

# ТЕКСТИЛ И ОБЛЕКЛО

7-8

2025

ГОДИНА  
LXXVII

ОТ 1949 Г.

TEXTILE AND GARMENT MAGAZINE

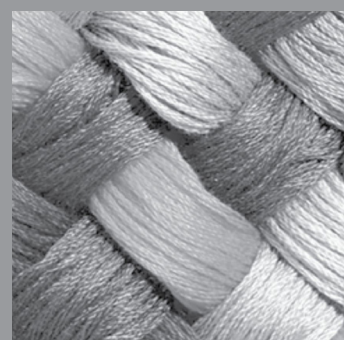
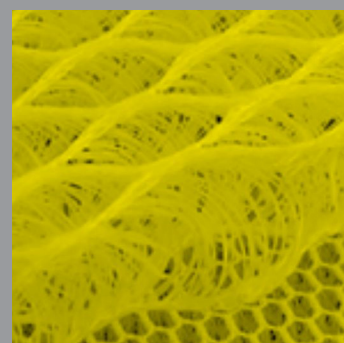
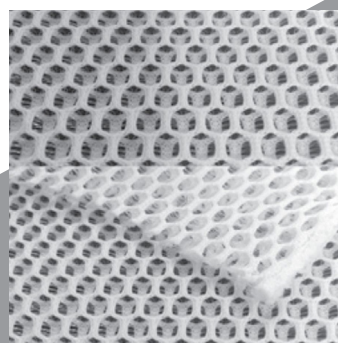
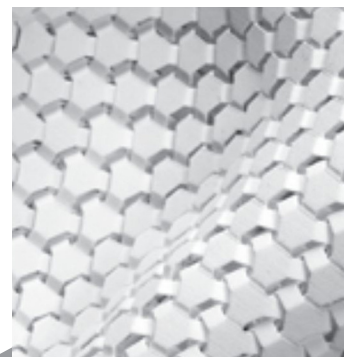
Open access: CC BY-NC

НТС

по текстил,  
облекло

и кожи

[www.tok.fnts.bg](http://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](http://www.bgtextilepublisher.org)

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

# alinedes 01206-001

Основа: 20.6/1 см  
 Втък: 21.5/1 см  
 Сплитка: 4x4; 4 Нищелки

ArahWeave [www.arahne.si](http://www.arahne.si)  
 DobbyPro 9.7m E.Miroglio  
 localhost.localdomain:arahne 2.6.2023



модел на основа[178]: 30C1D8A30E3A5(1B1A)1B5(3A1B)3C3A8C8B2A4(1B1A)12B5(1A1B)6A2C2A2B8A1D

A 1/36 Nm 400 S 81650 12-0811 Dawn	B 1/36 Nm 400 S 18-0920 Kangaroo	C 1/36 Nm 400 S 19-4203 Moonless Night	D 1/100 Nm 300 S 11-0623 Yellow Pear	E 30/1 NeC 300 S 19-3832 Navy Blue
---------------------------------------	-------------------------------------	---	---	---------------------------------------

модел втък[186]: 3a 5(1b 1a) 5(1b 3a) 1b 3c 3a 10c 10b 2a 4(1b 1a) 12b 5(1a 1b) 8a 2c 2a 2b 10a 1d 30c 1d 8a 30e

a 1/36 Nm 400 S 12-0811 Dawn	b 1/36 Nm 400 S 18-0920 Kangaroo	c 1/36 Nm 400 S 19-4203 Moonless Night	d 1/100 Nm 300 S 11-0623 Yellow Pear	e 30/1 NeC 300 S 19-3832 Navy Blue
---------------------------------	-------------------------------------	---	---	---------------------------------------

# ТЕКСТИЛ ОБЛЕКЛО

НСТ по текстил,  
облекло и кожи



[www.tok.fnts.bg](http://www.tok.fnts.bg)

**БРОЙ 7-8/2025**

Open access: CC BY-NC

## СЪДЪРЖАНИЕ

УДК

- 677 УСТОЙЧИВОСТ В РЪЧНОТО ТЪКАЧЕСТВО: ОЦЕНКА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО  
ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА И ЕТИЧНИТЕ ПРАКТИКИ  
Сузана Джорджевич..... 219  
<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0708.01>
- 658.512.23 ТЕКСТИЛНИ ТЕХНОЛОГИИ. ПОГЛЕД КЪМ БЪДЕЩИ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА  
АРХИТЕКТУРАТА И ДИЗАЙНА  
Иванка Добрева..... 228  
<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0708.02>
- 677 ПРОЕКТИРАНЕ НА ЦВЕТНОПЕЧАТАН ДЕСЕН ЗА ТЪКАН ЗА БИТА  
Иван Данаилов Иванов, Ташка Иванова Колева..... 233  
<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0708.03>

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

Те се отнасят към някои 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](mailto:textilejournal.editor@fnts.bg)

[www.bgtextilepublisher.org](http://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.2025.0708>

## 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. Татьяна 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](mailto: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.

## УСТОЙЧИВОСТ В РЪЧНОТО ТЪКАЧЕСТВО: ОЦЕНКА НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА И ЕТИЧНИТЕ ПРАКТИКИ

Сузана Джорджевич

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

## SUSTAINABILITY IN HAND WEAVING: ASSESSING ENVIRONMENTAL IMPACTS AND ETHICAL PRACTICES

Suzana Đorđević

Academy of Applied Studies Southern Serbia, Department of Technology and Art Studies  
Leskovac, Vilema Pušmana 17, Leskovac, Serbia  
drdrag64@yahoo.com

### *Abstract.*

*Hand weaving, a centuries-old textile tradition, is increasingly recognized as a potential model for sustainable production in the modern textile industry. This study evaluates the environmental, ethical, and socio-economic dimensions of hand weaving across region of Serbia using a mixed-method approach combining life cycle assessment (LCA) and ethnographic field analysis. Quantitative results demonstrate that hand weaving produces up to 70% fewer carbon emissions and consumes 50–80% less energy than mechanized textile manufacturing, particularly when using locally sourced, natural fibers. Qualitative findings reveal strong cultural and ethical benefits, including gender-inclusive employment and heritage preservation; however, persistent challenges such as synthetic dye pollution, market volatility, and insufficient policy support limit the sector's overall sustainability. The study concludes that integrating traditional weaving with eco-innovation, fair-trade certification, and community-based governance can position hand weaving as a viable pathway toward circular and ethical textile production systems.*

**Keywords:** *hand weaving, sustainability, environment, ethical practice, life cycle assessment.*

## 1. Introduction

The textile and apparel industry is among the most resource-intensive and environmentally burdensome sectors globally. Its production chain – spanning fiber cultivation, spinning, weaving, dyeing, finishing, and distribution – consumes enormous quantities of water, energy, and chemicals while generating significant carbon emissions and waste. According to the United Nations Environment Programme (UNEP, 2022), the global textile sector accounts for approximately 10% of total carbon emissions and 20% of global wastewater production [1, 2].

Within this context, hand weaving emerges as a sustainable and ethically grounded textile practice rooted in centuries of artisanal knowledge. Hand weaving involves the manual interlacing of warp and weft yarns using simple or semi-mechanical looms operated without electricity. Although this craft predates industrialization, it remains remarkably relevant today as a potential counterbalance to the negative externalities of mass production. The process relies primarily on human labor and renewable materials, significantly reducing dependence on fossil fuels and synthetic inputs [3, 4].

Sustainability in hand weaving can be viewed through three interconnected dimensions: environmental, economic, and social. Environmentally, the practice contributes to low carbon emissions, minimal water pollution, and reduced textile waste. Economically, it supports small-scale, community-based production systems that emphasize quality over quantity and encourage circular design approaches. Socially, it fosters fair labor conditions, equitable income distribution, and intergenerational transmission of cultural and technical skills [3-5].

In recent years, the global revival of handwoven textiles has been driven by a growing awareness among consumers and designers of the environmental consequences of fast fashion. Technological innovations, including eco-friendly dyes, natural fibers, and digital marketing platforms, have further enhanced the competitiveness and visibility

of handwoven products in global markets. Despite these advantages, hand weaving faces several challenges in achieving long-term sustainability. Limited production capacity, high labor intensity, and market competition with low-cost industrial fabrics constrain its scalability [6-8].

The aim of this paper is to assess the sustainability of hand weaving through an integrated analysis of its environmental impacts and ethical practices. By examining hand weaving not merely as a craft but as a comprehensive socio-ecological system, this study seeks to highlight its potential role in shaping a more sustainable and equitable future for the textile industry.

## 2. Research Design

The study adopts a mixed-methods approach, integrating both qualitative and quantitative techniques to provide a holistic assessment of sustainability in hand weaving. This methodological framework enables the examination of environmental, economic, and social dimensions of the craft, combining measurable ecological indicators with interpretive insights derived from field observations and interviews. The research design follows the principles of sustainability assessment recommended by the European Environment Agency (EEA, 2019) and the ISO 14040/44 standards on life cycle assessment (LCA).

The investigation was structured into three primary phases [9, 10]:

1. Environmental impact assessment – focused on energy consumption, water use, and emissions.
2. Ethical and social evaluation – examining labor conditions, cultural sustainability, and community participation.
3. Comparative analysis – contrasting hand weaving practices with industrial textile production to determine relative sustainability performance.

To evaluate the ecological sustainability of hand weaving, a simplified life cycle assessment (LCA)

approach was applied, focusing on the “cradle-to-gate” phase.

The analysis included the following environmental indicators [10, 11]:

1. Energy Consumption (MJ/kg fabric) – Calculated by measuring human and auxiliary mechanical energy inputs during weaving operations.

2. Water Footprint (L/kg fabric) – Quantified from yarn preparation and dyeing processes.

3. Chemical Use (g/m<sup>2</sup> fabric) – Assessed based on types and concentrations of mordants, detergents, and dyes.

4. Carbon Footprint (kg CO<sub>2</sub>-eq/kg fabric) – Estimated through emission factors adapted from textile LCA literature.

5. Solid Waste Generation (g/kg fabric) – Evaluated by measuring yarn waste, offcuts, and dye residues.

The ethical assessment employed qualitative content analysis of interview data and local policy documents to identify ethical practices and social benefits associated with hand weaving.

The evaluation framework was based on three key dimensions [10, 11]:

1. Labor Conditions – Examined in terms of wages, working hours, occupational safety, and gender equality.

2. Cultural Sustainability – Evaluated through indicators such as skill transmission, preservation of traditional motifs, and community identity.

3. Economic Resilience – Analyzed by assessing market access, income stability, and participation in fair trade networks.

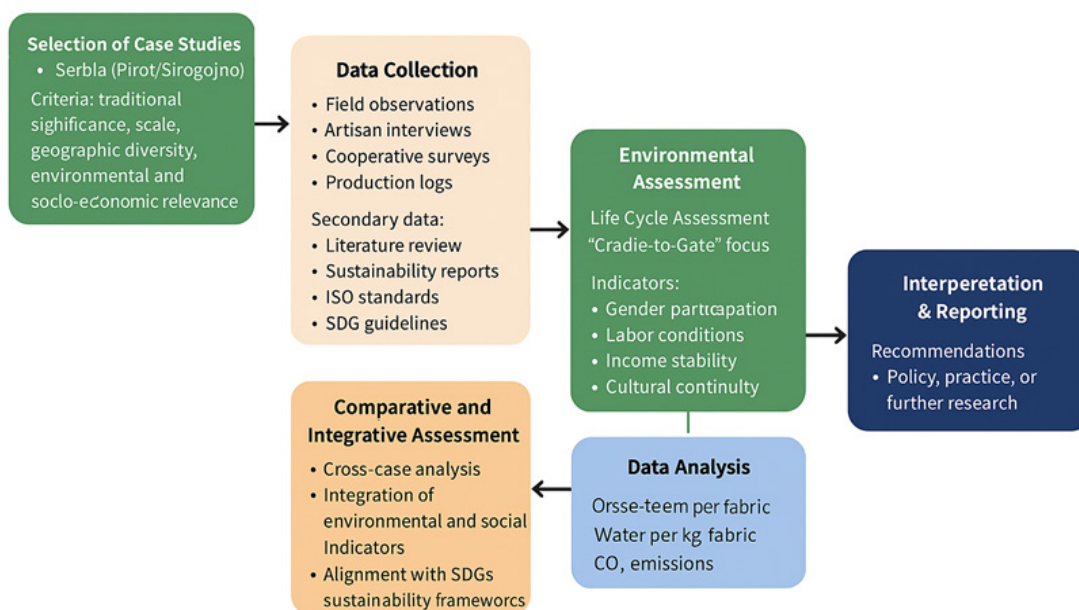
To contextualize sustainability outcomes, the environmental and ethical indicators of hand weaving were compared with industrial textile production benchmarks. Industrial data were drawn from existing LCA databases (Ecoinvent v3.9) and peer-reviewed textile sustainability studies.

To ensure methodological rigor, multiple validation measures were employed [9, 11]:

- Triangulation of data sources (interviews, measurements, literature) to enhance credibility.

- Replication of environmental measurements across multiple production cycles.

