

<https://doi.org/10.53230/tgm.1310-912x.2025.0708.03>

## ПРОЕКТИРАНЕ НА ЦВЕТНОПЕЧАТАН ДЕСЕН ЗА ТЪКАН ЗА БИТА

Иван Данаилов Иванов<sup>1</sup>, Ташка Иванова Колева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Професионална гимназия по текстил и облекло „Добро Желязков“, пл. Стоил Войвода  
1, 8800 Сливен

<sup>2</sup>Югозападен университет “Неофит Рилски” ул. Иван Михайлов, 2700, Благоевград

## DESIGNING A COLOR PRINTED PATTERN FOR FABRIC FOR HOMES

Ivan Danailov Ivanov<sup>1</sup>, Tashka Ivanova Koleva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vocational High School of Textiles and Clothing “Dobri Zhelyazkov”, 1 Stoil Voyvoda  
Square, 8800 Sliven

<sup>2</sup>South-West University “Neofit Rilski” 66 Ivan Mihaylov str. 2700, Blagoevgrad  
tashka.iv.koleva@edu.mon.bg

### **Abstract.**

*In a modern society where vision and individuality play an increasingly important role in everyday life, textile design is establishing itself as a key element in shaping the aesthetics of the home. Home textiles are not just functional objects – they create coziness, contribute to emotional comfort and express the personal style of the occupants of the space. Among the various methods of textile decoration, color printing on fabrics stands out for its flexibility, effectiveness and the possibility of endless creative interpretations.*

*The current diploma project aims to research and develop a color printed pattern intended for home textiles. Designing such a pattern requires not only artistic flair and an aesthetic approach, but also consideration of the technical requirements of textile production, the characteristics of the fabrics and the specific needs of the interior. By combining contemporary design trends and traditional elements, the project seeks to create a product that meets the criteria of functionality, durability and visual appeal.*

*The research within the project includes market analysis, materials, printing techniques and color solutions, as well as a practical stage of creating an original pattern. The result is a finished design applicable in the production of home textiles - curtains, tablecloths, decorative pillows and other products.*

## **I. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИПЛОМНИЯ ПРОЕКТ**

### **Цел на дипломния проект:**

Целта на настоящия дипломен проект е да се разработи оригинален цветно печатан десен, предназначен за тъкани, използвани в бита (като пердета, покривки, калъфки, спално бельо и др.), който съчетава естетика, функционалност и съвременни тенденции в текстилния дизайн. Проектът цели създаване на хармонична композиция, съобразена с приложението на текстила в интериорната среда, както и подготвяне на десена за реализация чрез подходяща техника на текстилен печат.

Задачи на дипломния проект:

**1. Анализ на съвременните тенденции** в текстилния дизайн за интериорен текстил – цветове, мотиви, стилове и предпочитания на потребителите.

**2. Изследване на технологиите за текстилен печат**, подходящи за реализиране на десена.

**3. Формулиране на дизайнерска концепция за десена**, включително стилово направление, вдъхновение, цветова гама и тематика.

**4. Разработване на варианти на композиции и мотиви**, подходящи за печат върху тъкани за бита.

**5. Избор и разработване на финален вариант на десена**, съобразен с техническите изисквания за печат и естетически качества.

## **II. ЛИТЕРАТУРНО ПРОУЧВАНЕ**

### **II.1. Историческо развитие на текстилното печатане**

Текстилното печатане – украсяването на текстила с помощта на цветни петна, се е прилагало още в дълбока древност. Може да се твърди, че този начин на обработка на текстила е бил известен още преди познаването на багрено. Условието и човешките познания са били твърде примитивни и тази дейност може да се отнесе към древното изкуство, тъй като се е прилагало ръчно десениране чрез рисуване. За оцветители се ползували познатите тогава минерални пигменти и сажди, а за закрепването им върху текстила – яйчен белтък, съхливи масла, смоли и желатинови разтвори. [1]

За родина на текстилното печатане се смятат Китай и Индия. Преди около 4 хил. г. в Китай се печатали тъкани с помощта на керамични плочки, използвани като носители на формата и пигмента. Приблизително по същото време на Малайските острови се използвали за нанасяне на цветни състави върху тъканите плетени

релефни форми от типа на рогозките.

По-късно в древен Египет се използвали растителни и минерални стипцовки за закрепване на багрилата и пигментите върху текстила.

Следващ етап в развитие на печатането е използването на печатни форми, изработени от папирусови стъбла. Сноп от стъбла се изрязвал и завързвал добре. След това чрез разместване на част от стъблата, формиращи снопа, се получавала печатната форма. По-издадените части ставали носители на печатна паста.

В древните китайски ръкописи от осми век се споменава за употребата на восъка като резервиращо средство при пренасяне на отпечатък.

Археологичните находки от древен Шумер и Египет показват, че там още преди новата ера се използвал восъкът като резервиращо средство при десениране и платове.

Векове наред различните начини на резервиране са играли голяма роля при десенирането на текстила. Резервите (различни състави, покриващи дадени места от плата) не поемали при следващото багрено разтвор на багрилата. Най-често за тази цел е бил използвани пчелният восък. Тази технология се прилага и понастоящем от жителите от островите Ява и Суматра за резервиране по т. нар. восъчен батик. Разтопеният восък се налива в затоплена метална чашка с тънко отворче и тръбичка за изтичане на восъка. И сега се изпълняват съвършени и интересни десени, които се продават като уникални.

В Индия се употребявали ръчни печатни форми за нанасяне на цветен състав или резерва върху плат. Формите били дървени с ръчно гравирани върху тях релефни форми. Това може да се смята за начало на модерното печатане.

С течение на времето направата на тези форми била много усъвършенствана – формите отпечатвали чист контур и релеф. За по – фини фигури и контури се употребявали метални пластинки и гвоздеи. Такива форми се употребяват и понастоящем за уникално ръчно печатане.

Френски и холандски колонизатори пренесли печатното изкуство с дървени форми от колониите в Европа. Тук то започнало да се развива интензивно. 1676 г. е рождената дата на първата манифактурна фабрика за печатане, основна от французина Рефюжие в Англия. Малко по – късно такива фабрики били създадени във Франция и Германия. Голям гласък в развитието на текстилното печатане оказало ползването на методи и техника от полиграфията. През 1790 г. бил създаден първият тип машина за печатане.

Машината на Лайтенберг механизирала ръчното печатане. Малко по – късно французинът Перо създаде машина и за многоцветен механизиран печат с плоски печатни форми, наречена в негова чест Перотина.

Печатането получило основа за революционизирано развитие с изобретяването от шотландецът Томас Бел ( 1783 г. ) на машина за печатане на платове, работеща непрекъснато с цилиндрични медни валяци. Тази машина претърпяла много усъвършенствания, подобрения и изменения. В резултат на това на всеки етап от производството и се е прилагало най – прогресивното от развитието на техниката и технологията на текстилната, машиностроителната, апаратно-строителната, и други промишлености.

През 1823 г. англичанинът Чърч патентовал своята усъвършенствана машина за трицветен печат (трихромия ), при която с 3 или 4 цвята се печатат сложни многоцветни десени. През миналия век този метод намирал ограничено приложение, но от втората половина на този век към него се обърнали много предприятия. Усъвършенствали се също използваните химикали, багрила, съгъстители и помощни средства, начините за изготвяне на печатните форми, материалите които се подлагат на печатане.

Днес текстилното печатане е един от най – интензивното развиващите се отрасли на текстилното производство, в който се преработват текстилни материали, намиращи се в различни етапи от производството им. На печатане се подлагат : камгарна лента, кабелчета от синтетични влакна за килимарското производство, преди за основни или обемиране , платове ( плетени или тъкани ), чорапи, готов трикотаж, подови покрития и килими, текстилни тапети и др.

Текстилното печатане е тристепенен процес: нанасяне на багрилата, фиксирането им върху текстила и отстраняване на нефиксираната част чрез изпиране. По отношение на отделните процеси печатането се различава съществено от багрено.

За бързото и интензивно развитие на текстилното печатане допринасят неговите предимства пред другите начини на десениране. Характерни за текстилно печатане са:

- универсалност; прилага се за всички видове текстил;
- висока производителност;
- практически неограничени възможности за мостриране и десениране; по този начин могат да се възпроизведат и най – сложни багри и

идеи за десениране;

- възможности за бързо реагиране на модата и пазарите;

-реализиране със сравнително малък брой операции и машини при неголеми инвестиции.

