

# ВЛИЯНИЕ НА ВЛАГО-ТОПЛИННАТА ОБРАБОТКА ВЪРХУ СТРУКТУРНИТЕ ПАРАМЕТРИ НА КАМГАРНИТЕ ТЪКАНИ

Стефан СТЕФАНОВ<sup>1</sup>, Пламен ЛИТОВ<sup>2</sup> и Ивелин РАХНЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Колеж - Сливен при ТУ - София, Бургаско шосе 59, 8800 Сливен

<sup>2</sup>"Е. Миролио" ЕАД - Сливен, Индустриална зона, 8800 Сливен  
e-mail: irahnev@tu-sofia.bg

## INFLUENCE OF THE MOISTURE-HEAT TREATMENT ON THE STRUCTURAL PARAMETERS OF THE WORSTED FABRICS

Stefan STEFANOV<sup>1</sup>, Plamen LITOV<sup>2</sup> and Ivelin RAHNEV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>College of Sliven at TU-Sofia, Bourgasko chaussee 59, 8800 Sliven, Bulgaria

<sup>2</sup>IE. Miroglio EAD - Sliven, Industrial zone, 8800 Sliven, Bulgaria  
e-mail: irahnev@tu-sofia.bg

### ABSTRACT

*The presented study focuses on the changes in the structure of the worsted fabrics in their enrichment under the conventional finishing technologies. The main structural changes of the worsted fabrics occur during the removal of the tissue from the loom and then the laundry and thermal fixation of the fabric. These core operations by moisture - heat treatment reveal the main deformations of the warp and weft threads. The following finishing operations focus on removing the internal stresses in the fibres and the linkages between the weaving threads. They do not affect so much on the transverse dimensions and the surface mass of the fabric. The purpose of these operations is to balance the construction and flatten the surface of the woven fabric.*

**Key words:** worsted fabrics, finishing, textile structural changes.

### Увод

Целта на заключителното облагородяване на платовете е да им се придаде красив външен вид, повишена съпротивителна способност на пране и износване, добър опип, гланц, мекота, драперуемост, устойчивост на претриване, на комбинирани въздействия и др. Огромното развитие на химията и физико-химията на високомолекулните съединения през последните години даде възможност да се разширят извънредно много методите на облагородяване на текстилните материали при тяхната окончателна обработка. Използването на тези съединения допринася извънредно много обработените платове да получат нови трайни

свойства, по-характерни от които са: намалена мачкаемост, хидрофобност, масло-отблъскване, несвиваемост, биоустойчивост, понижена горимост, антистатичен, бактерициден и противозамърсяващ ефект и др. Голяма част от процесите на избелване, багрене и печатане, които се провеждат преди заключителното облагородяване, водят обикновено до значително опъване на платовете по основа, което нарушава нормалната им структура и води до свиване по широчина. И именно сушенето и термофиксирането на плата имат за цел да установят уравновесения строеж на тъкания плат и да фиксират неговата ширина.

**Теоретични предпоставки и общ преглед на литературното проучване:** Литературното проучване по настоящата разработка включва периода от 1957 година до наши дни. Литературният обзор обхваща учебниците на автори, като: д-р Б. Сребров, проф. инж. д-р Кирил Димов, проф. инж. Стойко Енев, инж. Д. Орозов, инж. Т. Гатев, инж. Боян Иванов, инж. Калина Митева и др. Основното направление на изследването е съсредоточено върху апретурните операции и в тази връзка са ползвани съответните статии, техническа документация, технологични карти и т.н.

Характерните белези, по които камгарните платове се отличават от щрайхгарните, са ясно очертаващите се тъкачни рисунки и гладка незавласена повърхност. Те се изработват обикновено от фини мериносови вълни с високо качество. Камгарните платове се отличават с висока еластичност, слаба мачкаемост, гладка повърхност, голяма пъргавина, като изработените от тях изделия имат свойството да запазват придадените им форми. Апретурните обработки, на които се подлагат, са по-кратки и опростени в сравнение с тези на щрайхгарните платове. Ако за някои артикули тепането и шардонирането те се използват, те се извършват много внимателно и краткотрайно, което води само до леки повърхностни промени в тези платове. В повечето от случаите при апретурната обработка на камгарните платове се цели получаването на платове с трайна гладка повърхност, поради което се дава предимство на онези апретурни процеси, с които може да се постигне такъв ефект.

Асортиментът на камгарните платове е разнообразен. Търговските наименования на традиционните камгарни тъкани са: шевиот, дубле, дамски рокли, трико, тропикал, габардин, платове за дамски и мъжки костюми и др. Обикновено камгарните платове са леки платове. Тяхната площна маса е в границите от 180 до 440 g/m<sup>2</sup> при готова широчина 142-150 cm. В зависимост от външния вид, който трябва да получи платът след апретурната обработка, се различават две основни групи апретурни обработки: за гладка повърхност и за ниска завласена повърхност на плата.

В зависимост от влакнестия състав на основните и вътъчните нишки камгарните платове се делят на: вълнени платове, изра-

ботени от 100% вълнени влакна или от предачни смеси, съдържащи над 70% вълнени влакна и вълнен тип - изработени от влакнестите съчетания, съдържащи под 70% вълнени влакна. Според качеството на текстилните влакна се делят на: платове, изработени от тънки вълнени влакна 60-то качество и по-високо или от химични влакна с дебелина 3,3 dtex и платове, изработени от полутънки вълнени и полугруби вълни от 58-о до 56-о качество или от химични влакна с дебелина 6-7 dtex. Според външния вид се различават: гладко багрени, меланжирани, мулинирани, десенирани по цвят сплитки.

**Апретурните процеси на камгарните платове са следните:**

**Почистване и окачествяване.** Измереният плат се почиства от възли, стърчащи краища, пилузи и др., след което се изшиват тъкачните грешки. Тази апретурна операция е необходимо да се извърши много внимателно, тъй като всички платове от тази група се обработват с цел да получат напълно гладка повърхност, при която много ясно се очертава сплитката и затова тъкачните дефекти ясно изпъкват. Следва окачествяване и приемане на тъканите от отрасловия качествен контрол (ОТК) на апретурния цех.

