

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОТОНИЗИРОВАННОГО ЛЬНА

Г.В. Казарновская, И.Л. Кириллова

В настоящее время льняные костюмные полотна представляют большой интерес для потребителей: льняная ткань самобытна, обладает хорошими гигиеническими свойствами и остается незаменимой при пошиве женских и детских летних костюмов. Поэтому ассортимент льняных тканей постоянно расширяется, вырабатывают их с различными отделками, добавляют химические волокна для улучшения свойств тканей (несминаемости, усадки).

Особое значение для текстильной промышленности имеет перспективное направление в использовании короткого льняного волокна и отходов трепания для производства хлопкообразного волокна – котонина для получения смесовых пряж и тканей. Производство пряжи из котонизированного льноволокна в смеси с хлопком дает возможность сократить потребность в хлопке на 30 ÷ 50 %. Котонизация льноволокна позволяет вырабатывать из неконкурентоспособного белорусского льна высококачественную пряжу, имеющую неограниченный спрос на белорусском, постсоветском, азиатском, американском и европейском рынках.

Одним из факторов, оказывающих существенное влияние на уровень конкурентоспособности продукции легкой промышленности, является ее качество. По таким параметрам, как дизайн, эргономичность наша продукция уступает импортным аналогам, поэтому в настоящее время актуальной остается задача по обновлению ассортимента льносодержащих костюмных тканей на базе новых структур, включая новые виды переплетений.

Целью настоящей работы является создание ассортимента костюмных тканей улучшенного художественно-колористического оформления и качества.

Поставленная задача решалась, во-первых, за счет использования в основе и утке ткани двухкомпонентной пряжи, содержащей 50 % хлопка и 50 % котонизированного льна, полученной в условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат», во-вторых, за счет разработки нового вида переплетений. Мотивом узора для переплетений является полоса, которая не теряет своей актуальности, тем более для костюмных тканей. На рисунке 1 представлено одно из разработанных переплетений. Оно состоит из нескольких полос, каждая из которых выполнена своим видом переплетений. Для придания ткани эффектной поверхности размещение переплетений в полосках предусматривает чередование гладких и рельефных участков различной ширины. Фактурность рисунка достигается использованием обратносдвинутых по основе сарж, элементов полотняного переплетения и его производного – уточного репса, а также наличием в полосках уточноворсовых переплетений с равномерным расположением мест закрепления длинных уточных настилов. На рисунке 1 представлено переплетение ткани в продольную полосу.

Предложенное переплетение относится к крупноузорчатым, поскольку в раппорте переплетения по основе – 107 нитей. Это число связано с конкретной заправкой ткацкого станка СТБ-2-175 с жаккардовой машиной Z-344. Схема заправки жаккардовой машины – рядовая трехчастная, в каждой части 1070 нитей, разработанные рисунки переплетения повторяются 30 раз по ширине заправки станка, 10 раз – в каждой части. В таблице 1 представлены основные параметры заправочного расчета костюмной ткани.

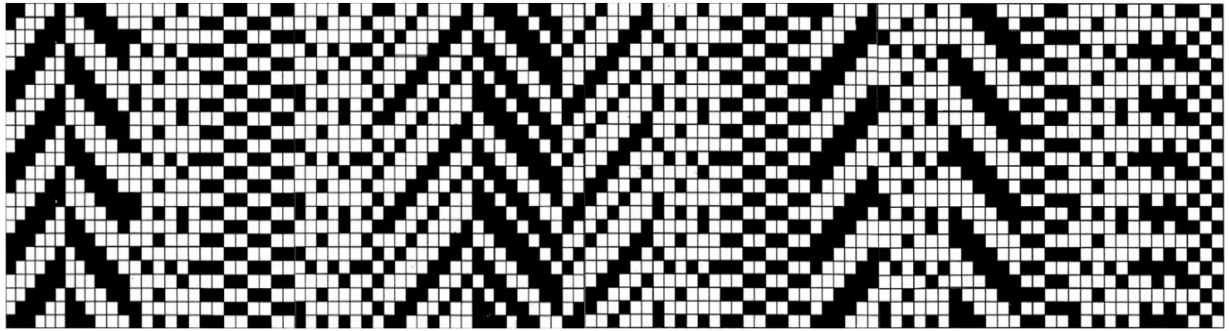


Рисунок 1 – Переплетение ткани в продольную полосу

Таблица 1 – Заправочный расчёт костюмных тканей

| Наименование показателя | Значения |
|------------------------------|----------|
| Ширина готовой ткани, см | 150 |
| Плотность ткани, нит./10 см: | |
| основа | 276 |
| уток | 188 |
| Ширина заправки по берду, см | 170,8 |
| Количество зубьев: | |
| фон | 1428 |
| кромка | 24 |
| всего | 1452 |
| Количество нитей: | |
| фон | 4284 |
| кромка | 48 |
| всего | 4332 |
| Линейная плотность, текс: | |
| основа | 50 |
| уток | 50 |

