

ТЕКСТИЛ И ОБЛЕКЛО

9

2018

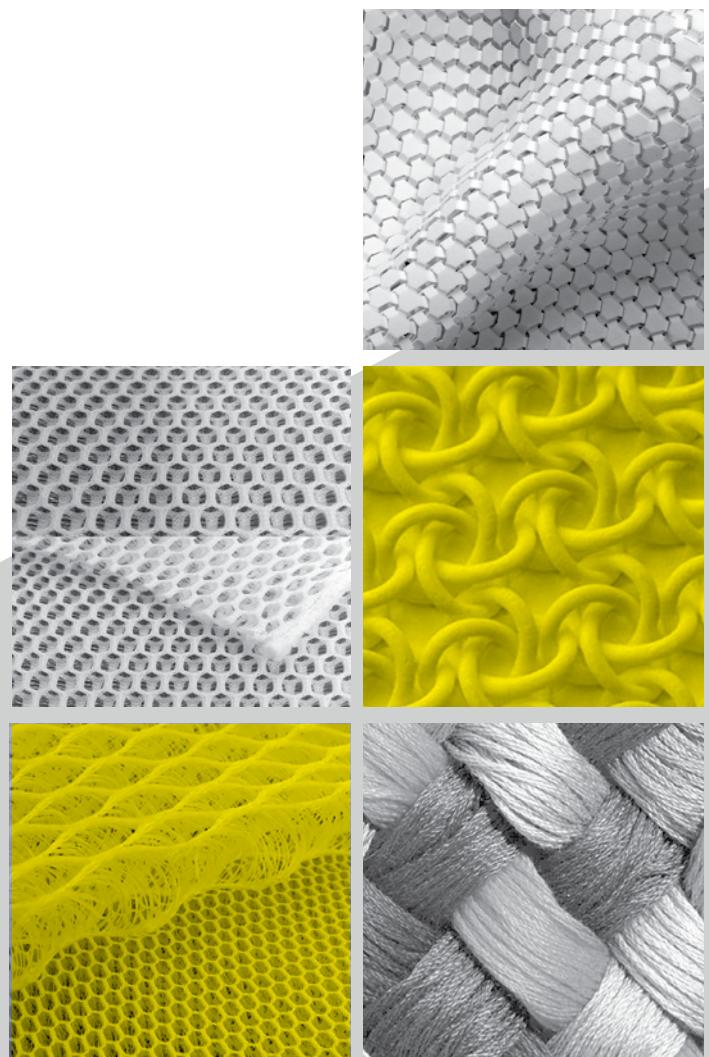
година
LXX

от 1949 г.

TEXTILE AND GARMENT MAGAZINE

HTC
ПО ТЕКСТИЛ,
ОБЛЕКЛО
И КОЖИ
www.tok.fnts.bg

ISSN 1310-912X (Print)
ISSN 2603-302X (Online)
www.bgtextilepublisher.org





Модни графики на Жанет Оджакова, бакалавърска програма
Дисциплини "Теория на дизайна и модна графика" и "История на костюма и модата"
Факултет "Техника и технологии" - Ямбол, Тракийски университет
Преподаватели: доц. д-р инж. Златина Казлачева,
гл. ас. д-р инж. Жулиета Илиева, ас. инж. Петя Динева

ТЕКСТИЛ СБЛЕКИ

НТС по текстил,
облекло и кожи



www.tok.fnts.bg

БРОЙ 9/2018

Главен редактор:

доц. Ивелин Рахнев, Колеж - Сливен при Технически Университет - София

Редакционна колегия:

проф. Христо Петров, ТУ - София
проф. Майя Богданова, НХА - София
проф. Росица Бечева, ХТМУ-София
проф. Жан-Ив Дреан, УВЕ - Мюлуза, Франция
проф. Андреас Хараламбус, Колеж - Сливен, ТУ-София
проф. Диана Германова-Кръстева, ТУ - София
доц. Ву Ти Хонг Khan, ХУНТ, Ханой, Виетнам

доц. Анна Георгиева, ХТМУ - София
доц. Златина Казлачева, ФТТ - Ямбол
доц. Снежина Андонова, ЮЗУ - Благоевград
доц. Румен Русев, ФТТ - Ямбол
доц. Стела Балтова, МВБУ - Ботевград
доц. Мария Спасова, ИП-БАН
д-р Незабравка Попова-Недялкова, НБУ - София

СЪДЪРЖАНИЕ

УДК

687	ВЛИЯНИЕТО НА БАГРЕНЕТО НА ОБЛЕКЛА ВЪРХУ ЕФЕКТИВНОСТА НА ШЕВА Горан Дембоски, Марина Босковска	255
678	КУРКУМИН-СЪДЪРЖАЩИ ВЛАКНЕСТИ МЕМБРАНИ С КОМПЛЕКСНИ СВОЙСТВА И БИОЛОГИЧНИ АКТИВНОСТИ Мария Спасова, Петя Цекова, Невенка Манолова, Илия Рашков, Надя Маркова, Ани Георгиева и Ренета Тошкова	261
678	ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА НАНОРАЗМЕРНИ ЧАСТИЦИ НА SiC, ВЪРХУ БАЛИСТИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЛИЕТИЛЕН С ВИСОКО МОЛЕКУЛНО ТЕГЛО (UHMWPE) Петя Генчева, Краса Костова, Димитър Кирков, Сашо Александров	268
745/749	ТЕКСТИЛНИТЕ МАТЕРИАЛИ КАТО ПЛАСТИЧНО СРЕДСТВО В СКУЛПТИРАНЕТО НА ПРОСТРАНСТВЕНИ ФОРМИ С РАЗЛИЧЕН РАЗМЕР. СЪЩНОСТ И ВЪЗДЕЙСТВИЕ. Михаела Гаджева - Неделчева	273

Адрес на редакцията:

1000 София, ул."Г. С. Раковски" 108, стая 407, тел.: 02 980 30 45
e-mail: textilejournal.editor@fnts.bg
www.bgtextilepublisher.org

ISSN 1310-912X (Print)
ISSN 2603-302X (Online)

Банкова сметка:

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ СЪЮЗ ПО ТЕКСТИЛ, ОБЛЕКЛО И КОЖИ
ИН по ДДС: BG 121111930
Сметка IBAN: BG43 UNCR 9660 1010 6722 00

Печат и предпечат:

Агенция Компас ООД

ИНФОРМАЦИЯ ЗА АВТОРИТЕ

ПОДАВАНЕ НА ДОКЛАДИТЕ В СПИСАНИЕ ТЕКСТИЛ И ОБЛЕКЛО

▪ **Научна област.** Докладите следва да засягат проблеми на текстилната наука и практика според универсалния десетичен класификатор - УДК (UDC):

- 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 високомолекуларните вещества. Каучукова промишленост. Пластмасова промишленост.
- 687, Шивашка промишленост.
- 745/749, Приложно изкуство. Художествени занаяти. Интериор. Дизайн.
- 658.512.23, Художествено конструиране (промишлен дизайн).

▪ **Подаването на докладите** трябва да се адресира до редакцията на имейл: (textilejournal.editor@fnts.bg);

▪ Докладите трябва да са написани на български език от български автори и на английски (работен) език за чуждестранни 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, изпраща се 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 на конференция, той може да бъде публикуван в нашето списание, само ако не е бил публикуван в общодостъпни материали от конференцията; при такива случаи трябва да се направи съответното изявление, което се поставя в редакционните бележки в края на статията.

ОБЩ СТИЛ И ОФОРМЛЕНИЕ

▪ **Обемът на доклада** не трябва да надхвърля 12 стандартни страници (A4) в една колона (страница от 3600 знака), вкл. Таблици, Фигури или фотографии. Форматът на изпратения файл 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 надхвърля 120 знака.

▪ **Пълните имена на авторите**, както и **пълните наименования на институциите**, в която работят - факултет, катедра, университет, институт, компания, град и държава трябва да са ясно посочени. Авторът за кореспонденция и неговият/нейният имейл трябва да са указаны.

▪ **Резюмето на доклада** е на английски и не трябва да надхвърля една страница.

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

▪ За доклади, изпратени на английски (друг работен език), авторите трябва да изпратят копие със заглавие, резюме и ключови думи на български.

▪ **Международната система от единици (SI)** трябва да се използва навсякъде.

▪ **Съкращенията** трябва да се правят според стандартите на IUPAC и ISO и да се дефинират, когато се използват за първи път.

▪ **Фигурите и илюстрациите** трябва да се номерират последователно (с арабски цифри) и трябва да са споменати в текста. **Фотографиите** трябва да се номерират като фигури. В допълнение, **фигурите** трябва да се влагат в текста с формат **JPG с минимум 300 dpi**. **Фигурите** трябва да бъдат интегрирани в текста в **редактируема форма**.

▪ **Таблиците**, със заглавие и легенда по желание, трябва да бъдат номерирани последователно и трябва да са споменати в текста.

▪ **Благодарности** може да бъдат включвани и трябва да се поставят след заключенията и преди препратките.

▪ **Бележките под линия** трябва да се избягват. Когато употребата им е абсолютно необходима, те трябва да се номерират последователно като се използват арабски цифри и да се добавят в края на статията.

▪ **Препратките (цитирана литература)** трябва да се цитират последователно по ред на появяване в текста, изписани чрез транслитерация на латиница, като се използват цифри в квадратни скоби според системата **Банкувър**.

РЕЦЕНЗИОННА ПРОЦЕДУРА

Процедурата на рецензия на списание Текстил и облекло е в съответствие с насоките на Министерство на образованието и науката и може да бъде представена, както следва:

- Всеки доклад изпратен за публикуване се рецензира от поне двама независими рецензенти работещи в различна институция от тази на авторите. Самоличността на авторите е неизвестна за рецензентите и обратно (рецензия на двойно сляпо). В случай на противоречиви мнения на рецензентите се избират следващи.
- Писмената рецензия включва ясно заключение относно условията, които трябва да бъдат изпълнени за да се публикува разглежданата статия в Текстил и облекло или изявление, отхвърлящо публикуването.
- Първият автор получава набора от рецензии и след това, според процедурата за рецензиране, е длъжен да коригира доклада според бележките на рецензентите или писмено да изрази своето мнение.
- Коригираната статия или мнението на авторите се проверяват от редакторите или от същите рецензенти в случай на някакви съмнения. Окончателното решение за публикуване на статията се взима от главния редактор или, в изключителни случаи, от председателя на редакционната колегия. Ако е необходимо, авторите биват информирани по имейл.
- Самоличността на рецензентите на отделните статии не се обявява публично.

ВЛИЯНИЕТО НА БАГРЕНЕТО НА ОБЛЕКЛА ВЪРХУ ЕФЕКТИВНОСТТА НА ШЕВА

Горан ДЕМБОСКИ, Марина БОСКОВСКА

Университет Св. св. Кирил и Методий - Скопие, Факултет по технология и металургия,
катедра Текстил, ул. Руджер Бошкович 16, 1000 Скопие, Република Македония
e-mail: goran@tmf.ukim.edu.mk

THE INFLUENCE OF GARMENT DYEING ON SEAM PERFORMANCE

Goran DEMBOSKI, Martina BOSKOVSKA

University "Ss. Cyril and Methodius"-Skopje, Faculty of Technology and Metallurgy,
Department of Textile, Rudjer Boskovic 16, 1000 Skopje, Republic of Macedonia
e-mail: goran@tmf.ukim.edu.mk

ABSTRACT

Garment dyeing offers flexibility in differentiation the winning seasonal colors in apparel supply chain, lowers production costs and reduces inventory. During the dyeing process, the garment is exposed to mechanical and chemical action, which leads to a change of particular garment properties, possible occurrences of defects and decreasing of quality.

A range of fabric samples for shirts and trousers were exposed to garment dyeing treatment using two different dyeing procedures: dyeing with reactive and dyeing with pigment dyes. Two types of seams were applied for seaming the cutting parts: superimposed and lapped seam.

The influence of the garment dyeing treatment type on seam performance was investigated.

The results show that the decreasing of seam strength of reactive dyed garments is greater than the pigment dyed one. The average seam strength decreasing for both investigated seams types is 14.6% for reactive dyed and 5.9% for pigment dyed garments. Comparison of seam failure mechanism showed difference between referential and garment dyed samples.

Key words: readymade garment dyeing, seam, seam class, reactive dyes, pigment dyes

INTRODUCTION

Clothing has always been a permanent part of human living and culture. The garment industry features a variety of fashion products to satisfy specific market demand. Because the today apparel market is regarded highly competitive, the apparel companies in striving to remain competitive on the market rely mainly on the issues generally connected to quality and innovation and not merely on squeezing prices.

Within this aspect, the features of raw materials, garment performances and quality become very important.

In general, the garment is manufactured from previously colored materials. The quantities of dye for certain product are purchased before the dyeing process which negatively impact supply chain management and quick response to market demands.

Today, when the lead time to the market is essential for positioning and success, the coloring of readymade garment is frequently employed by manufacturers. In order to differentiate winning season colors, it is possible to react much more efficiently towards market demands if the garment is colored after manufacturing. This includes the manufacturing of garment from uncolored materials and trims and coloring after manufacturing.

For successful accomplishment of readymade garment coloring process, the particular attention should be devoted to issues such as: readymade garment preparation for coloring, materials shrinkage during the wet processing, the selection of sewing threads, linings, interlinings and other trims.