## II.2. Основни въпроси разработвани при проектирането на тъканите

Проектирането на една тъкан предвижда определяне на нейния суровинен състав основните параметри на строежа предназначение и технико икономически условия за изработването ѝ.

Преди проектирането на тъканите се извършва подготовка която се свежда до следното:

1. Съставяне на изисквания към проектираната тъкан, които съответстват на предназначението и условията на експлоатация. Особено внимание трябва се отделя на характера на износването на тъканите в условията на експлоатация. Тъканите трябва да са достатъчно здрави немачкаеми еднородни по структура добре оформени художествено и др. Изискванията към тъканите зависят от развитието на промишлеността културата и вкуса на потребителя модата.

2. Изчисления въз основа на технико-икономическите условия за изработване на тъканите. Съобразно тези условия проектирането на тъканите трябва да предвижда употребата на най-съвременни суровини и материали и да способства за тяхното най-ефективно използване. Трябва да се предвиди също използването на най-добра техника достигане на висока производителност на труда ниска себестойност и високо качество на изделията.

3. Разработката на нормативни данни при проектирането. Нормативите, т.е. нормите на показателите на проектираната тъкан е целесъобразно да се установяват като се използва характеристиката на готовата тъкан на основата на параметрите на съществуващи аналогични тъкани.

4. Съставяне на задание за проектиране на тъкан което включва:

- предложение (изобретение) за нови (оригинали) по структура тъкани липсващи и съществуващия асортимент;

- предложение за нови по параметри или сплитка тъкани но аналогични по строеж и предназначение на тъканите в съществуващия асортимент; тези нови тъкани трябва да предвиждат увеличена производителност намален разход на суровина подобрени експлоатационни свойства и др.

Съдържанието на заданието за проектиране във всеки конкретен случай зависи от състоянието

на асортимента на отрасъла суровинната база техническо равнище и т. н. Всички тези данни могат да бъдат основание за корекция на съществуващия асортимент или разработване на нов тип тъкани. В заданието могат да се поставят например такива задачи:

- създаване на тъкан със зададен фазов строеж:

- разработване на тъкан с едни или други характеристики на отделни свойства:

- създаване на ефектни тъкани и т. н.

Общата методика за проектиране на тъканите се състоят от следните етапи.

При проектирането трябва да се има предвид изменението което суровите тъкани претърпяват я апретурата по линейни размери (широчина дължина дебелина) строеж (плътност запълване на степен на деформиране на нишките) и маса.

При апретурните процесипамучнитекопринените ленените тъкани обикновено намаляват широчината си и увеличават дължината си. Чисто вълнените и смесени тъкани обикновено се свиват и по широчина и по дължина.

Дебелината на тъканите (които не се развласяват) обикновено в апретурата намалява. Еднослойните и повечето тъкани за облекло и битови нужди изменят дебелината си до 1/3. Строежът на тъканите при облагородяването също се изменя. Изменението на линейните размери води до изменение гъстините по основа и вътък. Гъстината по основа се мени в зависимост от свиваемостта по широчина а вътъчната гъстина в зависимост от удължаването при свиваемостта по основа.

В апретурата основните и вътъчните нишки изменят своя размер степен на огъване и др. При мокрите обработки нишките набъбват в резултат на което връзките между молекулите и влакната отслабват с което се ускорява релаксацията на изчезване на еластичността.

Широчината на вътъчните нишки при облагородяването най-често се увеличава, тъй като те са на голямо протежение (по цялата широчина на тъканта) се подлагат на налягането каландъра, а освен това те са много по-малко опънати от основните нишки.

При прането и гладенето също става деформация на нишките.

Изменението на масата на тъканите при облагородяването не се подчинява на определена закономерност. Някои операции като изваряване, избелване, пърлене, стригане, способстват за нейното намаляване, а други като багрене, тепане, пране, я увеличават.

При изчисляване на суровите тъкани трябва да се

има предвид различни поправъчни коефициенти, които да отичат споменатите по-горе изменения. Общата методика на проектиране обхваща следните етапи.

Обща схема на проектиране на тъканите  
Последователност на изпълнение на етапите.

1. Разработване на изисквания към проектираната тъкан.

2. Изучаване на асортимента от тъканите с дадена сплитка

3. Изучаване на технологичните условия на зададения тип

4. Изучаване на технико-икономическите условия на проектиране на тъканите

5. Разработване на нормативни данни за проектиране на тъканта

6. Съставяне на задание за проектиране

### III.3. Основни понятия за строежа на тъканите

Тъканите в зависимост от предназначението си могат да бъдат подразделени на:

- 1) тъкани за бельо;
- 2) тъкани за рокли;
- 3) тъкани за костюми и балтони;
- 4) декоративни и мебелни тъкани;
- 5) технически тъкани;
- 6) специални тъкани.

В зависимост от суровината от която са изработени те биват: памучни вълнени ленени конопени копринени тъкани от изкуствена коприна тъкани от синтетични влакна тъкани от целулозни влакна, азбестови тъкани и т. н.

Тъканите изработвани само от един вид суровина като например памук вълна и др. се наричат „чисто памучни” „чисто вълнени” и т. н. а когато се изработват от няколко вида суровина те се наричат „смесени”.

Според структурите си особености платове биват:

- 1) Гладки (едноцветни гладко багрени) - когато имат само един цвят и гладка повърхност;

- 2) Фигури - с цветни или релефни фигури образувани в процеса на тъкането;

- 3) Жакардови - с фигури с гладка повърхност образувани в процеса на тъкането с помощта на жакардов апарат;

- 4) Велурни (флорни) - върху повърхността на които в процеса на тъкането или чрез последващо разрязване на част от нишките се образува покривка от стърчащи нишки наричани флор (плюшове кидифета килими и т. н.). При разчесване на платовете на специална машина (шардон) по повърхността им се образува равномерен влас. По своето оцветяване платовете биват избелени, гладко багрени печатани

(щамповани), меланжирани, пъстро-тъкани и т. н. Всяка от тези групи включва различни артикули.

Всяка тъкан е образувана от прекръстосването на две системни нишки: основа - по дължината на плата и вътък - по широчината на плата.

Под строеж на тъканта се разбира взаимното разположение на основните и вътъчните нишки в зависимост от тяхното съчетание по структура; линейна плътност; гъстина; сплитка; степен по огъване на фрази; характер на опорната повърхност.

В строежа на тъканта трябва да се различава преки и косвени елементи.

Към преките елементи на строежа на тъканта се отнасят:

- 1) нишките с определен вид структура на влакната;
- 2) сплитката на тъканта;
- 3) гъстината на нишките;
- 4) разположението на нишките по фази в зависимост от степента на взаимното им огъване. Всички преки елементи от строежа на тъканта имат определена връзка между нишките в тъканта, без която е невъзможно да се получи тъкан с добро качество. Затова в последните години този показател започна да се характеризира числено чрез взаимното обвързване на елементи-комплексно.

Преките елементи на строежа на тъканта са, така да се каже, конструктивни елементи, тъй като от тяхната съвкупност се определят физико-механичните свойства на тъканите. В зависимост от съчетанието на преките - конструктивните, елементи на тъканта се проявяват и т. нар. косвени елементи. Към тях могат да се причислят:

- 1) видът на лицевата и опаковата страна (в зависимост от образуваната от основата или вътъка покривност);
- 2) опорната повърхност;
- 3) структура на повърхността (фактура) на тъканта.

Косвените елементи на строежа на тъканта изразяват главно външните (видимите) структурни и естетически данни и имат важно значение при оценяване на потребителските свойства на изделието.

Строежът на тъканта определя технико-икономическите условия при зареждането и изработването на тъканта, нейните физико-механични свойства и външен вид.

Основното изискване към строежа на тъканите е да бъдат съвършени и рационални от гледна точка на производството и от потреблението им по предназначение.

Под рационален строеж на тъканта се разбира степента на съвършенството на изграждането ѝ, съответстваща на такива технико-икономически и експлоатационни показатели, които характеризират (определят) ефективността на производството и в зависимост от потребителското и предназначение.