Несмотря на то, что в рисунке переплетения ткани имеются нити основы, на которых располагаются только длинные настилы, и нити основы с короткими перекрытиями, провисания нитей основы на станке не наблюдалось, обрывность была в пределах нормы. Это обстоятельство объясняется равномерным распределением по рисунку переплетения нитей с длинными настилами и короткими перекрытиями. В условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» была наработана опытная партия ткани в количестве 300 п. метров. Испытания физико-механических свойств проводились на поверенном оборудовании, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-механические испытания готовых тканей

| Наименование показателей | СТБ 1139-99 | Разработанная ткань |
|---|--------------------------|---------------------|
| Вид отделки | | Беление+крашение |
| Ширина, см | | 149,7 |
| Число нитей на 10 см: основа уток | | 293 179 |
| Разрывная нагрузка, Н: основа уток | не менее 196 196 | 493 305 |
| Поверхностная плотность, г/м ² | | 237 |
| Стойкость ткани к истиранию, тыс. цикл. | не менее 3,0 | 11 |
| Раздвигаемость нитей в ткани, Н по основе по утку | не менее 14,7 14,7 | 24,1 47,2 |
| Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² с | не менее 60 | 179 |
| Усадка ткани, %: основа уток | | -1,8 -2,5 |
| Пиллинг, количество пиллей | не более 6 | отсутствует |

Из таблицы 2 видно, что разработанная костюмная ткань по своим физико-механическим свойствам соответствует СТБ 1139 – 99, а по некоторым из них: разрывная нагрузка по основе в 2,6 раза, по утку – в 1,5 раза; воздухопроницаемость в 2,85 раза превосходит аналогичные показатели.

Особые требования предъявляют швейные предприятия к таким показателям костюмных тканей, как раздвигаемость нитей и пиллинг. В разработанных тканях раздвигаемость нитей по основе в 1,6 раза, по утку – в 3,2 раза выше показателей, заложенных в СТБ 1139 – 99, пиллинг в костюмных тканях отсутствует.

Исследованиям в области строения тканей, полученных с использованием пряжи, в состав которой входит котонизированный лен, уделяется недостаточное внимание, поэтому в работе изучены основные параметры строения костюмных тканей. Экспериментальные исследования параметров строения готовых костюмных тканей проводились по методу срезов, сущность которого состоит в обработке фотографий срезов тканей. Для приготовления срезов образцы тканей, размер которых зависит от размеров раппортов переплетения по основе и утку, плотности нитей в ткани и линейной плотности нитей, пропитываются бесцветным клеем БФ-6. В нашем случае размер образцов составлял: по основе – 45 мм, по утку – 20 мм. Образцы высушивали в свободном состоянии в течение суток, после чего они срезались острой бритвой. Затем срезы помещали в специальный зажим, на одной из граней которого размещали поверенную линейку с ценой деления 1 мм. Чтобы получить изображение расположения нитей в ткани, зажим со срезом фотографировали цифровым фотоаппаратом с одинаковым во всех опытах расстоянием между фокусом прибора и срезом. Полученные изображения обрабатывали с помощью ЭВМ в графическом редакторе CorelDRAW 12.0. По фотографиям срезов произведены замеры: диаметров нитей основы и утка по горизонтали $d_{o,z}$, $d_{y,z}$ и вертикали $d_{o,\phi}$, $d_{y,\phi}$, высот волн изгибов обеих систем нитей h_o , h_y , фактических расстояний между центрами нитей основы $l_{o\phi}$ и утка $l_{y\phi}$ в местах пересечения их нитями утка и основы в ткани. Поскольку нити основы и утка на участках ткани с длинными настилами и короткими перекрытиями деформируются по-разному, в работе производились замеры горизонтальных и вертикальных размеров поперечных сечений нитей, на вышеуказанных участках отдельно. Доверительный объем испытаний

для определения значений каждого параметра рассчитан по предварительным опытам. В каждом опыте определялись средние значения параметров строения ткани по десяти замерам. Количество опытов равно 10, то есть количество замеров по каждому параметру равно 100.

