



СЪДЪРЖАНИЕ/ CONTENTS

Разработване на методика за изследване на деформационното поведение на плоски изделия при компресия с помощта на динамометър
доц. д-р Диана Германова-Кръстева 2

Development of a methodology for studying the fabric behaviour by compression using a dynamometer
Assoc. Prof. Diana Germanova-Krasteva, PhD 2

Изследване влиянието на конструктивните промени при разработване на пола - панталон върху основата на конична пола - 2 част
ас. инж. Тодорка Фичева, ас. Елена Благова 9

Study the influence of constructive changes in development of trouser skirt on the basis of flared skirt - part 2
Assistant Eng. Todorka Ficheva, Assistant Elena Blagova 9

Нов подход при изучаване на структурата на напречно-плетените плетива
Проф. д-р Андреас Хараламбус 13

A new approach to studying and exploring the structure of the weft-knitting knitwear
Professor Andreas Charalambus, Ph.D. 13

Обзор на методите за получаване на галантерийни текстилни изделия
Благойка Пълева - Кадийска, Диана Балабанова, Румен Русев 19

Overview of methods for obtaining the haberdashery textiles
Blagoyka Paleva - Kadiyska, Diana Balabanova, Roumen Roussev 19

Биоразградимост на текстилни материали, огнезащитени с иновативни, екологосъобразни забавители на горене
д-р инж. Лидия Костова 24

Biodegradability of textiles, flame retarded with innovative, environmentally friendly flame retardants
D-r Eng. Lydia Kostova 24

Лични предпазни средства за защита на горните крайници в строителството и промишлеността
Бойка Стоичкова 28

Редакцията не носи отговорност за предоставените от авторите текстове.

БРОЙ 5/ 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 Незабавка 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

РАЗРАБОТВАНЕ НА МЕТОДИКА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ДЕФОРМАЦИОННОТО ПОВЕДЕНИЕ НА ПЛОЩНИ ИЗДЕЛИЯ ПРИ КОМПРЕСИЯ С ПОМОЩТА НА ДИНАМОМЕТЪР

доц. д-р Диана Германова - Кръстева

Технически университет — София

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR STUDYING THE FABRIC BEHAVIOUR BY COMPRESSION USING A DYNAMOMETER

Assoc. Prof. Diana Germanova-Krasteva, PhD

Technical University of Sofia

ABSTRACT

Designed and produced are pressure plates for mounting on a dynamometer. The pressure area complies with the requirements of BDS EN ISO 5084:2002 for determining the fabric thickness.

Proposed is an algorithm for determination of the deformation curve by compression, which is formed like a methodology. Its relevance is demonstrated by testing of terry fabrics.

Keywords: *deformation curve, compression, thickness, fabrics, reconstruction of dynamometer.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Изследването на деформационното поведение на материалите цели познаване на техните свойства и прогнозиране на поведението им при преработка и/или експлоатация. Поведението на площните текстилни изделия при натиск/компресия най-често се изследва за оценка на опипа или степента на деформация на примките/власа на подови покрития. Деформационното поведение може да бъде анализирано както чрез кривата на компресия, която дава връзката между силата/налягането на натиск и получената в резултат деформация, така и чрез отделни нейни точки.

За получаване на деформационната крива може да бъде използван модулът FB3 от системата KES (Kawabata's Evaluation System) за оценка на опипа на текстилни площни изделия (Фиг.

1). Пробата се притиска бавно с щемпел, чиято повърхност е 2 cm². Притискането продължава до достигане на зададеното налягане. След това мигновено се разтоварва.

От кривата налягане/преместване и площта под тази крива се определят дебелината при налягане 50 Pa, дебелината при налягане 5 kPa,



Фигура 1. Модул FB3 на системата KES [1]

