

ТЕКСТИЛ И ОБЛЕКИ

ISSN 1310-912X

НТС по ТЕКСТИЛ,
ОБЛЕКИО И КОЖИ

3-4

2016
год. LXIV

<http://tok-bg.org/>



СЪДЪРЖАНИЕ/ CONTENTS

ИЗСЛЕДВАНЕ НА СКОРОСТТА НА СУШЕНЕ НА ПАМУЧНИ ПЛЕТЕНИ ПЛАТОВЕ ЗА СПОРТНИ ОБЛЕКЛА
доц. д-р Диана Германова-Кръстева **2**

STUDY ON THE DRYING RATE OF KNITTED COTTON FABRICS FOR SPORTSWEAR
Assoc. Prof. Diana Germanova-Krasteva, PhD **2**

АНАЛИТИЧНО ПРЕДСТАВЯНЕ НА МЕХАНИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЕЛАСТОМЕРЕН ДВУЛИЦЕВ ТРИКОТАЖ ПРИ НИСКИ ОПЪНОВИ НАТОВАРВАНИЯ В РАЗЛИЧНИ ПОСОКИ
доц. д-р инж. Магдалена Павлова
доц. д-р Петър Хаджидобрев **9**

ANALYTICAL PRESENTATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF ELASTOMERIC KNITTED FABRICS MILANO-RIB AT LOW TENSILE LOADING IN DIFFERENT DIRECTIONS
Associated Professor Magdalena Pavlova, Ph.D.
Associated Professor Petar Hadjidobrev, Ph.D. **9**

УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОЦЕСА ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ТЪРГОВСКАТА ПЛОЩ
доц. д-р Пенчо Митев Иванов **15**

STORE'S LAYOUT MANAGEMENT
Associate professor Pencho Mitev Ivanov, Ph.D. **15**

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА МИКРОБИАЛНИ ЕНЗИМНИ ПРЕПАРАТИ В БЕЗХРОМОВА ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ОБРАБОТКА НА ОВЧИ КОЖАРСКИ КОЖИ
Д. Иванова , М. Колева , Д. Желева **22**

РОЛЯТА НА ОСВЕТЛЕНИЕТО ПРИ ИЗГРАЖДАНЕТО НА МАГАЗИНЕН БРАНД В СЕКТОРА НА ОБЛЕКЛАТА
д-р Иво Велинов Велинов **26**

LIGHTING - A MAJOR ROLE IN DEFINING AND STRENGTHENING THE STORE BRAND
Ivo Velinov Velinov, Ph.D. **26**

ЛИЧНИ ПРЕДПАЗНИ СРЕДСТВА ЗА ЗАЩИТА НА ГОРНИТЕ КРАЙНИЦИ В СТРОИТЕЛСТВОТО И ПРОМИШЛЕННОСТТА
Бойка Стоичкова **36**

Редакцията не носи отговорност за предоставените от авторите текстове.

БРОЙ 3-4/ 2016

ISSN 1310-912X

Тираж 200

ИЗДАВА НТС по



текстил, облекло и кожи

със съдействието на катедрите
от техническите ВУЗ в страната

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:

Главен редактор:

доц. д-р инж. Ивелин РАХНЕВ

Членове:

проф. д-р инж. Иван ГЕОРГИЕВ

проф. д-р инж. Христо ПЕТРОВ

проф. д-р инж. Росица БЕЧЕВА

проф. д-р инж. Андреас ХАРАЛАМБУС

доц. д-р инж. Анна ГЕОРГИЕВА

доц. д-р инж. Златина КАЗЛАЧЕВА

доц. д-р инж. Снежина АНДОНОВА

доц. д-р инж. Красимир ДРУМЕВ

гл. ас. д-р Незабравка ПОПОВА-НЕДЯЛКОВА

гл. ас. д-р Даниел АНГЕЛОВ

Мениджмънт:

инж. Илия МЕЧЕВ - директор

Редактор:

