

УДК 677.025

**ТЕОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА
В ПРОЦЕССЕ ВЯЗАНИЯ**

**THE THEORY OF FORMATION THE STRUCTURE OF JERSEY
IN THE PROCESS OF KNITTING**

*ДЖ.А. ГАДЖИЕВ
J.A. HAJIYEV*

(Азербайджанский технологический университет)
(Azerbaijan Technology University)
E-mail: j.hajioглу@rambler.ru

Статья посвящена теории формирования структуры трикотажа в процессе вязания. В результате выполненных исследований установлено, что имеющие место в процессе петлеобразования новые (рабочие) и старые петли функционально отличаются друг от друга. Для установления особенностей формирования петельной структуры раппорта трикотажа необходимо проанализировать процесс получения новых (рабочих) петель и набросков во взаимосвязи со старыми петлями.

Article is devoted the theory of formation the structure of jersey in the process of knitting. Results the performed studies show that taking place in the looping process are new, working and old loops functional differ from each other. To establish the

characteristics of formation of the loop structure of jersey rapport, you need to analyze the process obtaining new (working) loops and sketches in conjunction with the old loops.

Ключевые слова: петля (новая, рабочая, старая), формирование, переплетение, структура, трикотаж.

Keywords: loop (new, working, old), formation, interlacing, structure, jersey.

В процессе петлеобразования из нити, проложенной под крючок иглы, образуется петля. Для чего, например, на язычковой игле петля сбрасывается на изогнутую нить, расположенную под крючком. При этом полученная петля, расположенная под крючком иглы, называется новой петлей. После формирования новые петли должны выполнить роль старых петель, то есть можно начать заключение [1].

Операция заключения осуществляется при подъеме иглы, где петля, расположенная под крючком, должна открыть язычок иглы и, скользя по язычку, переместиться на стержень иглы [1]. Все трикотажники до сих пор петлю, выполняющую операции заключения и играющую активную роль при осуществлении дальнейших операций петлеобразования, называют старой петлей. На самом деле новая петля, расположенная под крючком иглы, с постепенным ее подъемом сразу не может "устареть" и одновременно называться старой петлей.

Хотя новая петля с постепенным подъемом иглы из-под крючка перемещается вниз, касаясь язычка иглы с внутренней стороны, и открывает его. При опускании иглы, если петля, расположенная на стержне, попадает под открытый язычок, то он закрывается (операция прессования). Однако до закрытия язычка на иглу должна быть проложена нить, чтобы из нее можно было образовывать новую петлю [1]. При дальнейшем опускании иглы проложенная нить должна попасть под крючок иглы, а петля одновременно передвигаться по закрытому язычку для сбрасывания с иглы.

Отсюда следует, что образованная новая петля, расположенная под крючком иглы в процессе петлеобразования, от мо-

мента подъема иглы для осуществления операции заключения до момента сбрасывания с иглы под действием усилия оттяжки [1], [2] проходит определенный путь, выполняя тем самым определенную работу. Потому новую петлю, выполнявшую определенную работу в процессе петлеобразования, вследствие взаимодействия с некоторыми элементами (частями) иглы и нити, следует признать рабочей (активной) петлей, а не старой. Рабочую петлю, сброшенную с иглы из-за того, что она уже выполнила определенную работу и "устарела", следует назвать старой петлей. Надо иметь в виду, что наброски, имеющиеся под крючком иглы, могут называться как набросок (наброски) или рабочий набросок (рабочие наброски), рабочая петля с наброском (набросками). Тогда в процессе петлеобразования нужно различать по функциональным признакам три вида петель – "новая петля", "рабочая петля" и "старая петля".

В процессе формирования структуры трикотажа особую роль играют старые петли (сброшенные с иглы), не имеющие непосредственно контакта с иглой. Роль старых петель в процессе петлеобразования и формирования структуры трикотажа является осуществлением связи между новой (впоследствии рабочей) петлей и петлей предыдущих петельных рядов, которые следует назвать готовыми петлями. Учитываем, что состояние петель и набросков и их размеры на игле соответствуют тем, которые необходимы для выполнения процесса петлеобразования. Этот факт можно принять за исходное (начальное) положение формирования петельной структуры трикотажа и отметить цифрой "0".

