

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА НА ЕГО ПОВЕРХНОСТНУЮ ПЛОТНОСТЬ И СВОЙСТВА

*Д.А. ГАДЖИЕВ*

(Азербайджанский технологический университет)

Экономное использование сырья при выработке трикотажных полотен является одной из важнейших задач, стоящих перед производителями трикотажных изделий. Сырье можно экономить различными способами: путем применения одинарных переплетений взамен двойных, использования пряжи пониженной линейной плотности и получения полотен с неполными переплетениями [1].

В каждом из этих направлений имеются ресурсы снижения поверхностной плотности трикотажа (ППТ), базирующиеся на оптимальном выборе параметров структуры. Кроме прочих параметров ППТ зависит также и от условий формирования структурного эффекта.

В научных работах еще до конца не исследованы условия, способствующие изменению формы петель и связанные с ними параметры структуры трикотажа.

Трикотаж из конкретного сырья и сами переплетения можно выработать в различных условиях режима вязания. Нужно установить, при каких обстоятельствах, какая петля примет ту или иную конфигурацию, как она будет расположена относительно поверхности полотна и как будет себя вести в структуре трикотажа. Только после этого можно дать необходимые ре-

комендации для выработки и использования разработанных структур трикотажа, в которых прогнозируются его основные характеристики, внешний вид и ППТ. При этом форма и размеры петель, а также характер расположения их в структуре трикотажа будут являться определяющими факторами при образовании структурного эффекта.

Для получения структурных эффектов имеются различные способы. Структурные эффекты могут быть получены как за счет наклона петель в плоскости полотна, так и во внутрь его.

В структуре трикотажа прессовых переплетений с узорами и комбинированных переплетений типа пике имеются различные элементы, такие как петли разных размеров, протяжки, наброски, различные по величине ячейки и т.д. [2].

Тем не менее, структурные – рисунчатые – эффекты можно получить за счет особенности процесса вязания и формирования структуры трикотажа, характеризующейся кроме прочего, например, перетягиванием нити из одной петли в другую.

В процессе петлеобразования имеет место перетягивание нити различного характера [3], [4]. Характер перетягивания нити в зависимости от условия его выполнения

меняется. При выполнении операции "кулирование" нить, например, может поступать от соседней предыдущей петли в новую, а нанесение осуществляется перетягиванием нити между старой петлей, находящейся на язычке, и петлями, связанными с нею. Такие необходимые перетягивания присущи образованию всех видов петель.

Трикотаж может иметь простую и сложную структуру. При этом нужно учитывать, что в петельных структурах, например, глади, ластика и т.п., какие-либо перетягивания отсутствуют; их можно называть структурами, сформированными без перетягивания нити из петли в петлю. Подобные переплетения являются простыми, полученными в несложных условиях, и при сравнении с другими переплетениями их можно отнести к базовым (контрольным).

Будем считать, что структура трикотажа, сформированная по:

– игольному (прямому)  $C_1$  перетягиванию нити относится к структуре сложности первого типа с индексом  $K$  (например, переплетение репс,  $K=1$  – прессовые, жаккардовые различных индексов и т.д.),  $C_1=C_{1к}$  или  $C_1=C_{1п}$ . Игольное прямое (первичное) перетягивание выполняется, когда нить из сброшенной петли (наброска) переходит в петлю (наброску), висящую на игле;

– игольно-структурному (обратному, первичному)  $C_{210}$  перетягиванию нити, осуществляемому после сбрасывания удлиненных петель с игл, относится к структуре сложности второго типа с индексом  $n$  (например, переплетение миланский ластик с индексом  $n=1$ ),  $C_2=nC_{210}$ ;

– структурному (дополнительному прямому  $C_{3п}$  и обратному  $C_{30}$ ) перетягиванию нити, осуществляемому после вышеупомянутых видов перетягиваний, относится к структуре сложности третьего типа (например, переплетения типа пике),  $C_3=C_{3п} + C_{30}$ . Структурное прямое (дополнительное) перетягивание нити происходит в петлях ластика, висящих на петлях, подвергающихся изменению размера. Структурное обратное перетягивание нити осуществляется в элементах трикотажа, вы-

полнявших прямое перетягивание, после сбрасывания с игл связанных ими петель.

