

УДК 677.025:677.017.22:004.9

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МЕТОДА
ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРУКТУРНЫХ (ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ) ХАРАКТЕРИСТИК
ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА**

**IMPROVEMENT OF COMPUTER METHOD
FOR DETERMINING THE STRUCTURAL (GEOMETRIC) CHARACTERISTICS
OF KNITTED FABRIC**

О.В. МАЛЫШЕВА, Б.Н. ГУСЕВ
O.V. MALYSHEVA, B.N. GUSEV

(Ивановский государственный политехнический университет)
(Ivanovo State Polytechnical University)
E-mail: mtsm@ivgpu.com

Предложен, теоретически обоснован и усовершенствован метод компьютерного определения геометрических характеристик петлеобразования трикотажного полотна, позволяющий существенно ускорить процесс контроля его качества.

Proposed, theoretically justified and advanced computer determining the geometric characteristics of looping knitted fabric, which allows to significantly speed up the process of its quality control.

Ключевые слова: трикотажное полотно, кубический параметрический сплайн, геометрические характеристики.

Keywords: a knitted cloth, a cubic parametrical spline, geometrical characteristics.

Предложенный ранее способ [1] определения геометрических характеристик петлеобразования трикотажного полотна основывается на построении модели с помощью кубического параметрического сплайна кривой трикотажной петли, предварительно отсканированной пробы трикотажного полотна. Однако данная компьютерная программа, реализующая опе-

рации технического решения [1], не учитывает перекоса петельных рядов и петельных столбиков трикотажного полотна, который возникает в процессе эксплуатации готового изделия, что снижает достоверность количественной оценки искомых количественных характеристик. О необходимости постоянного совершенствования с учетом новых программных продуктов

компьютерных методов измерения свойств текстильных материалов и изделий показано и в работах [2...5].

Объектом исследования являлись трикотажные компрессионные колготы медицинского назначения. Размеры трикотажного полотна для изготовления деталей готового изделия определяют по количеству петель, то есть по количеству петельных рядов (А) и петельных столбиков (В). Параметры А и В трикотажного полотна, по которым рассчитывают количество петель, устанавливают с учетом категории готового изделия: обтягивающей формы, прилегающей и свободной форм [6]. Для данных изделий, в которых петли деформированы, параметры А и В отличаются от соответствующих параметров равновесного и отделанного трикотажа. Параметры А и В равновесного трикотажа рассчитывают по формулам, приведенным в соответствующей табл. 8 из [6], а параметры отделанного полотна устанавливают по стандартам или техническим условиям на трикотажное полотно. Для определения геометрических характеристик петли изделия обтягивающей формы, деформированного на фигуре человека, используют выражение (12) из [6], отражающее зависимость параметра А трикотажа от эксплуатационного напряжения:

$$A_n = A_p + k\sigma A_p, \quad (1)$$

где A_n – петельный шаг трикотажа, растянутого под нагрузкой в пределах 0...0,7 мН/текс; A_p – петельный шаг трикотажа в равновесном состоянии; k – коэффициент пропорциональности, зависящий от модуля петли переплетения, вида сырья (устанавливается экспериментально) [3], [4]; σ – условное напряжение нити трикотажного полотна при растяжении в пределах 0...0,7 мН/текс.

Аналогичную структуру имеет формула (2), по которой рассчитывают параметр B_n при продольном растяжении трикотажного полотна. Допустимые величины условных натяжений нитей трикотажа при эксплуатации изделий, то есть напряжений, не вызывающих неудобств у челове-

ка, приведены в [6] и также включены в алгоритм компьютерной программы.

Значения коэффициентов k , характеризующих пропорциональность между деформацией и напряжением ее вызывающим, были определены экспериментально для некоторых видов трикотажа и приведены в соответствующей таблице из [2], поэтому при совершенствовании предлагаемого метода были учтены и результаты данных исследований.

