

Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science <https://kostumologiya.ru>

2026, Том 11, № 2 / 2026, Vol. 11, Iss. 2 <https://kostumologiya.ru/issue-2-2026.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/11TLKL226.pdf>

2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Лозовская, А. А. Структура и технология выработки трикотажных трехслойных деталей / А. А. Лозовская, О. П. Фомина // Костюмология. — 2026. — Т. 11. — № 2. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/11TLKL226.pdf>.

For citation:

Lozovskaya A.A., Fomina O.P. Structure and technology of production of three-layer knitted parts. *Journal of Clothing Science*. 2026;11(2): 11TLKL226. Available at: <https://kostumologiya.ru/PDF/11TLKL226.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 677.025.8

Лозовская Алина Алексеевна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия

Аспирант кафедры «Проектирование и художественное оформление текстильных изделий»

E-mail: lozovsk01@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1338943

Фомина Ольга Петровна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия

Доцент кафедры «Проектирование и художественное оформление текстильных изделий»

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: fomina-op@rguk.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=744472

Структура и технология выработки трикотажных трехслойных деталей

Аннотация. В статье исследованы трикотажные структуры, состоящие из трех петельных слоев. Представлены схемы их возможных способов соединения друг с другом и буквенные выражения, которые описывают последовательность таких соединений. Рассмотрены виды трикотажных пространственных конструкций трехслойных деталей и представлены графические условные схемы их верхнего среза и условно-буквенные описания строения. В работе проведен сравнительный анализ различных способов соединения петельных слоев трёхслойных трикотажных деталей по боковым сторонам, который показал, что некоторые из них обладают схожей пространственной структурой, отличающейся лишь направлением расположения линий соединения боковых граней — лево или правосторонним, а также наличием замкнутого или открытого элемента. Создание подобных трёхслойных полотен в процессе вязания на плосковязальном оборудовании требует применения технологии выработки, основанной на определённой последовательности формирования каждого петельного слоя трикотажа. Определены условия, которые необходимы для реализации технологии поэтапного формирования различно соединённых слоёв трёхслойной трикотажной детали. Преимущество такой технологии заключается в возможности использования разнообразного сырья и переплетений в каждом слое трехслойного трикотажа, что позволяет создавать на трикотажном производстве широкий ассортимент изделий. В работе представлена технология производства как функциональных деталей, так и декоративных трёхслойных элементов на универсальной плосковязальной трикотажной машине. На основе описанной

технологии была разработана программа вязания, реализованная на двухфонтурной плосковязальной машине с электронным управлением CMS 530 ki W E 14 фирмы Stoll при изготовлении образцов трикотажных полотен.

Ключевые слова: трехслойные трикотажные детали; изнаночный слой; внутренний слой; лицевой слой; последовательность формирования детали; соединение слоев; торцевой срез; замкнутый элемент; свободный элемент; неполные петельные ряды

Введение

Трехслойными являются структуры трикотажа, в процессе вязания которых одновременно формируются три параллельных петельных слоя. Такие детали состоят из двух внешних слоев (лицевого и изнаночного) и промежуточного внутреннего слоя [1].

Слои могут быть образованы из разного вида сырья и разными видами трикотажных переплетений. Пространственное строение трехслойной трикотажной детали (изделия) будет зависеть от последовательности и способа соединения трех петельных слоев друг с другом. В данной работе были исследованы трехслойные трикотажные детали, в которых соединение трех петельных слоев осуществляется только по их боковым контурным срезам.

Следует отметить, что в данном случае при заработке трехслойной трикотажной детали на двухфонтурных плосковязальных машинах начальный петельный ряд будет являться общим для всех трех слоев, и таким образом, в начале их формирования все три слоя будут соединены друг с другом, а по верхнему срезу петельные слои не будут соединены.

Основная часть

Специфика структуры и технологии изготовления многослойного трикотажа открывает возможности для создания трикотажных конструкций, способных воспроизводить тела различного пространственного строения [2].

В графической условной схеме верхних срезов трехслойной структуры каждый из трех слоев можно представить в виде параллельных прямых и с помощью стрелок указать вид их взаимного соединения.

В таблице 1 представлены схемы возможных вариантов вида соединения трех петельных слоев друг с другом. Для каждого петельного слоя принято следующее условное буквенное обозначение: L_c — лицевой слой; B_c — внутренний слой; I_c — изнаночный слой. Последовательность соединения петельных слоев друг с другом описывается буквенным выражением, в котором буквами обозначаются петельные слои и знаком «+» — их соединение.

