

ВЛИЯНИЕ НА УДЪЛЖЕНИЕТО НА ОСНОВНИТЕ НИШКИ ВЪРХУ СТРОЕЖА НА ТЪКАН ЛИТО

Радостина СТАМЕНОВА¹, Кети КЪЧЕВА² и Ивелин РАХНЕВ¹

e-mail: radost_dimitrova1985@abv.bg

¹Колеж - Сливен при ТУ - София, ²"Е. Миролио" ЕАД - Сливен

РЕЗЮМЕ

Обикновената тъкана тъкан и нейните вариации могат да се зареждат за различни комплекти за снабдяване, т.е. с различен брой рамки за снопове: 2, 4, 6 или 8. В някои случаи по време на тъкането на фино камгарни тъкани, нарастването на броя на касите провокира надлъжни линии от основата. Теоретично, това се дължи на различното напрежение на нишките на основата при образуването на тъкачеството.

Целта на тази статия е разширяването на нишковите нишки от различните рамки на коланите и нахлуването на нишките на основата в рамките на едно повторение на тежестта на вътъка. Целта на изследването на удължаването и деформацията на нишките на основата е да се установи, че въпреки голямата способност на съвременните тъкачни станции, всеки модел на тъкане има специфични технологични изисквания, които определят параметрите на зареждането му в комплекта за снопове. Практиката, както и изследването, показват, че за да се постигне однородност и качество на тъканите, тази тъкан трябва да бъде заредена с не повече от четири рамки за резба в комплекта за снопове. Това е така, защото колкото по-назад е рамката, толкова по-дълги са нишките на основата по време на отварянето на тъкачеството и това води до - по-голямо нахлуване от вътъка. Предмет на тази експериментална работа е плат за външно облекло с параметри: влакнест състав: вълна /перо/ еластан, обикновена тъкан, пропускащ течението - $S/4$ и повърхностна маса - 230 g/m^2 . С помощта на нахлуването на нишките на основата получаваме тъкан, която е очевидно еднаква, но след анализ на нишките на основата, става ясно, че те са деформирани по различен начин.

Ключови думи: тъкане, хвърляне, деформиране на нишки

INFLUENCE OF THE WARP THREADS LENGTHENING ON THE STRUCTURE OF A PLAIN WEAVE FABRIC

Radostina STAMENOVA¹, Keti KACHEVA² and Ivelin RAHNEV¹

¹Technical University of Sofia, College of Sliven, ²E. Miroglio EAD, Industrial zone, Sliven

ABSTRACT

Plain weave fabric and its variations can be charged for various harness kits, i.e. with different number of harness frames: 2, 4, 6 or 8. In some cases during the weaving of the fine worsted fabrics, the

increasing of the number of harness frames provokes longitudinal lines by the warp. Theoretically, this is due to the different tension of the warp threads in the formation of the weaving shed.

The object of this article is the extension of the warp threads from the various harness frames and the run-in of the warp threads within one repeat of the weft draft. The aim of the study of the elongation and the deformation of the warp threads is to establish that despite the big capability of modern looms, each weave pattern has specific technological requirements that define the parameters of its charging in the harness kit. The practice as well as the survey show that in order to meet the uniformity and quality of the fabrics this weave must be charged over no more than four threading frames in the harness kit. This is because the more backward is the frame, the more extended the warp threads during the opening of the weaving shed, and this leads to - a larger run-in by the weft. Subject of this experimental work is a fabric for outerwear with parameters: fibrous composition: Wool/Pes/Elastane, plain weave, skipping draft - S/4, and surface mass - 230 g/m². By means of the run-in of the warp threads, we receive fabric, which is apparently uniform, but after analysis of the warp threads, it is clear that they are deformed differently.

Key words: weaving, shed, threads deformation

Увод

Сплитка лито и тъканите от нея могат да се зареждат на различни нищелкови комплекти, т.е. с различен брой нищелкови рамки: 2,4,6, 8. В някои случаи, при изработване на фини камгарни тъкани се установява, че с увеличаване на броя на нищелковите рамки се появяват надлъжни линии по основата. Теоретично, това се дължи на различното опъване на основните нишки при образуване на тъкачната уста.

