

ТЕКСТИЛ И ОБЛЕКЛО

TEXTILE AND GARMENT MAGAZINE

3

2025

ГОДИНА
LXXVII
ОТ 1949 Г.

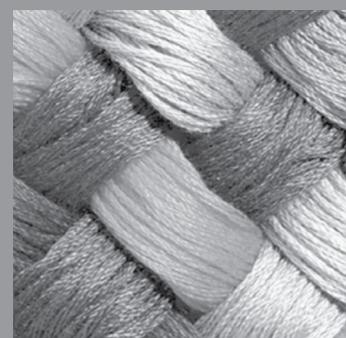
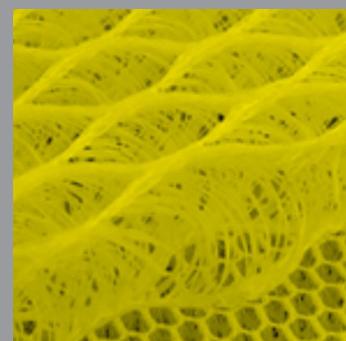
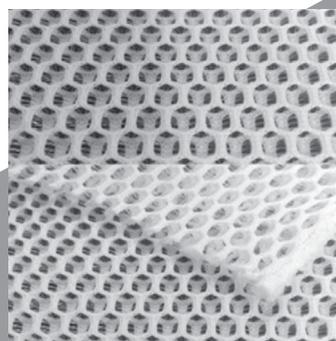
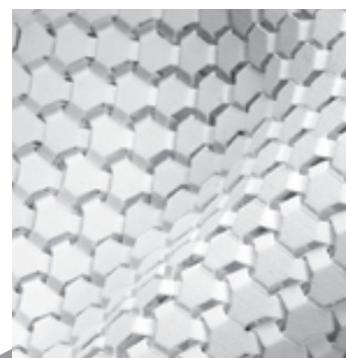
Open access: CC BY-NC

НТС

по текстил,
облекло

и кожи

www.tok.fnts.bg



ISSN 1310-912X (Print)

ISSN 2603-302X (Online)

COBISS.BG-ID – 74291208

<https://randii.nacid.bg/register/search/1987>

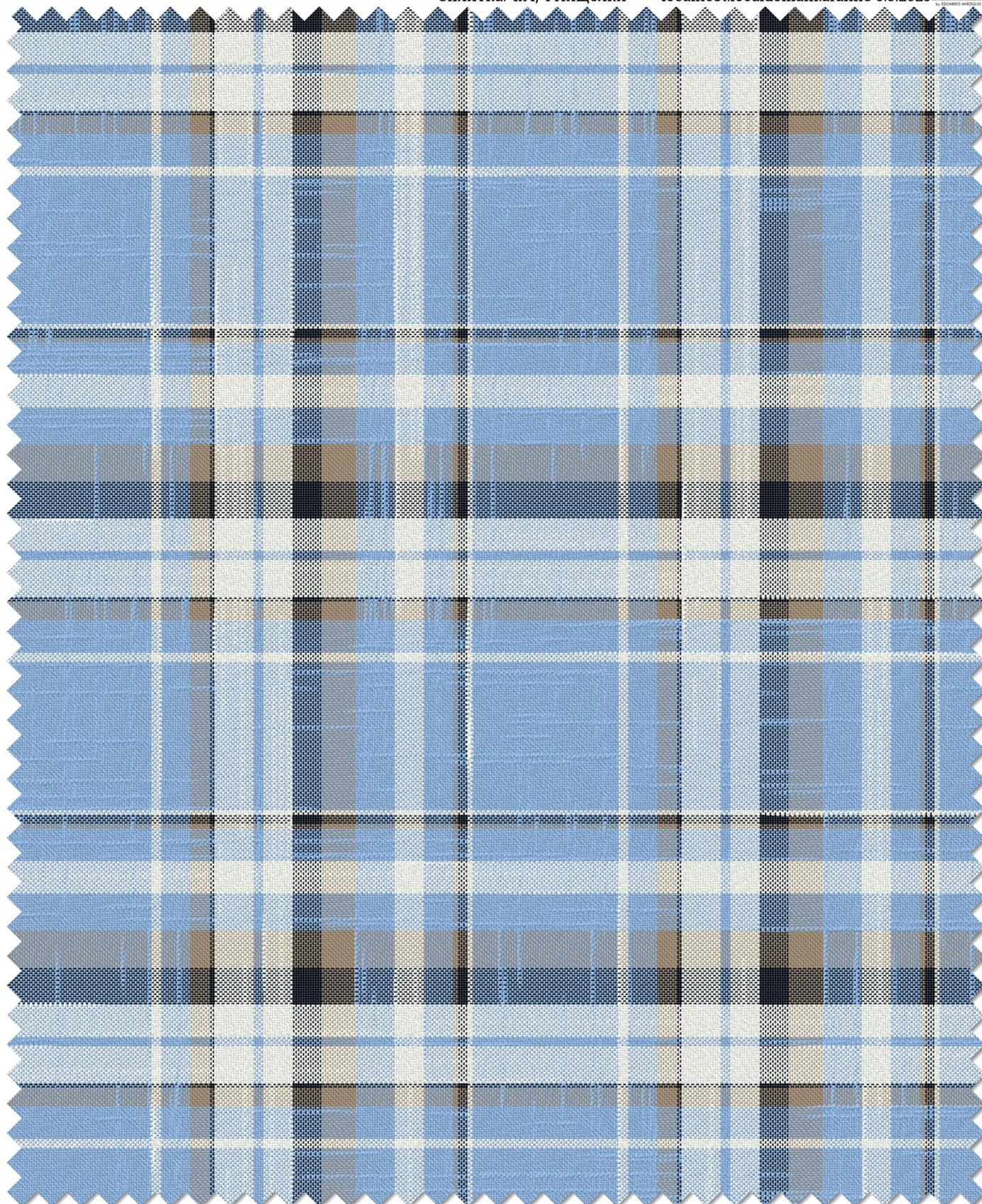
www.bgtextilepublisher.org

<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912X>

rocha des 01229-A/

Основа: 20,6/1 см
Вътък: 21,5/1 см
Сплитка: 4x4; 4 Нищелки

ArahWeave www.arahne.si
DobbyPro 10.2f E.Miroglio
localhost.localdomain:arahne 6.3.2025



Редуване по основа[192]: 60A4B12A8C2D16B4A12B12D14C16A12B12A2C4D2B

A 1/36 Nm 400 S
872

B 1/36 Nm 400 S
000

C 30/1 NeC 300 S
61C

D 30/1 NeC 300 S
55C

Редуване по вътък[210]: 64a4b14a8c2d16b4a14b16d16c16a14b14a2c4d2b

a 1/36 Nm 400 S
872

b 1/36 Nm 400 S
000

c 30/1 NeC 300 S
61C

d 30/1 NeC 300 S
55C

ТЕКСТИЛ ОБЛЕКЛО

НСТ по ТЕКСТИЛ,
ОБЛЕКЛО И КОЖИ



www.tok.fnts.bg

БРОЙ 3/2025
Open access: CC BY-NC

СЪДЪРЖАНИЕ

УДК	
678	ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПОВЪРХНОСТНО АКТИВНИ ВЕЩЕСТВА ПРИ ПРЕДВАРИТЕЛНАТА ОБРАБОТКА НА СУРОВИ ТЕКСТИЛНИ ПЛАТОВЕ Драган Джорджевич 75 https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0003.01
687	СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ПОДЛЕПЕНИ ШЕВОВЕ С PU ЛЕНТА И ПОДЛЕПЕНИ ШЕВОВЕ С GORE-SEAM® ЛЕНТА В МЕМБРАНИРАНИ ТЪКАНИ Милена Л. Вельова, Краса К. Костова, Борислав Г. Генев 85 https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0003.02
33	ПРОУЧВАНЕ УСЛОВИЯТА НА ТРУД В ТЕКСТИЛНИ И ШЕВНИ ФИРМИ Васил Дамянов Чобанов 98 https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0003.03

НАУЧНА ОБЛАСТ. Статиите отразяват разработки и решения от текстилната наука и практика.

Те се отнасят към някоя от областите според УДК:

33, Икономика. Икономически науки.

377, Специално образование. Професионално образование. Професионални училища.

378, Висше образование / Висши учебни заведения

677, Текстилна промишленост. Технология на текстилните материали.

678, Промишленост на високомолекулярните вещества. Каучукова промишленост.

Пластмасова промишленост.

687, Шивашка промишленост.

745/749, Приложно изкуство. Художествени занаяти. Интериор. Дизайн.

658.512.23, Художествено конструиране (промишлен дизайн).

Адрес на редакцията:

1000 София, ул. "Г. С. Раковски" 108, стая 407, тел. 02 980 30 45

e-mail: textilejournal.editor@fnts.bg

www.bgtextilepublisher.org

Банкова сметка:

НСТ ПО ТЕКСТИЛ, ОБЛЕКЛО И КОЖИ

ИН по ДДС: BG 121111930

Сметка IBAN: BG43 UNCR 9660 1010 6722 00

ISSN 1310-912X (Print)

ISSN 2603-302X (Online)

COBISS.BG-ID – 74291208

<https://randii.nacid.bg/register/search/1987>

ADOBE InDesign 65244684

<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912X.2025.0003>

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

доц. д-р инж. Ивелин Рахнев, главен редактор доц. д-р инж. Мария Спасова, ИП-БАН, технически редактор

проф. д-р инж. Христо Петров, ТУ-София
проф. д-р инж. Андреас Хараламбус, Колеж-Сливен (ТУС)
проф. д-р инж. Снежина Андонова, ЮЗУ-Благоевград
проф. д-р инж. Десислава Грабчева, ХТМУ-София
проф. д-р инж. Радостина Ангелова, ТУ-София
проф. д-р инж. Златина Казлачева, ФТТ-Ямбол
доц. д-р инж. Дарина Желева, ХТМУ-София
доц. д-р инж. Стела Балтова, МВБУ-София

доц. д-р инж. Капка Манасиева, ВСУ-Варна
доц. д-р инж. Татяна Христова-Поповска, ЮЗУ-Благоевград
доц. д-р инж. Красимир Друмев, ТУ-Габрово
д-р инж. Росица Крюгер, ФеърТрейд, Германия
д-р Незабравка Попова-Недялкова, НБУ-София
д-р Николай Божилов, НХА-София

ЧУЖДЕСТРАНЕН НАУЧЕН КОМИТЕТ

проф. д-р Жан-Ив Дреан - УЮЕ, Мюлуз, Франция
проф. д-р инж. А. Сезай Сарач, ТУ-Истанбул, Турция
проф. д-р инж. Йордан Кьосев, ТУ-Дрезден, Германия
проф. д-р инж. Горан Дембоски, Ун. Св. св. Кирил и Методий, Скопие, С. Македония
доц. д-р инж. ЧУ Дийо Хуонг, ХУНТ, Ханой, СР Виетнам
проф. д-р инж. Сабер Бен Абдесалем, НИУ - Монастир, Тунис

ИНФОРМАЦИЯ ЗА АВТОРИТЕ

ПРАВИЛА ЗА ДЕПОЗИРАНЕ И ПУБЛИКУВАНЕ НА СТАТИИ

Подаването на докладите трябва да се адресира до редакцията на имейл: textilejournal.editor@fnts.bg
Докладите трябва да са написани на български език от български автори и на английски (работен език за чуждестранните автори).

Споразумение за прехвърляне на авторски права трябва да бъде подписано и върнато на нашата редакция по поща, факс или имейл, колкото е възможно по-скоро, след предварителното приемане на доклада. С подписването на това споразумение авторите гарантират, че целият труд е оригинален и не е бил публикуван, изпращан е само в списанието и че целият текст, данни, фигури и таблици, включени в труда са оригинални и непубликувани преди това или подавани другаде в каквато и да е форма. Процесът на рецензиране започва след получаване на този документ. В случай, че докладът вече е представян, той може да бъде публикуван в нашето списание, само ако не е бил публикуван в общодостъпни материали от конференцията; при такава ситуация трябва да се направи съответното изявление, което се поставя в редакционните бележки в края на статията.