- Member checking with participating weavers to confirm accuracy of interpreted data.



*Figure 1. Methodological workflow for assessing sustainability in hand weaving*

**Table 1.** Summary of Methods and Sustainability Indicators in Hand Weaving Assessment

<b>Assessment Type</b>	<b>Method/Tool</b>	<b>Indicators/Variables</b>	<b>Purpose</b>
<b>Environmental</b>	Life Cycle Assessment (LCA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energy consumption (MJ/kg).</li> <li>• Water footprint (L/kg).</li> <li>• Chemical inputs (kg/kg).</li> <li>• CO<sub>2</sub>emissions (kg CO<sub>2</sub>/kg).</li> </ul>	Quantify environmental impact and resource efficiency
<b>Material Analysis</b>	Fiber & dye analysis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiber type (cotton, wool, alpaca).</li> <li>• Dye type (natural, synthetic).</li> </ul>	Assess sustainability of raw materials and dyeing practices
<b>Social/Ethical</b>	Semi-structured interviews	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gender participation.</li> <li>• Income levels.</li> <li>• Labor hours.</li> <li>• Cooperative governance.</li> </ul>	Evaluate fairness, equity, and artisan welfare
<b>Cultural</b>	Field observation & archival research	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traditional motifs.</li> <li>• Knowledge transmission.</li> <li>• Intergenerational skill transfer.</li> </ul>	Assess cultural sustainability and heritage preservation
<b>Comparative</b>	Cross-case analysis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differences in environmental/social metrics across regions.</li> </ul>	Identify best practices and transferable lessons
<b>Policy Alignment</b>	SDG Mapping & Standards Review	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alignment with SDG 5, SDG 8, SDG 12, SDG 13; ISO 14040.</li> </ul>	Evaluate policy relevance and framework compliance

### 3. Environmental Assessment of Hand Weaving

The environmental assessment of hand weaving aims to quantify and interpret the ecological impacts associated with the production of handwoven textiles. The analysis follows the Life Cycle Assessment (LCA) principles established under ISO 14040 and ISO 14044 standards. Given that hand weaving typically operates within small-scale, decentralized production systems, the evaluation considers both direct process impacts (e.g., energy, water, and material consumption) and indirect impacts (e.g., fiber cultivation, transportation, and waste management). One of the most significant environmental benefits of hand weaving is its extremely low energy consumption. Unlike industrial weaving that relies on electrically powered looms, motors, and compressed air systems, hand weaving depends primarily on human mechanical energy. Measurements from field studies show that manual looms consume between 0.2–0.4 MJ/kg of fabric, whereas power looms and air-jet looms typically consume 12–20 MJ/kg depending on fabric type and production speed.

Chemical use in hand weaving is relatively limited, as most processes are carried out manually and at small scale. However, when chemical mordants, detergents, or finishing agents are employed, their se-

lection and disposal determine environmental safety.

Responsible weaving practices prioritize:

- The use of biodegradable surfactants and plant-based detergents during yarn preparation.
- The avoidance of formaldehyde-based resins and synthetic softeners in finishing stages.
- Implementation of natural or low-impact mordants (e.g., alum, tannin, iron salts) instead of toxic chromium salts.

The hand weaving process inherently promotes near-zero waste production due to its customized, made-to-order nature. Unlike mechanized mills that produce standardized lengths and large volumes, hand weavers create textiles tailored to specific needs, avoiding excess inventory and post-production waste.

Estimating the total carbon footprint of hand weaving involves accounting for emissions from raw material production, processing, and transportation. Empirical estimates suggest that the total carbon footprint ranges between 0.3–0.6 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg of handwoven cotton fabric, compared to 5–8 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg for conventionally manufactured textiles. The absence of mechanized operations, the use of renewable fibers, and minimal waste disposal significantly reduce greenhouse gas contributions.

**Table 2.** Summary of Environmental Advantages

Impact Category	Hand Weaving	Industrial Weaving	Sustainability Advantage
Energy Use	0.2–0.4 MJ/kg	12–20 MJ/kg	Very low energy demand
Water Use	30–50 L/kg	150–300 L/kg	Reduced consumption
Carbon Emissions	0.3–0.6 kg CO <sub>2</sub> -eq/kg	5–8 kg CO <sub>2</sub> -eq/kg	Up to 90% reduction
Chemical Use	Natural/biodegradable	Synthetic/industrial	Non-toxic inputs
Waste	Minimal, recycled	Significant, landfill	Circular reuse
Effluent Load	Low, biodegradable	High, hazardous	Minimal pollution

The comparative assessment clearly demonstrates that hand weaving operates within an ecologically efficient production paradigm, emphasizing renew-

able inputs, localized resource use, and closed-loop systems.



Figure 2. Handloom Community Content

Table 3. Cross-Case Comparative Analysis

Criteria	Serbia (Pirot/Sirogojno)
Primary Fiber	Wool
Energy Source	Human/mechanical
Dye Type	Natural/eco
Labor Model	Cooperative
Waste Management	Recycling
Cultural Emphasis	Heritage preservation
Environmental Impact	Very low
Main Challenges	Funding & promotion

#### 4. Case Studies in Sustainable Hand Weaving

To complement the theoretical and methodological discussion, a case study is examined to illustrate how sustainability principles are applied to handloom weaving in a specific cultural and geographical context.

In Serbia and the broader Balkan region, hand weaving has deep ethnographic and historical roots, associated with domestic textile production and traditional costumes. Since the decline of household weaving during industrialization, recent decades have seen a revival of artisan weaving cooperatives focusing on sustainable and heritage-based production. Key regions include Pirot, Sirogojno, and Novi Pazar, known for distinct weaving styles and motifs.

Sustainability Practices:

- **Locally Sourced Materials:** Wool from indigenous sheep breeds (e.g., Pramenka) is used, supporting regional biodiversity and reducing transportation energy.

- **Low-Impact Dyeing:** Natural dyes extracted from walnut husks, onion skins, and cochineal are reintroduced, replacing synthetic colorants.

- **Energy Efficiency:** Manual looms are used in decentralized workshops powered by natural light and human labor.

- **Cultural Continuity:** Training programs organized by ethnographic museums and NGOs preserve traditional weaving patterns and motifs.

- **Economic Empowerment:** Women-led cooperatives provide alternative income in rural areas and contribute to local tourism through craft exhibitions and markets.

The Serbian model demonstrates that heritage preservation and sustainability can coexist within a modern economic framework. However, limited access to global markets and insufficient institutional support pose challenges to long-term financial viability. Certification systems such as “handmade” or “eco-textile” labels could enhance competitiveness and traceability in export markets.



*Figure 3. Global map of sustainable hand-weaving regions*

## 5. Challenges and Limitations

One of the most significant challenges in promoting sustainability within hand weaving lies in its technological limitations. Traditional handlooms are largely dependent on manual labor, which, although environmentally beneficial due to low energy use, results in limited production efficiency and output uniformity. The absence of mechanized tension control, uniform yarn feeding, and precise warp alignment often leads to variations in fabric quality, making large-scale commercialization difficult.

Furthermore, artisans frequently lack access to modern eco-friendly processing technologies, such as low-liquor dyeing machines, water recycling systems, or renewable energy sources for auxiliary operations like yarn preparation. The integration of sustainable technology within traditional systems requires substantial financial investment and techni-

cal training, both of which are often inaccessible to small-scale weavers. The slow pace of technological adaptation creates a gap between traditional production methods and the sustainability expectations of modern textile markets.

Although hand weaving is often regarded as an inherently sustainable process, several environmental limitations persist. The reliance on natural fibers such as cotton, wool, and silk involves significant environmental inputs during cultivation or rearing stages, including water use, pesticide application, and land occupation. When natural fibers are not sourced from certified sustainable production systems, the ecological footprint of hand weaving may still be considerable.

Limited access to eco-innovation, market instability, environmental management gaps, and weak institutional support collectively hinder progress toward sustainable transformation. Moreover, meth-

odological uncertainties in measuring environmental and ethical performance further complicate the ability to validate and communicate sustainability claims.

Addressing these limitations requires a multi-level approach involving policy reform, technological

innovation, community empowerment, and global cooperation. Strengthening data collection systems, promoting eco-certification, and providing financial and educational support for artisans represent crucial steps toward ensuring that hand weaving evolves as a truly sustainable and equitable textile practice.

**Table 4.** Major Challenges in Sustainable Hand Weaving

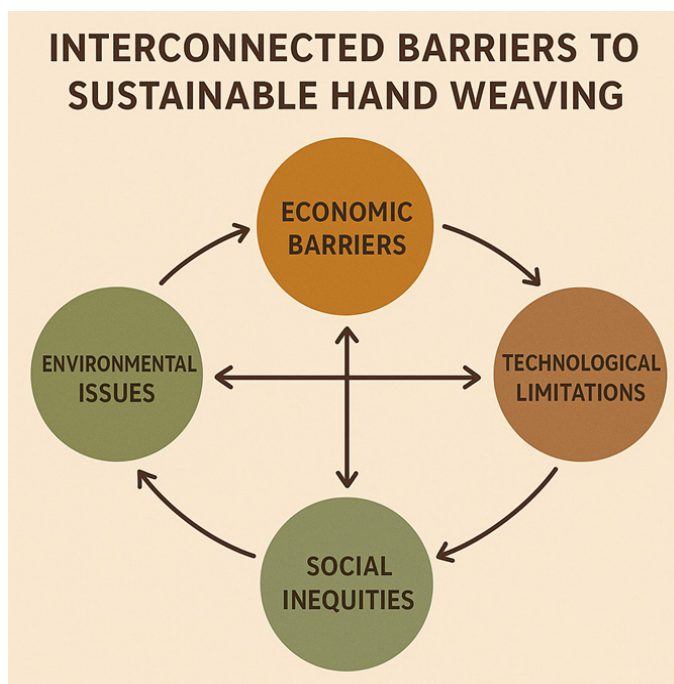
<b>Category</b>	<b>Specific Challenge</b>	<b>Impact</b>	<b>Potential Solution</b>
<b>Economic</b>	Low profitability and high labor costs	Reduced artisan income	Develop fair-trade and niche markets
<b>Environmental</b>	Dependence on synthetic dyes	Water pollution	Promote natural dye innovation and waste treatment
<b>Technological</b>	Lack of digital integration	Limited market reach	Provide training in digital tools and e-commerce
<b>Social</b>	Gender pay gaps and declining youth participation	Labor inequity, skill loss	Empower women and youth through targeted programs
<b>Policy</b>	Inadequate institutional support	Lack of subsidies or grants	Implement national artisan sustainability policies

## 6. Conclusion

This study demonstrates that hand weaving possesses significant potential as a sustainable alternative within the global textile industry. The environmental analysis revealed that manual production drastically reduces energy consumption and carbon emissions when combined with natural fibers and

eco-friendly dyeing methods. Ethically, hand weaving supports inclusive employment, cultural continuity, and local economic development, reinforcing the social dimensions of sustainability.

However, achieving holistic sustainability requires addressing systemic challenges – particularly the persistence of synthetic dyes, limited technological integration, and inequitable labor conditions. Institu-



*Figure 4. Barrier connections in sustainable handweaving*

tional support through fair-trade frameworks, policy incentives, and investment in sustainable innovation remains crucial for scaling ethical hand weaving practices.

Ultimately, the integration of traditional craftsmanship with modern sustainability principles can transform hand weaving from a niche heritage craft into a globally recognized model of circular textile production. By aligning ecological responsibility with cultural preservation, hand weaving embodies a balanced approach to sustainable development in the textile sector.

#### References

- [1] Fletcher K. Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys. 2014, Routledge.  
 [2] Muthu SS. Handbook of Sustainable Apparel Production. 2015, CRC Press.  
 [3] Shenai VA. Technology of Textile Processing Volume 1: Textile Fibres, 1991, Sevak Publishers.

[4] Black S. Eco-Chic: The Fashion Paradox. 2012, Black Dog Publishing.

[5] Clark H. Slow + Fashion: An Oxymoron or a Promise for the Future? 2008, Fashion Theory.

[6] UNESCO. Intangible Cultural Heritage and Traditional Craftsmanship: Global Reports, 2021.

[7] Parthasarathi P. The Spinning World: A Global History of Cotton Textiles. 2009, Oxford University Press.

[8] Kadolph S.J. Textiles. 2019, Pearson.

[9] Majumdar A, Das A, Alagirusamy R, Kothari VK. Process Control in Textile Manufacturing. 2012, Woodhead Publishing.

[10] Eicher JB. Dress and Ethnicity: Change Across Space and Time. 1999, Berg Publishers.

[11] Gwilt A. Fashion Design for Living: The Nature of Sustainable Fashion. 2020, Bloomsbury Publishing.

