

ТЕКСТИЛ ОБЛЕКЛО

БРОЙ 11/2016

ISSN 1310-912X

Тираж 200

www.tok.fnts.bg

СЪДЪРЖАНИЕ CONTENTS

Properties modification of polyester fabric by application of atmospheric pressure plasma 2
VU Thi Hong Khanh, LE Thi Luyen, DANG Duc Vuong

Изследване на влиянието на гъстотата на бодовия ред върху здравината на шева 9
инж. Диана ГЕРМАНОВА - КРЪСТЕВА

Investigation on the influence of stitch density on seam strength
Diana GERMANOVA - KRASTEVA, PhD

Математичен апарат за използване на „метод на моделите“ при изследване на инвертиран коляно-мотовилков механизъм (prrr) 17
Румен Анчев РУСЕВ

Mathematical apparatus used in “method of models” for the study of inverted slider-crank mechanism (prrr) 17
Roumen Anchev ROUSSEV

Текстилната плетка в съвременния продукт и пространствен дизайн 22
Иванка ДОБРЕВА - ДРАГОСТИНОВА

Textile knitting in the modern product and spatial design 22
Ivanka DOBREVA - DRAGOSTINOVA

Съвременни тенденции в производството на защитни обувки 29
Бойка СТОИЧКОВА

Редакцията не носи отговорност за предоставените от авторите текстове и си запазва правото за корекции по тях.

Банкова сметка:

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ СЪЮЗ
ПО ТЕКСТИЛ, ОБЛЕКЛО И КОЖИ
ИН по ДДС: BG 12111930
Сметка IBAN: BG43 UNCR 9660 1010 6722 00

Издава



НАУЧНО
ТЕХНИЧЕСКИ
СЪЮЗ ПО ТЕКСТИЛ,
ОБЛЕКЛО И КОЖИ
със съдействието на катедрите
от техническите ВУЗ в страната

Главен редактор:

доц. Ивелин Рахнев, Колеж - Сливен (ТУС)

Редакционна колегия:

*проф. Христо Петров, ТУ - София
проф. Росица Бечева, ХТМУ - София
проф. Жан-Ив Дреан, УВЕ - Мюлуза, Франция
проф. Андреас Хараламбус, Колеж - Сливен (ТУС)
доц. Диана Германова - Кръстева, ТУ - София
доц. Ву Ти Хонг Кхан, ХУНТ, Ханой, СР Виетнам
доц. Анна Георгиева, ХТМУ - София
доц. Златина Казлачева, ФТТ - Ямбол
(Тракийски университет – Стара Загора)
доц. Снежина Андонова, ЮЗУ - Благоевград
доц. Красимир Друмев, ТУ - Габрово
доц. Стела Балтова, МВБУ - София
д-р Незабравка Попова - Неделкова, НБУ - София*

Печат:



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: textilejournal.editor@fnts.bg
textilejournal.corrector@fnts.bg
facebook: textile obleklo Jurnal; skype - нтс по ток

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА ГЪСТОТАТА НА БОДОВИЯ РЕД ВЪРХУ ЗДРАВИНАТА НА ШЕВА

Диана ГЕРМАНОВА - КРЪСТЕВА

катедра „Текстилна техника“, Технически университет – София

Резюме

Изследването цели да установи влиянието на гъстотата на бодовия ред върху здравината на шева. Обект на изследване е бодов ред клас 301, използваната тъкан е В/ПЕ 45/55, с площна маса 300 g/m², като прошиването е извършено с конци от 100% ПЕ в два вида структури: щапелен конец и сърцевинен конец. Освен здравината на шева е установена също така степента на загуба на здравина на долния и на горния конец след прошиване. Проведен е статистически анализ за установяване наличието на влияние на изследваните фактори върху здравината.

Ключови думи: здравина на шева; гъстота на бодовия ред; ПЕ шевни конци; щапелен конец; сърцевинен конец.