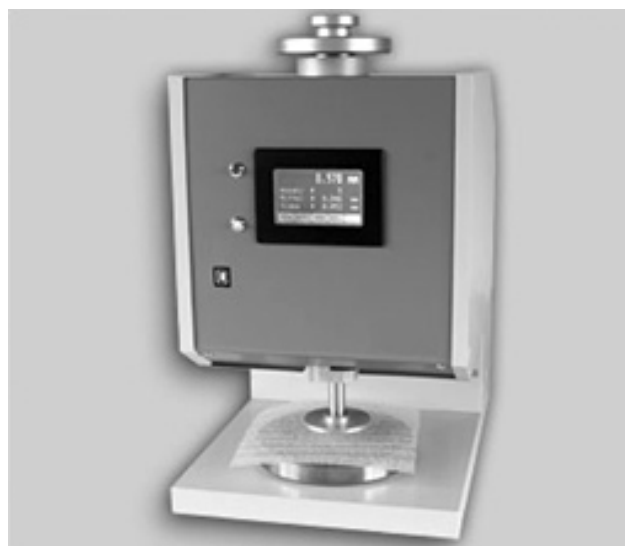
енергията за компресиране — от площта под кривата в границите между двете измерени дебелини, степента на възстановяване след натиск — като отношение на енергията при разтоварване към енергията за компресиране.

Подходът чрез определяне само на отделни точки от деформационната крива се прилага в системата FAST (Fabric Assurance by Simple Testing) — Фиг. 2. Площта, която се притиска, е 10 cm^2 , а налягането - 0,2 и 10 kPa. При налягане 0,2 kPa се определя дебелината на изделиято, а от разликата между двете дебелини - т. нар. площна дебелина, която определя способността му да се компресира.

Подходът може да се приложи и при използването на дебеломер, чиято конструкция позволява поставяне на допълнителни тежести върху оста на натоварване (Фиг. 3). Измерването на дебелината се извършва съгласно БДС EN ISO 5084:2002, като площта между притискащите плочи е 20 cm^2 .

От трите представени подхода най-пълна информация за поведението на текстилните

площни изделия при компресия се получава при използването на системата KES. Причината е, че изследването позволява получаването на деформационната крива при натоварване и разтоварване, а от нея могат да бъдат „снети“ множество характеристики, оценяващи поведението на материала. Поради високата цена на системата



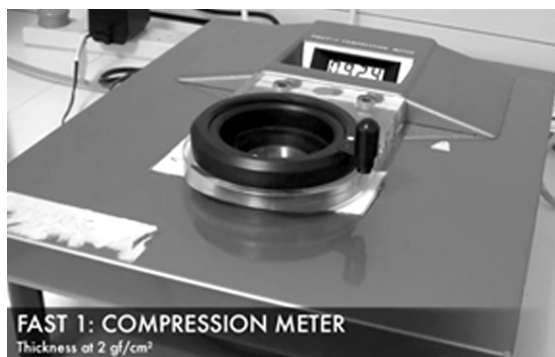
Фигура 3. Дебеломер с възможност за поставяне на допълнителни тежести [3]

с нея разполагат относително малко институти и изследователски звена. Това налага търсенето на по-евтини, но ефективни решения в случаите, когато е необходима цялата деформационна крива, а не само отделни нейни точки.

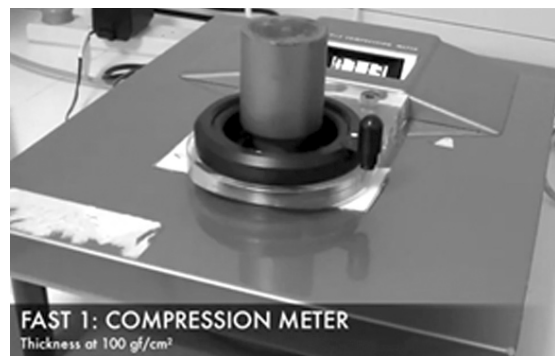
Целта на настоящата работа е разработване на методика за изследване на деформационното поведение на площни изделия при компресия с помощта на класически динамометър и помощно приспособление.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ

Обект на реконструкция е динамометър TIRA Test 2200 на фирма TIRA, ГДР (Фиг. 4). Уредът работи на принципа на линейно нарастване на удължението, има възможност за задаване на посоката на движение на долната клема (надолу или нагоре) и дигитален дисплей за проследяване в реално време на регистрираните сила и



а



б

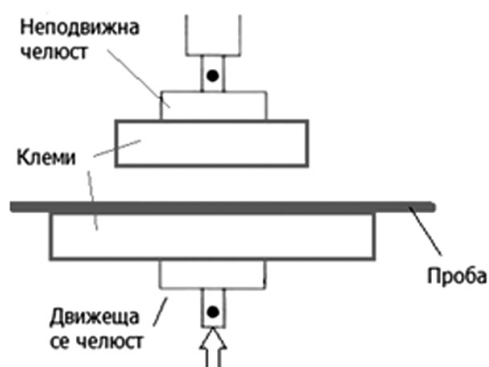
Фигура 2. Определяне на дебелината на платове с помощта на FAST 1 [2]

удължение. Уредът не е предвиден за работа на натиск, но механиката му и предварителните изследвания показаха възможност за регистриране на натискови усилия от датчика, изписвайки ги със знак „-“.