При различных способах соединения левых и правых боковых сторон трех петельных слоев формируются трехслойные трикотажные детали с различной пространственной структурой. На основе комбинаторики таких вариантов соединения слоев были разработаны все возможные пространственные структуры трехслойных трикотажных деталей.

Таблица 1

Схемы возможных вариантов соединения трех петельных слоев друг с другом

Схема соединения	Соединение трех слоев	Соединение двух слоев		
Буквенное выражение	$(И_c + В_c + Л_c)$	$(И_c + В_c)$	$(В_c + Л_c)$	$(И_c + Л_c)$

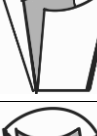
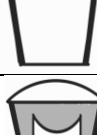
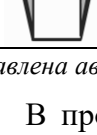
Составлена авторами

В таблице 2 представлены пространственные схематические изображения конструкции таких деталей, графические условные схемы их верхних срезов и условно-буквенное описание их строения.

Таблица 1

Виды пространственных трехслойных конструкций трикотажных деталей

№	Схема детали	Схема верхнего среза	Условно-буквенное описание	№	Схема детали	Схема верхнего среза	Условно-буквенное описание
1.1			1.1 П ($И_c + В_c + Л_c$)	1.2			1.2 Л ($И_c + В_c + Л_c$)
2.1			2.1 П ($И_c + В_c$)	2.2			2.2. Л ($И_c + В_c$)
3.1			3.1 П ($В_c + Л_c$)	3.2			3.2 Л ($В_c + Л_c$)
4.1			4.1 П ($И_c + В_c + Л_c$) + + Л ($И_c + В_c$)	4.2			4.2 П ($И_c + В_c$) + + Л ($И_c + В_c + Л_c$)
5.1			5.1 П ($И_c + В_c$) + + Л ($В_c + Л_c$)	5.2			5.2 П ($В_c + Л_c$) + + Л ($И_c + В_c$)
6.1			6.1 П ($И_c + В_c + Л_c$) + + Л ($И_c + Л_c$)	6.2			6.2 П ($И_c + Л_c$) + + Л ($И_c + В_c + Л_c$)

№	Схема детали	Схема верхнего среза	Условно-буквенное описание	№	Схема детали	Схема верхнего среза	Условно-буквенное описание
7.1			7.1 П ($I_c + B_c + L_c$) + + Л ($B_c + L_c$)	7.2			7.2 П ($B_c + L_c$) + + Л ($I_c + B_c + L_c$)
8.1			8.1 П ($I_c + B_c$) + + Л ($I_c + L_c$)	8.2			8.2 П ($I_c + L_c$) + + Л ($I_c + B_c$)
9.1			9.1 П ($I_c + L_c$) + + Л ($L_c + B_c$)	9.2			9.2 П ($B_c + L_c$) + + Л ($L_c + I_c$)
10.1			10.1 П ($I_c + L_c$)	10.2			10.2. Л ($I_c + L_c$)
11.1			11.1 П ($I_c + L_c$) + + Л ($I_c + L_c$)	12.1			12.1 П ($I_c + B_c + L_c$) + + Л ($I_c + B_c + L_c$)
13.1			13.1 П ($I_c + B_c$) + + Л ($I_c + B_c$)	14.1			14.1 Нет соединения по боковым сторонам

Составлена авторами

В пространственном схематическом изображении конструкции трехслойных деталей заштрихованная плоскость обозначает расположение внутреннего петельного слоя (B_c). Расположенная перед ним незаштрихованная плоскость обозначает внешний лицевой петельный слой (L_c), а расположенная за ним незаштрихованная плоскость — изнаночный (I_c). Геометрическая форма каждого слоя (прямоугольная или трапецевидная) позволяет наиболее наглядно отобразить деталь из трех петельных слоев и места их соединения, которые выделены утолщенными линиями.

Для каждого варианта дано условно-буквенное описание соединения трех слоев друг с другом, при этом с буквой П дается описание правых боковых срезов, а с буквой Л — левых боковых срезов петельных слоев.

Разработанные варианты соединения позволяют создать трикотажные трехслойные детали со следующими характерными структурными признаками.

1. Образование замкнутого кругового элемента из разных петельных слоев:

- замкнутый круговой элемент образован из всех трех петельных слоев (12.1);
- замкнутый круговой элемент образован из двух внешних петельных слоев (6.1, 6.2, 11.1);
- замкнутый круговой элемент образован из лицевого и внутреннего петельного слоя (7.1, 7.2);
- замкнутый круговой элемент образован из изнаночного и внутреннего петельного слоя (4.1, 4.2, 13.1, 14.1).