Екатерина ДИМИТРОВА

Предпечатна подготовка:

Станислава МИНКОВСКА - дизайн

Печат:



Банкова сметка:

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ СЪЮЗ

ПО ТЕКСТИЛ, ОБЛЕКЛО И КОЖИ

ИН по ДДС: BG 121111930

Сметка IBAN: BG43 UNCR 9660 1010 6722 00

Адрес на редакцията

1000 София, ул. Раковски 108

Address: 1000 Sofia, Bulgaria, 108 Rakovski str.

tel. 02/988 16 41 и 02/980 30 45;

e-mail: textile@mail.bg, textile_bg@abv.bg;

facebook: textile obleklo Jurnal; skype - нтс по ток

ИЗСЛЕДВАНЕ НА СКОРОСТТА НА СУШЕНЕ НА ПАМУЧНИ ПЛЕТЕНИ ПЛАТОВЕ ЗА СПОРТНИ ОБЛЕКЛА

доц. д-р Диана Германова-Кръстева

Технически университет — София

STUDY ON THE DRYING RATE OF KNITTED COTTON FABRICS FOR SPORTSWEAR

Assoc. Prof. Diana Germanova-Krasteva, PhD

Technical University of Sofia

РЕЗЮМЕ

Изследва се кинетиката на сушене на различни по структура памучни трикотажни платове. Тествани са 10 структури плетени платове и са представени съответните им криви на сушене. Определени са структурните характеристики на всяка от тъканите и средната им скорост на сушене.

Ключови думи: суровинна база, текстил, тенденции, производство на облекло.

ABSTRACT

The kinetics of drying of cotton fabrics produced in different knitted structures was investigated. Ten samples were tested, and their drying curves were drawn. The characteristic sections were determined, and the average drying rates for these sections and for the entire drying process were calculated. The results obtained are discussed.

Keywords: knitted structures, cotton fabrics, sportswear, drying rate curves.

ВЪВЕДЕНИЕ

Памукът намира широко приложение за производството на плетени платове за спортно облекло. Наред с предимствата му, като хипоалергенност, отлични сорбционни свойства и др., той има и редица недостатъци, които се проявяват най-вече при използването му за спортни облекла. Спортуването, а и като цяло движението, води до интензивно изпотяване. Благодарение на сорбционните си способности памучните материали бързо абсорбират влагата, като я задържат в структурата си. Този факт е добре известен [2] и се потвърждава от редица изследвания, вкл. и на автора [9]. Слабият вла-

гопренос води до бавно отделяне на влагата от материала, което влошава както комфорта при носене, така и времето за сушене на облеклата след пране.

В стремежа си да елиминират тези недостатъци фирма Cotton Incorporated разработи технологиите TransDry® и Wicking Windows™ [5]. Технологията TransDry® [6] се прилага върху преждите, като определена част от тях се обработват за водоотблъскване. Те се дублират с абсорбиращи памучни прежди, като чрез съотношението на обработени и необработени прежди се регулира сорбционния капацитет на сместа — обикновено се търсят стойности, съответстващи на сорбционния капацитет на

полиестера или полиамида. Структурата на плата може да бъде проектирана така, че влагата да се пренася хоризонтално, вертикално или от кожата към околната среда. Ефективността на трансфер на влагата е съпоставима и дори по-добра от тази на платовете от синтетични материали. Получените площни изделия имат

мекотата на памучна тениска, бързо поемат влагата и бързо съхнат. Времето за сушене е два пъти по-малко от това на класическите памучни материали и е съпоставимо с това на синтетичните (Фиг. 1).