Рассмотрим роль особенности вязания и видов перетягивания нити в установлении структуры трикотажа переплетения французское и швейцарское пике. Проведенные исследования показали, что при формировании структуры трикотажа особую роль играет расположение протяжки производной глади над ластичной протяжкой во французском пике и под ластичной протяжкой в швейцарском, зависящее от последовательности вязания соответствующих рядов, а также перетягивание нити из одной петли в другую, из петли в протяжку и наоборот [5]. Для обоих видов переплетений характерны все виды перетягиваний: как игольные, так и структурные. Потому формирование структуры трикотажа переплетения французское и швейцарское пике осуществляется в более сложных условиях, чем базовые переплетения.

В переплетениях пике при игольном прямом перетягивании нити из петли в петлю, висящую на игле, имеются определенные трудности из-за повышенного коэффициента трения в точках их контакта. Перетягиваемая нить получает дополнительный излом по линии контакта.

В зависимости от значений коэффициента трения нити в точках контакта и усилия оттяжки петель, наличия первичного обратного, а также дополнительных перетягиваний полученный излом усиливается.

В процессе вязания трикотажа переплетения швейцарское пике во время игольного прямого перетягивания нить изламывается в точках контакта нитей, где их число в два раза меньше, чем во французском пике. В связи с этим менее напряженные лицевые петли занимают наименьшую площадь и палочки лицевых петель в местах контакта с ластичными протяжками утапливаются во внутрь полотна в большей степени. Во французском же пике более напряженные нити петли, стремящиеся к выпрямлению, займут наибольшую площадь, и степень утопления палочек лицевых петель во внутрь полотна уменьшится,

то есть палочки петель приподнимутся на поверхность полотна.

Рассматривая особенности формирования структуры трикотажа переплетений французское и швейцарское пике, можно отметить, что увеличение длины нити в петле (ДНП) в рядах, входящих в раппорт, в определенный момент способствует заполнению объема ячейки в связи с поворотом лицевых петель как в плоскости полотна, так и в перпендикулярной к нему плоскости. Рассмотренные пике можно отнести к структуре сложности третьего типа.

Характер перетягивания нити, имеющий место при формировании структуры трикотажа, предопределяет также и выбор сырья, требуемого для его выработки. С одной стороны, структура переплетения типа пике пригодна для применения самокрученной пряжи [2], а с другой, из-за различного характера перетягивания нити применение ее нежелательно.

При выработке трикотажа переплетения французское и швейцарское пике из ПАН самокрученной пряжи увеличение дефектных участков на полотне до 8,5...12% объясняется наличием перетягиваний нити различного характера, в результате которых происходит "расползание" волокон в петлях, образованных из слабого некрученого участка пряжи. Тем более, что с разрушением отдельных волокон в процессе вязания вероятность их "расползания" увеличивается, следовательно, использование некачественных, залежалых нитей, пряжи с низкой прочностью (типа самокрученной) и др. при выработке сложного трикотажа нецелесообразно.

Особенности формирования структуры трикотажа переплетений рассмотренных пике диктуют выбор условий, влияющих на значения ППТ. Таковыми являются соотношения ДНП по системам машины, в которых вяжутся те или иные ряды переплетения [6], [7], усилия оттяжки петель, коэффициент трения нити о нить, от которых во многом зависит степень полученной деформации петель, участвующих в формировании структуры.

Для определения условий снижения ППТ переплетений французское и швейцарское пике были выработаны полотна из шерстяной пряжи линейной плотности 22,2текс×2 на кругловязальной машине ОДЗИ 16 класса. Определены оптимальные значения ДНП в рядах пике, влияющих на ППТ, при одинаковых прочих параметрах процесса вязания, в частности, фиксированном значении усилия оттяжки петель, равной 10 сН/петлю, и коэффициента трения нити 0,18.

При определении оптимальных значений ДНП ластика 2+1 и производной глади в раппортах пике использована методика [8], [9], по которой в первую очередь определялось оптимальное значение ДНП ластика 2+1 при фиксированных значениях ДНП производной глади. Оптимальное значение производной глади определялось при установленных оптимальных значениях ДНП ластика 2+1.

Образцы полотен исследованы после отлежки и отделки.

В результате анализа полученных данных установлено, что минимальное значение ППТ переплетения французское пике до отделки составляет 300 г/м<sup>2</sup>, а после обработки на каландре 320 г/м<sup>2</sup>. При этом соотношение ДНП между ластиком и производной глади составляет 1,3:1. Однако этот показатель для трикотажа переплетения швейцарское пике составляет соответственно 310 и 335 г/м<sup>2</sup>, где соотношение ДНП ластика и производной глади равно 1,15:1.

Кроме того установлено, что при изменении значений усилия оттяжки петель в пределах от 7,5 до 12,5 сН/петлю обеспечивается получение ППТ переплетений рассмотренных видов пике минимальной, где показатели основных характеристик полотен сохраняются в пределах допустимых нормативных значений.