INVESTIGATION ON THE INFLUENCE OF STITCH DENSITY ON SEAM STRENGTH

Diana GERMANOVA - KRASTEVA, PHD

Technical University of Sofia, Department of Textile Engineering

Abstract

The investigation aims to establish the influence of the stitch density on seam strength. The seams are worked out in lockstitch type 301. The experiment is carried out using the following materials: worsted fabric from Wool/PES 45/55 and mass per unit area 300 g/m², and sewing threads from 100% PES in two structures: staple thread and core spun thread. Besides the strength of the seam, the extent of strength loss of the lower and upper thread after stitching is determined. An analysis for statistical proving the presence of significant influence of the studied factors on the strength is conducted.

Keywords: seam strength; stitch density; PES sewing threads; staple thread; core spun thread.

ВЪВЕДЕНИЕ

Здравината на шева е основна качествена характеристика на всяко шевно изделие. Шевът е този, който осигурява целостта на изделието, а неговата здравина гарантира способността на изделието да изпълнява своята функция по време на експлоатация. Здравината на шева се определя от характеристиките на всички „участници“ в процеса на бодообразуване - плат, конец, машинни елементи.

Голямото значение на тази качествена характеристика, както и множеството фактори, които я определят, обуславя и наличието на голям брой публикации по темата. Изследванията обикновено са насочени към изследване влиянието на вида на шевния конец (състав, структура, линейна плътност), класа на бодовия ред или гъстината му при прошиване на определен площен материал.

В почти всички експерименти се варира с гъстината на бодовия ред, тъй като това е най-лесният и бърз начин за въздействие върху здравината на шева. Тя обаче влияе и върху външния вид на шева и по-специално върху неговото набиране, поради което трябва да се подбира внимателно.

Една от най-пълните ретроспекции на публикации до момента е направена от Nazakat Ali и кол. от Пакистан [1], затова тук ще бъдат споменати само някои изследвания, които маркират основните направления, по които се работи в последните години. След направения анализ авторите от колектива [1] са провели изследвания за влиянието на вида на бодовия ред (класове 300, 400 и 600) и гъстотата му върху здравината и вида на шева при прошиване на тъкан Деним с щапелен шевен конец от 100% ПЕ.

Влиянието на гъстината на шева е изследвано и от американците Usha Chowdhary and Donna Roopog [3]. Основният материал е муселин, а гъстината на бодовия ред е варирана на три нива (3, 4 и 5 бода/cm). Направен е анализ за влиянието на гъстината върху здравината на шева,

разтегливостта и ефективността му (последната се дефинира като отношение на здравината на шева към здравината на плата).

Колектив от Сърбия, начело с Daniela Barbulov-Popov [2], е провел изследване за влиянието на гъстината на бодов ред клас 301 върху здравината на шева при използване на пет вида шевни конци (памучни, полиестерни и смес с различна линейна плътност) и лицев плат от П/ПЕ 50/50 в две площни маси.

Проучвания за влиянието на гъстината на бодовия ред, структурата на шевния конец и на лицевия плат са провели и редица други автори [4, 5].

Всички изследвания до момента доказват значимостта на свойствата на материалите, вида и гъстотата на бодовия ред върху здравината на шева.

Практически неизчерпаемото разнообразие от лицеви материали, хастари и широкия асортимент от шевни конци, предлагани от фирмите производителки, прави изследването по темата винаги актуално.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ

Изследването е проведено за тъкан от В/ПЕ 45/55 със следните характеристики:

- сплитка: кепър 2/2;
- площна маса: 300 g/m²;
- основна гъстина: 270 н./dm;
- въгъчна гъстина: 240 н./dm.

Използвани са два вида шевни конци: щапелен и сърцевинен, от 100% ПЕ, с линейна плътност 27 tex.

Бодовите редове са клас 300, подклас 301. Изминати са на шевна машина на Dürkopp Adler 271-140341, по посока на основните и на въгъчните нишки, в следните гъстоти: 3, 4 и 5 бода/cm.

