

СТРУКТУРА ТРИКОТАЖА ПРЕССОВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

А.В. ЖЕНОДАРОВА, В.А. ИСАКОВА

(Костромской государственный технологический университет)

В настоящее время одним из наиболее востребованных на рынке является трикотаж. Однако для проектирования качественных трикотажных изделий и стабильности работы производства необходимо исследование формирования и поведения трикотажного полотна.

Работа посвящена анализу изменения линейных размеров трикотажного полотна в зависимости от степени заполнения рисунчатых комплексами.

Рисунчатый (прессовый) комплекс состоит из прессовой петли и петель, величина строения которых отличается от фоновой структуры (в нашем случае – гладь). Трикотаж прессового переплетения состоит из прессовой петли и наброска.

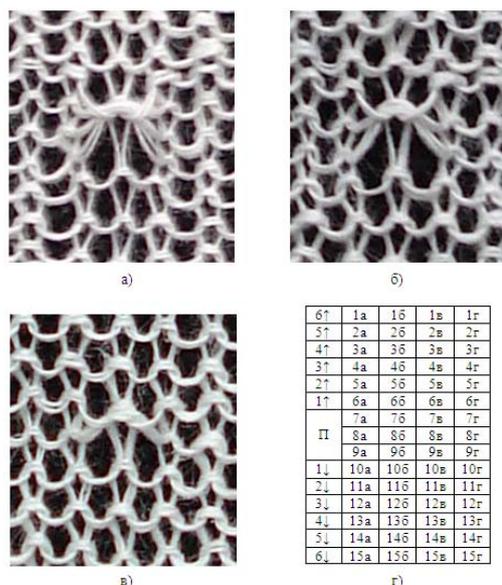


Рис. 1

На рис.1-а, б и в изображены рисунчатые комплексы трикотажа прессового переплетения с индексами 1-3. Для определения границ рисунчатого комплекса разработана схема петельной структуры (рис.1-г, показана только схема для прессовой петли с индексом 2), где обозначены петли, находящиеся над прессовой петлей, находящиеся ниже прессовой петли и в сторону от прессовой петли. Петли, расположенные за пределами прессового комплекса, относятся к трикотажу с фоновым переплетением.

Известно, что прессовая петля влияет на рядом расположенные петли, за счет чего происходит изменение линейных размеров трикотажа. Нами предложена методика исследования прессового комплекса. Образцы трикотажа нарабатывались на плосковязальной машине SILVER REED 60N 5 кл. При этом образцы фотографировались непосредственно на машине (полотно находилось на иглах под оттяжкой), после снятия с машины, несколько раз с течением времени и после длительной отлежки. Каждый образец имел несколько цифровых фотографий, отражающих изменение структуры трикотажа во времени. Далее фиксировались параметры структуры трикотажа (петельный шаг A и высота петельного ряда B дают информацию о размерах образца и расходе сырья, ширина петли D и телескопический заход m определяют конфигурацию, строение петли и внешний вид изделий). Затем фотографии обрабатывались с помощью инструментов графического редактора Adobe Photoshop для измерения параметров строения трикотажа. Окончательно обработка результатов проводилась в математическом пакете MathCAD.

Отличие прессового комплекса от фоновой структуры определялось с помощью критерия Стьюдента. Полученные расчет-

ные значения критерия Стьюдента сравнивались с табличным значением $t_T = 3,25$ (табличное значение при доверительной вероятности 0,99).

Для прессового трикотажа с индексом петли 1 граница рисунчатого комплекса находится наиболее близко к прессовой петле. Для прессового трикотажа с индексом петли 2 и 3 граница рисунчатого комплекса более обширна.

Таким образом, было определено: чем больше индекс прессовой петли, тем граница рисунчатого комплекса больше.

Однако один прессовый комплекс не может оказать существенного влияния на изменение линейных размеров трикотажных изделий. Поэтому было проведено исследование изменения линейных размеров трикотажа по ширине и высоте в зависимости от степени заполнения прессовыми комплексами. Для этого в ходе эксперимента для каждого вида пряжи смешанной (75% лавсана, 25% шерсти) и льняной; и каждого индекса петли 1-3 навязывалось по 6 образцов: менялось количество прессовых петель 4, 16, 36, 64, 100 и 144. Навязывались образцы глади. Объектом исследования являлись линейные размеры рисунчатых (прессовых) комплексов по ширине и высоте. По ширине замер при любом индексе петли оставался неизменным – 45 петель. По высоте размер менялся в зависимости от индекса прессовых петель. Для образцов с индексом петель, равным 1, высота составляла 57 петель. Для образцов с индексом петель, равным 2, высота составляла 69 петель. Для образцов с индексом петель, равным 3, 81 петлю. Эти размеры соответствуют ширине и высоте комплекса с максимальным количеством прессовых петель, то есть с 144. На рис.2 – образцы с наименьшим и наибольшим количеством рисунчатых комплексов.