The researches in the part of wet garment processing point out to possible appearing of defects, the declining of properties, garment damaging, as well as the need of preventive measures to control the process due to possible diminishing of added value [1, 2]. In the field of readymade garment coloring, the investigations have been made on influence of finishing with direct dyes on the properties of various types of seams, on colored and uncolored garments. It was

found that there is diminishing of seam properties after coloring and the influence of stitch density on seam performance [3]. The researching of sewing threads damaging suggests on 30 до 40% loss of strength of needle cotton sewing threads during the stitch forming action and on differences in the degree of thread damage related to sewing thread fibre composition and fabric structure [4]. The potential problem in manufacturing colored readymade garment is possibility of seam puckering appearance in application of cotton sewing thread of high diameter. It was shown that seam puckering is related to laundering and drying, as well as to the seam construction [5, 6].

The objective of the paper is further investigation of properties of seam after readymade garment dyeing with reactive and pigment dyes.

EXPERIMENTAL

A range of 100% cotton woven fabrics for manufacturing of readymade garment colored shirts and trousers has been investigated. The investigated samples are dyed with pigment and reactive dyes. The features of investigated samples fabrics are depicted in **Table 1**.

Table 1
The properties of the fabrics for readymade garment dyeing

Designation	Fibre composition	Weave	Fabric weight, g/m ²
Shirt fabric			
S1	100% cotton	Plain	111.8
S2	100% cotton	Plain	123.3
S3	98% cotton 2% elastane	Plain	145.7
S4	98% cotton 2% elastane	Twill	187.2
Sf12	100% cotton	Plain	204.3
Sf14	100% cotton	Plain	224.3
Sf19	100% cotton	Plain	252.8
Trouser fabric			
T1	100% cotton	Twill	198.5
T2	100% cotton	Twill	269.1
T3	98% cotton 2% elastane	Twill	280.6
T4	98% cotton 2% elastane	Twill	287.4
Pocketing fabric			
P1	100% cotton	Plain	73.9

Sewing thread of 100% cotton was used for seaming, with defined thread count, needle size and stitch density. The seams types of class 1 and 2 are chosen for seaming garment panels, since these types of seams are most frequently used in sewing this kind of products: seam type of class 1 (superimposed), stitch type 301 and seam type of class 2 (lapped), stitch type 2x401 (**Figure 1**). For the sample P1, which is used for construction of pockets, the stitch type 401.504 (safety stitch) is used since this type of stitch is frequently used in sewing pockets.

After seaming the samples are subjected to the process of dyeing. The special preparation of the samples is done by connecting them in larger samples. The samples are dyed with pigment and reactive dyes in industrial environment.

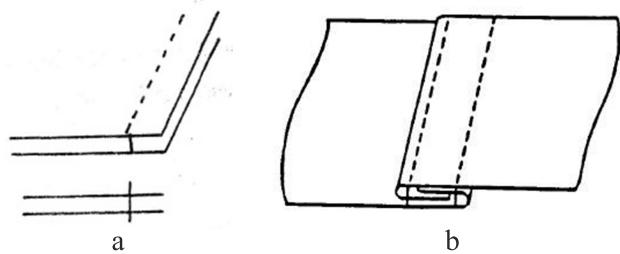


Figure 1 Seam types of class 1 (a) and class 2 (b)

After dyeing process, the samples have been investigated on fabric and seam strength by EN ISO 13934-1 and EN ISO 13935-2 on Tinius Olsen H5KT SDL Atlas tensile tester.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of seam efficiencies as of referential samples for seam class 1 and 2 in both directions are shown in **Table 2**.

Table 2

Seam efficiency of referential samples

Designation	Seam efficiency (%)			
	Class 1 (warp seam)	Class 1 (warp seam)	Class 2 (warp seam)	Class 2 (warp seam)
Shirt fabric				
S1	65.5	84.8	104.2	113.1
S2	43.9	/	107.0	/
S3	40.4	/	91.4	/
S4	27.2	87.1	83.9	116.0
Sf12	88.6	76.6	96.7	105.7
Sf14	89.2	35.3	98.4	88.9
Sf19	101.3	28.4	104.9	63.3
Trouser fabric				
T1	31.5	75.0	87.6	97.7
T2	45.2	60.4	104.9	111.5
T3	56.4	51.7	114.1	98.5
T4	37.7	51.0	90.1	98.4
Pocketing fabric				
P1 (301)	78.7	79.7	/	/
P1 (401, 504)	88.2	80.1	/	/

The results obtained for seam class 1 show big differences in seam efficiency values ranging from 27.2 to 89.2%. The efficiency of seam class 2 is much higher and ranges from 63.3 to 116%, which means the strength of the seams obtains values much closer to fabric strength. Some samples have

the seam strength higher than fabric strength. So the seams of class 2 can provide higher quality of in terms of seam efficiency.

The figures 2-5 show the strength of the seams for referential, reactive dyed and pigment dyed garments for seams of class 1 and 2 seamed in warp

and weft direction. The results show that after garment dyeing processes the seam strength decreases.

The decreasing of class 1 seam strength in both seaming directions is found for both types of dyeing treatments.

For the seams of class 1 in weft direction, the average seam strength decreasing compared to referential samples is 15.8% for reactive dyed samples and 5.5% for pigment one. For the same class of seams in warp direction, the reduction of the seam strength is 13.2% for reactive and 6.4% for pigment dyed one.

Both seam types obtain similar values of strength reduction after dyeing with reactive dyes: the seams of class 1 show strength reduction from

9.9% to 29.4%, while the seams of class 2 the reduction of strength is from 9.9% to 26.0%.

In general, the pigment dyed samples show lesser strength reduction compared to reactive dyed. On average, for both seam types, the strength loss after reactive dyeing is 14.6%, while after pigment dyeing it is 5.9%. So, much higher reduction of seam strength is found for reactive dyed garment.

Opposite to reactive dyeing, pigment dyeing garments show different strength reduction regarding seam class: for the seams of class 1, the percent of reduction ranges from 0.3% to 15.9%, while for the seams of class 2 it ranges from 1.0% to 6%. So, the seams of class 2 show lesser strength loss than seams of class 1.

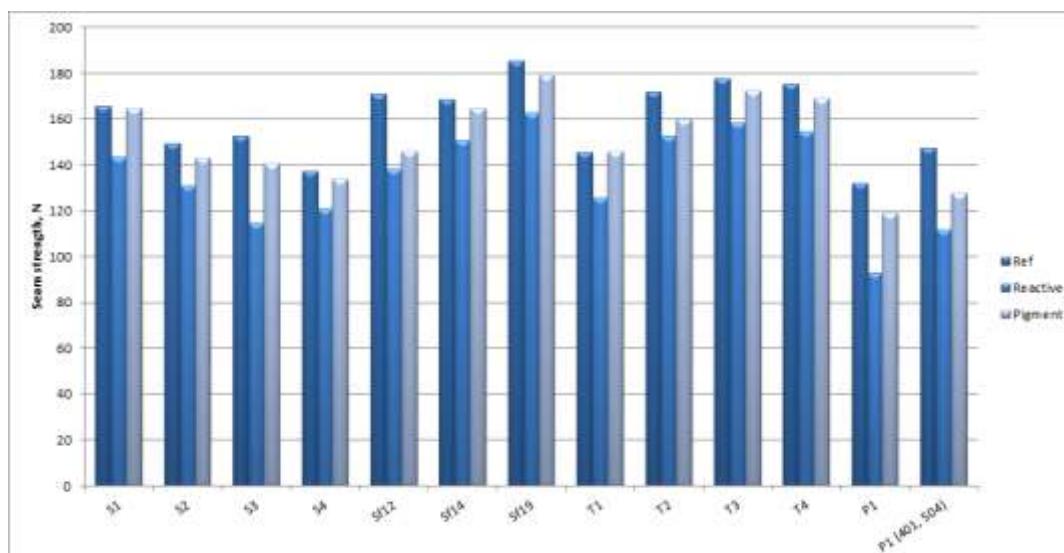


Figure 2 Seam strength of referential samples, seam class 1, warp seamed samples

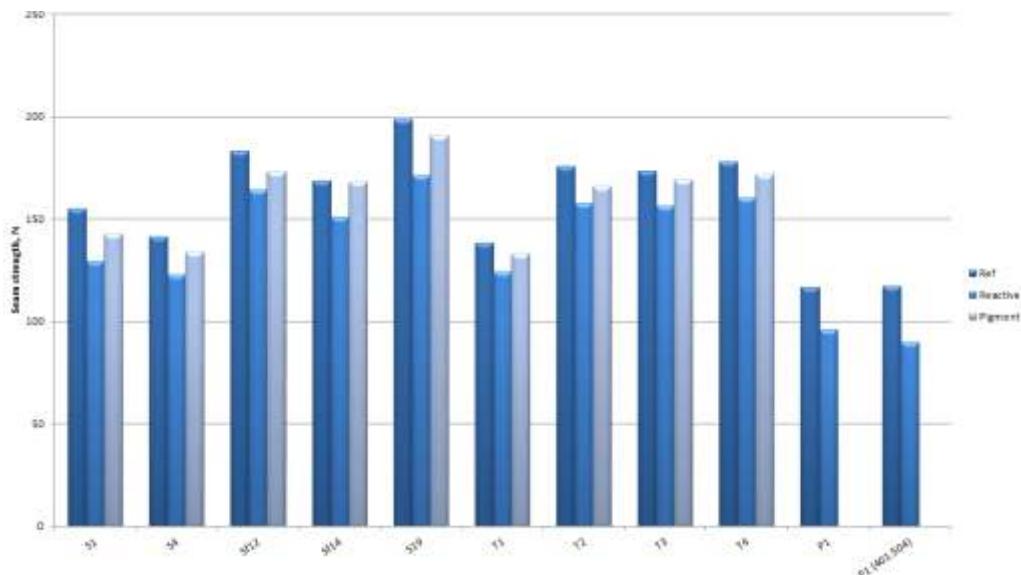


Figure 3 Seam strength of referential samples, seam class 1, weft seamed samples

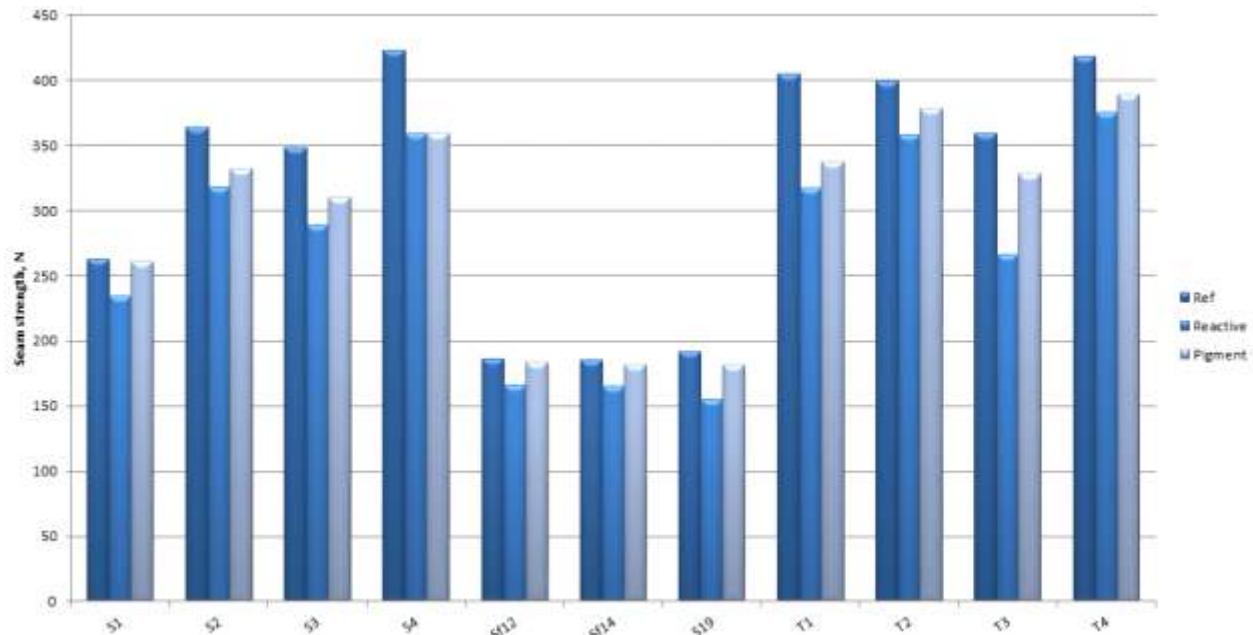


Figure 4 Seam strength of referential samples, seam class 2, warp seamed samples

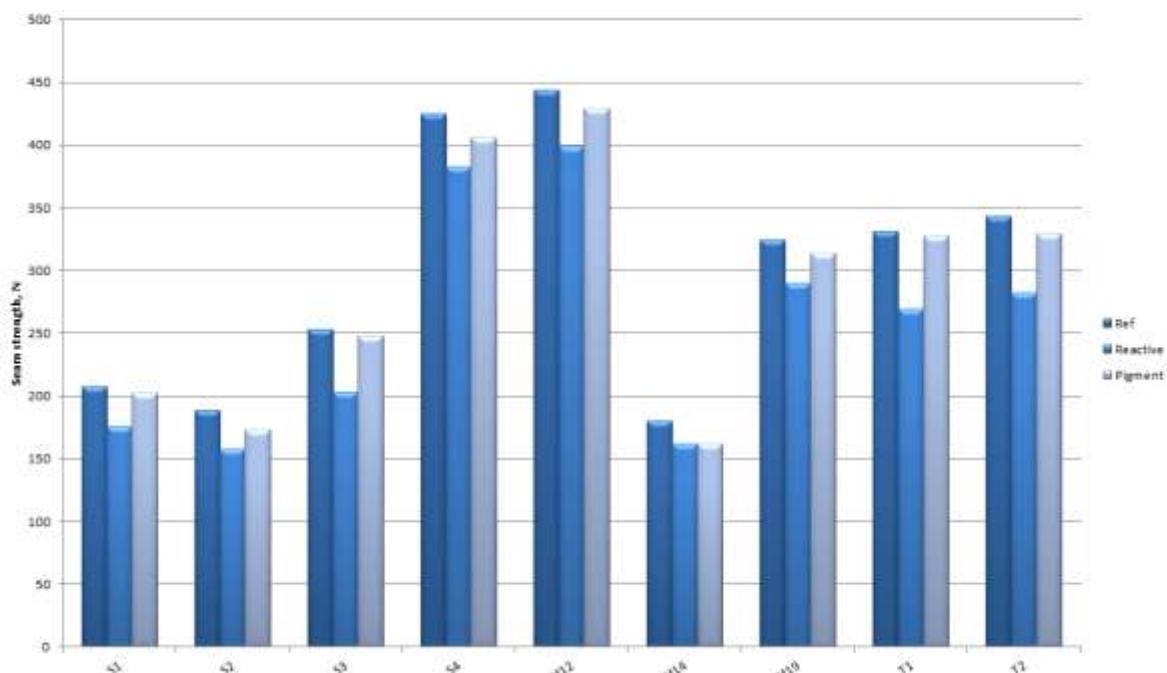


Figure 5 Seam strength of referential samples, seam class 2, weft seamed samples

The seam break can be result of thread break in the seam, the fabric break, or both. For referential samples, the breaking of the seam was found to be a result of breaking of sewing thread and breaking of fabric. For reactive dyed samples, there are cases where the breaking of the seam is result of only breaking of thread. The same is observed for pigment dyed samples but in fewer cases.