Направени са измервания за определяне на:

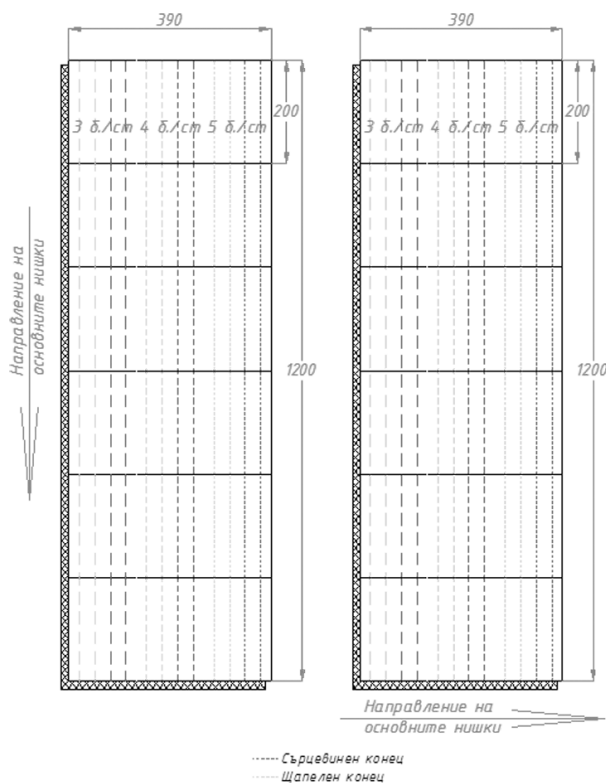
- началната здравина на шевните конци;

- здравината на долния и на горния шевен конец след прошиване;
- здравината на шева в двете изследвани посоки.

Началната здравина на шевните конци, както и тази след прошиване, е определена на уред TIRA Test 2200, работещ на принципа CRE, при следните настройки на уреда:

- междучелюстно разстояние $l = 100 \text{ mm}$;
- предварително натоварване $F_0 = 0.135 \text{ N}$;
- скорост на натоварване — $v = 100 \text{ mm/min}$.

За оценка на степента на износване на шевните конци при прошиване са изрязани по два правоъгълни детайла с размери 39 x 120 cm, съотв. по дължина и ширина на плата (Фиг. 1).



Фигура 1. Подготовка на пробите за определяне на степента на износване при прошиване

Те са наложени един върху друг и по тях на разстояние от 3 cm се изминати по два бодови реда от всеки вариант (2 реда с щапелен конец и гъстота 3 бода/см, 2 реда със сърцевинен конец и същата гъстота на бода, 2 реда с щапелен ко-

нец и гъстота 4 бода/см, 2 реда със сърцевинен конец и същата гъстота и т.н.) — Фиг. 1.

От така прошития детайл са изрязани проби с дължина 20 cm, като пробите, които се намират в началото и в края на детайла, се отстраняват и не се използват в изпитването. Целта е да се избегнат участъците, в които шевната машина не е работила на постоянни обороти.

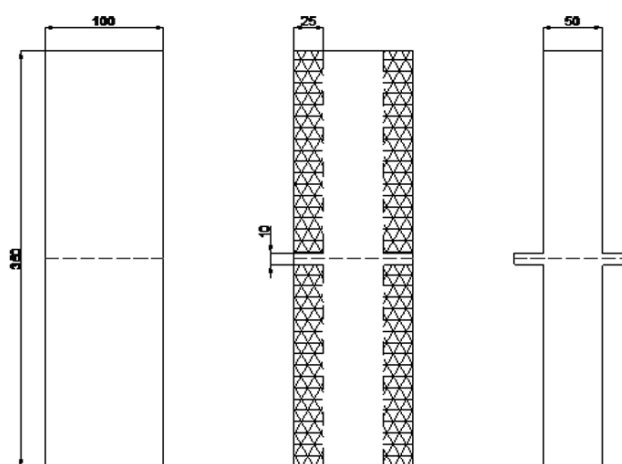
От подготвените проби с помощта на карфича внимателно се изважда шевният конец. За да се намали до минимум триенето и износването му при изнищване, то се извършва в двете посоки - от краищата на пробата към средата ѝ.

Измерена е здравината на изнищените горни и долни конци и е съпоставена с началната здравина на шевните конци. Значимостта на установените разлики е проверена по критерия на Стюдънт.