**Пърлене.** Чрез този апретурен процес поради отстраняване на стърчащите влакна се постига ясно очертаване на сплитката, фигурата, браздите или диагонала. Пърленето обаче може да се провежда само за чисто вълнените платове, което значително ограничава прилагането му при съвременните условия. Наличието най-често на синтетични влакна в тях изключва прилагането на този апретурен процес. В случая повърхността от стърчащи влакна се почиства чрез неколкостепенно стригане, което допринася и за намаляване на пилингообразуването.

**Първо пране.** Провежда се с цел да се отстранят по-голяма част от замърсяванията и скробта и с това да се осигури правилното осъществяване на следващата апретурна обработка тепането (окъриването). Платовете се перат в леки тясно-перални машини, или когато не са защити на балон, могат да се перат на широко-перална машина.

**Фиксиране.** Този апретурен процес може да бъде проведен преди прането и окъриване-

то с цел платът да бъде предпазен от развясяване и прекомерно свиване по широчина и дължина при следващите апретурни процеси. В практиката обаче се предпочита този апретурен процес да се провежда след прането и окъриването, с което се отстраняват в голяма степен всички деформации, които са настъпили в плата, както и се постига известно стабилизиране на размерите му. В някои случаи може да се проведе и след багренето на чисто вълнените платове.

**Обезводняване (изцеждане).** Извършва се на вакуумно изсмукваща машина. Може да се използва и центрофуга, но е необходимо да се внимава да не се образуват чупки и гънки.

**Сушене.** Извършва се на сушилно-ширилна машина при температура, не по-висока от 135°C. Сушилната машина е необходимо да притежава диференциални приспособления за автоматично изправяне на разкривените вътъци, както и контролно измерителни уреди за постигане на нормална влажност в изсушения плат.

**Отлежаване.** След сушенето, за да може да погълне необходимата влага, той се поставя в надиплено състояние да престои 24 h върху скари в помещения с определена относителна влажност и температура. При такива условия става възвръщане на ценните свойства на вълната- еластичност, мекота и др., които са били загубени от предишните обработки. Вместо отлежаване на платовете за поемане на необходимата влага днес в повечето случаи се прилага крумпфиране. Извършва се на специални декатирни крумпфиращи машини с непрекъснато действие.

**Чистене на полу-апретирания плат.** С тази операция се постига отстраняване на пропуснатите краища, възли, пъпки и др., както и конците от шиенето на балон.

**Стригане.** Платът се стриже два пъти от опаковата и лицевата страна. За някои артикули, като шевиота, обагрени на плат или трико, стригането се прилага два пъти преди двукратното провеждане на пресуването и пропарването.

**Пресуване.** Извършва се на цилиндрова преса или на хидравлична преса с картон. Лицевата страна на плата при използване на цилиндрова преса преминава отдолу, за да не се получава неприятно излъскване на плата.

**Пропарване (декатирание).** Представлява процес, при който парата се пропуска да преминава от вътрешността на декатирания цилиндър навън и след избиването ѝ на повърхността на плата се оставя да преминава през него от 3 до 5 мин в зависимост от желания ефект. Ако е необходимо да се получи плат с матова повърхност, парата преминава през плата след излизането ѝ на повърхността за късо време (около 3 мин.) и щом се спре пропарването, платът се развива горец от цилиндъра. За да се получи плат със силен гланц, обработката с пара продължава по-дълго време - 5 min. След спиране на парата платът се оставя да изстине на декатирания цилиндър при непрекъснато въртене. За да се получи еднакъв декатирац ефект от двете страни, платът се пропарва двустранно, т.е. парата се пуска отначало отвътре навън, а след това отвън навътре. Този начин на пропарване е за предпочитане за фините камгарнитъкани.

**Отлежаване.** Извършва се в помещения с определена относителна влажност и температура върху скари, като платът е в надиплено състояние.

### Общи понятия за прането на платове:

Прането на сурови платове цели да се отстранят от текстилния материал всички вещества, съпътстващи текстилното влакно или придадени на материала през време на неговата обработка.

При вълнените платове прането може да се извърши веднага след окачествяването или след почистването и изшиването им. Това зависи от сплитката на плата и външния вид, който той ще придобие. При платове с голяма гъстина и сложна сплитка, какъвто е платът трико, предварително се извършва прането, а след това се изшиват тъкачните грешки. Някои платове за дамаски с малка гъстина предварително се фиксират, за да се избегне свиването им, а след това се перат. Други платове, като плат за балтони и за дамски манта, както и одеялата и други подобни артикули, предварително се тепат, а след това се перат.

За да се проведе по най-ефективен начин перилният процес и се състави най-подходяща технология, трябва най-напред да се установят количеството и видът на съдържащи-



те се примеси. По-важните примеси и замърсявания, които се срещат в плата, са: вълнена мазнина, омасляващи вещества (предачни масла) и скробни вещества.

### Теория на перилния процес

Отделянето на различните замърсявания, съпровождащи плата става, когато перилният разтвор проникне във вътрешната му структура. Качеството на прането е свързано непосредствено с повърхностното напрежение и зависи от съотношението на повърхностно активните вещества, които вземат участие в процеса.

Перилните средства проявяват твърде висока повърхностна активност, благодарение на което се създават условия за осъществяване на първия стадий на процеса пране. Перилните препарати прониквайки във вътрешността на плата, те създават условия да преминат в разтвора разтворимите във вода замърсяващи частици. Голяма част от мазнините, замърсяващи плата, се емулгират и се отделят във вид на емулсия. Неразтворимите пък механични примеси преминават в суспензия. Тяхното отделяне се подпомага и от механичните въздействия на работните органи на пералните машини.