CONCLUSION

The seam efficiency of referential samples ranges from 27.2 to 89.2% for seam of class 1 and from 63.3 to 116% for seams of class 2.

The reactive dyed garments show greater decreasing of seam strength compared to pigment dyed.

For weft direction seams of class 1, the average seam strength loss is 15.8% for reactive dyed samples and 5.5% for pigment one. For warp direction seams of the same class, the loss of strength is 13.2% for reactive and 6.4% for pigment dyed one

The dyeing with reactive dyes results in similar reduction of seam strength for both types of seams: from 9.9% to 29.4% for superimposed seams of class 1 and from 9.9% to 26.0% for lapped seams of class 2.

The average seam strength loss for both seam classes is 14.6% for reactive dyed and 5.9% for pigment dyed garments.

Comparison of seam failure mechanism showed difference between referential samples and reactive and pigment dyed samples.

REFERENCES

- [1] B. Mangovska, I. Jordanov, G. Demboski, Influence of Wet Finishing on Appearing and Number of Defects, as well as on Structural Mechanical and Hygienic Properties, *Tekstilna industrija*, Vol. 60, 2, 2012, 11-21,
- [2] D. Saravanah, Journal of the Institution of Engineers (India), Part TX: Textile Engineering Division 89:14-19, January 2009
- [3] Farhana K. et al. (2015) "Comparison of seam strength between dyed and un-dyed gabardine apparels: A research on lapped and superimposed seam", *J Textile Sci Eng*, 5:5,
- [4] V.K. Midha et al., Effect of Workwear Fabric Characteristics on the Changes in Tensile properties of Sewing Threads after Sewing, *Journal of Engineered Fibres and Fabrics*, 5, 1 – 2010, 31-38
- [5] F. FS Ebrahi, The Impact of Sewing Threads Properties on Seam Pucker, *J. Basic Appl. Sci Res.*, 2 (6) 5773-5780, 2012
- [6] E. Toshikj, G. Demboski, I. Jordanov, B. Mangovska, Influence of Seam Type and Laundering on Seam Puckering and Functional Properties of Cotton/Polyester Shirt Fabrics, *AATCC Review*, Vol. 15, March/April 2015, No 2, 41-49

КУРКУМИН-СЪДЪРЖАЩИ ВЛАКНЕСТИ МЕМБРАНИ С КОМПЛЕКСНИ СВОЙСТВА И БИОЛОГИЧНИ АКТИВНОСТИ

**Мария СПАСОВА¹, Петя ЦЕКОВА¹, Невенка МАНОЛОВА¹, Илия РАШКОВ¹,
Надя МАРКОВА², Ани ГЕОРГИЕВА³ и Ренета ТОШКОВА³**

¹Лаборатория Биологично активни полимери, Институт по полимери,
Българска академия на науките, ул. Акад. Г. Бончев, бл. 103А, 1113 София, България

²Институт по микробиология, Българска академия на науките,
ул. Акад. Г. Бончев, бл. 26, 1113 София, България

³ИЕМПАМ, Българска академия на науките,
ул. Акад. Г. Бончев, бл. 25, 1113 София, България

e-mail: mspasova@polymer.bas.bg; manolova@polymer.bas.bg

РЕЗЮМЕ

Куркуминът (*Circ*) притежава противовъзпалителна, антимикробна и противотуморна активност. Неговото клинично приложение се ограничава от изключително ниската му водоразтворимост и бионаличност. Получени бяха нови влакнести материали с подобрена разтворимост на *Circ*. При това, частици от *Circ/PVP* бяха успешно електроразпръснати върху влакнести материали от целулозен ацетат (CA) получени чрез електроовлакняване. Морфологията на получените влакнести материали беше наблюдавана на сканиращ електронен микроскоп (SEM), като SEM микрографиите показваха, че върху влакната се наблюдават електроразпръснати частици от *Circ/PVP*, които са отделени една от друга и са равномерно разпределени в обема на матата. Резултатите от рентгеноструктурния анализ показват, че *Circ* е в аморфно състояние. Проведеното *in vitro* освобождаване показва, че *Circ* се освобождава в по-голяма степен от получените в настоящето изследване *Circ/PVP-on-CA* материали в сравнение с материали, в които *Circ* е включен във влакна от CA. В допълнение, материалите, съдържащи куркумин, проявяват антибактериална активност спрямо Грам-положителни бактерии *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) и противотуморна активност спрямо HeLa туморни клетки.

Ключови думи: куркумин, целулозен ацетат, поливинилпиролидон, електроовлакняване, електроразпръскване, *S. aureus*, HeLa

CURCUMIN-LOADED FIBROUS MEMBRANES WITH COMPLEX ARCHITECTURE AND BIOLOGICAL ACTIVITIES

Mariya SPASOVA¹, Petya TSEKOVA¹, Nevena MANOLOVA¹, Iliya RASHKOV¹,
Nadya MARKOVA², Ani GEORGIEVA³ and Reneta TOSHKOVA³

¹Laboratory of Bioactive Polymers, Institute of Polymers,
Bulgarian Academy of Sciences, Akad. G. Bonchev St, bl. 103A, BG-1113 Sofia, Bulgaria

²Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Sciences,
cad. G. Bonchev St, bl. 26, BG-1113 Sofia, Bulgaria

³IEMPAM, Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev St, bl. 25, BG-1113 Sofia, Bulgaria
e-mail: mspasova@polymer.bas.bg; manolova@polymer.bas.bg

ABSTRACT

*Curcumin (Curc) exhibits anti-inflammatory, antibacterial and antitumor activity. However, its clinical application is limited by its poor bioavailability related to its extremely low water solubility. Novel fibrous materials allowing increased release of Curc were obtained. The materials consisted of electrospun fibers from cellulose acetate (CA) decorated with electrosprayed Curc/polyvinylpyrrolidone (Curc/PVP) particles. The morphology of the obtained fibrous materials was observed by scanning electron microscopy (SEM). The SEM micrographs showed that separated and evenly distributed particles of Curc/PVP were deposited on the surface of the mats and on the inner layers of the mat. X-ray diffraction studies showed that Curc was in amorphous state. In vitro studies demonstrated that Curc release was facilitated from the Curc/PVP-on-CA mats compared with the materials in which Curc was incorporated in the CA fibers. Moreover, the curcumin-containing materials exhibited antibacterial activity against Gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) and high cytotoxicity towards HeLa tumor cells.*

Keywords: curcumin, cellulose acetate, polyvinylpyrrolidone, electrospinning, electrospraying, *S. aureus*, HeLa

УВОД

Известно е, че куркуминът (Curc) притежава съвкупност от ценни свойства. Доказано е неговото антибактериално [1], антиоксидантно [2], антикоагулантно [3], противовъзпалително [4] и противотуморно действие [5]. Известно е още, че Curc-ът е много слабо водоразтворим във вода и в телесни течности, и това силно затруднява достигането на необходимите терапевтични концентрации. Към тази трудност трябва да прибавим и неговата нестабилност към светлината и лесното му термично окисление [6]. Включването на Curc в полимерни матрици се очаква да е един от успешните подходи за преодоляване на някои от посочените недостатъци. Интересни възможности в тази насока предлагат електроовлакняването и електроразпръскването. Те се наложиха като много перспективни техники за получаването на микро- и наноструктурирани материали с биологична активност [7, 8]. В електроовлакнените полимерни материали могат да се включат различни нискомолекулни биологично активни вещества като получените материали могат да намерят приложение в медицината и фармацията [9-11].

Curc образува водородни връзки с някои полимери като: поливинилпиролидон (PVP), полиетиленгликол (PEG) и целулозен ацетат (CA), като преминава от кристално в аморфно състояние [12-14]. В настоящата работа е показана възможността да се получат нови влакнести материали от целулозен ацетат (CA) и поливинилпиролидон (PVP), съдържащи куркумин. Показана е възможността за модулиране на профила на освобождаване на куркумин чрез подходящ подбор на състава на полимерната матрица и избор на метода на получаване (електроовлакняване или едновременно електроовлакняване с електроразпръскване). Оценено е и влиянието на състава и структурата на влакnestите матове върху биологичното поведение при контакт с патогенни микроорганизми и туморни клетки.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ

Материали

Бяха използвани целулозен ацетат (CA, Sigma-Aldrich) с $M_n = 30\ 000\ g/mol$ и съдържание на ацетилни групи 39.8 тегл.%, поливинилпиролидон (PVP, Fluka) с $M_r = 24\ 000\ g/mol$ и куркумин (Curc, Merck).

Използваният ацетон беше ч.з.а. (Sigma-Aldrich).

Получаване на влакнести матове

Curc беше включен в електроразпръснати частици от PVP, които са отложени върху електроовлакнени влакна от CA. Разтворът на PVP е с концентрация 5 тегл.% в ацетон/вода (80/20 v/v). Съдържанието на Curc в него е 10 тегл.% спрямо теглото на полимера. Разтвор на CA с концентрация 10 тегл.% в ацетон/вода (80/20 v/v) беше подложен на електроовлакняване, а разтвор на Curc/PVP беше подложен на електроразпръскване. Този тип материали са обозначени като Curc/PVP-on-CA.

Материалите от типа Curc/PVP-on-CA са получени чрез използване на: две помпи, доставящи (i) разтвор на CA и (ii) разтвор на Curc/PVP. Помпите бяха поставени под ъгъл 180° спрямо въртящия колектор (1000 rpm). Скоростта на подаване на разтворите беше 3 mL/h. Разстоянието от върха на иглите до колектора беше 15 см, а приложеното напрежение: 25 kV.

За сравнение бяха получени и влакнести матове само от целулозен ацетат и такива с включен Curc в тях [15].

Охарактеризиране на влакnestите материали

Морфологията на влакnestите материали беше наблюдавана чрез сканираща електронна микроскопия (SEM). Пробите ($1\ cm^2$) бяха покрити под вакуум със злато и анализирани на Jeol JSM-5510 (Jeol Ltd., Япония). Средният диаметър на влакната беше определен с помощта на софтуер Image J, посредством измерване на поне 20 произволно избрани влакна от три различни SEM микрографии, общо 60 измервания. Морфологията на влакната беше оценена с помощта на критериите за комплексна оценка на електроовлакнени матове [16]. Рентгеноструктурният анализ беше осъществен при стайна температура на рентгенов дифрактометър D8 Advance ECO Bruker AXS. Контактния ъгъл беше определен чрез апарат Easy Drop DSA20E KRÜSS GmbH (Германия). Капки от дейонизирана вода ($10\ \mu L$) бяха накапани върху тестваните образци. Стойността на контактния ъгъл беше осреднена от най-малко 10 измервания за всяка проба.

Освобождаването на куркумин беше изследвано *in vitro* при $37^\circ C$ в ацетатен буфер с pH 5.5, йонна сила 0.1 ($\text{CH}_3\text{COONa}/\text{CH}_3\text{COOH}$)

съдържащ PVP (ацетатен буфер/PVP = 98/2 v/v). Матовете бяха потопени в 100 mL буферен разтвор при разбъркване 150 r/min на електромагнитна бъркалка. На определени интервали от време бяха вземани аликовоти от изследвания разтвор и беше снета тяхната абсорбция при дължина на вълната 440 nm. Количество на отделения куркумин с течение на времето беше определено с помощта на калибровъчна крива.

Антибактериалната активност на матовете спрямо Грам-положителни бактерии *S. aureus* беше оценена чрез използване метода на преброяване на преживелите клетки. Бактериалните клетки *S. aureus* (NBIMCC 749) бяха доставени от Национална банка за промишлени микроорганизми и клетъчни култури (България).