Общи стил и оформление

Обемът на доклада не трябва да надвишава 12 стандартни страници (A4) в една колона (страница от 3600 знака), вкл. таблици и фигури. Форматът е MS Office Word (normal layout). Рецензентите си запазват правото да съкратят статията, ако е необходимо, както и да променят заглавията.

Заглавието на доклада не трябва да надвишава 120 знака.

Пълните имена на авторите, както и пълните наименования на институциите, в които работят - факултети, катедри, университети, институти, компании, град и държава трябва да са ясно посочени. Авторът за кореспонденция и неговият имейл трябва да бъдат също така указани.

Резюмето на доклада е задължително и не трябва да надвишава 250 думи.

Ключовите думи трябва да са в рамките на 4 до 6.

Формулите се номерират в последователен ред (с арабски цифри) и трябва да са споменавани в текста.

Фигурите се вграждат директно в текста в **формат JPG с минимум 300 dpi**. Фигурите трябва да са номерирани, със заглавие и обяснителен текст.

Таблиците също се вграждат в текста, номерират се последователно и се озаглавяват над самата таблица.

Повтарянето на информация трябва да се избягва.

Препратки: всички препратки в текста трябва да се цитират с числова последователност по ред на появяване в текста (изписвани чрез арабски цифри в латински скоби, напр. [1]) и изписани цифри в квадратни скоби според системата Ванкувър.

Повтарянето на информация трябва да се избягва.

Препратки: всички препратки в текста трябва да се цитират с числова последователност по ред на появяване в текста (изписвани чрез арабски цифри в латински скоби, напр. [1]) и изписани цифри в квадратни скоби според системата Ванкувър.

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПОВЪРХНОСТНО АКТИВНИ ВЕЩЕСТВА ПРИ ПРЕДВАРИТЕЛНАТА ОБРАБОТКА НА СУРОВИ ТЕКСТИЛНИ ПЛАТОВЕ

Драган Джорджевич

Универзитет на Ниш, Факултет по технологии в Лесковац, Bulevar oslobođenja 124,
Лесковац, Србија

APPLICATION OF SURFACTANTS IN THE PRETREATMENT OF RAW TEXTILE FABRICS

Dragan Đorđević

University of Niš, Faculty of Technology in Leskovac, Bulevar oslobođenja 124,
Leskovac, Serbia
drdrag64@yahoo.com

Abstract:

The pretreatment of raw textile fabrics is a critical phase in textile processing, aimed at removing impurities and enhancing fabric wettability, absorbency, and dye affinity. Surfactants play a pivotal role in this stage by facilitating the efficient removal of natural and processing-related contaminants such as waxes, oils, pectins, and sizing agents. This study examines the application of various classes of surfactants – anionic, cationic, nonionic, and amphoteric – in the pretreatment of different textile substrates. The mechanisms of surfactant action, including emulsification, wetting, and detergency, are analyzed to evaluate their impact on process efficiency and fabric quality. Comparative assessments highlight the influence of surfactant type and concentration on parameters such as fabric whiteness, absorbency, and tensile strength. The research further discusses environmental implications and the potential of biodegradable surfactants as sustainable alternatives to conventional agents. Overall, the findings underscore the significance of optimizing surfactant selection and process conditions to achieve effective, eco-friendly textile pretreatment outcomes.

Keywords: surfactants, raw textile, application, processing, biosurfactants.

Introduction

Textiles represent essential elements of both industrial production and everyday life, encompassing a wide range of categories including apparel, industrial fabrics, and household products. Textile auxiliaries play a crucial role in enhancing textile quality, endowing fabrics with specific functional properties, extending their service life, and contributing to energy efficiency and emission reduction. At present, the field of textile auxiliaries includes approximately 100 distinct types, with nearly 16,000 different formulations [1].

Surfactants constitute indispensable components of the global chemical industry due to their remarkable versatility. Their primary characteristic lies in the ability to lower surface tension. Upon reaching an interface, surfactant molecules replace water molecules and disrupt the hydrogen bonds between them, thereby reducing surface tension. This decrease – from about 72 to 35 dyne/cm – facilitates the formation of emulsions and promotes the uniform spreading of liquids over surfaces [2].

Most synthetic surfactants, produced mainly from petrochemical sources, have long served as key ingredients in detergents, cosmetics, agrochemicals, and pharmaceuticals. However, despite their efficiency, these compounds present significant environmental and health concerns. Due to their limited biodegradability, many synthetic surfactants persist in aquatic ecosystems, where they may harm aquatic organisms and disturb microbial balance [2, 3].

Bio-based surfactants, commonly referred to as biosurfactants, have attracted growing scientific and industrial interest in recent years. Owing to their superior biodegradability, lower toxicity, and renewable origins, these compounds are in accordance with the principles of green chemistry. They are derived from renewable biological sources such as waste biomass, microbial fermentation processes, and plant-based oils. Moreover, numerous biosur-

factants exhibit exceptional functional characteristics, including strong surface activity and high stability under demanding environmental conditions. The adoption of such eco-friendly surfactants enables industries to lessen their ecological footprint and foster the development of a low-impact, circular chemical economy [4].

Raw textile materials – such as cotton, wool, linen, and synthetic fibers – naturally contain impurities including waxes, oils, pectins, and residual processing agents. Prior to dyeing or finishing, these impurities must be removed through a process known as scouring or refining. In this context, surfactants are indispensable, as they reduce surface tension, emulsify oils, disperse particulate matter, and facilitate fiber wetting [5].

An effective surfactant for textile refinement should [6]:

- Retain its performance under high temperature, pressure, and strongly alkaline or acidic conditions typical of textile processing baths.
- Ensure stable emulsification in the presence of electrolytes, hardness ions, or organic contaminants.
- Exhibit resistance to degradation over multiple washing or processing cycles, thereby remaining suitable for multi-bath applications.

Commonly utilized persistent surfactants in textile finishing include [7]:

- Non-ionic surfactants such as ethoxylated alcohols and alkylphenol ethoxylates (the latter increasingly restricted due to environmental concerns);
- Amphoteric surfactants like betaines, which maintain stability across a wide pH range;
- Specialty polymeric surfactants capable of forming stable micelles even in high-salt or strongly alkaline media.

These surfactants are employed in several finishing operations, including [8]:

- Scouring, to remove natural oils and waxes while preventing their redeposition;
- Desizing, to promote uniform elimination of starch or synthetic sizing agents;
- Bleaching preparation, to enhance fiber wettability and ensure even oxidizer penetration;
- Mercerization assistance, to improve fiber swelling and facilitate alkali penetration.

However, conventional surfactants are often poorly biodegradable, presenting challenges in wastewater treatment and environmental management. Consequently, contemporary textile chemistry increasingly emphasizes the use of biodegradable surfactants – such as sugar-based alkyl polyglucosides, sophorolipids, and rhamnolipids – which combine high functional efficiency with improved environmental compatibility.

1. Textile auxiliaries

Textile auxiliaries are utilized throughout multiple stages of textile product development, as

illustrated in Figure 1. The primary raw materials for textile production originate from plant sources (such as cotton, flax, wood, and bamboo), animal sources (including silk and wool), and petrochemical sources (such as polyester, nylon, acrylic, and viscose). These categories correspond respectively to cellulosic fibers (natural), protein-based fibers (natural), and synthetic fibers [9].

Fibers are subsequently converted into yarns through various spinning techniques, including ring spinning, air-jet spinning, melt spinning, dry spinning, and wet spinning. At this stage, textile auxiliaries such as oils and antistatic agents are introduced to enhance processing performance and fiber quality.

The transformation of yarns into aesthetically refined and functionally enhanced fabrics involves several additional processes – namely sizing, weaving, pretreatment, dyeing, and finishing – during which textile auxiliaries continue to play a vital role in achieving the desired structural, functional, and visual properties of the final product [9].



Figure 1 Application of different textile auxiliaries in the development of textile products [9]

Potential textile auxiliaries include sizing agents, desizing agents, scouring agents, bleaching agents, penetration enhancers, leveling agents, color-fixation agents, thickening agents, binding agents, softeners, fluorescent brightening agents, as well as a range of functional finishing agents such as those providing wrinkle and shrink resistance, hydrophobicity and oleophobicity, stain repellency, flame retardancy, antistatic properties, antimicrobial and deodorizing effects, and ultraviolet (UV) resistance, among others. Furthermore, the development and application of textile auxiliaries are increasingly directed toward enabling the recycling and efficient degradation of waste textiles, thereby promoting environmental sustainability within the textile industry [9].

2. Surfactants – general

Surfactants, or surface-active agents, are compounds composed of a polar (hydrophilic) head group covalently linked to a non-polar (hydrophobic) tail. Based on the nature of the hydrophilic head group, surfactants are classified as anionic, cationic, nonionic, or zwitterionic. This classification is determined by the electric charge of the hydrophilic moiety, whereas the specific characteristics of the hydrophobic group further define the individual subclass of surfactant. Figure 2 provides a systematic overview of surfactant classification according to the charge of the polar (hydrophilic) segment of the molecule [10].

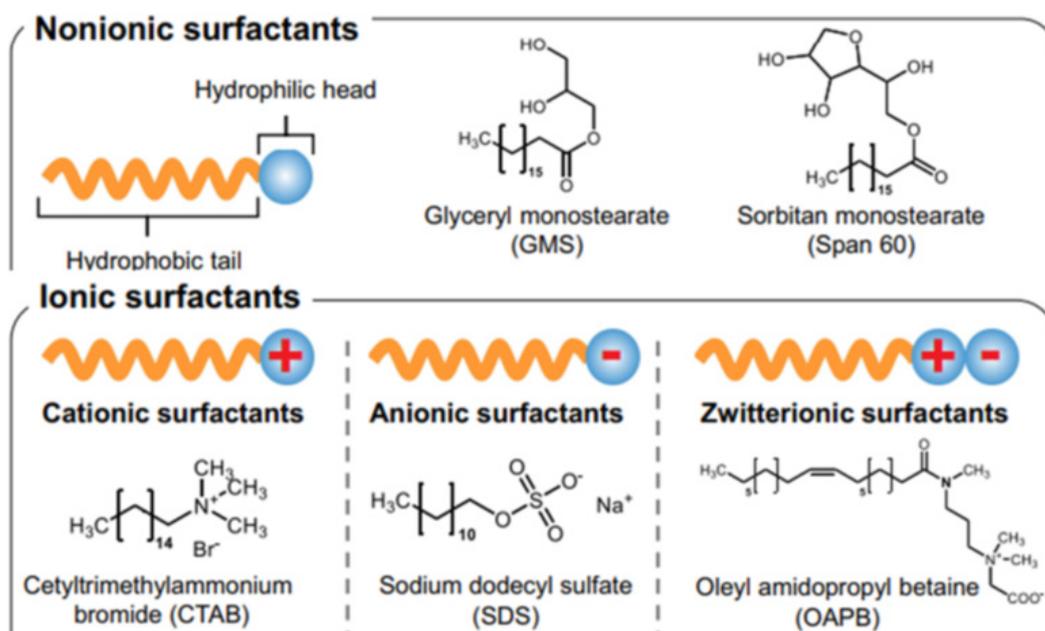


Figure 2. Classification of surfactants [10]

Surfactants are generally categorized according to the electric charge of their hydrophilic head group into four principal types: anionic, cationic, nonionic, and zwitterionic.

Anionic surfactants possess a negatively charged hydrophilic head group and encompass

compounds such as sulfonates, sulfates, early synthetic detergents, and long-chain carboxylate soaps. Representative examples include alkyl benzene sulfonate, sodium laurate, and sulfosuccinate.

In contrast, cationic surfactants contain a positively charged hydrophilic head group and are

commonly derived from alkylpyridinium, imidazolium, or quaternary ammonium compounds. Typical examples include quaternary ammonium chloride and cetyl trimethyl ammonium bromide.

Nonionic surfactants are characterized by the absence of electrical charge on their hydrophilic head group, with water solubility arising from the presence of highly polar functional groups, such as polyethylene oxide chains. This category includes amine oxides, sulfoxides, phosphine oxides, pyrrolidones, alkanolamides, and widely utilized agents such as sucrose polyester and Triton X-100.