## **II.4. Проектиране на платовете**

### **II.4.1. Методи за проектиране на платове**

1.1. Метод на възпроизвеждане на даден образец със същите или различни прежди и цветове – разбор на мостри

Проектантът на платовете, наричан десенатор, изхождайки от дадения му образец плат, чрез опростени изчисления намира гъстината на искания нов плат, който по своята плътност трябва да бъде подобен на образца.

1.2. Метод на теоретични изчисления, без да се изхожда от образец

Гъстината на проектирания плат се изчислява теоретично.

### **II.4.2. Разбор на образец от плата**

За да може да се ориентира по-добре, десенаторът понякога прибегва към сравняване на даден образец с близък по състав и външен вид плат, на който той знае постановката.

За да се знае постановката на даден образец плат е необходимо да се определят следните елементи:

#### **1.3. Лицето и опакоето на плата**

Платовете за облекло имат по-хубав изглед на лицето си. Ако платът е затепан или с развласена повърхност, власът на лицето е оправен в едната посока и изравнен чрез стригане. При вълнените платове, работени с диагонална сплитка, посоката на диагонала на лицето на плата е надясно и нагоре. Лицевата страна на платовете за облекло е обикновено ниско остригана.

Печатните платове имат лица с добре очертана рисунка, а опакоето им е с разсеяни очертания.

#### **1.4. Посока на основата или вътъка**

Ивицата на плата показва най-сигурно посоката на основата.

При липса на ивица в образца за основа се взема по-усуканата и по-здрава прежда. Основата е обикновено по-тънка от вътъка и е от по-доброкачествен материал. Ако една от системите нишки е пресукана, почти винаги тя е основа. При копринените платове основата е обикновено греж, а вътъкът е пресукан – креп.

В полувълнените платове обикновено основата е памучна. Полукопринените платове имат за основа коприна, а за вътък – памук или вълна. Полуленените платове имат за основа памучна прежда, а вътък – лен.

### 1.5. Естеството на материала

Определя се най-точно в лаборатория с микроскоп и специални реактиви.

- *Вълна* – нишката се разсуква и влакната се разделят. Вълнените влакна са нагърчени, остри, пъргави и при запалване горят бавно с колеблив пламък, като оставят топче сгур. При горенето се усеща типичната миризма на горяща вълна. Съставът и сместа се определят само лабораторно.

- *Памук* – памучните влакна са тънки, изправени, при запалване горят бързо с ясен пламък и почти не оставят пепел.

- *Ленени влакна* – различават се от памука по своята по-добра лъскавина и по-голяма дебелина на влакното.

- *Естествена коприна* – отличава се с дължината и тънкостта на влакната и с благородната си лъскавина. Суровата коприна е твърда и без силна лъскавина.

- *Изкуствена коприна* – Различните видове изкуствена коприна имат различни свойства. Отличават се по своята стъклена лъскавина или по-силната си матовост. Ацетатната коприна гори и оставя топче сгур (както вълната) с миризма на оцетна киселина.

- *Синтетични влакна* – Разпознават се по специфичната лъскавина и мекота. При горене се разтопяват.

### II.5. Строеж на тъканите

Строежът на тъканите се характеризира с линейната плътност (дебелината) на нишките, гъстината на тъканта, сплитката и т.н.

Линейната плътност на нишката оказва влияние върху дебелината и масата на плата. Тя определя възможната основна и вътъчна гъстина. [4]

Гъстината (плътността) се изразява с броя на нишките на единица дължина (1dm). Различават се гъстина на основните нишки  $R_O$  и гъстината на вътъчните  $R_B$ .

Плътността в различните тъкани може да се изменя в много широки граници. Тя влияе на техните свойства. При малка плътност тъканите са меки, при средна – твърди, а при висока – много твърди. Оптималната плътност осигурява необходимата здравина и съпротивление на изтриване, а следователно и по-голяма износоустойчивост.

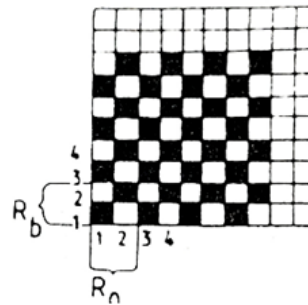
Сплитката е начин на взаимно прекръстосване и разположение на основните и вътъчните нишки в тъканта. Тя определя до голямата степен физико-механичните свойства на тъканите.

Покритието или преплитащата точка е мястото

на кръстосване на основната с вътъчната нишка. Когато основната нишка е разположена над вътъчната, то се нарича основно, а в обратния случай – вътъчно.

Графичното изображение на сплитката върху разграфена мрежна хартия се нарича патрон. Вертикалните междулинии изобразяват основните нишки, а хоризонталните – вътъчните. Прието е основното покритие да се очертава върху мрежната хартия със запълнено, а вътъчната – с незапълнено квадратче.

При наблюдение на тъканта се забелязва, че след определени основни и вътъчни нишки начинът на прекръстосване по ширина и дължина се повтаря. Най-малкият брой на основните и на вътъчните нишки, чийто начин на прекръстосване се повтаря, се нарича повтор на сплитката  $R$ . При всяка сплитка се различават повтор на основата  $R_O$  и повтор на вътъка  $R_B$  (фиг. 1).



Фигура 1

### II.6. Съчетание на основните и вътъчните нишки в тъканта

Съчетанието на еднородни или разнородни по суровинен състав основни и вътъчни нишки, тяхната структура и линейна плътност се явява изходния елемент на строежа на тъканите. [5]

В зависимост от конструкцията на тъканта нишките се съчетават в следните варианти:

- 1) от непресукана прежда;
- 2) от пресукана прежда;
- 3) от пресукана основа и непресукан вътък;
- 4) от непресукана основа и пресукан вътък.

В зависимост от съчетанието на основни и на вътъчни нишки по линейна плътност, тъканите биват уравновесени ( $T_O = T_B$ ) и неуравновесени ( $T_O > T_B$ ).

От своя страна неуравновесените тъкани биват два вида:

- 1) с тънка основа и дебел вътък ( $T_O < T_B$ );
- 2) с дебела основа и тънък вътък ( $T_O > T_B$ ).

От начина на съчетаването на нишите

зависят много свойства на тъканта: здравина, еластичност, твърдост, мекота, външен вид, маса и др. Върху тъканта оказват влияние също и здравината, дебелината, структурата, степента и големината на усукване на нишките.

Здравината на нишките определя основните физико-механични свойства на тъканта. Колкото е по-здрава нишката, толкова по-здрава е тъканта. Дебелината на нишките оказва влияние върху много свойства на тъканта (дебелина, покривност, мекота, маса). Колкото са по-дебели нишките, толкова по-дебела, по-тежка, по-груба и по-покривна е тъканта. За дебелините на нишките се използват няколко характеристики.

Общоприето е линейната плътност да се изразява с единица текс (tex). При нейното използване линейната плътност показва каква маса в mg се пада на една постоянна дължина от 1 m, респ. масата в грамове на 1 km:

$$T = \frac{M[mg]}{L[m]} = \frac{M[g]}{L[km]}$$

Линейната плътност е 1 tex, когато дължината е 1 km, а масата – 1 g. Линейната плътност  $T=50$  tex показва, че 1 km от влакнестия материал има маса 50 g.

