

УДК 677.025.1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИ ВЫРАБОТКЕ ПОЛОТЕН КУЛИРНЫМИ ПЕРЕПЛЕТЕНИЯМИ

И. Г. ЦИТОВИЧ, И. И. СЕНЧИЛО, Е. Ю. ОРБЕЛАДЗЕ

(Московская государственная текстильная академия им. А. Н. Косыгина)

Развитие производства трикотажных изделий значительно обусловлено разнообразием структурных и рисунчатых эффектов трикотажных полотен. Применение машин с электронным узорообразованием, автоматизированных рабочих мест для проектирования рисунков и изготовления программоносителей на магнитных дисках позволяет получить практически неограниченные возможности структурообразования, в частности, при изготовлении изделий верхнего трикотажа регулярным способом.

Вместе с тем, основная доля трикотажной продукции изготавливается методом края на основе простейших переплетений: гладь, ластик, двуластик. При этом изменение ассортимента достигается здесь не за счет изменения структуры полотен, а на основе моделирования изделий, где возможности вариации также неограничены. Анализ производства таких полотен показывает, что их структурные параметры, размеры, усадка и другие качественные показатели существенно различаются даже при одинаковых заправочных данных. Так, при одинаковой структуре полотна и линейной плотности пряжи наблюдаются значительные (до 10...20% и более) отклонения длины нити в петле, особенно при сравнении полотен, изготавливаемых на различных предприятиях. Однако для заправочного оборудования пряжей различной линейной плотности предприятия практически не руководствуются какими-либо закономерностями, которые следует учитывать при проектировании и перезаправках оборудования. Во многих случаях предприятия выпускают низкокачественную продукцию, подгоняя под факт нормативно-техническую документацию.

В настоящее время в промышленной технологии фактически не внедряются методы проектирования трикотажных полотен, хотя существуют с научной точки зрения отработанные алгоритмы их проектирования, в том числе с применением ЭВМ, широко используемых для учебных целей [1]. На наш взгляд, это вызвано тем, что параметры проектирования по существующим научным методам фактически нельзя измерить (проконтролировать) и, следовательно, оценить количест-

венно, а поэтому и невозможно решать задачи управления качеством продукции. К указанным параметрам относится линейный модуль петли — важнейший с точки зрения качества трикотажа расчетный показатель:

$$\sigma = l/d_y, \quad (1)$$

где l — длина нити в петле, мм;

d_y — условный диаметр нити.

Обычно считают, что

$$d_y = 0,0357 \sqrt{T\gamma^{-1}}, \quad (2)$$

где T — фактическая линейная плотность нити, текс;

γ — плотность нити, г/см³.

Фактически σ как величина не подлежит измерению (контролю), а является косвенной оценкой, причем зависимой от приближенной величины γ . Кроме того, погрешность оценки возрастает для пряжи из смешанных волокон или комбинированных заправок. Следовательно, если этот показатель нельзя контролировать оперативно инструментально, то нельзя управлять и процессом по этому показателю.

Важным с точки зрения теории является коэффициент линейного незаполнения трикотажа по горизонтали:

$$1/E_r = A/d, \quad (3)$$

где d — средний диаметр нити (пряжи), мм;

A — петельный шаг трикотажа, мм.

Как и в первом случае, здесь имеется неопределенность в оценке d , хотя инструментальные методы измерения петельного шага теоретически можно реализовать на основе оптоэлектроники. Отсутствие возможности непосредственного измерения и контроля показателя $1/E_r$ так же, как и по модулю петли σ , не позволяет проектировать трикотажные полотна в промышленных условиях, решающих задачу управления качеством.

В [2] на основании исследований И. И. Ф. Нептона и Д. Л. Мундена, которые за главный критерий качества трикотажа использовали определенные соотношения между линейной плотностью T_k нити (текс) и длиной l нити (мм) в петле, для проектирования трикотажных полотен принято соотношение

$$l = K \sqrt{T_k}, \quad (4)$$

где K — коэффициент плотности трикотажа.

Поскольку изменение K влияет на теплозащитные показатели, износостойкость, усадку и другие важные эксплуатационные свойства полотна, должно существовать некоторое оптимальное по качеству полотна значение этого показателя, что требует соответствующих исследований. Но исходя из опыта массового производства таких

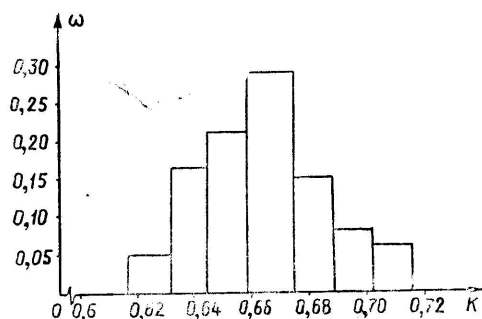


Рис. 1.

полотен, в первом приближении за оптимальное можно принять наиболее вероятное экспериментальное значение.

Статистический анализ полотен, изготавливаемых из хлопчатобумажной пряжи переплетением кулирная гладь в диапазоне линейных плотностей от 15,4 до 15,4 текс $\times 1 \times 2$, выявил наиболее вероятное среднее значение коэффициента \bar{K} . Кроме того, установлено, что последний изменяется от 0,60 до 0,72. Все проектируемые показатели получены для готового полотна в состоянии, близком к равновесному, после стирки и сушки образца согласно ГОСТ 13711—82. На рис. 1 изображена гистограмма распределения K . Для интерлочных полотен из хлопчатобумажной пряжи коэффициент K имеет пределы 0,8...1,0.