Голяма роля в перилния процес играят редица колоидни свойства и явления: **набъбването на влакното**, благодарение на което се нарушава изходното положение на замърсяващите примеси; **дифузията**, обграждането и обвиването на замърсяващите частици от перилните средства; образуването на едноименен електричен заряд на влакната и замърсяващите частици, което обуславя взаимното им отблъскване и съдейства за преминаването на замърсяванията в разтвора.

Прането няма да бъде ефективно, ако перилният процес се ограничи само в създадените условия, които способстват за образуването на съответните колоидни системи; трябва да се предотврати разрушаването на тези системи, както и свързаното с него обратно утаяване на замърсяващите частици по повърхността на плата.

Прането е сложен физико-химичен процес. Сложността му се обуславя от редица фактори, присъщи на колоидните разтвори. Най-важните от тези фактори са: **умокряне, което предизвиква намаляване на повърхно-**

**стното напрежение, емулгиране, диспергиране, защитно колоидно действие, дифузия, набъбване на влакното и др.**

### Общи понятия за сушенето на платове.

След багрнето или след прането платовете се изсушават и тогава се изпращат за понататъшно преработване в сухата апретурна. Сушенето цели цялостното отделяне на влагата от текстилния материал. Това се постига чрез обработването му със силно нагрят въздух.

Освен топлината главен фактор за скоростта и степента на сушене на текстилните материали е и околният въздух. В текстилната сушилна техника въздухът се употребява най-често при атмосферно налягане. Само при някои от сушилните процеси въздухът се взема с по-високо налягане. Сушенето се основава на свойството на горещия въздух да поглъща водни пари в зависимост от температурата на нагряването му. Процесът преминава със скорост 25 м/мин. и при температура от 130°C, за да предпази на влакната от пресушаване.

Платовете след багрне или след мокрите апретурни операции, като изваряване, избелване, фиксиране, пране и др., задържат голямо количество вода, наречена обща влажност. Една част от нея е повърхностно закрепена върху текстилния материал и притежава незначително сцепление с него. Тя може лесно да се отстрани по механичен начин чрез изсмукване, изстискване или изцеждане и се нарича адхезионна влажност. Количеството на отстранената вода е равно на разликата в масата на материала преди и след обезводняването му.

Другата част от общата влажност се съдържа във влакната и между влакнестите капиларни пространства. Капиларната влага е здраво свързана с влакнестия материал, поради което тя не може да бъде отстранена по механичен начин. Текстилният материал се освобождава от нея при сушенето чрез превръщането и в пара. Тази част от общата влажност на плата, която се отстранява чрез сушене.

Влагата, която се съдържа в текстилния материал при нормални условия, се нарича хигроскопична/нормална/влажност. Тя се отделя, когато текстилните материали се

пресушат, и се поглъща отново след 24-часов престой при нормални условия. Хигроскопичната влажност съответства на нормалното количество влага, която материалът би трябвало да има при въздушно суха маса. При отнемане на хигроскопичната влага текстилният материал става твърд на пипане и влошава физико-механичните си свойства.

При сушенето на текстилните материали различаваме два момента: предварително сушене и същинско сушене.

#### **Предварително сушене**

Предварителното сушене е подготвителна операция за същинското сушене, с която се цели да се отстрани по механичен начин адхезионната влажност от текстилните материали. Колкото по-пълно е отстраняването на адхезионната влажност, толкова по-икономично ще бъде сушенето. В зависимост от естеството и структурата на плата и неговата хигроскопичност след мокрите обработки в него се задържа голямо количество вода, достигаща до 300 % спрямо въздушно сухата му маса. Поради това обстоятелство предварителното сушене на платовете е апретурна операция, от която зависи себестойността на изсушаването на платовете, както и правилното провеждане на следващите технологични процеси на заключителното облагодоряване. Отстраняването на влагата от текстилните материали става чрез изстискване, изсушаване или центрофугиране. Чрез центрофугирането се отстранява предимно адхезионната влажност.

#### **Същинско сушене**

Теория на сушенето. Със същинското сушене на платовете се цели да се отстрани останалата в тях капилярна влажност след предварителното сушене. При сушенето може да се отстрани и присъщата на всеки текстилен материал хигроскопична влажност. Това се случва при пресушаване на материала и води до влошаване на физико-механичните му свойства; платът става стръхав и твърд на пипане. Ето защо е необходимо сушилният процес да се регулира по такъв начин, че да се запази хигроскопичната влажност на влакната и да не се предизвиква пресушаване на плата.

Сушенето на текстилните материали се провежда най-често с горещ въздух и зависи до голяма степен от температурата и влаго-

съдържанието му. Степента на изсушаване, достигната при определена температура и влажност на въздуха, е постоянна; тя не се променя и при увеличаване времетраенето на сушилният процес.

За материали с нишковидна структура, каквито са текстилните, прекалено бързото сушене води до свиване на повърхностните пластове, вследствие на което се изменя формата на плата. Ето защо бързото първоначално сушене на текстилните материали не се препоръчва.

Процесът на същинското сушене протича в две фази. През първата фаза влагата се отделя от повърхността на текстилния материал във вид на водни пари, които се поглъщат от движещия се горещ въздух. Тъй като парциалното налягане на водните пари в повърхностния слой въздух е по-голямо, отколкото в движещия се въздух, влагата преминава от повърхностния слой в по-отдалечените пластове въздух. През втората фаза сушенето протича като извличане на влагата чрез дифузия от вътрешността на текстилния материал към повърхността му. През тази фаза скоростта на сушенето намалява прогресивно поради съпротивлението, което среща дифундиращата от текстилния материал влага.

В сушилната техника процесите много често се извършват при температури, близки или по-високи от точката на кипене на водата при атмосферно налягане. При тези условия състоянието наситен въздух означава всъщност прегрята пара. При 100 % насищане на горещия въздух водните пари се превръщат в малки капчици (мъгла) и ефектът на сушенето зависи от количеството на водните пари, съдържащи се в горещия въздух. Колкото това количество е по-малко, толкова сушилният ефект е по-голям.