Finally, zwitterionic surfactants – also referred to as amphoteric surfactants – contain both cationic and anionic groups within their hydrophilic moiety. Their ionic behavior depends on the pH of the medium, allowing them to function as either anionic or cationic surfactants. Typical examples include 3-dimethyl dodecylamine propane sulfonate, sulfobetaine, lecithin, phosphatidylcholine, betaines, and sulfobetaines [10].

2.1 Surfactants and sustainable pretreatments in textile wet processing

Surfactants play an essential role in the tex-

tile and fiber industry, particularly within wet processing operations. Typically, the conventional sequence of pretreatment processes includes singeing, desizing, scouring, bleaching, and mercerizing, as illustrated in Figure 3. These procedures collectively prepare the textile substrate for subsequent dyeing, printing, and finishing stages [5, 10].

The specific sequence and parameters of these processes may vary depending on the intrinsic characteristics of the raw material. The singeing process – generally the first step in textile wet processing – removes protruding fibers from the fabric surface through controlled burning. This treatment enhances the surface smoothness and appearance of the fabric by eliminating fuzz and pills, improving light reflection without imparting a frosted effect, and providing better definition of the fabric structure. Additionally, singeing improves wettability, enhances dye uptake, increases print clarity, and reduces soiling and surface contamination. The process requires the use of water solely for quenching immediately after exposure to the flame, after which the heated fabric is typically transferred into a desizing bath [5, 10].

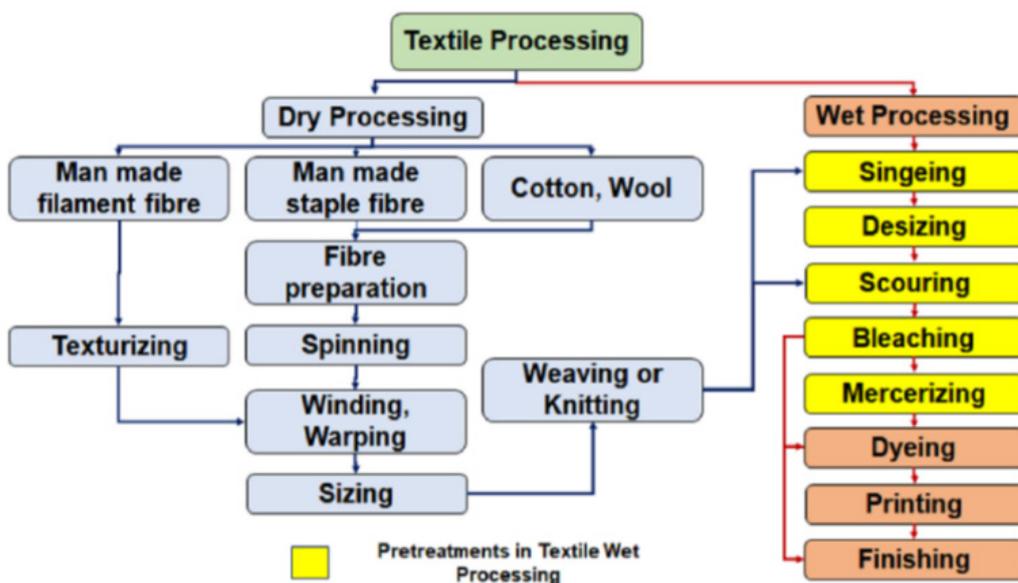


Figure 3. Process flow chart for textile processing [5]

In woven fabric production, an important preparatory operation known as sizing is carried out, during which warp yarns are coated with a starch-based film. The application of size enhances the tensile strength of the yarns, enabling them to withstand the cyclic mechanical stresses encountered during weaving. However, the presence of size renders the fabric hydrophobic, impeding further wet processing. Consequently, the removal of sizing materials prior to subsequent pretreatment operations is essential, a process referred to as desizing. Common desizing methods include enzymatic steeping, alkaline desizing, and oxidative desizing. Traditional desizing processes are characterized by high water and energy consumption, and the efficiency of size removal is often suboptimal. Therefore, developing resource-efficient desizing techniques with minimal energy and water use is critical for achieving sustainable textile manufacturing [5].

Typically, loom-state fabrics contain 8-12% impurities, including waxes, pectins, proteins, and mineral matter, all of which contribute to their hydrophobicity. The process employed to eliminate these natural and added impurities is known as scouring. Conventional scouring of cotton fabrics is performed in an alkaline medium (pH 10-12) using sodium hydroxide at approximately 100 °C for up to 24 hours. This method, while effective, requires substantial water and energy inputs, posing environmental and economic challenges [7].

Raw cotton also contains natural coloring impurities, which are removed through the process of bleaching. Both oxidizing and reducing agents are utilized for this purpose, though hydrogen peroxide is the most widely adopted due to its high efficiency and environmental compatibility. The alkaline bleaching of cellulose with hydrogen peroxide represents a well-established and environmentally favorable industrial practice in modern textile pro-

cessing [8].

Mercerization is another key stage in textile finishing, aimed at improving luster, strength, dye affinity, and moisture absorption of cotton fabrics. During this process, the material is treated with a caustic soda solution (18-24%) for an impregnation period of 1-3 minutes. The fabric is maintained under tension to prevent longitudinal shrinkage. Fabrics subjected to tension mercerization exhibit greater luster and dimensional stability, whereas those processed under slack conditions display enhanced bulkiness and absorbency, albeit with reduced sheen [5-8].

2.2 Green Surfactants (Biosurfactants)

The extensive use of synthetic surfactants has led to numerous adverse environmental impacts, primarily due to their high toxicity and limited biodegradability. These substances negatively affect wastewater treatment efficiency and pose serious risks to aquatic ecosystems, including detrimental effects on microbial populations, fish and other aquatic organisms, as well as on the photochemical energy conversion efficiency of aquatic plants. With global surfactant consumption exceeding 15 million tons annually, and an estimated 60% ultimately entering aquatic environments, the need for environmentally benign alternatives has become increasingly urgent.

In this context, the origins, natural functions, and advantages of biosurfactants are gaining significant attention. Compared with synthetic counterparts, biosurfactants exhibit low toxicity, high biodegradability, and renewable biological origins, making them promising candidates for sustainable applications [11, 12].

The general properties of biosurfactants are illustrated in Figure 4.

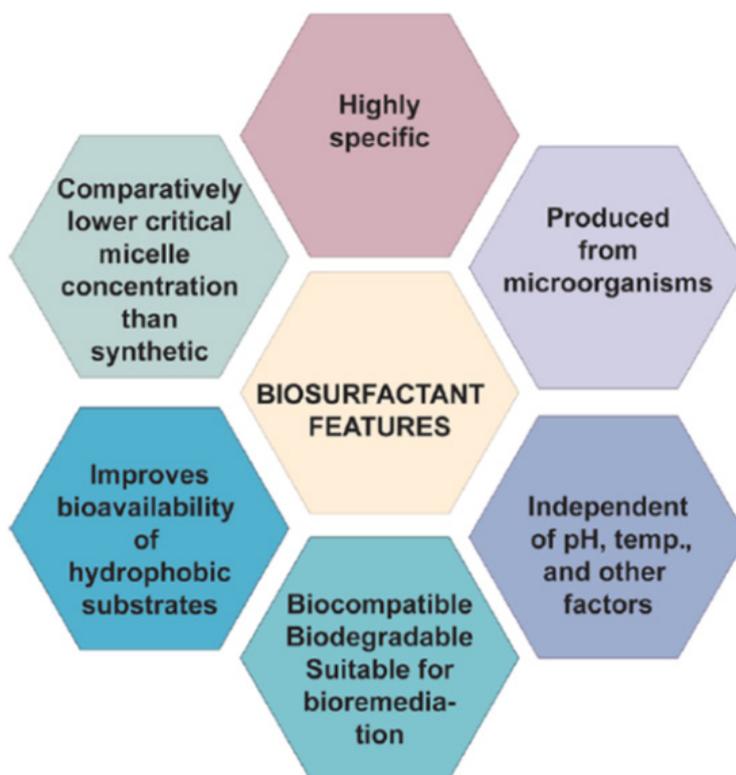


Figure 4. General properties of biosurfactants [12]

2.2.1 Advantages of Green Surfactants (Biosurfactants)

Green surfactants, also known as biosurfactants, possess several advantages over conventional synthetic surfactants. They exhibit low toxicity and demonstrate enhanced stability and efficiency under extreme temperature and pH conditions. A key benefit of biosurfactants lies in their high biodegradability – they readily decompose into simpler, non-toxic metabolites, thereby minimizing environmental pollution. Due to these environmentally benign properties, biosurfactants derived from marine microorganisms have been successfully applied in various bioremediation and biosorption technologies [11].

In addition, biosurfactants play a crucial role in hydrocarbon degradation. Unlike chemical surfactants, they combine low toxicity, high biodegradability, strong surface activity, and high selectivity, while also forming stable emulsions. These features make them particularly suitable for enhanced hy-

drocarbon recovery applications, as their functional efficiency is retained under elevated temperatures, variable pH, and high salinity conditions. Overall, biosurfactants have been shown to exhibit superior surface and interfacial activity compared to conventional synthetic surfactants, further emphasizing their potential as sustainable alternatives in industrial and environmental processes [11, 12].

2.2.2 Limitations of Green Surfactants (Biosurfactants)

The large-scale production of biosurfactants remains technically challenging and complex. Certain biosurfactants may exhibit toxicity levels comparable to those of synthetic surfactants. In some cases, biosurfactants can compete with hydrocarbons as a preferential substrate, potentially limiting their effectiveness in specific applications. Furthermore, current production methods are not economically viable, posing a barrier to widespread industri-

al adoption.

To address these challenges, numerous research groups are exploring strategies to reduce production costs by utilizing readily available and renewable biological resources as feedstocks. The biotechnological processes required for biosurfactant synthesis are generally expensive, and downstream processing, including purification, represents a significant portion of the overall production cost. Nevertheless, a variety of biosurfactants have been successfully isolated, purified, and classified using diverse analytical techniques, providing a foundation for further research and industrial development [10-12].

3. Surfactant requirements for individual fibers and pretreatment processes

Surfactant recommendations by fabric type are as follows:

1. Cotton (cellulosic fibers)

- Challenges: Natural waxes, pectins, high alkali demand during scouring & bleaching.

- Recommended Surfactants:

- Non-ionic – stable in strong NaOH (fatty alcohol ethoxylates, EO/PO block copolymers).

- Alkyl polyglucosides (APGs) – eco-friendly alternative, good emulsifiers.

- Note: For mercerization, wetting agents with very low surface tension are critical.

2. Wool (protein fiber)

- Challenges: Lanolin, dirt, susceptibility to damage under alkali.

- Recommended Surfactants:

- Mild non-ionic surfactants – stable under

lower pH, remove lanolin effectively.

- Amphoteric surfactants (betaines, sulfobetaines) – good at moderate pH, reduce fiber damage.

- Biosurfactants (rhamnolipids, sophorolipids) – gentle, biodegradable, effective degreasing.

- Note: Avoid harsh alkali-stable surfactants; wool refinement is usually milder than cotton.

3. Synthetic Fabrics (polyester, nylon, acrylic)

- Challenges: Oily spin finishes, hydrophobic surfaces, lower impurity load compared to natural fibers.

- Recommended Surfactants:

- Powerful emulsifiers – to remove lubricants/spin oils (non-ionic + anionic blends).

- EO–PO block copolymers – excellent dispersing under high temp (HT dyeing prep).

- APGs + amphoterics – eco-friendly, improve wettability of hydrophobic polyester.

- Note: Key role is wettability enhancement rather than heavy impurity removal.

When environmental considerations are taken into account, it is necessary to replace alkylphenol ethoxylates (APEO) with APGs or biosurfactants wherever possible. Also, enzyme-assisted desizing/scouring (e.g. amylases, pectinases) with mild surfactants should be used to reduce chemical loading. Closed-loop water supply systems benefit from biodegradable surfactants to reduce treatment costs [10-12].

