equivalent per year. Although the other two solutions (installation of inverter on the centrifugal fan of the conditioning system and installation of high-efficiency electric motors for winding machines) bring environmental savings, economic value is destroyed (negative NPV).

Conclusion

The decision-making process described in this paper provides textile companies with a management system able to: i) monitor and control environmental performances with a dynamic perspective, delivering the right information upon which to base decisions; ii) identify which activity and/or mechanical plant needs to be modified in order to reduce the environmental impact, enabling cost savings in both the short- and long-term, developing the business case for sustainability; iii) define strategies for sustainability; and iv) increase a sustainable image.

To conclude, this paper can be considered as a basis for further research. In particular, in order to overcome the limitations of this work, some possible directions can be pointed out. First, the social dimension should be included in the

analysis. Secondly, goal and scope definition could be enlarged in order to cover the entire textile and clothing chain, from raw material growing and production, up to distribution and retailing of the final product to customers. Third, a Decision-Making Software (DMS) could be developed to support the analysis involved in decision-making processes.

REFERENCES

1. Barron, F.H., Barrett, B.E., 1996. Decision Quality Using Ranked Attribute Weights. *Manag. Sci.* 42 (11), 1515-1523.
2. Beton, A., Dias, D., Farrant, L., Gibon, T., le Guern, Y., Desaxce, M., Perwuelz, A., Boufateh, I., 2011. Environmental Improvement Potential of Textiles (IMPRO-Textiles). JRC Scientific and Technical Reports. Retrieved from: http://susproc.jrc.ec.europa.eu/textiles/docs/120423%20IMPRO%20Textiles_Publication%20draft%20v1.pdf
3. Epstein, M. J. 1996. Improving environmental management with full environmental cost accounting. *Environ. Qual. Manag.* 6, 11-22.
4. ISO, 2014. ISO/TS 14072: Environmental management - Life Cycle Assessment - Requirements and guidelines for Organizational Life Cycle Assessment. International Organization for Standardization, Geneva.
5. Martínez-Blanco, J., Inaba, A., Quiros, A., Valdivia, S., Milà-i-Canals, L., Finkbeiner, M.,

2015. Organizational LCA: the new member of the LCA family-introducing the UNEP/SETAC Life Cycle Initiative guidance document. *Int. J. Life Cycle Assess* 20 (8), 1045-1047.
6. Resta, B., Dotti, S., 2015. Environmental impact assessment methods for textiles and clothing. In Muthu, S. (Ed.): *Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing* (pp. 149-191). Woodhead Publishing, Oxford.
7. Resta, B., Dotti, S., Pinto, R., & Gaiardelli, P., 2013. A Decision Making Process for Sustainability in the Textile Sector. In IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems (pp. 418-425). Springer, Berlin Heidelberg.
8. Resta, B., Gaiardelli, P., Pinto, R., Dotti, S., 2016. Enhancing environmental management in the textile sector: An Organisational-Life Cycle Assessment approach. *J. Clean. Prod.* 135, 620-632.
9. Schryver, D. A., Goedkoop, M., 2009. Climate change, in ReCiPe 2008, A Life Cycle Impact Assessment Method Which Comprises Harmonised Category Indicators at the Midpoint and the Endpoint Level. Report I: Characterisation Factors, 1st edition, ed. by Goedkoop, M., Heijungs, R., Huijbregts, M. A. J., De Schryver, A., Struijs, J. and van Zelm R. VROM, Amsterdam, The Netherlands, 23-36.
10. UNEP/SETAC, 2015. Guidance on Organizational Life Cycle Assessment. Life-Cycle Initiative, United Nations Environment Programme and Society for Environmental Toxicology and Chemistry, Paris, France, <http://www.lifecycleinitiative.org/resources/reports/>

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА ВИДА НА ШЕВНИЯ КОНЕЦ ВЪРХУ ЗДРАВИНАТА НА ШЕВА

доц. д-р инж. Диана Германова-Кръстева, доц. д-р инж. Радка Атанасова
катедра "Текстилна техника", Технически университет - София

РЕЗЮМЕ

Изследвано е влиянието на структурата и състава на шевните конци върху здравината на шева. Обект на изследване е бодов ред клас 301, като прошиването е извършено на тъкани "Деним" със следните видове шевни конци: щапелен конец от 100% ПЕ и два вида сърцевинни конци със сърцевина от 100% ПЕ-К и обвивни влакна, съотв. от ПЕ и памук. В допълнение, е установена и степента на загуба на здравина на горния конец след прошиване. Проведен е статистически анализ за установяване на влиянието на вида на шевния конец върху здравината на шева.

Ключови думи: здравина на шева, щапелен конец, сърцевинен конец, износване на шевния конец при бодообразуване.

INVESTIGATION ON THE SEWING THREAD TYPE IMPACT ON SEAM STRENGTH

Assoc. Prof. Diana Germanova-Krasteva, PhD, Assoc. Prof. Radka Atanasova, PhD
Technical University of Sofia, Department of Textile Engineering

ABSTRACT

The influence of the thread's structure and substrate on seam strength is investigated. The seams are worked out in lockstitch type 301 on Denim fabrics. The experiment is carried out using the following types of sewing threads: staple thread from 100% PES and two types core spun threads with a core from PES filaments wrapped with polyester and cotton fibres, respectively. Additionally, the extent of strength loss of the upper thread after stitching is determined. An analysis for statistical proving the influence of the thread's type on the seam strength is conducted.

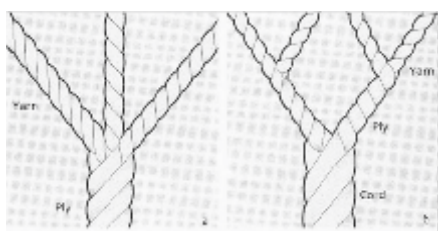
Keywords: seam strength, staple thread, core spun thread, loss of thread's strength by stitching

ВЪВЕДЕНИЕ

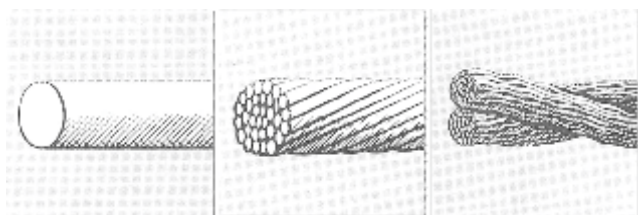
Днес разнообразието от шевни конци е изключително голямо. То се обуславя от прилагането на различни материали, структури и заключителни обработки. Правилният избор на шевен конец е много важен фактор за постигане на високо качество и се извършва в зависимост от предназначението на продукта и изискванията към него - технически и естетични.

За производство на шевни конци се използват както естествени (памучни, ленени, конопени, копринени), така и химични материали (полиестерни, полиамидни, полипропиленови, вискозни, от Nomex, Kevlar и др.). В последните години за промишлено производство най-широко приложение намират полиестерните конци поради тяхната висока здравина, устойчивост на претриване и химични реагенти при относително ниска цена.

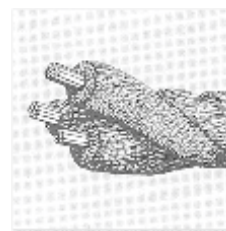
По отношение на структурите шевни конци се произвеждат както от пресукани щапелни прежди (*Фигура 1*) - едно- (а) или двукратно (б) пресукани, така и от филаментни коприни (*Фигура 2*) - моно- (а) и полифиламентни (б), гладки (а и б) и текстурирани (в). Немалка част от шевните конци се произвеждат като сърцевинни нишки (*Фигура 3*). В сърцевината се разполагат филаментни нишки със синтетичен произход, които придават на шевния конец необходимата здравина, а обвивните влакна са в зависимост от желанния външен вид и материал на основния плат. Като най-разпространени могат да се посочат комбинациите от ПЕ-К за сърцевина и обвивка от памучни или полиестерни влакна.



Фиг. 1 Еднократно (а) и двукратно (б) пресукан щапелен шевен конец [3]



Фиг. 2 Гладък моно- (а) и полифиламентен (б) шевен конец и текстуриран (в) шевен конец [3]



Фиг. 3 Сърцевинен шевен конец [3]

Заклучителните обработки, на които се подлагат шевните конци, най-често са насочени към подобряване на тяхната проходимост в процеса на шиене, но могат да бъдат и за придаване на специални свойства като негоримост, антистатичност, антибактериалност, водоотблъскване и др.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ

За изследването са използвани следните материали:

• **тъкани** - Деним от 100% П:

№1: площна маса 300 g/m^2 , основна гъстина 290 н./dm , вътъчна гъстина 250 н./dm ;

№2: площна маса 260 g/m^2 , основна гъстина 290 н./dm , вътъчна гъстина 260 н./dm ;

• **шевни конци** - линейна плътност 60 tex ($20 \text{ tex} \times 3$):

№1: щапелен конец от 100% ПЕ;

№2: сърцевинен конец от сърцевина ПЕ-К и обвивка от ПЕ влакна;

№3: сърцевинен конец от сърцевина ПЕ-К и обвивка от памучни влакна.

Бодовият ред е клас 300, подклас 301. Изминат е на шевна машина JUKI DDL-8700 при гъстота на бодовия ред 4 бода/cm, по посока на основните и по посока на вътъчните нишки.

Направени са измервания за определяне на:

- началната здравина на шевните конци;
- здравината на горния шевен конец след прошиване;
- здравината на шева в двете изследвани посоки.

