

СРАВНИТЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЦВЕТА НА КАМГАРНИ МЕЛАНЖИ ЧРЕЗ ВИЗУАЛЕН КОНТРОЛ И ОБЕКТИВНО ИЗМЕРВАНЕ

Станимира ДИМИТРОВА¹, Галина ГЕОРГИЕВА² и Ивелин РАХНЕВ¹

¹Колеж - Сливен при ТУ - София, ²Е. Миролио ЕАД - Сливен
e-mail: irahnev@tu-sofia.bg

COMPARATIVE STUDY OF THE COLOUR OF WORSTED MELANGE BY VISUAL CONTROL AND OBJECTIVE MEASUREMENT

Stanimira DIMITROVA¹, Galina GEORGIEVA² and Ivelin RAHNEV¹

¹Technical University of Sofia, College of Sliven, Bourgasko chaussee 59, Sliven
²E. Miroglio EAD, Industrial zone, Sliven
e-mail: irahnev@tu-sofia.bg

ABSTRACT

The quality of dyeing is one of the most important problems in the textile industry. This applies both to the colour diversification of the fibrous raw materials in the textile production cycle and to the processing of the dyed textile products in their finishing. Acceptable colour deviations from predefined colour standards are becoming smaller. The old desire to objectively ensure the colour quality through controllable borders has become a real necessity. Excessive colour corrections, on the one hand, and legitimate or unjustified claims, on the other, cost too much and reduce the flexibility of production. The cost-effectiveness of the products is in doubt. The purpose of the laboratories is to control the permissible colour deviation, specific for different articles, types of processing and customers.

Key words: worsted yarns, dyed fibres, colour laboratory measurement

Качеството на обагрянето е един от най-важните проблеми в текстилната промишленост. Това се отнася както до цветовото разнообразяване на влакнестите суровини в технологичния цикъл на текстилното производство, така и до преработката на обагрените текстилни изделия при тяхното облагородяване. Приемливите отклонения в цвета спрямо предварително зададените цветни стандарти стават все по-малки. Старото желание за обективно осигуряване на качеството на цвета чрез граници, които могат да се контролират, стана една реална необходимост. Излишните корекции на

цвета, от една страна, и основателните или неоснователните рекламации, от друга, струват прекалено скъпо и намаляват гъвкавостта на производството. Рентабилността на изделията е поставена под съмнение. Предназначението на лабораториите се изразява в контролиране на допустимото отклонение в цвета, специфично за различни артикули, видове преработка и клиенти.

Предмет на настоящата статия е смесването на влакнестите суровини в камгарното предачество, което се извършва във вид на лента. Смесването на вълните с химични влакна и

комбинацията от различни цветове в предачната смес (le mélange), и преди всичко - получаването на еднородни партиди в подготвителното отделение на камгарна предачница е основна технологична задача. Целта на разработката се състои в изследване на цветовото смесване на ленти, което е една от най-важните дейности в камгарното предене. По същество то осигурява проектирането на готовата прежда както по цвят, така и по качествени показатели. Задачите включват: проучване на асортимента и избор на характерни партиди от смесени ленти за масови артикули на камгарни прежди; разработване на смесите; събиране на оптични образци от изследваните ленти; микроскопски снимки и съставяне на каталог с опитни образци.

Литературно проучване.

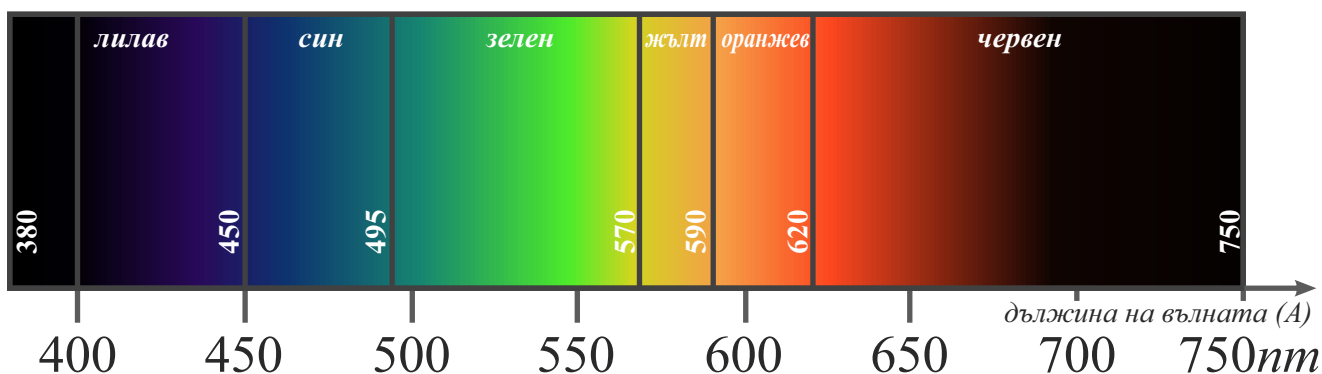
Характерни цветове от смесени ленти за масови артикули на камгарни прежди.

Цветът е елемент на зрителните усещания, дължащ се на различното възприемане на светлина от различните участъци на спектъра, от зрителните органи, обусловено от спектралната чувствителност на фоторецепторите. Цветът на даден обект във въз-

приятието на хората е този на отразяваната или излъчвана от него видима светлина.

Тъй като усещането за цвят при хората според теорията на Йънг-Хелмхолц се дължи на различната чувствителност към частите на спектъра на различните видове рецепторни клетки (колбички) в ретината, цветовете могат да бъдат дефинирани и измервани според реакцията на тези клетки. За практически цели обаче са необходими количествени критерии за психофизическото усещане на цветовете, които позволяват тяхното точно дефиниране и възпроизвеждане.

Цветовете са навсякъде около нас. Те придават красота и хармония на света, в който живеем, но са изцяло продукт на съзнанието. Възприемането на цветовете се основава на зрителните усещания, които предизвиква електромагнитно лъчение с определени дължини на вълните. За човешкото зрение този спектрален диапазон е твърде ограничен - обхваща дължини на вълните от 380 до 780 nm. Той заема по-малко от една трилионна част от диапазона на електромагнитния спектър.