За провеждане на изследванията е проектирано и изработено помощно приспособление (Фиг. 5), чиито работни повърхнини съответстват на тези в уредите за определяне на дебелина и степен на компресия, работещи съгласно БДС EN ISO 5084:2002 (Фиг. 3).

За определяне на поведението на текстилните площи изделия при компресия и изчертаване на деформационните им криви е разработена следната **методика за работа**:

1. Калибриране на разстоянието между двете плочи на приспособлението чрез пластина с определена дебелина. Тази стъпка осигурява всяко измерване да започва при еднакво между-челюстно разстояние. За конкретното изпитване



Фигура 5. Схема и снимка на изработеното приспособление

е използвана пластина с дебелина 9 mm.

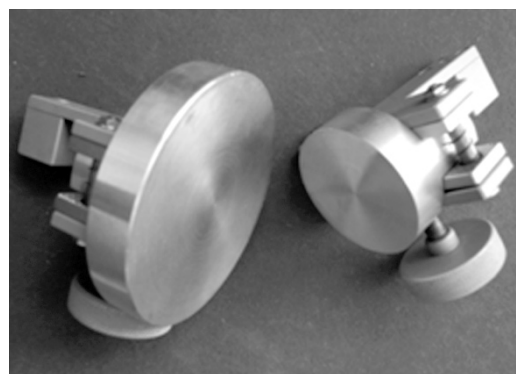
2. Заснемане с цифрова камера на регистрираните по време на изследването стойности за преместването на долната челюст в [mm] и натисковото натоварване в [N] (Фиг. 6).

3. Обработка на получения видеозапис със софтуер за извличане на снимков материал през определен период от време. Така при постоянна скорост на натоварване се осигурява извличане на стойностите на силата през равни интервали на движение на притискащата клема.

4. Снемане и запис на данните за натоварва-



Фигура 4. Общ вид на динамометър TIRA Test 2200 [4]



нето на пробата при съответното преместване на клемата на динамометъра.

5. Изчисляване на разликите между началното междучелюстно разстояние (9 mm) и стойностите за преместването, които представляват стойностите за дебелината на изделието в [mm] при съответното натоварване.

6. Изчертаване на кривата на деформационното поведение на площното изделие при компресия, визуализираща зависимостта натоварване — дебелина на изделието. За по-нагледно представяне на процеса на компресиране и съот-



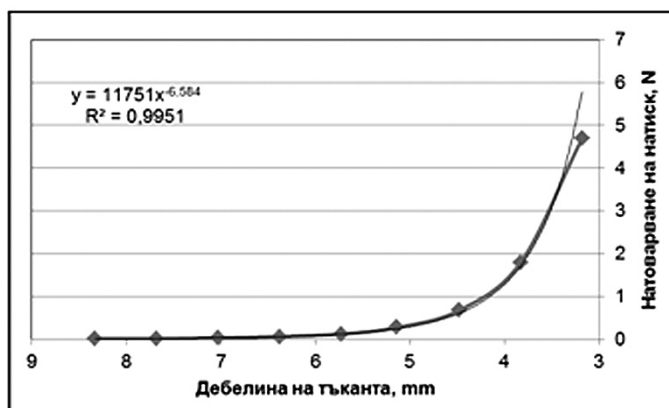
Фигура 6. Заснемане на данните за сила и преместване

ветствие с графиките, извеждани от системата на Kawabata, посоката на абсцисата се обръща.

7. По желание може да се изведе и уравнение, което отразява тенденцията на изменение на зависимостта. На представената на Фиг. 7 графика, с помощта на функцията Trendline на приложението Excel, е изведено регресионно уравнение, като е определена и степента на съответствието му с експерименталните данни.