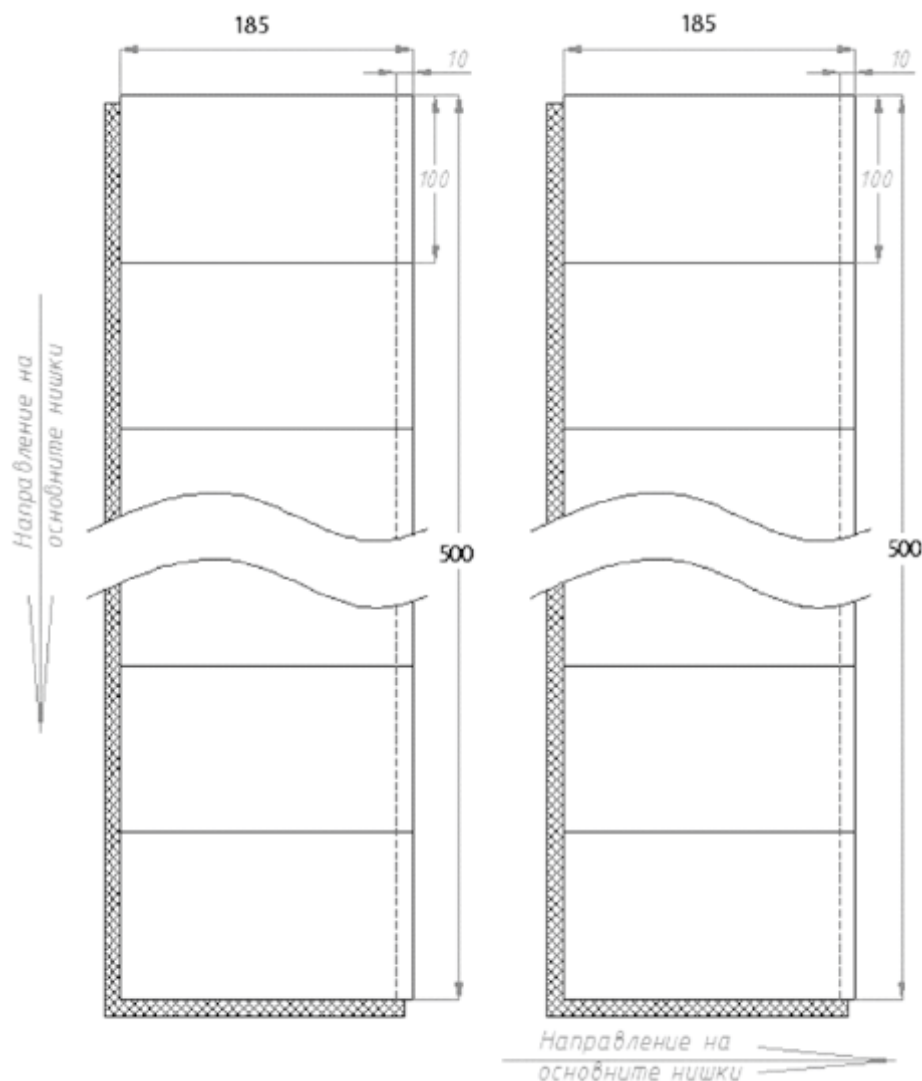
Началната здравина на шевните конци, както и тази след прошиване, е определена на махаловиден динамометър РМ-3-1, работещ на принципа CRT, при следните настройки на уреда:

- междучелюстно разстояние $l = 100 \text{ mm}$;
- предварително натоварване $F_0 = 0.3 \text{ N}$;
- скорост на натоварване $v = 100 \text{ mm/min}$.

За оценка на степента на износване на шевните конци при прошиване за всеки вариант са

изрязани по два правоъгълни детайла с размери 18.5x50 cm, по които се изминава съединителен бодов ред на разстояние 1 cm от края на наложените една върху друга мостри (*Фигура 4*). Така подготвеният детайл се нарязва на проби с

дължина 10 cm, като пробите, които се намират в началото и в края на детайла, се отстраняват и не се използват в изпитването. Това се прави с цел да се избегнат участъците, в които шевната машина не е работила на постоянни обороти.

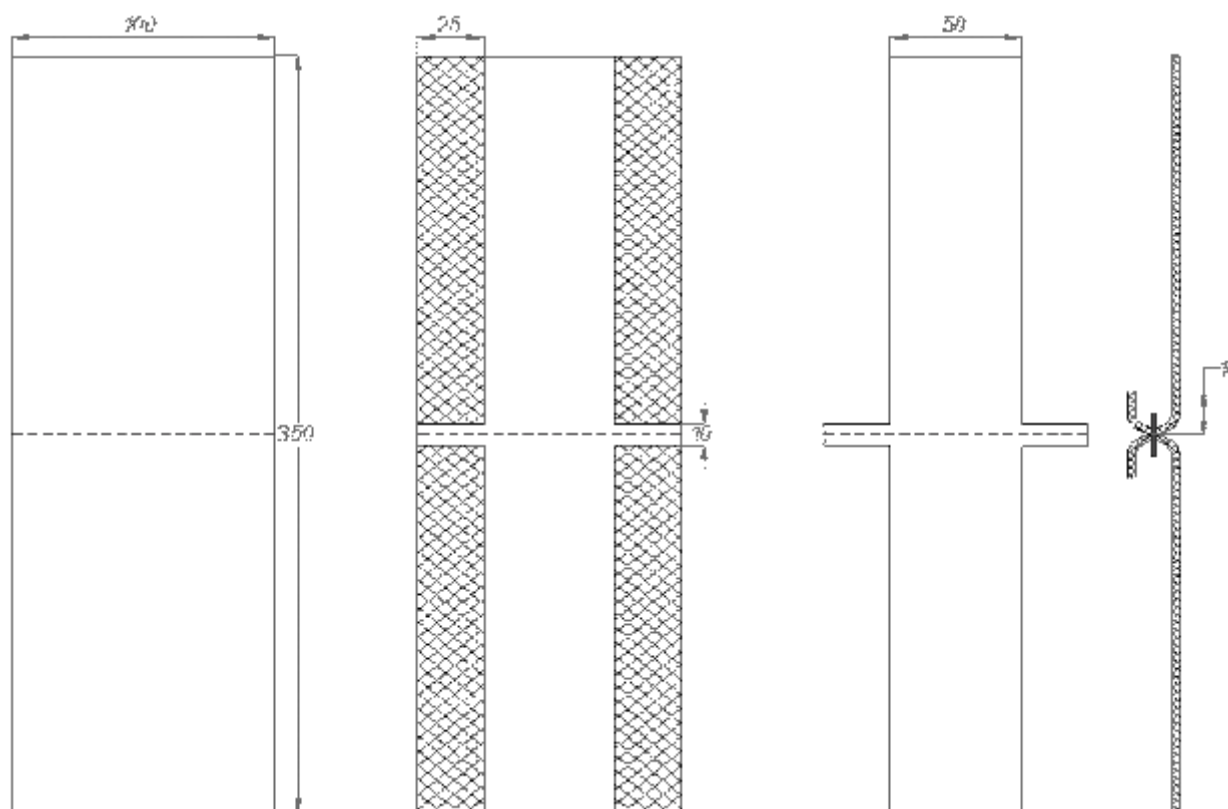


Фиг. 4 Подготовка на пробите за определяне на степента на износване при прошиване

От изрязаните проби, с помощта на карфица, внимателно, до достигане на бодовия ред се изнищават нишките от тъканта, след което и горният шевен конец. За да се намали до минимум триенето и износването му при изнищаване, то се извършва в двете посоки - от краищата на пробата към средата ѝ. Долният шевен конец не е изследван, тъй като при предишно изследване е установено, че загубата на здравина при него е значително по-малка [2].

Измерената здравина на изнищените горни конци е съпоставена с началната им здравина. Значимостта на установените разлики е проверена по критерия на Стюдънт.

По отношение здравината на шева, за всеки вариант са подготвени по 5 проби съгласно изискванията в БДС EN ISO 13935-1:2014 (*Фигура 5*) [1].



Фиг. 5 Подготовка на пробите за определяне на здравината на шева

Проверката за оценка на влиянието на вида на шевния конец върху здравината на шева е извършена отново по критерия на Стюдънт. За обработка на данните и за проверка на статистическите хипотези са използвани функциите, вградени в програма Excel на фирма Microsoft®.

РЕЗУЛТАТИ

Загуба на здравина на шевните конци при бодообразуване

Началната здравина на шевните конци е определена на базата на 15 измервания, като резултатите са обобщени в **Таблица 1**.

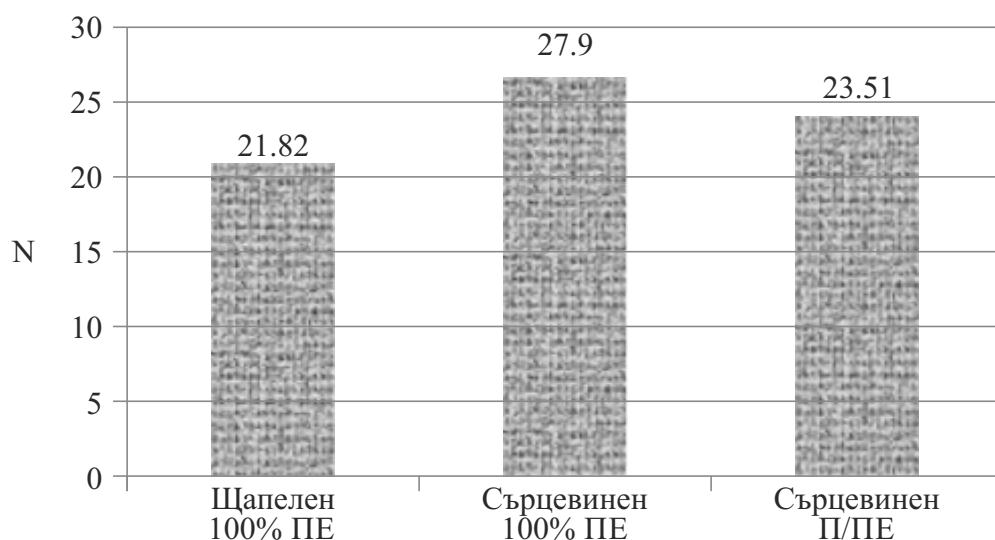
Таблица 1
Начална здравина на шевните конци

Шевен конец	Щапелен 100% ПЕ	Сърцевинен 100% ПЕ	Сърцевинен П/ПЕ
x_{cp}, N	21.82	27.90	23.51
S, N	0.64	0.74	0.64
$v, \%$	2.93	2.64	2.70
q, N	0.35	0.41	0.35
$p, \%$	1.62	1.46	1.50

Тъй като линейната плътност на конците е еднаква, здравините са определени в абсолютни стойности. Изчислени са и основните статистически оценки: средна стойност, средноквадратично отклонение,

вариационен коефициент, абсолютна и относителна доверителна грешка.

Графично разликите в началните здравини на трите вида шевни конци са онагледени на **Фигура 6**.



Фиг. 6 Начални здравини на шевните конци

Очаквано, най-голяма здравина има сърцевинният край, изработен от 100% ПЕ, следван от сърцевинния край, при който обвивката е от памучни влакна, и най-ниска е здравината на шевния край от щапелни ПЕ влакна.