Table 1 shows the framework for the environmental acceptability of surfactants for individual textile fibers.

Table 1. Surfactant Recommendations with Eco-Friendliness Ratings [7-9]

Fabric	Challenges	Recommended Surfactants	Eco-Friendliness Rating
Cotton	Natural waxes, pectins, high alkali load	<ul style="list-style-type: none"> • Non-ionic (EO/PO block copolymers) • Alkyl polyglucosides (APGs) • Strong wetting agents (mercerization) 	+++ APGs, enzyme-assisted + EO/PO (synthetic, less green)
Wool	Lanolin, dirt, alkali sensitivity	<ul style="list-style-type: none"> • Mild non-ionic surfactants • Amphoteric surfactants (betaines) • Biosurfactants (rhamnolipids, sophorolipids) 	+++Biosurfactants, mild ampherics +Conventional synthetics
Synthetics	Spin oils, hydrophobic surfaces	<ul style="list-style-type: none"> • Non-ionic + anionic blends • EO-PO block copolymers • APGs + ampherics for wettability 	+++APGs + ampherics +EO-PO blends (less biodegradable)

+++ = greener, renewable, biodegradable

+ = effective but less eco-friendly (synthetic, lower biodegradability)

4. Conclusion

Surfactants are essential components in the pretreatment of raw textile fabrics, significantly enhancing the efficiency and effectiveness of wet processing operations. By functioning as wetting agents, detergents, emulsifiers, dispersants, and stabilizers, surfactants facilitate the removal of both natural and added impurities, thereby improving wettability, absorbency, dye uptake, and overall fabric quality. Their molecular orientation at the water – fabric – air interface reduces surface tension, promotes capillary penetration of water, and ensures

complete displacement of trapped air, which is critical for uniform treatment.

The careful selection of surfactants – particularly eco-friendly and biodegradable formulations – not only optimizes pretreatment performance but also aligns with sustainable textile manufacturing practices. Overall, surfactants are indispensable for achieving high-quality, functional, and environmentally responsible textile processing, forming the foundation for subsequent dyeing, finishing, and functionalization stages.

References

- [1] Holmberg K, Jonsson B, Kronberg B, Lindman B. *Surfactants and Polymers in Aqueous Solution* (2nd ed.). 2002, John Wiley & Sons.
- [2] Schramm LL. *Surfactants: Fundamentals and Applications in the Petroleum Industry*. 2000, Cambridge University Press.
- [3] Rosen MJ, Kunjappu JT. *Surfactants and Interfacial Phenomena* (4th ed.). 2012, John Wiley & Sons.
- [4] Ying GG. Fate, behavior and effects of surfactants and their degradation products in the environment. *Environment International*. 2006, 32(3) 417-431.
- [5] Panda SKBC, Sen K, Mukhopadhyay S. Sustainable pretreatments in textile wet processing. *Journal of Cleaner Production*. 2021, 329, 129725.
- [6] Hoque E, Acharya S, Shamshina J, Abidi N. Review of foam applications on cotton textiles. *Textile Research Journal*. 2023, 93(1-2) 486-501.
- [7] Hassabo A, Hegazy B, Sediek A, Saad F, Ghazal H. The use of Non-Ionic surfactants in the textiles industry. *Journal of Textiles. Coloration and Polymer Science*. 2023, 20(2) 217-226.
- [8] Paranjape M, Athalye A. Cationic Surfactants in Textile Processing. *Indian Journal of Fibre and Textile Engineering (IJFTE)*. 2025, 5, 1, 15-23.
- [9] Yating Ji, Xiaoyan Li, Kaili Jin, Zhuizhui Fan, Keru Hou, Peibo Du, Bi Xu, Zaisheng Cai, Research Progress and Development Trend of Textile Auxiliaries. *Fibers Polym*. 2024, 25, 1569-1601.
- [10] Patil HV, Suresh BNP, Kulkarni RD, Nagaraj K. Sustainable bio-based surfactants: Advances in green chemistry and environmental applications. *Materials Today Communications*. 2025, 48, 113583.
- [11] Aisha, Batool I, Iftekhhar S, Taj MB, Carabineiro SAC, Ahmad F, Khan MI, Shanableh A, Alshater H. Wetting the surface: A deep dive into chemistry and applications of surfactants. *Cleaner Chemical Engineering*. 2025, 11, 100197.
- [12] Nagtode VS, Cardoza C, Yasin HKA, Mali SN, Tambe SM, Roy P, Singh K, Goel A, Amin PD, Thorat BR, Cruz JN, Pratap AP. Green Surfactants (Biosurfactants): A Petroleum-Free Substitute for Sustainability—Comparison, Applications, Market, and Future Prospects. *ACS Omega*. 2023. 8 (13) 11674-11699.

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ПОДЛЕПЕНИ ШЕВОВЕ С PU ЛЕНТА И ПОДЛЕПЕНИ ШЕВОВЕ С GORE-SEAM® ЛЕНТА В МЕМБРАНИРАНИ ТЪКАНИ

Милена Л. Вельова¹, Краса К. Костова², Борислав Г. Генев³

¹Югозападен университет „Неофит Рилски“, Инженерен факултет, Катедра „Дизайн и технология на облеклото и текстила“, 2700 Благоевград, България, ул. „Иван Михайлов“ 66. Имейл: milena.veliova@abv.bg

²Институт по отбрана „Професор Цветан Лазаров“, 1592, София, България, бул. „Професор Цветан Лазаров“ 2
Имейл: k.kostova@di.mod.bg

³Институт по отбрана „Професор Цветан Лазаров“, 1592, София, България, бул. „Професор Цветан Лазаров“ 2
Имейл: b.genov@di.mod.bg

COMPARATIVE ANALYSIS OF SEAMS TAPPED WITH PU AND GORE-SEAM® TAPE IN MEMBRANED FABRICS

Milena L. Veliova¹, Krasa K. Kostova², Borislav G. Genov³

¹. South-West University "Neofit Rilski", Faculty of engineering, Department "Design and technology of clothing and textile", 2700 Blagoevgrad, Bulgaria, 66 Ivan Mihaylov str.

E-mail: milena.veliova@abv.bg

² Defense Institute "Professor Tzvetan Lazarov", 1592, Sofia, Bulgaria, 2 "Professor Tzvetan Lazarov" Blvd. E-mail: k.kostova@di.mod.bg

³ Defense Institute "Professor Tzvetan Lazarov", 1592, Sofia, Bulgaria, 2 "Professor Tzvetan Lazarov" Blvd. E-mail: b.genov@di.mod.bg

Abstract:

This study presents a comparative analysis of seam sealing in laminated fabrics using polyurethane (PU) tape and Gore-Seam® tape. The research aims to evaluate the performance of both sealing methods in terms of two key parameters - water resistance and mechanical strength of the seams, assessed before and after 30 washing cycles to simulate real usage conditions.

Traditional sewing with needle and thread remains a fundamental joining technique in the textile industry; however, it introduces needle holes that compromise the integrity and barrier properties of high-performance fabrics. This limitation is particularly critical in protective, medical, or military clothing, where leakage or reduced durability can pose safety risks.

Modern alternatives such as welding (by hot air, ultrasonic, or laser methods) and adhesive bonding with sealing tapes offer effective solutions for maintaining waterproofness and functional integrity. The results of the conducted tests demonstrate that both PU and Gore-Seam® tapes significantly improve the waterproof performance compared to conventional seams. Nevertheless, Gore-Seam® tape exhibits superior long-term water resistance and durability after multiple washing cycles, while PU tape provides higher elasticity and cost efficiency.

The findings highlight the importance of selecting the appropriate seam sealing technology depending on the intended use and required performance of the textile product, contributing to the optimization and innovation of functional apparel production.

Keywords: seam sealing, PU tape, Gore-Seam®, laminated fabrics, waterproofness, mechanical strength, functional textiles.

Въведение

Развитието на текстилната индустрия се изправя пред предизвикателствата на съвременния живот и динамичното развитие на глобалния пазар.

С нарастващите изисквания към многообразието от облекло се поставя акцент върху съчетаването на комфорт и надеждна защита, в съответствие с установените стандарти за безопасност, експлоатация [1] и устойчивост. Високата ефективност на текстилните изделия зависи от критични свойства като: водонепропускливост, устойчивост на износване, огнеустойчивост и химическа защита [2]. В този контекст, шиенето с игла и конец заема централно място в текстилната индустрия. Исторически, то е най-утвърденият метод и е основна технология за съединяване на текстилни материали при производството на облекла. Въпреки това, съвременните изисквания към функционалност и надеждност на различните видове облекло, разкриват сериозните му недостатъци.

Проблематика на традиционното шиене

Повече от век, класическото шиене с игла и конец е трудоемък и ненадежден метод в съвременните условия [3]. Пробиването на материала с игла води до нарушаване на неговата цялост, като създава стотици микроскопични отвори, които отслабват механичната здравина и компрометират бариерните характеристики [4]. Така шевове се превръщат в критични зони на уязвимост, допускащи проникване на течности и значително намаляващи водонепропускливостта на изделието.

Последиците са особено сериозни при специализирано облекло – например термо-защитно, медицинско или военно, където компрометираният шев може да доведе до риск за здравето или безопасността на потребителя. Това прави традиционното шиене не само остарял, но и неподходящ метод за производството на високо функционални текстилни материали.

Алтернативни методи за свързване на

текстилните материали

Ограниченията на класическото шиене създават предпоставки за внедряване на авангардни технологии. Сред най-значимите алтернативи се открояват:

- **Заваряване** – чрез горещ въздух, горещ клин, ултразвук, радиочестоти или лазер, които осигуряват надеждно и водонепропускливо свързване без пробиване на тъканта [5].

- **Залепване** – с помощта на термолепила, спрейове или подлепващи ленти. Използването на полиуретанови (PU) ленти и Gore-Seam® (ePTFE) гарантира запазване на бариерните свойства дори след многократни цикли на пране [6].

- **Хибридни решения** – комбинация между шиене и заваряване, при която традиционните шевове се подсилват със специални ленти за елиминиране на течове.

Посочените методи не само съхраняват критичните свойства на функционалните текстилни материали, но и съкращават производствения процес, намаляват необходимостта от човешки труд и допринасят за екологичната устойчивост на индустрията.

В настоящ доклад е представено сравнително изпитване на два типа ленти (**PU и Gore-Seam®**), използвани при технология на залепване с помощта на горещ въздух и е насочено към определяне на два ключови показателя – **водонепропускливост** и **механична здравина** на шевове. За осигуряване на обективна основа за оценка на ефективност при реални условия на експлоатация, тестовете са извършени както преди пране, така и след 30 цикъла пране.

Материали и методи за извършване на експерименталната част

В Таблицы от 1 до 4 са представени различните видове тъкани, използвани за съединяване, с цел осъществяване на експерименталните изпитвания.

Таблица 1. Черен плат с мембрана HwaFune Textile

Показател	Мерни единици/ Описание
Състав:	100% Polyester, 2way stretch
Съдържание:	172*140 / 75D*75D
Тегло:	172 g/m ²
Покритие на мембраната:	S6 DWR + 20K/20K Пълно хидрофилно ламиниране
Свойства:	Водоустойчивост, ветроустойчивост и дишаемост
Приложение:	Спортни облекла за активности на открито, при лоши метрологични условия и дъжд.

Таблица 2. Тъмно син плат с мембрана - HwaFune Textile

Показател	Мерни единици/ Описание
Състав:	100% Polyester 1way stretch
Съдържание:	172*140 / 75D*75D
Тегло:	172 g/m ²
Покритие на мембраната:	DWR 10/70= 80% PU точково хидрофилно ламиниране
Свойства:	Водоустойчивост, ветроустойчивост и дишаемост
Приложение:	Специални облекла за активности на открито, при лоши метрологични условия и дъжд.