ТЕСТВАНЕ НА МЕТОДИКАТА

Методиката е приложена за хавлиени тъкани, за които изследването на деформационното поведение при компресия има съществено значение при оценка на опипа. Тествани са 9 варианта тъкани - със 160, 180 и 200 н./dm въгъчна гъстина



Фигура 7. Деформационна крива, получена по методиката

и 8, 10 и 12 mm дължина на примката. За всеки вариант са измерени по 10 образци.

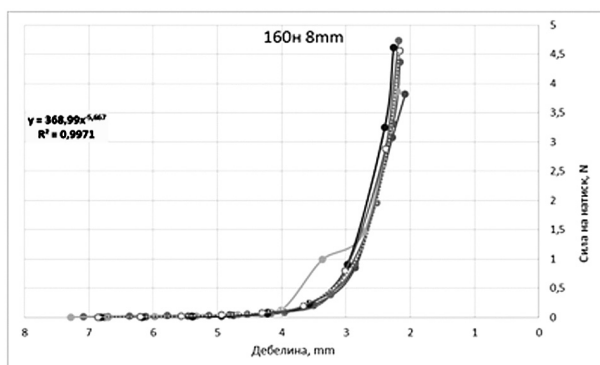
В Табл. 1 е показан пример за определяне на точките за изчертаване на деформационните криви. В колона (1) е даден поредният номер на снимката, респ. точката от деформационната крива; в колона (2) — текущата стойност на силата, изведена на дисплея; в колона (3) — стойността на преместването, изписана на дисплея; в колона (4) — силата на натиск и в колона (5) — изчислената съгласно т. 5 от методиката дебелина на плата.

На Фиг. 8 ÷ 16 са представени получените деформационни криви. Поради малкото разсейване в поведението на отделните образци и незначимите разлики в коефициентите на степенните уравнения, описващи зависимостите, е представено само едно уравнение.

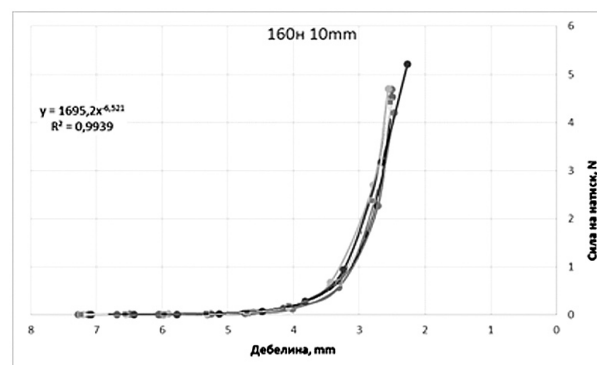
Преобразуване на данните от заснемането

Таблица 1

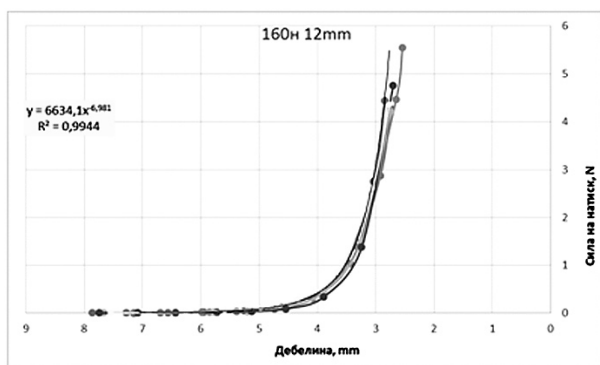
№	Данни от заснемането		Данни за изчертаване на кривата	
1	2	3	4	5
1	Сила, N	Преместване, mm	Сила на натиск, N	Дебелина на плата, mm
2	-0,012	2,30	0,012	6,70
3	-0,017	2,88	0,017	6,12
4	-0,029	3,60	0,029	5,40
5	-0,036	4,25	0,036	4,75
5	-0,080	4,84	0,080	4,16
6	-0,211	5,49	0,211	3,51
7	-0,850	6,14	0,850	2,86
8	-3,074	6,72	3,074	2,28
9	-3,817	6,92	3,817	2,08