По отношение здравината на шева за всеки вариант са подготвени по 10 проби, съгласно изискванията в БДС EN ISO 13935-1:2014 (Фиг. 2).

Проверката за оценка на влиянието на структурата на шевния конец е извършена по критерия на Стюдънт, а за влиянието на гъстотата на бодовия ред — чрез еднофакторен дисперсионен анализ (ANOVA).

За обработка на данните и за проверка на статистическите хипотези са използвани функциите, вградени в програмата Excel на фирма Microsoft®.



Фигура 2. Подготовка на пробите за определяне на здравината на шева

РЕЗУЛТАТИ

Загуба на здравина на шевните конци при бодообразуване

Началната здравина на шевните конци (от конусната бобина) е определена на базата на 20 измервания, като резултатите са обобщени в Табл. 1. Тъй като линейната плътност на конците е еднаква, не са изчислявани специфични здравини, а е работено в абсолютни стойности.

Таблица 1

Начална здравина на шевните конци

| Шевен конец | Сърцевинен конец | Щапелен конец |
|-------------|------------------|---------------|
| хср, N | 11.45 | 10.08 |
| S, N | 0.65 | 1.12 |
| v, % | 5.65 | 11.14 |
| q, N | 0.30 | 0.53 |
| p, % | 2.65 | 5.22 |

Очаквано, здравината на сърцевинния конец е по-голяма, а разсейването в резултатите - по-малко. Причината е наличието на филаментни нишки в сърцевината, което води до повишаване на здравината и равномерността на нишката.

В Табл. 2 са обобщени резултатите за здравината на сърцевинния и щапелния конец след прошиване по посока и напречно на основните нишки с 3, 4 и 5 бода/см.

На Фиг. 3 графично може да се наблюдава тенденцията на изменение на здравината за сърцевинния конец, а на Фиг. 4 — тази за щапелния.

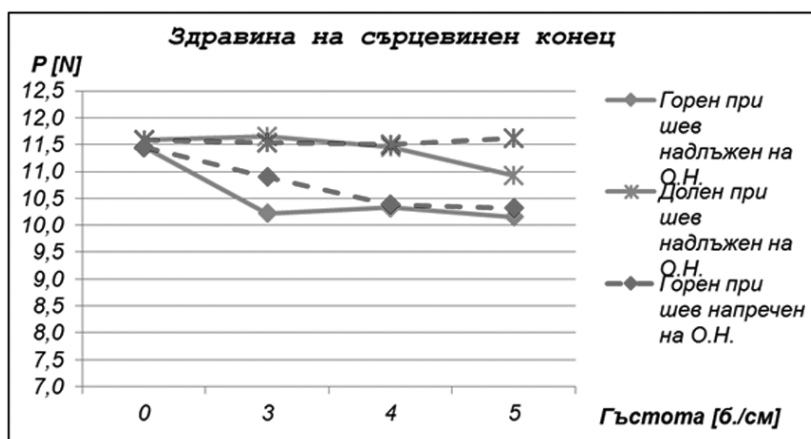
Това, което се вижда от Фиг. 3 и 4, и което бе потвърдено и от проверката по критерия на Стюдънт, е, че горният шевен конец се износва значително повече от долния шевен конец. По отношение на посоката на шева износването е малко по-интензивно при изминаване на бодов ред по посока на основните нишки, като при сърцевинния конец разликите са незначими, но при щапелния