Предмет на настоящата записка е удължението на основните нишки от различните нищелкови рамки и втъкаването на основните нишки в рамките на един повтор от вдаяката. Целта на изследването на удължението и деформацията на основните нишки е да се установи, че въпреки големите възможности на съвременните станове, всяка сплитка има задължителни технологични изисквания, които определят параметрите на зареждането в нищелковия комплект. В случая изследваме артикул в сплитка лито. Нейният повтор е равен на две, т.е. тя може да бъде заредена на нищелки с брой кратен на 2. Практиката, както и проведеното изследване доказват, че за да се спазва равномерността и качеството на платовете с тази сплитка, трябва да бъдат заредени на не повече от 4 нищелки. Това е така, защото колкото по-назад е рамката, толкова повече се удължават основните нишки, при отварянето на тъкачната уста, а това води до по-голямо вработване на вътъка. Задачите за изпълнение в настоящата дипломна работа включват: литературно проучване, технологични наблюдения, събиране на техническа документация и опитни образци, лабораторни изпитвания, обработка на резултатите, анализ, дискусия и заключение.

Теоретични предпоставки

Определяне механичните свойства на преждите. Механичните свойства, които определят съпротивлението на преждите на външни сили, са техните най-важни свойства. От тях зависи до голяма степен качеството на изработваните изделия, защото в условията на експлоатацията им текстилните изделия се подлагат предимно на механични въздействия. Освен това при обработката им в конци, тъкани, плетива и др. преждите се подлагат на значителни механични въздействия. Казаното за механичните свойства на влакната важи до голяма степен и за свойствата на преждите, като тук се допълва и влиянието на структурата на преждата, нейния сук, начина на преденето и др.

Здравината на скъсване е недостатъчна за цялостно характеризиране на механичните свойства на текстилните материали. Тя по-добре отразява отнасянето на материалите при резки въздействия, но не дава достатъчно ясна представа за промените в материалите. Освен това често пъти преждите се подлагат на малки, но многократни натоварвания, при което се явява умора на материала. Ето защо е важно да се установи устойчивостта на преждите на пулсиращи, т.е. многократно опъващи сили и др.

Общата деформация на преждите се състои от пъргава (гъвкава), виско-еластична и пластична част.

[F]^{el} - гранично натоварване на текстилните материали;

[ε]^{el} - гранично еластично удължение на текстилните материали

Граничните еластични стойности се определят графично върху експерименталните

реограми от динамометричните изследвания. При много малки натоварвания между нормалното напрежение σ и пълното относително удължение ε съществува пропорционалност, изразяваща се посредством закона на Хук:

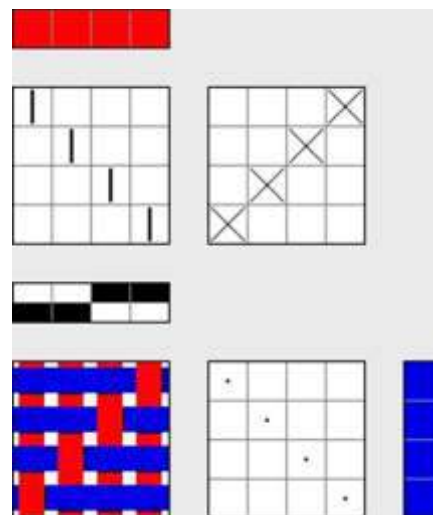
$\sigma = E \cdot \varepsilon$, където E е модул от първи род (начален модул) на пропорционалността (еластичността).

Уреди за определяне здравината на скъсване и разтегливостта на прежди. Здравината на скъсване и разтегливостта на единични прежди се установява на динамометри, задвижвани чрез електродвигател, водно налягане или по друг начин. Всички тези уреди се отнасят към групата статични уреди. При тях нарастването на натоварването и деформацията е постоянно за единица време. Изпитванията на прежди и нишки се провеждат в съответствие с БДС 8060 - 70 или действащите европейски норми.