2. Образование одностороннего бокового соединения разного числа петельных слоев:

- одностороннее боковое соединение одновременно трех петельных слоев (1.1, 1.2);
- одностороннее боковое соединение двух петельных слоев:
 - лицевого и внутреннего (3.1, 3.2);
 - изнаночного и внутреннего (2.1, 2.2);
 - лицевого и изнаночного (10.1, 10.2);
- поочередное образование левого и правого бокового попарного соединения петельных слоев (5.1, 5.2, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2).

3. Отсутствие связи у одного из петельных слоев с другими петельными слоями:

- внутреннего петельного слоя (11.1, 10.1, 10.2);
- внешнего лицевого петельного слоя (13.1, 2.1, 2.2);
- внешнего изнаночного петельного слоя (3.1, 3.2).

4. Соединение одного из петельных слоев с другими петельными слоями только по одному боковому срезу:

- по левому боковому срезу (1.2, 4.2, 6.2, 7.2);
- по правому боковому срезу (1.1, 4.1, 6.1, 7.1).

Любая трехслойная трикотажная деталь может быть охарактеризована сочетанием вышеперечисленных структурных признаков. Это позволяет выбрать ту или иную трехслойную структуру при разработке трикотажного изделия определенного назначения [3].

Следует отметить, что некоторые из вариантов трехслойных конструкций имеют сходную пространственную структуру, отличающуюся только лево или правосторонним расположением линий соединения боковых срезов. Примерами таких вариантов строения являются следующие виды трехслойных структур:

- 1.1 П ($I_c + V_c + L_c$) и 1.2 Л ($I_c + V_c + L_c$);
- 2.1 П ($I_c + V_c$) и 2.2 Л ($I_c + V_c$).

Формирование данных вариантов трехслойных структур в процессе вязания требует технологии, которая заключается в определенной последовательности образования каждого петельного слоя [4].

Известно, что вязание трехслойной структуры на двухфонтурной трикотажной машине осуществляется в следующей последовательности [1].

В начале вязания петли изнаночного петельного слоя располагаются на иглах задней игольницы, а петли внутреннего и лицевого петельных слоев на иглах передней игольницы. Последовательно (при движении каретки справа налево и слева направо) формируется по два петельных ряда каждого петельного слоя. При этом, первым провязывается изнаночный петельный слой, вторым — внутренний петельный слой (петли которого, после его формирования, переносятся на иглы задней игольницы), а третьим — лицевой петельный слой. Данную технологию можно использовать для вязания всех возможных видов пространственных структур трехслойных трикотажных деталей при изменении последовательности формирования петельных слоев.

Такая последовательность может быть представлена в виде пространственной графической схемы, на которой изображены три отдельных петельных слоя, вдоль которых линиями со стрелками указывается последовательность их вязания.

Схема последовательности формирования трехслойной детали с соединением всех трех слоев по правым боковым сторонам представлена на рисунке 1.

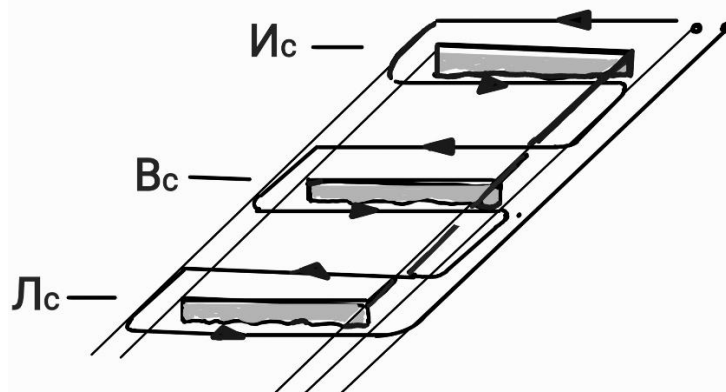


Рисунок 1. Схема последовательности формирования трехслойной детали с соединением всех слоев по правой боковой линии (составлено авторами)

Описание последовательности вязания трехслойной структуры может быть представлено в условной буквенно-графической записи, в которой буквой описывается формирование петельного ряда конкретного петельного слоя, а стрелка над буквой указывает направление движения каретки при его вязании. Для рассматриваемого варианта последовательности формирования трехслойной детали с соединением всех трех слоев по правым боковым сторонам такое описание примет вид $(\overline{И}_c + \overline{И}_c) + (\overline{В}_c + \overline{В}_c) + (\overline{Л}_c + \overline{Л}_c)$.