Статистически нами доказано, что для постоянного значения K и различных заправочных параметров справедливы соотношения

$$A = a_1 l \text{ и } B = b_1 l, \quad (5)$$

где A — петельный шаг трикотажа, мм;

B — высота петельного ряда, мм;

l — длина нити в петле, мм;

a_1 и b_1 — некоторые коэффициенты.

В частности, для полотен, связанных переплетением кулирная гладь, $K=0,67$; $a_1=0,242$ и $b_1=0,181$, при коэффициентах вариации $C\{a_1\}=2,3\%$ и $C\{b_1\}=4,2\%$, что близко к параметрам, полученным Нептоном и Мунденом ($a_1=0,244$ и $b_1=0,189$). Для интерлочных хлопчатобумажных полотен $K=0,92$; $a_1=0,18$; $b_1=0,17$ при $C\{a_1\}=4,6\%$ и $C\{b_1\}=5,3\%$.

Описанные ранее методы проектирования трикотажных полотен не учитывают усадки нити при отделке и крашении. Установлено, что при типовом технологическом режиме производства полотна усадка пряжи достигает 1...3%. Поскольку управление заправочными параметрами трикотажных полотен невозможно без учета усадки пряжи и полотна, этот показатель также включен нами в исходные данные. На рис. 2 приведен алгоритм проектирования кулирного полотна для определения параметров структуры трикотажа.

В отличие от существующего метода за исходные данные приняты: показатели качества — усадка ε_a полотна по ширине и длине ε_b ; структурные показатели — K , a_1 и b_1 ; характеристики сырья — T_K и усадка пряжи ε_f ; характеристики оборудования — класс E и количество N_H игл на машине.

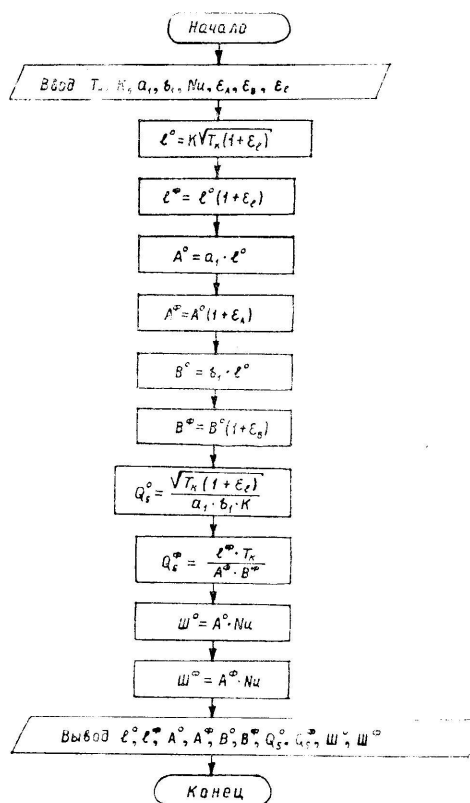


Рис. 2.

В результате получаем проектируемые показатели полотна: ширину $Ш$ полотна и его поверхностную плотность Q_s , параметры полотна $A(P_r)$ и $B(P_b)$.

При возможности выбора оборудования по диаметру и количеству игл за исходные данные можно принять ширину полотна и определить необходимый диаметр машины и количество игл.

Пусть $T_k=15,4$ текс, $K=0,67$; $\varepsilon_l=0,02$; $\varepsilon_a=0,06$ и $\varepsilon_b=0,09$; количество игл на машине «Монарх» $N_{и}=1968$; $a_1=0,242$ и $b_1=0,181$. Определим параметры готового (безусадочного) полотна A^0 и B^0 , его поверхностную плотность Q_s^0 и ширину полотна $Ш^0$, а также фактические значения A^Φ , B^Φ , Q_{s^Φ} и $Ш^\Phi$.

В результате расчета получено: $l^0=2,66$ и $l^\Phi=2,71$ мм; $A^0=0,64$; $B^0=0,48$ и $A^\Phi=0,68$ мм и $B^\Phi=0,52$ мм; $Q_s^0=135,05$ и $Q_{s^\Phi}=116,88$ г/м²; $Ш^0=126,5$ и $Ш^\Phi=134,05$ см.

ВЫВОДЫ

1. Для производственных условий изготовления трикотажных полотен переплетением кулирная гладь из хлопчатобумажной пряжи для проектирования высококачественных полотен целесообразно использовать соотношения (4) и (5).

2. Экспериментально определены наиболее достоверные для производственных условий структурные показатели кулирного полотна: $K=0,67$; $a_1=0,242$ и $b_1=0,181$ при $C\{a_1\}=2,3\%$ и $C\{b_1\}=4,2\%$.

3. Уточнена методика проектирования трикотажных полотен из хлопчатобумажной пряжи, которая рекомендуется к использованию в производственных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шалов И. И., Кудрявин Л. А. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР. — М., 1989.
2. Цигович И. Г. Технологическое обеспечение качества и эффективности процессов вязания поперечновязаного трикотажа. — М.: Легпромбытиздат, 1992.

Рекомендована кафедрой технологии трикотажного производства. Поступила 20.09.96.