Фигура 1 Цветови диапазон на човешкото зрение

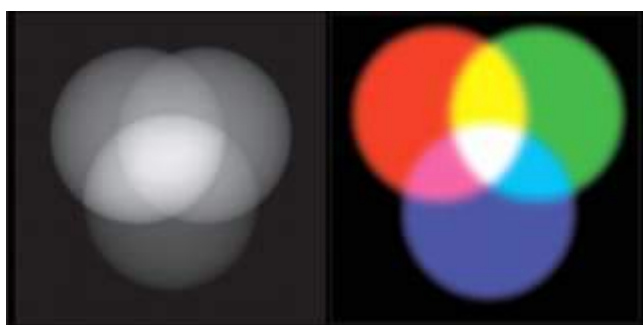
Предизвикването на усещане за даден цвят зависи на първо място от дължината на вълната на приетото електромагнитно лъчение. Зрителни усещания за цвят се предизвикват само при приемането на електромагнитно лъчение в обхвата между 380 до 780 nm. За всяка дължина на вълната от видимия спектър има определено усещане за цвят, не на всяко усещане за цвят съответства точно определена дължина на вълната от електромагнитния спектър. На усещането за бял цвят не съответства определена дължина на

вълната или честота, а цял набор от дължини на вълните, респективно честоти (дори целия видим спектър).

За да имаме усещане за бял цвят, трябва да възприемем лъчение, включващо най-малко две определени дължини на вълните. Усещането за бял цвят се предизвиква най-вече от лъчение със сравнително равномерно разпределен във видимия обхват спектър с висока интензивност. То зависи от броя на квантите (фотоните) с определени дължини на вълните, които се приемат от зрителните рецептори за

единица време. Усещането за черен цвят се предизвиква при липса на приети от зрителните рецептори електромагнитни вълни от видимата част от спектъра. Белият и черният цвят са двата основни неутрални цвята. При смесване с други цветове те губят качествата си на основни цветове.

Сивият цвят е единственият неутрален вторичен цвят, получен от смесване на другите два основни неутрални цвята - бял и черен. При смесване с други цветове, които не са неутрални, сивият цвят престава да се възприема като такъв.



Фигура 2 Смесване на цветове, система RGB

Белият цвят най-лесно губи качеството си на основен неутрален цвят при най-малкото смесване с хроматичен, сив или черен цвят.

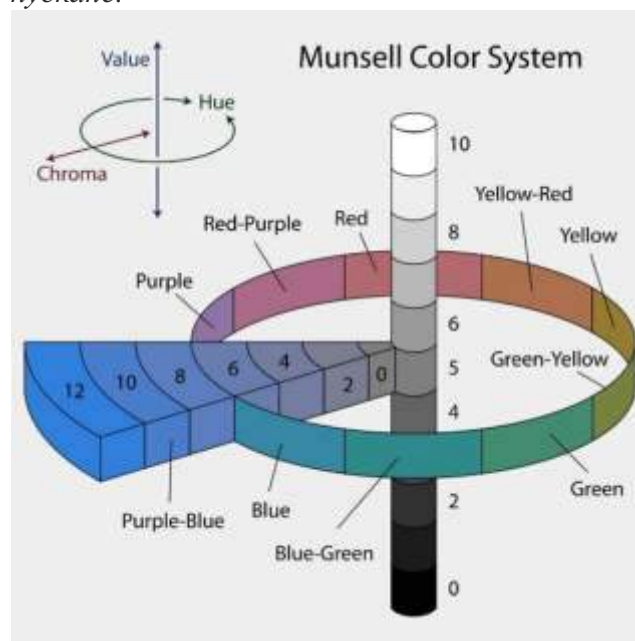
Идеално бяла повърхност е тази, която дифузно отразява и разсейва напълно лъченията с различни дължини на вълните от видимия спектър равномерно по всички направления и без поглъщане. Получаването на такава повърхност е невъзможна за момента задача. Максималният коефициент на дифузно отражение за електромагнитните вълни от видимия спектър достига до 99,5 %. Обикновено като разсейващи вещества в еталоните за дифузно отражение се използват бариевият сулфат $BaSO_4$ или "Спектралон".

Идеално черна повърхност е тази, която поглъща изцяло лъчение, включващо всички дължини на вълните от видимия спектър. На практика е невъзможно да бъдат получени идеално бяла и идеално черна повърхност. В последно време е получена почти идеална черна повърхност, която отразява само 0,075 % от падналата светлина. Тя е направена от специален порьозен материал, който поглъща и

трансформира почти изцяло падналата светлина в топлинно лъчение и може да намери голямо приложение в енергетиката. Поради специфичната прагова чувствителност на зрителните си рецептори хората възприемат като черни, тези повърхности, които поглъщат над 95 % от светлината при всички дължини на вълните от видимия диапазон.

Сив наситен цвят може да се получи както при смесване на двата основни неутрални цвята - черен и бял, така и при смесване на различни хроматични цветове, като например червен и циан, зелен и магента, жълт и син. Това са т.нар. комплементарни (complementary) цветове.

В теорията на цветовете два цвята се наричат комплементарни, ако при смесването им в определени пропорции се получава неутрален цвят (черен, сив или бял). В този процес яркостта и наситеността играят важна роля. Така например, ако смесим жълт и светлосин цвят, ще получим зелен цвят, но ако смесим жълт с тъмносин цвят в походящо съотношение, ще получим наситено сив цвят. Комплементарността на два цвята се определя изцяло от начина на смесване. Комплементарността на цветовете зависи в голяма степен от спектралното разпределение на светлинния поток при отражение и пропускане.



Фигура 3 Цветова система Munsell

Основни понятия и величини в колориметрията.

В колориметрията (науката за измерването на цветовете) цветът се определя от три основни величини: яркост, цветови тон и наситеност.

Яркостта на светлинния източник зависи от големината на лъчистия поток от този източник, попадащ в нашите очи. Колкото по-голяма е яркостта, толкова по-силно е светлинното дразнение. Увеличаването на яркостта води до нарастване на наситеността и контраста на цветовете. Яркостта се измерва в cd/m^2 . При различна яркост на един и същ обект координатите на цвета му се променят. В различните колориметрични системи се използват различни термини и символи за относителна яркост (Y). Относителната яркост при тези системи се дава в относителни единици от 0 до 100.

Цветовият тон (Ние) на наблюдавания обект е свързан със спектралния състав на излъчването. По цветовия тон на обекта можем да съдим за оцветяването му - син, зелен, червен, жълт и др. Отделните участъци на видимия светлинен спектър се различават по оцветяването и предизвикват усещане за различен цвят. Затова е удобно цветовият тон да се характеризира с число, определящо дължината на вълната (λ) на спектралното излъчване. В системата HSV наситените цветови тонове се разполагат по периферията на кръг, разделен на 360° . Всъщност 360 nt е приблизително ширината на обхвата на видимия електро-магнитен спектър (от 380 до 740 nm). Средностатистическият човек може да различи нормално от 100 до 180 цветови тона.