Таблица 3. Светло син плат с мембрана-Maxland Sportwear Industrial

Показател	Мерни единици/ Описание
Състав:	100% Recycle Poly 2way stretch
Съдържание:	253*128 / 75D*75D
Тегло:	200 g/m ²
Покритие на мембраната:	DWR 10 K , Пълно хидрофилно ламиниране , PFC free
Свойства:	Водоустойчивост, ветроустойчивост и дишаемост
Приложение:	Специални облекла за активности на открито, при лоши метрологични условия и дъжд.

Таблица 4. Тъкан, цвят черен, светло син и тъкан тъмно синя с мембрана Gore-Tex

Показател	Мерни единици/ Описание
Състав:	Лицев слой 50/50 памук/полиестер Мембрана PTFE Предпазен слой 100% полиамид
Тегло:	230 g/m ²
Покритие на мембраната:	DWR 10 K , Пълно хидрофилно ламиниране , PFC free
Свойства:	Водоустойчивост, ветроустойчивост и дишаемост
Приложение:	Специални военни облекла за активности на открито, при лоши метрологични условия и дъжд.

Материалите, използвани за експерименталната част, са защити с шевни конци от 100% полиестер, с линейна плътност 29,0 tex и специфична здравина на скъсване 10,0 N. Шевът е с плътност 3 или 4 бода на сантиметър. След това, шевове

са залепени с:

- полиуретанова лента, с характеристики представени в Таблица 5.
- Gore-Seam® лента, с характеристики представени в Таблица 6.

Таблица 5. Полиуретанова лента за подлепване на шевове за материи с водоустойчива мембрана.
Производител: Hipster- Model KT- 809 / PU+TPU

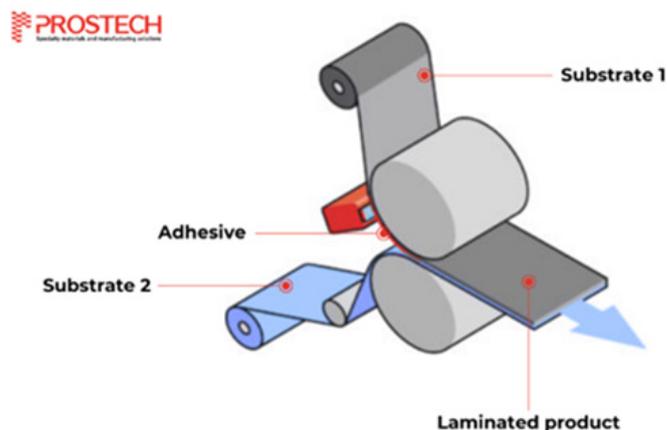
Показатели	Мерни единици
Стандартна дебелина:	0.08 cm
Стандартна ширина:	2 cm
Състав:	2 слоя текстил PU+TPU мембрана
Функционалност:	Изключителна съвместимост към материалите и експлоатационни качества
Подходяща за:	Защитни облекла за дъжд и лоши метрологични условия
Цвят	Прозрачна
Т на залепване	(450 ÷ 600)°C
Скорост на залепване	15-20 ft/min
Въздушно налягане	0.5-0.7 kgf/cm ²
Налягане на валеците	2- 4 kgf/cm ²

Таблица 6. Лента за подлепване на шевове за GORE-TEX материи с водоустойчива мембрана.
Производител: VETEX - model: V.Track 3270 PTFE

Показатели	Мерни единици
Общо тегло:	335gr/m ²
Стандартна ширина:	2-2.2 cm
Състав:	PTFE върху PA плетка / Тефлонова лента PU, PTFE, BICO, PES
Функционалност:	Изключителна съвместимост към материалите и високи експлоатационни качества - водоустойчивост, устойчивост на горене, ниско тегло, еластичност.
Подходяща за:	Професионални облекла- защита от дъжд, пожар и лоши метрологични условия
Цвят	Прозрачна
Т на залепване	(450 ÷ 600)°C
Скорост на залепване	15-20 ft/min
Въздушно налягане	0.5-0.7 kgf/cm ²
Налягане на валеците	2- 4 kgf/cm ²

Технологичен принцип на залепването на шевове с горещ въздух

При съединяване и подлепване на текстилни материали чрез технологията за залепване на шевове с горещ въздух, готовият шев първоначално се покрива с термопластична уплътнителна лента. За да се осигури плътно и устойчиво свързване, материалът заедно с лентата се подава между две притискащи ролки, които упражняват необходимото налягане за компресия. Едновременно с това, в зоната на свързване, се насочва поток горещ въздух (Фиг.1), който активира лепилния слой на уплътнителната лента. Топлината предизвиква частично стопяване на термопластичния компонент, като по този начин той прониква в структурата на текстилните влакна и образува здрава адхезивна връзка между лентата и основния материал [7], [8] (Фиг.2).



Фигура 1. Притискащи ролки на машина за подлепване с горещ въздух

В зависимост от вида на използваните материали, температурата на подавания въздух може да варира в широки граници, като в индустриалната практика тя най-често достига до 700 °C [7].



Фигура 2. Адхезивна връзка между лентата и основния материал

Методики на изпитване:

Изпитване на водоустойчивост

Изпитването е проведено според стандарта EN ISO 811, който определя устойчивостта на текстилните материали на проникване на вода под хидростатично налягане. Хидростатичното налягане на което издържа една тъкан, е мярка за нейната устойчивост на проникване на вода чрез нея. При стандартни условия, образеца за изпитване се подлага от на постоянно нарастващо налягане на вода, докато не се забележи проникване на 3 места капки вода (Фиг.3) Този тест дава количествена стойност, изразена в милиметри воден стълб (mm H₂O), която е индикатор за водоустойчивостта на шева.

Измерване на сила на скъсване

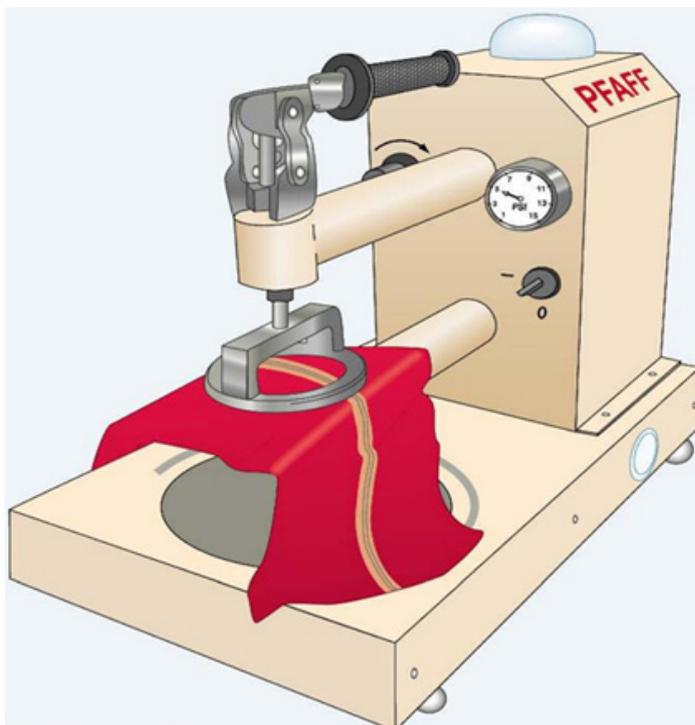
Силата на скъсване на шева е измерена по стандарта ISO 13935-2, който определя максималната сила, необходима за разрушаване на шевния шев при използване на strip method (метод на лента).

Пробите са поставени в универсален тестов уред, където се прилага разтегателна сила, докато шевът не се скъса. Резултатът се изразява в декаНютон (daN).

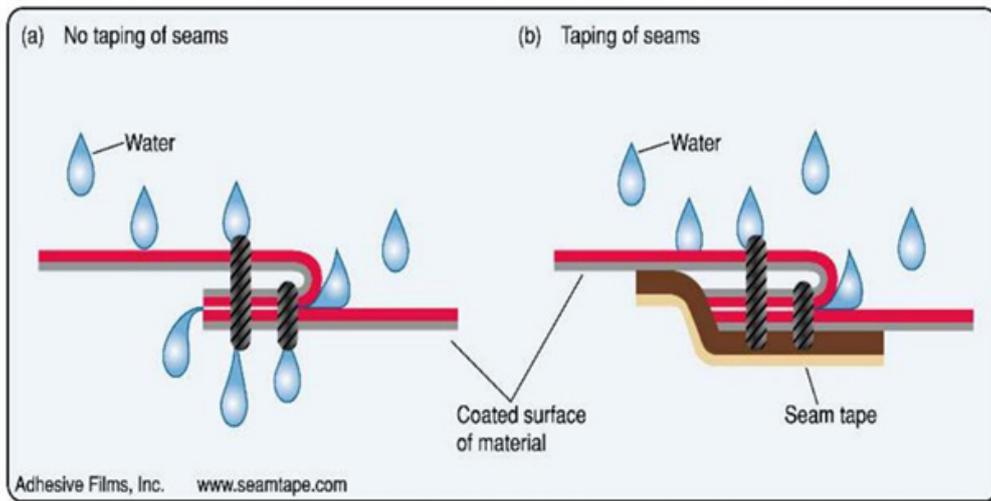
Цикли пране

За да се изследва устойчивостта на шевове при експлоатация, пробите са подложени на 30 цикъла пране по стандарта ISO 6330, който дефинира процедури за домашно пране и сушене на текстил (Фиг.4).
Изпитване на водоустойчивост

За целите на изпитването е използвана автоматична перална машина, тип А, с хоризонтална ос и предно зареждане (съгласно БДС EN ISO 6330:2022) (Фиг.5), с характеристики представени в Таблица 7.



Фигура 3. Подлагане на образеца на постоянно нарастващо налягане на вода



Фигура 4. Подлагане на пробите на пране



*Фигура 5. Стандартна перална машина WASCATOR FOM 71 CLS W365H21, №00522/047550
Electrolux, Sweden; работна среда -температура °C;
обхват: (30 ÷ 95)*

Таблица 7. Изисквания за еталонна перална машина тип А

Позиция елементи	Елементи	Детайли	Тип А1 изисквания за машина нова доставка	
Вътрешен барабан	Диаметър		$(520 \pm 1) \text{ mm}$	
	Дълбочина		$(315 \pm 1) \text{ mm}$	
	Полезен обем		61 l	
	Повдигащи ребра	брой		3
		тегло		$(53 \pm 1) \text{ mm}$
		дължина		Разположени по цялата дълбочина на вътрешния барабан
	отстояние		120°	
Външен барабан			$(554 \pm 1) \text{ mm}$	
Скорост на барабана	Пране	със зареден материал и вода	$(52 \pm 1) \text{ rpm}$	
	Обезводняване	ниска скорост на центрофугиране	$(500 \pm 20) \text{ rpm}$	
		висока скорост на центрофугиране	$(800 \pm 20) \text{ rpm}$	
Система на загряване	Мощност на загряване		$5,4 \text{ kW} \pm 2 \%$	
	Термостат		контролиран	
		Точност при температура на изключване Температура на включване		$\pm 1^\circ\text{C}$ $\leq 4^\circ\text{C}$ под температурата на изключване
Действие на въртене	нормално ВКЛ нормално ИЗКЛ	Допускът се отнася за интервалите на регулатора	$(12 \pm 0,1) \text{ s}$ $(3 \pm 0,1) \text{ s}$	
	забавено ВКЛ забавено ИЗКЛ	Допускът се отнася за интервалите на регулатора	$(8 \pm 0,1) \text{ s}$ $(7 \pm 0,1) \text{ s}$	
	слабо ВКЛ слабо ИЗКЛ	Допускът се отнася за интервалите на регулатора	$(3 \pm 0,1) \text{ s}$ $(12 \pm 0,1) \text{ s}$	
Водна система	Подаване на студена вода	Дебит Температура	$(20 \pm 2) \text{ l/min}$ $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$	
	Ниво на чувствителност	Размер на стъпката	$\leq 3 \text{ mm}$	
		Повторяемост	$\pm 5 \text{ mm} (\pm 1 \text{ l})$	
	Дренажна система	Дренажен вентил	$> 30 \text{ l/min}$	
Най-малко веднъж в годината да се калибрира еталонната перална машина, в съответствие с инструкциите за калибриране, които могат да бъдат получени от производителя.				

