

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ МЕБЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ СМЕШАННОЙ СТРУКТУРЫ

Казарновская Г.В.; Платонова О.Б.

Поскольку смешанная структура мебельных тканей включает в себя участки различной слойности (1), где нити основы и утка ведут себя по разному, особый интерес представляет изучение параметров строения тканей на этих участках.

Известно, что в процессе формирования ткани на ткацком станке под действием переменных по величине и направлению нагрузок и под действием давления друг на друга нити изгибаются, вытягиваются, плотность расположения волокон в них увеличивается. В результате изменяются размеры и форма поперечного сечения нитей.

Эти изменения зависят от следующих факторов: сырьевого состава, физико-механических свойств и внутреннего строения волокон и нитей; способов и параметров получения нитей; параметров строения ткани; параметров формирования ткани на станке, и в первую очередь, натяжения нитей основы и утка и соотношения этих натяжений; параметров отделки тканей. В данном случае участки различной слойности в ткани формируются одинаковым полотняным переплетением, но при этом изменяются плотность по основе и утку, соотношение диаметров нитей основы и утка в ткани. Так, на однослойных участках (рис. 1а), плотность по основе $P_o = 32$ нит/см; плотность по утку $P_y = 20$ нит/см; на двухслойных (рис. 1б) плотность по основе в каждом из слоев $P_o = 16$ нит/см, плотность по утку $P_y = 10$ нит/см, причем один слой формируется с использованием в утке хлопчатобумажной пряжи линейной плотности $50 \text{ текс} * 4$, второй - $25 \text{ текс} * 2$; на двух с половиной слойных участках (рис. 1в) плотность по основе на внешних сторонах ткани $P_o = 16$ нит/см, плотность по утку на одной из сторон ткани $P_y = 10$ нит/см, на другой - $P_y = 5$ нит/см, в среднем слое - $P_y = 5$ нит/см. Указанные параметры строения ткани, при прочих равных условиях, безусловно, сказывают влияние на деформацию нитей в ткани.

В работе проведены исследования параметров строения тканей по их поперечным срезам, в результате чего установлено, что нити основы и утка сохраняют в ткани форму поперечного сечения в виде круга. В таблице 1 даны значения: диаметров нитей на паковке, рассчитанных по формуле $d_n = 0,1 * C * \sqrt{0,1 * T}$; диаметров нитей в ткани (среднее значение из 20-ти замеров); коэффициентов деформации, рассчитанных по формуле $\tau = d_{тк} / d_n$. Следует заметить, что деформация основных и уточных нитей в ткани на однослойных участках значительно отличается от деформации на остальных ее участках, поэтому в таблице 2 даны значения диаметров $d_{1тк}$ (однослойные участки) и $d_{2тк}$ (двух- и двух с половиной слойные).

Из таблицы 1 видно, что на однослойных участках нити основы и утка в ткани претерпевают большую деформацию, что объясняется высокой плотностью ткани по основе и утку.

С учетом фактических размеров нитей в ткани и коэффициентов, характеризующих их деформацию, были рассчитаны коэффициенты наполнения ткани волокнистым материалом по основе $K_{но}$ и по утку $K_{ну}$ на участках ткани различной слойности, а также уработка основных a_o и уточных нитей a_y .

Коэффициенты наполнения ткани рассчитывались по формулам:

$$K_{но} = P_o / P_{o \text{ max}}; K_{ну} = P_y / P_{y \text{ max}}$$

Таблица 1.

Вид нити Наим. показат.	Основа	Уток	
Вид сырья	х/б пряжа	х/б пряжа	х/б пряжа
Линейная плотность	25 текс*2	25 текс*2	50 текс*4
Диаметр: на паковке $d_{п}$	0,280 мм	0,280мм	0,559мм
в ткани: $d_{1тк}$	0,218 мм	0,232 мм	0,508 мм
$d_{2тк}$	0,240 мм	0,248 мм	0,524 мм
Коэффициент, характеризующий де- формацию нитей в ткани:			
τ_1	0,78	0,83	0,91
τ_2	0,86	0,89	0,94

Максимальная плотность по основе $P_{o \max}$ и по утку $P_{y \max}$ с учетом порядка фазы строения, переплетения, формы и размеров нитей:

$$P_{o \max} = 100 / L_{оф}; \quad P_{y \max} = 100 / L_{yf},$$

где $L_{оф}$, L_{yf} - фактическое расстояние между центрами нитей основы и утка в местах пересечения их противоположной системой нитей.

Предложены формулы для расчета $L_{оф}$ и L_{yf} на участках ткани различной сло-
ности:

Однослойное строение

$$L_{оф} = \sqrt{\left(d_{on} * \tau_{o1} + \frac{d_{yn} * \tau_{y1} + d'_{yn} * \tau'_{y1}}{2} \right)^2 - \left[\frac{d_{on} * \tau_{o1} + \frac{d_{yn} * \tau_{y1} + d'_{yn} * \tau'_{y1}}{2}}{2} \right]^2 * K_{ho}} \quad (1)$$

$$L_{yf} = \sqrt{\left(d_{on} * \tau_{o1} + \frac{d_{yn} * \tau_{y1} + d'_{yn} * \tau'_{y1}}{2} \right)^2 - \left[\frac{d_{on} * \tau_{o1} + \frac{d_{yn} * \tau_{y1} + d'_{yn} * \tau'_{y1}}{2}}{2} \right]^2 * K_{hy}} \quad (2)$$

где: K_{ho} , K_{hy} - коэффициенты, характеризующие порядок фазы строения.