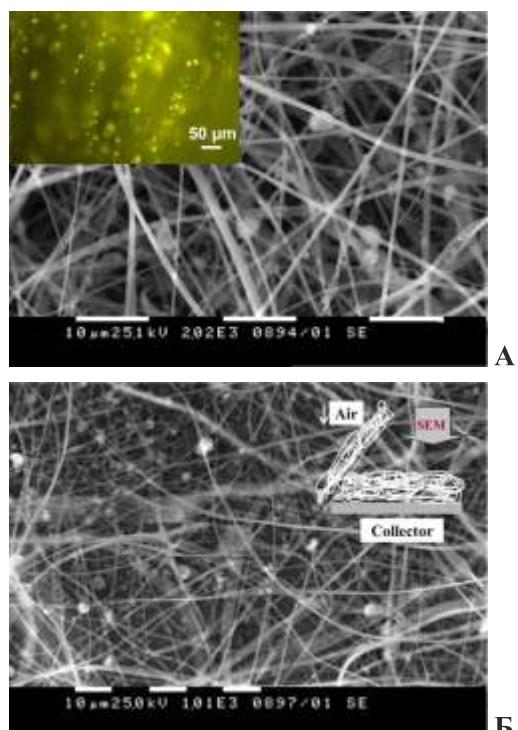
Беше осъществено оцветяване на ядрата на HeLa клетки с 4',6-диамино-2-фенилиндол (DAPI). Клетките (1×10^5 клетки/ямка) бяха култивирани в присъствие на матовете за 24 часа. След това, клетките бяха фиксирани и морфологията на ядрата беше наблюдавана на флуоресцентен микроскоп (Leica DM 5000B, Германия).

РЕЗУЛТАТИ

В настоящето изследване използвахме едновременно техниките на електроовлакняване и електроразпръскване за включване и стабилизиране на Curc в частици от PVP, които са отложени върху влакнест материал от CA.

На *Фигура 1* са представени СЕМ микрографии на влакнест материал от Curc/PVP-on-CA. Забелязва се, че върху влакната от CA са отложени частици от Curc/PVP. Това се потвърждава и от наблюдаването на материалите на флуоресцентен микроскоп, където Curc, включен в PVP частиците, флуоресцира. Образуване на Curc/PVP частици се наблюдава както по повърхността на матата, така и във вътрешността му. Това е доказателство, че използваните концентрации на Curc/PVP разтвора са подходящи и водят до образуване само на отделни частици. СЕМ микрографиите и снимките от флуоресцентен микроскоп показват, че една значителна част от получените частици се намират върху влакната от CA, като се забелязват и частици, които са разположени в пространството между влакната или са разположени върху по-долните етажи от влакна. Това

е доказателство, че при синхронно електроовлакняване/електроразпръскване върху всички слоеве, изграждащи матата, има влакна, които са декорирани с частици. Средният диаметър на влакната от CA е 780 ± 110 nm, а средният диаметър на частиците около 1200 ± 250 nm.



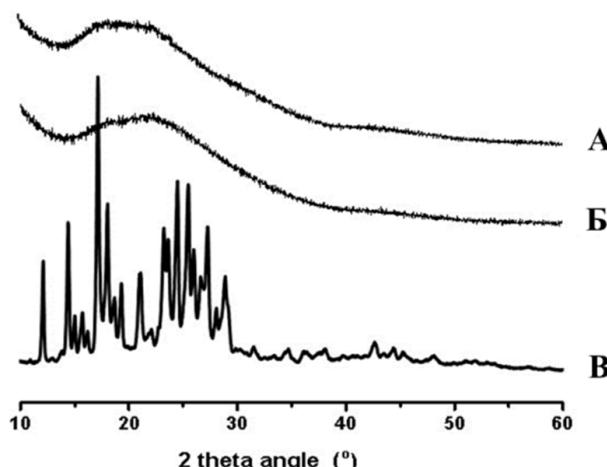
Фигура 1 СЕМ микрографии и снимка от флуоресцентен микроскоп (вмъкната фигура) на влакнест матове от Curc/PVP-on-CA:

- А. на повърхността на матата
- Б. във вътрешността на матата.

Рентгеноструктурен анализ

Рентгенограми на CA мат (Фигура 2A), Curc/PVP-on-CA мат (Фигура 2Б) и Curc на прах (Фигура 2В), записани в обхват 2θ от 10 до 60° са представени на Фигура 2. Рентгеноструктурният анализ показва, че матовете от CA са аморфни. Този резултат е в съответствие с резултати, получени от Zhou *et al.* [17].

На Фигура 2В е представена рентгенограма на Curc (прах), където ясно се забелязват основните дифракционни пикове за Curc, които се наблюдават при $2\theta = 14.5^\circ$, 17.2° , 18.2° и 23.3° . При Curc/PVP-on-CA матата (Фигура 2Б) не се забелязват характеристичните пикове за Curc, което доказва че Curc, който е включен в частиците от PVP и електроразпръснат върху влакната от CA, е в аморфно състояние.



Фигура 2 Рентгенограми на: А. CA мат, Б. Curc/PVP-on-CA мат и В. Curc на прах.

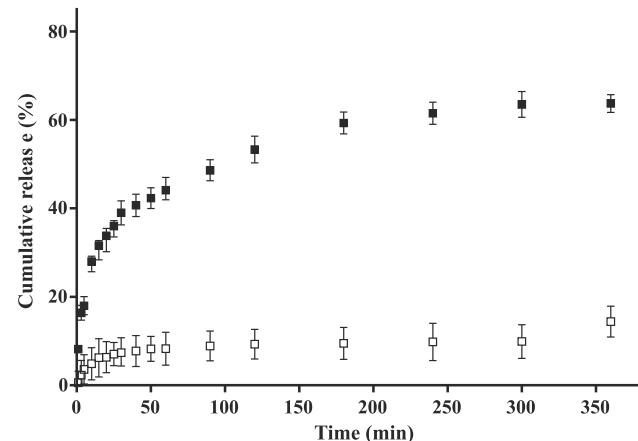
Контактен ъгъл на влакнестите матове
Измерени бяха контактните ъгли на омокряне спрямо вода на влакнестите матове от CA, Curc-in-CA, и Curc/PVP-on-CA. Установено беше, че стойността на контактния ъгъл зависи от състава на получените матове. Голяма стойност на контактния ъгъл беше измерена за матовете от CA, които са хидрофобни със стойност на ъгъла - $123^\circ \pm 2^\circ$. Най-голяма стойност на контактния ъгъл от $129.4 \pm 3.8^\circ$ беше измерена при матовете Curc-in-CA, което се дължи на включване на хидрофобното биологично активно вещество Curc. Установено беше, че матовете, получени чрез електроовлакняване на CA и електроразпръскване на Curc/PVP имат най-малка стойност на контактния ъгъл: $81^\circ \pm 2.5^\circ$. Забелязва се, че добавянето на водоразтворимия полимер - PVP в мата води до хидрофилизиране на мата и до намаляване на неговия контактен ъгъл.

In vitro освобождаване на куркумин

В литературата има данни за използването на PVP като стабилизиращ агент за слабо разтворими лекарствени вещества като той подпомага тяхното разтваряне [18].

Освобождаването на Curc от Curc-in-CA и Curc/PVP-on-CA влакнести матове беше проследено спектрофотометрично в ацетатен буфер/PVP (98/2 v/v) и е представено на **Фигура 3**. Както се вижда от фигурата, Curc се отделя най-бавно и в най-малка степен от Curc-in-CA мата. До 360 мин. отделеното количество

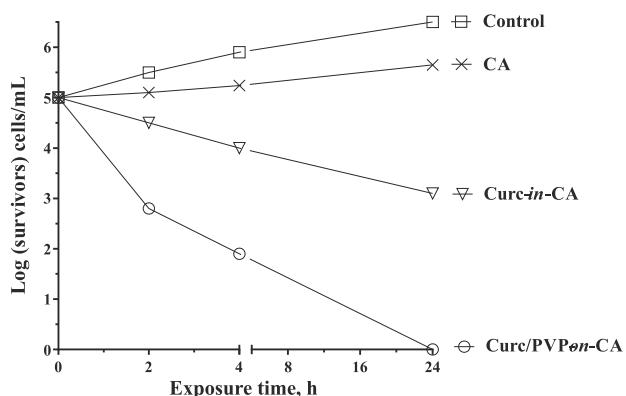
Curc от хидрофобния Curc-in-CA мат е 14%. Curc се отделя много по-бързо и в по-голяма степен до около 64%, когато е включен в частици от PVP, които са разположени по повърхността на влакната от CA.



Фигура 3 Освобождаване на Curc от Curc-in-CA (□) и Curc/PVP-on-CA (■). Резултатите са представени като средни стойности от три отделни измервания със съответните стандартни отклонения; ацетатен буфер/PVP (98/2 v/v), pH 5.5, 37°C, йонна сила 0.1.

Микробиологични изследвания

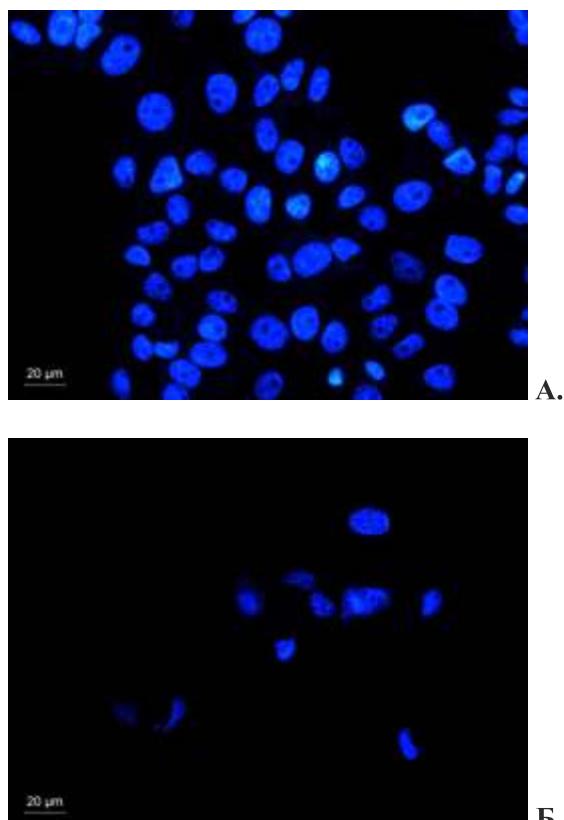
Беше изследвана антибактериалната активност на влакнести материали от CA, Curc-in-CA и Curc/PVP-on-CA матове спрямо патогенния микроорганизъм *S. aureus*. Броят на преживелите бактериални клетки беше определен чрез посяване и преброяване върху твърда среда. На **Фигура 4** е представен броят на преживелите клетки *S. aureus* като функция от времето. За сравнение също така е представено и развитието на контрола от бактериални клетки *S. aureus*. Установено е, че контролите се развиват нормално за времето на експеримента. Също така се забелязва, че мат от CA, която не съдържа биологично активната субстанция, не потиска развитието на бактериалните клетки и след 24-часов контакт броя на клетките е над 6 логаритъма. Както се вижда от фигурата, има намаляване на броя на клетките след 2-часов контакт на матовете, съдържащи куркумин, с бактериалната суспензия. Нещо повече, мат Curc/PVP-on-CA, който е бил в контакт с бактериални клетки *S. aureus* след 24 часа е убил всички бактерии.



Фигура 4 Логаритъм от броя на живите бактериални клетки *S. aureus* като функция от времето (в часове).

Оцветяване с DAPI

Беше осъществено оцветяване на ядрата на HeLa туморни клетки *in vitro*. На **Фигура 5** са представени снимки от флуоресцентен микроскоп. При клетките, контактували с мат от CA, се забелязва, че ядрата са интактни, овални и с равномерно разпределен хроматин (**Фигура 5А**).



Фигура 5 Флуоресцентни снимки на HeLa клетки, които са били в контакт с матове:
А. CA и Б. Curc/PVP-on-CA.