Използвани са еталонен детергент и баластни материали, със съответните характеристики. Избрана е процедура за пране от представените

в Таблица 8 процедури на пране за еталонна перална машина тип А.

Таблица 8. Процедури на пране за еталонна перална машина тип А

Процедура №				9N ^h	6N ^h	4N
Разбъркване по време на загряване, пране и плакнене				Нормално	Нормално	Нормално
Пране	Температура	a	[°C]	92 ± 3	60 ± 3	40 ± 3
	Ниво на течността	b	[mm]	100	100	100
	Продължителност на пране	d	[min]	15	15	15
1-во плакнене	Охлаждане	f		да	не	не
	Ниво на течността	b c	[mm]	130	130	130
	Продължителност на плакнене	d g	[min]	3	3	3
2-ро плакнене	Ниво на течността	b c	[mm]	130	130	130
	Продължителност на пране	d g	[min]	3	3	3
3-то плакнене	Ниво на течността	b c	[mm]	130	130	130
	Продължителност на пране	d g	[min]	2	2	2
4-то плакнене	Ниво на течността	b c	[mm]	130	130	130
	Продължителност на пране	d g	[min]	2	2	2
	Продължителност на центрофугиране	d	[min]	5	5	5

Преди пране образците се измерват с калибрирана ролетка. Същите трябва да бъдат с размери $(70 \times 70) \pm 1$ cm. При необходимост се изрязват с ножица. Следва поставяне на образците в пералната машина и добавяне на подходящ баласт, с който да бъдат равномерно смесени. Добавят се (20 ± 1) g, измерени на везна, от еталонен детергент директно в отделението за перилен препарат и се задава избраната процедура на пране.

След приключване на определената процедура на пране от 30 цикъла, всеки обезводнен

образец се простира ненагънат, за да се избегне изкривяване и/или деформация. Образецът за изпитване се суши при неподвижен въздух в стайни условия.

След сушене се оценява външния вид на всеки един от образците. Резултатът се измерва чрез специфично визуално отчитане, като не трябва да има шупли, мехури и разлепени участъци по-големи от 3 mm. Измерването извършва с калибриран шублер, проникването на вода и сила на скъсване на шева.

Резултати

В Таблица 9 са представени получените данни за устойчивост на проникване на вода (mm воден стълб)

Таблица 9. Устойчивост на проникване на вода (mm воден стълб)

Цвят	PU лента (преди пране)	PU лента (след 30 праня)	Gore-Seam (преди пране)	Gore-Seam (след 30 праня)
Черен	6500	2900	5060	3370
Тъмно син	8680	1030	3920	2990
Светло син	4050	2300	4200	4100

В Таблица 10 са представени получените данни при сила на скъсване на шева (daN).

Таблица 10. Сила на скъсване на шева (daN)

Цвят	PU лента (преди пране)	PU лента (след 30 праня)	Gore-Seam (преди пране)	Gore-Seam (след 30 праня)
Черен	32.9	32.5	54.4	48.5
Тъмно син	51.6	50.0	40.0	40.3
Светло син	72.4	68.4	55,0	49,9

Анализ и дискусия

Данните показват, че преди пране PU лентите демонстрират висока водоустойчивост, особено при тъмно син цвят (8680 mm воден стълб). След 30 цикъла пране обаче, те губят значителна част от тази способност, като при тъмно син остава само 1030 mm, което е спад с около 88%. Това вероятно се дължи на деградацията на полиуретановия материал, който е податлив на топлина и абразия при пране [10][11].

В същото време, Gore-Seam лентите показват по-малък спад във водоустойчивостта, като при черен цвят стойностите намаляват от 5060 до 3370 mm, което е значително по-малко намаление в сравнение с PU. Това се обяснява с високата устойчивост на ePTFE мембраната на Gore-Seam® на външни въздействия и запазване на хидрофобните свойства [12][13].

По отношение на механичната здравина, Gore-Seam лентите имат по-висока начална сила на скъсване в сравнение с PU при черен цвят (54.4

daN срещу 32.9 daN). След 30 цикъла пране също запазват по-добри стойности, което ги прави подходящи за продукти, подложени на динамично натоварване и дългосрочна експлоатация.

При PU лентите спадът в механичната здравина е по-малък, но началните стойности са по-ниски, което ограничава тяхната употреба за повзискателни приложения.

Изводи

1. Gore-Seam® лентите осигуряват по-добра дълготрайна водоустойчивост и механична здравина на шевовете в сравнение с PU лентите.

2. PU лентите са подходящи за краткотрайни продукти или продукти с по-нисък бюджет, където експлоатацията е ограничена.

3. Използването на Gore-Seam® е препоръчително за висококачествени outdoor облекла, които се подлагат на интензивна употреба и многократно пране.

Литература

- [1] Rogina-Car, B., & Kovačević, S. (2022). Stitching needle influence on woven fabric appearance and seam properties. *Textile Research Journal*, 92(1–2), 40–54. <https://doi.org/10.1177/00405175211019133>
- [2] Mesegul, C., & Karabay, M. (2020). Effect of seam sealing methods on waterproof properties of multilayered fabrics. *Materials Science (Medžiagotyra)*, 26(1), 56–62. <https://doi.org/10.5755/j01.ms.26.1.24147>
- [3] Shi, Y., Li, J., Li, P., & Liu, Y. (2016). Ultrasonic welding plus thermo-adhesive tape sealing for waterproof functional seam in outdoor sportswear. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 28(5), 631–642. <https://doi.org/10.1108/IJCST-03-2015-0036>
- [4] Hussen, S., Hübner, M., Cherif, C., & Riede, M. (2022). Influence of ultrasonic welding on mechanical properties of multilayer hybrid textiles. *Journal of Industrial Textiles*, 51(7), 8705–8724. <https://doi.org/10.1177/15280837211057579>
- [5] Hussen, S., Cherif, C., & Riede, M. (2022). Effect of ultrasonic welding process parameters on hydrostatic pressure resistance of hybrid textiles for weather protection. *AUTEX Research Journal*, 22(3), 287–296. <https://doi.org/10.2478/aut-2021-0023>
- [6] W. L. Gore & Associates. (2023). Why do GORE-TEX garments need seam tape? Gorewear Knowledge Base. <https://care.gorewear.com/hc/en-gb/articles/648263388418>
- [7] Jakubčionienė, Ž., Masteikaitė, V. Investigation of Textile Bonded Seams. *Materials Science (Medžiagotyra)*, Vol. 16, No. 1, 2010.
- [8] Alster Industry. What is bonding in clothing and textiles? (2024)., <https://www.alsterindustry.com/what-is-bonding-in-clothing-and-textiles/>
- [9] Kumar, A., & Manshahi, M. (2025). Optimization of Sewing Parameters for Improving the Waterproof Characteristics of Seams using Box–Behnken Design. *Journal of Textile and Apparel Technology and Management*, 13(1), jstatm.textiles.ncsu.edu.
- [10] Jeong, Y. J., & Kook, J. H. (2003). A study on waterproof seams for active sportswear. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 27(10), 1198–1207.
- [11] Ahmed, F., Zhang, W., & Yu, W. (2006). Research on the seam performance of waterproof clothing based on continuous ultrasonic welding technology.
- [12] US Patent US6497934B1. Waterproof seam tape and method of application.
- [13] US Patent US9017505B2. Seam-sealing method and apparatus for laminate fabrics.

ПРОУЧВАНЕ УСЛОВИЯТА НА ТРУД В ТЕКСТИЛНИ И ШЕВНИ ФИРМИ

Васил Чобанов¹

¹Югозападен университет „Н. Рилски“, Технически факултет, Катедра „Машинно инженерство“, ул. „Ив. Михайлов“, № 66, Благоевград

Въведение:

В настоящата работа са онагледени резултатите от проучването на разпределението на трудовите злополуки, броя на загубените работни дни и коефициента на травматизъм по данни на НОИ за периода от 2015 год. до 2024 година. Изследването и анализа на резултатите от това проучване за отрасли „Производство на текстил и изделия от текстил и производство на облекло” е извършено с цел, установяване на условията на труд и вида на въведения физиологичен режим на труд и почивка по време на работа, които биха могли да бъдат предпоставка за възникване на трудова злополука и професионално заболяване. Направените анализи създават условия да се оцени реално ефективността на условията за безопасност и здраве при работа, както и ефективността на въведения физиологичен режим на труд и почивка при работа и да се предприемат адекватни мерки за формиране на ефективна фирмена политика по безопасност и здраве в текстилните и шевни фирми у нас.

Ключови думи: условия на труде, текстилни и шевни фирми

STUDY OF WORKING CONDITIONS IN TEXTILE AND SEWING COMPANIES

Vasil Chobanov¹

¹South-West University „Neofit Rilski“, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Ivan Mikhailov Street, № 66, Blagoevgrad, Bulgaria
vchobanov@swu.bg

Abstract:

This work presents the results of the study of the distribution of occupational accidents, the number of lost working days and the injury rate according to NSSI data for the period from 2015 to 2024. The study and analysis of the results focused on the industry “Manufacture of textiles and textile products and production of clothing” were carried out with the aim of establishing the working conditions and the type of the introduced physiological regime of work and rest during work, which could be a prerequisite for the occurrence of an occupational accident and occupational disease. The analyses performed create conditions to realistically assess the effectiveness of the conditions for safety and health at work, as well as the effectiveness of the introduced physiological regime of work and rest and to take adequate measures to form an effective company policy on safety and health in textile and sewing companies in our country.

Keywords : working conditions, textile and sewing companies

УВОД

Изследването и анализа на резултатите от проучването на условията на труд в отрасли „Производство на текстил и изделия от текстил и производство на облекло“ е извършено с цел, установяване на условията на труд и ефективността от въведения физиологичен режим на труд и почивка по време на работа, които биха могли да бъдат предпоставка за възникване на трудова злополука и професионално заболяване. Известно е, че съществуващите условията на труд, които не водят до професионални заболявания и трудови злополуки по време на работа и гарантират известно благополучие на работещите лица, са безопасни.

Проектирането на работните помещения, на машините, съоръженията и работното оборудване, на използваните материали и суровини и организацията на труд спомагат за поддържането и прилагането на съответните стандарти за здраве и безопасност при работа. Стандартите по безопасност и здраве биват международни, национални и местни [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. В съществуващото национално и европейско законодателство, основните задължения по осигуряването на здравословни и безопасни условия са вменени на работодателя, в т.ч.:

- оценка на риска на всички работни места с участието на Службите по трудова медицина;
- осигуряване на минимални изисквания за безопасност и здраве при работа в т.ч. недопускане на трудови злополуки и професионални заболявания.

Изискванията за безопасност и здраве представляват съвкупност от организационни и технически средства, които водят до недопускане на рискове върху работещите. Когато е налице фактор, който предизвиква риск, същият се характеризира като опасен и води до травми или до влошаване на здравословното състояние

на работещия. Хигиената на труда е съвкупност от действия, които водят до отстраняване или минимизиране на вредните производствени фактори върху работещите. Вредните фактори могат да се класифицират като опасни в зависимост от нивото и продължителността на експозиция.

Отраслите „Производство на текстил и изделия от текстил и производство на облекло“ са от съществено значение за страната ни.

Текстилното производство и производството на облекло продължава да има важно социално значение за българската икономика. Известно е, че вложенията в тях инвестиции не са високи, затова тези отрасли се оказват основна заетост и доход за населението.

Проучванията и анализите относно здравословните и безопасни условия на труд са осъществени в тези браншове от леката промишленост, в която основните дейности са: предене; тъкане; плетен; подготвителна дейност в шевното производство, включваща разстилане, измерване и преглеждане на тъканите, кроене, термомеханично подлепване на детайли и др.; обработваща дейност в шевното производство, включваща изминаване на бодови редове / съединителни и крайни/ за изработване на детайли и възли, междуоперационна влаготоплинна обработка, монтаж и др.; довършителна дейност в шевното производство – окончателна влаготоплинна обработка, изплитане на илици, пришиване на копчета и др., както и опаковка и контрол.