Наситеността (Saturation) характеризира степента на разреждането на цветовия тон с бял цвят. Например яркочервена наситена боя може да се разреди с бяла, при което се получава розов цвят. При такова разреждане цветовият тон не се мени, а се променя само наситеността му. Розовото и червеното не се различават по цветовия тон, а само по наситеността си. Най-голяма наситеност на цвета на излъчване имат спектралните източници - монохроматори и лазери, излъчващи светлина само с една дължина на вълната. Наситеността на такъв източник е максимална.

За белия цвят наситеността е минимална: $P = 0\%$. Връзката между цветовия тон и наситеността може да бъде нагледно показана чрез кръг, при който наситените цветове са разположени по периферията, а наситеността за всеки тон се разполага по радиуса, който свързва центъра на окръжността със съответния наситен тон. В центъра на кръга наситеността на хроматичния тон е нула. Наситеността на всеки цвят може да бъде намалена при смесването му с неговия комплементарен в определено съотношение. При изравнено съотношение на двата цвята се получава наситено сив цвят. Наситеността се намалява не само при смесване с бял и сив цвят, но и при смесване с черен цвят. В тримерния модел наситеността характеризира степента на разреждане на цветовия тон с наситен сив цвят.

Първични цветове са набор от цветове, които чрез комбиниране могат да възпроизведат всички останали съществуващи цветове. В практиката обикновено за тази цел се използват три избрани цвята като първични, тъй като основната част от хората са с трихромно зрение.

Вторичен цвят е всеки цвят, получен при смесване на два първични цвята от дадено цветно пространство.

Хроматичните спектри са съставени само от подредени хроматични цветове.

Ахроматичният спектър съдържа всички нюанси между черния и белия цвят. В средата му е разположен наситеният сив цвят. Този спектър е изцяло ахроматичен, тъй като е съставен единствено от неутрални цветове като черен, бял и сив с различна наситеност.

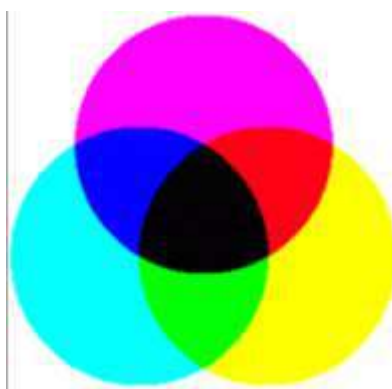
Монохроматични цветове са всички цветове, които представляват нюанси от определен спектрален цвят. Те се получават при смесване на определен спектрален тон с черен, сив или бял цвят.

В системата RGB представянето на бял цвят за даден пиксел от екрана се задава с координати $R=G=B=255$. Съответно: черният цвят се възпроизвежда при координати $R=G=B=0$, наситеният сив цвят - $R=G=B=127$, а всички ахроматични нюанси на сивото се задават при равни RGB координати. Например стойности $R=G=B=64$ съответстват на тъмносив цвят, а координати

$R=G=B=192$ - на светлосив цвят. Ако равенството на трите координатите се наруши, ще има хроматично замърсяване на сивия цвят, което автоматично ще го преобразува от ахроматичен в хроматичен. Следователно системата RGB може да възпроизведе 254 нюанса на сивия цвят, задаващи сивия ахроматичен спектър. Повечето хора могат да различат от 50 до 100 нюанса в сивия ахроматичен спектър (тук не се включват хроматично замърсените сиви цветове). В системата RGB представянето на бял цвят за даден пиксел от екрана се задава с координати $R=G=B=255$. Съответно: черният цвят се възпроизвежда при координати $R=G=B=0$, наситеният сив цвят - $R=G=B=127$, а всички ахроматични нюанси на сивото се задават при равни RGB координати. Например стойности $R=G=B=64$ съответстват на тъмносив цвят, а координати $R=G=B=192$ - на светлосив цвят. Ако равенството на трите координатите се наруши, ще има хроматично замърсяване на сивия цвят, което автоматично ще го преобразува от ахроматичен в хроматичен.

Следователно системата RGB може да възпроизведе 254 нюанса на сивия цвят, задаващи сивия ахроматичен спектър. Повечето хора могат да различат от 50 до 100 нюанса в сивия ахроматичен спектър (тук не се включват хроматично замърсените сиви цветове).

Системата CMYK е абстрактен модел за количествено определяне на цветовете. Съкращението е образувано от букви на английските думи Cyan (циан - основно синьо), Magenta (маджента - пурпурно червен цвят, клонящо към червено), Yellow (жълто), Key или black (за черно). Обратно на RGB модела, при CMYK се работи със светъл фон и потъмняване, чрез смесване на цветовете. Когато съберем четирите цвята получаваме черен цвят или т.нар. композитно. Числената стойност на всеки цвят елемент от CMYK системата е между 0% и 100%, където при 0% определеният цвят елемент не се възпроизвежда, а при 100% се възпроизвежда изцяло. Процентната стойност показва наситеността на дадения цвят елемент.



Фигура 4 Цветова система CMYK

Свойства на текстилните влакнести суровини

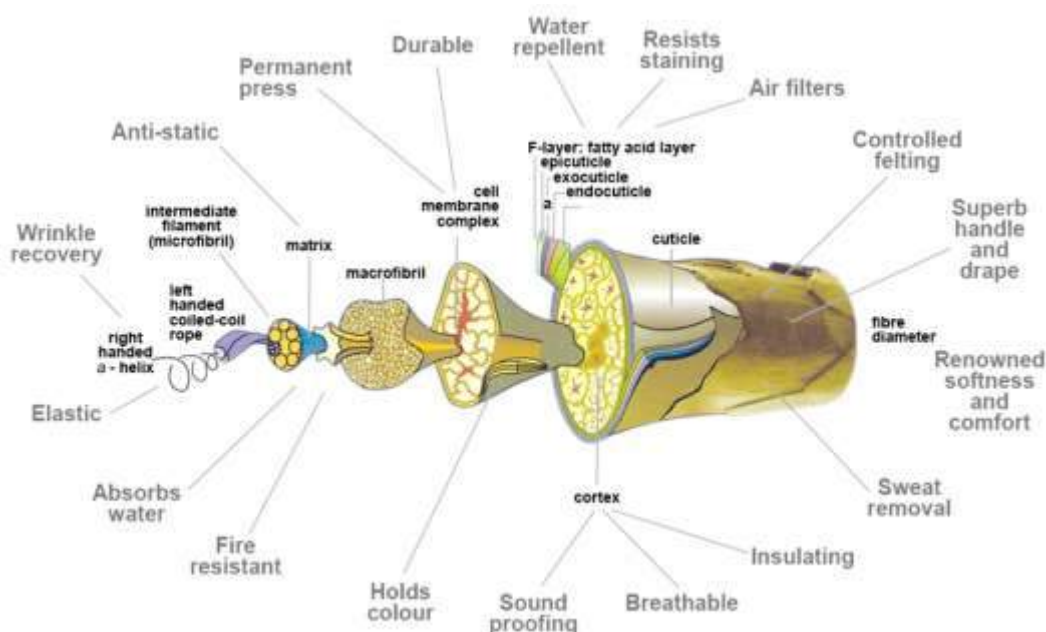
Дължина на влакната

Дължината на текстилните влакна е едно от най-важните им геометрични свойства и технологични характеристики. Тя се определя с най-голямото разстояние между краищата на изправено (неразтеглено) влакно.