При клетките, които са контактували с матове, съдържащи Curc, се забелязват промени в ядрата: нехомогенно разпределение на хроматин, фрагментиране на ядрата и образуване на апоптотични тела (**Фигура 5Б**). Установихме, че най-висока цитотоксичност спрямо HeLa ракови клетки се наблюдава при мата от Curc/PVP-on-CA (**Фигура 5Б**).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получени са успешно електроовлакнени материали от CA, които са декорирани с частици от Curc/PVP. При това, частиците бяха електро-разпръснати върху влакната с цел модулиране на омокрянето на влакната и подпомагане разтварянето и освобождаването на Curc от получените материали. Установихме, че използването на PVP води до хидрофилизиране на матовете и по-бързо освобождаване на фенолното съединение от тях. В допълнение, матовете, съдържащи Curc, проявяват антибактериална активност срещу *S. aureus* и противотуморна активност спрямо HeLa ракови клетки.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторите благодарят за финансовата подкрепа на Фонд научни изследвания (Договор: T02/1-2014).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] H. Wang, L. Hao, P. Wang, M. Chen, S. Jiang, S. Jiang, Release kinetics and antibacterial activity of curcumin loaded zein fibers, *Food Hydrocolloid.*, 2017, 63, 437-446.
- [2] T. Ak, I. Gulcin, Antioxidant and radical scavenging properties of curcumin, *Chem. Biol. Interact.*, 2008, 174, 27-37.
- [3] G. Yakub, A. Toncheva, N. Manolova, I. Rashkov, D. Danchev, V. Kussovski, Electrospun polylactide-based materials for curcumin release: Photostability, antimicrobial activity, and anticoagulant effect, *J. Appl. Polym. Sci.*, 2015, 133, 42940, 1-11.
- [4] M. C. Fadus, C. Lau, J. Bikhchandani, H. T. Lynch, Curcumin: An age-old anti-inflammatory and anti-neoplastic agent, *J. Tradit. Complement. Med.*, 2016, 7, 339-346.
- [5] M. Sathuvan, R. Thangam, M. Gajendiran, R. Vivek, S. Balasubramanian, S. Nagaraj, P. Gunasekaran, B. Madhan, R. Rengasamy, κ-Carrageenan: An effective drug carrier to

- deliver curcumin incancer cells and to induce apoptosis, *Carbohyd. Polym.*, 2017, 160, 184-193.
- [6] P. Anand, A. B. Kunnumakkara, R. A. Newman, B. B. Aggarwal, Bioavailability of curcumin: problems and promises, *Mol. Pharmaceutics*, 2007, 4, 807-818.
- [7] A. Khalf, S. V. Madihally, Review article Recent advances in multiaxial electrospinning for drug delivery, *Eur. J. Pharm. Biopharm.*, 2017, 112, 1-17.
- [8] N. Bock, M. A. Woodruff, D. W. Hutmacher, T. R. Dargaville, Electrospraying, a reproducible method for production of polymeric microspheres for biomedical applications, *Polymers*, 2011, 3, 131-149.
- [9] M. Ranjbar-Mohammadi, S. Rabbani, S. Hajir Bahrami, M. T. Joghataei, F. Moayer, Antibacterial performance and in vivo diabetic wound healing of curcumin loaded gum tragacanth/poly(ϵ -caprolactone) electrospun nanofibers, *Mat. Sci. Eng. C*, 2016, 69, 1183-1191.
- [10] S. Chou, D. Carson, K. A. Woodrow, Current strategies for sustaining drug release from electrospun nanofibers, *J. Control. Release*, 2015, 220, 584-591.
- [11] R. Sedghi, A. Shaabani, Z. Mohammadi, F. Yazdi Samadi, E. Isaei, Biocompatible electrospinning chitosan nanofibers: A novel delivery system with superior local cancer therapy, *Carbohyd. Polym.*, 2017, 159, 1-10.
- [12] G. Yakub, A. Toncheva, N. Manolova, I. Rashkov, V. Kussovski, D. Danchev, Curcumin-loaded poly(L-lactide-co-D,L-lactide) electrospun fibers: Preparation and antioxidant, anticoagulant, and antibacterial properties, *J. Bioact. Compat. Pol.*, 2014, 29, 607-627.
- [13] A. Paradkar, A. A. Ambike, B. K. Jadhav, K.R. Mahadik, Characterization of curcumin-PVP solid dispersion obtained by spray drying, *Int. J. Pharm.*, 2004, 271, 281-286.
- [14] S. Wan, Y. Sun, X. Qi, F. Tan, Improved bioavailability of poorly water-soluble drug curcumin in cellulose acetate solid dispersion, *AAPS PharmSciTech.*, 2012, 13, 159-166.
- [15] P. Tsekova, M. Spasova, N. Manolova, N. Markova, I. Rashkov, Electrospun curcumin-loaded cellulose acetate/polyvinylpyrrolidone fibrous materials with complex architecture and antibacterial activity, *Mat. Sci. Eng. C: Mat. Biol. Appl.*, 2017, 73, 206-214.
- [16] M. Spasova, R. Mincheva, D. Paneva, N. Manolova, I. Rashkov, Perspectives on: Criteria for complex evaluation of the morphology and alignment of electrospun polymer nanofibers, *J. Bioact. Compat. Polym.*, 2006, 21, 465-479.
- [17] W. Zhou, J. He, S. Cui, W. Gao, Studies of electrospun cellulose acetate nanofibrous membranes, *The Open Materials Science Journal*, 2011, 5, 51-55.
- [18] K. Gowthamarajan, S. Singh, Dissolution testing for poorly soluble drugs: a continuing perspective, *Dissolut. Technol.*, 2010, 17, 24-32.

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА НАНОРАЗМЕРНИ ЧАСТИЦИ НА SiC, ВЪРХУ БАЛИСТИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЛИЕТИЛЕН С ВИСОКО МОЛЕКУЛНО ТЕГЛО (UHMWPE)

Петя ГЕНЧЕВА¹, Краса КОСТОВА², Димитър КИРКОВ³, Сашо АЛЕКСАНДРОВ³

Институт по отбрана "Професор Цветан Лазаров",

гр. София 1592, бул. "проф. Цветан Лазаров" №2

e-mail: p_gencheva@abv.bg; krasa.kostova@abv.bg

РЕЗЮМЕ

Изследвано е влиянието на наночастици (SiC) армирани с поли (винил бутирал) PVB , нанесени върху полиетилен с ултра високо молекулно тегло (UHMWPE). От проведените балистични изпитвания върху композитна система UHMWPE/ PVB /нанаоразмерен SiC . Анализът на проведените изпитвания показва повишаване на балистичната устойчивост с повишаване на количеството наноразмерни частици на повърхността на импрегнирания полиетилен. Изследвани са образци за якост на опън, като в потвърждение на балистичните изпитвания се наблюдава повишаване на силата на опън с повишаване на съдържанието на наразмерния SiC . Масата на единица площ нараства с около 10% с нарастване на количеството наночастици. Качеството на импрегнирането на полиетилен с високо молекулно тегло (UHMWPE) с PVB и диспергирани SiC наночастици се анализират чрез сканираща електронна микроскопия.

Ключови думи: средства за индивидуална балистична защита, полиетилен с високо молекулно тегло (UHMWPE), поливинил бутирал PVB , SiC .

STUDY THE IMPACT OF NANOPOWDERS SiC ON THE BALLISTIC CHARACTERISTICS OF ULTRA-HIGH-MOLECULAR-WEIGHT POLYETHYLENE (UHMWPE)

Petya GENCHEVA¹, Krasa KOSTOVA², Dimitar KIRKOV³, Sasho ALEKSANDROV³

Bulgarian Defence Institute "Professor Tzvetan Lazarov",

Sofia 1592, "Professor Tzvetan Lazarov" blvd. №2

e-mail: p_gencheva@abv.bg; krasa.kostova@abv.bg

ABSTRACT

Investigated Poly (vinyl butyryl) PVB , nanoparticles SiC applied to

Polyethylene Ultra-high molecular weight (UHMWPE). Ballistic tests with fragments on the composite system of the UHMWPE / PVB / nano powder SiC , an increase in the ballistic resistance by increasing the amount of the SiC on the surface impregnated polyethylene. Samples prepared are tested for tensile strength. The strength increasing, with an increase in the content of the SiC . The mass increase with the increase of the quantity of nanoparticles. The quality of impregnation of high molecular weight polyethylene (UHMWPE) with PVB and dispersed SiC nanoparticles is analyzed by scanning electron microscopy.

Keywords: Ballistic protection, UHMWPE, poly (vinyl butyral), PVB , SiC .

Въведение

Системите за индивидуална балистична защита (СИБЗ) включват бронежилетки, яки, каски, предпазители за слабините и др. Леките материали се използват, като за СИБЗ, така и за защита на превозни средства срещу заплахи с висока скорост. Меки, полу-меки и твърди материали са включени в конструкцията на балистичните панели за бронирана жилетка, бойни каски, балистични щитове и допълнителна броня за превозни средства. При конструирането на продуктите за балистична защита, е необходимо използването на материали които да създадат здрава броня, която да е лека и да осигурява комфорт при носене.

Създаването на система съчетаваща свойствата на метални сплави, влакна, полимерни материали, текстил, наночастици, чрез армирането им посредством полимерна матрица, могат да осигурят висока балистична защита.

По настоящем полимерните тъкани с висока якост са широко разпространени използвани за защитни системи поради техните механични свойства и устойчивост на удар [Tabiei A., Nilakantan G., 2008]. Висококачествените полимерни влакна, като арамидното (ароматен полиамид), ултра-високо молекулно тегло от полиетилен (UHMWPE) и Zylon поли (р-фенилен - 2, 6 -ベンзобизоксазол) имат забележителни свойства като лекота, гъвкавост, високо модул на Янг и добра устойчивост на удар, което да ги прави привлекателни за производство на съвременна защитна екипировка.

Добавянето на ограничени количества термопластична смола към тъканта, води до подобреие устойчивостта на удар [Yang H. H., 1993], поради това, че получена термопластичната матрица поддържа ориентацията и опозицията на влакната по време на балистичен удар и се разпределя натоварването, причинено от удара между влакната [Batnagh A., Arvidson B., 2006]. В ламинирани композити, матрицата позволява деламинация и дебундиране, които са механизми за погълщане на енергия [Choi C.H at all, 1992],

[Naik N.K., Shrira P., 2004]. Ламинирането с поли (винил бутирал) (PVB), би довело до допълнително уякчаване на матрицата, той придава висока якост при удар, абсорбира енергията на удара при ниски температури,

притежава отлични адхезивни свойства с разнообразни материали (като стъкло, метали и пластмаси) [Torki AM и сътрудници, 2010]. Поли (винил бутирал) е полимер с изключителни технически качества, като филмообразуващи свойства, добра водоустойчивост, много добра съвместимост с органични разтворители и способност за омрежване с епоксиди, феноли и изоцианати. Този полимер се прилага като филм за ламинирано безопасно стъкло, свързващо вещества за керамика и метални прахове. PVB намира приложение в термопластични приложения [www.kuraray-kse.com, 2016], като термопластичен материал. При повишено налягане и топлина, може да се формира за бронезащита: каски, балистични жилетки и защита на превозни средства [<http://www.teijinaramid.com>, 2016].

Комбинацията от фенолна смола с поли (винил бутирал) PVB, често се използва за импрегниране на тъкани за балистична защита. В това проучване се изследва въздействието върху якостните и балистични показатели на наночастици от (SiC) в композитната система PVB смола (композит за подобряване на вискоеластичните и механичните свойства) съвместно с полиетилен с ултра високо молекулно тегло.

Използването на наночастици с размери вариращи от 1 до 100 nm е продуктувано от развитата специфична повърхност, сорбционен капацитет, които спомагат укрепващият ефект на метали, метални сплави, керамика, и дори полимери, което води до повишаване на физико-механичните показатели на материята [Giannelis E.P., 1996], [Pavlidou S. and Papaspyrides C.D., 2008],[Sinha S.and Okamoto M., 2003].

Целта на това изследване е да се създаде олекотен модел на продукт за индивидуална балистична защита, като се обединят свойствата на разнородни материали в единна композитна система, която да осигури надеждна защита и комфорт при носене. Високо молекулен полиетилен, нанопълнители, полимери с висока якост са внедрени в единна система, без значително да се променят параметри, като тегло, дебелина и плътност.

МАТЕРИАЛИ И ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ПРОЦЕДУРА

Използвани материали

Високо якостен полиетилен

Използваният (UHMWPE), е многослойна тъкан от кръстосани под 90° нетъкани влакна от ултра високомолекулен полиетилен, произведен от Dyneema®, вид на материала Dyneema SB 21. Тъканта е с дебелина 0,1 mm и маса от около 140 g/m². Конструкцията на многослойната тъкан от влакна полиетилен е армировка, която придава механична здравина и еластичност на средството за индивидуална балистична защита. Тези влакна забавят навлизането на осколката/ снаряд, чрез първоначалното удължаване, разслояване и изтегляне по дължина на влакната. В допълнение, високият им модул на еластичност е съпроводен с абсорбцията на кинетичната енергия и напречна деформация, възникващи при въздействие на удар с висока скорост.

Поливинилбутиラл

Поливинилбутиラл (BUTVAR B-98), произведена от ACROS Organics, е бяло прахообразно вещество. Поливинилбутиラала разтворен в етанол образува високо вискозна смола, която след втвърдяването си създава уячаваща матрица върху високоякостния полиетилен.

Микро и нано пълнители

Силициев карбид е материал с изключителна твърдост. Устойчив в различни химични среди, включително при високи температури използва при създаването на системи работещи при върхови натоварвания. Използван в изследването е във вид на прах SiC, с размер на частиците D_{part} = 0 ÷ 5 μ (микрона).

Подготовка на композитната система за СИБЗ

Подгответа е десетпластовата композитна система от полиетилен с ултра високо молекулно тегло (UHMWPE). Всеки слой е импрегниран с разтвор на поливинил бутиラл (PVB) с диспергиран в него микро до нанаразмерен SiC.

Подготовка на високо вискозна течност от поливинил бутиラл

Приготвя се разтвор поливинилбутиラал (15w.%) в етанол C₂H₅OH (чза). За проследяване на влиянието на количеството наночастици от SiC върху балистичните и якостни показатели, са пригответи три разтвора с по 3, 5

и 8 g SiC. За равномерното разпределение на частиците се използва магнитна бъркалка, въртяща се при 1200 RPM в продължение на 3 часа при стайна температура. Така пригответите разтвори се нанасят еднослойно върху (UHMWPE), като на всеки от листовете се нанася еднакво количество разтвор. Нанасянето на полимерния филм върху арамидната матрица. След на нанасяне на покритието, образците се изсушават при стайна температура в продължение на 72 часа. Подгответи бяха преби за три вида изпитвания, които са необходими за доказване на ефективността на създадените композитни системи.