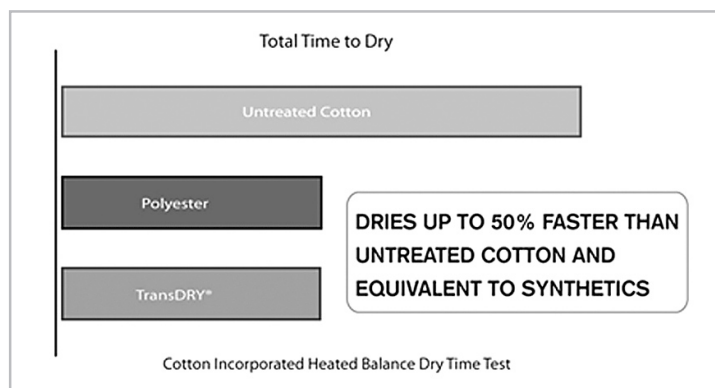
Технологията Wicking Windows™ [7] осигурява пренос на влага от кожата към външната страна на плата, където се изпарява, оставяйки кожата суха и елиминирайки усещането за влага и мокрота. Ефектът се постига чрез печат на водоотблъскващи препарати в определени зони, формиращи печатен десен. Препаратите са безцветни и се проявяват, едва когато влагата влезе в контакт с плата. Водоотблъскващите зони остават сухи, а влагата се абсорбира през формираните между обработените зони “прозорци”, като се трансферира до околната среда (Фиг. 2). Печатният десен може да бъде прост ефект или стилизиран дизайн. Отстраняването на потта от кожата води и до намаляване на полепването на плата към тялото, т. нар. Cling-ефект (Фиг. 3).

Публикации за скоростта на сушене на класически памучни трикотажни платове трудно могат да бъдат намерени. Такива има по-скоро за протичането на процеса на сорбция [1] или на влагопренос [3-4].

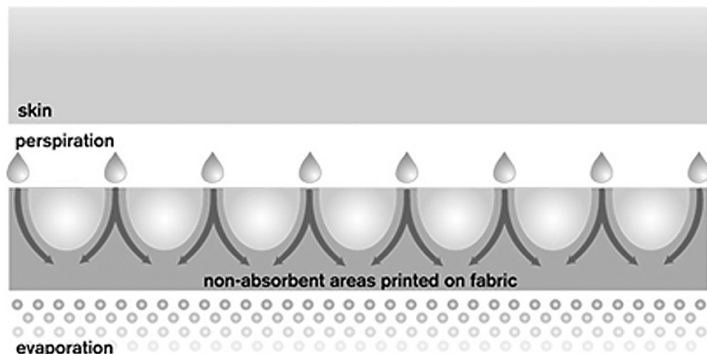
Именно поради това **целта на настоящата работа** е да се изследва кинетиката на сушене на памучни трикотажни платове и да се извърши проверка за наличието на влияние на структурата на плата върху скоростта на сушене.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ

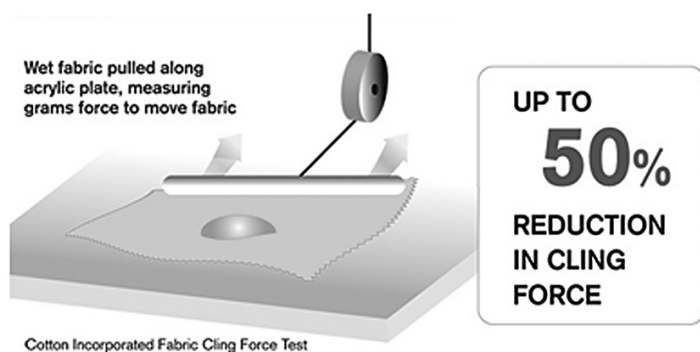
Изследвани са 10 структури плетени платове, предназначени за облекло за спорт и свободното време — Т-шърти, троери, анцузи, суетшърти и др., представени в Табл. 1.