Вълнени влакна

Вълнените влакна се различават по своя строеж, в зависимост от който влакната са: пухови, преходни, осилести и мъртви. Напреч-

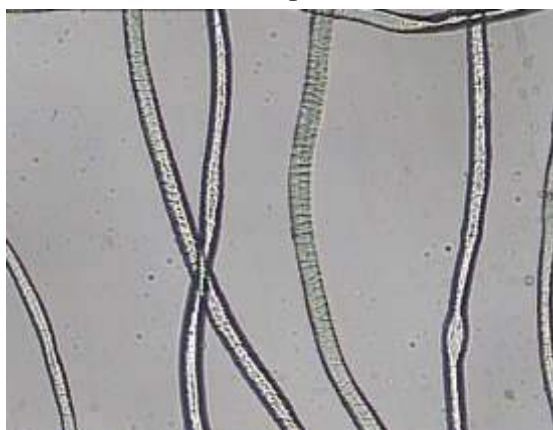
ното сечение на влакната показва следната структура - в средата се намира кухина или сърцевиден слой, около него е разположен междинен рогов или корков слой, а по периферията има външен люспест слой. При пуховите влакна, които са и най-качествени, липсва сърцевиден слой, а люспите са малки по размер, плътно преминават една към друга и са къдрави. Поради големия брой породи и кръстоски овце, влакната се разделят на: мериносови, мериносopodobни (фини кросбредни), меки и остри, наричани още кросбредни и шевиотни.



Фигура 5 Структура на вълнено влакно

Дебелина (финес) на вълненото влакно.

Вълнените влакна имат различна дебелина. Дори вълната, която наричаме еднородна, има все пак нееднакви по дебелина влакна; тук разликата в размерите е по - малка, така че средната дебелина не се различава силно от дебелината на отделните влакна. При нееднородната вълна се наблюдава друго - поради резките различия в дебелината на отделните влакна, средната дебелина не е близка до дебелината на отделните влакна. Дебелината на влакната зависи от породата и индивидуалните особености на овцата. Тя е различна и в различните части на тялото на овцата. Дебелината е най-важният качествен показател на вълната. Съвременните технически класификации на вълната използват за основен, но не и за единствен признак дебелината. Важно качество на вълната е и нейната еднородност по дебелина.



Фигура 6 Микроскопска снимка на мериносови вълни, 23 μm

Полиестерни материали (Пес)

Полиестерът спада към групата на хетеро-верижните влакнести материали. Изходни продукти за производството му са терефталовата киселина или нейният диметилов естер (диметилтерфталат) и етиленгликолят. Полиестерът има голяма здравина и разтегливост, които не се променят при умокряне. Еластичността е много висока, което обуславя отличните показатели за немачкаемост. Висока е и устойчивостта на претриване - по този показател полиестерът отстъпва само на полиамида.



Фигура 7 Микроскопска снимка на полиестерен щapel, 3.3 dtex

Полиестерните влакна имат свиваемост от 1-2 % и затова изработените от тях изделия са с много добра стабилност на формата и размерите. Устойчиви са на топлина и на светлина. Имат отлична топлоизолационна

способност и термопластичност. Изделията от полиестер, въпреки че бързо се замърсяват, лесно се поддържат - лесно се изпират, бързо съхнат, лесно се гладят. Съществен недостатък на щapelните влакна е голямата склонност към пилингобразуване и ниската хигроскопичност.

Оптични свойства на текстилните материали.

Към оптичните свойства на текстилните материали спадат техният цвят и лъскавина. Цвятът на текстилните материали се определя в зависимост от това, до каква степен те пропускат, поглъщат или отразяват светлинни лъчи с определена дължина. Текстилните влакна имат различни цветове. Памучните влакна обикновено са с бял цвят. Вълнените влакна се срещат в бели, кремави, кафяви и черни тонове. Естествената коприна е бяла, кремава до светложълта. Химичните влакна и коприните се произвеждат в различни цветове в зависимост от желанието на производителя. Друго важно свойство е лъскавината. Тя се определя в зависимост от състоянието на повърхността на влакната, която предизвиква отразяване на светлинните лъчи. Идеално гладката (огледална) повърхност отразява в максимална степен светлината. Такива материали се означават като силно лъскави. Грапавата повърхност разсейва светлинните лъчи, поради което влакната нямат блясък. Повечето текстилни материали имат гладка повърхност. Изключение прави вълнението влакно, което има люспеста повърхност.

При текстилните материали се различават пет степени на лъскавина (блясък):

- Матова - грубовлакнест памук;
- Слаба (полуматова) - лен, рамия, тънко-влакнест материал;
- Забележима (полулъскава) - мерсеризиран памук;
- Силна (лъскава) изварена естествена коприна, щapelно изкуствено влакно;
- Силни лъскава - нематирани синтетични влакнести материали.

При естествените влакна (памук, лен, коприна) лъскавината е показател за добрите физични и технологични свойства, докато при химичните влакна тя понижава качеството им, поради което те се матират.

Смесване на текстилни материали.

Целта на смесването е да се получат преди и тъкани с определени качества, отговарящи на

изискванията, произлизащи от тяхното предназначение. Това се постига чрез правилно подбиране на компонентите (съставните части) на сместа и щателното им смесване. Смесването обхваща две операции: подбор на компонентите и приготвяне на еднородна по състав предачна смес.

Смесване на камгарни ленти. При камгарното предачно производство материалите се смесват на ленти. То се осъществява както на еднородни материали (вълна - вълна, химични влакна - химични влакна), така и нееднородни (вълна - химични влакна, комбинация от разноцветни). Смесването на материалите на ленти води до много добро хомогенизиране на предачната партида. Смесването на ленти и образуването на хомогенна смес е една от най-отговорните дейности, която се изпълнява от технолога. От нея зависи както нормалното протичане на предачния процес, така и качеството на преждата.