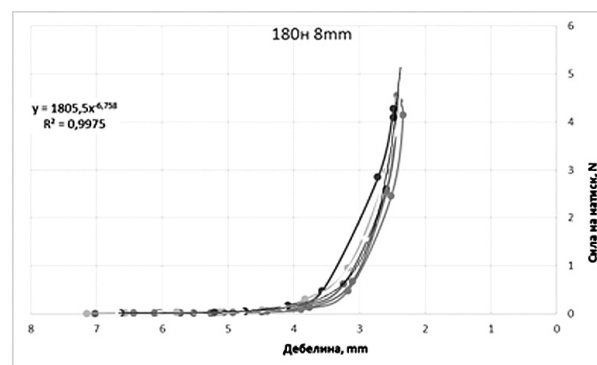
Фигура 8. Деформационни криви за тъкан с втъчна гъстина 160 н./dm и 8 mm дължина на примката



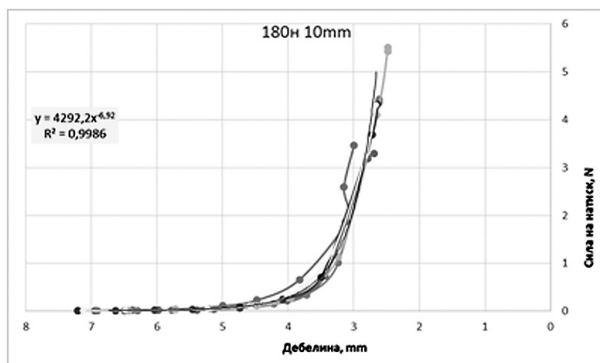
Фигура 9. Деформационни криви за тъкан с втъчна гъстина 160 н./dm и 10 mm дължина на примката



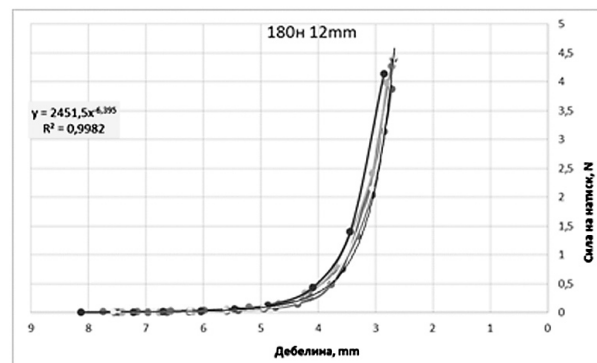
Фигура 10. Деформационни криви за тъкан с втъчна гъстина 160 н./dm и 12 mm дължина на примката



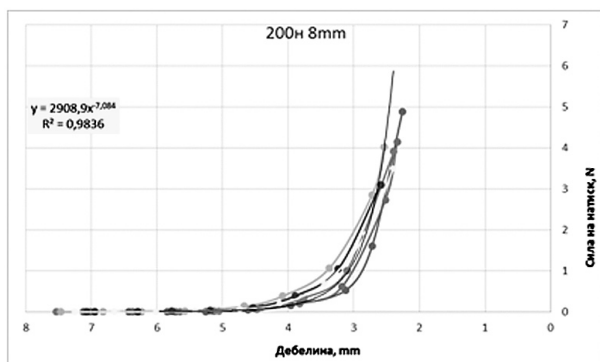
Фигура 11. Деформационни криви за тъкан с втъчна гъстина 180 н./dm и 8 mm дължина на примката



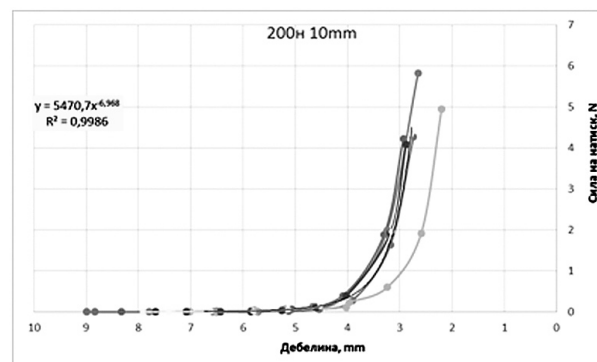
Фигура 12. Деформационни криви за тъкан с втъчна гъстина 180 н./dm и 10 mm дължина на примката