Фигура 1. Време за сушене на необработен памук, полиестер и памук, обработен по технологията TransDry® [6]



Фигура 2. Механизъм на влагопренос при платове, обработени по технологията Wicking Windows™ [7]



Фигура 3. Определяне на силата на отлепване (Cling Test) [7]



Описание на изследваните плетени платове

Таблица 1

Плетен плат	Структура	Линейна плътност на нишките		
		основна	пълнежна	еластомерна
Материал 1	гладка еднолицева пълнежна с еластомер, некардирана	№ 30/1	№ 30/1	30 den
Материал 2	гладка еднолицева пълнежна без еластомер, некардирана	№ 20/1	№ 10/1	-
Материал 3	гладка еднолицева пълнежна без еластомер, кардирана	№ 20/1	№ 10/1	-
Материал 4	гладка еднолицева без еластомер	№ 30/1	-	-
Материал 5	гладка еднолицева без еластомер	№ 20/1	-	-
Материал 6	гладка еднолицева с еластомер	№ 30/1	-	20 den
Материал 7	еднолицево пике без еластомер	№ 28/1	-	-
Материал 8	пике еднолицево с еластомер	№ 30/1	-	20 den
Материал 9	интерлок без еластомер	№ 30/1	-	-
Материал 10	ребрена без еластомер	№ 30/1	-	-

Определени са масовите и геометричните характеристики на платовете. От всеки образец са изрязани по 5 проби с размери 8 x 8 cm. Площната маса m_A е измерена с помощта на влагоанализаторна електронна везна ВМО 35 на фирма Воесо, Германия, а дебелините a_x и a_{10x} — на дебеломер D-2000 на фирма Hans Schmidt, Германия, при натоварване 0,1 и 1 kPa. От тях са определени абсолютната степен на компресия ZA_x , относителната степен на компресия ZR_x , порестостта v_x и еквивалентната дебелина на въздушния слой a_{Lx} [8].

Средните стойности от измерванията са обобщени в Табл. 2.

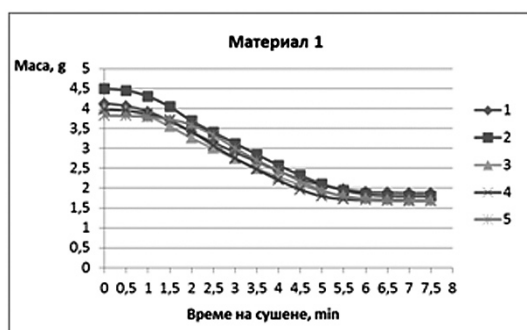
Пробите са предварително омокрани за 1 min, отцедени за 3 min и изстискани с помощта на фулар при сила на притискане 100 lb. Сушенето е извършено на цитираната по-горе влагоанализаторна везна, която позволява автоматично измерване на масата на пробите през избрано време и трансфер на данните към компютър и специализирана програма за запис на данните.

Изследването е проведено при температура на сушене 107°C и измерване на масите през 0,5 min. От получените маси са начертани кривите на сушене, представени на Фиг. 4 ÷ 13.