### II.7. Основни структурни параметри и фазов строеж на тъканта

Качеството на тъканта се определя от физикомеханичните, хигиенните, естетичните и други свойства, които зависят от строежа на тъканта и технологичното ѝ оформяне върху тъкачната машина. [5]

Строежът на тъканта зависи от следните параметри:

1) суровината, от която са изработени нишките на тъканта;

2) линейната плътност на основните и вътъчните нишки, изразена с tex ( $T_0$  и  $T_v$ ) и коефициента  $K_t = T_0 : T_v$ ;

3) напречното сечение на нишките, т.е. диаметрите  $d_0$  и  $d_v$ , а също така и коефициента  $K_d = d_0 : d_v$ ;

4) височината на вълните на огъване на основните ( $h_0$ ) и на вътъчните ( $h_v$ ) нишки в тъканта, които определят фазовия строеж на тъканта;

5) гъстината на тъканта по основа  $P_0$  и по вътък  $P_v$  и коефициента  $K_g = P_0 : P_v$ ;

6) сплитката на тъканта, определяна чрез повтора по основа  $R_0$  и по вътък  $R_v$ , а също така чрез броя на пресичания на вътъка с основата  $t_0$  и основата с вътъка  $t_v$ ;

7) третият, петият и шестият параметър определят коефициентите на напълване на тъканта с влакнест материал по основа  $K_{но}$ , по вътък  $K_{нв}$  и цялостно за тъканта  $K_{нт}$ ;

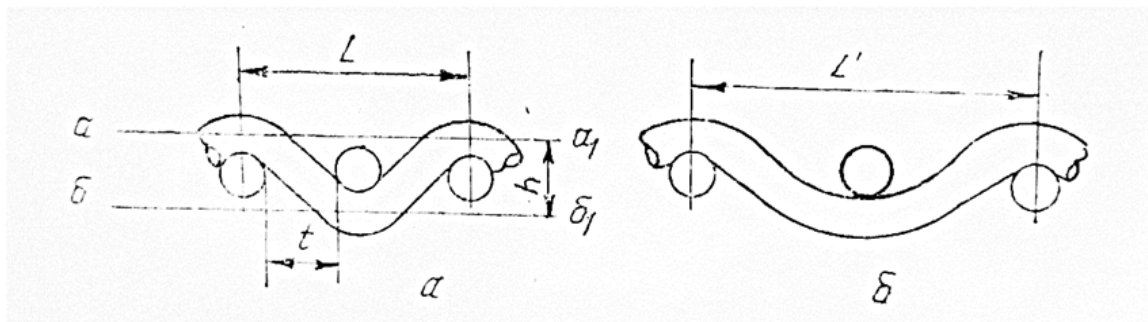
8) коефициента на напълване по основа  $K_{но}$  и коефициента на напълване по вътък  $K_{нв}$ ;

9) технологичните параметри за изработване на тъканта върху тъкачната машина, основен от които се явява опъването на основата и вътъка при формирането на тъканта;

При проектирането на тъканта е необходимо да се намери аналитична зависимост между  $d_v$ ,  $h_0$  и  $h_v$  и  $P_0$  и  $P_v$ .

При формиране на тъканта върху тъкачния стан основните и вътъчните нишки се преплитат, огъват в една или друга степен и получават вълнообразен вид. Вследствие на взаимното налягане нишките се сплескват и деформират особено в местата на взаимното прекръстосване. Степента на огъване на основните и вътъчните нишки в тъканта зависи от тяхната линейна плътност, свойства и от степента на тяхното опъване.

Например, в тъкан със сплитка лито, изработена от преди с различни линейни плътности, нишките с по-голяма линейна плътност, ще бъдат по-малко огънати, тъй като те по-добре се съпротивляват срещу огъващите усилия.



Фигура 2

Вълните на нишките (фиг. 2) се характеризират с дължина  $L$  и височина  $h$ . Дължината  $L$  определя разстоянието между центровете на две преплетени нишки. При основните сплитки това разстояние се ограничава в повтора на сплитката. Разстоянието между центровете на нишките от една и съща система (по линия  $aa_1$  и  $bb_1$ ) във вертикална равнина определя височината на вълната  $h$ .

Височината на вълната се измерва с радиуса  $r$  на напречното сечение на нишка с цилиндрична форма.

Вълните на нишките са различни по размери – дължина, височина и форма.

Дължина на вълните на дадена система нишки (LO или LB) при основните сплитки се определя от повтора на сплитката на противоположната система нишки и зависи от вида на сплитката.

В тъканите с еднакво сечение на нишките, но различни по сплитки, дължината на вълната зависи от сплитката, повтора и плътността: тя е по-малка при сплитка лито в сравнение с кепърна или атлазена сплитка. В тъкани със сплитка кепър или атлаз дължината на вълната зависи от броя нишки в повтора на сплитката.

Дължината на вълната зависи от плътността на противоположната система нишки. На фиг. 2б плътността на нишките е по-малка, отколкото на фиг. 2а, поради което  $L' > L$ .

Височината на вълните на основните и вътъчните нишки зависи от степента на взаимно огъване на двете системи и тя е еднаква, когато са еднакви физико-механичните свойства, диаметрите, плътностите и опъването на основните и вътъчните нишки.

По форма вълните на нишките биват стръмни или полегати. Формата силно влияе върху степента на закрепване на нишките на основата и вътъка в тъканта.

Отстепенанаогъваненанишките, аследователно от формата на техните вълни зависи и триенето, възникващо вследствие взаимното налягане на основните и на вътъчните нишки.

### III. ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПРОБЛЕМ

#### III.1. Избор на текстилен материал. Полиестерни влакна

Получаването на полиестерни влакна в промишлен мащаб започва от 1948 г, макар възможността за ползване на линейни полиестери като влакнообразуващи полимери да е била открита още през 1929 г. от Карозерс и Арвин. Това се дължи на факта, че полимерите, които те ползвали, имали ниска точка на топене.

Откриването на полиетиленгликолтерефталата през 1941 г. от Уинфилд и Диксън създадо необходимите предпоставки за осъществяване но промишлено производство. [6]

Търговските наименования на полиетиленгликолтерефтоловите влакна са: в Русия – лавсан; в Англия и Канада – терилен; в САЩ – дакрон; в Румъния – терон; във Франция – тергал; в Германия – ланон и прелана; тревира и диолен; в Италия – теритал; в Холандия – терленка; в Чехословакия – светленл. У нас полиетиленгликолтерефтоловите влакна са се произвеждали в завода за полиестерни влакна в Ямбол под наименованието ямболен.

#### Получаване на полиетиленгликолтерефталови влакна

Процесът на получаване и тук се състои от три последователни етапа:

1. Получаване на полимера.
2. Овлакняване.
3. Облагородяване на получените влакна.

Полимерът се получава от терефталова киселина, етиленгликол и метилов алкохол (метанол). Тези вещества се получават при обработка на продукти, произлизащи от земното масло.

Полимерът не се получава чрез пряка поликондензация. Най-напред се провежда кондензационен процес между диметилтерефталат и етиленгликол до диетиленгликолтерефталат. Процесът се води при температура  $180\text{ }^\circ\text{C}$ , като към края температурата се повишава, за да се отдестилира излишният етиленгликол.

Основният процес – поликондензацията – се провежда при  $270\text{--}280\text{ }^\circ\text{C}$  и висок вакуум ( $1\text{--}4.133,322\text{ N/M}$ ). По време на процеса се извършва интензивно разбъркване, което улеснява отделянето на етиленгликола и получаването на по-хомогенен продукт. За опростяване процесите на предварителна кондензация и поликондензация се разделят, при което не е необходим нито вакуум, нито разбъркване при поликондензацията, тъй като няма етиленгликол, който да се отдестилира и отстранява.

След завършване на поликондензацията с помощта на сух инертен газ стопилката се изтласква както при капрона и найлона, охлажда се във вода и се нарязва на резенки.

Сушенето се извършва много бавно във въртящи се барабани, а накрая и при наличие на вакуум.

За избягване на тези усложнения в Чехословакия полимерната лента се нарязва още при  $60\text{ }^\circ\text{C}$  и се

опакова в херметични съдове. С това се избягва сушене, тъй като полиетиленгликолтерефталътът при температура над 60 °C не поема влага.

Полученият полимер има външен вид в зависимост от условията на охлаждане. Ако е охладен много бързо се получава като стъкловидна прозрачна маса. При нормални условия на охлаждане има слабожълтеникав цвят и точка на топене 258-260 °C.

Получаването на влакна от полиестерния полимер по принцип е еднакво с това на полиамидите. При полиестерните влакна е необходимо температурата на овлажняване да се спазва много точно, тъй като полимерът, започва да се разпада при само 10 °C по-висока температура. Много бързо трябва да бъде извършено стопяването му и да премине през топилната скара. Инертният газ, който се използва, не бива да съдържа никаква влага. При наличие на малко повече кислород полимерът не се поврежда, а само малко потъмнява.

Получените полиестерни влакна са силно хидрофобни и не е необходимо да се обработват с влажна пара или вода.

Изтеглянето и уякчаването на влакната се извършва след овлажняването, като те се прекарват, преди да постъпят върху изтеглителните валеци през течност, имаща температура 70 °C за коприните / филаментите, а за предивните / щапелни влакна – 120 °C.