Частичное сбрасывание петли или наброска с иглы, имеющее место при вяза-

нии некоторых видов переплетений, приведет к деформации и изменению размеров определенных элементов петельной структуры, причиной которых является переход нити из петли (наброска), находящейся в структуре трикотажа, в петлю, расположенную на игле. Происходящее следует назвать "первое игольное прямое перетягивание нити" и обозначить буквой "П" с записью с индексом "и", а в скобке буква "i" и знак "+", то есть как "П_{и(i,+)}", где i – 1, 2, 3, ... n порядок выполнения например, игольного перетягивания (П_и) нити. Со сбрасыванием с иглы удлиненной петли происходит обратное перетягивание нити, которое следует назвать "первое игольно-структурное обратное перетягивание нити" и обозначить буквой "П" с записью в индексе букв "ис", а в скобке буквы "i" и знака "-", то есть как "П_{ис(i,-)}".

Кроме того, в зависимости от вида переплетений, перетягивание нити может быть осуществлено также в структуре трикотажа. Следует отличать "первое (второе, третье и т.д.) структурное прямое перетягивание нити" и "первое (второе, третье, т.д.) структурное обратное перетягивание нити" с соответствующими обозначениями: "П_{с(i,+)}" и "П_{с(i,-)}".

Сформированному положению петель в раппорте трикотажа соответствует последнее состояние и стабильный размер петель (набросков), которые завершили перетягивание нити, независимо от продолжения вязания рядов последующих раппортов. Завершение перетягивания нити в петлях выбранного (контрольного) раппорта трикотажа определяет границы формирования петельной структуры в раппорте. Границы формирования характеризуются интервалом, где нижний предел определяется начальным положением формирования (0), а верхний предел – числом (n) раппортов (или рядов), после вязания которых перетягивание нити в петлях контрольного раппорта не имеет места. Значение границ интервала определяется путем выявления всех перетягиваний нити в петлях рядов раппорта. Для этого нужно выполнить анализ процесса вязания петельных рядов раппорта (раппортов) переплетений трико-

тажа, пока петли контрольного раппорта не прекратят перетягивание нити.

По осуществляемым перетягиваниям нити при формировании структуры трикотажа его переплетение можно отнести к простому или сложному виду.

Реализация формирования петельной структуры раппорта трикотажа в процессе вязания, в зависимости от применяемого переплетения, условно может быть представлена с помощью символов в виде:

$$F_{dR} = \sum \left[R_i^{(r)} \xrightarrow{f(j)} \left(FR_i^{(r)} \right) \right] \Rightarrow F_R R_i^{(r)}, \quad (1)$$

где F_{dR} – обозначение формирования раппорта R переплетения d; $R_i^{(r)}$ – обозначение рядов i данного раппорта r, $i = 1, 2, \dots, n$ число рядов в данном раппорте, $r = 1, 2, \dots, m$; $f(j)$ – обозначение показателя последовательности получаемых рядов j данного раппорта ($r = 2, 3$ и т.д.), способствующего формированию определенных рядов из i первого (контрольного) раппорта ($r = 1$), записываемого в виде $(FR_i^{(r)})$, здесь $j \in i, r = 2, 3$ и т.д.; $F_R R_i^{(r)}$ – обозначение полного формирования (F_R) первого (контрольного) раппорта ($r = 1$) с числом рядов i.

Одновременно можно создать специальную карту в виде таблицы для каждого применяемого переплетения, где должны быть занесены особенности условий полного формирования петельной структуры раппорта трикотажа.

Для выяснения роли старых петель при формировании структуры петельных рядов раппорта нужно проанализировать особенности процесса вязания на примере поперечновязаного трикотажа класса: главных переплетений – кулирная гладь, ластик, двухизнаночная гладь; производных переплетений – производная гладь, двуластик, а также некоторых известных рисунчатых и комбинированных переплетений.

В раппорте переплетений кулирная гладь, ластик 1+1, двугладь, двуластик 1+1 число петельных рядов равно единице (раппорт по высоте $R_H=1$), а в двухизнаночной глади 1+1 – двум ($R_H=2$).

После сбрасывания петель соответствующего петельного ряда с иглы, из-за отсутствия перетягивания нити из петли в петлю, завершается формирование петель раппорта глади и ластика. Граница формирования раппорта этих переплетений ограничивается двумя петельными рядами, где $n=2$. Независимо от числа петельных рядов в раппорте двухизнаночной глади, получением петель первого ряда следующего раппорта на игле завершается формирование петель первого раппорта, чему способствует отсутствие игольных и структурных перетягиваний нити. Тогда для раппорта двухизнаночной глади 1+1 граница формирования $n=3$.