Уравнение регрессии, характеризующее ППТ переплетения французское и швейцарское пике из ПАН пряжи 19,2 текс×2 в зависимости от входного натяжения  $x_1$ , усилия оттяжки петель  $x_2$  и коэффициента трения нити  $x_3$  при оптимальном соотношении ДНП ластика и производной глади, имеет вид:

$$m_{sf} = 320,28 + 6,22x_1 + 4,1x_2 + 7,54x_3 + 5x_1x_2 - 7,55x_1x_3,$$

$$m_{sh} = 328,4 + 7,1x_1 + 5,4x_2 + 7,9x_3 + 6,6x_1x_2 - 5,9x_1x_3.$$

При одинаковых параметрах режима вязания плотность петель трикотажа в швейцарском пике, соответственно и его поверхностная плотность, значительно больше, чем у французского пике.

Увеличение ППТ переплетения швейцарское пике по сравнению с переплетением французское пике объясняется характером заполнения объема структурного эффекта в виде ячейки, а также малым соотношением ДНП в рядах раппорта переплетения.

Путем различной комбинации элементов трикотажа можно разрабатывать многочисленные виды переплетений. Из раз-

работанных структур трикотажных полотен приемлемым будет считаться то полотно, которое способствует расширению ассортимента трикотажа и обеспечивает предъявляемые к нему требования.

Разработанный кулирный двойной прессовый трикотаж имеет ластичные протяжки и наброски, соединяющие лицевые прессовые петли с изнаночными прессовыми петлями; при этом каждая ластичная протяжка и каждый набросок расположены на соответствующей прессовой петле в смежных петельных столбиках одного и того же ряда [10].

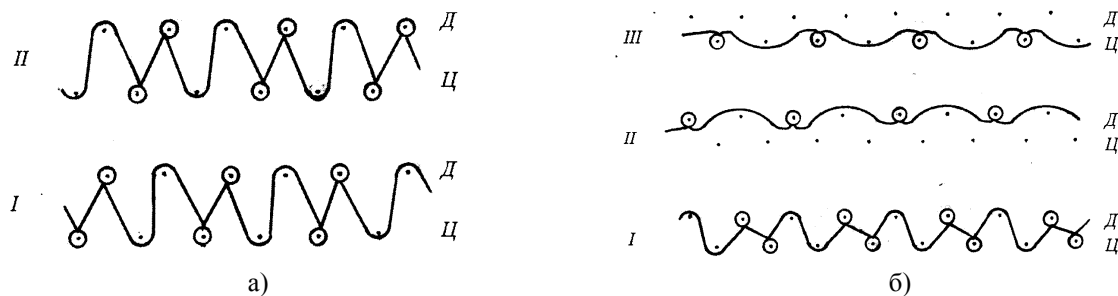


Рис. 1

На рис.1-а представлена графическая запись для кулирного двойного прессового трикотажа.

Поскольку все петли в структуре трикотажа являются прессовыми, такой трикотаж назван двойным шахматным фангом [11].

Выполнение игольного прямого и структурного обратного первичного перетягивания нити, наличие ластичных петель с ластичными набросками являются определяющими факторами при формировании структуры, установления параметров и свойств шахматного фанга. Рассмотренный фанг, как и его классический вариант, относится к структуре сложности второго типа.

Кулирный двойной трикотаж прессового переплетения может быть получен на двухфонтурных вязальных машинах.

Анализ структурных показателей полотен показывает, что материалоемкость и усадка в шахматном фанге значительно ниже по сравнению с классическим фангом. Классический фанг по эластичности также уступает ему.

Если обычный фанг по сравнению с ластиком 1+1, полученным на том же количестве игл с одинаковыми параметрами, имеет ширину больше чем 20...30%, то у шахматного фанга этот показатель составляет всего 5...8% [11]. Наличие в его структуре элементов ластика 1+1 и ластичной наброски определяют условия релаксации трикотажа шахматный фанг.

На рис. 1-б показана графическая запись другого кулирного двойного прессового трикотажа.

В кулирном двойном трикотаже прессового переплетения [12] все петли ластич-

ка и глади являются прессовыми; при этом прессовые петли глади соединены ластичными набросками, расположенными на смежных петельных столбиках. Наброски же прессовых петель ластика находятся во взаимосвязи с петлями глади, находящимися на одной стороне трикотажа.

Наличие петель ластика и глади с соответствующими ластичными набросками и набросками глади является отличительной особенностью его от шахматного фанга, хотя виды перетягиваний соответствуют. Рассмотренный трикотаж назван сложным шахматным фангом и также относится к структуре сложности второго типа.