В Таблица 2 са обобщени резултатите за здравината на шевните конци след прошиване на тъканите Деним № 1 и № 2 по посока и напречно на основните нишки.

Таблица 2
Здравина на шевните конци след прошиване

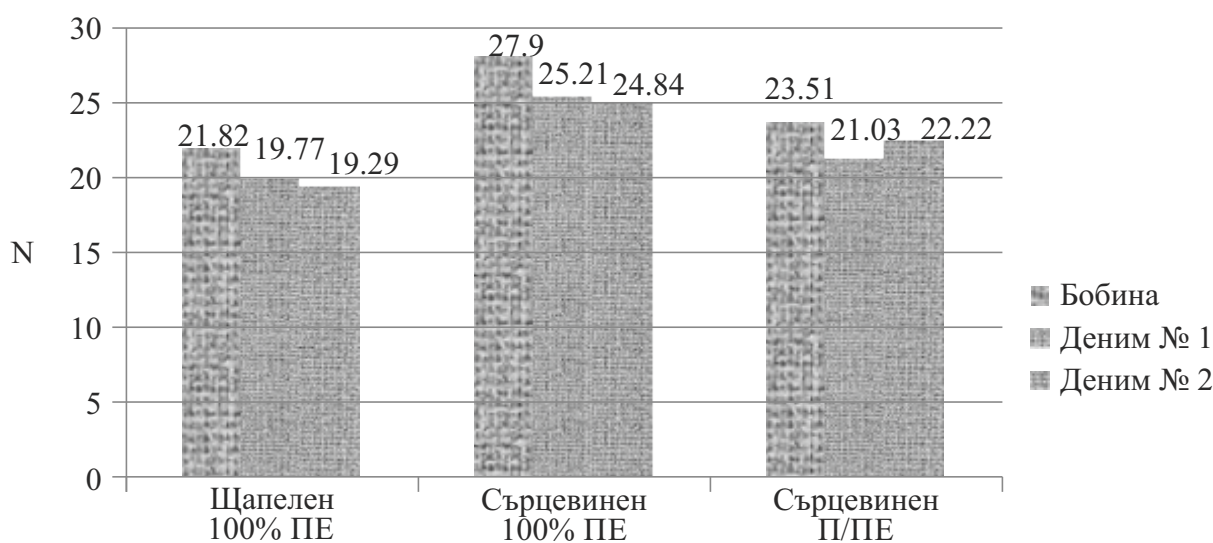
Шевен край	Щапелен 100% ПЕ		Сърцевинен 100% ПЕ		Сърцевинен П/ПЕ	
Тъкан	Деним № 1	Деним № 2	Деним № 1	Деним № 2	Деним № 1	Деним № 2
x_{cp} , N	19.77	19.29	25.21	24.84	21.03	22.22
S, N	1.57	2.47	2.39	2.25	1.22	1.51
v, %	7.96	12.79	9.47	9.07	5.79	6.79
q, N	1.28	2.64	1.94	2.41	0.99	1.62
p, %	6.46	13.69	7.69	9.71	4.71	7.27

На Фиг. 7 графично може да се види тенденцията на изменение на здравината на шевните конци след прошиване на тъкан Деним №1 (с площна маса 300 g/m^2) и Деним №2 (с площна маса 260 g/m^2). С „Бобина“ е означена началната здравина на шевния край, измерена при отвиване от конусната бобина.

След извършената статистическа проверка бе установено, че загубата на здравина на горния край е значима при ниво на значимост 0.05. По отношение на влиянието на площната

маса върху загубата на здравина, то тя оказва влияние само при сърцевинния край с обвивка от памучни влакна, като логично, при по-висока площна маса загубата е по-голяма. При останалите два вида шевни конци, разликите са незначими.

Ранжирането на конците по здравина и след прошиване се запазва: най-здрав е сърцевинният край от 100% ПЕ, следван от сърцевинния край П/ПЕ и щапелния край от 100% ПЕ.



Фиг. 7 Изменение на здравината на шевните конци след прошиване

Влияние на вида на шевния конец върху здравината на шева

Резултатите от измерванията за здравина на шева са обобщени в **Таблица 3**.

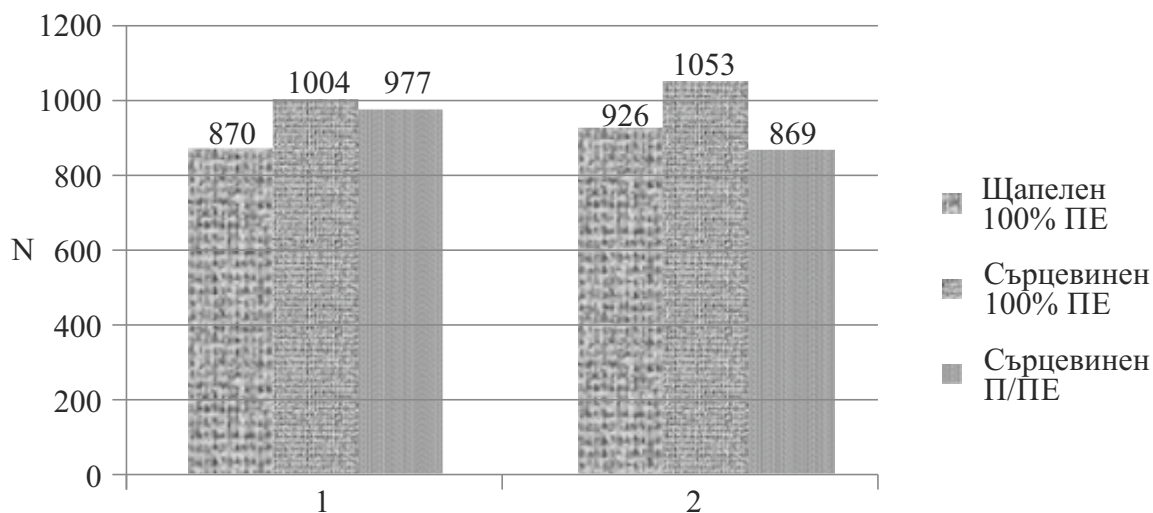
Графично тенденцията на изменение на здравината на шева е онагледена на **Фигура 8** и **9**, съответства за тъкан Деним № 1 и за Деним № 2.

Таблица 3
Здравина на шева

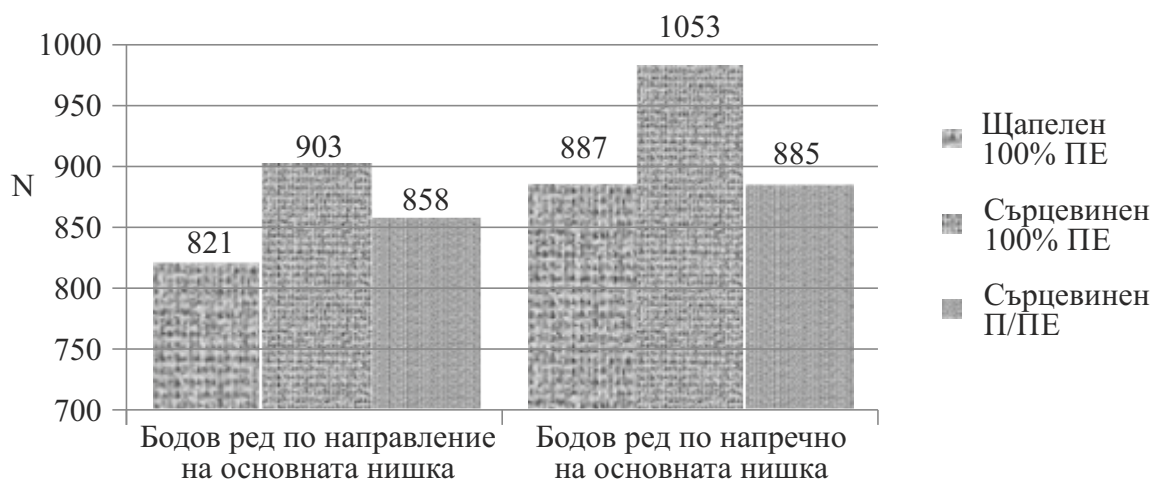
Шевен конец	Щапелен 100% ПЕ		Сърцевинен 100% ПЕ		Сърцевинен П/ПЕ	
Бодов ред по посока на основните нишки						
Тъкан	Деним № 1	Деним № 2	Деним № 1	Деним № 2	Деним № 1	Деним № 2
x _{ср} , N	870	821	1004	903	977	858
S, N	45.69	63.09	34.17	44.94	59.12	49.19
v, %	5.25	7.68	3.40	4.98	6.05	5.73
q, N	56.72	106.53	57.70	55.80	126.27	105.07
p, %	6.52	12.98	5.75	6.18	12.92	12.25
Бодов ред напречно на основните нишки						
Тъкан	Деним № 1	Деним № 2	Деним № 1	Деним № 2	Деним № 1	Деним № 2
x _{ср} , N	926	887	1053	984	869	885
S, N	33.99	80.98	88.85	57.60	30.29	66.33
v, %	3.67	9.13	8.44	5.85	3.49	7.50
q, N	42.19	10.53	150.05	97.26	64.70	141.68
p, %	4.56	11.33	14.25	9.88	7.44	16.01

От резултатите, представени в **Таблица 3**, съответства на **Фигура 8** и **9**, се вижда явното превъзходство на сърцевинния шевен конец от

100% ПЕ. Здравината на шева при използване му е значително по-висока тази, която се постига с останалите изследвани конци.



Фиг. 8 Здравина на шева при прошиване на тъкан Деним №1



Фиг. 9 Здравина на шева при прошиване на тъкан Деним №2

Съпоставима е здравината при използване на сърцевинни шевни конци с мантия от памучни влакна и щапелни шевни конци от 100% ПЕ. При прошиване и последващо натоварване вероятно се получава приплъзване на обвивните влакна от памук, които взаимодействат с тъканта. При полиестерните влакна, поради тяхната по-голяма гладкост и дължина, се получава по-добро сцепление между сърцевината и обвивните влакна и по-гладко плъзгане между обвивните влакна и тъканта.

Разликите в здравините на шева в двете направления на прошиване са незначими. Причината са близките стойности на основните и вътъчните гъстини. Лекото превъзходство на здравината при бодов ред, напречно на посоката на основните нишки, се дължи на факта, че изпитването се извършва в посока, перпенди-

кулярна на линията на бодовия ред, т.е. натоварването е по посока на основните нишки.