## ТЕКСТИЛНИ ТЕХНОЛОГИИ ПОГЛЕД КЪМ БЪДЕЩИ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА АРХИТЕКТУРАТА И ДИЗАЙНА

**Иванка Добрева**

Нов български университет, департамент „Изкуства и дизайн“  
ул. Монтевидео, 1618 София, България

### **Резюме**

*Развитието на текстилните технологии открива нови хоризонти пред архитектурата и дизайна, като променя традиционните представи за материали, структура и пространство. С навлизането на високотехнологични решения за проектиране, производство и монтаж текстилът се превръща не само в средство за естетизация, но и в активен структурен елемент. Той може да регулира светлина, топлина и акустика, както и да осигурява интерактивност и адаптивност на средата. В доклада, чрез междудисциплинарен подход към производствените техники и дизайн-процесите, се очертават практични приложения, основни предизвикателства и бъдещи изследователски направления, свързани с възможности за интегриране на текстилните технологии в съвременното архитектурно и дизайнерско мислене.*

**Ключови думи:** текстилни технологии, умни тъкани, устойчивост, текстилни фасади

## TEXTILE TECHNOLOGIES. EXPLORING FUTURE OPPORTUNITIES IN ARCHITECTURE AND

**Ivanka Dobрева**

New Bulgarian University, Department Arts and Design  
21 Montevideo Str., 1618 Sofia, Bulgaria  
iva\_d\_d@abv.bg

### **Abstract.**

*The development of textile technologies opens up new horizons for architecture and design, transforming traditional notions of materials, structure, and space. With the introduction of high-tech solutions for design, production, and assembly, textiles are becoming not only a means of aesthetic expression but also an active structural element. They can regulate light, heat, and acoustics, as well as provide interactivity and adaptability within the built environment. The paper, through an interdisciplinary approach to production techniques and design processes, outlines practical applications, key challenges, and future research directions related to the integration of textile technologies into contemporary architectural and design thinking.*

*Keywords:* textile technologies, smart textiles, sustainability, textile facades

Свикнали сме да възприемаме текстила в интериорния дизайн и архитектурата като присъствие във вид на дамаски, завеси, щори, подови настилки, стенни покрития и др. елменти и аксесоари, без които не можем да си представим нито едно жилище или обществена среда. Текстилните елементи безспорно съществено допринасят за естетическия характер, функционалността, усещането за уют в пространствата. Текстилт, макар прикрито участва и в редица съвременни строителни материали и технологии, във вид на армиращи, укрепващи, свързващи мрежи, платна и съставки, като допринася за здравината, качеството на изпълнение, технологичната и икономическа целесъобразност.

Интензивното развитие на технологиите поставя текстилните техники и материали в центъра на иновативни решения, които позволяват да се реализират проекти, които доскоро са били единствено в сферата на фантазията. Чрез тях се отварят нови хоризонти пред възможностите за формоизграждане, методите на проектиране и изпълнение [1].

Един от значимите примери е фасадното текстилно решение Schüco FACID. Системата дава възможност за различни фасадни концепции, приложима е както при изграждането нови сгради, така и при реновацията на съществуващи постройки. Предлага изключителната свобода на дизайна чрез възможност за създаване на триизмерни фасади с впечатляващи форми и

цветове, дигитален печат и свободен избор на посока на инсталиране. Профилната конструкция, върху която се монтира текстила може да е изградена в правоъгълни, квадратни, многоъгълни или обли форми, развити в пространството като изпъкнали или вдлъбнати равнини. Индивидуалният и модерен дизайн на фасадата се постига с помощта на текстила, който може бързо и лесно при желание или нови изисквания да бъде променен без да е необходима смяна на конструкцията. Инсталирането е лесно и може да бъде осъществено бързо и през всеки сезон, без да се нарушава нормалната експлоатация на сградата. Прозрачността на плата Facid позволява осветяване - светлинните ефекти в различни цветове, включително и за проекция на изображения и 3D мапинг, подсилват въздействието на обвивката на сградата и разкриват нови възможности пред архитектите и дизайнерите (фиг. 1 - 4).

Освен атрактивност и висок потенциал за разнообразно естетическо въздействие, текстилната фасада намалява енергийните разходи и повишава комфорта в сградата. Използването на системата намалява нуждата от климатизация, осигурявайки добра вентилация и ефективна слънцезащитна функция. При строителство с преобладаващо остъкляване, след монтаж на системата, навлизането на топлина от слънчевата енергия се намалява със 70%, като по този начин се спестяват част от разходите за охлаждане на сградата. В същото време



Фигура 1



Фигура 2



*Фигура 3*



*Фигура 4*

прозрачността на материала осигурява приток на достатъчно естествена светлина. Текстилната материя е изработена от фибростъкло, което е негоримо и отговаря на изискванията за клас на пожарозащита А2. Допълнителни предимства на фасадното решение са нейната дълготрайност, надеждност и мултифункционалност.

Текстилната фасада ограничава видимостта от вън на вътре, като едновременно с това позволява отлична видимост отвътре навън. Намалява отблясъците от остъклените елементи, което може да е заслепяващо и опасно за обитателите в околните сгради и за участниците в уличното движение. Също така намалява усилията и средствата за поддръжка на сградата, тъй като предпазва основната фасада и дограмата на сградата от слънчевите лъчи, атмосферните въздействия, навлизането на кос дъжд. Използваната материя от фибростъкло притежава самопочистваща се повърхност. Текстилната фасада се характеризира с дълъг живот и ниски последващи разходи за цялостния жизнен цикъл. Материалите могат да бъдат рециклирани след употреба.

Първият обект в България изпълнен с Schüco FACID е сградата на спортен комплекс SPORT BOX в София [2 и 3].

Изключително интересен и впечатляващ пример за приложение на текстила в строителството е дело на университетски екип. Над 10 годишна изследователска дейност в университета в

Щутгарт е увенчана с впечатляващ резултат. През есента на 2022 г. кампусът на висшето училище в Ройтлинген, Германия е открит нов център за иновации в текстилните технологии. Сградата е кръстена Тексоверсум и в посторояването ѝ са приложени дългогодишните проучвания на изследователите, работещи в центъра. Проектът е с интердисциплинарен екип, включващ широк спектър от инженери от Института за компютърен дизайн (ICD) и Института за строителни конструкции и структурно проектиране (ITKE) към Университета в Щутгарт. Те изследват възможностите за реализирането на леки конструкции, състоящи се от карбон и фибростъкло. Комбинацията от двата материала дава предпоставка за изключителна здравина, тъй като карбоновите влакна са устойчиви на опън, а фибростъклените на натиск.

През годините на работа са били изградени множество експериментални структури от павилионен тип. В повечето от тях са застъпени принципите на биомиметиката - наука, която изследва естествените еволюционни форми в природата и търси начин да ги адаптира в полезни за хората структури и технологии. Резултатът от тези търсения са фантастични конструкции, които нямат нищо общо с архитектурата, с която сме свикнали.

При изграждането на архитектурни форми със сложна геометрия или такива с двойна кривина, едно от най-големите от техническа

и финансова гледна точка предизвикателства са кофражите. Много често кофражите са изключително сложни, произвеждат се за една единствена употреба и надвишават разходите

на самата крайна конструкция. Екипът на Тексоверсум намира начин да преодолее проблема с кофража. Вместо отливка в кофраж е използвана желязна рамка с монтирани куки,



*Фигура 5*



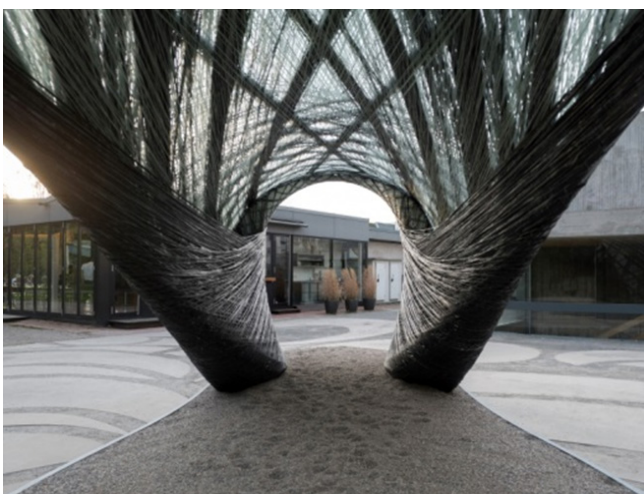
*Фигура 6*



*Фигура 7*



*Фигура 8*



*Фигура 9*



*Фигура 10*

на които се захващат отделните влакна. Тъй като нишките, опънати от кука до кука са винаги права линия, формите, които се образуват са с параболичен характер. Процесът на изработка е дигитализиран и осъществен от роботизирани ръце КУКА. Те опъват и навиват влакната по предварително дефинирани траектории без използване на кофраж. Освен чрез роботизирани ръце, част от модулите са изработени с помощта на дрон, който пренася и „подава“ нишката от един робот на друг, които я опъват и закачат на куките. Карбоновите и стъклените нишки предварително са импрегнирани с резин, а получените структури добиват своята якост след втвърдяване на смолата. Отделните кухи, леки и ажурни модули се свързват в самоподдържаща се конструкция. При различните павилиони са приложени различни като форма модули, като в повечето случаи те са покривани с полупрозрачен текстил.

Най-мащабният от разработените проекти - Тексоверсум бележи следваща стъпка в развитието на текстилната архитектура. Сградата е не просто център за текстилни технологии, а ярко доказателство за симбиозата между иновация, инженерство и изкуство. Чрез наслояването на нишки е постигнато усещане за многоплановост на фасадата, илюзия че стъкления корпус на сградата е обвит в текстилен воал [4 и 5].

Безспорно текстилът ще бъде във фокуса на съвременните и бъдещи експериментатори и новатови в областта на архитектурата и дизайна. Редица качества на изследваните досега приложения на текстилните материали и технологии, пердопределят тези търсения:

- Характеризират се с лекота и еластичност;
- Позволяват изграждането на форми, недостижими за традиционните материали;
- Конструкциите от нишки имат отлична противоземетръсна устойчивост;
- Намаляват натоварването върху носещата конструкция;
- Дават възможност за слънцезащита и контрол на микроклимата;
- Подпомагат комфорта и намаляват

енергийните разходи;

- Правилно подобрите материали са дълготрайни, негорими и подлежат на рециклиране;
- Процесите на изработка подлежат на дигитализация;
- Изграждането на архитектурни елементи чрез нишки е икономичен процес, който предотвратява генерирането на отпадъци и фира;
- Количеството внедрен материал е в пъти по-малко от това при стандартното строителство;
- Дизайнът позволява голямо разнообразие от визии и лесна персонализация и др.

Интересът към приложение на текстил в архитектурата нараства все повече. Носещите структури от преплетени нишки и текстилните фасади съчетават функционалност, лекота и изразителен дизайн. Благодарение на тях се отварят нови възможности, които променят традиционните представи за твърда, статична архитектура, превръщайки сградата в жива, адаптивна система.

#### **Библиография:**

- [1] Попова-Недялкова, Н. Виртуално прототипиране и симулация на модни продукти с CLO 3D. В: Дигитални технологии в архитектурата, дизайна и визуалните изкуства. Книга 1. Нов български университет, 2025, София.
- [2] <https://bg.profiland.net/articles/inovativna-tekstilna-fasada-schuco-facid>
- [3] <https://dogrami.bg/schuco-facid-inovativnata-tekstilna-fasada/>
- [4] <https://stroiiinfo.com/nai-mashtabnata-fasada-ot-tekstil-izgra/>
- [5] <https://thelineshub.com/buga-fibre-pavilion-a-glimpse-of-future-construction/>

<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0708.03>

## ПРОЕКТИРАНЕ НА ЦВЕТНОПЕЧАТАН ДЕСЕН ЗА ТЪКАН ЗА БИТА

Иван Данаилов Иванов<sup>1</sup>, Ташка Иванова Колева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Професионална гимназия по текстил и облекло „Добро Желязков“,  
пл. Стоил Войвода 1, 8800 Сливен

<sup>2</sup>Югозападен университет “Неофит Рилски” ул. Иван Михайлов, 2700, Благоевград

## DESIGNING A COLOR PRINTED PATTERN FOR FABRIC FOR HOMES

Ivan Danailov Ivanov<sup>1</sup>, Tashka Ivanova Koleva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vocational High School of Textiles and Clothing “Dobri Zhelyazkov”,  
1 Stoil Voyvoda Square, 8800 Sliven

<sup>2</sup>South-West University “Neofit Rilski” 66 Ivan Mihaylov str. 2700, Blagoevgrad  
tashka.iv.koleva@edu.mon.bg

### **Abstract.**

*In a modern society where vision and individuality play an increasingly important role in everyday life, textile design is establishing itself as a key element in shaping the aesthetics of the home. Home textiles are not just functional objects – they create coziness, contribute to emotional comfort and express the personal style of the occupants of the space. Among the various methods of textile decoration, color printing on fabrics stands out for its flexibility, effectiveness and the possibility of endless creative interpretations.*

*The current diploma project aims to research and develop a color printed pattern intended for home textiles. Designing such a pattern requires not only artistic flair and an aesthetic approach, but also consideration of the technical requirements of textile production, the characteristics of the fabrics and the specific needs of the interior. By combining contemporary design trends and traditional elements, the project seeks to create a product that meets the criteria of functionality, durability and visual appeal.*

*The research within the project includes market analysis, materials, printing techniques and color solutions, as well as a practical stage of creating an original pattern. The result is a finished design applicable in the production of home textiles - curtains, tablecloths, decorative pillows and other products.*

## **I. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИПЛОМНИЯ ПРОЕКТ**

### **Цел на дипломния проект:**

Целта на настоящия дипломен проект е да се разработи оригинален цветно печатан десен, предназначен за тъкани, използвани в бита (като пердета, покривки, калъфки, спално бельо и др.), който съчетава естетика, функционалност и съвременни тенденции в текстилния дизайн. Проектът цели създаване на хармонична композиция, съобразена с приложението на текстила в интериорната среда, както и подготвяне на десена за реализация чрез подходяща техника на текстилен печат.