Експериментални данни

Физико-механичните изпитвания

Физико-механичните изпитвания за якост на опън са проведени на динамометър WPM "Шопер", и са в съответствие с изискванията на БДС EN ISO 13934-1 "Текстил. Свойства при опън на платове. Част 1: Определяне на максималната сила и разтегливост при максимална сила чрез използване на STRIP метод". Подгответи преби са с размер 10 mm (ширина на пробата) и 100 mm дължина. Измерването на масата е извършено съгласно стандарт БДС EN 12127 "Текстил. Платове. Определяне масата на единица площ, чрез използване на малки преби".

Балистичните изпитвания

Балистичните изпитвания са проведени в изпълнение на стандарт Ballistic Test Method for Personal Armour Materials and Combat Clothing, STANAG 2920 Ed.3. Определено е гранична балистична скорост V₅₀ с имитатор на осколки при условия на околната среда 20°C и относителна влажност 82,0±1,5. Стрелбата е проведена с калибр на цевта 7,62x39 mm, имитатор на осколки A3/7623 с маса 1,102 ± 0,02 g, насочване на цевта 00±10, разстояние между края на цевта и панела 5 m ± 50 mm, брой на разчените изстрили десет пробити и десет непробити. Разстояние между попаденията > 30mm. Приготвят се пакети от по 10 слоя за всеки от количествата SiC.

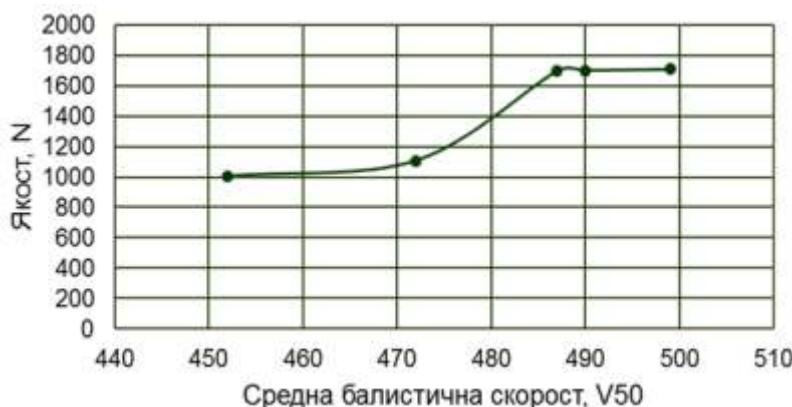
Анализ на проведените изпитвания

В *Таблица 1* са посочени данни от снетите физико - механични, балистични и тегловни изпитвания.

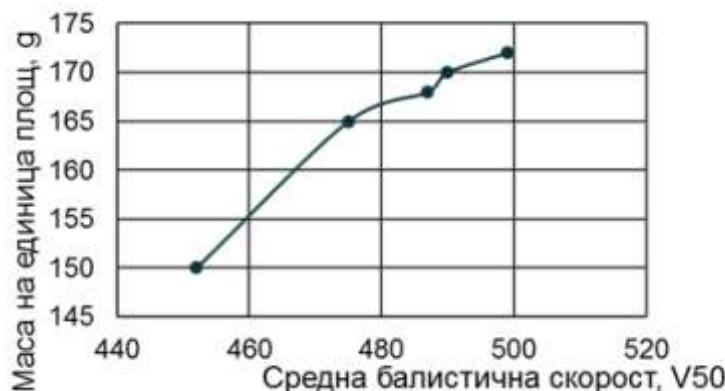
Таблица 1

Физико-механични и балистични показатели на композиционна система UHMWPE / PVB / SiC

№	10 слойна система Dyneema®SD	V50, m/s	Маса на единица плащ, g/m ²	Здравина на опън, N/cm
1.	Dyneema® SD	452, Δ = 86	150	1005
2.	Dyneema® + 20 g PVB	475, Δ = 46	165	1107
3.	Dyneema® + 20 g PVB+ 2 g SiC	487, Δ = 45	168	1698
4.	Dyneema® + 20 g PVB+ 4 g SiC	490, Δ = 34	170	1702
5.	Dyneema® + 20 g PVB+ 8 g SiC	499, Δ = 69	172	1709



Фигура 1 Графично представяне на отношението на средната балистична скорост към якостните показатели на трите системи със SiC спрямо необработения полиетилен.

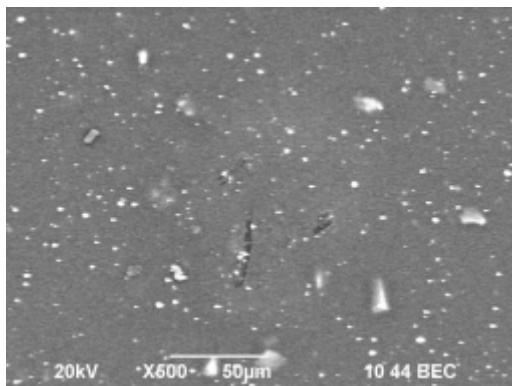


Фигура 2 Графична зависимост на отношението между средната гранична балистична скорост V50 и масата на единица площ на трите системи с SiC спрямо необработения полиетилен.

Проследявайки табличните и графични данни, се очертава зависимост, че якостта, балистичните показатели и теглото нарастват експоненциално с нарастване количеството на частиците от SiC. На **Фигура 1** се наблюдава повишаване на балистичните показатели за всички преби с повишаване на съдържанието на частиците от SiC в сравнение с необработения високомолекулен полиетилен.

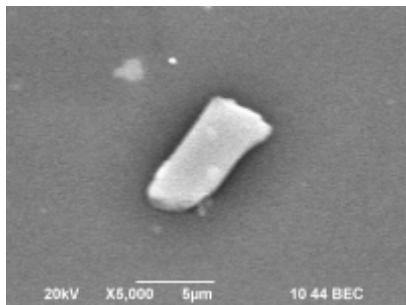
Резултати от сканираща електронна микроскопия

Използваната сканираща електронна микроскопия модел JEOL JSM 6390 и INCA Oxford е с твърдотелен детектор за характеристично рентгеново лъчение. Получените изображения са от вторични електрони, които дават информация за морфология на отложените частици които се виждат като по-светли обекти, полукачествен анализ се дава с помощта на разсейните електрони (**Фигура 3 до 5**).



Фигура 3 Сканираща електронна микроскопия на образец от (UHMWPE)- с отложен върху него нано размерни частици от SiC при увеличение x500 и 50 μ m.

Сканиращата електронна микроскопия детектира сравнително равномерно разпределени частици по повърхността на полиетилена (**Фигура 3**), наблюдават се по-светли обекти, като количествения анализ от микроскопията, доказва частици на основата на Si.



Фигура 5 Сканираща електронна микроскопия при увеличение x5000 и 5 μ m, на образец от (UHMWPE)- представени са частиците от SiC с неправилна форма.

Заключение

Меките панели на Dyneema® са покрити с поливинилбутирал и различни концентрации 2, 4 и 8 g на прах от SiC в различни проби. Анализът на резултатите от проведените изпитвания на композитните системи на основата на Dyneema® показва, че PVB играе преобладаваща роля за повишаване на балистичния показател V50. Защитата се повишава около 20% за пробите съдържащи частици SiC в сравнение с нетретиряните преби Dyneema®. Macата на единица площ нараства с около 10% от тегловното тегло на необработения полиетилен.

Изработените десетпластови композитни системи са тествани в две акредитирани лаборатории на Българския институт за

отбрана и е постигната балистична защита при нормално въздействие V50 на стандартния фрагмент FSP от 17 зърна в рамката на STANAG 2920. Използвана сканираща електронна микроскопия, доказва устойчивото отлагане на силициевите частици по повърхността на материала.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ashby M.F., Bréchet Y.J.M., Designing hybrid materials, *Acta Mater.*, 51(19) (2003), pp. 5801-5821.
- [2] Ashby M.F., Materials selection in mechanical design, (3rd ed) Pergamon Press, Oxford (2005)
- [3] Batnaghari A., Arvidson B., in: *Lightweight Ballistic Composites, Military and Law-enforcement Applications*, CRC Press, 2006, pp. 272-304.
- [4] Choi C.H., Ok Y.S., Kim B.K., Ha C.S., Cho W.J., Shin Y.J., Melt rheology and property of short aramid fiber reinforced polyethylene composites, *J. Korean Ind. Eng. Chem.* 3 (1) (1992) 81.
- [5] Giannelis E.P., Polymer layered silicate nanocomposites, *Adv Mater.*, 8 (1) (1996), pp. 29-35.
- [6] Naik N.K., Shrirao P., Composite structures under ballistic impact, *Compos Struct.* 66 (1-4) (2004) 579.
- [7] Pavlidou S., Papaspyrides C.D., A review on polymer-layered silicate nanocomposites, *Prog Polym Sci.*, 33 (12) (2008), pp. 1119-1198.
- [8] Sinha S. Ray, Okamoto M., Polymer/layered silicate nanocomposites: a review from preparation to processing, *Prog Polym Sci.*, 28 (11) (2003), pp. 1539-1641.
- [9] Tabiei A., Nilakantan G., Ballistic impact of dry woven fabric composites: a review, *Appl. Mech. Rev.* 61 (1) (2008) 010801.
- [10] Torki AM, Zivkovi I, Radmilovi VR, Stojanovi DB, Radojevi VJ, Uskokovi PS, Dynamic mechanical properties of nanocomposites with poly (vinyl butyral) matrix. *Int J Mod Phys B* 2010;24:805e12. 2016].
- [11] www.kuraray-kse.com [Accessed 31 March 2016] www.teijinaramid.com/wp-content/uploads/2013/11/Twaron-PVBprepreg-LR.pdf [Accessed 2 April 2016]
- [12] Yang H.H., Kevlar Aramid Fiber, John Wiley & Sons, 1993.

ТЕКСТИЛНИТЕ МАТЕРИАЛИ КАТО ПЛАСТИЧНО СРЕДСТВО В СКУЛПТИРАНЕТО НА ПРОСТРАНСТВЕНИ ФОРМИ С РАЗЛИЧЕН РАЗМЕР. СЪЩНОСТ И ВЪЗДЕЙСТВИЕ.

Михаела Гаджева - Неделчева

Технически университет - София

e-mail: mihaelagadjeva@abv.bg

РЕЗЮМЕ

Използването на материли с високо съдържание на ликра в текстилната промишленост прави материите силно разтегливи и еластични. Това им качество ги прави вариативни и непредсказуеми под въздействието на приложена сила.

Интересното в представените работи в настоящия труд е уникалния авторов подход, резултат от изграден специфичен маниер, постигнат и приложен в разнообразните по рода си творчески направления. Уникалността се проявява във всеки един етап на работа в целия процес. Текстилните материали, от които са изработени в основата си текстилните пластики е обикновен памучен плат, който няма пластичните качества на материите с еластан. Пластицата е резултат от характерната моделировка.

Ключови думи: Обем, форма, материя, пластика, малка пластика, скулптурна форма, живописен подход, текстилни материали, композиция, конструкция, вътрешен и външен баланс и др.

TEXTILE MATERIALS AS PLASTIC FACILITY IN SCULPTURE OF SPACE FORMS OF DIFFERENT SIZE FORMAT. NATURE AND IMPACT.

Chief Assistant Professor Dr Mihaela Gadjeva - Nedelcheva

Technical University of Sofia, MF, ID

e-mail: mihaelagadjeva@abv.bg

ABSTRACT

The use of fabrics with a high content of Lycra in the textile industry makes the fabric highly stretchable and elastic. This quality makes them variable and unpredictable under the influence of the applied force.

The interesting thing in the presented workmanship in the current work is the unique approach of the author; the result is built specific manners, achievements and attached in a variety of creative directions. The uniqueness is manifested in each stage of the work throughout the process. The textile materials from which were made mainly by textile sculpture is a simple cotton fabric that does not have the plastic qualities of fabric with elastane. The plastic is a result from the characteristic of modelling.

Keywords: Volume, shape, matter, plastic, small sculpture, sculptural shape, scenic approach, textiles, composition, construction, internal and external balance.

Материализация на Дизайн проект

Композиционно решение

Малката форма - пластика или скулптура е направление в професионалното моделиране. Занимава се с малки по обем форми и продукти, с функция ориентирана към различни изделия за бита на хората, както и произведения на изящните и приложни изкуства. Малките форми може да са изработени от професионални скулптори, от занаятчии във всяко едно направление на приложните изкуства. От малките форми разкрити от археолози и изследователи разбираме основно за бита и традициите на хората, живели в различно време в своето културно и социално развитие. В началото на човешката зора обикновено формите са свързани с култово-мистичния живот. Тези, които са напомняли човешки образ рядко са имали игрови характер - всякакво наподобяване на человека се считало за лош знак дори и в схематизма.

Малката пластика се характеризира с изящество и прецизност във всеки един детайл. Всичко е от значение защото се гледа от близо, държиш се в ръка. Пластиката от древността може да се определи като идулна. Този вид изображения се изработват през всички периоди на човешкото битие като дори до наше време. Тези форми подробно разказват за вярванията и традициите на всеки един отделен народ, както и за връзките между отделни култури. Теми които вдъхновяват малките изображения в изкуството може да са от всякакъв характер свързани с богатството от емоционалните преживявания на человека. Обекти на вдъхновение са всички форми от животинския, растителен и природния свят. Човека като цяло или негови части са огромна тема в изображенията на малката пластика, както всъщност във всяко едно направление на изобразителното и изящното изкуство.

Малките форми могат да имат чисто декоративен характер. Основната им функция е

от естетически характер, т.е. да радва потребителя, те служат за украса или носят някакво друго емоционално и душевно послание.