Отчитат се малко по-високи здравини на шева при тъканта с по-висока площна маса (Деним №1). Разликите обаче не са статистически подсигурени за всички шевни конци и направления.

ИЗВОДИ

Резултатите от проведеното изследване могат да се обобщят по следния начин:

1. Сърцевинните конци имат висока здравина, като най-висока е тази на сърцевинния шевен конец от 100% ПЕ (сърцевина и обвивка), следван от шевния конец с полиестерна сърцевина и памучна обвивка. Щапелният полиестерен конец има най-ниска здравина от изследваните.

2. При прошиване на тъкан "Деним", независимо от площната ѝ маса, здравината на всички видове конци намалява статистически подсигурено. Загубата на здравина за горния конец е средно около 10%.

3. Площната маса на тъканта не оказва влияние върху степента на намаляване на здравината на конците от 100% ПЕ. Единствено при сърцевинния конец с обвивка от памучни влакна по-голямата площна маса води до по-интензивно претриване и до статистически доказана по-ниска здравина.

4. Най-добра здравина на бодовия ред се получава при прошиване със сърцевинен конец от 100% ПЕ. Наличието на обвивка от щапелни памучни влакна води до по-интензивно претриване и вероятно приплъзване на влакната при преминаване на нишката през нишководещите елементи и плата. Полученото съединение е със здравина, съпоставима с тази при работа с шевен конец от 100% щапелни полиестерни влакна.

5. За изследваните материали влиянието на площната маса и на посоката на бодовия ред (по посока или напречно на основните нишки) в повечето от случаите не е статистически подсигурено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършено е изследване за оценка на здравината на шева при използване на различни по структура и състав шевни конци - сърцевинни и щапелни, полиестерни и смес П/ПЕ. Изследванията са проведени върху масов артикул - тъкани "Деним", чиято плътна структура води до интензивно претриване на шевния конец. В

същото време към спортното облекло, изработвано от този плат, се поставят високи изисквания за здравина на съединенията.

Резултатите показват, че сърцевинните конци имат висока здравина, но когато обвивката е от памучни влакна, износването е по-интензивно и се получава по-ниска здравина на шева, статистически равна на тази, която има бодов ред, изминат с конец от щапелни полиестерни влакна.

Независимо от намаляването на здравината при сърцевинния шевен конец с обвивка от памучни влакна, тя е достатъчна за гарантиране на качествено съединяване на детайлите, а наличието на памучна обвивка дава редица други предимства: добър естетически вид, предпазване на иглата от загаряване при шиене, осигуряване на багрене тон в тон с основния плат при багрене на готово изделие и др.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] БДС EN ISO 13935-1:2014 Текстил. Свойства при опън на шева на платове и готови текстилни продукти. Част 1: Определяне на максималната сила на скъсване на шева чрез използване на strip метод.
- [2] Германова-Кръстева Д, Изследване на влиянието на гъстотата на бодовия ред върху здравината на шева, XVIII Национална текстилна конференция - 2016 "Традиции и иновации в текстила и облеклото", 26 - 28 октомври 2016 г.
- [3] <http://www.coatsindustrial.com/en/information-hub/apparel-expertise/sewing-threads>.

КЛАСИФИКАЦИЯ НА МЕТОДИТЕ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ИЗНОСОУСТОЙЧИВОСТТА И ЗАГРЯВАНЕТО НА ШЕВНАТА ИГЛА

Благойка ПЪЛЕВА-КАДИЙСКА

Югозападен Университет "Неофит Рилски", Технически факултет,
катедра "Машиностроителна техника и технологии",
ул."Ив.Михайлов" 66, Благоевград, България
bip_k@abv.bg

РЕЗЮМЕ

Систематизирани са методите за намаляване на загряването и повишаване на износоустойчивостта на шевната игла. Показани са прилаганите от фирмите производители подходи за повърхностна обработка и използваните покрития, с цел намаляване на триенето между иглата и съединяваните материали. Изброени са някои от характеристиките им, имащи значение за правилния избор на игла. Разгледани са нови, все още невъведени в производството на шевни игли технологии, които подобряват параметрите на процеса шиене.

***Ключови думи:** шевна игла, износоустойчивост и загряване на иглата, повърхностна обработка и покритие на иглата.*

CLASSIFICATION OF THE METHODS TO IMPROVE WEAR RESISTANCE AND HEATING THE SEWING NEEDLE

Blagoyka PALEVA-KADIYSKA

South-West University, Faculty of Engineering,
Department "Mechanical engineering and technologies,
66 "Ivan Mihaylov" str., Blagoevgrad, Bulgaria
bip_k@abv.bg

ABSTRACT

In the paper was systematized the methods to reduce heat and increase the durability of the sewing needle. Below are applied by the manufacturers, approaches to its treatment and surface coatings used to reduce friction between the needle and joining materials. Listed here are some of their characteristics relevant to the selection of the needle. Here is examined and new, as yet non-phase production findings, which show improved parameters during sewing.

***Keywords:** sewing machine needle, wear resistance and heating the needle, surface treatment of the needle and needle coating.*

УВОД

Основната задача на шевното производство е да удовлетворява изискванията за високо качество и разнообразие на асортимента на шевните изделия. Постигането ѝ изисква обширни и задълбочени знания от специалистите, без които е невъзможно внедряването на нови технологични процеси, необходими за изработването на облекла с желаното качество.

Шиенето е една от последните стъпки на един дълъг производствен процес. Той се реализира в резултат на взаимодействие между шевния материал и иглата. Чрез него двумерната тъкан се превръща в триизмерна дреха. Един от основните детайли на всяка шевна машина е иглата, без която не може да бъде осъществен процесът.

От правилният ѝ избор в голяма степен зависи качеството на готовото изделие. Използването на неподходяща игла води до повреди по тъканта, късане на конца и понижаване на качеството на продукцията. Най-съществените дефекти са механични и термични, причинени от шевната игла.

За механичните повреди основна вина има геометрията (*Фигура 1*) на иглата.



Фиг.1. Шевна игла

В последните години навлизат в производството тъкани с нови влакна и структура, с различни характеристики при шиене. Най-големия проблем при високоскоростните съвременни шевни машини са дефектите причинени на плата и конца от загреването на иглата. Използването в индустрията на материали с абразивни слоеве води до повишаване на износването на шевната игла.

По време на шиенето тъканта се съпротивлява срещу проникването на иглата в нея. Това води до отделяне на топлина и прегряване на иглата, особено при високоскоростните шевни машини.

Наличието на систематизирана информация ще подпомогне избора, ще спести време и ще насочи към правилно прилагане на подходяща шевна игла, в зависимост от особеностите на съединяваните материали.

Целта на разработката е да се предложи една по-пълна класификация на методите за намаляване на загреването и повишаване на износоустойчивостта на шевната игла, като се:

1. Систематизират съответните направления.
2. Представят и анализират методи за повърхностна обработка и използваните покрития на иглата.

ИЗЛОЖЕНИЕ

I. Методи за намаляване на загреването и увеличаване на износоустойчивостта на шевната игла.

В процеса на съединяване на детайлите движението на иглата през материала е съпроводено с триене. Голяма част от работата по преодоляване на триенето между иглата и материала се превръща в топлина. Тъй като зоната на контакта е малка, а освобождаването ѝ е именно чрез контактната зона, секционното повишаване на температурата е много голямо и достига до 200-300 °C.

От технологичните режими на работа на шевната машина едни от основните параметри, влияещи на качеството на съединените детайли, са износването и загреването на иглата, възникващи при преминаването ѝ през материала.

Когато температурата на повърхността на иглата достигне точката на топене на текстилния материал, повърхността на допирание на

тъканта се разтопява. Според Vedat Dal и др. [1] повишението на температурата зависи от: скоростта на машината; броя, напречното сечение и състоянието на повърхността на иглата; плътността и дебелината на съединяваните материали; вида и дебелината на шевния конец и др.

Според Кунаева, Т. П. [2], върху износването и загряването на иглата, в процеса на образуване на шевното съединение, влияние оказват фактори като: скорост на машината; гъстота на бодовия ред; дебелина на съединяваните материали; номер на шевната игла; линейна плътност и състав на конца; сила на опън на конца; сила на притискане на крачето и др.

Установено е от Mazari A. A. [3], че скоростта на шиене; броя на иглите; линейната плътност на конците; времето за шиене; дебелината и структурата на тъканта, имат голямо влияние върху температурата на иглата. От друга страна гъстотата на бодовия ред и параметрите на околната среда - влажност и температура играят второстепенна роля в загряването ѝ.

В текстилните материали увреждането се състои от скъсани или разтопени влакна. Съединяваните материали с повишено съдържание на синтетични влакна имат тенденция към разтопяване и прилепване към иглата, което създава затруднения при тяхната обработка. Тези дефекти са особено неприятни в трикотажните платове, тъй като водят до скъсани нишки, пропуснати бримки и нарушаване целостта на структурата. В някои случаи тези дефекти остават незабелязани по време на обработката и се появяват при обтягане на изделието в процеса на носене или при пране.

Високата температура на иглата оказва отрицателно влияние и върху здравината на конца, който е в пряк контакт с нея и след спиране на шиенето. При възобновяване на процеса този конец влиза в състава на следващия шев, което води до намаляване здравината на шева.

От проведени изследвания става ясно, че здравината на конца е също в пряка зависимост от степента на износване на иглата [4]. Този негативен ефект се проявява на покъсен етап, по време на използването на продукта. Ето защо някои автори [3] препоръчват след спиране на шиенето около 20 см от конца да се премахне и да не се използва за следващия шев.

Желателно е температурата на иглата да се поддържа под 140°C [1].

Едни от начините на действие за повишаване качеството на съединяваните детайли са чрез намаляване на загряването и износването на иглата. Това се постига чрез различни средства.

Проучването на фирмена литература и каталожна информация за прилаганите в практиката начини за подобряване на параметрите на иглата в процеса шиене, както и на много научни публикации на изследвания по въпроса установи, че съществуващите класификации [2] на тези способности са непълни.

Анализът на литературните източници даде възможност да се систематизират тези техники. Предлага се една по-пълна класификация на методите за намаляване на загряването и повишаване на износоустойчивостта на шевните игли, която е представена на **Фигура 2**.