Изобразяване на тъкачната постановка. В сплиткознанието и проектирането на тъкани е прието да се използва равнинно изобразяване на сплитката и някои от параметрите на зареждане на тъкачната машина за изработване на тъканта.

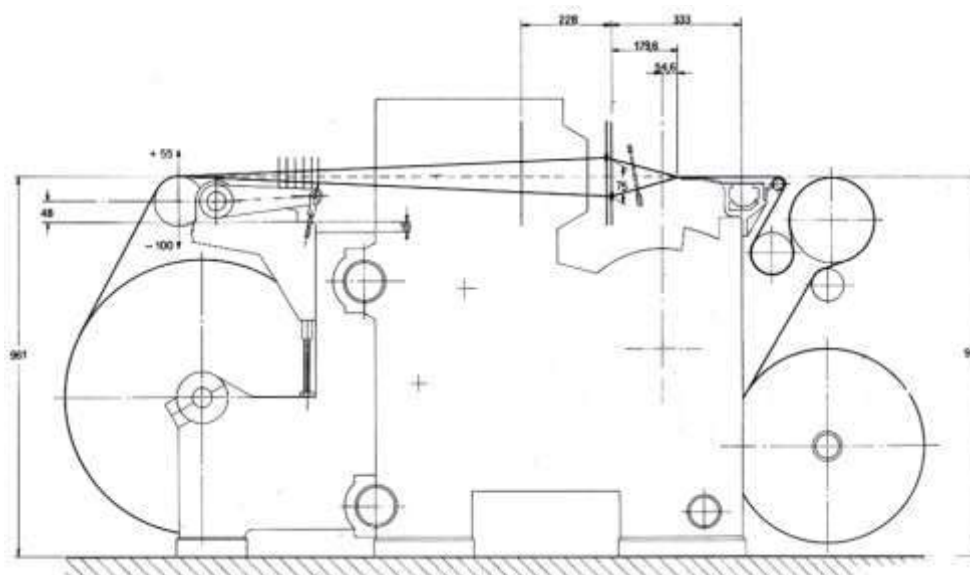
Равнинното изобразяване на сплитките се прави на специална мрежна хартия. Тази хартия има много разновидности, изразени в съотношението B/X , където X е броят на хоризонталните линии, отговарящи на вътъчните нишки, а B - броят на вертикалните линии, отговарящи на основните нишки в една квадратна клетка, очертана с по - плътни линии. При проектирането на всички видове тъкани, с изключение на жакардовите, на мрежна хартия се прави технологична тъкачна рисунка за зареждане на тъкачната машина, т.е. идеен проект.

На **Фигура 1** е показан пример за технологична рисунка и за цветна фигуралност при различно редуване на два цвята нишки за $R_{\text{оц}} = R_{\text{вц}} = 4$ при една и съща сплитка, обозначена с точки.



Фигура 1 Тъкачна постановка на тъкан кепър вдяната върху 4 нищелкови рамки

Механизми за образуване на уста, Фигура 2. В хода на тъкането основните нишки са разделени в две равнини, образуващи уста, през която вътъкът се прокарва. Повдигането и свалянето на нищелките в определен ред се нарича образуване на уста. Редът, в който се реализира движението на нищелките, зависи от сплитката на произвеждания плат. Образуването на уста се извършва от специални механизми.