Такива са изделията, включени в настоящата серия. Започвам с малките по обем форми, които ги окачествявам с плоскостен характер. Идеята е авторска и подобни форми до момента на създаването им не ми е известно да съществуват. Пъrvите създадени са като декоративна украса на новогодишна елха.

Формите са веднага узнаваеми по своя характер. Функцията е ясна и недвусмислена.

Силуeta е четлив. Организиран е от връзката на две геометрични форми - окръжност и триъгълници с леки видоизменения.

Елементите от които е съставена формата е монолитна цялост. Йерархичната съподчиненост се осъществява в рисунъчната част на разработката, която и дава ясни показатели за функцията, а именно да радва всеки, който ги вижда.

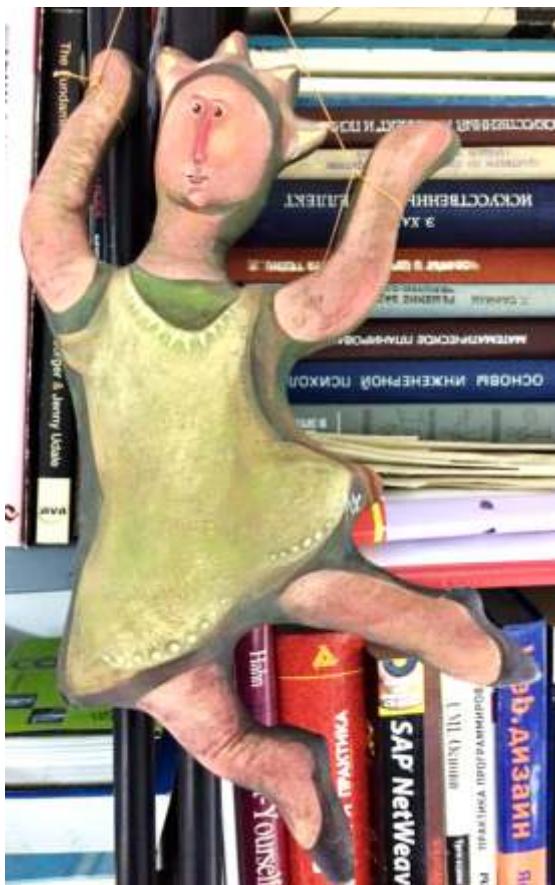
Материалите от които са изработени декоративните форми са изцяло текстилни. Едни от тях служат за основната външна част, а други за вътрешната конструкция. Вътрешната конструкция е и цялостния пълнеж на формите. Изработени са основно от силиконова вата и силиконов пух и имат за цел да държат формата в необходимата силуетна четливост, конкретика и яснота. По-плоскостния характер се получава от начина на заемане на вътрешното пространство от силиконовия пух *Фигури 1, 2, 3 и 4*.



Фигура 1



Фигура 2



Фигура 3



Фигура 4

Отбелязвам това защото в следващата група форми, включени в серията, се използва същия метод на работа, същите материали, но ефекта и въздействието в пространството е различен от **Фигура 6 до 15**. Несериозно е да говорим за силиконов пух/същия с който пълним пухените си възглавници/ като за конструктивен елемент, който държи и самата форма. Очаква се от конструкцията да е нещото, което и осигурява здравина и сигурност като крепежен елемент?

Коментираните малки обеми с декоративен характер, се изработват по кройка, от която се копира модела върху текстилен носител, в случая най-обикновен памучен плат. Получените кото резултат две еднакви парчета плат се

зашиват на шевна машина. Едното парче служи за лицевата предна част а другото за гърба отзад. В зависимост от това колко пътно се набива силиконовия пух във вече съшитите едно към друго части, се образува желаната форма. Тъй като формичките са малки, нямат за цел да бъдат разглеждани от всички страни и да стоят прави, за това имат обособено "отпред" и "отзад". В този конкретен случай не е необходимо да са пътни. Това става като ватата не заема формата максимално, за разлика от следващите обемни форми, които са с голем и по-голям формат. В много огромните по размер, ватата вече се смесва с по устойчива конст-рукция-отпадъчни парчета текстил.



Фигура 5



Фигура 6

Обемната скулптура е такова изящно изкуство, чиито произведения се изработват в обемна пространствена форма от твърди или пластични материали. Предназначена е да се гледа от всички страни. В древните периоди тя не се е отделяла от архитектурата и живописта,

мислила се е като част от общото. Хегел в своята естетика дава точни предписания за "правилна" скулптура, като обръща внимание на всяка една част която я изгражда. В античността човешката фигура е била повод за изразяване на идеал в идеално състояние и

среда. Хегел обръща внимание на това като се позовава в извеждането на своята естетика. Лицето, да няма никаква различна емоция, гримаса или преживяване. Колко да е атлетична самата фигура. Как да са поставени ръцете, краката, дрехите и за всички атрибути които участват в скулптурата как точно да се изобразяват. И по никакви начини да не се смесва с цвят. Това е идеална постановка, която като погледнем в историята не е приложимо и осъществимо на практика. В египетското творчество, да не го окачествявам като изкуство, защото целите му не са били в търсене на наслада, изработваните релефи и обемни форми са имали конкретни предназначения. Целта е била даувековечават иначе временната човешка личност в тяло което бързо отминава, в трайни материали от камък, оцветени с нужните цветни пигментни, изпълнявайки култувата си функция.



Фигура 8



Фигура 9



Фигура 7

Обемно триизмерните фигури представени в настоящата серия могат да се обединят в няколко под групи в зависимост от силуета, характера на лицата и цветовото решение. Като цяло тези формени обеми, които могат да се причислят и към обемната пластика са продължение на развитие на посочените в началото малки по обем форми с декоративен характер. Също като тях те се конструират по предварителна кройка, по която се изрязват две еднакви

парчета от плат. Съшиват се по същия начин с помоща на шевна машина. Различното тук е, че за да стоят прави и да имат характера на обемна пластика в основата им се поставя пластичен, гъвкав тежък материал, а селиконовия пух уплатнява пълtnо и максимално цялата форма. Заедно с укрепването на вътрешното пространство, се моделира пластично и деликатно силуетната част като през цялото време баланса на формата да стои права, трябва да се свързва и със специфично търсено движение в цялостния силует на пластиката. Може да се каже, че вътрешната конструкция, която е и вътрешна организация на цялостното пространство на формата се явява и изцяло нейна външната пластична моделировка, композиционна и художествена обусловленост.

Разгледаните малки форми в началото са конструирани от прости геометрични форми и в комбинация между тях. После формата се видоизменя в по-разказвателен характер. Липсват атрибути, които не са възможни чисто конструктивно в право-стоящите обемни пластики като долни крайници. Представените обекти са изцяло вдъхновени от човешкото тяло, образ и излъчване. Могат да се окачествят като вид "Кукла", която в конкретния случай няма игрова функция. Малките декоративни форми може да радват децата, но в следващите творения те са изцяло адресирани към възрастния потребител. Интересен е факта, че в зората на човешкото развитие подобен вид изображения са абсолютно недопустими. С чистите сетива с които хората в началото са гледали и възприемали света, човешкият образ като творение е поставен на пеидестал, пазен и почитан като нещо свято. Куклите които са изработвани с конкретни култови предназначения бегло и схематично са наподобявали човешки атрибути, от страх да не оживеят и в тях да се вселят зли духове.

Всички фигури които са обект на внимание в статията, композиционно са организирани на

един и същ принцип с една и съща подчертана силуетна цялост. Те са изцяло дело на авторско решение без да са вдъхновени от нещо подобно видяно, като и до настоящия момент считам, че те нямат аналог, /поне на мен не ми е известен/, въпреки че са на пазара повече от 10 години. Композицията е "проста". Конструирана е на базата на конус и цилиндър. Без специално в основната кройка де е заложено нещо повече от това. Цялото движение и пластичност се получава от начина на заемане на вътрешното пространство от селиконовия пух. В този творчески момент се проявяват качествата на авторския подход в търсене и умения за изразяване на движение в статиката. Всички фигури, които поотделно и групово ще бъдат представени в нагледния материал са групирани от стилово единство. Всяка група фигури поотделно какви и всички групи заедно, носят своята стилова единственост, излъчване и характерност.

Правата група фигури показани на **Фигура 10** са и първите произлезли веднага след малките форми. По отношение на формообразуването и на цялото цветово изграждане/цвета специално ще бъде коментиран в следващите редове/ подхода в тази първа група форми може да се определи като "бъбрив". В посланието е заложена илюстративност, разказвателност. Движението на ръцете, главите, допълнителните атрибути, коси, наметала. Всичко приказва, преразказва, разказва за душевни човешки състояния, преживявания, които се отразяват на цялостния външен изглед. Картинните пластики са далеч от красивичките кукленски изображения. Образа е на възрастни човешки типажи, които в своята характерна деформация, само като повод напомнят човешкото изображение, а в цялостната конструкция това са съвсем нови творения, на които е предадено човешко настроение. Представените образи не са целенасочено получени. Те са по-скоро резултат както от предварително авторско

решение и търсene така и резултат от процеса на самия творчески акт по цялостта на работата. Целенасоченото е предварително заложеното в подхода формообразуване, неотделимо от цветната моделировка. Двата етапа взаимно се обуславят и се предопределят. Формата и фактурата са целенасочено търсени за да може да се получи завършен продукт в тази си цялост, където нищо не може да се отнеме и нищо не може да се добави. Пълна симбиоза между материя, обем, форма и дух.



Фигура 10

Другата група фигури от *Фигура 11* и *15*, са последваща колекция. Израженията на лицата се променят. Силуетната организация е сдържана, а цветовото изграждане цели да засили мистицизма. Маниера на работа с пигментите е определено живописен в полагането на мазките, а ефекта е светлосянъчен. Във външната композиционна организация се правят опити за поява на елемента крайници *Фигура 12*. Баланса при това стъпване на формата е различен.

Движението заложено в тази композиционна организация е кратковременно при реална човешка поза. Липсата на ръце, подсилва специфичната поза на фигурата. Ясен, четлив, категоричен рисунък в силуeta. Цветноста в комбинация с пластичната моделировка, наопаки от принципа за подчертаване на стъпването е ефирно, категорично неуспоримо заявена.

На *Фигура 11* групата от форми може да се опише като статична в силуэтната организация, но със силен душевен и психологически заряд в цялостното изльчване от една страна подчертано в израза на лицата, подсилен от състоянието на цялата форма от цветовото изграждане. На *Фигура 11* и на *Фигура 12* в две от куклите е използвана една и съща кройка за първоначалната форма, както и на *Фигура 13* и *Фигура 14*. Ако този факт не бъде специално указан, и зрителя просто разглежда образите може да не забелжи тази характеристика. Една и съща пластична компоновка, става в различни форми заради цветовата образна организация. Изльчването, присъствието и духа, който носят тези образи от *Фигура 12* в същността си са една и съща форма, а по душевно-духовни характеристики, съвсем различни обекти. Така е и с всеки от нас. В зависимост от духа който обитава в нас, от Духа, с който сме се съчетали, зависи и нашето изглеждане. И то е напълно открито за тези, които са развили своето духовно видимо-виждане. Ние сме напълно открыти и видими-всичко, което ни изпълва е това с което се проявяваме.

От най-малките, през по-големите, формата нараства значително по-размер. В две от фигураните композиционната организация е същата като предишните. Цялото предизвикателство тук е в основната конструкция.

Следващата група фигури по начина си на конструиране, моделиране и цветови маниер е съчетание в подхода между предишните три групи.



Фигура 11



Фигура 12

На **Фигура 9 и 8** са една група кукли, чиято завършеност в този си вид, е на един по - предишен етап на работа. Режисьора и директора на театър Диа Тонне, Рьотлинген, Германия, вижда кукла в работен вариант и

заявява желанието си да притежава тази кукла на този етап, в незавършения според мен вид. **Фигура 8** групата кукли, са умалено копие на вече утвърдената и приета за лице на театър диа Тонне кукла, така наречената Тоннелла **Фигура**

9. Тази пластична фигурка се произвежда до ден днешен от 10 години насам за театъра. Подарява се като награда по определени събития, на почетни гости както и се продава като запазен знак и лице на театъра. От тази малка статуетка, по предложение на директора и режисьора Енрико Урбан реализирах на място цялостната сценография за театрална постановка.

Конструкция и композиционна цялост

В малките пластики, в средните по-размер между 30-50, 60 см., както и в значителните по височина 100-120 см. външната композиционна организация на формата е изцяло зависима от организацията на вътрешното пространство. Основната конструкция е и формо-моделиращ фактор, носещ и крепежен елемент на целостта на формената организацията. Пълнежът от селиконов пух едновременно с функцията да направи видимата форма възприемчива в дадения вид, всъщност е и единствения и ос-

новен моделиращ фактор, моделиращ пластичен елемент. Вътрешната конструкция от една страна държи формата права в равновесно състояние и неотделимо от това моделира пластично външната композиционна цялост. За малките форми е разбираемо да няма друг конструктивен елемент. Но защо в следващите, които се намират в особено пространствено разположение т.е. необичайно големи са спрямо материалния носител в който се представят!? не е включена никаква друга по сигурна конструкция, например поне най-обикновена тел. Това не е случайно и има своите предпоставки. Конструирани по този начин формите запазват своята пластичност, лекота и гъвкавост, т.е. живост. За да може вече в живописването формата да достигне окончателна завършеност, чрез интерпретиране на действителността в търсене на конкретна фактура и текстура.



Фигура 16



Фигура 13



Фигура 14



Фигура 15



Фигура 17

Цвят и живописен подход

Освен като самостоятелна изящна дисциплина, скулптурата, боравейки с трите пространствени измерения, спомага за изясняването на обемно-пластичните проблеми на формата и в рисуването и в живопистта.