II. Повърхностна обработка и покритие на шевната игла.

Топлината се отвежда от иглата чрез: лъчение, топлопроводимост и конвекция. Лъчението има малко участие в охлаждането на иглата и единствения начин да бъде увеличено е да се промени структурата на повърхността. При втория начин топлината се разпространява по направление на оста на иглата и чрез иглодържача се предава на машината. Така се отвежда около 85% от топлината при спряла машина. От движението на въздуха около иглата тя губи от своята топлина чрез конвекция. Загубата е 10% при спряла машина и 60% при работеща машина [1].

Произвежданата топлина от триенето между иглата и плата е тясно свързана с качеството на повърхностния слой на иглата. Разработват се и се прилагат различни методи за обработката му и покрития за намаляване на триенето, предотвратяване на топенето на текстилния материал и неприлепването му към иглата по време на шиене.

Стоманените игли имат много гладка повърхност и в резултат на това намален коефициент на триене, но в същото време са налице няколко недостатъка: полираната повърхност излъчва по-малко топлина, което намалява степента на охлаждане чрез лъчение, след дълга употреба и неправилно съхранение кородират. Не се препоръчват за използване при

съединяване на синтетични и полусинтетични материали. Използването на синтетични шевни конци също не е желателно, тъй като могат да се разтопят, да залепнат по иглата и да повредят тъканта.

За премахване на тези недостатъци на полираните игли са правени изследвания [5] за използване на криогенна обработка. Процесът не е заместител на топлинната обработка, а по-скоро продължение на процеса закаляване. Чрез въздействие с температури до -196°C остатъчният аустенит се превръща в мартензит. Предимствата на криогенното третиране са: повишаване на устойчивостта на износване; подобрени термични свойства; намален коефициент на триене; подобрена гладкост. Животът на шевните игли се удължава с 15-25%.

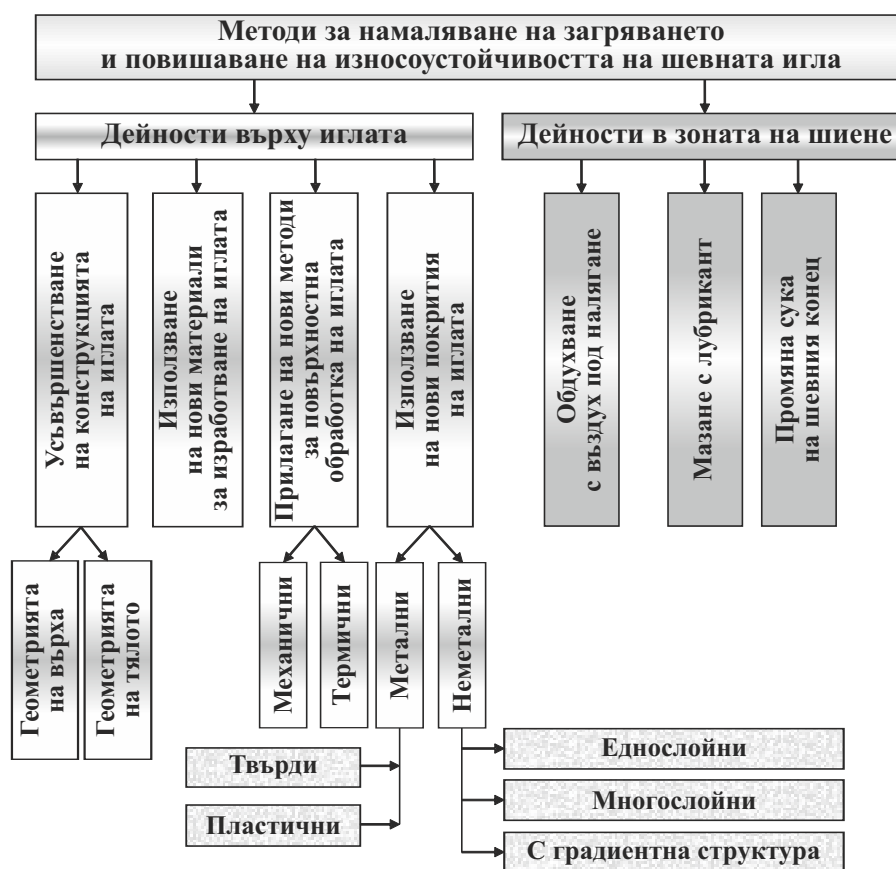
Чрез използване на микро-абразивно полиране [6], качеството на шевната игла се подобрява, като със 70% се увеличава микротвърдостта и два пъти износоустойчивостта. Тъй като тази повърхностна обработка съвместява няколко технологични операции, се пести време и

средства при производството, което ще доведе до намаляване цената на иглата.

На изработените от стомана и полирани игли в последния етап от обработката им, може чрез електролиза да се нанесе покритие, за да се осигури устойчивост на корозия, износване, загряване и счупване. Обикновено то е метално от Cr или Ni.

Покритието от никел гарантира добра корозионна защита и подобрена топлопроводност, но при повишаване на температурата качеството му се влошава и иглата променя цвета си. Поради тази причина използването им във високоскоростни шевни машини не е препоръчително.

Покритието от хром гарантира висока твърдост и износоустойчивост, но често по иглите с това покритие се появява корозия. Коефициентът на триене е 0.6, който е висок за съвременните високоскоростни машини. Въпреки това хромът е най-прилагания материал за покритие на шевни игли и те могат да се използват във всички видове шевни машини и за всички видове шевове.



Фиг. 2 Класификация на методите за намаляване на загряването и увеличаване на износоустойчивостта на шевната игла

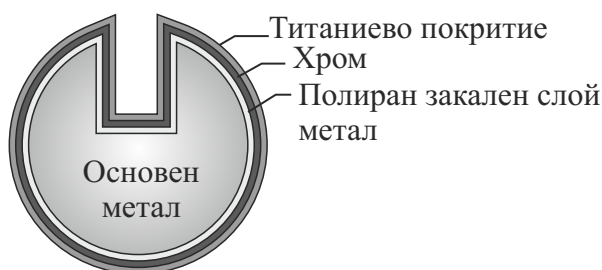
Върху полираните и хромирани игли могат да бъдат нанесени допълнително различни неметални покрития, целящи да подобрят параметрите на иглата, играещи важна роля в процеса на работа.

Политетрафлуороетилен (PTFE) е неметално покритие, известно с търговското си наименование "Тефлон". Той има нисък коефициент на триене - 0.15 и не позволява на разтопения материал да залепне към иглата. Намалява загряването ѝ с 30-40%. Иглите с такова покритие се използват за съединяване и почистване на дебели материи като деним и трикотажни платове, направени от синтетични материали.

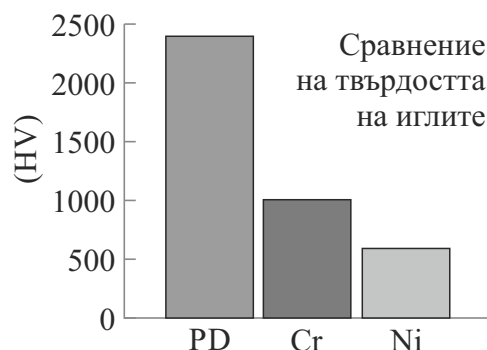
Керамичните покрития са разработени за използване в специални шевни машини. По-голямата част от тях имат коефициент на триене

не до 0.5. Притежават идеалното съчетание на якост, коефициент на триене и твърдост. Покритието спомага за намаляване на температурата с 20-25%, не позволява залепване и предотвратява появата на статично електричество. Намалена е силата на проникване в тъканта с 20%, появяват се по-малко пропуски на шева и скъсвания на конеца. Срокът на годност се увеличава два-три пъти в сравнение с обикновените игли.

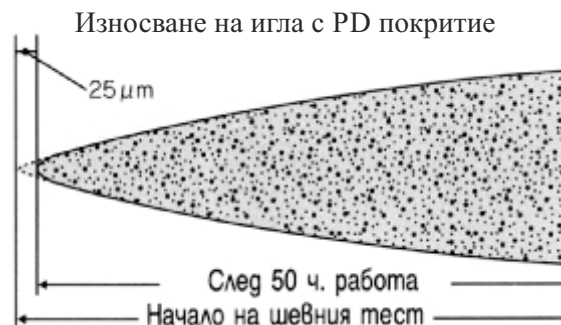
На **Фигура 3** е показан разрез на игла с покритие, а на **Фигура 4** и **Фигура 5**, съответно сравнителна твърдост и тест за износване от проведени изпитвания на фирма Organ Needles. Тя е приела търговско наименование на покритието от TiN - PD/Перфектна издръжливост.



Фиг. 3 Схема-разрез на игла с покритие



Фиг. 4 Твърдост на покритията



Фиг. 5 Тест за износване на иглата

В **Таблица 1** са показани някои материали, използвани като покрития и техни характеристики, имащи значение за процеса шиене [7, 8].

Таблица 1

Характеристики на покритието	Покрития на основата на Ti				Специални покрития					
	TiN	TiNC	TiNC-MP	TiAlN	AlTiN	μAlTiN	ZrN	CrN	CVC	TiAlCN
Цвят	Златен	Сиво-син	Ярко червен	Виолетово черен	Черен	Черен	Светло жълт	Сребрист	Сив	Медно червен
Микротвърдост, GPa	24	37	32	35	38	38	26	18	20	28
Дебелина, μm	1-7	1-4	1-4	1-4	1-4	1-2	1-4	1-4	0.5-4	1-4
Коефициент на триене	0.55	0.2	0.2	0.5	0.7	0.3	0.5	0.3	0.15	0.25
Максимална работна температура, °C	600	400	400	800	900	900	550	700	400	500

Титановият нитрид (TiN) е най-използваното керамично покритие. Придава на иглата хомогенна, твърда и гладка повърхност. Осигурява й дълъг живот и я прави по-устойчива на износване. Има сравнително нисък коефициент на триене - 0.55 и висока якост (повече от два пъти в сравнение с игла с покритие от хром), пълна защита на повърхността от корозия, антизалепаща повърхност, но не много здраво острие. Минимизира запушването на ухото при шиене на синтетични и пенообразуващи материали, осигурява намалено късане на шевния конец и пропускане на шева, повишава производителността. Препоръчва се за: материали с абразивен слой; дебели, твърди и устойчиви материали (деним, синтетични тъкани, кожа, винил); еластични материали; синтетични материали; спортни обувки; смесени материали (с пластмаса, карбон, фибростъкло), обработването на които може да доведе до деформиране на иглата и повишената температура от триенето няма да предизвика дефекти в изделието. Препоръчва се за игли на оверлози и покривни машини. Проведени тестове показват, че иглите с титаново-нитридно покритие са повече от два пъти по-твърди и 5 пъти по-устойчиви на износване от тези с хромово покритие (*Фигура 3* и *Фигура 4*), което може лесно да се установи при шиене на дебели и абразивни материали.