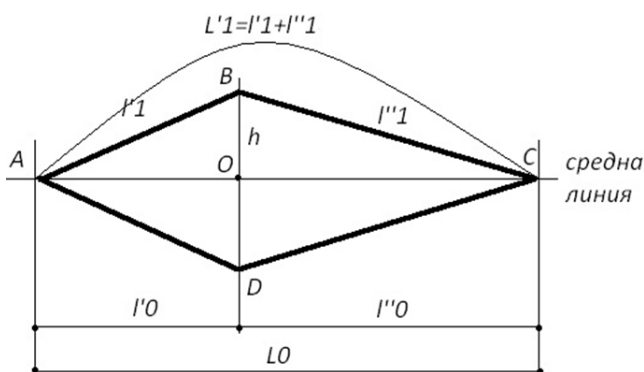


Фигура 2 Принципна схема на образуване на тъкачната уста

Фигура 3 показва размерите на устата, когато се използват две нищелки. Ако по на зевообразуването част от основните нишки се повдигнат, другата част - спускат, устата е напълно отворена. Ако има само една част от основните нишки, горе или долу, устата е полуотворена. Това може да е горна или долна уста. В зависимост от сплитката броят на нищелките ще бъде различен. В зависимост от разстоянието между нищелките и края на плата, а също от размера на повдигането на всяка нищелка формата на устата може да бъде различна. Ако височината на повдигане на всяка нищелка е различна, но нишките от предната уста са подредени в една линия, образува се чиста уста, а ако основните нишки не са подредени в една линия, те ще образуват уста, която се обозначава като нечиста тъкачна уста.

Деформация на основните нишки при образуване на уста. При тъкането еластичната система основа - тъкан е подложена на действието на различни сили. В частност, когато настъпва процесът на образуване на уста, еластичната система понася действието на различни механизми, които ще причинят различни

видове деформация. В общият случай ние можем да приемем, че резултатната деформация ε_f на основните нишки при образуване на тъкачната уста отразява тяхното удължение при движението на нищелковите рамки.



Фигура 3 Геометрични параметри на тъкачната уста

Отношението $s = L_s / L_i$ отразява хода на долните и горните нищелкови рамки спрямо средната линия и определя симетричността на устата.

$$F_a = E_f \cdot \varepsilon_a \quad \varepsilon_a = \frac{\varepsilon_s + \varepsilon_i}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \varepsilon_s = \frac{L_s - L_0}{L_0} \\ \varepsilon_i = \frac{L_i - L_0}{L_0} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} L_s = l_s + b_s \\ L_i = l_i + b_i \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} l_s = \sqrt{l_0^2 + h_s^2} \\ b_s = \sqrt{l_0^2 + h_s^2} \end{array} \right. \quad (1)$$

По-удобно е да се използва коефициентът на твърдост вместо модула на еластичност поради трудностите в определяне на последния практически, като се има предвид, че напречното сечение на нишките не е еднакво.

Експериментална работа

Опитна постановка: Експериментална работа е извършена в технологичната база на "Е. Миролио" ЕАД.

В **тъкачния цех** се произвеждат шрайхгарни и камгарни платове от чиста вълна и смеси с вълна, памук, 100% лен, смеси вискоза полиэстер, с възможност за бързо производство на малки мострени количества, използвайки сновила Suzuki. Следвайки фирмената философия за използване на най-модерните технологии, всички производствени инсталации са заменени с най-напредналите технологии в текстилното машиностроене.

Експерименталната работа е извършена на тъкачна машина "Vamatex - Leonardo".

Характеристики на **изследваната тъкан** от асортимента на "Е. Миролио" ЕАД.

- Влакнест състав - В/Пе/Еластан - 43/53/4;
- Сплитка: лито, вдявка (4+2) прескачаща "S/4"
- Площна маса: сурово - 264 г/м, готово - 346 г/м
- Основни преди: 2x58 (TEX 34,5) сиропун, 43/53/4 В/Пе/Еластан
- Вътъчни преди: 2x58 (TEX 34,5) сиропун, 43/53/4 В/Пе/Еластан
- Вътъчна гъстина: вътъчна набивка - 205 в/дм, готово - 255 в/дм.

Лабораторно оборудване

- Динамометър, "Statimat C" за изпитване на преди.
- Микроскоп "Leica DMC".

Описание на експерименталната работа: По време на експерименталната работа са осъществени наблюдения в тъкачния цех на зареждане и настройка на тъкачния стан за

процеса тъкане. След направените необходими измервания на геометричните параметри на тъкачната уста са подбрани опитни образци от изследваната тъкан със съответната техническа документация.