Живописния подход на работа дори в живописните техники не се изразява в това че се борави с цвят, цветни пигменти в акварела, маслената живопис, сухия пастел. Може една

творба да е изпълнена изцяло в цвят и тя да няма живописни качества. Първо това е специфично усещане за цвета, особен талант които различни хора притежават. Те дори може да не са художници. Творби в цвят могат да имат декоративен подход и излъчване, бояджийски, графичен и др. според целта на автора. Живописното е особено пластичен подход на работа от една страна заради използваните цветови хармонии, а от друга по

важна от самата цветност е начина на полагане на самите тонове. Специфично е да се говори за това и считам за ясно и достъпно предимно на реално практикуващите творци, а за възприемащите това е емоционална реакция, която те самите не си обясняват, а и за тях това няма значение. Една творба може да е изпълнена изцяло в графични техники а да има живописно звучене. Може да е пластика при скулптурното изкуство и да е или графична или живописна или подчертано скулптурна и това специалистите точно го разбират. Т.е. самата материя, материалния носител на творбата не определя от какъв вид ще е самата творба. Това изцяло зависи от авторовия подход, специфичния талант, който всеки е развил в дадена насока в процеса на творческите си дейности. За това при теоретичния аспект, когато става дума за творчески дейности има принципни постановки и условни уговорки само на един начален етап. От там на сегне богатството от изводи и анализи, изведенни от реални практики носят нечий силен личностен дух, интимни и сакрални открития достигнати в преживения личен опит. И това е единствената теория която има смисъл, носи информация и всичко необходимо, едно описание да се превърне в наука. Само и единствено личния сблъсък с материята в процеса на борба с нея да се превърне в творение на духа може да доведе до теория която предава дух. А духа е този, който животвори. Понятия и правила произнесени от едни много ерудирани и интелигентни, много прочели и нищо не практикуващи лектори могат да се сравнят с "кимвал що звека".

ИЗВОДИ

1. Конструкцията зависи от големината на формата, предназначението, функцията на потребление, от колко елемента ще е съставена и какви материали ще се ползват.

2. Цветността и колорита използвани в дадено изделие зависи от целите и предназ-

начението. Във всичките разглеждани форми се наблюдава подчертано живописен маниер на работа и въздействие. Резултатът е от живописния подход за боравене с цветността.

3. Средствата са оправдани от целта. Разгледаните обекти, произведения на пластично-то, изобразително изкуство в своята симбиоза според функцията да решат конкретен проблем се явяват артистично дизайнърско решение. Функцията им е да въздействат.

4. Стиловото единство е и специфичното авторско решение. Представените серии кукли във всичките си форми и размери могат да се съотнесат към едно стилово единство. Резултат е от цялостния подход на работа, от визуалното изльчване и съответното възприемане. Стилът е изцяло авторски, уникален и специфичен, последствие от нетипичните търсения в дългогодишен опит в разнообразните направления на пластичните и изобразителни изкуства.

Приноси

Иновативността е:

- в използваните материали и начина по който се синхронизират конструктивно, пластично и творчески представляват изцяло нов продукт.

- Текстилните пластики естествено и спонтанно се **асоциират** с човешкото изображение.

- Живописния подход в обработката на пластичната форма носи усещането за плът, за нещо живо. Възприемащите и потребителите са убедени, че са изработени от естествена кожа. Тази асоциация е умишлено търсена и тя е успешно постигната и оправдана.

- Възприемаме живо въздействащи форми, с експресивен характер, типажи нетипични, категорична заявка във всяко едно тяхно действие.

Алтернативи. Силуетната, пластична и цветова цялост са в такава композиционна

организация, която позволява един чисто творчески продукт да се превърне в образна знаковост, в емблема в случая на театър Ттонне. В друг вариант да прерасне в цялостно сценографско решение за същия театър.

Лесно запаметяване. Формата се запаметява лесно. Това е като резултат на използванията композиционна организация и по специално в заложената предварително конично - цилиндрична постановка.

Комуникативност. Представените серии с всяка подгрупа са комуникавни по своя характер, т.е. те предизвикват зрителя да участва емоционално, да съпреживее заложеното емоционално послание, подпомогнато от цялостната композиционна организация в конструкция, пластична организация в пространството и цветово решение.

Монохромни и цветови версии. Коментираните цветови решения в отделните варианти се изработват в живописен подход, което от своя страна изявява пластичната фактура, жива като изразяване. Живописен маниер с графична цветност.

Тираж и възпроизводимост. Представените серии продукти на кукли, които са резултат от предварително създадена кройка могат да се възпроизведат в тираж какъвто е необходимо. Те в същността си имат едно и също звучене и представяне на пръв поглед, но детайлно може да се кажа че са съвсем различни. Тиражират се само по общо впечатление. Процеса е изцяло ръчен. Той започва наистина по една кройка, еднаква за всички възможни бройки, но в зависимост от плата който се използва като материя, дебелина и други показатели в зависимот от начина по който се конструира вътрешното просранство и съответно моделира външното. В резултат се получава различни

пластични композиционни организации и сътвено ръзлични движения и състояния на една и съща форма.

Потребителски отпадък. Фаза на жизнения цикъл и срок на физическо износване на представените изделия по представените форми може да се заключи на този етап от наблюдения 15 г. че са непроменими. Тъй като формите служат за естетическа наслада, не се пипат често защото не вземат никакво участие в никакъв действен процес. Покрието от акрилна боя оставя непроменимо от външни условия като влага, светлина, промяна в температурните показатели. Куклите се почистват лесно с най-обикновена навлажнена текстилна кърпа. Може да се каже, че срок на морална амортизация няма.

Производствената цена на изделията от страна на вложените използвани материали е сравнително ниска. Пазарна цена обаче има своите обоснованости в иновативността на формата като произведение на пластичните и изобразителни изкуства. Тя е продукт на художествено творческата дейност и като такъв има и съответната цена. Куклите са еднакво добре възприемани както на вътрешния така и на световния пазар. До настоящия момент те се ползват от интереса на потребителя във всяка една страна, коята са имали възможност да попаднат.

Като заключение:

Психоемоционално въздействие. Въздействието на творбите върху потребителя е неоспоримо. Никой не остава безразличен при вида им. Едни ги определят като красиви и изящни, като в това имат в предвид начина на изработка. А иначе те не са сладникави. Лицата и цялостната силуетна организация изразяват вътрешно сложни психологически състояния. Нека въздействието продължи в емоцията на потребителя.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://cornflower.blog.bg/izkustvo/2013/03/17/mejdunarodna-izlojba-quot-bolnica-zavliubeni-quot.1065276?reply=4358296>
- [2] https://nha.bg/uploads/ckeditor/avtoreferat_VALENTIN_GOSPODINOV.pdf
- [3] <https://olymp.in/news/19-svet-cvet-i-faktura-poverxnosti-kak-sredstva-arxitekturnoj-kompozicii/168>
- [4] <https://medium.com/@etotmark/>
- [5] <http://mebeli.info/FORMOOBRAZUVANE.pdf>
- [6] <file:///C:/Users/Mihaela/AppData/Local/Temp/5212.pdf>
- [7] <https://www.academia.edu/27150916/>
- [8] <https://www.academia.edu/27150916/>
- [9] http://www.academia.edu/7672722/INSIGHT_
- [10] <http://www.academia.edu/7236873/>
- [11] <http://www.academia.edu/7236121/>
- [12] <http://www.academia.edu/6694463/>
- [13] https://www.academia.edu/33393124/TECTONICS_AS THEORY_OF_FORM_AND_FORM-FORMATION_
- [14] <https://www.academia.edu/10588428/>
- [15] <http://grosnipelikani.net/modules.php?name=News&file=article&sid=548>

INFORMATION FOR AUTHORS

SUBMISSION OF A MANUSCRIPT

- **Subject area.** The problems should concern problems of the textile science and practice following the Universal Decimal Classification - UDC:
 - 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).
- **Submission of a manuscript** should be addressed to the Editorial Office via e-mail (textilejournal.editor@fnts.bg), the paper should be written in Bulgarian from Bulgarian authors and in English (working language) for foreigners.
- **Copyright Transfer Agreement** must be signed and returned to our Editorial Office by mail, fax or e-mail as soon as possible, after the preliminary acceptance of the manuscript. By signing this Agreement, the authors warrant that the entire work is original and unpublished, it is submitted only to this journal and all the text, data, Figures and Tables included in this work are original and unpublished and have not been previously published or submitted elsewhere in any form. Please note that the reviewing process begins as soon as we receive this document. In the case when the paper has already been presented at a conference, it can be published in our magazine only if it has not been published in generally available conference materials; in such case, it is necessary to give an appropriate statement placed in Editorial notes at the end of the article.

GENERAL STYLE AND LAYOUT

- **Volume of a manuscript** submitted should not exceed 12 standard journal pages in single column (3600 characters per page), including tables, figures and photographs. Format of the submitted file 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.
- **SI units** should be used throughout.
- **Abbreviations** should be used according to IUPAC and ISO standards and defined when first used.
- **Figures** and illustrations with a title and legend should be numbered consecutively (with Arabic numerals) and must be referred in the text. Photographs should be numbered as Figures. Additionally, Figures should be integrated in the text with format **JPG at 300 dpi minimum**. Figures must be integrated in the text 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. When their use is absolutely necessary, they should be numbered consecutively using Arabic numerals and appended at the end of the manuscript.
- **References (bibliography)** should be cited consecutively in order of appearance in the text, using numbers in square brackets, according to the **Vancouver system**.

REVIEWING PROCEDURE

The reviewing procedure for Textile and Garment Magazine is in accordance with the guidelines of the Ministry of Education and Science and can be presented as follows:

- Each paper submitted for publication is reviewed by at least two independent reviewers working in an institution different than the author's affiliation. The identity of the author/authors is concealed from the reviewers and vice-versa (**double-blind review**). In the case of controversial opinions of the reviewers, next reviewers are selected.
- A written review includes a clear conclusion of the article reviewed, concerning the conditions, which must be fulfilled in order to publish the article in Textile and Garment Magazine or a statement rejecting the article.
- First author receives a set of reviews and next, following the reviewing procedure, is obliged to correct the paper according to the reviewers' remarks or express his/her own opinion in writing.
- The corrected article and author's attitude are checked by the editors or by the same reviewers in case of any doubts. The Chairman of the Editorial Board takes by the Editor-in-Chief or, in extraordinary cases, the final decision regarding the publication of the article. If necessary, the authors are informed about the decision by e-mail.
- The identity of the reviewers of the particular articles is not given to public information.

ТЕКСТИЛ СБЛЕКИ

НТС по текстил,
облекло и кожа



www.tok.fnts.bg

ISSUE 9/2018

Editor:

Assoc. Prof. Ivelin Rahnev, College of Sliven at the Technical University of Sofia

Editorial Board:

Prof. Hristo Petrov, TU - Sofia
Prof. Maya Bogdanova, NAA - Sofia
Prof. Rossica Betcheva, UCTM - Sofia
Prof. Jean-Yves Drean, ENSISA - Mulhouse, France
Prof. Andreas Charalambus, TU - Sofia
Prof. Diana Germanova-Krasteva, TU - Sofia
Assoc. Prof. VU Thi Hong Khanh, HUST - Hanoi, Vietnam

Assoc. Prof. Anna Georgieva, UCTM - Sofia
Assoc. Prof. Zlatina Kazlatcheva, FTT - Yambol
Assoc. Prof. Snejina Andonova, SWU - Blagoevgrad
Assoc. Prof. Rumen Russev, FTT - Yambol
Assoc. Prof. Stela Baltova, IBS - Botevgrad
Assoc. Prof. Maria Spasova, IP-BAS, Sofia
Dr. Nezabrvka Popova-Nedyalkova, NBU - Sofia

CONTENTS

UDC

687	THE INFLUENCE OF GARMENT DYEING ON SEAM PERFORMANCE Goran Demboski, Martina Boskovska	255
678	CURCUMIN-LOADED FIBROUS MEMBRANES WITH COMPLEX ARCHITECTURE AND BIOLOGICAL ACTIVITIES Mariya Spasova, Petya Tsekova, Nevena Manolova, Iliya Rashkov, Nadya Markova, Ani Georgieva and Reneta Toshkova	261
678	STUDY THE IMPACT OF NANOPOWDERS SiC ON THE BALLISTIC CHARACTERISTICS OF ULTRA-HIGH-MOLECULAR-WEIGHT POLYETHYLENE (UHMWPE) Petya Gencheva ¹ , Krasa Kostova ² , Dimitar Kirkov ³ , Sasho Aleksandrov.....	268
745/749	TEXTILE MATERIALS AS PLASTIC FACILITY IN SCULPTURE OF SPACE FORMS OF DIFFERENT SIZE FORMAT. NATURE AND IMPACT. Chief Assistant Professor Dr Mihaela Gadjeva - Nedelcheva	273

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

www.bgtextilepublisher.org

ISSN 1310-912X (Print)
ISSN 2603-302X (Online)

Bank account:

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

Prepress and Printing:

 **Compass agency Ltd.**



**FEDERATION OF THE SCIENTIFIC ENGINEERING UNIONS IN BULGARIA
VOCATIONAL TRAINING CENTRE**

108, G.S. Rakovski Str
1000 Sofia, Bulgaria
tel.: +359 2 987 63 29
GSM: +359 878 703 618
e-mail: cprofnts@gmail.com
www.learning-fnts.com