Поскольку количество нитей с длинными настилами и короткими перекрытиями различно, в рисунке переплетения подсчитывалось процентное содержание каждого вида нитей в раппорте переплетений по основе и утку. Исходя из этого рассчитывались средние значения диаметров.

В качестве примера приведена формула для расчета среднего диаметра нитей основы по горизонтали $d_{cp.o.z}$:

$$d_{cp.o.z} = d_{o.z.k.} \cdot n_1 + d_{o.z.dl} \cdot n_2 \quad (1)$$

Где $d_{o.z.k.}$, $d_{o.z.dl}$ – диаметры нитей основы в коротких перекрытиях и в длинных настилах в рисунке переплетения, соответственно;

n_1 , n_2 – доли нитей основы в раппорте переплетения по основе с короткими перекрытиями и длинными настилами, соответственно.

Для определения коэффициентов деформации нитей основы и утка по горизонтали и вертикали необходимо знать диаметры нитей основы и утка до ткачества, имеющие круглое сечение, определяемые по формуле Ашенхерста (2):

$$d_{on} = d_{yn} = 0,1 \cdot C \cdot \sqrt{0,1 \cdot T} \quad (2)$$

где d_{on} , d_{yn} – диаметр нитей основы и утка до ткачества, соответственно, мм;

C – коэффициент, характеризующий сырьевой состав нити;

T – линейная плотность нити, текс.

Коэффициент C , который зависит от состава волокнистого материала, структуры нити и способа ее получения, в нашем случае подсчитывается с учетом процентного содержания хлопка и котонизированного льна.

С использованием диаметра нитей на паковке и фактических размеров их в ткани рассчитаны коэффициенты смятия τ для нитей основы и утка на участках нитей с короткими перекрытиями и длинными настилами по горизонтали, вертикали и как средние по формулам:

$$\tau_{o.cp.z} = \tau_{o.z.k.} \cdot n_1 + \tau_{o.z.dl} \cdot n_2 \quad (3)$$

$$\tau_{o.cp.в} = \tau_{o.в.k.} \cdot n_1 + \tau_{o.в.dl} \cdot n_2 \quad (4)$$

$$\tau_{y.cp.z} = \tau_{y.z.k.} \cdot n'_1 + \tau_{y.z.dl} \cdot n'_2 \quad (5)$$

$$\tau_{y.cp.в} = \tau_{y.в.k.} \cdot n'_1 + \tau_{y.в.dl} \cdot n'_2 \quad (6)$$

где n'_1 , n'_2 – доли нитей утка в раппорте переплетения по утку с короткими перекрытиями и длинными настилами, соответственно.

В таблице 3 представлены диаметры и коэффициенты смятия нитей в ткани.

Таблица 3 – Диаметры и коэффициенты смятия нитей в ткани

| Наименование показателя | Участки с короткими перекрытиями | Участки с длинными настилами | Средние значения |
|-------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------|
| $d_{o,z}$, мм | 0,214 | 0,281 | 0,267 |
| $d_{o,e}$, мм | 0,214 | 0,271 | 0,259 |
| $\tau_{o,z}$ | 0,77 | 1,01 | 0,96 |
| $\tau_{o,e}$ | 0,77 | 0,98 | 0,94 |
| $d_{y,z}$, мм | 0,218 | 0,284 | 0,265 |
| $d_{y,e}$, мм | 0,214 | 0,271 | 0,231 |
| $\tau_{y,z}$ | 0,79 | 1,01 | 0,96 |
| $\tau_{y,e}$ | 0,77 | 0,98 | 0,83 |

Из таблицы 3 видно, что нити основы и утка на участках ткани с короткими перекрытиями деформируются в большей степени, чем на участках с длинными настилами, на что указывает величина коэффициента смятия нитей в ткани. Кроме того, нити основы в ткани, независимо от характера перекрытий, сохраняют форму поперечного сечения, близкую к кругу, в то время как нити утка приобретают форму поперечного сечения, близкую к эллипсу. Сумма коэффициентов смятия в исследуемых тканях не равна двум, на что, очевидно, оказало влияние присутствие в пряже котонизированного льна.

Значения высот волн изгиба, замеренных по фотографиям, указывают на то, что ткань находится в порядке фазы строения, близкой к пятому: $h_o = 0,251$ (мм), $h_y = 0,245$ (мм).