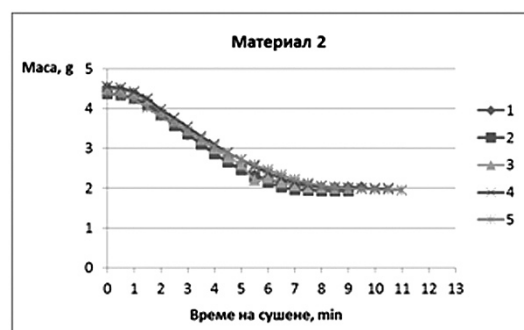
Характеристики на материалите

Таблица 2

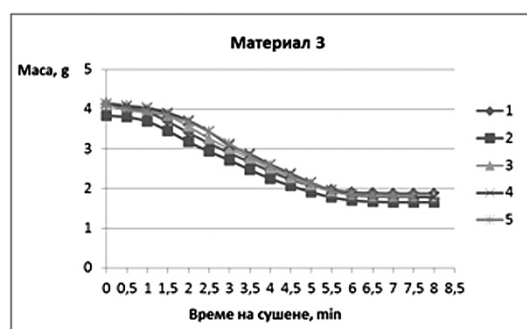
Материал/ Характеристика	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Площна маса, g/m ²	282	330	293	160	191	225	228	228	252	211
Дебелина при 0,1kPa, mm	1,176	1,526	2,076	0,766	0,808	1,276	1,174	0,988	1,146	1,946
Дебелина при 1kPa, mm	1,014	1,288	1,536	0,59	0,646	0,936	0,984	0,836	0,906	1,622
Абсолютна компресия, mm	0,162	0,238	0,540	0,176	0,162	0,340	0,190	0,152	0,240	0,324
Относителна компресия, %	13,78	15,60	26,01	22,98	20,05	26,65	16,18	15,38	20,94	16,65
Порестост, %	84,01	85,88	90,76	86,31	84,57	88,23	87,30	84,61	85,63	92,91
Еквивалентна дебелина на въздушния слой, mm	0,988	1,311	1,884	0,661	0,683	1,126	1,025	0,836	0,981	1,808