Направените изследвания от Jana Zouharová [4] на игли с покрития от TiN, PTFE и Cr показват, че по-добри от гледна точка на изнosoустойчивост са иглите с покрития от титанов нитрид и хром, докато при тези с тефлоново покритие износването е видимо и с просто око след една работна смяна.

Никел-тефлоновото (NiT) покритие подобрява проникването на иглата в материала с 20% спрямо обикновена игла. Това дава възможност за използване и на по-дебели шевни конци. Предотвратява полепването на материал по повърхността; осигурява намалено пропускане на бодове; има гладка повърхност, добра абразия и висока корозионна устойчивост. В сравнение с тефлоновото покритие има по-добра устойчивост срещу износване. NiT покритието е равномерно по цялата повърхност на иглата, което гарантира добро плъзгане на конца през ухото. Това води до по-добрата му защита и предотвратява късането му. Покритието осигурява висока производителност

благодарение на съкращаване на възможните престои. Препоръчва се за следните материали: твърди с ниска температура на топене; изкуствени; с високо съдържание на изкуствени влакна; подложени на специални обработки (огнеупорни, цветни, модифицирани и др.); с покритие; дебели и трайни.

Търсенето на начини за намаляване на температурата на иглата по време на процеса шиене продължава. Недостатъци на покритията са сложната технология за нанасянето им, което повишава цената й. Някои от покритията имат ниска топлопроводимост и лесно се нарушава целостта им. Във всички тях намаляването на температурата е за сметка на намаляване на коефициента на триене между иглата и материала.

С. А. Егоров и М. А. Шакуров в [9] предлагат за по-добро отвеждане на топлината от зоната на контакта между иглата и материала да се използват пластични покрития, които имат фазови превръщания при температура близка до тази на разрушаване на конца. Това ще доведе до частично разтопяване на повърхностния слой и повишаване на подвижността му. Предлаганите покрития имат по-добро сцепление с метала на иглата и по-добро поглъщане на отделената топлина, поради произтичащите фазови превръщания с поглъщане на топлина (ендотермични). От изследваните покрития най-добри показатели имат тези с калай и калаено-оловна сплав, нанесени само на върха на иглата. При нанасяне на по-голям участък от иглата топлообменът се влошава.

От изложеното става ясно, че за правилния избор на подходяща шевна игла са необходими много добри познания за произвежданите видове игли и характеристиките на покритието им, както и за състава и свойствата на обработваните материали.

В момента най-известните производители на шевни игли, осигуряващи богат асортимент са:

- Schmetz - една от утвърдените фирми, която е на пазара от 1851 година. Продукцията й отговаря на всички високи изисквания и стандарти. Нейните игли се смятат за едни от най-добрите, изработени са от висококачествени материали, осигуряващи качество на шева и дълъг живот на иглата. Множеството подобрения и тесния контакт с шевната индустрия са направили фирмата

номер едно в света. Производството ѝ е базирано изцяло в Германия;

- Groz-Beckert - основана 1852 година в Германия. Първоначално изработва части за плетачни машини, а в момента е един от най-значимите производители на шевни игли, притежаващ заводи в над 150 страни в света;

- Organ Needles - е един от лидерите на пазара и най-големия японски производител за индустриални шевни игли. Създадена през 1920 година първоначално за игли за грамофонни плочи, а от 1936 година започва да произвежда и игли за шевни машини. Разработките на компанията предлагат решение на всеки един от проблемите при шиене;

- TNC (Triumph Needle Corporation) - разположена в Тайван, създадена през 1988 година като дъщерна фирма на немската Lammerz. Използвайки опита ѝ се превръща в самостоятелен производител на висококачествени шевни игли.

- Altek Beissel - един от най-динамично развиващите се производители, разположена в Индия. Използват технологията, оборудването и опита на водещите европейски кампании. Първа въвежда ISO 9002, което е гаранция за високото качество на продукцията ѝ.

Заклучение

1) Създадена е достатъчно пълна класификация на методите за намаляване на заграването и повишаване на износоустойчивостта на шевната игла. Тя дава визуална и систематизирана информация за използваните в производството подходи, технологичните им възможности и тенденциите в създаването и усъвършенстването на нови.

2) Анализирани са съществуващите и вече въведени методи и използваните покрития за повърхностна обработка при изработването на шевни игли. Показани са техни предимства и недостатъци.

3) Проучени са и нови научни тенденции при изследванията в тази насока.

4) В таблица са представени материали за покрития с някои техни характеристики.

Разработената класификация и представените данни могат да се използват в образова-

телната дейност, както и да бъдат в помощ на специалистите при избор на подходяща шевна игла, която да гарантира качество на готовия продукт и висока производителност.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Vedat Dal, Merve Ertinmaz Yargici, Serdar Salman, Analyzing the effects of sewing machine needle coating materials on the needle's heating during sewing, TEKSTİL ve KONFEKSİYON 24(4), 2014, p. 393-398
2. Кунаева Т. П., Влияние дизайна конструкции швейной иглы на качество ниточных соединений деталей одежды, Технико-технологические проблемы сервиса, № 4 (14), 2010
3. Mazari A. A., A Study on the Needle Heating of Industrial Lockstitch Sewing Machine, dissertation, Technical University of Liberec, Faculty of Textile engineering, Liberec 2015
4. Zouharová Jana, Influence of surface treatments mechanical sewing needles on quality of the stitches, METAL 2007, 22. - 24. 5. 2007 Hradec nad Moravicí
5. Parthiban M., M.R. Srikrishnan and S. Viju, Cryogenics - An Engineering Tool for Textiles and Apparel, Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, Volume 8, Issue 1, Spring 2013
6. Благодарная О. В., Технологическое обеспечение качества рабочих поверхностей швейных игл магнитно-абразивным полированием, Дисертация к.т.н., Белорусско-Российский университет, г. Могилев, 2012
7. Локтев Д., Е. Ямашин, Основные виды износостойких покрытий, Наноиндустрия, бр. 5, 2017 - http://www.nanoindustry.su/files/article_pdf/2/article_2729_179.pdf
8. <http://www.acscoating.com/coating-details.aspx>
9. Егоров С. А., М. А. Шакуров, Способ снижения температуры иглы при шитье, Технология текстильной промышленности, № 3 (332), 2011, стр. 101-103
10. *Проспекти и каталози на фирмите:* Schmetz, Groz-Beckert, Organ Needle
11. <http://organ-needles.com/english>
12. <http://www.beisselneedles.com/>
13. <http://www.schmetz.com/en/>
14. <http://www.tncneedle.com/>
15. <https://www.groz-beckert.com/>

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОПОРЦИИ МЕЖДУ ЕЛЕМЕНТИ НА НАРОДНА НОСИЯ ОТ ЮГОИЗТОЧНА ТРАКИЯ

Златин Златев, Галя Долапчиева

Тракийски университет, факултет "Техника и технологии",
гр.Ямбол, 8602, ул."Граф Игнатиев" №38,
e-mail: zlatin.zlatev@trakia-uni.bg; g_dolapchieva@abv.bg

РЕЗЮМЕ

Като обект на дизайна, пропорциите са инструмент, чрез който облеклото става привлекателно за потребителите. Българският народен костюм, неговите елементи, форми, цветове и съотношения между тях са основа за създаването на съвременни облекла. Като критерий за оценка на съотношенията между размерите и цветовете на елементите на народна носия от Югоизточна Тракия е избрано Златното сечение. Такова сечение е открито за геометричните размери на престилката в народната носия и между цветовете на елементите в нея. Измерванията са реализирани чрез използване на съвременни програмни и технически средства.

Ключови думи: Пропорции в народна носия, Дигитално сканиране, Измерване на цвят, Златно сечение

INVESTIGATION OF PROPORTIONS BETWEEN ELEMENTS OF NATIONAL COSTUME OF SOUTHEAST TRAKIA

Izlatin Zlatev , Galya Dolapchieva

Trakia University, Faculty of Technics and Technologies
Graf Ignatiev 38, 8602 Yambol, Bulgaria
e-mail: zlatin.zlatev@trakia-uni.bg; g_dolapchieva@abv.bg

ABSTRACT

As an object of design, proportions are a tool by which clothing becomes attractive to consumers. Bulgarian folk costume, its elements, shapes, colors and proportions between them are a basis for creation of modern clothing. As a criterion for assessing the ratios between the size and color of the elements of folk costume from Southeast Trakia is selected the Golden Ratio. Such a section is found for the geometric dimensions of the apron in folk costume and between the colors of the elements in it. Measurements were made using advanced software and hardware tools.

Keywords: Proportions in folk costume, Digital scanning, Color measurement, Golden ratio

1. Увод

Пропорциите са важен елемент при дизайна на облекла и инструмент, чрез който продукта става привлекателен за потребителя. Освен пропорциите, други важни елементи и принципи са форма, текстура, цвят, баланс и доминиране на отделните елементи.

Формата на облеклото се изгражда от различни части и елементи. Когато потребителя възприема външният вид на облеклото, той неволно, на емоционална основа или съзнателно по рационално-оценъчен път, сравнява отделните елементи по размери, площ, обем, големина на цветовете петна, фактура, ритъм и други характеристики [1, 4, 9].

Ето защо е важно дизайнерът на облекло да познава основните опорни точки и пояси на човешкото тяло, които да се отчитат при идейното и конструктивното изграждане на формата.

За да подсигури композиционно-естетична цялост на формата дизайнерът може да се опира и прилага в дейността си разнообразни творчески подходи.

Българския народен костюм, неговите елементи и цветове вдъхновяват наши дизайнери и такива от други националности при създаването на съвременни облекла.

Актуалността на темата за концептуалните измерения на българската народна носия и нейната импликация в съвременната мода се състои в това, че се търсят източниците на вдъхновение на създателите на днешните модни марки или модни линии в по-близки или по-далечни исторически хоризонти, но модата никога не се завръща като нещо застинало [5].