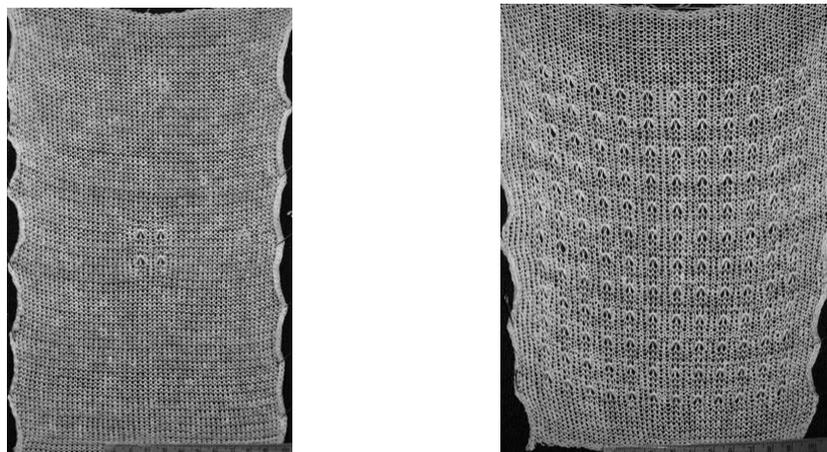


Рис. 2

В результате была разработана методика определения изменения линейных размеров трикотажа в зависимости от степени заполнения рисунчатым комплексом. С помощью графического редактора Adobe Photoshop измерялись линейные размеры выбранных рисунчатых комплексов, а полученные данные обрабатывались с помощью программы MathCAD. Для каждого образца формировались матрицы: A_i – ширина комплекса, B_i – высота комплекса. Затем определялись относительные отклонения $\Delta A_{i,j}$ между шириной образцов с i и j количеством прессовых петель. Эти же отклонения находились для высоты образцов. Осуществлялось сравнение на значимость различий рисунчатого комплекса по отношению к структуре трикотажа переплетения гладь по критерию Стьюдента.

Расчетное значение критерия Стьюдента сравнивалось с табличным значением $t_1=5,841$ (табличное значение при доверительной вероятности 0,99). В результате данного сравнения можно определить значимость рисунчатого комплекса по отношению к структуре трикотажа переплетения гладь. В табл. 1 приведены относительные отклонения прессового трикотажа по ширине и по высоте (ΔA и ΔB) в зависимости от степени заполнения рисунчатыми комплексами по сравнению с гладевой структурой. ΔA рассчитывается по формуле:

$$\Delta A_{0-4} = \frac{\text{mean}(A0) - \text{mean}(A2)}{\text{mean}(A0)} \cdot 100\%$$

Таблица 1

Вид пряжи	Переплетение	Индекс петли	Относительные отклонения при разном заполнении рисунчатыми комплексами, %									
			0-16		0-36		0-64		0-100		0-144	
			ΔA	ΔB	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB
Полушерстяная	прессовое	1	2,62	1,61	2,68	2,82	5,61	5,06	8,73	5,14	9,02	13,36
		2	4,48	5,65	6,77	7,57	7,11	10,63	6,9	15,25	7,03	20,55
		3	1,47	6,53	2,01	10,95	6,43	11,81	6,44	18	7,72	27,05
Лен	прессовое	1	1	8,66	1,63	10,91	4,56	13,44	5,09	13,88	7,79	19,56
		2	1,65	1,92	3,58	4,97	3,87	10,13	5,69	11,83	6,82	17,04
		3	2,15	2,98	3,49	4,98	5,38	10,28	6,08	16,66	7,66	23,6

Относительные отклонения линейных размеров по ширине и высоте различны. Относительное отклонение по ширине для образцов из полушерстяной пряжи изменяется от 1,47 до 9,02 %. С изменением индекса петли прессового переплетения

отклонение почти не изменяется. Относительное отклонение по высоте изменяется от 1,61 до 27,05 %. С возрастанием индекса петли прессового переплетения отклонение по высоте увеличивается. Относительное отклонение по ширине для образ-

цов из льняной пряжи варьируется от 1 до 7,79 %. С изменением индекса петли пресового переплетения оно меняется незначительно. Относительное отклонение по высоте изменяется от 1,92 до 23,6 %. С возрастанием индекса петли пресового переплетения отклонение по высоте увеличивается.

Рассмотрено изменение линейных размеров трикотажа в зависимости от степени заполнения рисунчатых комплексов у образцов с разным индексом петли. Для этого была составлена программа для сравнения изменений значений линейных размеров рисунчатых комплексов с разными ин-

дексами петель. Были сформированы матрицы значений ширины A_g и высоты B_g рисунчатых комплексов в зависимости от степени заполнения прессовыми петлями этих комплексов и далее составлялись матрицы линейных размеров рисунчатых комплексов с одинаковым количеством прессовых петель для разного индекса петли.

По результатам расчетов определялась дисперсия и строились графики сравнения по ширине и высоте для индекса петли 1, 2, 3 (рис.3).