Необходимо е да се авивирват с антистични препарати, тъй като се наелектризират много силно.

Предивните влакна имат много по-широко приложение, отколкото филаментите. Те се получават, както филаментите, като нишките се сбират в общ кабел, който се изтегля, накъдря и нарязва. Провеждането на непрекъснат процес не е възможно, поради недостатъчната термоустойчивост на полиетиленгликолтерефталата.

Полиестерните влакна имат много високи механични показатели. Модулът им на пъргавина е 4-5 пъти по-висок от този на полиамидните. Поради това имат много ниска мачкаемост и запазват формата си. Имат най-добрата термоустойчивост между всички влакна. Сравнително по-слаби са на триене и на действието на светлината. Много висока е устойчивостта им на киселини и окислителни, но основните ги деструктират. Не горят и не се поддават на гниене. Притежават много добри топло и електроизолационни свойства.

Полиестерните влакна са термопластични и при гладене със суха или влажна топлина

запазват придадената им форма. Имат малко по-твърд опип.

Имат също доста недостатъци. Основен техен недостатък е трудното им багрене. За провеждането му е необходимо да бъдат създадени специални условия.

Друг техен недостатък е подчертаната им склонност към образуване на пилинг. Това ограничава приложението им за трикотаж. Изделията от полиестерни влакна се перат лесно и съхнат бързо.

Предивните полиестерни влакна са много ценна суровина за текстилната промишленост. Те имат вълноподобен гриф / опип, ниска мачкаемост, което ги прави подходящи за получаване на изделията за широко потребление както самостоятелно, така и в смес с други влакна.

От коприни се изработват конци за шев, вратовръзки, пердета, мебелни тъкани, ремъци, транспортни ленти, корабни платна, филтърни платна, платове за палатки и за горно облекло. От смес на предивни полиестерни влакна с памук и вълна се разработват тъкани за костюми, за шлифери, рокли, за мъжки ризи и спортни дрехи, плюшове, килими.

Освен чисто полиестерните влакна се произвеждат и ко-полиестерни влакна и модифицирани полиестерни влакна. Някои от тях имат в известна насока подобрени качества (по-малка склонност към пилинг) и това определя приложението им. В Чехословакия се наричат велана (кополиестерни); в САЩ – кодел; в Германия – вестан.

## **III.2. Багрене с дисперсни багрила**

### **III.2.1. Строеж и свойства на дисперсните багрила**

Първите представители на тези багрила са били открити през 1920 г. и са носили името багрила за ацетатна коприна. Впоследствие те се оказали най-подходящи и за оцветяване на полиестерни влакна. [7]

Дисперсните багрила, разработени за ацетатна коприна, не задоволяват изискванията при полиестерните влакна по отношение на адсорбиращата способност и устойчивост. Тези затруднение доведоха до създаването на нови дисперсни багрила. Ако те се разгледат по-внимателно, ще се установи, че повече от половината спадат към групата на азобагрилата, една четвърт са деривати на антрахинона, а останалите се разпределят между метиновите, хинонфталоновите и други багрила.

Всички дисперсни багрила имат сравнително малка молекулна маса, висока температура на

топене, незначителна разтворимост във вода неутрален или основен характер. Обагренията им се отличават с добра устойчивост на мокри обработки, светлина и сублимация. При един и същ тип влакно по-устойчиви са тези дисперсни багрила, които имат по-голяма молекулна маса и заместители в молекулата си.

Освен за багрене на полиестер дисперсните багрила се използват за багрене за полиамид, полиакрилонитрил и ацетат. Предлагат се в прахообразна форма (с големина на частиците от 0,2 до 2nm), по-малко в течна форма и много рядко гранулирани.

Като търговски продукти са известни под следните наименования: дураноли, дисперсоли, целитони, паланили, резолини, цибациети, теразили, фороли, самарони, синтени, остацетови, дисперсни, фантагени и др.

### III.2.2. Механизъм и теория на багрене с дисперсни багрила

Определена роля върху адсорбцията на дисперсните багрила играят съдържащите се в макромолекулите на полиестерните, респ. ацетатните влакна, естерни групи и от части свободните крайни хидроксилни и карбоксилни групи. Естерните групи в полиестерните влакна представляват около 46% а в ацетатните – около 41% от общата маса на влакната. С това се обяснява и способността им да адсорбират голямо количество багрило в състояние на насищане. Средството на дисперсните багрила към полиестерните влакна може да се дължи на възникването при подходящи условия на полярни и неполярни сили между влакната и багрилната молекула, както на способността на дисперсните багрила да образуват водородни връзки между заместителите, участващи в тяхната молекула, и карбоксилните групи на влакната. Полярните вандерваалсови сили се проявяват в резултат на това, не в разтвор дисперсните багрила представляват диполи, положителните полюси на които се насочват и привличат от отрицателно заредената повърхност на влакната. Неполярните вандерваалсови сили възникват на малки разстояния между бензолните ядра на багрилото и влакната. Тези сили се проявяват предимно тогава, когато багрилните молекули са проникнали дълбоко в масата на влакната.

Някои изследователи предполагат, че багрнето на полиестерните влакна с дисперсни багрила се дължи на способността на влакната да разтварят багрилата, в резултат на което се получават твърди разтвори.

Правилният избор на дисперсните багрила,

които удовлетворяват в по-голяма или по-малка степен изложените по-горе изисквания, определя и сродството им към полиестерните влакна. Колкото сродството на багрилото към влакното по-голямо, толкова и силите на свързване са по-здрави. Това условие е необходимо за получаване на оцветявания с висока устойчивост на мокра обработка, светлина и сублимация.

Трудностите при багрнето на полиестерните влакна се дължат на особената им структура, характеризираща се с: компактен строеж – макромолекулите са силно ориентирани по оста влакното; голяма плътност на опаковката; висока кристалност; хидрофобност; незначителна способност за набъбване. Тази структура определя малката скорост, с която багрилните молекули преминават от повърхността на влакната в тяхната маса. Ето защо определящ показател за скоростта на багрене е коефициентът на дифузия.

Ускоряването на коефициента на дифузия, респ. на поемането на багрилото от полиестерното влакно, може да се постигне:

- чрез прибавка в багрилната баня на ускорител, който нарушава компактната структура на влакното им води до повишаване на коефициента на дифузия (метод на багрене с ускорител);

- чрез повишаване на температурата за багрене ( високотемпературен метод );

- чрез суха топлина при 180 – 225°C (непрекъснат метод на работа чрез термозолиране, при който подбрани дисперсни багрила се разтварят в термопластичното при тези температури полиестерно влакно).

### Механизъм на действие на ускорителите

Основното действие на ускорителите е свързано с тяхното специфично отнасяне към полиестерните влакна. Ефективността на ускорителите се дължи на структурните промени, които настъпват с полиестерните влакна – разкъсване на по-слаби междумолекулни връзки, преместване на температурния интервал на остъкляване на полиестерните влакна към по-ниски температури, извличане на нискомолекулни фракции, което води до способност за набъбване и по-добра порестост.

### Видове ускорители и основни изисквания към тях

Спомагателните средства, които могат да се използват като ускорители, обхващат голям брой ограничени съединения с различен химичен строеж. В по-голямата си част те са производни

на ароматните въглеводороди. Освен по своя химичен строеж ускорителите се различават и по способността си да се разтварят във вода. Повечето от тях имат много малка разтворимост във вода и се използват предимно под формата на емулсии.

По-важните изисквания, на които трябва да отговарят спомагателните средства, използвани като ускорители при багрено на полиестерни влакна и техните смеси, са следните: да не са токсични, да имат нисък парен натиск с оглед да не се влошава хигиената в багрилните помещения и да се елиминира възможността за получаване на петна при багрене на плат в открити апарати; да проявяват своята ефективност при сравнително ниски концентрации; да се отстраняват лесно от текстилния материал и да не се оставят върху него остатъчен мирис; да не променят тона и устойчивостта на оцветяване и др.

### Механизъм на действие на високите температури

С прилагането с високи температури при багрено се увеличава мигрирането на багрилните частици, получава се движение вследствие на поетата от молекулите на влакната термична енергия и се създават условия багрилните частици лесно да проникват във вътрешността на влакната. Влиянието, което

оказва повишаването на температурата, е различно и е в зависимост от вида на влакната. Колкото е по – рехав строежът на влакната, толкова е по – незначително влиянието на повишаването на температурата.