В текстилния и модния дизайн цветът е едно от основните художествени средства за оформяне на изделието. Декоративно-художествените свойства на цветовете се използват като средство за връзка между дизайнера и потребителя с неговите произведения така, че при дизайнерското проектиране в промишлеността се отчитат главно функционалната и декоративно-художествената роля на цвета. Въздействието на цветовете е комплексно. Те могат да въздействат на хората оптически, физически, психологически и символично. За разликата от въздействието, символиката зависи от културната, религиозната и историческата традиция на дадена социална група, народ или група от народи [4].

Целта на настоящия доклад е да се изследват размери, пропорции и цветове от части и елементи на народна носия от Югоизточна Тракия.

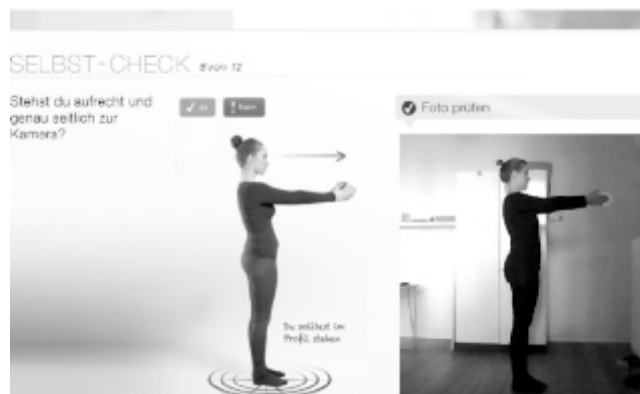
2. Изложение

Типична за района на Югоизточна Тракия е сукманената носия. Тя е съставена от риза, сукман, престилка и пояс, като декорацията с характерна украса е най-забележима по полите и деколтето на сукмана [8].

Като критерий за изследване на пропорциите на народната носия е избрано златното сечение. Човешкото око е способно да интерпретира образи, създавани по пропорциите на златното сечение, по-бързо отколкото всички останали. Поради тази причина златното сечение, което създава отчетливи форми се възприема от окото веднага и от там се интерпретира от мозъка. Според теоретичното изследване, най-ефективните пропорции за човешките очи, е да сканират правоъгълни форми, при които хоризонталата е около един и половина пъти по вертикалата, което се приближава до златното съотношение. Така например, $21/34 = 0,617$, а $34/55 = 0,618$. Това отношение се обозначава със символа Φ и се изменя в диапазона 0,618-2,618. Само отношението 0,618/0,382 дава непрекъснато деление на отсечка в златни пропорции, увеличавайки го или намалявайки до безкрайност, когато малката част се отнася към голямата, както голямата част към цялата отсечка [3].

Измерванията на площта и периметъра на елементите в народната носия е реализирано чрез заснемане на еталонен обект - компакт диск. Тази нова и иновативна технология, наречена Upcloud е създадена от Sebastian Schulze и Asaf Moses в Берлин през 2010 година. Процесът на сканиране може да отнеме около 3 минути [6]. При тази технология се използва обработката на образи и моделиращи техники за дигитализация на човешкото тяло. В този случай не се извършва 3D-оразмеряване. Тримерната информацията се извежда и събира от двумерни изображения. Използват се три образа на човека - два фронтални и един отстрани. Използвайки симетрията на човешкото тяло, най-важните размерни признаци се пресмятат с достатъчна точност от очертанията на фигурата. За да сканира с Upcloud клиентът се нуждае от диск CD или DVD, бял или светъл

фон като стената в хола и прилепнали тъмни дрехи (*Фигура 1*).



Фиг. 1 Технология за измерване на Upload - upload.com [11]

Представената технология е използвана за определяне на площ и периметър на части и елементи от изследваната народна носия (*Фигура 2*).

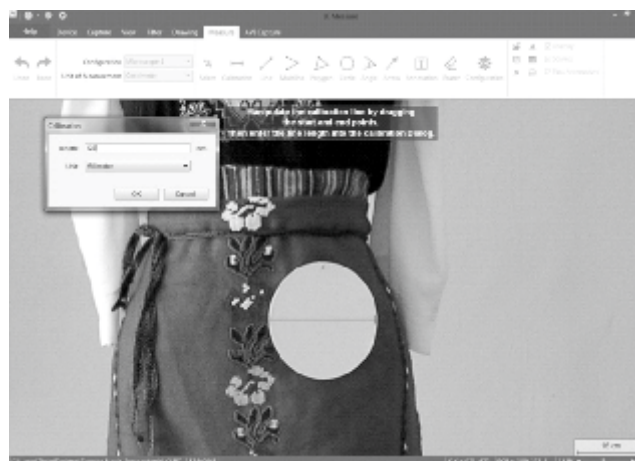


Фиг. 2 Народна носия, заснета с еталонен обект

Измерването на площ и периметър на посочените основни елементи от народния костюм е реализирано с програмен продукт ICMeasure [2,10], който е част от окомплектовката на индустриални видеокамери. Програмният продукт дава възможност за настройка по размер в широк диапазон (μm -km) чрез обект с известни размери. Налични са разнообразни виртуални измервателни инструменти за дължина, ъгъл, кръг, полигон. Функцията за

плавно приближаване позволява измерване на ниво пиксел.

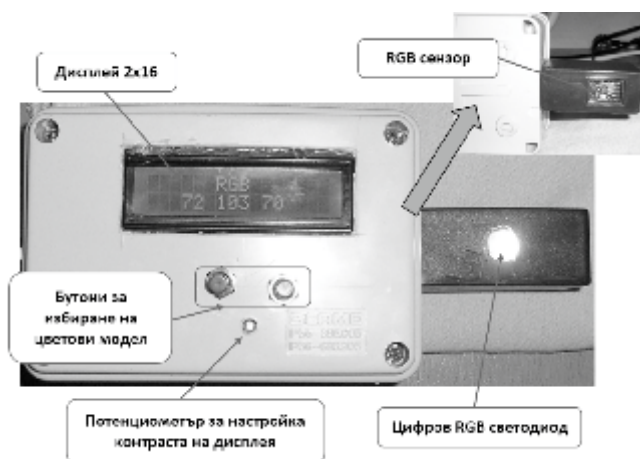
Измерванията и настройките, направени с програмния продукт могат да бъдат запазени за по-нататъшна употреба. Софтуерът предлага голямо разнообразие от пояснителни инструменти, които позволяват на потребителя да добавя текстове, графики и стрелки, маркировка. Ако е необходимо, текстът може да бъде разположен в рамките на изображението. В допълнение, графични инструменти дават възможност да се начертават линии, правоъгълници, елипси и многоъгълници върху всяко заснето изображение. Цветовете, шрифтовете и дебелините на линиите са напълно регулируеми. Поясненията могат да се вмъкват в отделни слоеве, така че оригиналното изображение да остане непроменено.



Фиг. 3 Настройка на размер по еталонен обект

На *Фигура 3* е представена настройката на размер по еталонен обект в програмния продукт ICMeasure

Измерването на цвета е реализирано с колориметър (*Фигура 4*), разработен в катедра "Електроника, електротехника и автоматика" на факултет "Техника и технологии" - Ямбол [12]. За настройка на цвета е използван еталон Lovibond със сериен номер 12064, произведен 2006 г. Еталонът се състои от бяла и черна марка с посочени от производителя стойности на цветовете компоненти от Lab цветови модел. Също така е посочен спектралния обхват и стойностите на отражението, в който могат да бъдат настройвани апарати за измерване на цвят. Този обхват е 390-710nm със



а) общ вид



Бяла и черна марка



Спектрална характеристика и Lab стойности

б) еталон за настройка

Фиг. 4 Колориметър и еталон за настройка на цвета

На **Фигура 4 а)** е представен общ вид на колориметъра. На предния панел са монтирани дисплеят, потенциометъра за настройка на контраста и бутоните за избиране на цвят. На отделен модул, който е свързан с твърда връзка към основния корпус са монтирани RGB светодиода и сензора за цвят. Получените стойности от RGB модела, измерени от сензора за цвят, се преобразуват в цвятите модели HSV, XYZ, Lab, CMYK, YIQ, RYB. Посочените модели се избират с бутоните на уреда и стойностите им се визуализират на дисплея.

3. Резултати и дискусия

Настройката на размерите в използвания програмен продукт IC Measure е направена чрез компакт диск със стандартен диаметър 120 mm. На **Фигура 5** са представени измерените елементи на народната носия. Определени са площ и периметър на сукман, пояс, престилка и декоративните елементи, които те съдържат.

Въведена е номенклатура за отделните съставни части на народната носия като връзката между основния обект и неговите елементи е представена в **Таблица 1**. Разделението е в три групи според: основния обект, който е народния костюм; подобект, където са въведени части на костюма - сукман, престилка, пояс и накрая декоративните елементи участващи в подобекта. Основният обект A2 се състои от четири подобекта A1, A3, A4 и A5. Всеки от тези подобекти съдържа в себе си елементи, които са означени с B1 до B10. Например, престилката с номер A3 се състои от декоративните елементи с означение B1, B2 и B3.

A1 - Пазва	A2 - Сукман	A3 - Престилка	A4 - Пояс	A5
B1 - Цвете	B2 - Цвете	B3 - Листа	B4 - Цвете	B5
B6	B7 - Цвете	B8 - Ромб	B9	B10

Фиг. 5 Елементи на народна носия с въведена номенклатура

Таблица 1
Обекти и техните елементи

Основен обект	A2										
Подобект	A3			A1						A4	A5
Елемент	B1	B2	B3	B5	B6	B7	B8	B9	B10	-	B4

В **Таблица 2** са посочени измерените с програмния продукт площ и периметър на обектите и техните елементи в народната

носия. Въведени са коефициенти - съотношения между получените площи и периметри на тези елементи във вид на коефициенти.