От плата в сурово състояние са изрязани образци с размери 30/30см и са сортирани изнищените нишки от образца на четири отделни снопчета по 10. Всяка една от нишките са измерени в изправено положение и в изпънато положение. Изследването на механичните характеристики на преждите е извършено във физичната лаборатория на "Е. Миролио" АД, където основните прежди от изследваната тъкан са изпитани на динамометър "Statimat C" и наблюдавани под микроскоп. Направени са и снимки.

Описание на опитните резултати: опитни образци, лабораторни свидетелства, микроскопски снимки, данни от технологични наблюдения, тегловни измервания, геометрични измервания, таблици, снимки на машините. На **Фигура 4** е показана микроскопската снимка на изследваната тъкан.



Фигура 4 Микроскопска снимка на тъкан лито

Обработка на опитните резултати:

Предно разстояние между широкодържателите и първата рамка $l_0 = 200$

Предно разстояние между широкодържателите и i-тата рамка $l_0(i) = l_0 + 10 \cdot (i-1)$

Задно разстояние между основния спирач и първата рамка $b_0 = L_0 - l_0$

Задно разстояние между основния спирач и i-тата рамка $b_0(i) = b_0 + 10 \cdot (i-1)$

Наклон на горната уста $\tan \gamma_s = h_s / l_0$, ход на рамките горно направление $h_s(i) = l_0(i) \cdot \tan \gamma_s$

Наклон на долната уста $\tan \gamma_i = h_i / l_0$, ход на рамките в долно направление $h_i(i) = l_0(i) \cdot \tan \gamma_i$

Удължение на основните нишки в горната и долната предна уста $l_i^{s/i} = \sqrt{(l_0^2 + h_{s/i}^2)}$

Удължение на основните нишки в горната и долната задна уста $b_i^{s/i} = \sqrt{(b_0^2 + h_{s/i}^2)}$

Общо удължение на горните основни нишки $L_i^{s/i} = l_i^{s/i} + b_i^{s/i}$

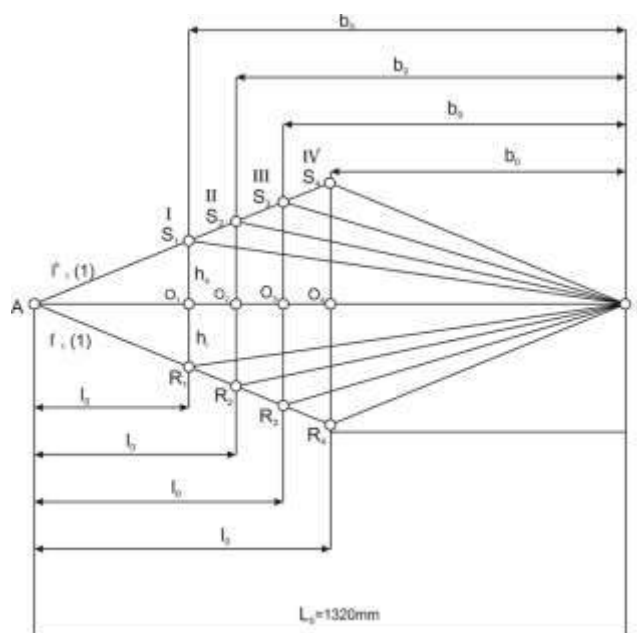
Средно абсолютно удължение на основните нишки за един вътъчен повтор $L_i^a = \frac{L_i^s + L_i^i}{2}$

Относително удължение на горните и долните основни нишки $\varepsilon^{s/i} = \frac{L_i^{s/i} - L_0}{L_0}$

Средно относително удължение на основните нишки за един вътъчен повтор $\varepsilon_a = \frac{\varepsilon_s + \varepsilon_i}{2}$

Еластично натоварване на горните и долните основни нишки $F_{s/i} = E_f \cdot \varepsilon_{s/i}$

Средно еластично натоварване на основните нишки за един вътъчен повтор $F_a = E_f \cdot \varepsilon_a$