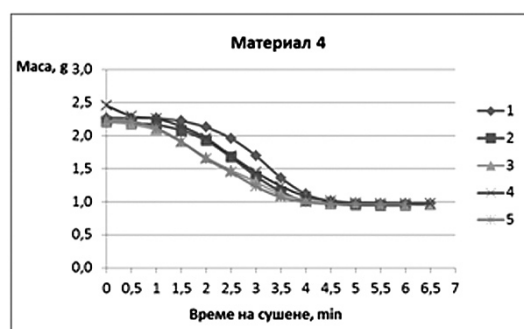
Фигура 4. Крива на сушене за Материал 1



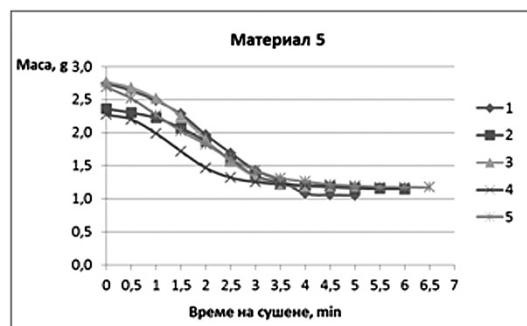
Фигура 5. Крива на сушене за Материал 2



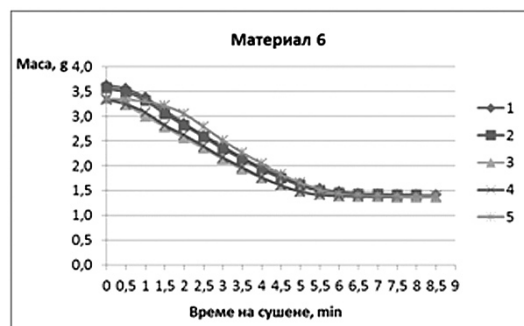
Фигура 6. Крива на сушене за Материал 3



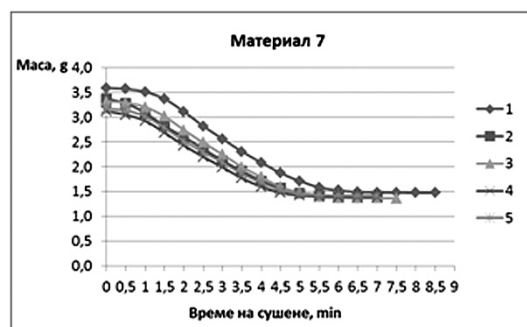
Фигура 7. Крива на сушене за Материал 4



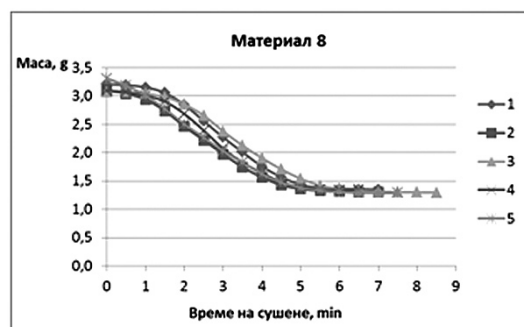
Фигура 8. Крива на сушене за Материал 5



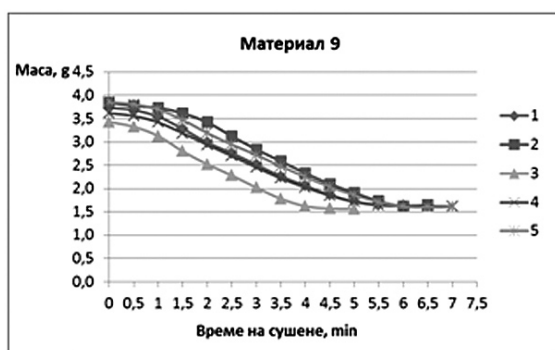
Фигура 9. Крива на сушене за Материал 6



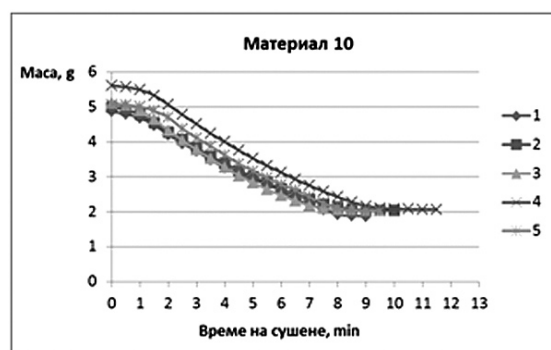
Фигура 10. Крива на сушене за Материал 7



Фигура 11. Крива на сушене за Материал 8



Фигура 12. Крива на сушене за Материал 9



Фигура 13. Крива на сушене за Материал 10

Независимо от различията във времето за сушене до достигане на нормална суха маса, кривите на сушене показват общо поведение: сравнително бавно отделяне на влага в първата минута; интензивно отделяне на влага след първата до около петата минута и отново слабо отделяне до пълно отсъствие на промяна в масата на пробите. Поради тази причина, освен средната скорост на сушене, са изчислени скоростите на сушене за трите характерни участъка: от началото до края на първата минута; от началото на втората минута до края на петата минута и от началото на шестата минута до края на процеса.

В Табл. 3 са обобщени средните стойности за отделните материали по отношение на: начална влажност; средна скорост на сушене и скорост на сушене за дефинираните по-горе интервали. За елиминиране на влиянието на площната маса и коректна оценка на влиянието на структурните характеристики върху скоростта на сушене, измерените маси са отнесени към началната маса на съответната

проба и са умножени по 100, за да се получат в проценти. По този начин скоростта на сушене е определена в [%/min].

Графично резултатите за скоростта на сушене са представени на Фиг. 14.

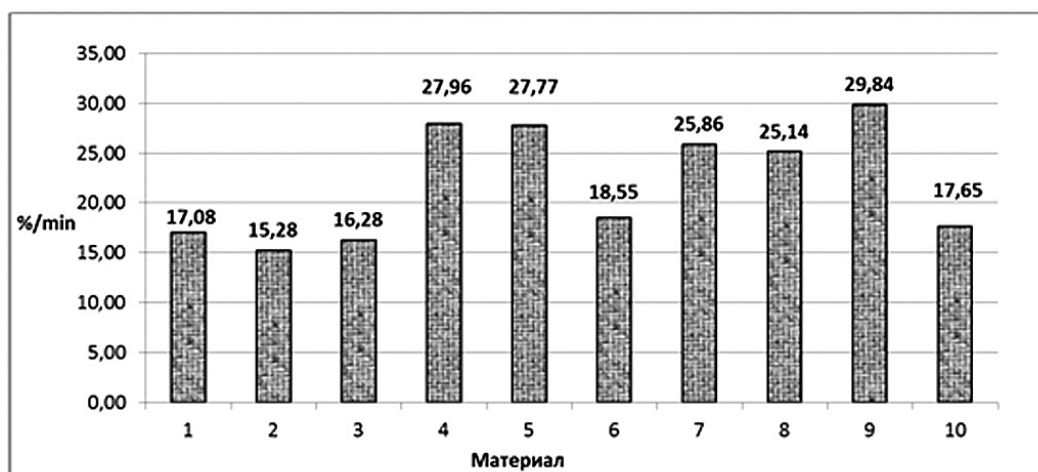
Резултатите показват, че след фулардиране относителното количество влага, задържано в материалите, не се различава съществено, като се движи в границите от 108 до 135%. Направената проверка за влиянието на количеството начална влажност върху скоростта на сушене потвърди отсъствието на такава зависимост. Стойността на линейния корелационен коефициент е $R = -0,21$.