Според Викерстаф влиянието, което оказва температурата при багрилния процес, може да се изрази количествено чрез активиращата енергия. Това е енергия, която е необходима за преминаване на 1 mol багрило от багрилната баня във вътрешността на влакното. Тази енергия е различна за различните влакна:

Полиестерни влакна с дисперсни багрила - около 30 kcal/mol;

Вълна с трайни на тепане кисели багрила - около 25 kcal/mol;

Полиамид с дисперсни багрила- около 22 kcal/mol;

Ацетатни влакна с дисперсни багрила - около 24 kcal/mol;

Вискозни влакна с директни багрила – около 13 kcal/mol.

Според изследванията на Викерстаф относителната скорост при багрено е различна при различните температури и активиращи енергии. В табл. Е дадена промяната на относителната скорост на багрене (взета за единица при 60°C) с повишаване на температурата и активиращата енергия.

Таблица 1

Активираща енергия, kcal/mol	Относителна скорост на багрене					
	60°C	80°C	100°C	125°C	150°C	200°C
15	1	4	10	40	100	800
20	1	6	25	135	590	7250
25	1	8	56	468	2950	66700
30	1	10	126	1590	14500	617000

Данните показват предимствата на багрено при температури над 100°C; при 200 °C относителната скорост на багрене нараства 617000 пъти.

### Механизъм и кинематика на термозолирането

Идеята, че дисперсните багрила в твърдо състояние могат да преминат директно в багрещите се влакна при висока температура (над 200°C), е била изказана още през 1925 г. от Карташов. Техническото осъществяване на тази идея е станало през 1949 г. в САЩ (патентен

метод за багрене на полиестерни влакна и техните смеси с дисперсни багрила). Наименованието на метода дава известно обяснение на специфичността му, т.е. при температури 200÷220°C подбрани дисперсни багрила се разтварят в термопластично полиестерно влакно при едновременно фиксиране на влакното.

Механизмът на термозолното багрене обхваща три стадия:

1. Групиране на багрилото в непосредствена близост до повърхността на влакното;
2. Преминаване на багрилото от повърх-

ностния филм в горния кръгов слой на влакната;

### 3. Дифузия във вътрешността на влакната.

Поради високата температура на термозолиране третият стадий протича почти мигновено. Въз основа на това целият процес зависи изключително от скоростта, с която протичат първите два стадия. Факторите, които оказват благоприятно влияние върху тях, са:

- Наличие на ТСС, които повишават концентрацията на багрилото на повърхността на влакната;

- Фиността на диспергиране на багрилата.

Проникването на дисперсните багрила в горния кръгов слой се осъществява вследствие на високата температура, при която протича трансформиране на багрилото, намиращо се в повърхностния филм във форма на агрегати или кристали, в енергично по-изгодно състояние.

При термозолирането едновременно с измененията в дисперсните багрила, настъпват изменения и в полиестерните влакна. Силно се повишава сегменталната подвижност на макромолекулите, което благоприятства проникването на дисперсните багрила във влакната.

### III.2.3. Техника на багрене с дисперсни багрила на полиестерни влакна

От химична гледна точка съставът на баните за багрене по метода на извличането, при температура на врене и при високи температури, е следният: диспергиращи средства, ускорители, киселини за установяване на определено рН, багрила.

#### Диспергиращи средства

В практиката преобладава мнението, че не са нужни специални добавки от диспергиращи средства, понеже багрилото съдържа достатъчно количество от тях. Това не е така, когато се багри в светли тонове, защото с малкото количество багрило в банята се внася и по-малко количество диспергиращо средство. При багренето в потъмни тонове в банята достигат по-големи количества диспергатор, но в този случай устойчивостта на дисперсията зависи до голяма степен от количеството диспергатор, което ще се прибави към банята. Диспергиращите средства играят роля на регулатори на скоростта на извличане. Това е особено важно при апаратите за бързо багрене.

#### Ускорители

Малки прибавки на подходящи ускорители се използват и при високотемпературното багрене. На първо място разликата в средството, дължаща сенаструктурни несъвършенства при овлажняване

на влакната се изразява и се отстраняват райетата и неспокойствието, получавани при багрене без ускорител. Друго предимство е, че се подобрява изчерпването на багрилото от багрилната баня, особено когато се работи при температури 120-125С, при които се намалява отделянето на олигомери и се запазва видът на текстурирания материал. Много от използваните ускорители намаляват силно устойчивостта на светлина, лесно летливи са и се отстранява от материала едва при високо температурна обработка. Ето защо изборът на подходящ ускорител е трудна и отговорна задача. В практиката се препоръчват предимно ускорители на основа трихобензол – Иргакериер ТС, Левегал РТ, Паланил – керир РЕ и др., които водят до образуване и отделяне на по – малко количество олигомери. От тях се прибавят 2 – 5g/l. Големите количества ускорител водят до изтегляне на багрилото от влакното. Това свойство на ускорителите може да се използва за просветляване на прекалено тъмни обагрения. Все пак трябва да се избягват много високи концентрации на ускорител, защото провеждат полиестерното влакно. Това важи особено за продължителна обработка при температури, по – високи от 100С. При избора на ускорител е от много голямо значение дали ще се багри на открити или закрити апарати. Подходящи (трудно летливи) ускорители при работа на открити апарати са Левегал РТ и Паланил – кериер РЕ.

Преди употреба ускорителят трябва внимателно да се емулгира. В багрилната баня може да се прибави само млечнобяла хомогенна емулсия. Условието на емулгиране на всеки вид ускорител са специфични. Повечето ускорители – се разбъркват с 3 – 5 пъти по – голямо количество топла вода, след което се възваряват с директна пара.

#### Реакция на багрилната баня – рН

Нормално е прието да се багри при рН 5 – 6 . Силно киселата , неутралната или алкалната среда влияе неблагоприятно върху наситеността на нюанса.

За получаването на слабо кисела среда ( рН 5,5 ) обикновено се използва оцетна киселина, защото при нея не съществува опасност от предозизиране. Най – добрият начин за установяване на рН 5,5 е прибавянето на амониев сулфат и мравчена киселина (2g/l). За регулиране на рН може да бъде употребявана и сярна киселина. В практиката има случаи , когато трябва да се багри при рН 4,5 - 5; разбира се, това са изключения, които се налагат от вида на употребяваните багрила.

### III.3. Трансферен печат на дисперсни багрила върху полиестерни текстилни материали посредством сублимация

Прилагането на трансферния печат чрез сублимация на багрилото е една от основните съвременни тенденции в печатането на платовете. В процеса се използват сублимационни багрилни пасти, които посредством специално разработени принтери, се полагат върху сублимационна хартия. Технологиата е приложима при текстилни плоски изделия от полиестерни влакна.

Процесът сублимиране се състои в отпечатване на трансферна сублимационна хартия, която се поставя с лице към плата за отпечатване, след което обработвания материал преминава през термо-преса или каландър, притиска се и се нагрява до  $180^{\circ} \div 200^{\circ} \text{C}$  за  $30 \div 40 \text{ sek}$ . При сублимацията мастилото от разпечатката преминава от твърдо в газообразно състояние без да минава през течна фаза. [8]

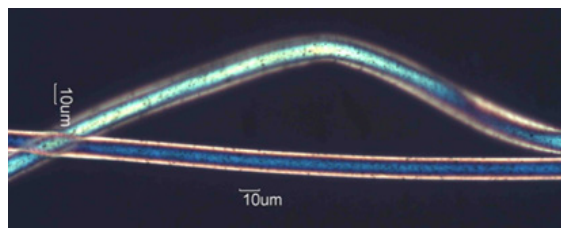


Фигура 3

В текстилната практика полиестерното влакно се използва самостоятелно предимно под формата на гладки и текстурирани коприни за изработване на изделия за горно дамско и детско облекло. Тези артикули се отличават с красив външен вид.

Силно хидрофобният характер на полиестерното влакно (поема 0,4% влага), плътността и високо ориентираната структура на влакната и липсата на багрилни центрове, правят тези влакна едни от най-трудно багрещите се. Дисперсните багрила

и пигментите са единствените, с които могат да се багрят и печатат.