Задачи на дипломния проект:

**1. Анализ на съвременните тенденции** в текстилния дизайн за интериорен текстил – цветове, мотиви, стилове и предпочитания на потребителите.

**2. Изследване на технологиите за текстилен печат**, подходящи за реализиране на десена.

**3. Формулиране на дизайнерска концепция за десена**, включително стилово направление, вдъхновение, цветова гама и тематика.

**4. Разработване на варианти на композиции и мотиви**, подходящи за печат върху тъкани за бита.

**5. Избор и разработване на финален вариант на десена**, съобразен с техническите изисквания за печат и естетически качества.

## **II. ЛИТЕРАТУРНО ПРОУЧВАНЕ**

### **II.1. Историческо развитие на текстилното печатане**

Текстилното печатане – украсяването на текстила с помощта на цветни петна, се е прилагало още в дълбока древност. Може да се твърди, че този начин на обработка на текстила е бил известен още преди познаването на багрено. Условието и човешките познания са били твърде примитивни и тази дейност може да се отнесе към древното изкуство, тъй като се е прилагало ръчно десениране чрез рисуване. За оцветители се ползували познатите тогава минерални пигменти и сажди, а за закрепването им върху текстила – яйчен белтък, съхливи масла, смоли и желатинови разтвори. [1]

За родина на текстилното печатане се смятат Китай и Индия. Преди около 4 хил. г. в Китай се печатали тъкани с помощта на керамични плочки, използвани като носители на формата и пигмента. Приблизително по същото време на Малайските острови се използвали за нанасяне на цветни състави върху тъканите плетени

релефни форми от типа на рогозките.

По-късно в древен Египет се използвали растителни и минерални стипцовки за закрепване на багрилата и пигментите върху текстила.

Следващ етап в развитие на печатането е използването на печатни форми, изработени от папирусови стъбла. Сноп от стъбла се изрязвал и завързвал добре. След това чрез разместване на част от стъблата, формиращи снопа, се получавала печатната форма. По-издадените части ставали носители на печатна паста.

В древните китайски ръкописи от осми век се споменава за употребата на восъка като резервиращо средство при пренасяне на отпечатък.

Археологичните находки от древен Шумер и Египет показват, че там още преди новата ера се използвал восъкът като резервиращо средство при десениране и платове.

Векове наред различните начини на резервиране са играли голяма роля при десенирането на текстила. Резервите (различни състави, покриващи дадени места от плата) не поемали при следващото багрено разтвор на багрилата. Най-често за тази цел е бил използвани пчелният восък. Тази технология се прилага и понастоящем от жителите от островите Ява и Суматра за резервиране по т. нар. восъчен батик. Разтопеният восък се налива в затоплена метална чашка с тънко отворче и тръбичка за изтичане на восъка. И сега се изпълняват съвършени и интересни десени, които се продават като уникални.

В Индия се употребявали ръчни печатни форми за нанасяне на цветен състав или резерва върху плат. Формите били дървени с ръчно гравирани върху тях релефни форми. Това може да се смята за начало на модерното печатане.

С течение на времето направата на тези форми била много усъвършенствана – формите отпечатвали чист контур и релеф. За по – фини фигури и контури се употребявали метални пластинки и гвоздеи. Такива форми се употребяват и понастоящем за уникално ръчно печатане.

Френски и холандски колонизатори пренесли печатното изкуство с дървени форми от колониите в Европа. Тук то започнало да се развива интензивно. 1676 г. е рождената дата на първата манифактурна фабрика за печатане, основна от французина Рефюжие в Англия. Малко по – късно такива фабрики били създадени във Франция и Германия. Голям гласък в развитието на текстилното печатане оказало ползването на методи и техника от полиграфията. През 1790 г. бил създаден първият тип машина за печатане.

Машината на Лайтенберг механизирала ръчното печатане. Малко по – късно французинът Перо създаде машина и за многоцветен механизиран печат с плоски печатни форми, наречена в негова чест Перотина.

Печатането получило основа за революционизирано развитие с изобретяването от шотландецът Томас Бел ( 1783 г. ) на машина за печатане на платове, работеща непрекъснато с цилиндрични медни валяци. Тази машина претърпяла много усъвършенствания, подобрения и изменения. В резултат на това на всеки етап от производството и се е прилагало най – прогресивното от развитието на техниката и технологията на текстилната, машиностроителната, апаратно-строителната, и други промишлености.

През 1823 г. англичанинът Чърч патентовал своята усъвършенствана машина за трицветен печат (трихромия ), при която с 3 или 4 цвята се печатат сложни многоцветни десени. През миналия век този метод намирал ограничено приложение, но от втората половина на този век към него се обърнали много предприятия. Усъвършенствали се също използваните химикали, багрила, съгъстители и помощни средства, начините за изготвяне на печатните форми, материалите които се подлагат на печатане.

Днес текстилното печатане е един от най – интензивното развиващите се отрасли на текстилното производство, в който се преработват текстилни материали, намиращи се в различни етапи от производството им. На печатане се подлагат : камгарна лента, кабелчета от синтетични влакна за килимарското производство, преди за основни или обемиране , платове ( плетени или тъкани ), чорапи, готов трикотаж, подови покрития и килими, текстилни тапети и др.

Текстилното печатане е тристепенен процес: нанасяне на багрилата, фиксирането им върху текстила и отстраняване на нефиксираната част чрез изпиране. По отношение на отделните процеси печатането се различава съществено от багрено.

За бързото и интензивно развитие на текстилното печатане допринасят неговите предимства пред другите начини на десениране. Характерни за текстилно печатане са:

- универсалност; прилага се за всички видове текстил;
- висока производителност;
- практически неограничени възможности за мостриране и десениране; по този начин могат да се възпроизведат и най – сложни багри и

идеи за десениране;

- възможности за бързо реагиране на модата и пазарите;

-реализиране със сравнително малък брой операции и машини при неголеми инвестиции.

## II.2. Основни въпроси разработвани при проектирането на тъканите

Проектирането на една тъкан предвижда определяне на нейния суровинен състав основните параметри на строежа предназначение и технико икономически условия за изработването ѝ.

Преди проектирането на тъканите се извършва подготовка която се свежда до следното:

1. Съставяне на изисквания към проектираната тъкан, които съответстват на предназначението и условията на експлоатация. Особено внимание трябва се отделя на характера на износването на тъканите в условията на експлоатация. Тъканите трябва да са достатъчно здрави немачкаеми еднородни по структура добре оформени художествено и др. Изискванията към тъканите зависят от развитието на промишлеността културата и вкуса на потребителя модата.

2. Изчисления въз основа на технико-икономическите условия за изработване на тъканите. Съобразно тези условия проектирането на тъканите трябва да предвижда употребата на най-съвременни суровини и материали и да способства за тяхното най-ефективно използване. Трябва да се предвиди също използването на най-добра техника достигане на висока производителност на труда ниска себестойност и високо качество на изделията.

3. Разработката на нормативни данни при проектирането. Нормативите, т.е. нормите на показателите на проектираната тъкан е целесъобразно да се установяват като се използва характеристиката на готовата тъкан на основата на параметрите на съществуващи аналогични тъкани.

4. Съставяне на задание за проектиране на тъкан което включва:

- предложение (изобретение) за нови (оригинали) по структура тъкани липсващи и съществуващия асортимент;

- предложение за нови по параметри или сплитка тъкани но аналогични по строеж и предназначение на тъканите в съществуващия асортимент; тези нови тъкани трябва да предвиждат увеличена производителност намален разход на суровина подобрени експлоатационни свойства и др.

Съдържанието на заданието за проектиране във всеки конкретен случай зависи от състоянието

на асортимента на отрасъла суровинната база техническо равнище и т. н. Всички тези данни могат да бъдат основание за корекция на съществуващия асортимент или разработване на нов тип тъкани. В заданието могат да се поставят например такива задачи:

- създаване на тъкан със зададен фазов строеж:

- разработване на тъкан с едни или други характеристики на отделни свойства:

- създаване на ефектни тъкани и т. н.

Общата методика за проектиране на тъканите се състоят от следните етапи.

При проектирането трябва да се има предвид изменението което суровите тъкани претърпяват я апретурата по линейни размери (широчина дължина дебелина) строеж (плътност запълване на степен на деформиране на нишките) и маса.

При апретурните процесипамучнитекопринените ленените тъкани обикновено намаляват широчината си и увеличават дължината си. Чисто вълнените и смесени тъкани обикновено се свиват и по широчина и по дължина.

Дебелината на тъканите (които не се развласяват) обикновено в апретурата намалява. Еднослойните и повечето тъкани за облекло и битови нужди изменят дебелината си до 1/3. Строежът на тъканите при облагородяването също се изменя. Изменението на линейните размери води до изменение гъстините по основа и вътък. Гъстината по основа се мени в зависимост от свиваемостта по широчина а вътъчната гъстина в зависимост от удължаването при свиваемостта по основа.

В апретурата основните и вътъчните нишки изменят своя размер степен на огъване и др. При мокрите обработки нишките набъбват в резултат на което връзките между молекулите и влакната отслабват с което се ускорява релаксацията на изчезване на еластичността.

Широчината на вътъчните нишки при облагородяването най-често се увеличава, тъй като те са на голямо протежение (по цялата широчина на тъканта) се подлагат на налягането каландъра, а освен това те са много по-малко опънати от основните нишки.

При прането и гладенето също става деформация на нишките.

Изменението на масата на тъканите при облагородяването не се подчинява на определена закономерност. Някои операции като изваряване, избелване, пърлене, стригане, способстват за нейното намаляване, а други като багрене, тепане, пране, я увеличават.

При изчисляване на суровите тъкани трябва да се

има предвид различни поправъчни коефициенти, които да отичат споменатите по-горе изменения. Общата методика на проектиране обхваща следните етапи.

Обща схема на проектиране на тъканите  
Последователност на изпълнение на етапите.

1. Разработване на изисквания към проектираната тъкан.

2. Изучаване на асортимента от тъканите с дадена сплитка

3. Изучаване на технологичните условия на зададения тип

4. Изучаване на технико-икономическите условия на проектиране на тъканите

5. Разработване на нормативни данни за проектиране на тъканта

6. Съставяне на задание за проектиране

### III.3. Основни понятия за строежа на тъканите

Тъканите в зависимост от предназначението си могат да бъдат подразделени на:

- 1) тъкани за бельо;
- 2) тъкани за рокли;
- 3) тъкани за костюми и балтони;
- 4) декоративни и мебелни тъкани;
- 5) технически тъкани;
- 6) специални тъкани.

В зависимост от суровината от която са изработени те биват: памучни вълнени ленени конопени копринени тъкани от изкуствена коприна тъкани от синтетични влакна тъкани от целулозни влакна, азбестови тъкани и т. н.

Тъканите изработвани само от един вид суровина като например памук вълна и др. се наричат „чисто памучни” „чисто вълнени” и т. н. а когато се изработват от няколко вида суровина те се наричат „смесени”.

Според структурите си особености платове биват:

1) Гладки (едноцветни гладко багрени) - когато имат само един цвят и гладка повърхност;

2) Фигури - с цветни или релефни фигури образувани в процеса на тъкането;

3) Жакардови - с фигури с гладка повърхност образувани в процеса на тъкането с помощта на жакардов апарат;

4) Велурни (флорни) - върху повърхността на които в процеса на тъкането или чрез последващо разрязване на част от нишките се образува покривка от стърчащи нишки наричани флор (плюшове кидифета килими и т. н.). При разчесване на платовете на специална машина (шардон) по повърхността им се образува равномерен влас. По своето оцветяване платовете биват избелени, гладко багрени печатани

(щамповани), меланжирани, пъстро-тъкани и т. н. Всяка от тези групи включва различни артикули.

Всяка тъкан е образувана от прекръстосването на две системни нишки: основа - по дължината на плата и вътък - по широчината на плата.

Под строеж на тъканта се разбира взаимното разположение на основните и вътъчните нишки в зависимост от тяхното съчетание по структура; линейна плътност; гъстина; сплитка; степен по огъване на фрази; характер на опорната повърхност.

В строежа на тъканта трябва да се различава преки и косвени елементи.