Ефектът на сушене на текстилните материали зависи още и от количеството на капилярната влага в тях. Колкото тази влага е по-малко, толкова ефектът на сушенето е по-голям.

При сушенето всички платове се свиват, но при вълнените платове свиването е изразено много по-силно, отколкото при платовете от растителен произход. Свиването на платовете при сушенето е от значение за следващите апретурни преработки, а също така и за доб-

рите им експлоатационни качества. В зависимост от естеството на текстилния материал, от предходните мокри обработки, на които той е бил подлаган, и от неговото предназначение в готов вид се прави изборът на сушилната машина по вид.

### **Сушилно-ширилни машини (шпанрами, планрами)**

На тези машини платовете се сушат и разширяват до нормалната им стандартна широчина. В цикъла на обработките за трайно апретиране те са след сушилните за предварително сушене. Те могат да се употребяват и самостоятелно независимо от тях.

Съвременните сушилно-ширилни машини представляват сложно комплектувани апретурни агрегати, съоръжени с голям брой приспособления и апарати за автоматично водене на процесите.

Те са универсални за сушенето и разширяването на платове от естествени и химични влакна. Според начина на движение на плата сушилно-ширилните машини се разделят на два основни вида: едноетажни, в които платът преминава еднократно по цялата дължина на сушилната машина, и многоетажни, при които платът преминава неколккратно през машината, задвижван от веригата, етажно разположена в сушилните полета. Първият вид машини се наричат планрами, а вторите шпанрами. Многоетажните шпанрами се използват във вълнено-текстилната промишленост. Машините са комплектувани с: входящо скеле, нагледено да поема плата от рула или от дупли, или с компенсаторно устройство, което поема плата от предхождащата машина. Често тези сушилно-ширилни машини се предхождат от апретурни фулари, на които платът се напоява с апретните състави, и от тях се подава непосредствено за сушене с разширяване. Входната част на сушилно-ширилните машини се състои от оправячи на ивите, представляващи бързо въртящи се комплекти от 3 ваялка с едро надлъжно набраздена повърхност пол форма на винтов нарез и няколко метални водещи повърхностно гуми-рани ваялка, за да не се получава приплъзване на плата.

След това платът се вкарва във веригите, които го захващат от страна на двете му иви. Веригите са съставени от отделни прешлени, които биват с игли или с щипки.

Иглените прешлени се използват за сушене на вълнени платове, или когато се използва предварително подаващо устройство при сушене на памучни и копринени платове. Пред-подаващото устройство намалява потенциалната свиваемост на платовете, изхождайки от резултатите на лабораторните проби. Чрез притискателните четки на иглените пластинки платът се вдява първоначално леко нагънат. Впоследствие при сушенето тази нова дължина на плата, изкуствено намалена, се фиксира до известна степен и в резултат на това се получават сравнително стабилни по размери платове. Входящият апарат на шпан-рамата е с различна дължина около 3 м. Сушилно-ширилните машини се подбират за широчините на няколко или за един асортимент. Поради тази причина те се нагаждат за съответен диапазон от широчини, като например от 600 до 2200 мм. Нормално промяната в широчината на машините става с електродвигателно въртене на винтовете челюсти, носещи веригите.

Сушенето се извършва в няколко сушилни полета, броят на които се определя от необходимия сушилнен капацитет, който се изчислява в килограми изпарявана влага на час. Сушенето се постига чрез интензивната циркулация на високо-загрят въздух през процесите на дюзи с кръгли или шлицови отвори, разположени отгоре и отдолу на плата. Когато машината ще се използва за преработване на тъкани от синтетични влакна и от смес от синтетични влакна, заедно със сушенето и ширенето може да се извърши и термо-фиксирането. Това се прави, за да се стабилизируют размерите и формата на тези тъкани.

### **Експериментална работа**

#### **Опитна постановка:**

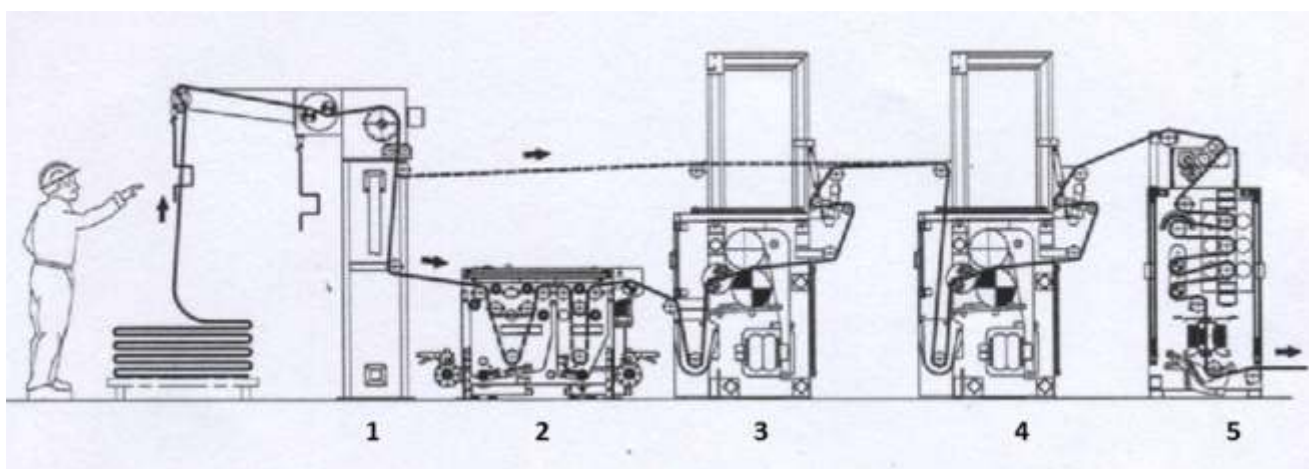
Експерименталната работа е извършена в технологичната база на "Е. Миролио" ЕАД - [www.emiroglio.com](http://www.emiroglio.com). Централата на Миролио Лана и е поставен върху 90000 m<sup>2</sup> на разгърнатата площ и произвежда 7.0 милиона плат всяка година. Заводът произвежда преди, тъкани и разполага с предачен цех, тъкачен цех, багрилен цех, апретурен цех и лаборатория за контрол на качеството.