Фигура 4. Полиестерно влакно

ПЕ-влакна нямат активни групи в макромолекулите си, поради което химичното им свързване с багрилата е невъзможно. Проникването на дисперсните багрила в горния кръгов слой се осъществява вследствие на високата температура, при която протича трансформиране на багрилото, намиращо се в повърхностния филм във форма на агрегати или кристали, в енергично по-изгодно състояние – газообразно състояние.

При термозолирането едновременно с измененията на дисперсните багрила, настъпват изменения в полиестерните влакна. Силно се повишава сигменталната подвижност на макромолекулите, което благоприятства за проникването на дисперсните багрила във влакната.



Фигура 5. Полиестерни щапелни влакна

Изборът на хартия за получаване на десена изисква стабилност в условията на печатане. Подходяща е сулфатна целулоза, съдържаща китайски клей, титан, диоксид, импрегнирана в термопластични смоли и др. За да протече процесът максимално бързо и цялостно, е необходимо тя да не задържа здраво багрилата. Отделянето на парите от хартията в процеса на пренос зависи от парното налягане (температурата

на трансфер), от скоростта на дифузия на парите през филма, както и от афинитета на багрилото към целулозата, към сгъстителите, използвани за приготвяне на хартията.

Механизмът на сублимационния пренос включва следните процеси:

- дифузия от хартия;
- дифузия в пространството между хартията и плата (газова фаза);
- адсорбация на текстилната повърхност;
- дифузия във вътрешността на текстила.

Хартията за трансферен печат трябва да задържа багрилните молекули върху повърхността си. Обработка се със свързватели (биндери), обикновено полимерни съединения. При нагряване на хартията багрилните молекули преминават от твърдо в газообразно състояние (сублимират). Този процес зависи от афинитета им към полимера и от скоростта на дифузия през слоя полимерен филм.

За свързвател се използва етилцелулоза. При нагряване на хартията с обратната страна на десена, багрилата сублимират и се пренасят чрез дифузия върху текстилната повърхност с помощта на концентриран градиент. Дифузията протича с по-голяма скорост, когато температурата на трансфера е близка или съизмерима с температурата на встъкляване, при която настъпва увуличена сегментална подвижност на полимерните вериги на влакнообразуващия полимер.

Трансферният печат се използва за полиестерни влакна, които омекват при температура  $210^{\circ} \div 220^{\circ} \text{C}$ , докато полиакрилните влакна пожълтяват и получават твърд опип. Не се прилага за текстилни материали с релефна повърхност, тъй като е налице частична загуба на релефа.

### Термозолен метод

Повишаването на температурата на фиксиране над  $180^{\circ} \text{C}$  води до рязко нарастване на скоростта на дифузия на багрилото, което създава условия процесът да се проведе за  $40 \div 60$  sec. Това силно интензифициране на процеса се обяснява със сублимацията на багрилата и високата енергия, която имат молекулите им в газова фаза. При тези условия, близки до температурата на омекване на полимера се разкъсват междумолекулните връзки и сегменталната подвижност на веригите е много интензивна.

Този метод на фиксиране на багрилата е познат под наименованието „термозол“ и се провежда при температура  $190^{\circ} \div 220^{\circ} \text{C}$ .

### Технология на трансферен печат. Машини

### за преносно печатане

За да се получи високо качество на пренесените отпечатъци, е необходимо хартиите, багрилата и машините за трансфер-печат да отговарят на определени технологични изисквания. Хартиите трябва да притежават необходимата хидрофилност, гладкост, степен на белота, здравина и финност; да не се свързват с багрилата и да ги отдават лесно и пълно при пренасянето; да не се накъсват и повреждат в условията на процеса, за да не се получат дефекти.

Най-подходящи за целта са едностранно каландрирани, непроклеяни хартии с оптимална маса  $50-70 \text{g/m}^2$ . Използването на по-леки хартии не се прилага, поради опасност от нагъване при печатане и следващо дефектиране на тъканите. По-тежките хартии са по-скъпи и водят до преразход на енергия.

Печатането на хартия се извършва на полиграфски машини за висок, дълбок и офсетов печат, както и на машини за текстилен печат с плоски и ротационни форми. Най-големи възможности за печатане на сложни десени с висока колористична и художествена стойност имат машините за дълбок и офсетов печат.

Багрилата за сухия трансфер-печат са специално подбрани дисперсни багрила. Те се предлагат в различни форми – прах, паста, течна форма с различна концентрация на багрилата. В някои от тях се съдържат до 2% добавки за ускоряване на процеса.

За преносното печатане върху ПА текстилни материали, освен дисперсни, се използват специални марки реактивни багрила, а за ПАН текстилни материали – подбрани марки дисперсни или катиони багрила. Върху тези материали не се получават задоволителни резултати. ПА тъкани се втвърдяват и влошават опипа си, а ПАН влакна пожълтяват.

Преносното печатане се осъществява на машини с непрекъснато действие. Пресите са машини с периодично действие за печатане на отделни детайли или готови изделия. Устройството им включва горна и долна нагревни плочи, между които се поставят хартията и текстилния материал. В зависимост от това коя плоча се нагрява – горната, долната или и двете, пресите са с едностранно и двустранно действие. Пренасянето на фигурите от хартията върху изделието става чрез притискането им между нагнетите плочи за определено време.

Машините за непрекъснато действие са каландри. Те представляват въртящ се цилиндър, заобиколен с водещи ролки. Този тип машини работят при обикновено или при повишено

налягане.

Напечатаната хартия се развива от рулото 1, минава през преднагревателя 2 и се притиска с въздух под налягане от валиците 3 към нагривания вал 5.

Платът за печатане се отвива от рулото 7, минава през преднагревателя 6 и се дублира чрез притискане с лице към напечатаната повърхност на хартията.

Хартията и платът едновременно преминават около загривания вал 5, като се притискат към него с помощта на безконечния филц 4.

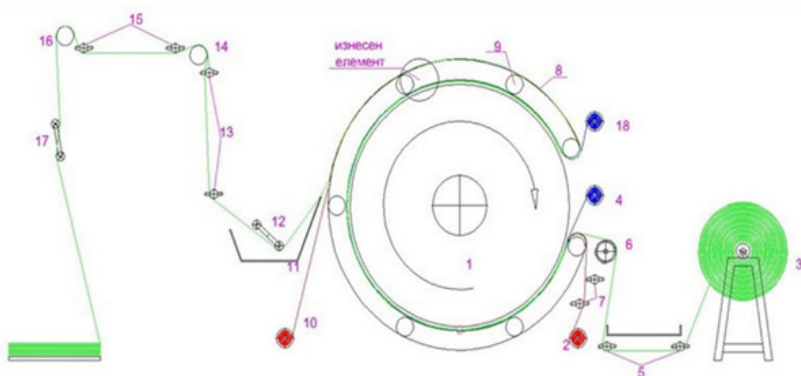
Валът 5 се загрива от електрически или маслени нагревни елементи 11. На изходът платът и хартията се разделят. Напечатаният плат се охлажда чрез отдухване с вентилатор 8 и се навива на руло 9, а хартията се навива на руло 10. Филцът 4 се изработва от тefлонова материя, която е устойчива на тези условия.

Технологичните параметри на каландъра са

температура  $200 \div 250^\circ \text{C}$  и налягане  $0,2 \div 0,3 \text{ MPa}$ . Скоростта е в зависимост от артикула.

Процесът пренасяне може да се осъществи по-бързо и при по-ниска температура при използване на каландри с вакуум. Устройството и действието на тези каландри е еднотипно с обикновения, разликата е в перфорираният метален цилиндър, в който създаденият вакуум осигурява по-плътното прилепване между плата и хартията и по-дълбоко проникване на багрилата. При тези условия може да се намали притискането на плата и хартията към цилиндъра, с което се намалява деформирането на чувствителни, релефни и обемни тъкани и трикотаж. При вакуум-каландрите производителността може да се увеличи три пъти в сравнение с обикновените.

В текстилното производство се използва каландър от италианската фирма „Salvate“ – водеща фирма за производство на каландри за трансферен печат.