Към преките елементи на строежа на тъканта се отнасят:

- 1) нишките с определен вид структура на влакната;
- 2) сплитката на тъканта;
- 3) гъстината на нишките;
- 4) разположението на нишките по фази в зависимост от степента на взаимното им огъване. Всички преки елементи от строежа на тъканта имат определена връзка между нишките в тъканта, без която е невъзможно да се получи тъкан с добро качество. Затова в последните години този показател започна да се характеризира числено чрез взаимното обвързване на елементи-комплексно.

Преките елементи на строежа на тъканта са, така да се каже, конструктивни елементи, тъй като от тяхната съвкупност се определят физико-механичните свойства на тъканите. В зависимост от съчетанието на преките - конструктивните, елементи на тъканта се проявяват и т. нар. косвени елементи. Към тях могат да се причислят:

- 1) видът на лицевата и опаковата страна (в зависимост от образуваната от основата или вътъка покривност);
- 2) опорната повърхност;
- 3) структура на повърхността (фактура) на тъканта.

Косвените елементи на строежа на тъканта изразяват главно външните (видимите) структурни и естетически данни и имат важно значение при оценяване на потребителските свойства на изделието.

Строежът на тъканта определя технико-икономическите условия при зареждането и изработването на тъканта, нейните физико-механични свойства и външен вид.

Основното изискване към строежа на тъканите е да бъдат съвършени и рационални от гледна точка на производството и от потреблението им по предназначение.

Под рационален строеж на тъканта се разбира степента на съвършенството на изграждането ѝ, съответстваща на такива технико-икономически и експлоатационни показатели, които характеризират (определят) ефективността на производството и в зависимост от потребителското и предназначение.

## **II.4. Проектиране на платовете**

### **II.4.1. Методи за проектиране на платове**

1.1. Метод на възпроизвеждане на даден образец със същите или различни прежди и цветове – разбор на мостри

Проектантът на платовете, наричан десенатор, изхождайки от дадения му образец плат, чрез опростени изчисления намира гъстината на искания нов плат, който по своята плътност трябва да бъде подобен на образца.

1.2. Метод на теоретични изчисления, без да се изхожда от образец

Гъстината на проектирания плат се изчислява теоретично.

### **II.4.2. Разбор на образец от плата**

За да може да се ориентира по-добре, десенаторът понякога прибегва към сравняване на даден образец с близък по състав и външен вид плат, на който той знае постановката.

За да се знае постановката на даден образец плат е необходимо да се определят следните елементи:

#### **1.3. Лицето и опакоето на плата**

Платовете за облекло имат по-хубав изглед на лицето си. Ако платът е затепан или с развласена повърхност, власът на лицето е оправен в едната посока и изравнен чрез стригане. При вълнените платове, работени с диагонална сплитка, посоката на диагонала на лицето на плата е надясно и нагоре. Лицевата страна на платовете за облекло е обикновено ниско остригана.

Печатните платове имат лица с добре очертана рисунка, а опакоето им е с разсеяни очертания.

#### **1.4. Посока на основата или вътъка**

Ивицата на плата показва най-сигурно посоката на основата.

При липса на ивица в образца за основа се взема по-усуканата и по-здрава прежда. Основата е обикновено по-тънка от вътъка и е от по-доброкачествен материал. Ако една от системите нишки е пресукана, почти винаги тя е основа. При копринените платове основата е обикновено греж, а вътъкът е пресукан – креп.

В полувълнените платове обикновено основата е памучна. Полукопринените платове имат за основа коприна, а за вътък – памук или вълна. Полуленените платове имат за основа памучна прежда, а вътък – лен.

### 1.5. Естеството на материала

Определя се най-точно в лаборатория с микроскоп и специални реактиви.

- *Вълна* – нишката се разсуква и влакната се разделят. Вълнените влакна са нагърчени, остри, пъргави и при запалване горят бавно с колеблив пламък, като оставят топче сгур. При горенето се усеща типичната миризма на горяща вълна. Съставът и сместа се определят само лабораторно.

- *Памук* – памучните влакна са тънки, изправени, при запалване горят бързо с ясен пламък и почти не оставят пепел.

- *Ленени влакна* – различават се от памука по своята по-добра лъскавина и по-голяма дебелина на влакното.

- *Естествена коприна* – отличава се с дължината и тънкостта на влакната и с благородната си лъскавина. Суровата коприна е твърда и без силна лъскавина.

- *Изкуствена коприна* – Различните видове изкуствена коприна имат различни свойства. Отличават се по своята стъклена лъскавина или по-силната си матовост. Ацетатната коприна гори и оставя топче сгур (както вълната) с миризма на оцетна киселина.

- *Синтетични влакна* – Разпознават се по специфичната лъскавина и мекота. При горене се разтопяват.

### II.5. Строеж на тъканите

Строежът на тъканите се характеризира с линейната плътност (дебелината) на нишките, гъстината на тъканта, сплитката и т.н.

Линейната плътност на нишката оказва влияние върху дебелината и масата на плата. Тя определя възможната основна и вътъчна гъстина. [4]

Гъстината (плътността) се изразява с броя на нишките на единица дължина (1dm). Различават се гъстина на основните нишки  $PO$  и гъстината на вътъчните  $PB$ .

Плътността в различните тъкани може да се изменя в много широки граници. Тя влияе на техните свойства. При малка плътност тъканите са меки, при средна – твърди, а при висока – много твърди. Оптималната плътност осигурява необходимата здравина и съпротивление на изтриване, а следователно и по-голяма износоустойчивост.

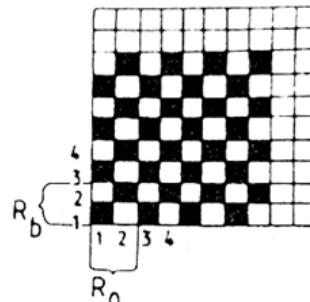
Сплитката е начин на взаимно прекръстосване и разположение на основните и вътъчните нишки в тъканта. Тя определя до голямата степен физико-механичните свойства на тъканите.

Покритието или преплитащата точка е мястото

на кръстосване на основната с вътъчната нишка. Когато основната нишка е разположена над вътъчната, то се нарича основно, а в обратния случай – вътъчно.

Графичното изображение на сплитката върху разграфена мрежна хартия се нарича патрон. Вертикалните междулинии изобразяват основните нишки, а хоризонталните – вътъчните. Прието е основното покритие да се очертава върху мрежната хартия със запълнено, а вътъчната – с незапълнено квадратче.

При наблюдение на тъканта се забелязва, че след определени основни и вътъчни нишки начинът на прекръстосване по ширина и дължина се повтаря. Най-малкият брой на основните и на вътъчните нишки, чийто начин на прекръстосване се повтаря, се нарича повтор на сплитката  $R$ . При всяка сплитка се различават повтор на основата  $RO$  и повтор на вътъка  $RB$  (фиг. 1).



Фигура 1

### II.6. Съчетание на основните и вътъчните нишки в тъканта

Съчетанието на еднородни или разнородни по суровинен състав основни и вътъчни нишки, тяхната структура и линейна плътност се явява изходния елемент на строежа на тъканите. [5]

В зависимост от конструкцията на тъканта нишките се съчетават в следните варианти:

- 1) от непресукана прежда;
- 2) от пресукана прежда;
- 3) от пресукана основа и непресукан вътък;
- 4) от непресукана основа и пресукан вътък.

В зависимост от съчетанието на основни и на вътъчни нишки по линейна плътност, тъканите биват уравновесени ( $To=Tw$ ) и неуравновесени ( $To <> Tw$ ).

От своя страна неуравновесените тъкани биват два вида:

- 1) с тънка основа и дебел вътък ( $To < Tw$ );
- 2) с дебела основа и тънък вътък ( $To > Tw$ ).

От начина на съчетаването на нишите

зависят много свойства на тъканта: здравина, еластичност, твърдост, мекота, външен вид, маса и др. Върху тъканта оказват влияние също и здравината, дебелината, структурата, степента и големината на усукване на нишките.

Здравината на нишките определя основните физико-механични свойства на тъканта. Колкото е по-здрава нишката, толкова по-здрава е тъканта. Дебелината на нишките оказва влияние върху много свойства на тъканта (дебелина, покривност, мекота, маса). Колкото са по-дебели нишките, толкова по-дебела, по-тежка, по-груба и по-покривна е тъканта. За дебелините на нишките се използват няколко характеристики.

Общоприето е линейната плътност да се изразява с единица текс (tex). При нейното използване линейната плътност показва каква маса в mg се пада на една постоянна дължина от 1 m, респ. масата в грамове на 1 km:

$$T = \frac{M[mg]}{L[m]} = \frac{M[g]}{L[km]}$$

Линейната плътност е 1 tex, когато дължината е 1 km, а масата – 1 g. Линейната плътност  $T=50$  tex показва, че 1 km от влакнестия материал има маса 50 g.

### II.7. Основни структурни параметри и фазов строеж на тъканта

Качеството на тъканта се определя от физикомеханичните, хигиенните, естетичните и други свойства, които зависят от строежа на тъканта и технологичното ѝ оформяне върху тъкачната машина. [5]

Строежът на тъканта зависи от следните параметри:

1) суровината, от която са изработени нишките на тъканта;

2) линейната плътност на основните и вътъчните нишки, изразена с tex ( $T_0$  и  $T_v$ ) и коефициента  $K_t = T_0 : T_v$ ;

3) напречното сечение на нишките, т.е. диаметрите  $d_0$  и  $d_v$ , а също така и коефициента  $K_d = d_0 : d_v$ ;

4) височината на вълните на огъване на основните ( $h_0$ ) и на вътъчните ( $h_v$ ) нишки в тъканта, които определят фазовия строеж на тъканта;

5) гъстината на тъканта по основа  $P_0$  и по вътък  $P_v$  и коефициента  $K_g = P_0 : P_v$ ;

6) сплитката на тъканта, определяна чрез повтората по основа  $R_0$  и по вътък  $R_v$ , а също така чрез броя на пресичания на вътъка с основата  $t_0$  и основата с вътъка  $t_v$ ;

7) третият, петият и шестият параметър определят коефициентите на напълване на тъканта с влакнест материал по основа  $K_{но}$ , по вътък  $K_{нв}$  и цялостно за тъканта  $K_{нт}$ ;

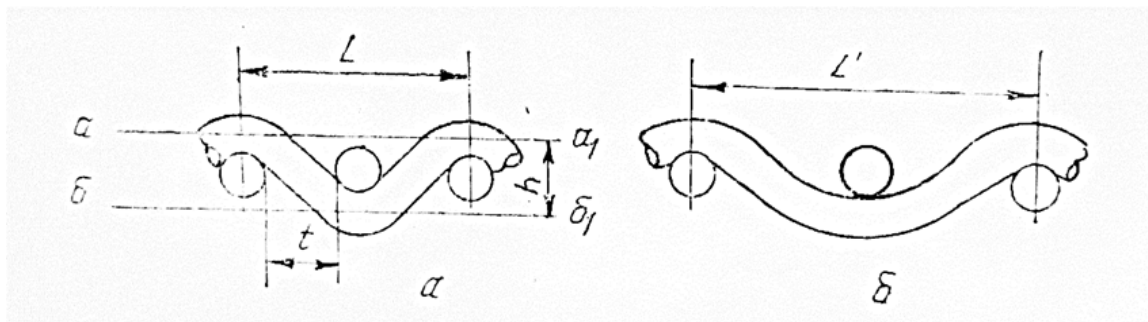
8) коефициента на напълване по основа  $K_{но}$  и коефициента на напълване по вътък  $K_{нв}$ ;

9) технологичните параметри за изработване на тъканта върху тъкачната машина, основен от които се явява опъването на основата и вътъка при формирането на тъканта;

При проектирането на тъканта е необходимо да се намери аналитична зависимост между  $d_v$ ,  $h_0$  и  $h_v$  и  $P_0$  и  $P_v$ .

При формиране на тъканта върху тъкачния стан основните и вътъчните нишки се преплитат, огъват в една или друга степен и получават вълнообразен вид. Вследствие на взаимното налягане нишките се сплескват и деформират особено в местата на взаимното прекръстосване. Степента на огъване на основните и вътъчните нишки в тъканта зависи от тяхната линейна плътност, свойства и от степента на тяхното опъване.

Например, в тъкан със сплитка лито, изработена от преди с различни линейни плътности, нишките с по-голяма линейна плътност, ще бъдат по-малко огънати, тъй като те по-добре се съпротивляват срещу огъващите усилия.



Фигура 2

Вълните на нишките (фиг. 2) се характеризират с дължина  $L$  и височина  $h$ . Дължината  $L$  определя разстоянието между центровете на две преплетени нишки. При основните сплитки това разстояние се ограничава в повтора на сплитката. Разстоянието между центровете на нишките от една и съща система (по линия  $aa_1$  и  $bb_1$ ) във вертикална равнина определя височината на вълната  $h$ .

Височината на вълната се измерва с радиуса  $r$  на напречното сечение на нишка с цилиндрична форма.

Вълните на нишките са различни по размери – дължина, височина и форма.

Дължина на вълните на дадена система нишки (LO или LB) при основните сплитки се определя от повтора на сплитката на противоположната система нишки и зависи от вида на сплитката.