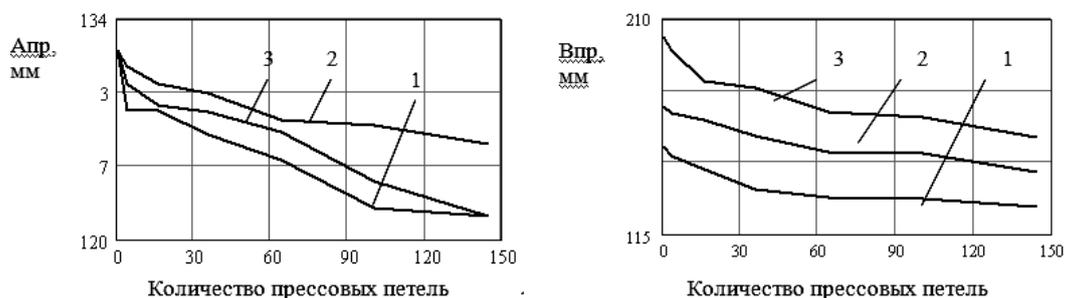


Рис. 3

Анализируя полученные данные, можно сказать, что у образцов из смешанной пряжи при изменении индекса петли ширина рисунчатых комплексов практически не изменяется. У образцов из льняной пряжи пресового переплетения при увеличении индекса петли значения ширины рисунчатого комплекса меньше.

Составлялась программа для сравнения изменений значений линейных размеров образцов из разных видов пряжи (шерсти и льна). Были созданы матрицы значений ширины $A_{ш}$, $A_{л}$ и высоты $B_{ш}$,

$B_{л}$ рисунчатых комплексов в зависимости от степени заполнения прессовыми петлями этих комплексов и матрицы линейных размеров рисунчатых комплексов с одинаковым количеством прессовых петель для разного вида пряжи, определена дисперсия. По результатам исследований также были построены графики. На рис. 4 кривым 1 и 2 соответствуют значения ширины и высоты рисунчатых комплексов образцов из полушерстяной и льняной пряжи.

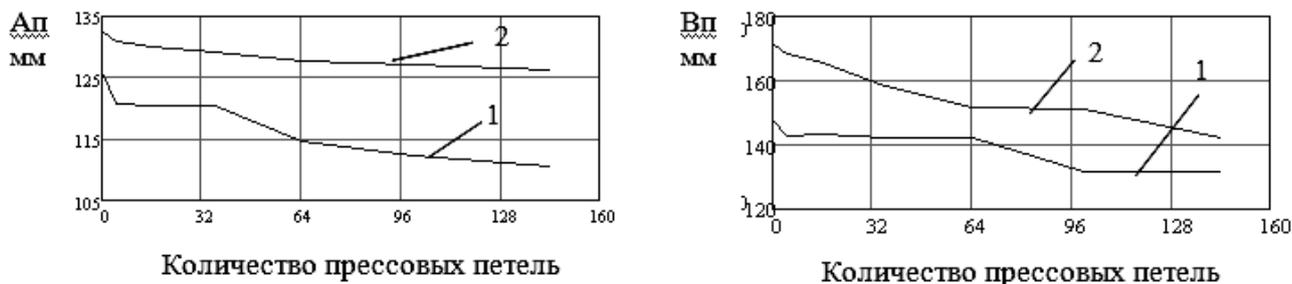


Рис. 4

ВЫВОДЫ

1. Определена граница рисунчатого комплекса трикотажа прессовых переплетений с индексом петли 1-3. Максимальная граница рисунчатого комплекса для прессовой петли с индексом 3.

2. Линейные размеры образцов меняются в зависимости от степени заполнения выбранного рисунчатого комплекса прессовыми петлями. Чем выше индекс петли, тем больше изменения в размерах образца (высоты) при одинаковом заполнении рисунчатым комплексом. При изменении индекса петли ширина рисунчатого комплекса меняется меньше. Изменение высоты рисунчатого комплекса закономерно. При увеличении индекса петли высота рисунчатого комплекса увеличивается.

3. Линейные размеры образцов меняются в зависимости от степени заполнения рисунчатыми комплексами. Это изменение начинается уже при наличии 4-х рисунчатых комплексов. Относительное отклоне-

ние по ширине для образцов из полушерстяной пряжи изменяется от 1,47 до 9,02 %. Относительное отклонение по высоте изменяется от 1,61 до 27,05 %. Относительное отклонение по ширине для образцов из льняной пряжи варьируется от 1 до 7,79 %. Относительное отклонение по высоте изменяется от 1,92 до 23,6 %. Чем выше индекс петли, тем значительней изменения в размерах образца (высоты) при одинаковом заполнении рисунчатыми комплексами.

4. Разработана новая методика изменения линейных размеров трикотажа рисунчатых переплетений, которая позволяет дать рекомендации для прогнозирования изменения линейных размеров трикотажа в зависимости от степени заполнения рисунчатыми комплексами.

Рекомендована кафедрой механической технологии волокнистых материалов. Поступила 16.06.07.