Фигура 6. Принципна схема на апарат за трансферен печат

1	тамбур	10	преминала предпазна хартия
2	предпазна хартия	11	ваничка
3	ротор	12	„балерина“
4	трансферна хартия	13	направляващи валове
5	направляващи валове	14	изтеглящ вал
6	изтеглящ вал	15	направляващи валове
7	направляващи валове	16	изтеглящ вал
8	зебло	17	накатяващо устройство
9	ролки	18	трансферна хартия без багрило

Предпазната хартия се развива от рулото 2, минава покрай валът 7 и влиза между тамбура и повлекателното кросно 8 и достига до рулото 10. По този начин хартията предпазва кросното от замърсяване от багрило.

Платът от стойката 3 се развива и преминава през валове 5 и разширителя 6, влиза между тамбура и предпазната хартия, като полиестерното лице е отгоре.

Напечатаната хартия се развива от рулото 4, преминава между полиестерното лице на плата с багрилото към него до достигане на излизане от тамбура, където багрилото се отделя от преносната хартия, която вече освободена от

багрилото се навива на руло 18.

След като багрилото се отдели от хартията и се е съединило с текстилния материал, платът се отправя към „балерината“ 12, под която е поставена ваничката 11, преминава през валове 13, изтеглящия вал 14 (обръща направлението хоризонтално), валове 15 и изтеглящия вал 16 (променя посоката вертикално) към наکتяващото устройство 17.

Технологичните параметри на каландъра са температура  $200^{\circ} \div 250^{\circ} \text{C}$ , налягане  $0,2 \div 0,3 \text{ MPa}$ .

Скоростта на доставка на плата върху цилиндричната повърхност на каландъра е  $12 \text{ m/min}$ . [6]

### ДЕСЕНИ НА ПЛАТОВЕ, ПРОЕКТИРАНИ В „Е. МИРОЛИО“ ЕАД Артикул ALFREDO



alfredo tr 00000-000 - ArahWeave DobbyPro 10.2f

file:///home/arahne/server/html/alfredo%20tr%2000000...

		g/m <sup>2</sup>							
Нищелка	1	2	3	4	5	6	7	8	
Нищелници	906	906	906	906	906	905	905	905	
g/m	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	

Вдяване (8 Нищелки): Последователно вдяване 8  
Сплитка на ивата: 72

Редуване по основа (7245x1): 1A

Основа	Повтор	Дизайн	Иви	Общо	Дизайн	Иви	Общо	Нето
Нишки	Нишки	Нишки	Нишки	Нишки	g	g	g	g
A	1	7245		7245	915.2	0.0	915.2	844.1
Y	0	0	2*72	144	0.0	59.7	59.7	55.0
Общо	0+7245*1	=7245	+144	=7389	915.2	+59.7	=974.8	=899.1

Основа		A	Y
Номер метричен на преждата	30/2 dtex	30/1	NeC
Код	82398		
Сукове (на метър)/(/m)	520 S	300 S	
g/m	47.13	3.07	
1	000		

Редуване по вътък (1): 1a

Вътък	Повтор	Повтор	Общо	Нето
Нишки	Нишки	%	kg	kg
a	1	100.00	1.171	1.053
Общо	1		1.171	1.053

Вътък		a
Номер метричен на преждата	30/2 dtex	
Код	82398	
Сукове (на метър)/(/m)	520 S	
g/m	60.28	
1	353	

2 of 3

4/17/25, 16:04

alfredo tr 00000-000 - ArahWeave DobbyPro 10.2f

file:///home/arahne/server/html/alfredo%20tr%2000000...

alfredo tr 00000-000/

ArahWeave DobbyPro 10.2f: alfredo tr 00000-000  
www.arahne.si  
E.Mirogljo; localhost.localdomain; arahne  
17.4.2025

Дължина на основата	20 m	Име	alfredo tr 00000-000
Дължина на суровия плат	19.42 m	CAD име на файл	/home/arahne/server/fabrics/alfredo tr 00000-000
Дължина на плата	19.42 m	SAM име на файл	alfredo tr 00000-000
Ширина на суровия плат	170 cm	Номер на бърдото	8.28 / 1 cm
Ширина на готово	140 cm	Бръдна ширина	175.00 cm
Основа Нишки	7245 + 2x72	Вдявка в бърдо	5
Плътност Основа (Сурово)	42.62 / 1 cm	Зъби	1449
Плътност Основа (Готово)	51.75 / 1 cm	Ива	2 x 8.70 cm
Плътност Вътък (Тъкачен стан)	47 / 1 cm	Общо	192.39 cm
Издърпване на плата	3%		1593
Отпадък от основата	5%		
Отпадък от основата на стан	0%	Повтор	Сплитка 02027 k2-2
Загуба на вътък	10%	Дизайн	1
Свиване при тъкане	0%	Вдявка в бърдо	5
Свиваемост след апертура	0%	Регулатор	1
Завършена промяна на масата	0%	Сплитка Дизайн	8
Консумация	2.15 kg	Общо Сурово	40
Маса на сурово	94.1 g/m	Общо Готово	0.77
Маса след апертура	55.4 g/m		
		Вътък	8
		Сплитка	0.15 cm
		Общо	0.94 cm
		Вътък	8
		Сплитка	0.17 cm
		Общо	0.17 cm

Покриващ фактор

Основа	Вътък	Общо	Прозрачност
79.23%	71.96%	75.59%	5.82%

1 of 3

4/17/25, 16:04

alfredo tr 00000-000 - ArahWeave DobbyPro 10.2f

file:///home/arahne/server/html/alfredo%20tr%2000000...



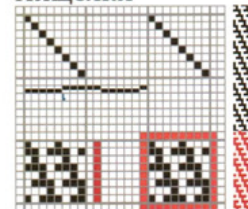
Редуване по основа[1]: 1A

A 30/2 dtex 520 S  
82398 000

Редуване по вътък[1]: 1a

a 30/2 dtex 520 S  
82398 353

02027 k2-2 8x8; 8  
Нищелки



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломният проект разглежда проектирането на тъкан за бита. Избраният текстилен материал е 100% полиестер. Разгледани са два десена, на които са дадени проектирането на плата за постъпване в тъкачен цех и неговото десениране като изделие, което е изработено по технология на трансферен печат. Създадена е хармонична композиция, съобразена с приложението на текстила в интериорната среда, както и подготвяне на десена за реализация чрез подходяща техника на текстилен печат. Направено е изследване на технологиите за текстилен печат, подходящи за реализиране на десена. Разработени са на варианти на композиции и мотиви, подходящи за печат върху тъкани за бита. Избрани са и разработени финални варианти на десени, съобразен с техническите изисквания за печат и естетически качества.

*Настоящата разработка представлява дипломен проект за придобиване на 3-та ОКС по професионално направление: 542 Производствени технологии - текстил, облекло, обувки и кожи, професия 542010 Десенатор на текстил и специалност 5420101 „Компютърно проектиране и десениране на тъкани плоски изделия“ от СППОО 2003 в Професионална гимназия по текстил и облекло „Добро Желязков“, гр. Сливен през учебната 2024/2025 година. Дипломният проект се реализира в „Е. Миролио“ ЕАД – Сливен.*

## IV. References

- [1] Tileva, Ts. Kompozitsiya na tekstilnata risunka, Tehnika, Sofiya, 1993
- [2] Stoyanova, E., M. Neznakomova, Materialoznanie, Tehnika, Sofiya, 2006
- [3] Chobanov, G., L. Holichek, K. Radev, Protsesi i mashini v takachното proizvodstvo, I chast, Tehnika, Sofiya, 1986
- [4] Stoyanova, E., M. Neznakomova, Materialoznanie, Tehnika, Sofiya, 2006
- [5] Damyanov, G., H. Shtarbanov, M. Karaboikov, Narachnik na desenatora, Proektirane na takani, Tehnika, Sofiya, 1983
- [6] Stefanov, S., Tehnologiya na tekstila, Nauka i izkustvo, Sofiya, 1973
- [7] Enev, S., D. Baychev, Protsesi i mashini v bagrilното i pechatното proizvodstvo, Tehnika, Sofiya, 1989
- [8] Georgi GEORGIEV , Gaetano RIMINI , Desislava STANEVA , Ivelin RAHNEV, SUBLIMATSIONEN TRANSFEREN PECHAT VARHU DVUSLOEN PLAT (POLIESTER/PAMUK), spisanie „Tekstil i obleklo“, broj 9/2017