За да може да се проектира предачната партида е необходимо да има точни лабораторни данни за: линейна плътност на влакната, които ще се смесват, щapelен анализ на отделните компоненти (средна щapelна дължина и неравномерност по дължина), чистота, линейна плътност на лентата и др. При проектирането на състава на предачната смес линейната плътност на влакната трябва да бъде такава, че в напречното сечение на готовата прежда да има най-малко 50 влакна, а при високообемната прежда - най-малко 80-90 влакна.

Целта на смесването на лентите по цвят е да им се придаде нов цвят, който се различава от този на смесваните ленти. Смесването на лентите по цвят е възможно, тъй като при в подготвително отделение и в камгарния предпредачен асортимент, лентата се подлага на многократни скатявания и изтегляне и се получава равномерна предачна смес. Предимствата на лентовото смесване на разноцветни материали в камгарното предпредаване спрямо смесването на разноцветни материали преди развлачването са неоспорими, тъй като:

- чрез лентовото смесване се получават равномерни и нежни, пастелни тонове, защото при последователното изтегляне и скатяване на лентите влакната в тях непрекъснато се размесват;

- при лентовото смесване е възможно коригиране на цвета на предачната смес по време на

технологичните преходи в камгарния предпродан асортимент;

За да се проектира една предачна смес със съответен предварително определен цвят е необходимо да се знае процентното съотношение на различно оцветените влакна. Освен това едни от влакната, които ще участват в проектирания меланж, ще трябва да бъдат с предварително зададени цветове. Другите компоненти могат да се обаграт в необходимия цвят при съответното процентно съотношение. За тази цел най-напред се подготвят малки примерни смеси. При тях се смесват различно оцветените вълнени и химични влакна и се комбинират цветовете дотогава, докато се получи желания цвят на меланжа. Най-малката грешка при установяване на количественото участие на цветовете може да измени крайния цвят на меланжа. Това се отнася особено за онези цветни компоненти, които участват с малък процент в сместа и компоненти, които са с контрастиращ цвят. Желателно е определен меланжов тон да се получава от възможно най-малък брой цветове. За тази цел е необходимо технологът да има опит и усет към смесването на влакнестите компоненти и да познава до тънкости цветознанието и хармонията на цветовете. Цветът на окончателно разработената предачна смес трябва да бъде абсолютно еднакъв с този на мострата.

Експериментална работа.

Опитна постановка.

Представяне на приемното предприятие. "Е. Миролио" ЕАД (www.emiroglio.com) е една от най-големите италиански компании за текстил и облекло, решава да инвестира в България в средата на 90-те години. Основните фактори са близостта на пазарите, относително ниските цени, и наличните технически умения в квалифицираните работници и специалисти.

Багрилен цех. *Общозаводската* лаборатория на фирма "Е. Миролио" ЕАД се разделя на следните подразделения:

- Колористична лаборатория - извършва багрене на материалите по определена рецепта в лабораторни условия;

- Физична лаборатория - с помощта на специални уреди се определя дължина, маса, здравина и др. физико-механични свойства;

- Химична лаборатория - с помощта на химикали се установяват химичните свойства или

повредите, които химикалите нанасят на текстилните материали и то предимно при контролиране химичната им преработка;

- Отдел разработване на мостри - разработва цветовете за партии по определени еталони, предназначени за производствения процес.

Апарати и багрила за багрене. В цех Багрилен се извършва боядисване на различни видове суровини, необходими за производството: боядисване на прежда под формата на гранки и бобини. *Оборудване:*

- багрилни апарати на фирмите "Лорис Белини" и "Обем".

- багрилна кухня на фирма Color Service.

- Сушилни, центрифуги.

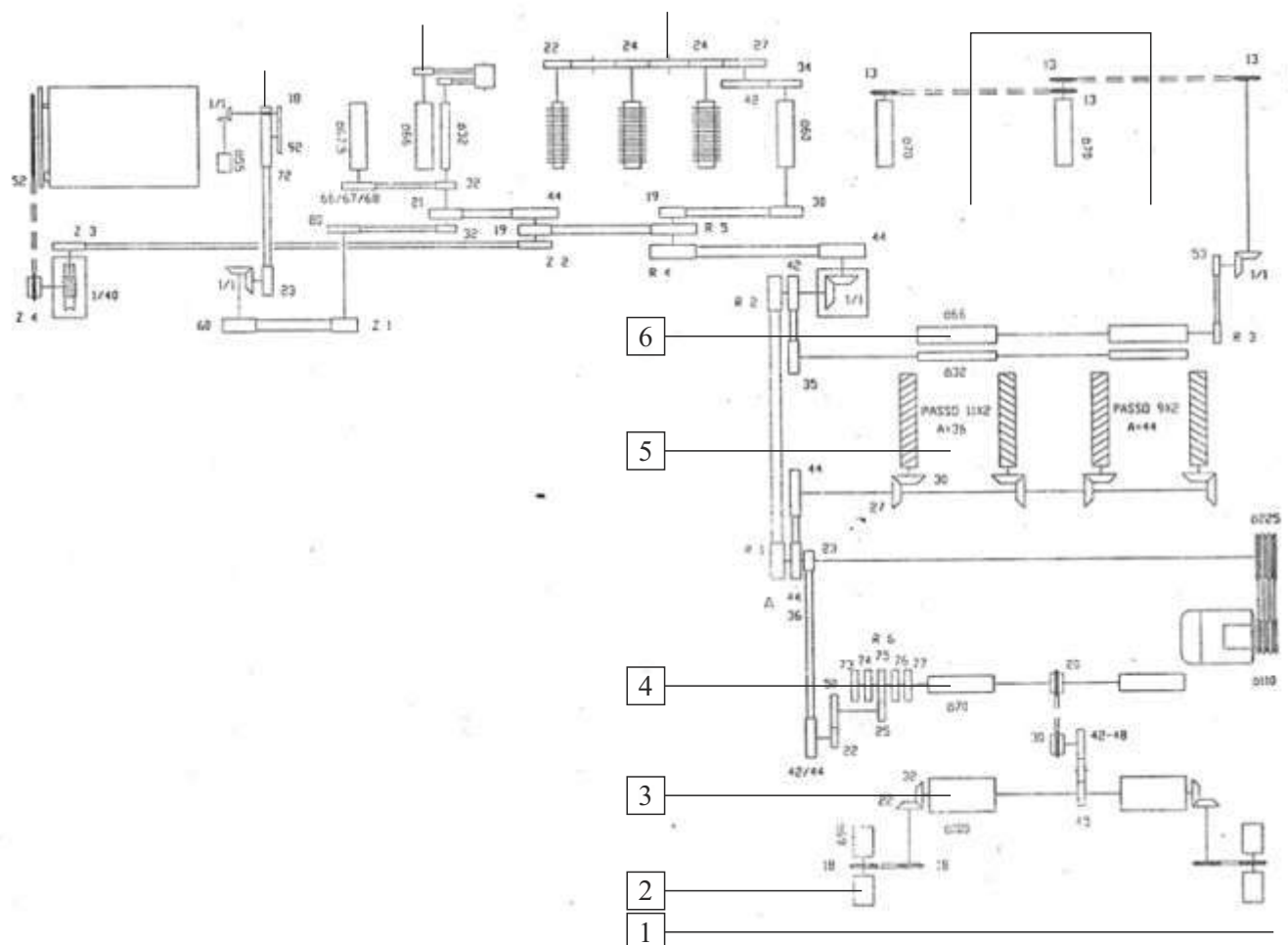
Технология: За багренето на вълнена лента се използва метал-комплексно и реактивно боядисване. За багрене на полиестерни влакна се използва дисперсно боядисване.