Петельные ряды раппорта производных переплетений двугладь и двуластик 1+1 образованы соответственно из сочетания двух петельных столбиков глади и ластика. При сбрасывании петель ряда одного переплетения перетягивания не способствуют переходу нити из петли в петлю, хотя петли следующего ряда того же раппорта могут висеть на игле. Формирование петель каждого ряда контрольного раппорта этих переплетений завершается вязанием петель соответствующего ряда следующего раппорта. Для этих переплетений граница формирования $n=4$.

Рассмотрим формирование петельной структуры раппорта трикотажа на примере известных прессовых переплетений – одинарный полуфанг и фанг.

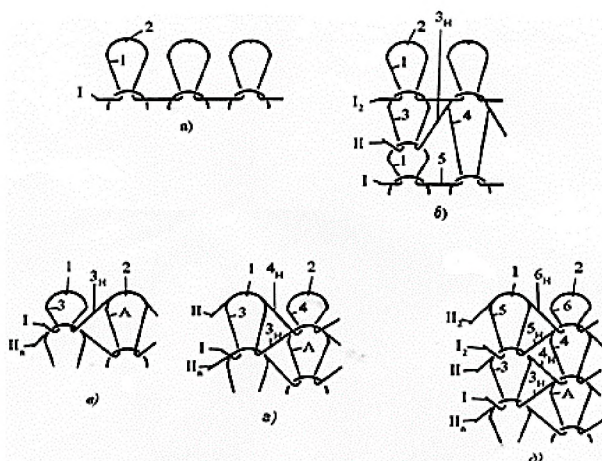


Рис. 1

I ряд первого раппорта переплетения – одинарный полуфанг (рис. 1-а, б) состоит

из петель глади 1, которые висят на иглах 2, показанных точками на последнем ряду (рис. 1-а). После получения II ряда на нечетных иглах будут висеть петли 3, а на четных иглах – удлиненные (вытянутые) петли 4 с наброском 3_n , соединенные с петлями 3 (рис. 1-б). Петли 4 вытягиваются по высоте вследствие перетягивания нити из смежных с ними петель 1 I ряда, сброшенных с игл, где одновременно происходит укорочение протяжки 5. При этом осуществляется первое игольное прямое перетягивание нити из петель 1 в петлю 4 ($\Pi_{и\{1,+ \}, 1 \rightarrow 4}$). Формирование петельной структуры трикотажа переплетения одинарный полуфанг выполняется после вязания I₂ ряда глади следующего раппорта и $n=3$.

Схема формирования структуры трикотажа переплетения одинарный фанг в процессе его вязания показана на рис. 1. Перед вязанием I ряда первого раппорта на нечетных иглах 1 имеются петли с наброском, а на четных иглах 2 – обычные петли.

После вязания I ряда первого раппорта на нечетных иглах 1 получается новая (рабочая) петля 3, а набросок 3_n , соединенный ею, располагается на четных иглах 2, где висит новая (рабочая) петля А предыдущего раппорта, удлиненная за счет перетягивания нити из наброска, соединенного с ней (рис. 1-в). Вязанием II ряда первого раппорта удлиненная петля А сбрасывается с иглы, а на четной игле 2 остается новая (рабочая) петля 4, а ее набросок 4_n прокладывается на иглу 1, где имеется петля 3 I ряда (рис. 1-г). В это время в I ряду раппорта происходит первое игольное прямое перетягивание нити из наброска 3_n в петлю 3 ($\Pi_{и\{1,+ \}, 3_n \rightarrow 3}$).

При получении петли 5 на нечетных иглах 1 в I₂ ряду второго раппорта петли 4, висящие на четных иглах 2, вытягиваются по высоте и удлиняются за счет перетягивания нити из наброска 4_n , расположенного на петле 3, сброшенного с иглы 1. В это время во II ряду раппорта происходит первое игольное прямое перетягивание нити ($\Pi_{и\{2,+ \}, 4_n \rightarrow 4}$), а также в I ряду раппорта – первое игольно-структурное обратное перетягивание нити из сброшенной с иглы 1 петли

3 в набросок 3_n ($\Pi_{ис} (3,-), 3 \rightarrow 3_n$). При этом не обеспечивается полный переход нити из петли в набросок. Поэтому размер сформированной прессовой петли получается больше, чем исходной, обычной петли, расположенной на игле.