Каждый вид пространственных многослойных конструкций трикотажных деталей может использоваться при формировании конкретного трикотажного изделия [5].

Формирование двухслойной бесшовной трикотажной детали с двумя накладными карманами

С помощью последовательного формирования и соединения трех петельных слоев в процессе вязания можно вырабатывать трикотажные детали с функциональными элементами в виде карманов [6]. Такая технология является наиболее перспективной, так как не требует дополнительных операций раскроя и сшивания деталей [7]. Производиться такие бесшовные изделия могут на плосковязальных автоматах с электронным управлением, способных формировать сложные конструкции [8]. Основная деталь трикотажного изделия состоит из двух петельных слоев: лицевого и изнаночного. При этом лицевой петельный слой формирует деталь переда плечевого трикотажного изделия, а изнаночный — деталь спинки. На детали переда формируется дополнительный функциональный элемент — карман, который будет являться третьим внутренним петельным слоем. Такая функциональная деталь широко используется в конструкции трикотажных плечевых изделий и может служить как местом для хранения вещей, так и быть декоративной деталью [9]. На рисунке 2 представлен образец цельновязаной бесшовной детали с вывязанными карманами, выработанный на плосковязальной машине 14 класса фирмы Stoll.



Рисунок 2. Деталь цельновязаного плечевого трикотажного изделия с двумя накладными карманами (фото авторов)

Так как лицевой и изнаночный слой в данном случае вырабатываются двойным переплетением, карман формируется внутренним слоем переплетением «двойной полуфанг», на лицевом слое на этом участке вяжется переплетение «производная гладь». Затем вследствие того, что изделие не содержит швов, и все детали соединяются в процессе вязания, оно выворачивается на другую сторону и внутренний слой становится внешней деталью кармана, а участок лицевого слоя, расположенный в данном месте — внутренней. Так как один петельный ряд переплетения «двойной полуфанг» состоит из двух технических рядов, при выработке первого из них, соединение слоев происходит в следующей последовательности: $(\overline{I_c} + \overline{L_c}) + (\overline{L_c} + \overline{B_c}) + (\overline{B_c} + \overline{L_c}) + (\overline{L_c} + \overline{I_c})$. Таким образом вырабатывается изнаночный слой (спинка изделия) и участки лицевого слоя с внутренним (участки переда изделия с задним участком кармана) [10]. Затем, при выработке второго технического ряда последовательность вязания приобретает следующий вид: $(\overline{I_c} + \overline{L_c}) + (\overline{L_c} + \overline{L_c}) + (\overline{L_c} + \overline{B_c}) + (\overline{B_c} + \overline{L_c})$. Происходит соединение изнаночного слоя с лицевым, на котором провязывается участок переда изделия и 2 ряда задней части кармана, лицевой слой соединяется с внутренним (передняя деталь кармана), внутренний — с лицевым (участок переда изделия), лицевой слой скрепляется с изнаночным. Схема последовательности формирования цельновязаного трехслойного образца представлена на рисунке 3 а), графическая запись его выработки на плосковязальной двухфонтурной трикотажной машине показана на рисунке 3 б).

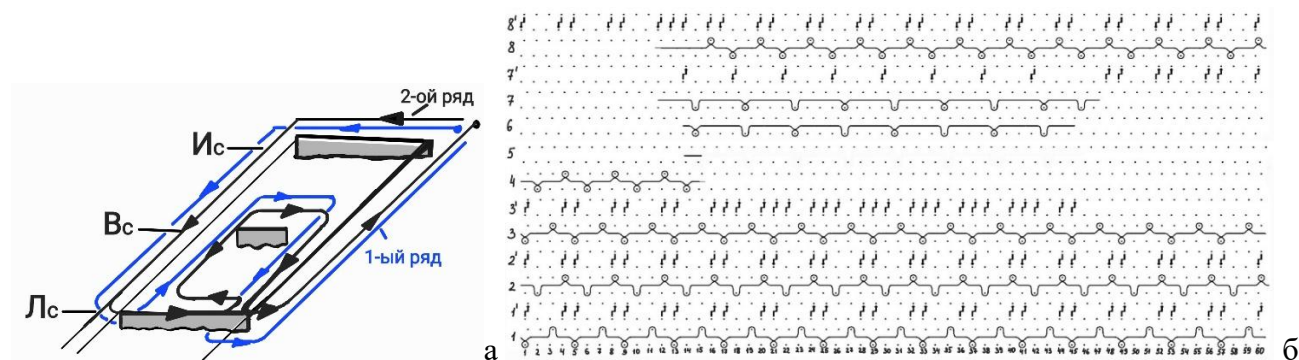


Рисунок 3. Трехслойный цельновязаный образец с вывязанным карманом: (а) схема последовательности формирования; (б) графическая запись (составлено авторами)