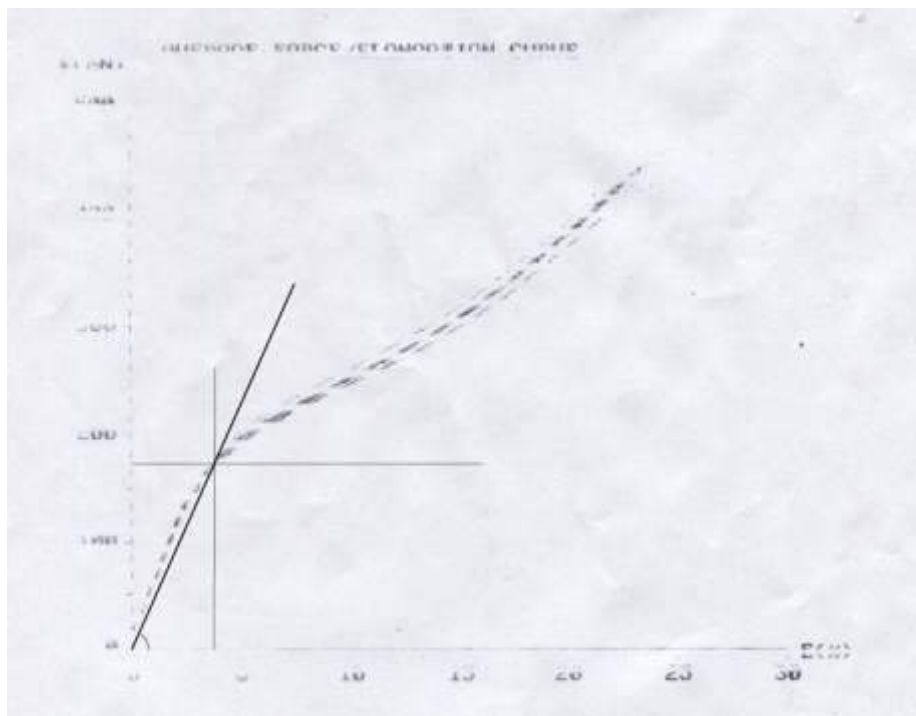
Фигура 5 Удължение на основните нишки при образуване на тъкачна уста на Vamatex Leonardo с 4 рамки

Таблица 1

Относително удължение на основните нишки при образуване на тъкачната уста

0,0043	0,0072	0,0057	I
0,0046	0,0076	0,0061	II
0,0049	0,0080	0,0064	III
0,0051	0,0085	0,0068	IV
ε_s	ε_i	ε_{av}	рамка

Механични характеристики на основните презжди



Фигура 6 Якостно деформационна диаграма на изпитвана основна нишка

Таблица 2

Резултати от динамо метрично изпитване на основните нишки

N	x	σ_{n-1}	$C_v, \%$	$\alpha(95\%)$	x_{min}	x_{max}
ε_b	24.95 %	1.70	6.82	0.52	21.51	28.86
F_b	455.88 cN	39.60	8.69	12.18	380.85	575.69
A_b	3414.6 cN*cm	459.40	13.45	141.31	2619.02	4996.19
R_b	13.69 cN/tex	1.19	8.69	0.37	11.44	17.29
T_b	33.3 tex	0.00	0.00	0.00	33.30	33.30
τ_b	30.05 sec					

Таблица 3

Еластично натоварване на основните нишки при образуване на тъкачна уста, [cN]

27,75	45,76	36,76	I
29,41	48,49	38,95	II
31,09	51,27	41,18	III
32,80	54,10	43,45	IV
F_s	F_i	F_a	рамка

Основният извод от предварителните изчисления се състои в пропорционалното сходство между геометричните параметри на тъкачната уста и еластичното натоварване на основните нишки. Изследваният тъкан плат е вдят с прескачаща вдявка: 1-3-2-4. При тази вдявка $R_0 < r = k$. Тя се използва предимно при малък основен повтор и голяма плътност на основните нишки. При нея основните нишки се вдят в нишелките през една нишелка т. е. най-напред се вдява в нечетните нишелки на комплекта, а след това в четните. Изнищените основни нишки са групирани по 10 в 4 снопа отговарящи на всяка една от рамките в основния повтор. Дължината на нишките е измерена в свободно изправено състояние. Данните от измерванията са дадени в **Таблица 4**. Видна е статистическата достоверност на измерванията, чиито вариационни коефициенти се изменят от 0,38 до 1,40%.