После вязания Π_2 ряда второго раппорта удлиненная петля 4 сбрасывается с иглы 2, а на игле остается новая (рабочая) петля 6, а ее набросок 6_n прокладывается на иглу 1, где имеется петля 5 I_2 ряда (рис. 1-д). В это время во Π ряду раппорта происходит первое игольно-структурное обратное перетягивание нити из петли 4 в ее набросок 4_n ($\Pi_{ис} (4,-), 4 \rightarrow 4_n$), также в первом ряду следующего раппорта – первое игольное прямое перетягивание нити из наброска 5_n в петлю 5. Итак, для полного формирования структуры петель в I и II рядах первого раппорта одинарного фанга следует вязать еще один полный раппорт, где $n=4$.

В результате выполненного анализа получено, что в ходе вязания одинарного фанга прессовые петли сначала по очереди удлиняются, а затем укорачиваются.

Проанализировано также формирование петельной структуры раппорта трикотажа прессовых переплетений – двойной полуфанг и фанг. Установлено, что при формировании петельной структуры трикотажа одного раппорта переплетения двойной полуфанг происходит только первое игольное прямое перетягивание нити, которое завершается вязанием первого ряда ластика 1+1 следующего раппорта, где $n=3$.

Выявлено, что для полного формирования петельной структуры рядов одного первого раппорта (I и II ряды) двойного фанга выполняется по одному первое игольное прямое и игольно-структурное обратное перетягивание нити. Нужно вязать два ряда петель на иглах диска, а два ряда петель – на иглах цилиндра, с соответствующим образованием набросков на иглах другой игольницы, где $n=4$. При этом размер сформированной прессовой петли получается больше, чем исходной, обычной петли, расположенной на игле.

Многочисленные варианты комбинированных переплетений, наряду с рассмотрен-

ными выше перетягиваниями нити, предполагают возможность получения и других видов перетягиваний нити, осуществляемых между элементами трикотажа уже в его структуре. Из числа комбинированных переплетений представляют интерес репс, миланский ластик, французское пике.

В раппорте миланского ластика, в отличие от репса, дополнительно имеется ряд глади, полученный на иглах диска. Первое игольное прямое перетягивание нити происходит аналогично переплетению репс. При получении на иглах диска новых (рабочих) петель глади в третьей вязальной системе происходит первое игольно-структурное обратное перетягивание нити из старых петель ластика, сброшенных с игл диска, в старые петли ластика, расположенные на другой стороне. Формирование петельной структуры трикотажа из обоих переплетений завершается вязанием ряда ластика 1+1 следующего раппорта. Для трикотажа переплетения репс $n=3$, а миланского ластика $n=4$.

В установлении структуры трикотажа переплетения французское пике немаловажную роль играют особенности его вязания. Раппорт переплетения французское пике состоит из четырех рядов. Проследим особенности формирования петельных рядов первого (контрольного) раппорта переплетения французское пике, состоящих из петель 1, 2, ..., 8.

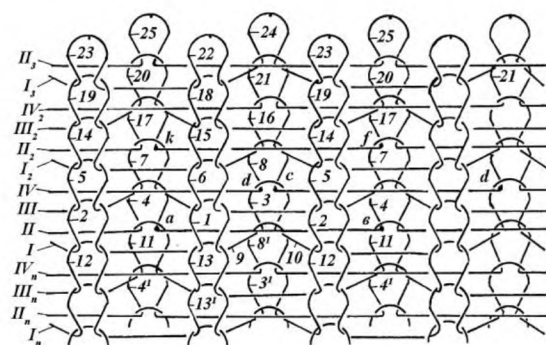


Рис. 2

При формировании структуры переплетения французское пике особую роль играет расположение протяжки ав производной глади над ластичной протяжкой 9, 10. Вязанием III ряда рабочие петли 1, 2, 4

(рис. 2), полученные в I и II рядах, сбрасываются с иглы, и на всех иглах имеются петли ластика. Тем самым осуществляется первое игольное прямое перетягивание нити из лицевых старых петель 1, 2 в изнаночную новую (рабочую) петлю 3, висящую на игле диска ($\Pi_{и(1,+), 1,2 \rightarrow 3}$). В результате осуществления соответствующих перетягиваний нити между элементами трикотажа сохраняется баланс высоты определенных петель в петельных столбиках.