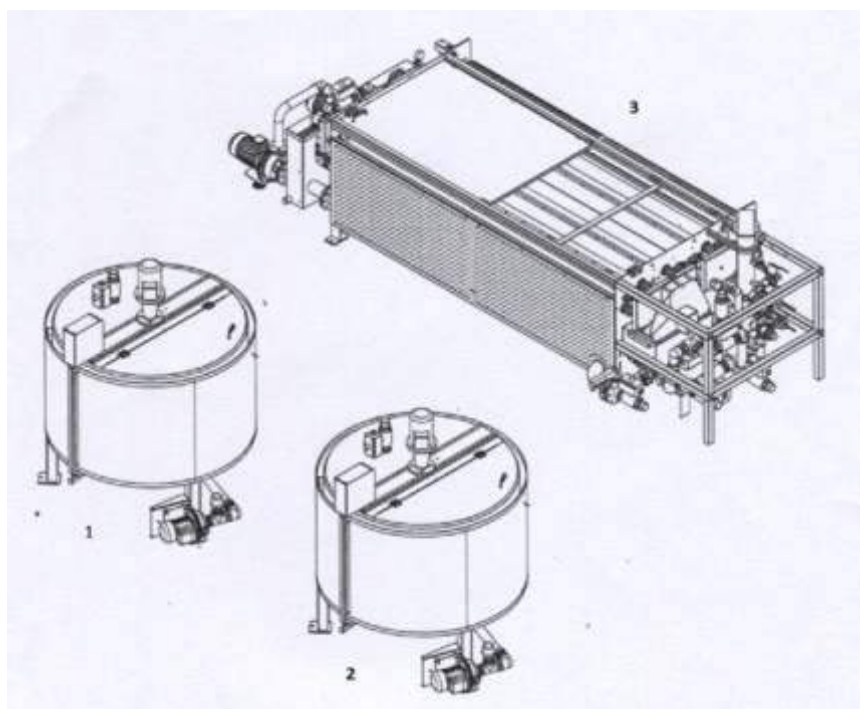
**Апретурният цех** е проектиран за довършителните операции от текстилното облагородяване на тъкани и плетени платове. Експерименталната работа бе извършена на широка пералня на фирмата "Bianco" и сушилна-ширилна машина на фирмата "UNITECH".

Широката пералня "Bianco" разполага с два миксера, всеки от тях е с вместимост от по 600 л. В тях се загрява и разбърква зададеният перилен разтвор. Подготвеният разтвор чрез тръбопровод се влива с пералнята, която е с вместимост от 500 л и има две вани, за по лесното изпиране на плата перилното средство

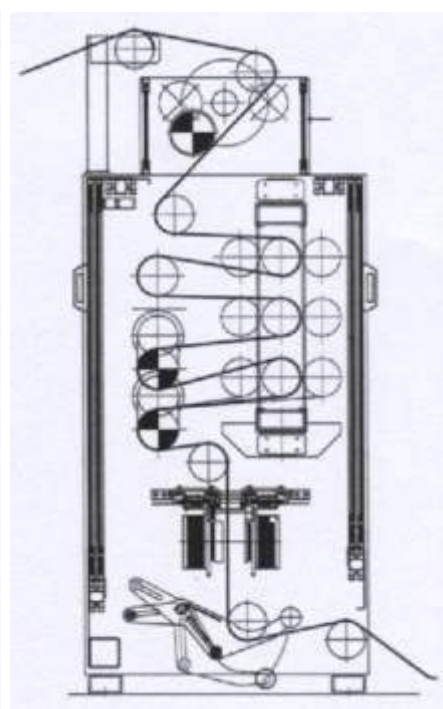
се впръсква върху плата с помощта дюзи, които са закрепени във ваните. След излизането си от пералнята плата преминава през две двойки изстискващи валежи (фулард), които разполагат с вани с вместимост 200 л и два гумирани валежи за изстискване на плата. Първия фулард служи за изстискване, а във ваната на втория могат да се сложат апрети (ТСС), които да бъдат нанесени върху плата. От втория фулард платът преминава през веревно устройство, което е с цифрово управление и служи за оправянето на верева на плата, като следи вътъчните нишки.



**Фигура 1** Входящ модул за пране и изправяне на плата и подготовка за сушене и фиксиране:  
1 - разкатаващо устройство, 2 - пералня, 3 - първи фулард, 4 - втори фулард, 5 - веревно устройство



**Фигура 2** 1 и 2 миксери, 3 пералня Bianco



**Фигура 3** Вревно устройство

След поправяне на "верева", тъканта е с въз-становен перпендикулярен строеж между основните и вътъчните нишки и платът навлиза в ширилно-сушилнята машина на "UNITECH".



**Фигура 4** Апарат за надипляне на плата на входа на шпан-рамата

Машината работи с природна газ, разполага с 10 горелки, на нея могат да се обработват и тъкани и плетки. Максималната скорост на работа е 100 м/мин. Максималната работна ширина е 2,20 м. Възможностите и за наддаване са в диапазона от -10% до 90%. Платът се движи закачен на две вериги, които са с клупени и щипки. На изхода на машината има два дискови ножа, които изрязват ивите.

#### **Наблюдавана камгарна тъкан: шевият за горно мъжко облекло.**

▪ Влакнест състав - В/Пе/Еластан/ПЕ-Ктекст-44/53/2/1;

▪ Сплитка:  $K \frac{1.1}{2} Z$ ; вдявка блокова (8+2) последователна "S/8"

▪ Площна маса: сурово - 167,5 г/м<sup>2</sup>, готово - 206,6 г/м<sup>2</sup>.