Таблица 4
Резултати от измерванията на дължината на основните нишки

Shed 01		Shed 02		Shed 03		Shed 04		Statistics
<i>изправено</i>	<i>изпънато</i>	<i>изправено</i>	<i>изпънато</i>	<i>изправено</i>	<i>изпънато</i>	<i>изправено</i>	<i>изпънато</i>	
311.00	322.00	310.00	322.00	305.00	312.00	310.00	321.00	<i>[mm]</i>
313.00	323.00	310.00	321.00	307.00	314.00	305.00	315.00	
308.00	319.00	309.00	320.00	308.00	319.00	308.00	315.00	
307.00	318.00	307.00	319.00	310.00	321.00	310.00	320.00	
310.00	320.00	308.00	318.00	304.00	315.00	302.00	309.00	
309.00	320.00	310.00	320.00	305.00	313.00	310.00	321.00	
309.00	320.00	308.00	319.00	306.00	312.00	307.00	315.00	
307.00	319.00	308.00	310.00	310.00	321.00	307.00	316.00	
311.00	322.00	309.00	312.00	307.00	315.00	305.00	315.00	
310.00	320.00	307.00	311.00	305.00	317.00	310.00	321.00	
3095.00	3203.00	3086.00	3172.00	3067.00	3159.00	3074.00	3168.00	<i>Sum, mm</i>
309.50	320.30	308.60	317.20	306.70	315.90	307.40	316.80	<i>Average</i>
1.90	1.57	1.17	4.44	2.11	3.45	2.76	3.91	<i>StDev.S</i>
1.36	1.12	0.84	3.18	1.51	2.47	1.97	2.80	<i>Conf.T</i>
308.14	319.18	307.76	314.02	305.19	313.43	305.43	314.00	<i>x-Conf.T</i>
310.86	321.42	309.44	320.38	308.21	318.37	309.37	319.60	<i>x+Conf.T</i>
0.61	0.49	0.38	1.40	0.69	1.09	0.90	1.23	<i>Cv, %</i>

Дължините на изследваните нишки в изпънато състояние след изнищване от тъканта са дадени в същата таблица. Те показват почти еднакви стойности. Различията се дължат предимно на факта, че нишките са с висока остатъчна еластичност, заради еластомерната компонента и трудно се фиксира тяхната начална дължина. **Фигура 7** показва микроскопска снимка на вълнообразните деформации на тези нишки, непосредствено след тяхното изнищване.