По мере увеличения новой (рабочей) петли 3 происходит удлинение протяжки ab и укорочение высоты петли 4, которое обеспечивается подъемом петли 11 $\Pi_{п}$ ряда. Одновременно осуществляется первое структурное прямое перетягивание нити из изнаночной петли 4 в протяжку ab ($\Pi_{с(2,+), 4 \rightarrow ab}$), также – первое структурное прямое перетягивание нити из лицевых петель 12, 13 в изнаночную петлю 11 ластика $\Pi_{п}$ ряда.

При получении новых петель 8 в IV ряду рабочие петли 3 ластика сбрасываются с игл диска. Первое игольно-структурное обратное перетягивание нити происходит из старых петель 3 в петли 1, 2 ($\Pi_{ис(3,-), 3 \rightarrow 1,2}$), а также – первое структурное обратное перетягивание нити из протяжки ab в петлю 4 ($\Pi_{с(4,-), ab \rightarrow 4}$). Осуществление структурного обратного перетягивания нити из петель 11 в петли 12, 13 способствует окончательному формированию структуры рядов $\Pi_{п}$ и $IV_{п}$. Следует отметить, что вязанием петель ряда ластика 2+1 осуществляются прямые, а производной глади – обратные перетягивания нити.

После вязания в I_2 ряду следующего (второго) раппорта новых петель 14, 15, 16 на всех иглах имеются петли ластика. Тогда осуществляется первое игольное прямое перетягивание нити из лицевых старых петель 5, 6 в изнаночную новую (рабочую) петлю 7, висящую на игле диска ($\Pi_{и(5,+), 5,6 \rightarrow 7}$). Увеличением новой (рабочей) петли 7 происходит удлинение протяжки cd и укорочение высоты петли 8 IV ряда, которое обеспечивается подъемом петли 3 I ряда. Одновременно осуществляется первое структурное прямое перетягивание нити из изнаночной петли 8 в протяжку cd ($\Pi_{с(6,+), 8 \rightarrow cd}$), также – первое

структурное прямое перетягивание нити из лицевых петель 1, 2 в изнаночную петлю 3 ластика ($\Pi_{с(7,+), 1,2 \rightarrow 3}$).

При получении новых петель 17 во Π_2 ряду рабочие петли 7 ластика сбрасываются с игл диска. Первое игольно-структурное обратное перетягивание нити происходит из старых петель 7 в старые петли 5, 6 ($\Pi_{ис(8,-), 7 \rightarrow 5,6}$), также – первое структурное обратное перетягивание нити из протяжки cd в петлю 8 ($\Pi_{с(9,-), cd \rightarrow 8}$). Осуществление первого структурного обратного перетягивания нити из петель 3 в петли 1, 2 ($\Pi_{с(10,-), 3 \rightarrow 1,2}$) способствует окончательному формированию структуры рядов I и II контрольного раппорта.

При вязании в Π_2 ряду новых петель 18, 19, 20 на всех иглах имеются петли ластика и осуществляется игольное прямое перетягивание нити из лицевых петель 14, 15 в изнаночную новую (рабочую) петлю 16, висящую на игле диска. При увеличении новой (рабочей) петли 16 происходит удлинение протяжки kf и укорочение петли 17, которое обеспечивается подъемом петли 7 III ряда. Тем самым одновременно осуществляется первое структурное перетягивание нити из изнаночной петли 17 в протяжку kf, также – первое структурное прямое перетягивание нити из лицевых петель 5, 6 в изнаночную петлю 7 ластика III ряда ($\Pi_{с(11,+), 5,6 \rightarrow 7}$).

При получении новых петель 21 в IV_2 ряду, рабочие петли 16 ластика сбрасываются с игл диска. Первое игольно-структурное обратное перетягивание нити происходит из старых петель 16 в старые петли 14, 15, также – первое структурное обратное перетягивание нити из протяжки kf в петлю 17. Первое структурное обратное перетягивание нити из петель 7 в петли 5, 6 ($\Pi_{с(12,-), 7 \rightarrow 5,6}$) способствует окончательному формированию структуры рядов III и IV контрольного раппорта. Дальнейшее вязание петель рядов I_3 , Π_3 и т.д. третьего раппорта не влияет на изменение величины и формы петель первого раппорта. Граница формирования раппорта переплетения французское пике $n=8$.