Для расчета геометрических характеристик трикотажных полотен с учетом перекоса петельных рядов можно применять два значения параметра В. Если проба подверглась растяжению вдоль петельных столбиков, параметр B_n программа определит аналогично параметру A_n по формуле, представленной в [6]:

$$B_n = B_p + k_1\sigma B_p. \quad (2)$$

Значение коэффициента k_1 в этом случае принимается равным значению 0,3. Число петельных рядов на участках изделия, подвергаемого продольному растяжению при движениях, определяют делением соответствующего изменения фигуры с учетом поправки на динамические изменения на параметр B_n .

Если участок пробы трикотажного полотна подвергается растяжению по ширине (вдоль петельных рядов) и при этом высота петельного ряда уменьшается, то расчетное значение B_p устанавливают из уравнения, описывающего зависимость параметра B_n от растяжения трикотажа по ширине с учетом трения о поверхность (двухмерное растяжение). Это уравнение имеет следующий вид:

$$B_p = \alpha_1 \ell - \alpha_2 A - \alpha_3 \sqrt{T}. \quad (3)$$

Значения множителей α_1 , α_2 , α_3 представлены в соответствующей табл. 8 из [6] и будут зависеть от переплетения трикотажного полотна, а также от состава нити [3].

С учетом внесения изменений в алгоритм работы программы [1] по определению геометрических характеристик трикотажных полотен были проведены экспери-

ментальные исследования, которые показали воспроизводимость разработанного компьютерного метода измерения.

Далее произвели необходимые операции в соответствии с алгоритмом, рассмотренным в [1]. На этапе формирования сетки (матрицы) трикотажного полотна компьютерная программа будет учитывать внесенные изменения в алгоритм. На основании новых выражений, включенных в алгоритм, компьютерная программа учитывает имеющийся перекос петельных рядов и столбиков и в соответствии с этим

распределяет узлы для моделирования трикотажной петли на сетке. Соответственно сплайн будет рассчитываться также с учетом внесенных усовершенствований.

На основании данного расчета программа для ЭВМ выводит конечное изображение смоделированной трикотажной петли пробы, а также результаты расчета, содержащего конечные значения, полученные для заданных различных геометрических характеристик трикотажного полотна, приведенных в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование геометрической характеристики петлеобразования, мм	Значения	
	с использованием решения [1]	с использованием предлагаемого решения
Длина петли	3,260	3,290
Ширина петли	0,995	1,023
Высота петли	1,046	1,056
Диаметр нити	0,195	0,188
Длина нити в петле	3,260	3,290

При оценке функциональных возможностей программы на основании данных табл. 1 можно отметить, что полученные результаты по расчету геометрических характеристик петлеобразования трикотаж-

ного полотна с учетом перекоса отличаются от результатов, полученных при анализе эталонной модели трикотажной петли, заданной кубическим параметрическим сплайном.

