

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАСТЯЖИМОСТИ ТРИКОТАЖА ГЛАВНЫХ, ПРОИЗВОДНЫХ И РИСУНЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ НА ЭТАПЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

А.В. ТРУЕВЦЕВ, Ж.А. ЛЕБЕДЕВА

(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)

Подготовка к производству нового артикула полотна трикотажа сопровождается составлением заправочной карты, в которой непременно должна быть указана группа растяжимости трикотажа. К первой группе относятся полотна с удлинением менее 40% при нагрузке 6 Н вдоль петельных рядов на образец, имеющий форму рукава шириной 50 мм и длиной 100 мм; ко второй группе – с удлинением от 40 до 100%; к третьей – с удлинением выше 100% [1]. В традиционной практике трикотажного производства этот параметр определяется экспериментально лишь после отвязывания опытной партии полотна. Совершенно очевидна нерациональность такого подхода: во многих случаях растяжимость оказывается ключевым свойством разрабатываемого трикотажа (например, спортивного). Поэтому если растяжимость не удовлетворяет требуемому значению, процесс разработки полотна начинается заново методом "проб и ошибок" с большой затратой времени и сырья.

Инженерное проектирование любого материала должно предусматривать расчет

его важнейших свойств на стадии подготовки производства. Если речь идет о растяжимости трикотажа, то для создания современной конкурентоспособной продукции недостаточно знать лишь группу растяжимости, а необходимо располагать сведениями о конкретном значении растяжимости для точного проектирования лекал при раскрое и пошиве изделия.

В работе [2] была предложена методика проектирования растяжимости кулирного трикотажа главных и производных переплетений. В то же время очевидно, что огромное количество полотен вырабатывается рисунчатыми переплетениями, поэтому было решено распространить методику и на них.

По мнению П. Гросберга [3], каждая механическая характеристика полотна может быть связана регрессионным уравнением с неким комплексным критерием, включающим свойства нити и параметры структуры трикотажа. Как было показано в [2], при эксплуатационных нагрузках основным механизмом растяжения трикотажа является смещение точек контакта ме-

жду нитями при перетягивании их из одной петли в другую. Поэтому комплексный критерий должен включать коэффициент трения нити о нить и ее жесткость при изгибе. Вместе с тем, растяжимость трикотажа повышается с ростом модуля петли [4]. Кроме того, чем больше у петли контактов со смежными элементами петельной структуры, тем меньше растяжимость трикотажа. В работе [2] число контактов названо валентностью. Так, петля в кулирной глади (рис. 1-а) соединена структурными связями с четырьмя соседними петлями (рис. 1-б).

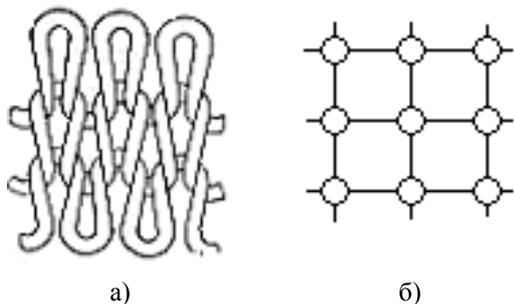


Рис. 1

В трикотаже производных переплетений всегда присутствует зажатие по горизонтали, которое выражается в соприкосновении игольных дуг соседних петель одного ряда. Этот контакт можно рассматривать как дополнительную структурную связь и производной глади присвоить валентность 6. Поэтому растяжимость полотен производных переплетений существенно ниже, чем главных.

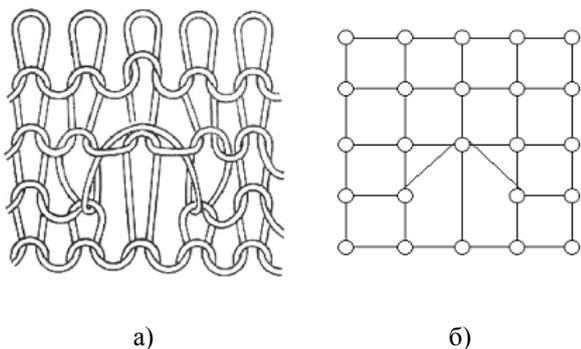


Рис. 2

При введении наброска валентность петли вырастет до 5 (рис. 2), двух наброс-

сков – до 6, и т. д. В жаккардовом трикотаже структура состоит из обычных петель, вытянутых петель и протяжек. Например, структура одинарного жаккардового переплетения с индексом петли $i=2$ (рис. 3-а) может быть представлена структурной схемой, приведенной на рис. 3-б. Валентность жаккардовой петли составит 7. При увеличении индекса петли до $i=3$ валентность жаккардовой петли возрастет до 8.

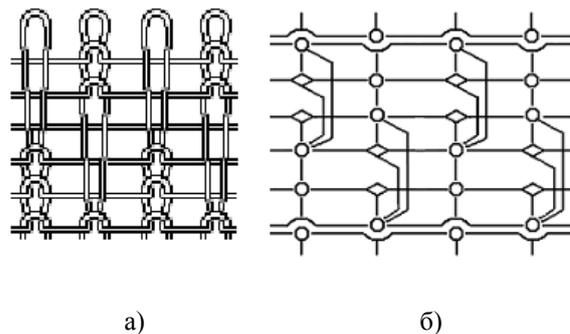


Рис. 3

В двойном (ластичном) трикотаже отсутствуют связи между петлями и ее соседями по петельному ряду (эта связь осуществляется через петли второй стороны полотна и не препятствует растяжению трикотажа по ширине), поэтому валентность в двойном переплетении обычно на две единицы меньше, чем в аналогичном одинарном. Этим объясняется повышенная растяжимость полотен на базе ластика.