Итак, окончательное формирование структуры одного раппорта трикотажа пе-

реплетения французское пике происходит последовательно, в процессе вязания двух раппортов. Причем после вязания первых двух рядов второго раппорта формируются первые два ряда (I и II), а после вязания последних двух рядов второго раппорта – последние два ряда (III и IV) первого (контрольного) раппорта.

В результате выполненного анализа процесса формирования структуры трикотажа следует отметить, что рассмотренные

выше главные и производные переплетения являются простыми, а французское пике относится к более сложным видам переплетений по сравнению с переплетениями фанг, полуфанг и миланский ластик, и репс.

На основании проделанной работы аналитическая запись формирования петельной структуры раппорта трикотажа для рассмотренных переплетений с помощью выражения (1) приведена ниже:

- для ластика и глади

$$F_{R_{л,г}} = \left[R_1^{(1)} + R_1^{(2)} \xrightarrow{f(1)} \left(FR_1^{(1)} \right) \right] \Rightarrow F_R R_1^{(1)}, \quad (2)$$

- для двухизнаночной глади 1+1 (2+2), одинарного и двойного полуфанга, репса

$$F_R = \left[R_{1-2}^{(1)} + R_1^{(2)} \xrightarrow{f(1)} \left(FR_{1-2}^{(1)} \right) \right] \Rightarrow F_R R_{1-2}^{(1)}, \quad (3)$$

- для двуглади ($R_B = 2, R_H = 2,$), дулас- тика 1+1 (2+2), одинарного и двойного фанга

$$F_R = \left[R_{1-2}^{(1)} + R_{1-2}^{(2)} \xrightarrow{f(1-2)} \left(FR_{1-2}^{(1)} \right) \right] \Rightarrow F_R R_{1-2}^{(1)}, \quad (4)$$

- для миланского ластика

$$F_{R_{м,л}} = \left[R_{1-3}^{(1)} + R_1^{(2)} \xrightarrow{f(1)} \left(FR_{1-3}^{(1)} \right) \right] \Rightarrow F_R R_{1-3}^{(1)}, \quad (5)$$

- для французского пике

$$F_{R_{ф,п}} = \left[R_{1-4}^{(1)} + R_{1-2}^{(2)} \xrightarrow{f(1-2)} \left(FR_{1-2}^{(1)} \right) + R_{3-4}^{(2)} \xrightarrow{f(3-4)} \left(FR_{3-4}^{(1)} \right) \right] \Rightarrow F_R R_{1-4}^{(1)}. \quad (6)$$

ВЫВОДЫ

1. В процессе петлеобразования новые, рабочие и старые петли функционально отличаются друг от друга. Для установления особенностей формирования петельной структуры раппорта трикотажа нужно проанализировать процесс получения новых (рабочих) петель и набросков во взаимосвязи со старыми петлями.

2. Формирование петельной структуры трикотажа главных и производных переплетений выполняется без перетягивания нити.

3. При формировании структуры трикотажа переплетений полуфанг и репс выполняется только лишь первое игольное прямое перетягивание нити; переплетений фанг и миланский ластик дополнительно выполняется, и первое игольно-структурное обратное перетягивание нити, а переплетения французское пике кроме вышеуказанных получают – также первое структурное прямое и структурное обратное перетягивание нити.

4. По осуществляемым перетягиваниям нити при формировании структуры трикотажа рассмотренные выше главные и про-

изводные переплетения являются простыми, а французское пике относится к более сложным видам переплетений по сравнению с переплетениями фанг, полуфанг, миланский ластик и репс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

2. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажа. – М.: Легпромбытиздат, 1986.

REFERENCES

1. Shalov I.I., Dalidovich A.S., Kudryavin L.A. Tehnologiya trikotazhnogo proizvodstva. – M.: Legkaya i pishhevaya promyshlennost, 1984.

2. Shalov I.I., Dalidovich A.S., Kudryavin L.A. Tehnologiya trikotazha. – M.: Legprombytizdat, 1986.

Рекомендована кафедрой инженерии легкой промышленности. Поступила 20.04.18.