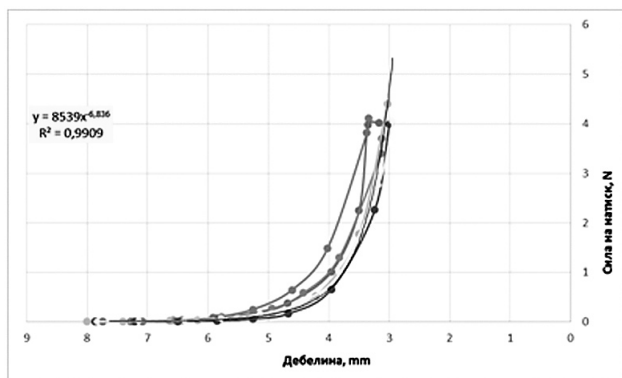
Фигура 13. Деформационни криви за тъкан с втъчна гъстина 180 н./dm и 12 mm дължина на примката



Фигура 14. Деформационни криви за тъкан с втъчна гъстина 200 н./dm и 8 mm дължина на примката



Фигура 15. Деформационни криви за тъкан с втъчна гъстина 200 н./dm и 10 mm дължина на примката

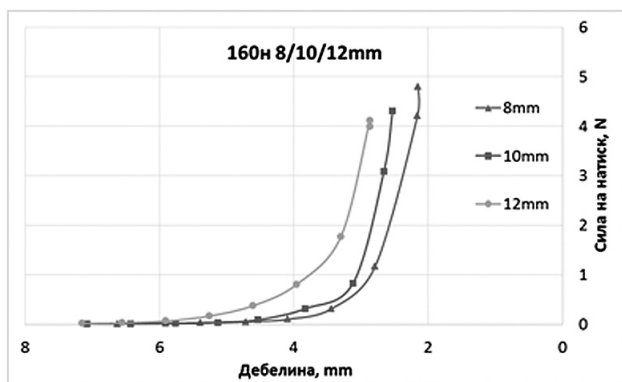


Фигура 16. Деформационни криви за тъкан с въгъчна гъстина 200 н./dm и 12 mm дължина на примката

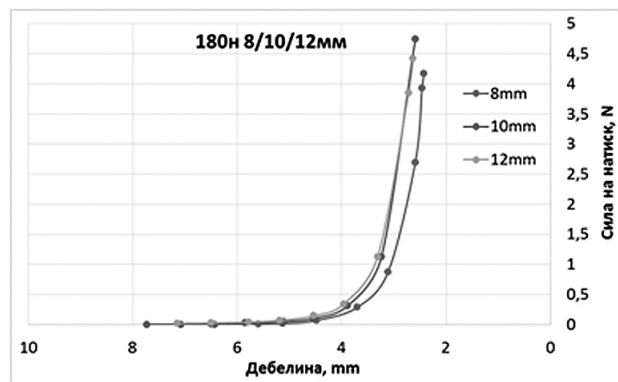
От получените графики може да се извърши оценка за влиянието на двата параметъра на хавлиената тъкан върху деформационното пове-

дение. За целта са направени обобщени графики, като първите три отразяват влиянието на дължината на примката, а вторите три — на въгъчната гъстина.

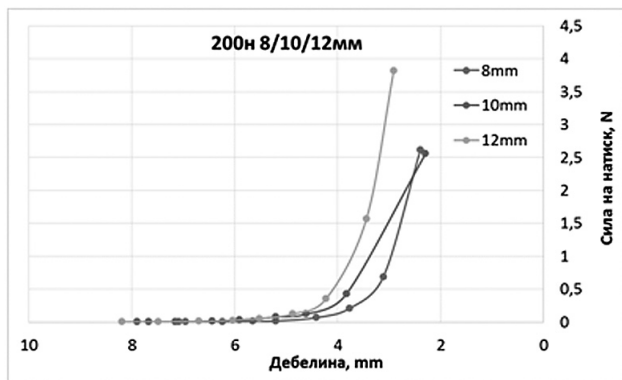
От графиките на Фиг. 17 ÷ 22 ясно се вижда, че височината на примката влияе много по-силно върху деформационното поведение от гъстината на въгъчните нишки. При много малка и много висока примка влиянието на гъстината е незначимо. При дължина на примката 10 mm се вижда, че най-голяма коравина се получава при въгъчна гъстина 200 н./dm, по-малка - при 180 н./dm и най-малка - при 160 н./dm, което е логично, имайки предвид че по-голямата гъстина води да получаването на по-плътна структура и обратно.