В тъканите с еднакво сечение на нишките, но различни по сплитки, дължината на вълната зависи от сплитката, повтора и плътността: тя е по-малка при сплитка лито в сравнение с кепърна или атлазена сплитка. В тъкани със сплитка кепър или атлаз дължината на вълната зависи от броя нишки в повтора на сплитката.

Дължината на вълната зависи от плътността на противоположната система нишки. На фиг. 2б плътността на нишките е по-малка, отколкото на фиг. 2а, поради което  $L' > L$ .

Височината на вълните на основните и вътъчните нишки зависи от степента на взаимно огъване на двете системи и тя е еднаква, когато са еднакви физико-механичните свойства, диаметрите, плътностите и опъването на основните и вътъчните нишки.

По форма вълните на нишките биват стръмни или полегати. Формата силно влияе върху степента на закрепване на нишките на основата и вътъка в тъканта.

Отстепенанаогъваненанишките, аследователно от формата на техните вълни зависи и триенето, възникващо вследствие взаимното налягане на основните и на вътъчните нишки.

### III. ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПРОБЛЕМ

#### III.1. Избор на текстилен материал. Полиестерни влакна

Получаването на полиестерни влакна в промишлен мащаб започва от 1948 г, макар възможността за ползване на линейни полиестери като влакнообразуващи полимери да е била открита още през 1929 г. от Карозерс и Арвин. Това се дължи на факта, че полимерите, които те ползвали, имали ниска точка на топене.

Откриването на полиетиленгликолтерефталата през 1941 г. от Уинфилд и Диксън създадо необходимите предпоставки за осъществяване но промишлено производство. [6]

Търговските наименования на полиетиленгликолтерефтоловите влакна са: в Русия – лавсан; в Англия и Канада – терилен; в САЩ – дакрон; в Румъния – терон; във Франция – тергал; в Германия – ланон и прелана; тревира и диолен; в Италия – теритал; в Холандия – терленка; в Чехословакия – светленл. У нас полиетиленгликолтерефтоловите влакна са се произвеждали в завода за полиестерни влакна в Ямбол под наименованието ямболен.

#### Получаване на полиетиленгликолтерефталови влакна

Процесът на получаване и тук се състои от три последователни етапа:

1. Получаване на полимера.
2. Овлакняване.
3. Облагородяване на получените влакна.

Полимерът се получава от терефталова киселина, етиленгликол и метилов алкохол (метанол). Тези вещества се получават при обработка на продукти, произлизащи от земното масло.

Полимерът не се получава чрез пряка поликондензация. Най-напред се провежда кондензационен процес между диметилтерефталат и етиленгликол до диетиленгликолтерефталат. Процесът се води при температура  $180\text{ }^\circ\text{C}$ , като към края температурата се повишава, за да се отдестилира излишният етиленгликол.

Основният процес – поликондензацията – се провежда при  $270\text{--}280\text{ }^\circ\text{C}$  и висок вакуум ( $1\text{--}4.133,322\text{ N/M}$ ). По време на процеса се извършва интензивно разбъркване, което улеснява отделянето на етиленгликола и получаването на по-хомогенен продукт. За опростяване процесите на предварителна кондензация и поликондензация се разделят, при което не е необходим нито вакуум, нито разбъркване при поликондензацията, тъй като няма етиленгликол, който да се отдестилира и отстранява.

След завършване на поликондензацията с помощта на сух инертен газ стопилката се изтласква както при капрона и найлона, охлажда се във вода и се нарязва на резенки.

Сушенето се извършва много бавно във въртящи се барабани, а накрая и при наличие на вакуум.

За избягване на тези усложнения в Чехословакия полимерната лента се нарязва още при  $60\text{ }^\circ\text{C}$  и се

опакова в херметични съдове. С това се избягва сушене, тъй като полиетиленгликолтерефталътът при температура над 60 °C не поема влага.

Полученият полимер има външен вид в зависимост от условията на охлаждане. Ако е охладен много бързо се получава като стъкловидна прозрачна маса. При нормални условия на охлаждане има слабожълтеникав цвят и точка на топене 258-260 °C.

Получаването на влакна от полиестерния полимер по принцип е еднакво с това на полиамидите. При полиестерните влакна е необходимо температурата на овлажняване да се спазва много точно, тъй като полимерът, започва да се разпада при само 10 °C по-висока температура. Много бързо трябва да бъде извършено стопяването му и да премине през топилната скара. Инертният газ, който се използва, не бива да съдържа никаква влага. При наличие на малко повече кислород полимерът не се поврежда, а само малко потъмнява.

Получените полиестерни влакна са силно хидрофобни и не е необходимо да се обработват с влажна пара или вода.

Изтеглянето и уякчаването на влакната се извършва след овлажняването, като те се прекарват, преди да постъпят върху изтеглителните валеци през течност, имаща температура 70 °C за коприните / филаментите, а за предивните / щапелни влакна – 120 °C.

Необходимо е да се авивирват с антистични препарати, тъй като се наелектризират много силно.

Предивните влакна имат много по-широко приложение, отколкото филаментите. Те се получават, както филаментите, като нишките се сбират в общ кабел, който се изтегля, накъдря и нарязва. Провеждането на непрекъснат процес не е възможно, поради недостатъчната термоустойчивост на полиетиленгликолтерефталата.

Полиестерните влакна имат много високи механични показатели. Модулът им на пъргавина е 4-5 пъти по-висок от този на полиамидните. Поради това имат много ниска мачкаемост и запазват формата си. Имат най-добрата термоустойчивост между всички влакна. Сравнително по-слаби са на триене и на действието на светлината. Много висока е устойчивостта им на киселини и окислителни, но основните ги деструктират. Не горят и не се поддават на гниене. Притежават много добри топло и електроизолационни свойства.

Полиестерните влакна са термопластични и при гладене със суха или влажна топлина

запазват придадената им форма. Имат малко по-твърд опип.

Имат също доста недостатъци. Основен техен недостатък е трудното им багрене. За провеждането му е необходимо да бъдат създадени специални условия.

Друг техен недостатък е подчертаната им склонност към образуване на пилинг. Това ограничава приложението им за трикотаж. Изделията от полиестерни влакна се перат лесно и съхнат бързо.

Предивните полиестерни влакна са много ценна суровина за текстилната промишленост. Те имат вълноподобен гриф / опип, ниска мачкаемост, което ги прави подходящи за получаване на изделия за широко потребление както самостоятелно, така и в смес с други влакна.

От коприни се изработват конци за шев, вратовръзки, пердета, мебелни тъкани, ремъци, транспортни ленти, корабни платна, филтърни платна, платове за палатки и за горно облекло. От смес на предивни полиестерни влакна с памук и вълна се разработват тъкани за костюми, за шлифери, рокли, за мъжки ризи и спортни дрехи, плюшове, килими.

Освен чисто полиестерните влакна се произвеждат и ко-полиестерни влакна и модифицирани полиестерни влакна. Някои от тях имат в известна насока подобрени качества (по-малка склонност към пилинг) и това определя приложението им. В Чехословакия се наричат велана (кополиестерни); в САЩ – кодел; в Германия – вестан.

## **III.2. Багрене с дисперсни багрила**

### **III.2.1. Строеж и свойства на дисперсните багрила**

Първите представители на тези багрила са били открити през 1920 г. и са носили името багрила за ацетатна коприна. Впоследствие те се оказали най-подходящи и за оцветяване на полиестерни влакна. [7]

Дисперсните багрила, разработени за ацетатна коприна, не задоволяват изискванията при полиестерните влакна по отношение на адсорбиращата способност и устойчивост. Тези затруднение доведоха до създаването на нови дисперсни багрила. Ако те се разгледат по-внимателно, ще се установи, че повече от половината спадат към групата на азобагрилата, една четвърт са деривати на антрахинона, а останалите се разпределят между метиновите, хинонфталоновите и други багрила.

Всички дисперсни багрила имат сравнително малка молекулна маса, висока температура на

топене, незначителна разтворимост във вода неутрален или основен характер. Обагренията им се отличават с добра устойчивост на мокри обработки, светлина и сублимация. При един и същ тип влакно по-устойчиви са тези дисперсни багрила, които имат по-голяма молекулна маса и заместители в молекулата си.

Освен за багрене на полиестер дисперсните багрила се използват за багрене за полиамид, полиакрилонитрил и ацетат. Предлагат се в прахообразна форма (с големина на частиците от 0,2 до 2nm), по-малко в течна форма и много рядко гранулирани.

Като търговски продукти са известни под следните наименования: дураноли, дисперсоли, целитони, паланили, резолени, цибацети, теразили, фориони, самарони, синтени, остацетови, дисперсни, фантагени и др.

### III.2.2. Механизъм и теория на багрене с дисперсни багрила

Определена роля върху адсорбцията на дисперсните багрила играят съдържащите се в макромолекулите на полиестерните, респ. ацетатните влакна, естерни групи и от части свободните крайни хидроксилни и карбоксилни групи. Естерните групи в полиестерните влакна представляват около 46% а в ацетатните – около 41% от общата маса на влакната. С това се обяснява и способността им да адсорбират голямо количество багрило в състояние на насищане. Средството на дисперсните багрила към полиестерните влакна може да се дължи на възникването при подходящи условия на полярни и неполярни сили между влакната и багрилната молекула, както на способността на дисперсните багрила да образуват водородни връзки между заместителите, участващи в тяхната молекула, и карбоксилните групи на влакната. Полярните вандерваалсови сили се проявяват в резултат на това, не в разтвор дисперсните багрила представляват диполи, положителните полюси на които се насочват и привличат от отрицателно заредената повърхност на влакната. Неполярните вандерваалсови сили възникват на малки разстояния между бензолните ядра на багрилото и влакната. Тези сили се проявяват предимно тогава, когато багрилните молекули са проникнали дълбоко в масата на влакната.

Някои изследователи предполагат, че багрнето на полиестерните влакна с дисперсни багрила се дължи на способността на влакната да разтварят багрилата, в резултат на което се получават твърди разтвори.

Правилният избор на дисперсните багрила,

които удовлетворяват в по-голяма или по-малка степен изложените по-горе изисквания, определя и сродството им към полиестерните влакна. Колкото сродството на багрилото към влакното по-голямо, толкова и силите на свързване са по-здрави. Това условие е необходимо за получаване на оцветявания с висока устойчивост на мокра обработка, светлина и сублимация.

Трудностите при багрнето на полиестерните влакна се дължат на особената им структура, характеризираща се с: компактен строеж – макромолекулите са силно ориентирани по оста влакното; голяма плътност на опаковката; висока кристалност; хидрофобност; незначителна способност за набъбване. Тази структура определя малката скорост, с която багрилните молекули преминават от повърхността на влакната в тяхната маса. Ето защо определящ показател за скоростта на багрене е коефициентът на дифузия.

Ускоряването на коефициента на дифузия, респ. на поемането на багрилото от полиестерното влакно, може да се постигне:

- чрез прибавка в багрилната баня на ускорител, който нарушава компактната структура на влакното им води до повишаване на коефициента на дифузия (метод на багрене с ускорител);

- чрез повишаване на температурата за багрене ( високотемпературен метод );

- чрез суха топлина при 180 – 225°C (непрекъснат метод на работа чрез термозолиране, при който подбрани дисперсни багрила се разтварят в термопластичното при тези температури полиестерно влакно).

### Механизъм на действие на ускорителите

Основното действие на ускорителите е свързано с тяхното специфично отнасяне към полиестерните влакна. Ефективността на ускорителите се дължи на структурните промени, които настъпват с полиестерните влакна – разкъсване на по-слаби междумолекулни връзки, преместване на температурния интервал на остъкляване на полиестерните влакна към по-ниски температури, извличане на нискомолекулни фракции, което води до способност за набъбване и по-добра порестост.

### Видове ускорители и основни изисквания към тях

Спомагателните средства, които могат да се използват като ускорители, обхващат голям брой ограничени съединения с различен химичен строеж. В по-голямата си част те са производни

на ароматните въглеводороди. Освен по своя химичен строеж ускорителите се различават и по способността си да се разтварят във вода. Повечето от тях имат много малка разтворимост във вода и се използват предимно под формата на емулсии.

По-важните изисквания, на които трябва да отговарят спомагателните средства, използвани като ускорители при багрено на полиестерни влакна и техните смеси, са следните: да не са токсични, да имат нисък парен натиск с оглед да не се влошава хигиената в багрилните помещения и да се елиминира възможността за получаване на петна при багрено на плат в открити апарати; да проявяват своята ефективност при сравнително ниски концентрации; да се отстраняват лесно от текстилния материал и да не се оставят върху него остатъчен мирис; да не променят тона и устойчивостта на оцветяване и др.

### Механизъм на действие на високите температури

С прилагането с високи температури при багрено се увеличава мигрирането на багрилните частици, получава се движение вследствие на поетата от молекулите на влакната термична енергия и се създават условия багрилните частици лесно да проникват във вътрешността на влакната. Влиянието, което

оказва повишаването на температурата, е различно и е в зависимост от вида на влакната. Колкото е по – рехав строежът на влакната, толкова е по – незначително влиянието на повишаването на температурата.