Двухслойное строение:

$$L_{оф} = \sqrt{\left(d_{on} * \tau_{o2} + d_{yn} * \tau_{y2} \right)^2 - \left[\frac{d_{on} * \tau_{o2} + d_{yn} * \tau_{y2}}{2} \right]^2 * K_{ho}}$$

$$L'_{оф} = \sqrt{\left(d_{on} * \tau'_{o2} + d'_{yn} * \tau'_{y2} \right)^2 - \left[\frac{d_{on} * \tau'_{o2} + d'_{yn} * \tau'_{y2}}{2} \right]^2 * K'_{ho}} \quad (3)$$

$$L_{y\phi} = \sqrt{(d_{on} * \tau_{o2} + d_{yn} * \tau_{y2})^2 - \left[\frac{d_{on} * \tau_{o2} + d_{yn} * \tau_{y2}}{2} * K_{hy} \right]^2}$$

$$L'_{y\phi} = \sqrt{(d_{on} * \tau'_{o2} + d'_{yn} * \tau'_{y2})^2 - \left[\frac{d_{on} * \tau'_{o2} + d'_{yn} * \tau'_{y2}}{2} * K'_{hy} \right]^2}$$

(4)

Для определения уработки основных и уточных нитей предложены формулы:

$$a_o = \left(\sqrt{1 - \frac{h_o^2}{L_{y\phi}^2}} - 1 \right) * 100$$

(5)

$$a_y = \left(\sqrt{1 - \frac{h_y^2}{L_{o\phi}^2}} - 1 \right) * 100$$

(6)

В отличие от формул В.И. Смирнова, в формулах (5, 6) учтены изменения формы и размеров нитей в ткани.

В таблице 2 представлены значения основных параметров строения ткани, рассчитанные по формулам (1 - 6).

Таблица 2. Основные параметры строения ткани

Наименование параметров	однослойное строение (рис. 1а)	двух, двух с половиной слоёное строен.		
		рис. 1б	рис. 1б'	рис. 1в'
$L_{y\phi}$, мм	0,512	0,437	0,732	0,747
$L_{o\phi}$, мм	0,420	0,431	0,595	0,609
$P_{y \max}$, нит/10см	195	229	137	134
$P_{o \max}$, нит/10см	238	232	168	166
K_{hy}	1,02	0,44	0,73	0,37
K_{ho}	1,34	0,69	0,95	0,96
a_y , %	14,0	12,0	6,5	3,5
a_o , %	26,9	13,0	19,0	16,7

Из таблицы 2 видно, что на участках однослойного строения ткань имеет коэффициент наполнения волокнистым материалом большой единицы, а это значит, что из-за высокой плотности происходит нарушение структуры ткани, и если бы эти участки не были равномерно распределены между двух- и двух с половиной слоёными, ткань на станке выработать не представлялось бы возможным.

Для выполнения заправочного расчета мебельной ткани предложено использовать значения уработок как среднее значение из полученных на различных участках ткани, то есть $a_o = 18,9\%$; уработка утка: х/б пряжа 25 текс*2; $a_y = 12,5\%$; х/б пряжа 60 текс*2; $a_y = 4,8\%$. Среднее значение уработки уточных нитей $a_{ycp} = 8,9\%$.

Фактическое значение уработки в ткани составило $a_o = 18,0\%$, $a_y = 9,0\%$, то есть ошибка находится в пределах 5 %, что вполне допустимо в практике проектирования.

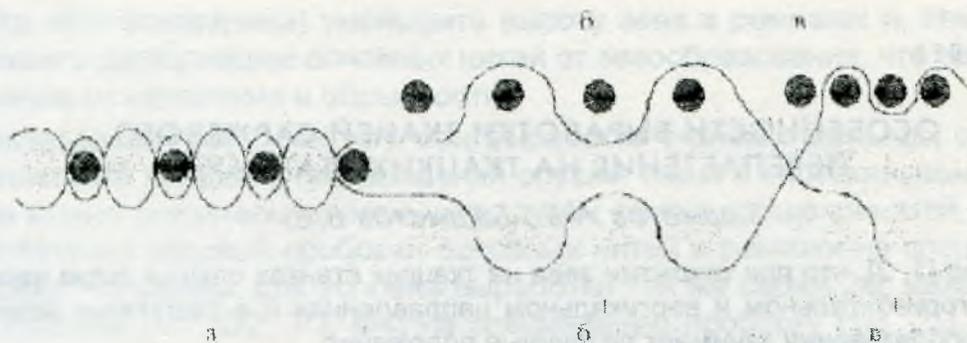


Рис. 1. Поперечный разрез ткани смешанной структуры:

- а - однослойное строение;
- б - двухслойное;
- в - двух с половиной слойное строение.

Литература:

1. Казарновская Г. В., Платонова О. Б. Современные мебельные ткани.- Сб. статей XXXI научно-технической конференции. РБ, Витебск: ВГТУ, 1998.-172 стр.

SUMMARY:

The work is devoted to the research of main parameters of the structure of jacquard furniture fabrics, which design is formed by single-layer, double-layer, double and a half-layer places. The formulas of calculating the factors of filling fabrics with a fibrous material on the warp and weft, and warp and weft shrinkage considering actual disposition of filaments strain in a fabric are offered.