Най-висока скорост на сушене показва интерлок структурата (≈ 30 %/min), следвана от двата материала, изработени в гладка еднолицева плетка без еластомер (средно 27,87%/min). Най-бавно съхнат платовете с пълнежна нишка, независимо от това дали опаковата страна е кардирана или не ($15,28 \div 17,08$ %/min). Затруднено е влагоотделянето и при структури като ребрена плетка (17,65 %/min), която има висока обемност (≈ 93 % порестост) и по-малка отде-

Скорост на сушене на материалите

Таблица 3

Материал/ Характеристика	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Начална влажност, %	123,6	111,1	118,9	118,9	108,3	133,7	119,5	126,8	123,8	135,2
Скорост на сушене, %/min	17,08	15,28	16,28	27,96	27,77	18,55	25,86	25,14	29,84	17,65
0 ÷ 1 min	7,76	6,36	8,16	9,18	16,93	16,04	12,53	9,21	11,68	7,16
1 ÷ 5 min	27,05	20,53	24,42	27,73	24,50	27,78	26,87	28,90	26,50	21,56
5 ÷ 7,5 min	4,84	10,44	6,52	35,85	37,35	4,78	29,59	25,50	42,46	15,59



Фигура 14. Скорост на сушене на плетени памучни платове

ляща повърхност. Това е и структурата с най-висока степен на водозадържане (135,2%).

Влагането на еластомерна нишка прави структурата по-обемна. Материал 6 също е изработен в гладка еднолицева плетка, но за разлика от Материали 4 и 5 — има по-висока площна маса, обемност и респ. по-ниска скорост на сушене (18,55 %/min). Той също е задържал след фулардирането малко по-високо количество вода (133,7%).

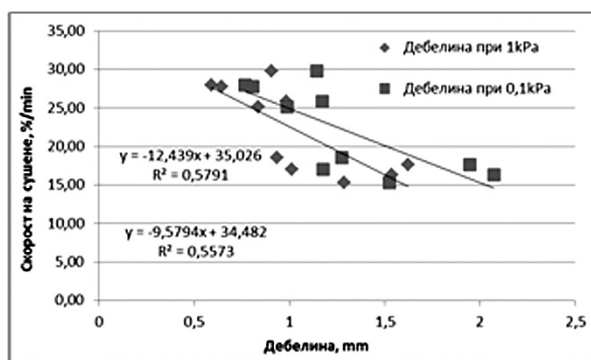
Извършен е и статистически анализ за влиянието на структурните характеристики върху скоростта на сушене. Той потвърждава направените констатации, а именно, че скоростта на сушене на памучните платове зависи от дебелината и обемността, като с нарастването им тя намалява. От стойностите на изчислените линейни корела-

ционни коефициенти, значими са тези за връзката на скоростта от дебелината ($R = -0.75$ и $R = -0.76$) съотв. при 0,1 и 1 kPa и еквивалентната дебелина на въздушния слой ($R = -0.72$). Зависимостите са онагледени на Фиг. 15 и 16.