Таблица 2
Размери и съотношения на обекти и елементи от народна носия

Номер	Площ, mm ²	Периметър, mm	Ao/Aoe	Po/Poe	Ao/As	Po/Ps
A1	35262,3200	1000,5530	0,0831	0,3021	0,0831	0,3021
A2	424452,6000	3312,2440	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
A3	292105,0000	2245,5740	0,6882	0,6780	0,6882	0,6780
A4	8674,9900	587,8500	0,0204	0,1775	0,0204	0,1775
A5	21286,6480	1201,6480	0,0502	0,3628	0,0502	0,3628
B1	1857,0980	228,2929	0,0064	0,1017	0,0044	0,0689
B2	1145,3570	302,5132	0,0039	0,1347	0,0027	0,0913
B3	248,7083	85,4157	0,0009	0,0380	0,0006	0,0258
B4	468,3815	178,5591	0,0220	0,0084	0,0011	0,0539
B5	6239,4830	316,3643	0,1769	0,3162	0,0147	0,0955
B6	1447,9330	191,0398	0,0411	0,1909	0,0034	0,0577
B7	824,4431	122,3481	0,0234	0,1223	0,0019	0,0369
B8	334,6673	73,2521	0,0095	0,0732	0,0008	0,0221
B9	229,6062	72,9334	0,0065	0,0729	0,0005	0,0220
B10	110,7917	41,7783	0,0031	0,0418	0,0003	0,0126
Ao - площ на обект; Aoe - площ на елемента, в който участва обекта; As - площ на целия костюм						
Po - периметър на обект; Poe - периметър на елемента, в който участва обекта; Ps - периметър на целия костюм						

Като обект отговарящ на критерия за Златно сечение е определена престилката $A_o/A_e = 0,67-0,68$. Това съотношение е най-близко до златното сечение с разлика 0,06 - 0,07. Това доказва, че композиционната цялост и колоритността на народната носия е немислима без престилката. Тя има определена дължина, спрямо дължината на сукмана и достига до полите, което се вижда на **Фигура 2**.

Чрез колориметричния сензор са измерени по пет стойности на цвета за всеки отделен обект и резултатите са осреднени. Измерените цветове са представени в Lab цветови модел. Този модел е избран, защото е международен стандарт за работа с цветове. Основното му предимство е независимост от устройствата за възпроизвеждане на цветовете (монитор, принтер, фотоапарат) и от устройствата за въвеждане и извеждане на информация.

Въведен е през 1931 г. от Международната организация за стандартизация на цветовете (CIE) затова в литературата се среща и като CIELab. Съдържа три показателя: L осветеност (Luminosity), а преход от червено (red) към зелено (green) и b от синьо (blue) към жълто (yellow). Показателят L се задава в проценти, а а и b с числови стойности от 120 до +120. При 100% L и стойности за а и b = 0 се получава бял цвят (съответно при L=0 черен цвят) [7].

Направена е проверка за това дали отделните елементи в престилката имат Златно сечение (**Таблица 3**). въведени са основният елемент на престилката с основен червен цвят (RGB = 174, 31, 37) и елементите ѝ. Представен е общият вид на цвета, като измерените стойности от колориметъра са въведени като потребителски дефиниран цвят при оцветяване на клетка от таблицата. Броят елементи варира от 1 до 7.

Таблица 3
Измервания на цветове на елементи от престилка

Елемент	Цвят	Общ вид	Бр. елементи	L	a	b	обща площ, mm ²	Ao/Aoe
A3	червен		1	38,040	55,670	34,580	235594,154	1,000
	зелен		1	45,840	-43,630	30,640	34250,120	0,145
B1	черен		7	8,250	0,001	-0,002	12999,686	0,055
B2	жълт		2	74,795	-3,672	72,488	2290,714	0,010
	бял		2	98,004	1,650	2,733	2290,714	0,010
	лилав		1	24,594	26,224	17,096	1145,357	0,005
	син		2	24,916	14,482	-30,240	2290,714	0,010
B3	жълт		2	74,795	-3,672	72,488	497,417	0,002
	син		2	24,916	14,482	-30,240	497,417	0,002
	бял		1	98,004	1,650	2,733	248,708	0,001

Таблица 4

Съотношения между цветовете в престилка

Цвят	червен	зелен	черен	жълт	бял	лилав	син
червен	1	6,879	18,123	84,499	92,775	205,695	84,499
зелен	0,145	1	2,635	12,284	13,487	29,903	12,284
черен	0,055	0,38	1	4,663	5,119	11,35	4,663
жълт	0,012	0,081	0,214	1	1,098	2,434	1
бял	0,011	0,074	0,195	0,911	1	2,217	0,911
лилав	0,005	0,033	0,088	0,411	0,451	1	0,411
син	0,012	0,081	0,214	1	1,098	2,434	1

Установяваме, че стойностите между площите на отделните елементи в престилката са различни от Златното сечение.

Елховската шевица е една от най-пъстрите и богата на цветове. Те така са комбинирани в шевицата, че придават красота и неповторяемост на цветовата палитра. Доказателство за това е откритото Златно сечение между пет от съотношенията на цветовете в престилката (жълт-бял; жълт-лилав; жълт-син; бял-лилав; бял-син; син-лилав) представени в **Таблица 4**.

4. Заключение

Българският народен костюм, неговите елементи и цветове са основа при създаването на съвременни облекла.

Анализирайки резултатите от проведените изследвания може да се направи заключение, че пропорциите са важен елемент при проектирането на облекла и инструмент, чрез който продукта става привлекателен за потребителя.

На съвременното ниво на развитие на науката се използват автоматизирани технологии и методи за определяне на антропологичните размери на човешката фигура, какъвто е използвания в настоящата работа метод Upcloud.

За определяне на съотношения и пропорции в изследваната народна носия от Югоизточна Тракия е използван често прилагания критерий за Златно сечение. При измерване на геометричните размери на изследвания народен костюм се установи, че престилката е най-близо, с разлика 0,06-0,07 до това сечение. Това е очакван резултат, тъй като елементите на облеклото са съобразени с човешките пропорции, които много автори посочват като ярък пример за Златно сечение.

От направения анализ се установи, че между пет от съотношенията на цветовете в елементите на престилката е открито Златно сечение.

Резултатите от направеното изследване могат да бъдат прилагани при обучението на бъдещи специалисти при изучаване на формообразуването, цветознанието и проектирането на облекла.

Работата може да бъде продължена с изследване на народни носии от други етнографски области с цел създаване на съвременни облекла с подходящо използване на зрителните

илузии на линиите и цветовете за подчертаване на красотата на човешката фигура.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Dineva P., B. Toncheva, Investigation the role of small details and elements in the silhouette of women's clothing, Textile conference, 18-19 october 2012, Journal of Textile and apparel, 2013 (in Bulgarian)
- [2] Georgiev G., N. Georgieva, Investigation possibilities for the use of free software for data processing used for accurate measurement details through photogrammetry, ARTTE Vol. 2, No. 3, 2014, ISSN 1314-8796, pp. 202-210
- [3] Ilieva J., Fashion design using decorative bands based on the golden and Fibonacci forms, ARTTE, Vol.3, No. 3, 2015, ISSN 1314-8796, doi:10.15547/artte.2015.03.008, pp.265-274
- [4] Kazlacheva Z., J. Ilieva, History of the costume and fashion, 2014, ISDN 978-954-338-101-2
- [5] Kertakova M. P., Conceptual dimensions of the historical costume of the nineteenth century and its implication in contemporary fashion, PhD thesis, Sofia, 2014 (in Bulgarian)
- [6] Kusnezov X., Custom-made fashion, Thesis, Double-Degree Program in Design - Fashion Design, HAMK University of Applied Sciences, Hämeenlinna, autumn 2012
- [7] Mladenov M., St. Penchev, M. Dejanov, M. Mustafa. Automatic classification of grain sample elements based on color and shape properties. IN: Scientific Bulletin, Series C, Vol. 73, Iss. 4, University Politehnika of Bucharest, 2011, pp.39-54
- [8] Multimedia brochure under project "Multimedia Catalogue of Tourist Sites and Electronic Marketing of Destination Bulgaria", www.bulgariatravel.org (available on 10.02.2016), (in Bulgarian)
- [9] Tasev G., K. Krastev, (2011), Exploration of mathematical model for optimization of frequency of diagnosis of the elements of machines, Proceedings of The 11th Inter-national Conference, Reliability and statistics in transportation and communication, Latvia, ISBN 978-9984-818-34-4, pp.115-119
- [10] The imaging source, IC Measure, <http://www.theimagingsource.com/products/software/end-user-software/ic-measure/> (available on 25.07.2016)
- [11] Upcloud, <http://www.upcloud.com/> (available on 22.07.2014)
- [12] Zlatev Z., A. Dimitrova, S. Baycheva, Colorimeter based on single-board microcomputer and color sensor, Journal Automation and Informatics, 2016 (in Bulgarian, in press)



ЕЛЕОНОРА ТЕРЗИЕВА, 12 клас - Дипломна работа
НХГ "Димитър Добрович" - Сливен
"Дървото на живота" - гоблен - класическа тъкан
Композицията е резултат от философско осмисляне на живота.

ФЕДЕРАЦИЯ НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИТЕ СЪЮЗИ (ФНТС)

ИСКАТЕ ЛИ ДА ОТГОВОРИТЕ НА ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВАТА НА ВРЕМЕТО?

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ
КОНФЕРЕНЦИИ,
СИМПОЗИУМИ,
ИЗЛОЖБИ, ПАНАИРИ
И ДРУГИ ИЗЯВИ**

**СЕМИНАРИ, КУРСОВЕ
И ШКОЛИ ЗА
ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ**

**ИНФОРМАЦИОННА
И ИЗДАТЕЛСКА
ДЕЙНОСТ НА
ВИСОКО РАВНИЩЕ**



**СПЕЦИАЛИСТИ-КОНСУЛТАНТИ
ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА ПРОЕКТИ,
СВЪРЗАНИ С ТЕХНОЛОГИЧНИ
ИНОВАЦИИ, ПРИВАТИЗАЦИЯТА,
ФИНАНСОВАТА ПОЛИТИКА И ДРУГИ**

**ПОЛЗВАНЕ НА КОНФЕРЕНТНИ
И ИЗЛОЖБЕНИ ЗАЛИ,
СИМУЛАНТНА И ОФИС-ТЕХНИКА,
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ
ВИДЕОФИЛМИ И ДРУГИ**

ДОВЕРЕТЕ СЕ НА ПРОФЕСИОНАЛИЗМА И КОМПЕТЕНТНОСТТА!

**ЗА КОНТАКТИ С ФНТС:
1000 София, ул. "Г. С. Раковски" 108
тел.: 02 987 72 30
факс: 02 986 19 19; 987 93 60**