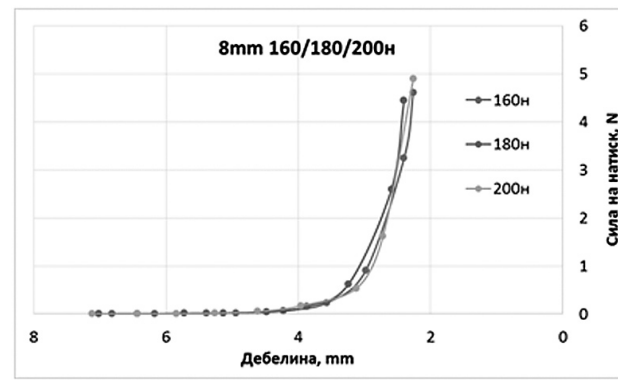
Фигура 17. Влияние на дължина на примката при въгъчна гъстина 160 н./dm



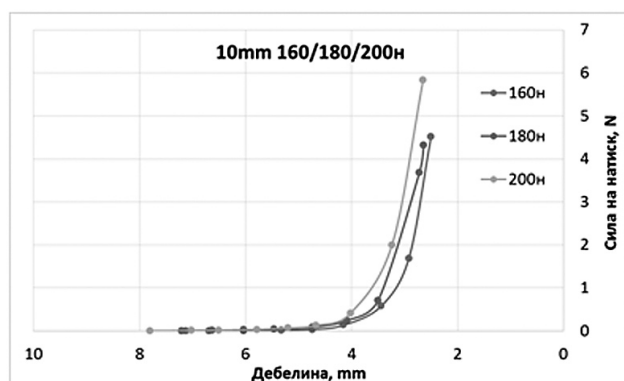
Фигура 18. Влияние на дължина на примката при въгъчна гъстина 180 н./dm



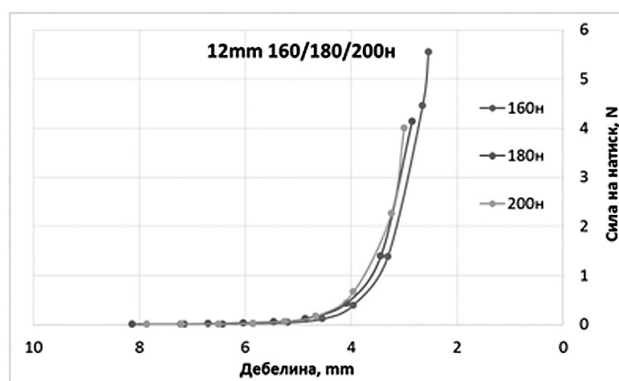
Фигура 19. Влияние на дължина на примката при въгъчна гъстина 200 н./dm



Фигура 20. Влияние на въгъчната гъстина при дължина на примката 8 mm



Фигура 21. Влияние на въгъзната гъстина при дължина на примката 10 mm



Фигура 22. Влияние на въгъзната гъстина при дължина на примката 12 mm

ИЗВОДИ

От направените изследвания могат да се направят следните изводи:

1. Проектирано и изработено е приспособление за измерване на деформационното поведение при натиск на площни текстилни изделия с помощта на класически динамометър за прежди и площни изделия.
2. Разработена е методика за получаване на данни за изчертаване на деформационното поведение на площни изделия при натиск.
3. Методиката е тествана чрез определяне на деформационните криви на хавлиени тъкани, изработени с различна въгъзна гъстина и дължина на примката.
4. Разсейването между резултатите за отделните образци е много малко, което показва отлична възпроизводимост.
5. Анализът на получените криви показва, че те с изключително висока точност могат да бъдат описани със степенни зависимости.
6. Установено е влиянието на въгъзната гъстина и дължина на примката върху деформационното поведение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработената методика е подходяща за изследване на деформационното поведение на площни изделия при компресия.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.youtube.com/watch?v=XJwO9z9OceI>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=f6LMOT6r9VA>
3. http://www.hans-schmidt.com/EN/products/thickness_gauge/thickness_gauges_for_textiles_paper_leather_according_to_din_and_astm
4. Германова - Кръстева Д. Ръководство за лабораторни упражнения по Текстилни изпитвания и анализ, Издателство на Технически университет - София, С., 2007, стр. 89.