Таблица 2

Здравина на шевните конци след прошиване

| Шевен конец | Сърцевинен | | | | | | Щапелен | | | | | |
|-----------------|--|---------|---------|-------------|---------|---------|-------------|---------|---------|-------------|---------|---------|
| | Бодов ред по посока на основните нишки | | | | | | | | | | | |
| Гъстота на бода | Горен конец | | | Долен конец | | | Горен конец | | | Долен конец | | |
| | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см |
| хср, N | 10.22 | 10.33 | 10.16 | 11.65 | 11.46 | 10.93 | 8.56 | 8.22 | 8.50 | 9.50 | 9.56 | 8.53 |
| S, N | 0.97 | 0.47 | 0.33 | 0.55 | 0.32 | 0.43 | 0.53 | 0.43 | 0.70 | 1.24 | 0.50 | 0.97 |
| v, % | 9.45 | 4.57 | 3.23 | 4.68 | 2.76 | 3.92 | 6.14 | 5.23 | 8.22 | 13.03 | 5.25 | 11.34 |
| q, N | 0.81 | 0.39 | 0.27 | 0.46 | 0.26 | 0.36 | 0.44 | 0.36 | 0.58 | 1.03 | 0.42 | 0.81 |
| p, % | 7.90 | 3.82 | 2.70 | 3.92 | 2.31 | 3.28 | 5.13 | 4.37 | 6.87 | 10.89 | 4.39 | 9.48 |
| Гъстота на бода | Бодов ред напречно на основните нишки | | | | | | | | | | | |
| | Горен конец | | | Долен конец | | | Горен конец | | | Долен конец | | |
| 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см | |
| хср, N | 10.90 | 10.38 | 10.32 | 11.53 | 11.50 | 11.62 | 9.17 | 9.12 | 9.11 | 10.02 | 9.74 | 8.51 |
| S, N | 0.38 | 0.32 | 0.55 | 0.42 | 0.58 | 0.32 | 0.72 | 0.73 | 0.55 | 0.64 | 0.38 | 0.82 |
| v, % | 3.53 | 3.08 | 5.35 | 3.66 | 5.08 | 2.72 | 7.86 | 8.04 | 6.03 | 6.35 | 3.95 | 9.65 |
| q, N | 0.32 | 0.27 | 0.46 | 0.35 | 0.49 | 0.26 | 0.60 | 0.61 | 0.46 | 0.53 | 0.32 | 0.69 |
| p, % | 2.95 | 2.57 | 4.47 | 3.06 | 4.24 | 2.27 | 6.57 | 6.72 | 5.04 | 5.31 | 3.30 | 8.06 |

Фигура 3. Изменение на здравината на сърцевинния конец след прошиване



Фигура 4. Изменение на здравината на щапелния конец след прошиване

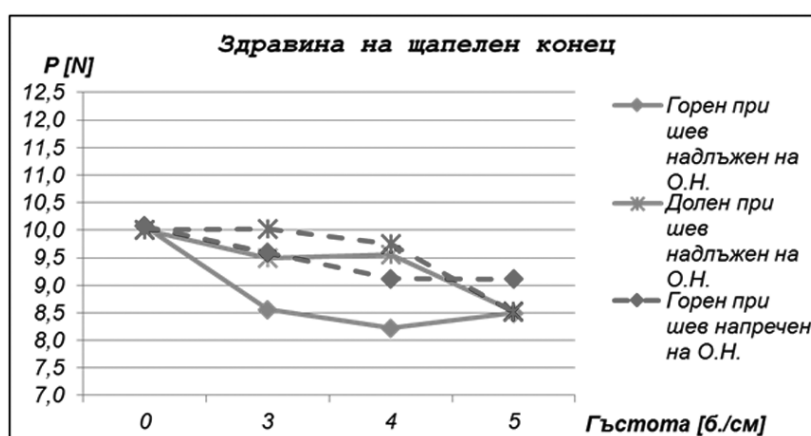


Таблица 3

Загуба на здравина на шевния конец след прошиване

| Вид на конца | По посока на основните нишки | | | Напречно на основните нишки | | |
|------------------|------------------------------|---------|---------|-----------------------------|---------|---------|
| | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см |
| Сърцевинен горен | 10.76% | 9.79% | 11.31% | 4.82% | 9.32% | 9.88% |
| Сърцевинен долен | 0.53% | 1.14% | 5.71% | 0.55% | 0.81% | 0.26% |
| Щапелен горен | 15.05% | 18.43% | 15.67% | 8.95% | 9.47% | 9.58% |
| Щапелен долен | 5.09% | 4.45% | 14.76% | 0.12% | 2.66% | 14.98% |

са статистически подsigурени. Най-вероятната причина е по-високият сук и по-голямата гъстина на основните нишки, както и по-слабата износостойчивост на щапелните конци.

Изчислени са и процентите на загуба на здравина, които са обобщени в Табл. 3. Вижда се, че загубата на здравина на горния конец е в пъти по-голяма отколкото при долния.