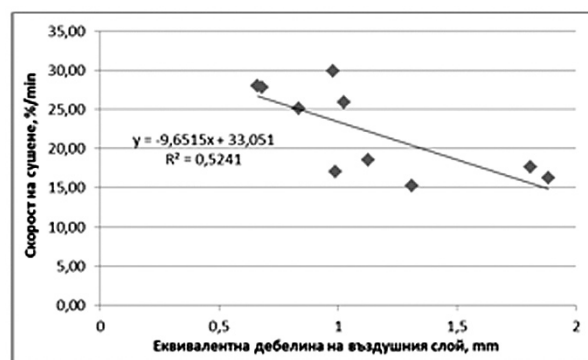
По отношение на скоростта на сушене в отделните времеви интервали различия се наблюдават само в началния и крайния етап на сушене. В средната зона кривата на сушене има линеен характер, а скоростта на сушене е в относително тесни граници — от 20,5 до 28,9%/min.

ИЗВОДИ

Проведеното изследване позволява да се направят следните изводи:



Фигура 15. Зависимост на скоростта на сушене от дебелината



Фигура 16. Зависимост на скоростта на сушене от еквивалентната дебелина на въздушния слой

1. След фулардиране и отстраняване на механично свързаната влага в структурата на памучните плетени изделия остава почти еднакво относително количество влага. То е малко по-голямо само при плетените структури, които имат висока степен на компресия, дължаща се на високата им обемност.

2. Скоростта на сушене не се влияе от влажността на изделието, когато то е изработено от еднакъв материал.

3. Влияние върху скоростта на сушене оказва не само природата на полимера, но също така геометричните и структурните характеристики на готовите площни текстилни изделия. Основно значение има дебелината и обемността. Изделията с висока обемност и размер на порите задържат влагата и затрудняват нейното отделяне.

При платове с приблизително еднаква площна маса по-голямата обемност води и до по-голяма дебелина, респ. скоростта на сушене намалява.

4. По отношение на кинетиката на сушене, в линейната част на кривите на сушене, когато се изпаряват повърхностната и капилярната влага, скоростта на сушене за различните структури е еднаква.

В следващия етап се получава разлика между концентрациите на влага по повърхността и във вътрешността на платовете, настъпва процес на дифузия на влага и все по-силно влияние започват да оказват геометричните и структурните характеристики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Времето за сушене на памучни плетени платове се определя от структурата им. Най-бързо отделят влага структури като интерлок и гладка еднолицева плетка. Влагането на еластомерна нишка подобрява комфорта при носене, но намалява скоростта на сушене. Очаквано,

най-ниска скорост на сушене имат платовете с допълнителна пълнежна нишка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bhouria N., S. Bennasrallahb, P. Perrea. Influence of geometrical structure on sorption isotherms of jersey and yarns made of cotton at two temperatures, Microporous and Mesoporous Materials, Volume 163, 15 November 2012, pp. 76—84.
2. Lewin M. et al. Cotton Fiber Chemistry and Technology, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, USA, 2007, pp. 64-70.
3. Цнер Е. et al. Evaluation of Moisture Management Properties on Knitted Fabrics, Journal of the Textile Institute, Volume 104, Issue 7, 2013, pp. 699-707.
4. Цнер Е., А. Okur. The Effect of Different Knitted Fabrics' Structures on the Moisture Transport Properties, Journal of the Textile Institute, Volume 104, Issue 11, 2013, pp. 1164-1177.
5. Rodie J. B. Quality Fabric of the Month, In Dry Cotton, Textile World, March 2005 (http://www.textileworld.com/Issues/2005/March/Quality_Fabric_Of_The_Month/In_Dry_Cotton)
6. <http://www.cottoninc.com/product/Product-Technology/Moisture-Management/Transdry/Technology/>
7. <http://www.cottoninc.com/product/Product-Technology/Moisture-Management/Wicking-Windows/>
8. БДС EN ISO 5084:2002 Текстил. Определяне на дебелината на текстил и на продукти от текстил.
9. Кръстева Д., Влагопренос в текстилни структури: Експериментално изследване на скоростта на омокряне и капилярен пренос, Издателство на ТУ — София, С., 2015.