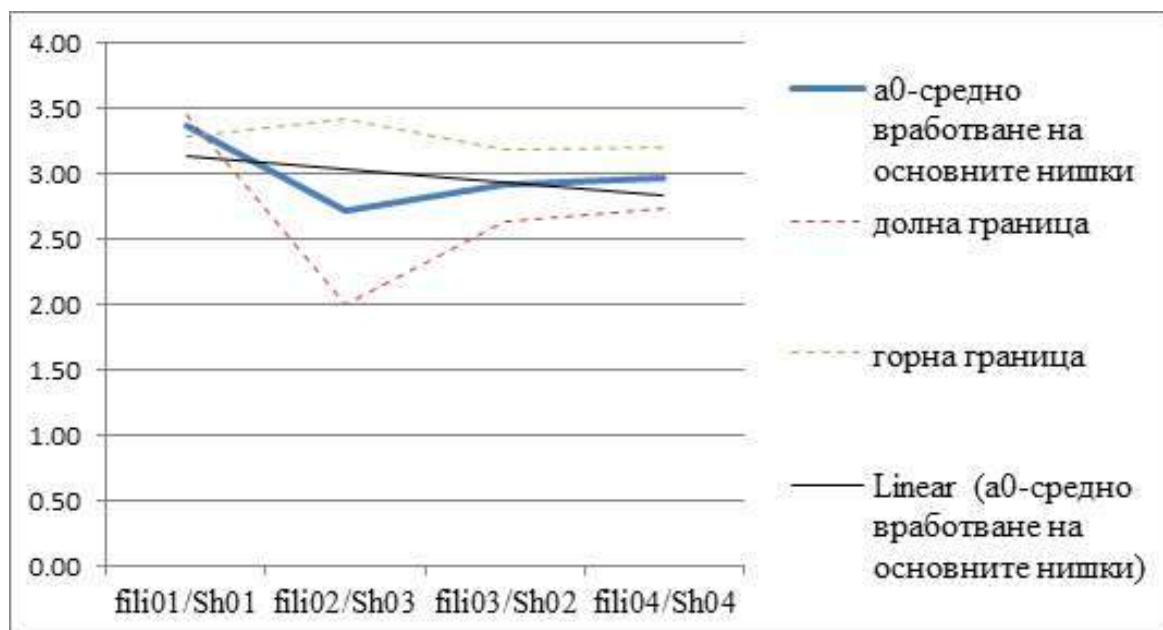


Фигура 7 Микроскопска снимка на основна нишка след изнищване

Дължините на изследваните нишки в изпънато състояние след изнищване от тъканта са дадени в същата таблица. Те показват различни стойности с тенденция на нарастване от 1-та към 4-та рамка с близки стойности. Средното вработване на основните нишки в суровата тъкан след тяхното изнищване са дадени в **Таблица 5**. Те показват различни стойности с тенденция на намаляване от 1-та към 4-та рамка с приблизително еднакви стойности. **Диаграма 8** онагледява дължината на основните нишки в строежа на тъканта.

Таблица 5
Вработване на основните нишки

Sh01	Sh02	Sh03	Sh04	
3,37	2,71	2,91	2,97	<i>average</i>
3,46	1,99	2,63	2,73	<i>x-Conf.T</i>
3,29	3,41	3,19	3,20	<i>x+Conf.T</i>



Фигура 8 Вработване на основните нишки според вдаяката в нищелковия комплект

Анализ и дискусия. В резултат на всички проведени изследвания е установено, че има сходство между геометричните параметри на тъкачната уста и строежа на тъканта. Посредством вработването на основните нишки получената тъкан е видимо равномерна, но след изнищване на нишките по основа и анализиране на резултатите, става ясно, че те са вработвали различно. Различното вработване е следствие от различния ход на нищелковите рамки при образуване на тъкачната уста.

Заклучение. По време на преддипломния стаж студентите имат възможност да се запознаят с основен технологичен проблем в тъкачното производство - влиянието на вдаяването на основните нишки в нищелковия комплект. Практиката, както и проведеното изследване за удължението и деформацията на основните нишки на плат в сплитка лито доказват, че за да бъде равномерен и с добро качество, трябва да бъде зареден на не повече от 4 нищелкови рамки.

Авторите благодарят на приемното предприятие "Е. Миролио" ЕАД - Сливен за подкрепата и съдействието при изпълнението на дипломната работа в Колеж - Сливен при ТУ - София и представяне на резултатите на Нацио-налната текстилна конференция през 2016 година.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кеворкян Агоп, Текстилно материалознание и изпитвания, ДИ "Техника", София, 1977
2. Дамянов Георги, Машины и процеси в тъкачеството, ДИ "Техника", София, 1992
3. Тилева Цв. Г., Ганева Л. Т., Съмналиев Ст. И. и Каравълев Ст. В., Строеж и анализ на тъканите, УДК 677.024.01 (075.8), ДИ "Техника", София 1975
4. Damyanov G., D. Germanova-Krasteva. Textile Processes: Quality Control and Design of Experiments, Momentum Press, N. Y., 2012, ISBN-13: 978-1-60650-387-4.
5. Техническа документация от "Е. Миролио" ЕАД, www.emiroglio.com