Таким образом, критерий, названный "лабильностью" [2], включает все факторы, влияющие на подвижность петельной структуры трикотажа:

$$\Lambda = \frac{\sigma}{H\mu V_{III}}$$

где Λ – лабильность, $\text{сН}^{-1}\cdot\text{мм}^{-2}$; σ – модуль петли; H – жесткость нити при изгибе, $\text{сН}\cdot\text{мм}^2$; μ – коэффициент трения нити о нить; V – валентность.

В настоящей работе были исследованы образцы трикотажа различных переплетений: кулирная гладь, производная гладь, ластик 1 + 1, одинарный жаккард ($i = 2$), одинарный жаккард ($i = 3$) из пряжи разно-

го волокнистого состава в широком диапазоне линейных плотностей, всего 54 образца. Растяжимость полотен по ширине (ε) определялась по стандартной методике [1] на приборе ПР-2 при нагрузке 6 Н.

Попытка получения зависимости $\varepsilon=f(\Lambda)$ не увенчалась успехом: коэффициент корреляции между расчетными и экспериментальными значениями ε составил всего лишь 0,4. Вследствие этого было решено воспользоваться "приведенной растяжимостью трикотажа", которая учитывает суммарную линейную плотность пряжи и количество петель в поперечном сечении испытуемого образца:

$$Z = \frac{\varepsilon}{P_B T_{\text{сум}}},$$

где Z – приведенная растяжимость, дм/текс; ε – растяжимость трикотажа, %; P_B – плотность по вертикали дм⁻¹; $T_{\text{сум}}$ – суммарная линейная плотность, текс.

Зависимость растяжимости от лабильности представлена на рис. 4.

Она описывается уравнением регрессии

$$Z=0,0037+0,0004 \Lambda.$$

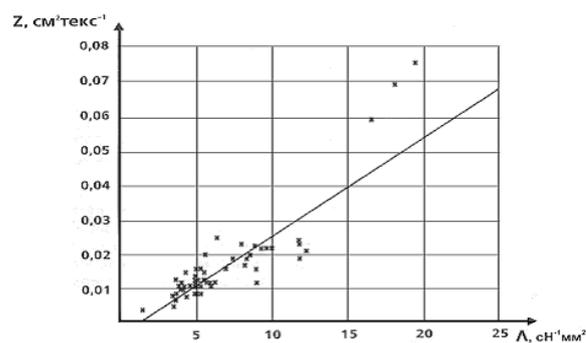


Рис. 4

Коэффициент корреляции между расчетными и экспериментальными значениями приведенной растяжимости составил 0,97.

Для проверки полученной зависимости были связаны тестовые полотна главного переплетения – кулирная гладь и рисунчатых – полуфанг, ластик 2+2 и одинарный жаккард, параметры которых сведены в табл. 1.

Таблица 1

Вариант тестовых полотен	Переплетение	Параметры пряжи		Параметры полотен					
		линейная плотность, текс	содержание волокон, %	валентность	плотность по горизонтали, пет/дм	плотность по вертикали, пет/дм	длина нити в петле, мм	модуль петли	поверхностная плотность, г/м ²
T1	Полуфанг	65×2	ПАН 50 Лен 50	2,5	34×2	48	8,38	23,2	356
T2	Ластик 2+2	31×2×1	Шерсть 30 Нитрон 70	3	55 × 2	85	6,70	26,9	388
T3	Кулирная гладь	71×2×2	Шерсть 30 ПАН 55 Вискоза 10 Шелк 5	4	27	40	14,70	27,6	451
T4	Одинарный жаккард	32×2	Шерсть 70 Вискоза 30	7	66	62	9,1	35,9	238

Таблица 2

Вариант полотна	Лабильность, сН ⁻¹ ·мм ⁻²	Приведенная растяжимость, дм/текс		Отклонение расчетного значения от фактического, %
		фактическая	расчетная	
T1	19,2	0,013	0,011	12
T2	21,9	0,013	0,012	8
T3	5,5	0,005	0,005	0
T4	17,7	0,010	0,011	8

Как видно из табл. 2, отклонение расчетных данных от экспериментальных невелико и полученным уравнением можно пользоваться на этапе технологической подготовки производства.

ВЫВОДЫ

Проанализированы факторы, определяющие растяжимость трикотажа при эксплуатационных нагрузках. Предложен количественный параметр структуры рисунчатых переплетений – валентность, включаемый в комплексный критерий, применение которого позволяет проектировать растяжимость кулирного трикотажа раз-

личных переплетений на стадии технологической подготовки производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Торкунова З.А.* Испытания трикотажа. – М.: Легпромбытиздат, 1985.
 2. *Труевцев А.В., Пафонова О.Б.* // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2004, №1. С.68...72.
 3. *Hearle J.W.S., Grosberg P., Backer S.* Structural mechanics of fibers, yarns and fabrics. – New York: Wiley Interscience, 1969. P.469.
 4. *Кобляков А.И.* Структура и механические свойства трикотажа. – М.: Легкая индустрия, 1973.
- Рекомендована кафедрой трикотажного производства. Поступила 25.12.06.
-