Процеси. Суровината постъпва в цеха от централен склад във вид на прежда. В багрилна кухня, робот дозира необходимите бои, химикали и ТСС, на база на рецепта подготвена в колористична лаборатория. След това предварително дозираните бои, химикали и ТСС се подават към багрилните апарати. Процесът на багрене се контролира посредством компютър. Обагреният материал се центрофугира и суши. Обагрената прежда, се засклажда подредена на палети или директно се подготвя за изпращане на клиент. В производствения процес се използват вода и пара, която се произвежда в собствена ПЦ. Отпадъчната вода от багрилните апарати се изпуска в канализационна система, която я отвежда до локалната пречиствателна станция. В "Е. Миролио" ЕАД се прилага система за управление на околната среда (СУОС).

Смесване на багрените ленти. *Меланжъща.* За да се получи еднородна по състав и свойства прежда, необходимо е компонентите добре да се размесят. Показателите на добре приготвената смес са средните показатели на компонентите. При камгарното предачно производство материалите се смесват на ленти. То се осъществява както на еднородни материали (вълна - вълна, химични влакна - химични влакна), така и нееднородни (вълна - химични влакна, комбинация от разноцветни). Смесването на материалите на ленти води до много добро хомогенизиране на предачната партида. Лентите се смесват в подготвителното отделение на камгарната предачница на специални

смесителни двойноиглени изтеглящи машини, наречени меланжъози. Смесването при тях е от 10 до 12 пъти на всяка глава. Меланжъозите са с два броя изтеглящи глави. Поради повишените скорости, с които работят, съвременните смесващи машини са снабдени с автомати за сваля-

не на готовия пълнеж. По-новите машини са снабдени и с чистачни уредби, монтирани на иглените полета и изтеглящите глави, благодарение на което се намалява възможността от полепване на влакната.



Фигура 8 Кинематична схема на меланжъоза Sant'Andrea Novara 2M/2000

Камгарните ленти с помощта на захранващите валяци **1** се придвижват и скатяват по полираната повърхност на настилната плоча **2**. Подаващите валяци **3** фиксират началната скорост и опъване на събраната във вата лента и я насочват към разстилащ улей. Уплътнената и разстлана във ватка като входящ продукт навлиза във входящата изтеглителна двойка **4** в двузонния изтеглителен апарат **5**. Подаващата двойка от цилиндър и притискащ валяк служи за придвижване на лентите напред към входа на изтеглителния апарат. Освен това подаващата двойка подкрепя лентите до изтеглителния апарат и намалява допълнителното им обтягане, скрито изтегляне или скъсване. За тази цел

подаващият цилиндър се задвижва от входящия цилиндър на изтеглителния апарат. Периферната скорост на подаващия цилиндър е по-малка от тази на входящия цилиндър. Във входящата зона има начално изтеглително поле за изправянето на влакната. На цилиндровите изтеглителни машини дарашките ленти се изтеглят, а после дублират **7**.

Лабораторен апарат Datacolor.

Колориметрична система за контролиране на цвета. Съвременната колориметрична система за контрол на цвета се състои от уред за измерване на цвят, управляван от персонален компютър, който от една страна, е снабден с необходимото програмно осигуряване, а от

друга, разполага с необходимия капацитет за запаметяване на данни от наборите с мостри и допустимите отклонения в цвета.

Измерителен уред. За осигуряване на надежден контрол на цвета измерителният уред трябва да бъде съоръжен с висококачествен, отговарящ на съвременното ниво на техниката спектрофотометър. За осигуряването качеството на цвета в смисъла на съгласуваните допустими отклонения в цвета между партньорите е наложително да се използват измерителни уреди с еднаква конструкция, при които да се получават еднакви резултати при измерването на различията в цвета. Това означава, че отклонението в рамките на измерените цветни разлики трябва да бъде няколко пъти по-малко от допустимото отклонение в цвета. Обикновените уреди с филтри обикновено не отговарят на това изискване. Когато контролът на цвета обхваща и оптически избелените мостри, то това изисква източник на светлина в измерителния уред с достатъчно силно ултравиолетово лъчение. За да се осигури правилно приспособяване към визуалните условия на оценка, ултравиолетовото лъчение трябва да може да се калибрира.

Контролът на цвета в практиката означава често повтаряща се рутинна работа. Въпреки, че е необходимо да се спази нужното внимание, поставя изисквания към функцията и комфорта на обслужване на измерителния уред. Измерването трябва да бъде бързо. Цветните мостри трябва да могат да се сменят бързо и удобно, но въпреки това много прецизно и с възможност за контролиране.



Фигура 9 Колориметрична система "Datacolor 600"

Апарат за измерване финес на влакна "OFDA". Апарат "OFDA" може да измерва влакна с дължина от 200µm до 60mm (или повече ако влакното е нахъдрено върху плъзгача). При нормална употреба мострата, която трябва да бъде разстлана върху плъзгача се състои от къси влакна, наречени изрезки. При вълната стандартната дължина на изрезките е 2mm. Тази дължина е избрана, за да се намали ефекта от елипсовидните по-широки влакна, които се навиват върху основната ос и дават отклонение в средния диаметър. Тънките влакна по-дълги от 2mm., са по-трудни за разстилане. За щапелни влакна, където влакната са грубо изравнени паралелно, настолната гилотина или микротом на OFDA могат да бъдат използвани за нарязване на влакната. При мострите от мериносови вълни на бобини трябва да бъдат взети на достатъчно разстояние една от друга, за да се осигури представителност на извадката. При определяне на дължината мострата трябва да бъде взета при един и същ пункт, за предпочитане в основата на щапела.