▪ Основни преди: А) 33,3x1 (сироспун), 45/55/В/Пе, Б) 11,2x1-Пе-К

▪ Основна гъстина: бръдна-249,1 н/дм, готово - 299 н/дм

▪ Вътъчни преди: 31x1, 43/53/4-В/ПЕ/Еластан

▪ Вътъчна гъстина: вътъчна набивка - 270 в/дм, готово - 282 в/дм.

#### **Лабораторно оборудване**

- Микроскоп "Leica DMC";
- Везна електронна и торсионна.
- Динамометър, "Statimat C" за изпитване на преди, "Titan" за изпитване на платове.

#### **Описание на експерименталната работа:**

**Таблица 1**

Технологична последователност на операциите за наблюдавания плат

| №   | Операции              | Скорост | Ширина |
|-----|-----------------------|---------|--------|
| 1.  | Накатаване и нашиване | 20      |        |
| 2.  | Пране+термо+сушене    | 30      | 160    |
| 3.  | Междинен контрол      |         |        |
| 4.  | Почистване            |         |        |
| 5.  | Стриг. 1n/л 1n/o      | 15      |        |
| 6.  | Стриг. 1n/л 1n/o      | 15      | 160    |
| 7.  | Термо+омекотяване     | 18      |        |
| 8.  | Междинен контрол      |         |        |
| 9.  | Декатир Сперотто      | 18      |        |
| 10. | Кесел декатир         | 11      |        |
| 11. | Формула 1             | 10      |        |
| 12. | ОТК                   |         |        |

Изследването на тъкания плат за горно мъжко облекло започна със събиране на мостри след всяка апертурна операция.

Първо беше взета мостра от плата в сурово състояние след изшиване. След това бяха извършени наблюдения на подготовката и зареждането на пералнята и сушилнята за операцията "пране + термо фиксиране + сушене". Първо бе налято перилното средство в миксерите на пералнята машина и бяха нагласени да загреят разтвора до 80° С, междувременно бяха настроени параметрите, на които ще работи сушилнята, където температурата на термофиксиране не надвишава 170°С.

Когато всичко беше готово машината беше пусната и след като плата излезе от сушилнята, той премина междинен качествен контрол, за да се провери за дефекти и отива за почистване, където се махат възлите и стърчащите краища. От там плата отива за стригане, преди да влезе в машината той се нашива и параметрите за стригане се настройват, стриже се два пъти на 15м/мин. След това беше втората мостра за изследване. Платът след стригане преминава операцията "термофиксиране + омекоотяване", която се извършва на сушилня машина. Първо се приготвя апертурния разтвор (ТСС) по зададената рецепта в технологичната карта и след



това се настройват параметрите за обработка на машината. Скоростта е 18 м/мин при температура от 130 до 185° С. След тази операция платът преминава отново междинен контрол, за да се провери на този етап качеството му и тогава беше взета третата мостра. Следващата машина, през която преминава този артикул е пропарващата машина (декатир) Sperotto, при което платът беше зашит с лицето на нагоре така, че да премине с лицето към тамбура и след това се накатава на стойка, за да не се machка преди следващата операция. Тогава беше взета отново мостра за изследване. От там платът преминава "Kessel" декатир, където има предварително зададена програма на машината и

след излизане на плата от машината той пак се накатава на стойка, за да не се machка и пак беше взета мостра за сравнение. След "Kessel" декатир платът преминава своята последна технологична обработка, а тя става на машината влаготоплинна обработка, със скорост от 10 м/мин, откъдето платът накатан на стойка отива на ОТК, където беше отделена последната мостра за настоящото проучване.

**Описание на опитните резултати:** опитни образци, лабораторни свидетелства, микроскопски снимки, данни от технологични наблюдения, тегловни измервания, геометрични измервания, таблици, снимки на машините.

#### Обработка на опитните резултати:

**Таблица 2**

Лабораторни изследвания на преди

| Прежди          | Линейна плътност - Tt, tex | Cv (Tt), % | Сукове Бр/м | Cv (%) | Здравина cN/ tex | Разтегливост (%) |
|-----------------|----------------------------|------------|-------------|--------|------------------|------------------|
| Основна нишка А | 33,4                       | 0,64       | 676         | 1,00   | 13,33            | 21,68            |
| Основна нишка Б | 11,2                       | 0,2        | 905         | 2,4    | -                | -                |
| Вътъчна нишка   | 29,0                       | 0,95       | 749         | 2,0    | 12,17            | 19,90            |