По отношение на влиянието на гъстотата на

бодовия ред върху загубата на здравина проведенят дисперсионен анализ показва значими разлики само при използването на шевните конци като долен конец. Макар средното износване на горните шевни конци да е по-интензивно, се оказва, че то слабо се влияе от гъстотата на бода. Обратно, долните конци имат по-ниска степен на износване, но тя расте с увеличаване на гъстотата на бода.

Влияние на гъстотата на бодовия ред върху здравината на шева

Резултатите от измерванията за здравина на шева са обобщени в Табл. 4.

Графично тенденцията на изменение на здравината на шева е онагледена на Фиг. 5 и 6, съответно за сърцевинния и за щапелния конец.

Ясно се вижда значимото повишаване на здравината на шева с увеличаване на гъстотата на бодовия ред, породено от наличието на повече зони на свързване между двата слоя тъкани. Процентът на повишение на здравината при изменение на гъстотата от 3 на 5 бода/см за отделните варианти е в границите на 75÷78%.

Здравината на шева при използване на сърцевинен конец е по-висока от тази, която се постига с щапелен конец, което се потвърждава и от направената статистическа проверка. Причината е както по-високата начална здравина на сърцевинните конци, така и по-ниската им степен на износване.

Графиките показват също така малко по-високи стойности на здравината при изминаване на бодовия ред по посока на основните нишки

спрямо тази по посока, напречно на основните нишки. Тези разлики обаче не са статистически подсигурени.

ИЗВОДИ

Резултатите от проведеното изследване могат да се обобщят по следния начин:

1. При прошиване горният шевен конец губи от здравината си, като процентът на загуба на здравина зависи от вида на конца и посоката на изминаване на бодовия ред. За сърцевинните шевни конци загубата е средно 10.62% при посока на бодовия ред, съвпадаща с посоката на основните нишки и 8% - в напречна посока. При щапелните конци загубата на здравина е още по-голяма, съответно 16.38% и 9.33%.

2. При прошиване долният шевен конец, който изпитва по-малко съпротивление през процеса на бодообразуване, не променя здравината си при малки гъстоти на бодовия ред. Изменение в здравината на шевния конец се установява при гъстота на бодовия ред 5 бода/