Според Викерстаф влиянието, което оказва температурата при багрилния процес, може да се изрази количествено чрез активиращата енергия. Това е енергия, която е необходима за преминаване на 1 mol багрило от багрилната баня във вътрешността на влакното. Тази енергия е различна за различните влакна:

Полиестерни влакна с дисперсни багрила - около 30 kcal/mol;

Вълна с трайни на тепане кисели багрила - около 25 kcal/mol;

Полиамид с дисперсни багрила- около 22 kcal/mol;

Ацетатни влакна с дисперсни багрила - около 24 kcal/mol;

Вискозни влакна с директни багрила – около 13 kcal/mol.

Според изследванията на Викерстаф относителната скорост при багрено е различна при различните температури и активиращи енергии. В табл. Е дадена промяната на относителната скорост на багрено (взета за единица при 60°C) с повишаване на температурата и активиращата енергия.

Таблица 1

Активираща енергия, kcal/mol	Относителна скорост на багрено					
	60°C	80°C	100°C	125°C	150°C	200°C
15	1	4	10	40	100	800
20	1	6	25	135	590	7250
25	1	8	56	468	2950	66700
30	1	10	126	1590	14500	617000

Данните показват предимствата на багрено при температури над 100°C; при 200 °C относителната скорост на багрено нараства 617000 пъти.

### Механизъм и кинематика на термозолирането

Идеята, че дисперсните багрила в твърдо състояние могат да преминат директно в багрещите се влакна при висока температура (над 200°C), е била изказана още през 1925 г. от Карташов. Техническото осъществяване на тази идея е станало през 1949 г. в САЩ (патентен

метод за багрено на полиестерни влакна и техните смеси с дисперсни багрила). Наименованието на метода дава известно обяснение на специфичността му, т.е. при температури 200÷220°C подбрани дисперсни багрила се разтварят в термопластично полиестерно влакно при едновременно фиксиране на влакното.

Механизмът на термозолното багрено обхваща три стадия:

1. Групиране на багрилото в непосредствена близост до повърхността на влакното;
2. Преминаване на багрилото от повърх-

ностния филм в горния кръгов слой на влакната;

### 3. Дифузия във вътрешността на влакната.

Поради високата температура на термозолиране третият стадий протича почти мигновено. Въз основа на това целият процес зависи изключително от скоростта, с която протичат първите два стадия. Факторите, които оказват благоприятно влияние върху тях, са:

- Наличие на ТСС, които повишават концентрацията на багрилото на повърхността на влакната;

- Фиността на диспергиране на багрилата.

Проникването на дисперсните багрила в горния кръгов слой се осъществява вследствие на високата температура, при която протича трансформиране на багрилото, намиращо се в повърхностния филм във форма на агрегати или кристали, в енергично по-изгодно състояние.

При термозолирането едновременно с измененията в дисперсните багрила, настъпват изменения и в полиестерните влакна. Силно се повишава сегменталната подвижност на макромолекулите, което благоприятства проникването на дисперсните багрила във влакната.

### III.2.3. Техника на багрене с дисперсни багрила на полиестерни влакна

От химична гледна точка съставът на баните за багрене по метода на извличането, при температура на врене и при високи температури, е следният: диспергиращи средства, ускорители, киселини за установяване на определено рН, багрила.

#### Диспергиращи средства

В практиката преобладава мнението, че не са нужни специални добавки от диспергиращи средства, понеже багрилото съдържа достатъчно количество от тях. Това не е така, когато се багри в светли тонове, защото с малкото количество багрило в банята се внася и по-малко количество диспергиращо средство. При багренето в потъмни тонове в банята достигат по-големи количества диспергатор, но в този случай устойчивостта на дисперсията зависи до голяма степен от количеството диспергатор, което ще се прибави към банята. Диспергиращите средства играят роля на регулатори на скоростта на извличане. Това е особено важно при апаратите за бързо багрене.

#### Ускорители

Малки прибавки на подходящи ускорители се използват и при високотемпературното багрене. На първо място разликата в средството, дължаща сенаструктурни несъвършенства при овлажняване

на влакната се изразява и се отстраняват райетата и неспокойствието, получавани при багрене без ускорител. Друго предимство е, че се подобрява изчерпването на багрилото от багрилната баня, особено когато се работи при температури 120-125С, при които се намалява отделянето на олигомери и се запазва видът на текстурирания материал. Много от използваните ускорители намаляват силно устойчивостта на светлина, лесно летливи са и се отстранява от материала едва при високо температурна обработка. Ето защо изборът на подходящ ускорител е трудна и отговорна задача. В практиката се препоръчват предимно ускорители на основа трихобензол – Иргакериер ТС, Левегал РТ, Паланил – керир РЕ и др., които водят до образуване и отделяне на по – малко количество олигомери. От тях се прибавят 2 – 5g/l. Големите количества ускорител водят до изтегляне на багрилото от влакното. Това свойство на ускорителите може да се използва за просветляване на прекалено тъмни обагрения. Все пак трябва да се избягват много високи концентрации на ускорител, защото провеждат полиестерното влакно. Това важи особено за продължителна обработка при температури, по – високи от 100С. При избора на ускорител е от много голямо значение дали ще се багри на открити или закрити апарати. Подходящи (трудно летливи) ускорители при работа на открити апарати са Левегал РТ и Паланил – кериер РЕ.

Преди употреба ускорителят трябва внимателно да се емулгира. В багрилната баня може да се прибави само млечнобяла хомогенна емулсия. Условието на емулгиране на всеки вид ускорител са специфични. Повечето ускорители – се разбъркват с 3 – 5 пъти по – голямо количество топла вода, след което се възваряват с директна пара.

#### Реакция на багрилната баня – рН

Нормално е прието да се багри при рН 5 – 6 . Силно киселата , неутралната или алкалната среда влияе неблагоприятно върху наситеността на нюанса.

За получаването на слабо кисела среда ( рН 5,5 ) обикновено се използва оцетна киселина, защото при нея не съществува опасност от предозироване. Най – добрият начин за установяване на рН 5,5 е прибавянето на амониев сулфат и мравчена киселина (2g/l). За регулиране на рН може да бъде употребявана и сярна киселина. В практиката има случаи , когато трябва да се багри при рН 4,5 - 5; разбира се, това са изключения, които се налагат от вида на употребяваните багрила.

### III.3. Трансферен печат на дисперсни багрила върху полиестерни текстилни материали посредством сублимация

Прилагането на трансферния печат чрез сублимация на багрилото е една от основните съвременни тенденции в печатането на платовете. В процеса се използват сублимационни багрилни пасти, които посредством специално разработени принтери, се полагат върху сублимационна хартия. Технологиата е приложима при текстилни плоски изделия от полиестерни влакна.

Процесът сублимиране се състои в отпечатване на трансферна сублимационна хартия, която се поставя с лице към плата за отпечатване, след което обработвания материал преминава през термо-преса или каландър, притиска се и се нагрява до  $180^{\circ} \div 200^{\circ} \text{C}$  за  $30 \div 40 \text{ sek}$ . При сублимацията мастилото от разпечатката преминава от твърдо в газообразно състояние без да минава през течна фаза. [8]

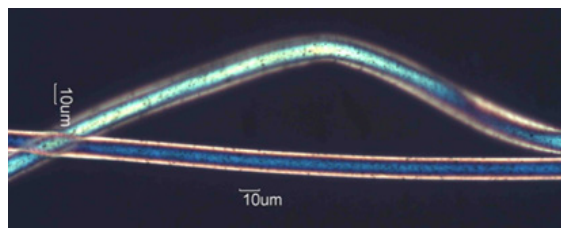


Фигура 3

В текстилната практика полиестерното влакно се използва самостоятелно предимно под формата на гладки и текстурирани коприни за изработване на изделия за горно дамско и детско облекло. Тези артикули се отличават с красив външен вид.

Силно хидрофобният характер на полиестерното влакно (поема 0,4% влага), плътността и високо ориентираната структура на влакната и липсата на багрилни центрове, правят тези влакна едни от най-трудно багрещите се. Дисперсните багрила

и пигментите са единствените, с които могат да се багрят и печатат.



Фигура 4. Полиестерно влакно

ПЕ-влакна нямат активни групи в макромолекулите си, поради което химичното им свързване с багрилата е невъзможно. Проникването на дисперсните багрила в горния кръгов слой се осъществява вследствие на високата температура, при която протича трансформиране на багрилото, намиращо се в повърхностния филм във форма на агрегати или кристали, в енергично по-изгодно състояние – газообразно състояние.

При термозолирането едновременно с измененията на дисперсните багрила, настъпват изменения в полиестерните влакна. Силно се повишава сигменталната подвижност на макромолекулите, което благоприятства за проникването на дисперсните багрила във влакната.



Фигура 5. Полиестерни щапелни влакна

Изборът на хартия за получаване на десена изисква стабилност в условията на печатане. Подходяща е сулфатна целулоза, съдържаща китайски клей, титан, диоксид, импрегнирана в термопластични смоли и др. За да протече процесът максимално бързо и цялостно, е необходимо тя да не задържа здраво багрилата. Отделянето на парите от хартията в процеса на пренос зависи от парното налягане (температурата

на трансфер), от скоростта на дифузия на парите през филма, както и от афинитета на багрилото към целулозата, към сгъстителите, използвани за приготвяне на хартията.

Механизмът на сублимационния пренос включва следните процеси:

- дифузия от хартия;
- дифузия в пространството между хартията и плата (газова фаза);
- адсорбация на текстилната повърхност;
- дифузия във вътрешността на текстила.

Хартията за трансферен печат трябва да задържа багрилните молекули върху повърхността си. Обработка се със свързватели (биндери), обикновено полимерни съединения. При нагряване на хартията багрилните молекули преминават от твърдо в газообразно състояние (сублимират). Този процес зависи от афинитета им към полимера и от скоростта на дифузия през слоя полимерен филм.

За свързвател се използва етилцелулоза. При нагряване на хартията с обратната страна на десена, багрилата сублимират и се пренасят чрез дифузия върху текстилната повърхност с помощта на концентриран градиент. Дифузията протича с по-голяма скорост, когато температурата на трансфера е близка или съизмерима с температурата на встъкляване, при която настъпва увуличена сегментална подвижност на полимерните вериги на влакнообразуващия полимер.

Трансферният печат се използва за полиестерни влакна, които омекват при температура  $210^{\circ} \div 220^{\circ} \text{C}$ , докато полиакрилните влакна пожълтяват и получават твърд опип. Не се прилага за текстилни материали с релефна повърхност, тъй като е налице частична загуба на релефа.

### Термозолен метод

Повишаването на температурата на фиксиране над  $180^{\circ} \text{C}$  води до рязко нарастване на скоростта на дифузия на багрилото, което създава условия процесът да се проведе за  $40 \div 60$  sec. Това силно интензифициране на процеса се обяснява със сублимацията на багрилата и високата енергия, която имат молекулите им в газова фаза. При тези условия, близки до температурата на омекване на полимера се разкъсват междумолекулните връзки и сегменталната подвижност на веригите е много интензивна.

Този метод на фиксиране на багрилата е познат под наименованието „термозол“ и се провежда при температура  $190^{\circ} \div 220^{\circ} \text{C}$ .

### Технология на трансферен печат. Машини

### за преносно печатане

За да се получи високо качество на пренесените отпечатъци, е необходимо хартиите, багрилата и машините за трансфер-печат да отговарят на определени технологични изисквания. Хартиите трябва да притежават необходимата хидрофилност, гладкост, степен на белота, здравина и финност; да не се свързват с багрилата и да ги отдават лесно и пълно при пренасянето; да не се накъсват и повреждат в условията на процеса, за да не се получат дефекти.

Най-подходящи за целта са едностранно каландрирани, непроклеяни хартии с оптимална маса  $50-70 \text{g/m}^2$ . Използването на по-леки хартии не се прилага, поради опасност от нагъване при печатане и следващо дефектиране на тъканите. По-тежките хартии са по-скъпи и водят до преразход на енергия.

Печатането на хартия се извършва на полиграфски машини за висок, дълбок и офсетов печат, както и на машини за текстилен печат с плоски и ротационни форми. Най-големи възможности за печатане на сложни десени с висока колористична и художествена стойност имат машините за дълбок и офсетов печат.

Багрилата за сухия трансфер-печат са специално подбрани дисперсни багрила. Те се предлагат в различни форми – прах, паста, течна форма с различна концентрация на багрилата. В някои от тях се съдържат до 2% добавки за ускоряване на процеса.

За преносното печатане върху ПА текстилни материали, освен дисперсни, се използват специални марки реактивни багрила, а за ПАН текстилни материали – подбрани марки дисперсни или катиони багрила. Върху тези материали не се получават задоволителни резултати. ПА тъкани се втвърдяват и влошават опипа си, а ПАН влакна пожълтяват.