**Таблица 3**

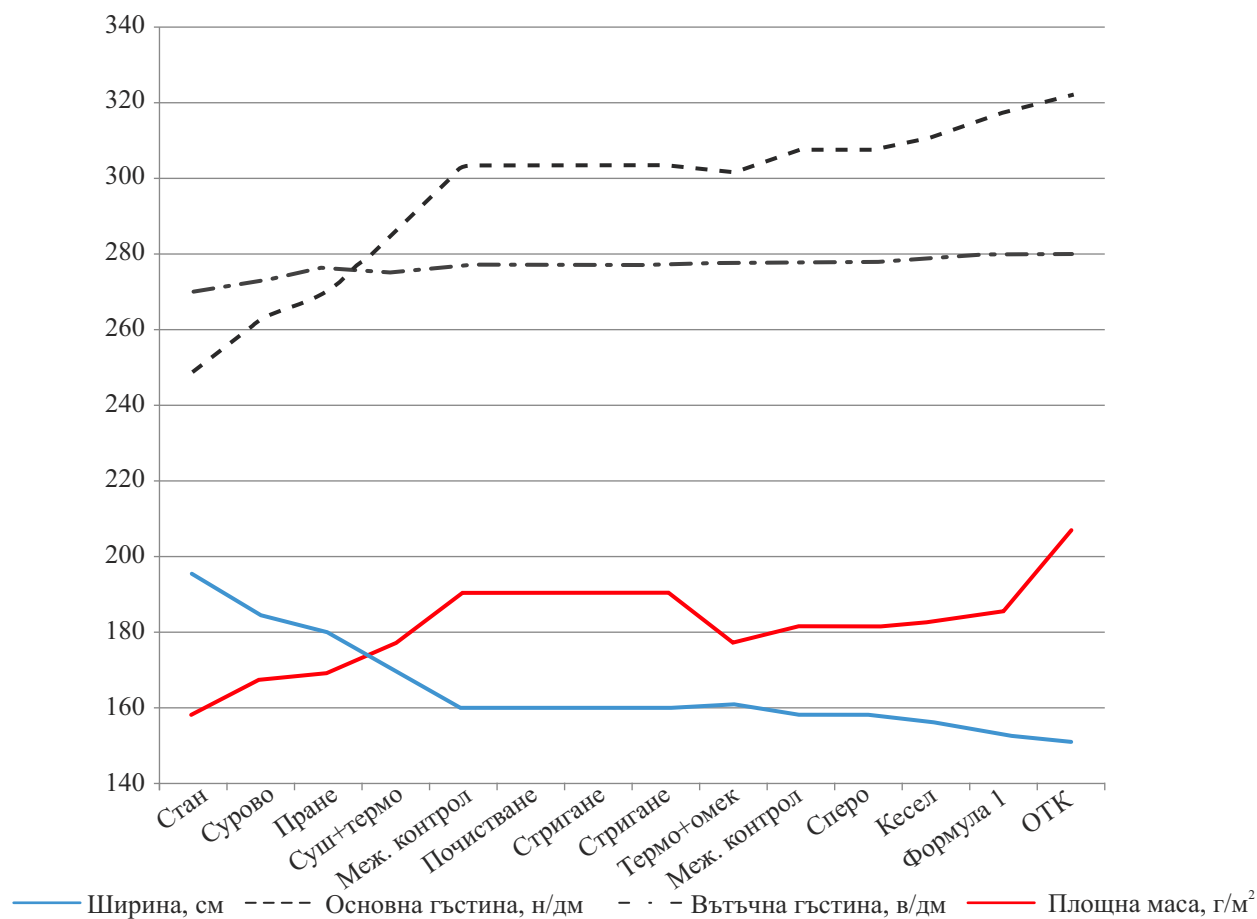
Лабораторни изследвания на наблюдавания плат на готово

| Показатели                       | Стойности            |                     |
|----------------------------------|----------------------|---------------------|
| Ширина                           | 149 см               |                     |
| Грамаж                           | 302 гр/лм            |                     |
| Свиваемост по Хофман             | по основа (-0,8%)    | по вътък (-1,5%)    |
| Пране 40°C                       | по основа (-0,8%)    | по вътък (-0,8%)    |
| Здравина до скъсване ISO 13934-1 | по основа 53 kg f    | по вътък 42 kg f    |
| Разтегливост                     | по основа 31%        | по вътък 45%        |
| Слипидж ISO 13936-1              | по основа 19 kg/5 mm | по вътък 19 kg/5 mm |
| Пилинг MD                        | 3                    |                     |