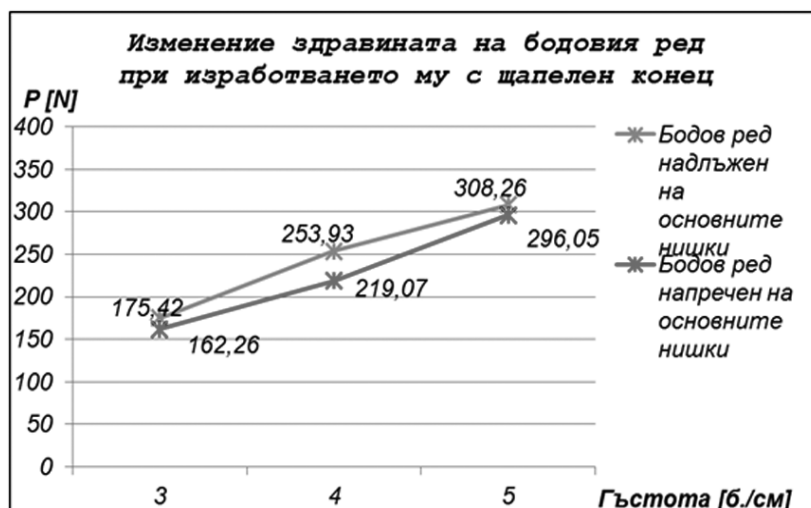
Таблица 4
Здравина на шева

| Шевен конец | Сърцевинен | | | Щапелен | | |
|--|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Бодов ред по посока на основните нишки | | | | | | |
| Гъстота на бода | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см |
| хср, N | 205.14 | 278.09 | 366.75 | 175.42 | 253.93 | 308.26 |
| S, N | 19.95 | 21.08 | 9.29 | 25.99 | 31.13 | 42.85 |
| v, % | 9.72 | 7.58 | 2.53 | 14.82 | 12.26 | 13.90 |
| q, N | 18.45 | 19.50 | 8.59 | 24.04 | 28.79 | 39.63 |
| p, % | 8.99 | 7.01 | 2.34 | 13.70 | 11.34 | 12.86 |
| Бодов ред напречно на основните нишки | | | | | | |
| Гъстота на бода | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см | 3 б./см | 4 б./см | 5 б./см |
| хср, N | 195.76 | 254.69 | 345.28 | 162.26 | 219.07 | 296.05 |
| S, N | 9.68 | 12.60 | 21.86 | 24.50 | 21.34 | 18.03 |
| v, % | 4.94 | 4.95 | 6.33 | 15.10 | 9.74 | 6.09 |
| q, N | 8.95 | 11.65 | 20.22 | 22.66 | 19.73 | 16.67 |
| p, % | 4.57 | 4.58 | 5.86 | 13.97 | 9.01 | 5.63 |

Фигура 5. Изменение на здравината на шева при използване на сърцевинен конец



Фигура 6. Изменение на здравината на шева при използване на щапелен конец



ст, като тази загуба е по-висока при щапелните конци и при посока на прошиване, успоредна на основните нишки. В този случай загубата на здравина достига до 15%.

3. Гъстотата на бодовия ред не оказва влияние върху загубата на здравина на горния шевен конец, независимо дали и сърцевинен или щапелен. Изключение прави единствено сърцевинният конец при прошиване в посока, напречна на основните нишки, но и в този случай разликата в здравината на прошития с 3 и 5 бода/см конец не е голяма - около 5%.

4. Гъстотата на бодовия ред оказва влияние върху здравината на шевния конец при прошива-

не в посока, напречна на основните нишки. При успоредна посока няма статистически доказана разлика в здравината. Причина за влиянието на посоката на прошиване е по-големите сук и гъстини на основните нишки спрямо тези на въгъчните.

5. За всички изследвани случаи здравината на шева се определя от структурата на шевния конец и гъстотата на бодовия ред. Здравината на бодовия ред, изминат със сърцевинен конец, е средно 15% по-голяма от тази на бодов ред, изминат с щапелен конец. Повишаването на гъстотата на бодовия ред от 3 на 5 бода/см води до 75 — 78% повишаване на здравината на шева.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Здравината на шева е основен показател за качеството на конфекционните изделия. Той се определя както от здравината на използвания шевен конец, така и от технологичните настройки на шевната машина. Основен фактор е гъстотата на бодовия ред. С увеличаването ѝ се повишава здравината на шева, но се увеличава разходът на шевен конец и се влошава външният вид на бодовия ред.

Изследването показва влиянието на гъстотата на бодовия ред както върху здравината на шева, така и върху степента на износване на горния и на долния шевен конец при прошиване.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ali N. et al, Effect of Different Types of Seam, Stitch Class and Stitch Density on Seam Performance, *Journal of Applied and Emerging Sciences*, July 2014, Vol. 5, Iss. 1, pp. 32-43.

[2] Barbulov–Popov D., Cirkovic N., Stepanović J., The Influence of Stitch Density and of the Type of Sewing Thread on Seam Strength, *TEM Journal*, 2012, Vol. 1, Iss. 2, pp. 104-110.

[3] Chowdhary U., D. Poynor, Impact of stitch density on seam strength, seam elongation, and seam efficiency, *International Journal of Consumer Studies*, November 2006, Vol. 30, Iss. 6, pp. 527–606.

[4] Frydrych I., A. Greszta, Analysis of lockstitch seam strength and its efficiency, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 2016, Vol. 28, Iss. 4, pp.480–491.

[5] Gurarda A., Investigation of the Seam Performance of PET/Nylon-elastane Woven Fabrics, *Textile Research Journal*, January 2008, Vol. 78, Iss. 1, pp. 21-27.

[6] БДС EN ISO 13935-1:2014 Текстил. Свойства при опън на шева на платове и готови текстилни продукти. Част 1: Определяне на максималната сила на скъсване на шева чрез използване на strip метод.