Преносното печатане се осъществява на машини с непрекъснато действие. Пресите са машини с периодично действие за печатане на отделни детайли или готови изделия. Устройството им включва горна и долна нагревни плочи, между които се поставят хартията и текстилния материал. В зависимост от това коя плоча се нагрява – горната, долната или и двете, пресите са с едностранно и двустранно действие. Пренасянето на фигурите от хартията върху изделието става чрез притискането им между нагретите плочи за определено време.

Машините за непрекъснато действие са каландри. Те представляват въртящ се цилиндър, заобиколен с водещи ролки. Този тип машини работят при обикновено или при повишено

налягане.

Напечатаната хартия се развива от рулото 1, минава през преднагревателя 2 и се притиска с въздух под налягане от валиците 3 към нагривания вал 5.

Платът за печатане се отвива от рулото 7, минава през преднагревателя 6 и се дублира чрез притискане с лице към напечатаната повърхност на хартията.

Хартията и платът едновременно преминават около загривания вал 5, като се притискат към него с помощта на безконечния филц 4.

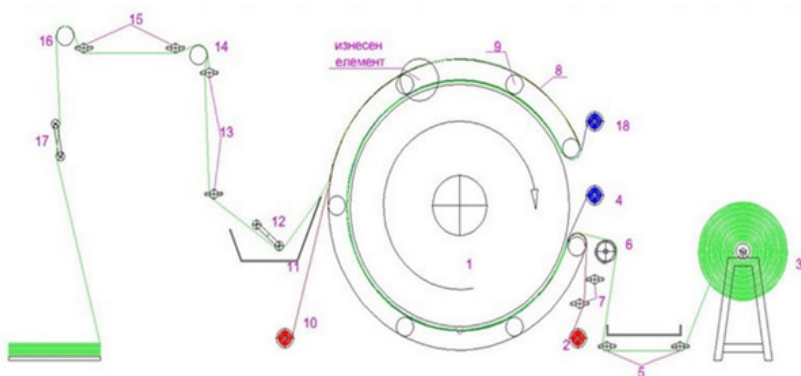
Валът 5 се загрива от електрически или маслени нагревни елементи 11. На изходът платът и хартията се разделят. Напечатаният плат се охлажда чрез отдухване с вентилатор 8 и се навива на руло 9, а хартията се навива на руло 10. Филцът 4 се изработва от тefлонова материя, която е устойчива на тези условия.

Технологичните параметри на каландъра са

температура  $200 \div 250^\circ \text{C}$  и налягане  $0,2 \div 0,3 \text{ MPa}$ . Скоростта е в зависимост от артикула.

Процесът пренасяне може да се осъществи по-бързо и при по-ниска температура при използване на каландри с вакуум. Устройството и действието на тези каландри е еднотипно с обикновения, разликата е в перфорираният метален цилиндър, в който създаденият вакуум осигурява поплътено прилепване между плата и хартията и по-дълбоко проникване на багрилата. При тези условия може да се намали притискането на плата и хартията към цилиндъра, с което се намалява деформирането на чувствителни, релефни и обемни тъкани и трикотаж. При вакуум-каландрите производителността може да се увеличи три пъти в сравнение с обикновените.

В текстилното производство се използва каландър от италианската фирма „Salvate“ – водеща фирма за производство на каландри за трансферен печат.



Фигура 6. Принципна схема на апарат за трансферен печат

1	тамбур	10	преминала предпазна хартия
2	предпазна хартия	11	ваничка
3	ротор	12	„балерина“
4	трансферна хартия	13	направляващи валове
5	направляващи валове	14	изтеглящ вал
6	изтеглящ вал	15	направляващи валове
7	направляващи валове	16	изтеглящ вал
8	зебло	17	накаляващо устройство
9	ролки	18	трансферна хартия без багрило

Предпазната хартия се развива от рулото 2, минава покрай валът 7 и влиза между тамбура и повлекателното кросно 8 и достига до рулото 10. По този начин хартията предпазва кросното от замърсяване от багрило.

Платът от стойката 3 се развива и преминава през валове 5 и разширителя 6, влиза между тамбура и предпазната хартия, като полиестерното лице е отгоре.

Напечатаната хартия се развива от рулото 4, преминава между полиестерното лице на плата с багрилото към него до достигане на излизане от тамбура, където багрилото се отделя от преносната хартия, която вече освободена от

багрилото се навива на руло 18.

След като багрилото се отдели от хартията и се е съединило с текстилния материал, платът се отправя към „балерината“ 12, под която е поставена ваничката 11, преминава през валове 13, изтеглящия вал 14 (обръща направлението хоризонтално), валове 15 и изтеглящия вал 16 (променя посоката вертикално) към наکتяващото устройство 17.

Технологичните параметри на каландъра са температура  $200^{\circ} \div 250^{\circ} \text{C}$ , налягане  $0,2 \div 0,3 \text{ MPa}$ .

Скоростта на доставка на плата върху цилиндричната повърхност на каландъра е  $12 \text{ m/min}$ . [6]

### ДЕСЕНИ НА ПЛАТОВЕ, ПРОЕКТИРАНИ В „Е. МИРОЛИО“ ЕАД Артикул ALFREDO



alfredo tr 00000-000 - ArahWeave DobbyPro 10.2f

file:///home/arahne/server/html/alfredo%20tr%2000000...

		g/m <sup>2</sup>							
Нищелка		1	2	3	4	5	6	7	8
Нищелници		906	906	906	906	906	905	905	905
g/m		5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4

Вдяване (8 Нищелки): Последователно вдяване 8  
Сплитка на ивата: 72

Редуване по основа (7245x1): 1A

Основа	Повтор	Дизайн	Иви	Общо	Дизайн	Иви	Общо	Нето
Нишки	Нишки	Нишки	Нишки	Нишки	g	g	g	g
A	1	7245		7245	915.2	0.0	915.2	844.1
Y	0	0	2*72	144	0.0	59.7	59.7	55.0
Общо	0+7245*1	=7245	+144	=7389	915.2	+59.7	=974.8	=899.1

Основа		A	Y
Номер метричен на преждата	30/2 dtex	30/1	NeC
Код	82398		
Сукове (на метър)/(/m)	520 S	300 S	
g/m	47.13	3.07	
1	000		

Редуване по вътък (1): 1a

Вътък	Повтор	Повтор	Общо	Нето
Нишки	Нишки	%	kg	kg
a	1	100.00	1.171	1.053
Общо	1		1.171	1.053

Вътък		a
Номер метричен на преждата	30/2 dtex	
Код	82398	
Сукове (на метър)/(/m)	520 S	
g/m	60.28	
1	353	

2 of 3

4/17/25, 16:04

alfredo tr 00000-000 - ArahWeave DobbyPro 10.2f

file:///home/arahne/server/html/alfredo%20tr%2000000...

alfredo tr 00000-000/

ArahWeave DobbyPro 10.2f: alfredo tr 00000-000  
www.arahne.si  
E.Mirogljo; localhost.localdomain; arahne  
17.4.2025

Дължина на основата	20 m	Име	alfredo tr 00000-000
Дължина на суровия плат	19.42 m	CAD име на файл	/home/arahne/server/fabrics/alfredo tr 00000-000
Дължина на плата	19.42 m	SAM име на файл	alfredo tr 00000-000
Ширина на суровия плат	170 cm	Номер на бърдото	8.28 / 1 cm
Ширина на готово	140 cm	Бръдна ширина	175.00 cm
Основа Нишки	7245 + 2x72	Вдявка в бърдо	5
Плътност Основа (Сурово)	42.62 / 1 cm	Зъби	1449
Плътност Основа (Готово)	51.75 / 1 cm	Ива	2 x 8.70 cm
Плътност Вътък (Тъкачен стан)	47 / 1 cm	Общо	192.39 cm
Издърпване на плата	3%	Зъби	2 x 72
Отпадък от основата	5%	Общо	1593
Отпадък от основата на стан	0%	Сплитка	02027 k2-2
Загуба на вътък	10%	Дизайн	1
Свиване при тъкане	0%	Вдявка в бърдо	5
Свиваемост след апертура	0%	Регулатор	1
Завършена промяна на масата	0%	Сплитка	8
Консумация	2.15 kg	Общо	40
Маса на сурово	94.1 g/m	Сурово	0.94
Маса след апертура	55.4 g/m	Готово	0.77
		Общо	0.17
		Сплитка	8
		Общо	0.17
		Готово	0.17

Повтор	Сплитка	Дизайн	Вдявка в бърдо	Сплитка	Общо	Общо
	02027 k2-2	1	Регулатор	Дизайн	Сурово	Готово
Основа	8	1	5	8	40	0.77
Нищелки	8	0.02 cm	1 Зъби	0.15 cm	0.94 cm	0.77 cm
Вътък	8	1	1	8	0.17	0.17
		0.02 cm	1 Движение напред	0.17 cm	0.17 cm	0.17 cm

Покриващ фактор			
Основа	Вътък	Общо	Прозрачност
79.23%	71.96%	75.59%	5.82%

1 of 3

4/17/25, 16:04

alfredo tr 00000-000 - ArahWeave DobbyPro 10.2f

file:///home/arahne/server/html/alfredo%20tr%2000000...



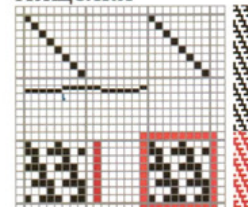
Редуване по основа[1]: 1A

A 30/2 dtex 520 S  
82398 000

Редуване по вътък[1]: 1a

a 30/2 dtex 520 S  
82398 353

02027 k2-2 8x8; 8  
Нищелки



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломният проект разглежда проектирането на тъкан за бита. Избраният текстилен материал е 100% полиестер. Разгледани са два десена, на които са дадени проектирането на плата за постъпване в тъкачен цех и неговото десениране като изделие, което е изработено по технология на трансферен печат. Създадена е хармонична композиция, съобразена с приложението на текстила в интериорната среда, както и подготвяне на десена за реализация чрез подходяща техника на текстилен печат. Направено е изследване на технологиите за текстилен печат, подходящи за реализиране на десена. Разработени са на варианти на композиции и мотиви, подходящи за печат върху тъкани за бита. Избрани са и разработени финални варианти на десени, съобразен с техническите изисквания за печат и естетически качества.

*Настоящата разработка представлява дипломен проект за придобиване на 3-та ОКС по професионално направление: 542 Производствени технологии - текстил, облекло, обувки и кожи, професия 542010 Десенатор на текстил и специалност 5420101 „Компютърно проектиране и десениране на тъкани плоски изделия“ от СППОО 2003 в Професионална гимназия по текстил и облекло „Добро Желязков“, гр. Сливен през учебната 2024/2025 година. Дипломният проект се реализира в „Е. Миролио“ ЕАД – Сливен.*

## IV. References

- [1] Tileva, Ts. Kompozitsiya na tekstilnata risunka, Tehnika, Sofiya, 1993
- [2] Stoyanova, E., M. Neznakomova, Materialoznanie, Tehnika, Sofiya, 2006
- [3] Chobanov, G., L. Holichek, K. Radev, Protsesi i mashini v takachното производство, I chast, Tehnika, Sofiya, 1986
- [4] Stoyanova, E., M. Neznakomova, Materialoznanie, Tehnika, Sofiya, 2006
- [5] Damyanov, G., H. Shtarbanov, M. Karaboikov, Narachnik na desenatora, Proektirane na takani, Tehnika, Sofiya, 1983
- [6] Stefanov, S., Tehnologiya na tekstila, Nauka i izkustvo, Sofiya, 1973
- [7] Enev, S., D. Baychev, Protsesi i mashini v bagrilното i pechatното производство, Tehnika, Sofiya, 1989
- [8] Georgi GEORGIEV , Gaetano RIMINI , Desislava STANEVA , Ivelin RAHNEV, SUBLIMATSIONEN TRANSFEREN PECHAT VARHU DVUSLOEN PLAT (POLIESTER/PAMUK), spisanie „Tekstil i obleklo“, broj 9/2017

---

---

## 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. Snezhina 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 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](mailto: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](http://www.tok.fnts.bg)

ISSUE 7-8/2025

Open access: CC BY-NC

## CONTENTS

UDC

- 677 SUSTAINABILITY IN HAND WEAVING: ASSESSING ENVIRONMENTAL IMPACTS AND ETHICAL PRACTICES  
Suzana Đorđević..... 219  
<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0708.01>
- 658.512.23 TEXTILE TECHNOLOGIES. EXPLORING FUTURE OPPORTUNITIES IN ARCHITECTURE AND  
Ivanka Dobrova..... 228  
<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0708.02>
- 677 DESIGNING A COLOR PRINTED PATTERN FOR FABRIC FOR HOMES  
Ivan Danailov Ivanov, Tashka Ivanova Koleva..... 233  
<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0708.03>

**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](mailto:textilejournal.editor@fnts.bg)  
[www.bgtextilepublisher.org](http://www.bgtextilepublisher.org)

**Bank account:**

SEU of Textile, Garment and Leathers  
VAT identification number: BG 12111930  
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.2025.0708>



Neş'e SARAÇ – Suspicion 2025



by EDOARDO MIROGLIO