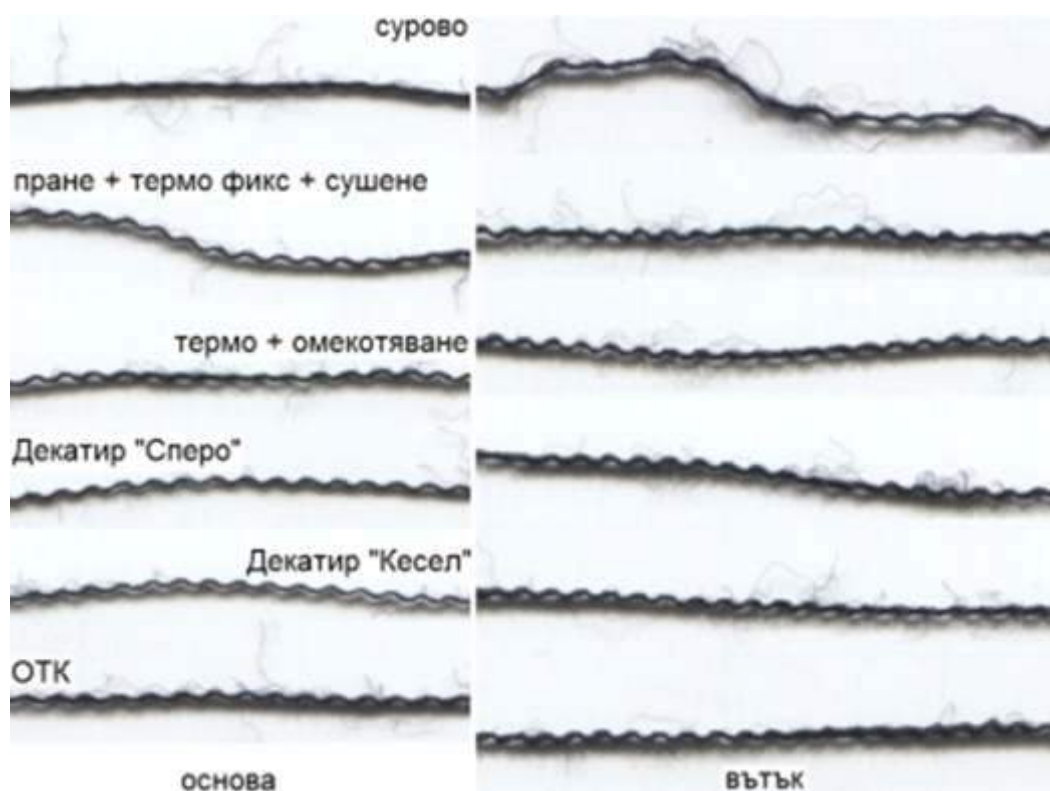
**Таблица 4**

Изменение на площната маса при различните апретурни операции

| Операции      | Ширина | Входяща |       |             | Изходяща |       |             |
|---------------|--------|---------|-------|-------------|----------|-------|-------------|
|               |        | Гъстини |       | Площна маса | Гъстини  |       | Площна маса |
|               |        | основа  | вътък |             | основа   | вътък |             |
| Стан          | 195    | 249,1   | 270   | 158,71      | 262,6    | 273   | 167,57      |
| Сурово        | 185    | 262,6   | 273   | 167,57      | 269,9    | 274   | 169,13      |
| Пране         | 180    | 269,9   | 277   | 169,13      | 285,8    | 275   | 177,16      |
| Суш+термо     | 170    | 285,8   | 275   | 177,16      | 303,6    | 277   | 190,54      |
| Межд. контрол | 160    | 303,6   | 277   | 190,54      | 303,6    | 277   | 190,54      |
| Почистване    | 160    | 303,6   | 277   | 190,54      | 303,6    | 277   | 190,54      |
| Стригане      | 160    | 303,6   | 277   | 190,54      | 303,6    | 277   | 190,54      |
| Стригане      | 160    | 303,6   | 277   | 190,54      | 301,6    | 278   | 180,52      |
| Термо+омек    | 161    | 301,8   | 278   | 180,52      | 307,5    | 278   | 184,76      |
| Меж. контрол  | 158    | 307,5   | 278   | 184,76      | 307,5    | 278   | 184,76      |
| Сперото       | 158    | 307,5   | 278   | 184,76      | 311,4    | 279   | 187,74      |
| Кесел         | 156    | 311,4   | 279   | 187,74      | 317,5    | 280   | 192,68      |
| Формула 1     | 153    | 317,5   | 280   | 192,68      | 321,7    | 280   | 206,6       |
| ОТК           | 151    | 321,7   | 280   | 206,6       | 321,7    | 280   | 206,6       |



Фигура 5 Изменение на площната маса



Фигура 6 Изменение на деформацията на основните и вътъчните нишки в апретурата

## Анализ и дискусия

Апретурните, или завършващите технологични операции въздействат върху платовете в две направления: структурно и повърхностно.

При изследваната камгарна тъкан за горно облекло и след преминаването всички апретурни операции, зададени по технология, стана ясно, че след свалянето на плата от стана неговата ширина започва да спада (от 195 см бръдна ширина) и това рязко спадане продължава след първите две операции пране и сушене с термофиксиране. На първия междинен контрол ширината на плата е вече 160 см и тази ширина се запазва в следващите три операции и след омекотяване с термофиксиране ширината на плата отново започва да спада с по 2-3 см на операция, докато достига своята крайна ширина от 151 см на ОТК. При площната маса нещата стоят точно обратно от сурово тя е 167 г/м<sup>2</sup> до първия междинен контрол, когато вече е 190 г/м<sup>2</sup>, площната маса нараства и тук, както и при ширината тя запазва своите стойности в следващите, няколко операции. Докато плата не мине омекотяване с термофиксиране и площната маса отново започва да нараства, след крайната операция тя е 206,6 г/м<sup>2</sup>. При гъстините нещата стоят по друг начин, вътъчната гъстина от сурово до ОТК съвсем леко променят своите стойности, а основната гъстина от сурово до крайния контрол постоянно нараства, в началото тя е 249,1 н/дм, а на ОТК е 321,7 н/дм. Това се дължи на свиваемостта на плата и неговата промяна в ширината след всяка влаго-топлинна операция. Промяната на вътъчните и основните нишки се вижда и от направените снимки. В сурово състояние влакната са под напрежение и изнищените основни и вътъчни нишки са вълнообразно деформирани с различни честоти и амплитуди. След прането и термичното фиксиране се постигат основните размери на амплитудите и на дължината на вълната (реципрочно- честотата) на вълнообразно деформираните тъкачни нишки, след тяхното вработване в строежа на тъканта. След този процес всички следващи влаго-топлинни обработки влияят върху отстраняване на вътрешните напрежения и изравняване на параметрите на вълнообразните деформации. В окончателния вид основните и вътъчните нишки имат еднообразна форма, а платът - гладка и равномерна повърхност.

## Заклучение

Представеното изследване е насочено към измененията в строежа на камгарните тъкани при тяхното облагородяване по конвенционалните заключителни технологии.

Основните структурни изменения на камгарните тъкани се проявяват в периода от сваляне на тъканта от стана и после при прането и термичното фиксиране на плата. На тези технологични операции посредством влаго - топлинна обработка се установяват основните деформации на основните и вътъчните нишки.

Следващите апретурни операции са съсредоточени върху отстраняване на вътрешните напрежения във влакната и връзките между тъкачните нишки, като не влияят в такава голяма степен върху напречните размери и площната маса на плата. Предназначението на тези операции е уравновесяване на строежа и изравняване на повърхността на тъканта.

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 Националната текстилна конференция през 2015 година.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Srebrov B., Narytchnik za bagrene, petchatane i apreturna obrabotka na tekstilnite materiali, UDC 677, № 4114/III-2, DI "Nauka i tehnika", Sofia, 1957
- [2] Dimov Kiril, Apertura na platove - himitchna tehnologia na tekstilnite materiali, UDC 677.86 (075.3), DI "Tehnika", Sofia, 1967
- [3] Ivanov Boyan, Tehnika i tehnologia na apreturnoto proizvodstvo, UDC 677.86 (075.8), DI "Tehnika", Sofia, 1975
- [4] Enev Stoyko, Tehnika i tehnologia na apreturnoto proizvodstvo, UDC 677.86, 37(075), DI "Tehnika", Sofia, 1977
- [5] Neznakomova Margarita, Tekstilno materialoznanie, ISBN 978-954-438-863-8, TUS, Sofia, 2010
- [6] 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.
- [7] Tehnitcheska dokumentacia na E. Miroglio EAD - Sliven, www.emiroglio.com

За контакти:

доц. Ивелин Рахнев,

Колеж - Сливен, irahnev@tu-sofia.bg