Установената липса на систематизирани и обобщени данни за всеки отделен фактор на работната среда по време на работа, при изпълнение на всяка от посочените дейности, влияещ върху здравето на хората, безопасността на труда и производителността, води до трудови злополуки, професионални заболявания, загуба на работни дни и влошено качество на

произвежданите изделия. Ето защо проведеното проучване и анализ са от съществено значение.

В контекста на гореизложеното, целта на проучването е да се установи броя на трудовите злополуки и професионалните заболявания за продължителен период от 2015 год. до 2024 год. и да се проучат причините за възникването им.

В тази връзка, са планирани следните задачи:

- Да се установи нивото на трудовите злополуки за определен период от време и на евентуалните рискове по отношение на условията на труд;

- Да се въведе подходяща методика, съобразена с необходимостта от осигуряване на безопасни условия по време на трудова дейност и да се използва като възможност за подобряване условията на труд;

- Да се направи оценка на нивата на трудовите злополуки след внедряването на съответната методика.

УСЛОВИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ПРОУЧВАНЕТО

За прецизното проучване на условията на труд е важно как ще се осъществи отчитането на трудовите злополуки и професионални заболявания. По принцип, отчитането на трудовите злополуки и заболявания се извършва чрез изчисляване на показателите - коефициент на честота, индекс на честота, коефициент на тежест, индекс на тежест.

МЕТОДОЛОГИЯ НА ПРОУЧВАНЕТО

Влиянието на факторите на работната среда върху работещите формират условията на труд. Тук същественото е че се поставя тежестта върху безопасните условия на труд.

Това включва запознаването на предприятията от отрасъл „Производство на текстил и изделия от текстил, производство на облекло” с евентуалните рискове на работното място,

видовете трудови злополуки, които биха могли да се случат, както и мерките за елиминирането или минимизирането им.

Други съществени характеристики на условията на труд са естеството на работата и въведения физиологичен режим на труд и почивка по време на работа. Отчетен е и факта за информиране и обучаване на работещите за условията на труд с цел осигуряване безопасна работна среда.

Методиката на настоящото проучване включва изследване, анализ и обобщаване на резултатите [12, 13, 14].

Следва да се отбележи, че трудовите злополуки често се прикриват и не винаги се отчитат в НОИ. В общата картина на са включени и леките трудови злополуки, които се вписват в дневниците за трудови злополуки, но не се отчитат в НОИ. При ползване на разрешен отпуск по болест, не винаги се прецизира от медицинските лица, кои диагнози са взаимно свързани с условията на труд. По този начин не може да се отчетат точните загубени дни вследствие на заболявания и трудови злополуки.

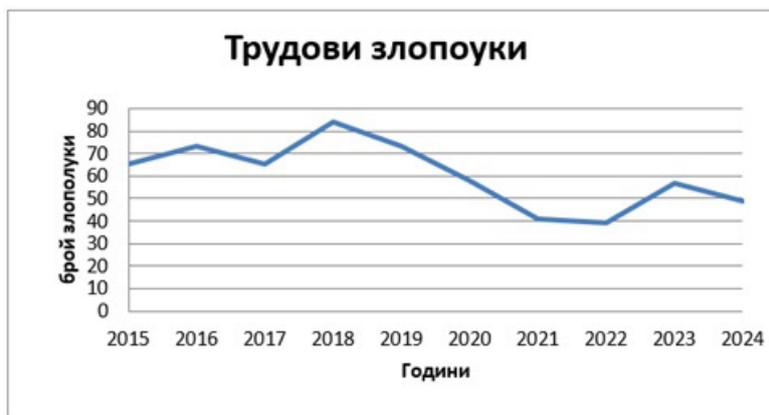
РЕЗУЛТАТИ

След направеното обстойно проучване по данни на НОИ, получените резултати са обобщени по години. На фигура 1, фигура 2 и фигура 3 са представени графично, съответно:

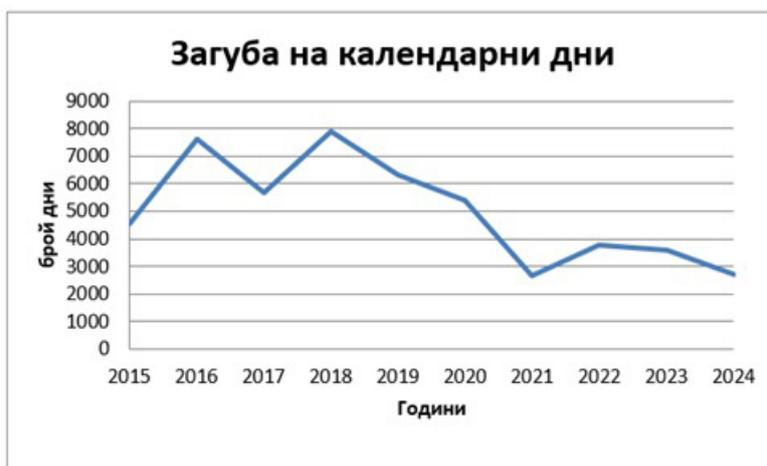
- разпределението на трудовите злополуки в период от 2015 год. до 2024 год.;

- разпределението на броя на загубените работни дни в период от 2015 год. до 2024 год.;

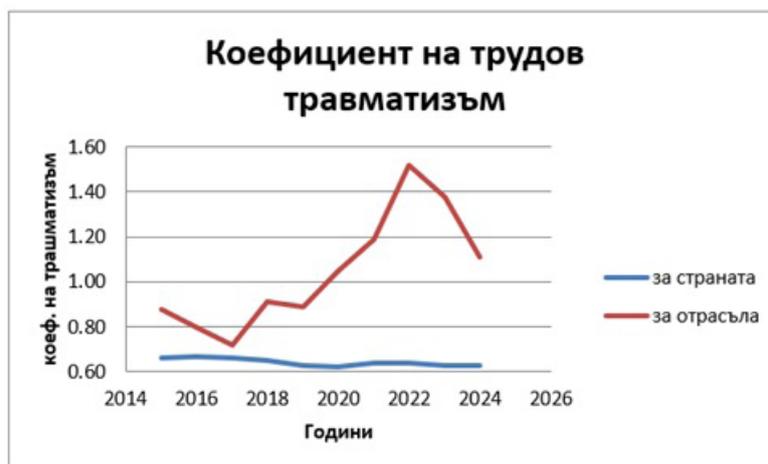
- разпределението на коефициента на травматизъм за периода от 2015 год. до 2024 год.



Фигура 1. Разпределение на трудовите злополуки от 2015 год. до 2024 год.



Фигура 2. Разпределение на броя на загубените работни дни от 2015 год. до 2024 год.



Фигура 3. Разпределение на коефициента на травматизъм от 2015 год. до 2024 год.

АНАЛИЗ НА ПОЛУЧЕНИТЕ РЕЗУЛТАТИ

Трудовите злополуки в отраслите за производството на текстил и облекла са около 3% от общия брой на трудовите злополуки в страната за периода на изследването. Броят на трудовите злополуки е в зависимост от развитието на отраслите. В периоди, характеризиращи се с висока производителност, се забелязва повишаване на трудовите злополуки и обратно, при спад на производството има намаляване на травматизма.

Това е видно от коефициента на честота на трудовите злополуки в двата подотрасъла. Почти всяка година в тези отрасли се регистрират, както смъртни случаи, така и такива довели до инвалидност. При по-малък брой на трудовите злополуки е по-малък и броя на загубените работни дни.

Наличната информация формира обща представа за трудовите злополуки по код на икономическите дейности. По-точни и подробни данни се получават, като се направи разрез на изследваното предприятие - големина на предприятието, трудов стаж по дадената професия или сходен такъв, където е станала злополуката, възраст, пол и др. В по-големите предприятия, където работят повече хора, броят на трудовите злополуки е по-голям.

Поради това, че в тези отрасли са заети предимно жени, то и злополуките с тях е по-голям.

Изследваните отрасли се характеризират с нисък травматизъм, който в разглеждания 9- годишен период (2015г.-2024г.), като цяло запазва приблизително еднакви тенденции. През този период на изследване се установи, че броят на професионалните заболявания също запазват равномерна тенденция.

От изследваните фирми от отрасъла, се оказва, че по-малко от 30% от тях имат разработени и внедрени системи за управление на качеството - ISO 9001:2015. По-малко от 10% имат разработен и внедрен стандарт по безопасност и здраве при работа – 45001:2015. Още по-малък е броя на сертифицираните за опазване на околната среда. В отрасъл „Производство на текстил и изделия

от текстил, производство на облекло” са наети основно жени. Около 30% от фирмите имат внедрени системи за управление на качеството, а именно ISO 9001:2015. Други стандарти почти не са въведени. Въведеното работно време е стандартно и е с продължителност от 40 часа седмично. Прави впечатление, че често се налага удължаване на работното време с до два часа на ден, без това да се отчита. Режима на работа е предимно едно сменен. Работата на смени се въвежда в случай на необходимост. Поради създадената организация на работа, честата смяна на модели и съобразяването със сезоните, годишните отпуски се ползват едновременно от всички работещи. Отчитайки резултатите и от предходно проучване в тази област [15], може да се обобщи, че малка част от анкетирания, около 12% от заетите лица, твърдят, че по време на работа възникват рискове за здравето и безопасността. Преобладаващата част от работещите сочат наличие на умора, болки в скелетно-мускулната опора, болки в раменете и гърба, главоболие, зрително напрежение и стрес. Над 2/3 от работещите (около 70%) сочат, че временната неработоспособност (отсъствие от работа поради болест между 3 и 5 дни) се дължи на условията на труд.

Изследваните фактори не са условия за възникване на трудови злополуки, но са предпоставка за чести заболявания и неразположения. От всички проучени фактори, най-голямо значение върху здравословното състояние оказват:

- неподходящата температура;
- високите шумови нива.

От предходни проучвания в тази област [15, 16], както и от настоящото проучване, може да се обобщи, че значителен ефект върху здравословното състояние оказват осветлението в работното помещение (65%) и работната поза.

При формирането на безопасни условия на труд, от особено важно значение е фирмената политика за безопасност и здраве.

При разработването на фирмената политика е необходимо, като начало да се направи предварителен преглед на наличното състояние

с цел установяване на позицията „къде сме ние“ към момента. На тази база да се разработят преследваните цели, като се приложи изпълнението на основни задачи по определена последователност:

Първи етап – установяване на съществуващите актуални изисквания и норми за безопасност (основни нормативни и поднормативни документи, въведени добри практики, модели за безопасност и др.)

Втори етап – анализиране на ситуацията към момента „това което е“ (документи на фирмата, въведени практики и процедури, актуални проблеми, налични ресурси и др.)

Трети етап – Разработване и внедряване на „модел“ за постигане на поставените цели (ангажименти, отговорности и др.)

Четвърти етап – Определяне на поставените цели по приоритети, основаващи се на преценката за баланс между модела и наличните ресурси, с които разполага фирмата.

Ето защо, настоящото проучване е от особено важно значение за разработването на фирмена политика за безопасност и здраве.

При изследването на резултатите, получени при проведеното проучване са открити някои специфики при идентифицираните евентуални физически рискове. За всички основни фактори, обуславящи състоянието на работната среда са въведени определени стандарти и нормативни изисквания, които са валидни за всички фирми.

При изследването е наблегнато не толкова на съществуващите обективни показатели, а е взето предимно мнението на анкетираните по предварително зададени въпроси, съобразени с условията на работната среда. В предприятията от един и същи бранш, при спазени пределно допустими норми, усещането за работоспособността е различно. Казано по друг начин, проучването отразява действителното състояние на изследваните рискове върху здравословното състояние на работещите в обхвата на направената извадка. Тук водещото значение е изразеното мнение на анкетираните, отразяващо степента на въздействие на факторите на работната среда върху здравето и

безопасността и каква предпоставка се явяват те за злополуки и професионални заболявания на работното място.

При идентифицирането на евентуалните рискове е допустимо работните места да се групират по видове дейности, като се категоризират на общи и специфични. Това е продиктувано от спецификата на отрасъла, който се изследва.