По рассматриваемым вариантам выработан кулирный двойной прессовый трикотаж из ПАН пряжи линейной плотности 19,2текс×2 на кругловязальной машине ОДЗИ 16 класса и купоны из ПАН пряжи линейной плотности 19,2текс×2×2 на плосковязальной машине типа Универсал МС-611 7 класса.

Структурные показатели полотен и результаты испытаний показывают, что в полотнах, выработанных на машине 16 класса, разница между граничными значениями ППТ одинакова и составляет 30 г. Однако разница между граничными значениями ППТ для полотен, выработанных на машине 7 класса, составляет 45 г. Хотя в полотнах сложного шахматного фанга значения границы ППТ ниже 10 г, при этом основные характеристики сравниваемых полотен совпадают.

Раппорт двойного прессового кулирного трикотажа, состоящий из двенадцати рядов, также образован комбинациями двух элементов – петель и набросков [13].

Формирование структуры двойного прессового кулирного трикотажа, осуществляемое за счет игольного прямого и структурного обратного перетягивания нити и наличия прессовых петель с одним наброском на изнаночной стороне во взаимосвязи с петлями ластика 1+2, способствует образованию эффекта джинсового материала. Данная структура характеризуется сложностью второго типа.

В результате исследования купонов, выработанных на плосковязальной машине

типа Универсал-611 7 класса, установлено, что если при вязании прессовых рядов, то есть в нечетных системах, заправлять толстую, рыхлую пряжу фанни 71,4 текс, а при вязании ряда ластика 1+2, то есть в четных системах, – крученую ПАН пряжу 19,2х2 в два сложения, то ППТ уменьшится на 15 г по сравнению с вариантом, если заправку в системах осуществляют наоборот [13].

Расход пряжи фанни на вязание одного прессового ряда меньше, чем на вязание его из ПАН пряжи. Разница в линейной плотности применяемых видов сырья в различных рядах переплетения трикотажа и расположение петель, отличающихся по структуре, размеру и характеру наклона, являются основными причинами отличия как параметров структуры и разрывных характеристик полотна, так и износостойкости и его усадки.

## ВЫВОДЫ

В результате выполненных исследований установлено, что особенности процесса вязания и формирования структуры трикотажного полотна являются определяющими при установлении ППТ. При этом наиболее деформированные части элементов трикотажа склонны к заполнению его объема и росту ППТ. Характер перетягивания нити, имеющий место при формировании структуры трикотажа, предопределяет также выбор сырья, требуемого для его выработки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шалов И.И. Комбинированные трикотажные переплетения. – М.: МТИ, 1971.
2. Гаджиев Д.А., Зиновьева В.А. // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1983, № 5. С.110...113.
3. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
4. Лазаренко В.М. Процессы петлеобразования: Монография. – М.: Легпромбытиздат, 1986.
5. Гаджиев Д.А. Теоретические основы разработки поверхностей с пониженной материалоемкостью // Ученые записки Азерб. арх.-строит. ун-та. – Баку, 2006, № 1. С.82...87.

6. Варламов А.Р., Цитович И.Г. // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1991, № 5. С.119...122.

7. Knapton J. Parameters affecting double knit character and structural versatility // Knitting Times. – V.44, 1975, № 20. P.28...30.

8. Гаджиев Д.А. Разработка технологии вязания трикотажа из самокрученной пряжи: Дис.... канд.техн.наук. – М., 1984.

9. Зиновьева В.А., Гаджиев Д.А. Повышение качества трикотажа из самокрученной пряжи // ОИ. Вып. 3. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1987.

10. А.с. 1320282(СССР). Кулирный двойной прессовый трикотаж / Гаджиев Д.А., Сулейманов И.И. – Оpubл. 1987. Бюл. № 24.

11. Гаджиев Д.А. Особенности структуры и свойств трикотажа переплетения шахматный фанг // Научн. альманах. Спец. вып. журн. "Текстильная промышленность". – 2006, № 1-2. С.27...28.

12. А.с. 1781341 (СССР). Кулирный двойной прессовый трикотаж / Гаджиев Д.А.– Оpubл. 1992. Бюл. № 46.

13. Гаджиев Д.А. Расширение ассортимента двойного прессового кулирного трикотажа // Научн. альманах. Спец. вып. журн. "Текстильная промышленность". – 2005, №1-2. С.53...55.

Рекомендована кафедрой технологии ткачества и оборудования отрасли. Поступила 30.5.06.

---