Микроскопските снимки са направени на микроскоп "Leica".

Опитен образец камгарна прежда за вълнена тъкан тропикал. Наименование на преждата: Tt34,5x1, Sirospun, с влакнест състав: 43/53/4 - МР/Пес/еластан. Предпреждата е в най-разпространения камгарен състав: 45/55 - МР/Пес. Окончателният цвят на преждата е сив меланж.

Описание на експериментална работа.

Доставчикът изпраща вълнена мостра за одобрение, която се изследва в централната физична лаборатория. Изследванията обхващат всички технически параметри на лентата и съдържащите се в нея влакна: линейна плътност, финес и дължина на влакната, чистота на лентата и други подобни. Полиестерният кабел се нарязва с определена дължина и определен грамаж и се багри в съответния цвят, според заявката. В настоящата експериментална работа изследваната вълна с произход от Лемприер Уул Еоод притежава следните технически показатели за опитни образци от по 100 гр: финес на влакна - 22,7/23 µm, 6% оцветени влакна, 10% груби влакна, 10% мъртви влакна. Измерването на естественото оцветяване на вълните с апаратурата на Datacolor показва следните оптични свойства: DL +84,8502 /по-

светло/, Da -0,1950 /по-зелено/, Db +12,4157 /по-жълто/.

Финес на влакната. Лентата се нарязва на лабораторна гилотина. Взема се малко от нарязаната лента и се слага в мелничка, като се следи количеството на влакна да не е голямо за да не се образуват топчета и да не падат само фините влакна, а грубите да останат. Под мелничката се слага стъкло, върху което падат влакната. Готовата проба се взема внимателно и се поставя под микроскопа, който сам, без човешка намеса се движи като обхваща цялата площ на стъклото. Получените измервания се отчитат и запамятват на компютъра. Правят се 3 проби и получените резултати се осредняват като на графиката се изписват само осреднените стойности на влакната.

Отклонение по цвят и яркост. Материалите се багрят в цветове, посочени в технологичните наряди. Прави се кече в посочения състав на предачната смес. Правенето на кечета в определен състав се извършва по следния начин:

- приготвят се съответните компоненти, съставляващи партидата;

- компонентите се изтеглят на електронна везна със съответното процентно участие, посочено в разработката;

- общия грамаж на компонентите трябва да е 1 gr.

- полученото кече се развличва в една посока на мострено дараче до получаване на хомогенна смес;

- готовото кече се сравнява с еталоните за този цвят прежда на Datacolor 3 пъти от едната страна и 3 пъти от другата страна;

- получените резултати се обобщават.

Допустимата обща цветова разлика е до 0,3.

Кодовете на допустимите цветови отклонения по системата Datacolor имат следните наименования:

- DL* - разлика на яркост;
- Da* - разлика в цветовете (червено-зелено);
- Db* - разлика в цветовете (жълто-синьо);
- DC* - разлика в чистотата (цветността);
- DH* - разлика в цветния нюанс;
- DE* - обща цветна разлика;
- DL* - "+" по-светло
 "-" по-тъмно
- Da* - "+" по-червено
 "-" по-зелено
- Db* - "+" по-жълто
 "-" по-синьо
- DC* - "+" по-чисто
 "-" по-неясно
- DH* - "+" в посока обратна на часовниковата стрелка
 "-" по посока на часовниковата стрелка

След одобрение разработката на съответния цвят, предназначена за предачната партида тя се дава за изпълнение на началник склада. Той приготвя предачната партида по даденото нареждане за работа, след което партидата е готова за пускане на меланжюзата. Тя смесва различните компоненти по цвят и по състав за да се получи по-хомогенна смес на изхода. На гатера могат да се поставят до 24 ленти, обикновено с линейна плътност от 20 ктекс. Максималната линейна плътност на ватката от скатени ленти при входа на меланжюзата е желателно да не надвишава 500 ктекс. За целта се взема грамаж от всеки един компонент, за да се сметне колко ленти трябва да участват в партидата. Обичайната технологична практика предвижда 5% дялово участие за една лента. Когато се работи смес от вълна и синтетика за по-добра работа на машината максимум на входа е 400 ктекс.

Опитни резултати.

Таблица 1

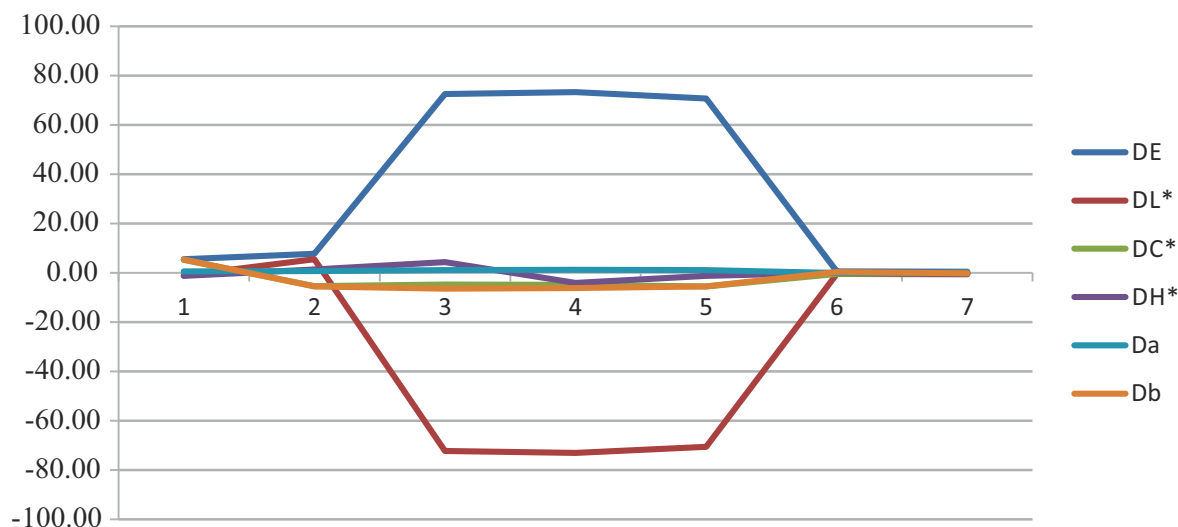
Данни за измерване отклонение по цвят на "тропикал" - сив меланж, код 003