Известно, что одним из основных параметров строения тканей, влияющих на расход сырья, и определяющих поверхностную плотность ткани, является уработка основных и уточных нитей, уработка определялась по методу замера нитей, вынутых из ткани, и ее средние значения равны: по основе $a_o = 2,8$ %, по утку $a_y = 7,5$ % [1].

С использованием значений параметров строения тканей, найденных экспериментально, были рассчитаны геометрические плотности по основе l_o и по утку l_y , максимальные плотности по основа $P_{o(max)}$ и $P_{y(max)}$, коэффициенты наполнения ткани волокнистым материалом: по основе КНО, равен 0,998, по утку КНУ, – 0,604.

На основании данных, полученных в работе, была спроектирована костюмная ткань по заданной поверхностной плотности 235 г/м^2 , расчетное значение поверхностной плотности составило 244 г/м^2 т. е. ошибка находится в пределах четырех процентов.

Кроме переплетения, показанного на рисунке 1, костюмные ткани вырабатывались другими переплетениями в продольную полосу различной ширины. На рисунке 2 представлены образцы разработанных костюмных тканей различных видов переплетений (а – в).

Разработанные костюмные ткани были переданы на швейные предприятия концерна «Беллепром»: ОАО «Жлобинская швейная фабрика», ЗАО «Вяснянка» (г. Могилев), ОАО «Барановичская швейная фабрика», от которых даны положительные отзывы. От ОАО «Славянка» (г. Бобруйск) получена заявка на изготовление 2 тыс. п. метров костюмной ткани.

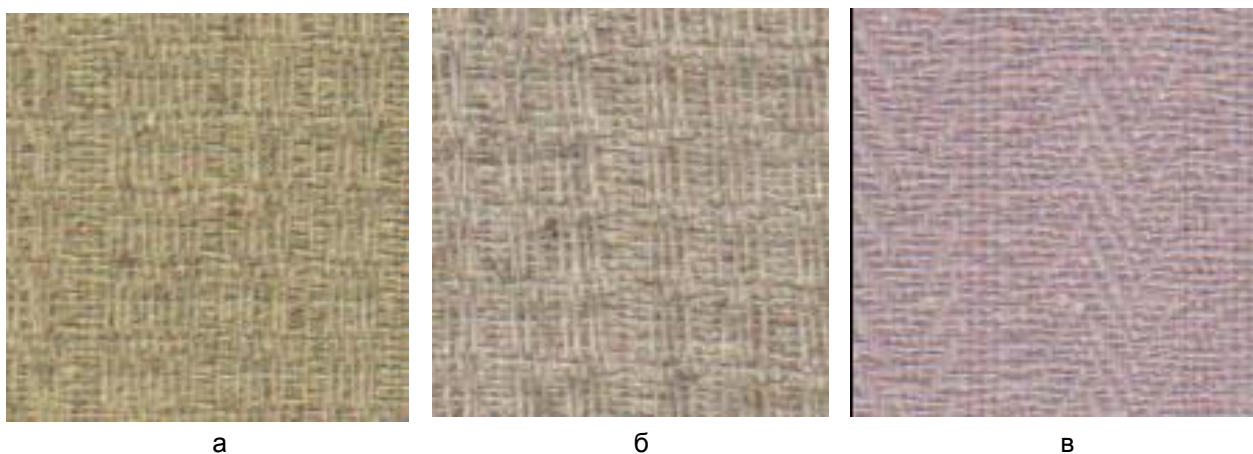


Рисунок 2 – Образцы разработанных костюмных тканей (а – в)

Таким образом, для проектирования ткани из котонизированной пряжи по заданной поверхностной плотности рекомендуется использовать следующие коэффициенты: $\tau_{ср.ог}$, = 0,96, $\tau_{ср.ов}$, = 0,94, $\tau_{ср.уз}$, = 0,96, $\tau_{ср.ув}$, = 0,83, КНО = 0,998, по утку КНУ = 0,604. В работе получена костюмная ткань с использованием в основе и утке двухкомпонентной пряжи линейной плотности 50 текс, содержащей 50 % хлопка и 50 % котонизированного льна. Для художественного оформления данной ткани разработаны комбинированные переплетения в продольную полосу, что позволило расширить ассортимент полульняных костюмных тканей.

Список использованных источников

1. Мартынова, А. А. Строение и проектирование тканей / А. А. Мартынова, Г. Л. Слостина, Н. А. Власова. – Москва : РИО МГТА, 1999. – 434 с.

Статья поступила в редакцию 02.04.2012