Общите рискове в отрасъл „Производство на текстил и изделия от текстил, производство на облекло“ са тези, които същесвуват и при други икономически дейности:

- Вибрации, генерирани от използваното оборудване, машини и други;
- Цигарен дим, на който са подложени непушачи;
- Неблагоприятни температури, заради които се потите дори, когато не работите;
- Завишени шумови нива, при които се налага да се говори на висок глас;
- Вдишване на опасни изпарения, които са наситили работната среда (от разтворители, лепила и др.);
- Работа с материали и суровини, които могат да предизвикат зарази, дерматити и др.;
- Монотонна работа, свързана с повтарящи се движения с ръцете;
- Неудобни или принудителни пози по време на работа;
- Физическо натоварване;
- Придвижване на хора до/от работното място;
- Стрес на работното място.

От направения анализ е видно, че някои от откритите общи рискове не са засечени по време на проучването при анкетирането на наетите лица и работодателите в предходни изследвания [15]. Извършено е ранжиране на евентуалните рискове и са отсяти тези рискове, които са с най-съществено присъствие за извадката. С тези идентифицирани рискове ще се осъществи в последствие процеса на оценяване на риска. Съществуващите специфични рискове при извършване на трудова дейност в изследваните

браншове „Производство на текстил и изделия от текстил, производство на облекло” са обособени от работата с конкретни машини и съоръжения, използваните материали и суровини и други специфични само за този отрасъл:

- Използване на опасни химични вещества, багрила, лепила и др.;
- Вдишване на прах от вълна, памук и др.;
- Обособени опасни зони, които са налични в предприятията за производство и обработка на текстил и облекло: машини за развиване и навиване на тъкани, измерване и окачествяване на тъканите, машини за избелване на тъканите и др.

При всички дейности съществуват рискове с по-голямо значение и по-пренебрежими рискове. За да се открият едните от другите е необходимо да се ранжират и да се определят по-значимите рискове от гледна точка на експертите. В зависимост от контекста и целите на изследването се определя съответната граница/праг. Именно тези рискове, попаднали в ранжирания списък, подлежат на анализ и оценяване. Пренебрежимите и неприоритетни за проучването рискове, поради слабото им влияние, са определени като незначими за проучването.

Настоящият анализ е направен въз основа на данни, получени от работодатели и работещи в двете икономически дейности „Производство на текстил и изделия от текстил, производство на облекло”. Проучвани са фирми, както с българска собственост, така и със смесена и чужда собственост. Изработени са мерки с цел подобряване на условията на труд, като се използва информацията, получена при настоящото проучване, както и тази, получена при предходни сходни проучвания [15].

Използването на настоящата методика за анализ обхваща определен период от време, като се планира да се проведе повторно проучване. При извършването на анализа на условията на труд се получиха различни разрези, определящи състоянието на работната среда в проучваните отрасли. Идентифицирани са силни и слаби страни на отраслите. При ранжирането на

евентуалните рискове и тяхното оценяване на приоритетно място се наредиха тези, които са с най-високи стойности на използвания трифакторен метод – вероятност, експозиция, последици.

След направения анализ в работата [15] и в настоящата работа са идентифицирани основните области за подобряване на работната среда и условията на труд:

- подобряване на ергономичните фактори;
- спазване на пределно – допустимите норми на физическите фактори;
- намаляване на нервното и психическо напрежение [15].

ИЗВОДИ

В настоящата работа са онагледени резултатите от проучването на разпределението на трудовите злополуки; разпределението на броя на загубените работни дни и разпределението на коефициента на травматизъм по данни на НОИ за периода от 2015 год. до 2024 година. Направените анализи създават условия да се оцени реално ефективността на условията за безопасност и здраве при работа, както и ефективността на въведения физиологичен режим на труд и почивка при работа и да се предприемат адекватни мерки за формиране на ефективна фирмена политика по безопасност и здраве в текстилните и шевни фирми у нас.

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Стратегия по безопасност и здраве при работа
- [2] Национална програма по безопасност и здраве при работа
- [3] Наредба № 3 за минималните изисквания за безопасност и опазване на здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място
- [4] Наредба № РД-07-2 от 16.12.2009 г. за условията и реда за провеждането на периодично обучение и инструктаж на работниците и служителите по правилата за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд
- [5] Кодекс на труда
- [6] Кодекс за социално осигуряване
- [7] Закон за здравословни и безопасни условия на труд
- [8] Наредба № РД-07-2 от 16.12.2009 г. за условията и реда за провеждането на периодично обучение и инструктаж на работниците и служителите по правилата за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд
- [9] Наредба № 7 за вредните и тежките работи, забранени за извършване от жени
- [10] Наредба № 5 за болестите, при които работниците, боледуващи от тях, имат особена закрила съгласно чл. 333, ал. 1 от Кодекса на труда
- [11] Наредба № 3 от 28.02.1987 г. за задължителните предварителни и периодични медицински прегледи на работниците
- [12] Andonova, Sn., Analysis Of Factors Influencing The Process Of Thermomechanical Sticking In The Sewing Industry, Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology, ISSN: 2458-9403 (Online), ID: JMESTN42353153, Volume 6, Issue 10, pp. 10884-10887, 2019.
- [13] Дамянов, Г., Математически методи за планиране на експеримента при изследвания в текстилната индустрия, ИОТ: София, 1977.
- [14] Andonova, Sn., Um. Capanuk, Technological specifications of damp – heating process of chemical textile materials, Journal „Tekstil i Obleklo”, vol. 4, pp. 129-133, ISSN 1310-912X, Bulgaria, 2018.
- [15] Chobanov, V., Amudzhev, Iv., Study of basic parameters of the working environment to increase the efficiency of work safety in the clothing industry, Tekstil i obleklo, ISSN 1310-912X (Print), ISSN 2603-302X, volume 1, 2024.
- [16] Astrakianakis G, Seixas NS, Camp JE, Christiani DC, Feng Z, Thomas DB, Checkoway. Annals of Occupational Hygiene. 2006; 50:573-582.

EDITORIAL BOARD

Assoc. Prof. Ivelin Rahnev, PhD, Editor in Chief Assoc. Prof. Maria Spasova, PhD, IP – BAS, Sofia, technical editor

Prof. Hristo Petrov, PhD, TU - Sofia
Prof. Andreas Charalambus, PhD, TU - Sofia
Prof. Snejina Andonova, PhD, SWU - Blagoevgrad
Prof. Desislava Grabcheva, PhD, UCTM – Sofia
Prof. Radostina A. Angelova, DSc, TU - Sofia
Prof. Zlatina Kazlatcheva, PhD, FTT – Yambol
Assoc. Prof. Darina Zheleva, PhD, UCTM - Sofia
Assoc. Prof. Stela Baltova, PhD, IBS - Botevgrad

Assoc. Prof. Kapka Manasieva, PhD, VFU - Varna
Assoc. Prof. Tatyana Hristova-Popovska, PhD, SWU - Blagoevgrad
Assoc. Prof. Krasimir Drumev, PhD, TU - Gabrovo
Dr. Rosiitza Krueger, FairTrade Bonn, Germany
Dr. Nezabravka Popova-Nedyalkova, NBU - Sofia
Dr. Nikolay Bozhilov, NAA – Sofia

FOREIGN SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Jean-Yves Drean, DSc, UHA-ENSISA-LPMT, Mulhouse, France
Prof. A. Sezai Sarac, DSc, TU-Istanbul, Turkey
Prof. Dr. Yordan Kyosev, DSc, TU-Dresden, Germany
Prof. Goran Demboski, PhD, U “Ss. Cyril and Methodius” - Skopje, N Macedonia
Assoc. Prof. CHU Dieu Huong, PhD, HUST - STLF, Vietnam
Prof. Saber Ben Abdessalem, PhD, ENI-Monastir, Tunisie

INFORMATION FOR AUTHORS

RULES FOR DEPOSITING AND PUBLISHING ARTICLES

Submission of a manuscript should be addressed to the Editorial Office via e-mail (textilejournal.editor@fnts.bg), the paper should be written in Bulgarian from Bulgarian authors and in English (working language) for foreigners.

Copyright Transfer Agreement must be signed and returned to our Editorial Office by mail, fax or e-mail as soon as possible, after the preliminary acceptance of the manuscript. By signing this Agreement, the authors warrant that the entire work is original and unpublished, it is submitted only to this journal and all the text, data, Figures and Tables included in this work are original and unpublished and have not been previously published or submitted elsewhere in any form. Please note that the reviewing process begins as soon as we receive this document. In the case when the paper has already been presented at a conference, it can be published in our magazine only if it has not been published in generally available conference materials; in such case, it is necessary to give an appropriate statement placed in Editorial notes at the end of the article.

General style and layout

Volume of a manuscript submitted should not exceed 12 standard journal pages in single column (3600 characters per page), including tables and figures. Format is MS Office Word (normal layout). The editors reserve the right to shorten the article if necessary as well as to alter the title.

Title of a manuscript should not exceed 120 characters.

Full names and surnames of the authors, as well as **full names of the authors' affiliation** – faculty, department, university, institute, company, town and country should be clearly given. Corresponding author should be indicated, and their e-mail address provided.

Abstract of a manuscript should be in English and no longer than one page.

Key-words should be within 4-6 items.

For papers submitted in English (any other working language), the authors are requested to submit a copy with a title, abstract and key words in Bulgarian.

Figures and illustrations with a title and legend should be numbered consecutively (with Arabic numerals) and must be referred in the text. Figures should be integrated in the text with format **JPG at 300 dpi minimum**, and in editable form.

Tables with a title and optional legend should be numbered consecutively and must be referred in the text.

Acknowledgements may be included and should be placed after Conclusions and before References.

Footnotes should be avoided.

References (bibliography) should be cited consecutively in order of appearance in the text, using numbers in square brackets, according to the Vancouver system.

Acknowledgements may be included and should be placed after Conclusions and before References.

Footnotes should be avoided.

References (bibliography) should be cited consecutively in order of appearance in the text, using numbers in square brackets, according to the Vancouver system.

ТЕКСТИЛ СЪВЕЩАНИЕ

НСТ по ТЕКСТИЛ,
ОБЛЕКО И КОЖИ



www.tok.fnts.bg

ISSUE 3/2025
Open access: CC BY-NC

CONTENTS

UDC

- 678 APPLICATION OF SURFACTANTS IN THE PRETREATMENT OF RAW TEXTILE FABRICS
Dragan Đorđević..... 75
<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0003.01>
- 678 COMPARATIVE ANALYSIS OF SEAMS TAPPED WITH PU AND GORE-SEAM® TAPE IN MEMBRANED FABRICS
Milena L. Veliova, Krasa K. Kostova, Borislav G. Genov..... 85
<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0003.02>
- 33 STUDY OF WORKING CONDITIONS IN TEXTILE AND SEWING COMPANIES
Vasil Damyanov Chobanov 98
<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0003.03>

SUBJECT AREA. The papers reflect developments and solutions in textile science and practice. They refer to one of the UDC topics:

- 33, Economics. Economic sciences.
- 377, Special Education. Vocational education. Vocational schools.
- 378, Higher Education. Higher Education Institutions.
- 677, Textile Industry. Technology of textile materials.
- 678, Industry of High Molecular Substances. Rubber industry. Plastic industry.
- 687, Tailoring (apparel) Industry.
- 745/749, Applied Art. Art Crafts. Interior. Design.
- 658.512.23, Artistic design (industrial design).

Address:

Bulgaria, 1000 Sofia, 108 G. S. Rakovski str., room 407, tel. +359 2 980 30 45
e-mail: textilejournal.editor@fnts.bg
www.bgtextilepublisher.org

Bank account:

SEU of Textile, Garment and Leathers
VAT identification number: BG 121111930
Account IBAN: BG43 UNCR 9660 1010 6722 00

ISSN 1310-912X (Print)

ISSN 2603-302X (Online)

COBISS.BG-ID – 74291208

<https://randii.nacid.bg/register/search/1987>

ADOBE InDesign 65244684

<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912X.2025.0003>



Neş'e SARAÇ – Electro Spinning 2025

PIRIN-TEX