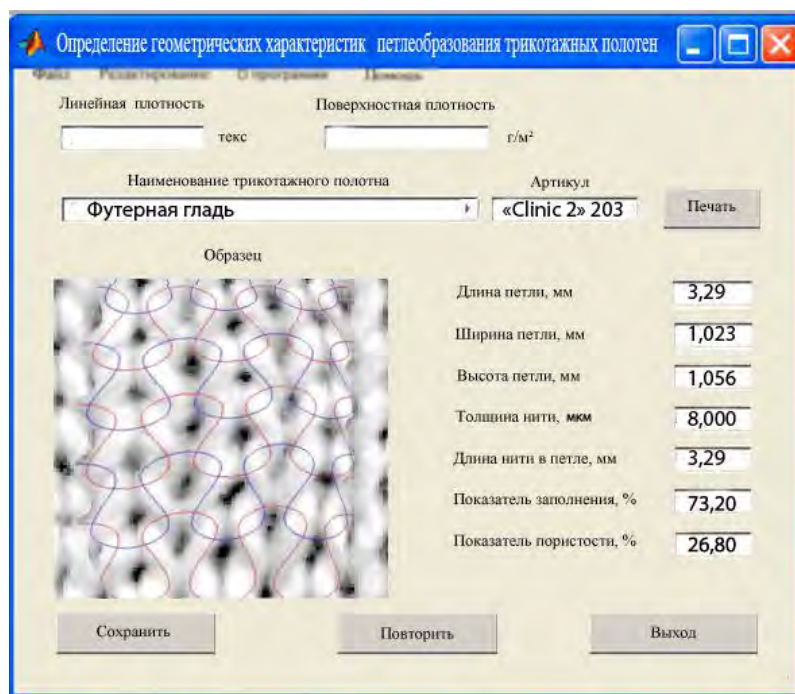


Рис. 1

Наиболее существенное изменение числовых значений происходит по пара-

метру "Длина петли" и "Длина нити в петле", наименьшее изменение имеет пара-

метр "Высота петли". Из табл. 1 также видно, что изменение всех значений характеристик петлеобразования весьма значительно. Смоделированная структура трикотажного полотна отсканированной пробы по новому алгоритму представлена на рис. 1.

ВЫВОДЫ

В направлении усовершенствования работы компьютерной программы по определению структурных (геометрических) характеристик трикотажных полотен был усовершенствован алгоритм компьютерной программы по определению геометрических характеристик трикотажных полотен за счет введения расчетных дополнительных формул, которые позволяют учитывать перекося петельных рядов и петельных столбиков трикотажного полотна, что позволило повысить точность оценки в среднем на 5%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стенюгина О.В., Коробов Н.А., Гусев Б.Н., Аleshina Д.А. Определение геометрических характеристик петлеобразования трикотажного полотна по компьютерному изображению // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №1. С. 134...136.
2. Матрохин А.Ю., Шаломин О.А., Гусев Б.Н. Лабораторный измерительный комплекс для оценки показателей качества хлопковых волокон // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №4. С. 120...123.
3. Сокова Г.Г., Исаева М.В., Соков М.А. Автоматизированный расчет технических сеток // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, №5. С. 143...147.
4. Землякова И.В., Каминская Л.А. Неразрушающий метод определения длины нити в петле трикотажного полотна // Изв. вузов. Технология тек-

стильной промышленности. – 2012, №4. С.113...116.

5. Каминская Л.А., Землякова И.В., Верняева И.Л. Оценка некоторых геометрических показателей трикотажного полотна кулирного переплетения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, №5. С.78...82.

6. Ровинская Л.П., Зыбина Н.Ф. Проектирование технологических параметров трикотажных полотен и чулочно-носочных изделий. – СПб.: СПГУТД, 2002. С. 58.

REFERENCES

1. Stenjugina O.V., Korobov N.A., Gusev B.N., Aleshina D.A. Opredelenie geometricheskikh harakteristik petleobrazovanija trikotazhnogo polotna po komp'yuternomu izobrazheniju // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2012, №1. S. 134...136.
2. Matrohin A.Ju., Shalomin O.A., Gusev B.N. Laboratornyj izmeritel'nyj kompleks dlja ocenki pokazatelej kachestva hlopkovyh volokon // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2010, №4. S. 120...123.
3. Sokova G.G., Isaeva M.V., Sokov M.A. Avtomatizirovannyj raschet tehnicheskikh setok // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2014, №5. S. 143...147.
4. Zemljakova I.V., Kaminskaja L.A. Nerazrushajushhij metod opredelenija dliny niti v petle trikotazhnogo polotna // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2012, №4. S.113...116.
5. Kaminskaja L.A., Zemljakova I.V., Vernjaeva I.L. Ocenka nekotoryh geometricheskikh pokazatelej trikotazhnogo polotna kulirnogo perepletenija // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2014, №5. S.78...82.
6. Rovinskaja L.P., Zybina N.F. Proektirovanie tehnologicheskikh parametrov trikotazhnyh poloten i chulochno-nosochnyh izdelij. – SPb.: SPGUTD, 2002. S. 58.

Рекомендована кафедрой материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии. Поступила 27.05.16.