III/OSS	DE	DL*	DC*	DH*	Da	Db	Словесна оценка			прежда
D65 10	5,56	-1,09	5,32	-1,18	0,62	5,42	тъмно	червено	жълто	83262
msTL84	6,41	-0,80	6,21	-1,36	1,17	6,25	тъмно	червено	жълто	Row wool
F11 10d	6,38	-0,80	6,16	-1,46	1,27	6,20	тъмно	червено	жълто	000
D65 10	7,78	5,52	-5,29	1,43	0,77	-5,43	ясно	червено	синьо	85648
msTL84	8,10	5,38	-5,91	1,32	0,54	-6,03	ясно	червено	синьо	PES
F11 10d	8,06	5,38	-5,84	1,39	0,61	-5,97	ясно	червено	синьо	000
D65 10	72,57	-72,28	-4,72	4,40	1,09	-6,36	тъмно	червено	синьо	80190
msTL84	72,89	-72,53	-5,02	5,13	0,69	-7,15	тъмно	червено	синьо	Row wool
F11 10d	72,87	-72,53	-4,91	5,09	0,70	-7,04	тъмно	червено	синьо	099
D65 10	73,30	-73,03	-4,87	-4,00	1,29	-6,17	тъмно	червено	синьо	80184
msTL84	73,54	-73,21	-5,31	4,42	0,82	-6,86	тъмно	червено	синьо	Row wool
F11 10d	73,51	-73,20	-5,24	4,28	0,80	-6,72	тъмно	червено	синьо	099
D65 10	70,79	-70,57	-5,49	-1,15	1,16	-5,49	тъмно	червено	синьо	85652
msTL84	70,91	-70,65	-6,02	-0,74	0,81	-6,01	тъмно	червено	синьо	PES
F11 10d	70,87	-70,62	-5,91	-0,50	0,83	-5,87	тъмно	червено	синьо	099
D65 10	0,59	-0,40	-0,42	0,10	0,04	0,43	тъмно	червено	жълто	616442
msTL84	0,62	-0,34	-0,51	-0,04	-0,02	0,51	тъмно	зелено	жълто	WV/PES
F11 10d	0,60	-0,32	-0,50	-0,10	-0,04	0,50	тъмно	зелено	жълто	060
D65 10	0,56	-0,49	0,17	-0,21	-0,18	-0,20	тъмно	зелено	синьо	AZALEAS
msTL84	0,56	-0,51	0,24	-0,06	-0,08	-0,24	тъмно	зелено	синьо	WV/PES
F11 10d	0,57	-0,51	0,25	-0,03	-0,06	-0,24	тъмно	зелено	синьо	003

Таблица 2

Данни за измерване отклонение по цвят на "тропикал" 003 при дневна светлина D65

DE	DL*	DC*	DH*	Da	Db	тропикал 003
5,56	-1,09	5,32	-1,18	0,62	5,42	Wool 000
7,78	5,52	5,29	1,43	0,77	-5,43	Pes 000
72,57	-72,28	-4,72	4,40	1,09	-6,36	Wool 099
73,30	-73,03	-4,87	-4,00	1,29	-6,17	Wool 099
70,79	-70,57	-5,49	-1,15	1,16	-5,49	Pes 099
0,59	-0,40	-0,42	0,10	0,04	0,43	fibrous mixture mat
0,56	-0,49	0,17	-0,21	-0,18	-0,20	Ready fabric



Фигура 10 Диаграма за измерване отклонение по цвят на "тропикал" 003 при дневна светлина D65

Анализ и дискусия

Няма основателни причини за предпочитане на визуалния контрол на цвета пред инструменталното осигуряване на качеството на цвета. Съвместимостта на инструменталния контрол на цвета с визуалната оценка на цветните разлики е добра само тогава, когато разликата между цветния стандарт и възпроизведената мостра е малка и когато свойствата на повърхностите на оценяваните цветни мостри са съпоставими. Там, където това не е така, могат да се установят отклонения в достоверността.

От работата в колористична лаборатория на цех "Багрилен" можем да обобщим, че при сравнението на компонентите от даден меланж те дават големи отклонения в цвета. Сравняването на бяла вълна и бял полиестер към еталона на белия цвят също дават големи отклонения. При смесването на компонентите на дадения меланж отклонението на кечето дава допустима и минимална разлика в цвета. При готовия плат отклонението по цвят нараства, което най-вероятно се дължи на апретурните процеси.

От направените изследвания можем да обобщим, че въпреки големите отклонения на цвета на всеки един компонент от дадена партида спрямо еталона в крайна сметка се постига желания цвят, който удовлетворява изискванията на клиента.

Устройства като Datascolor, при които оценяванията на цветовата разлика не се получават в

аналогов вид, а има и количествени показатели, които се изразят в числов вид. На базата на числовият вид може точно да се определи колко е малка цветовата разлика на кечето и еталона и в последствие разликата на готовия плат и еталона. Посредством апарата Datascolor и записването и архивирането чрез програма на числовите стойности, може да се проследи и оцени работата при завършителните операции на всеки артикул.

Заклучение

Гъвкавия контрол на качеството и внедряването на най-новите постижения в областта на текстилните технологии допринасят за увеличената ефективност и бърза реакция в условията на свободния пазар. Визуалният контрол на обогрениите влакнести материали по своя характер е субективен и се основава на дългогодишен практически опит. В много от случаите бързите технологични решения изискват субективна експертна оценка. Същевременно обективната оценка на постигнатите цветове чрез лабораторна апаратура позволява по-широк достъп на специалисти при вземане на технологични решения с висока стойност и завишен производствен риск. В този смисъл визуалният и лабораторният контрол на обогрениите се допълват в интерес на производствената ефективност.

Авторите благодарят на приемното предприятие "Е. Миролио" ЕАД - Сливен за подкре-

пата и съдействието при изпълнението на дипломната работа в Колеж - Сливен при ТУ - София и представяне на резултатите на Националната текстилна конференция през 2016 година.

Литература

1. Peshev Hr., al., Tehnika I tehnologia na wvylнено-predatchното производство, UDC 677.022(075.8), DI Tehnika, Sofia, 1975
2. Aleksandrov, N., Fundamentalna teoria na cvetovete, Izdatelstvo Iztok-zapad, Sofia, 2012
3. Sokolov E., Izmaylov Tch., Cvetovoe zrenie, Izdatelstvo Moskovskogo universiteta, Moscow, 1984
4. Blender 2M/2000, Instruction handbook H458EA41, Sant' Andrea Novara, Via Leonardo da Vinci, 18-28100, Novara, Italy, 2000
5. <http://www.datacolor.com/fr/>
6. Technology documentation of E. Miroglio EAD -Sliven, www.emiroglio.com

доц. Ивелин Рахнев,
Колеж - Сливен, тел. 044 667710,
e-mail: irahnev@tu-sofia.bg