На графической записи видно, что петли изнаночного слоя перебрасываются с передней иглы на заднюю, затем провязывается лицевой слой, и петли заднего слоя возвращаются обратно на прежнее место. Это делается для того, чтобы не произошло склеивания слоев. Перед

тем как вязать участок кармана на лицевом слое, петли лицевого и изнаночного слоев с передней игольницы переносятся на заднюю. Затем вырабатывается 2 ряда переднего слоя. Перед тем, как начинает вывязываться внутренний слой, петли лицевого переносятся с задней игольницы на переднюю [11]. Происходит формирование ряда одновременно участков внутреннего и лицевого слоя [12]. Далее петли переднего слоя с задней игольницы переносятся на переднюю и затем ходы вязания повторяются. Соединение переднего и внутреннего слоя с правой стороны происходит за счет образования наброска при развороте каретки. Таким образом, формируется три слоя, соединение в которых происходит по боковым сторонам лицевого и изнаночного, и по боковым сторонам внутреннего слоя с лицевым.

Когда между определенными слоями есть соединение, то выработка трехслойной детали может осуществляться одним нитеводителем плосковязальной трикотажной машины и при различном размере слоев применяется технология вязания неполными петельными рядами. При такой технологии вязание определенного участка трикотажного полотна происходит на ограниченном числе игл [13]. В образовании петельного ряда не участвуют группы игл, находящиеся на краях детали [14]. В образце, представленном на рисунке 2, лицевой, внутренний и изнаночный слой вырабатываются одним нитеводителем. И вследствие того, что внутренний слой (передняя часть кармана) имеет отличный размер от других слоев, и применяются разные переплетения, вязание осуществляется с помощью технологии формирования неполных петельных рядов.

Формирование трехслойной декоративной детали из трех слоев, соединенных по нижним срезам

В случае, когда необходимо, чтобы все три петельных слоя соединялись только по нижнему срезу, выработка каждого из них осуществляется отдельным нитеводителем. Схема последовательности формирования такой детали представлена на рисунке 4 а. При отличающемся размере определенного слоя (внутренний слой серого цвета), также применяется вязание неполными петельными рядами, с выработкой петель на определенном количестве игл (рис. 4 б).

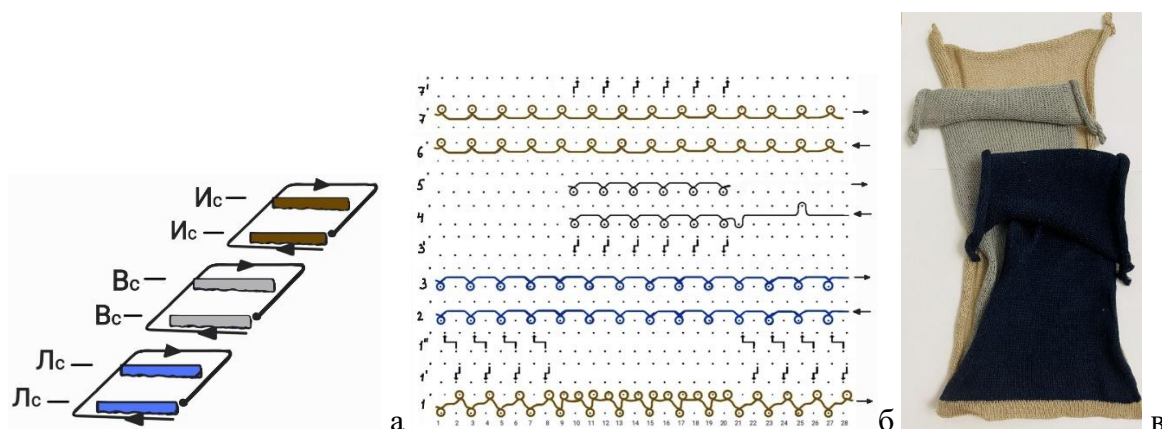


Рисунок 4. Образец трикотажа, состоящий из трех петельных слоев, соединенных между собой по нижнему боковому срезу: (а) схема последовательности формирования; (б) графическая запись; (в) фото образца (составлено авторами)

Таким образом, соединения по боковым сторонам между слоями образца, представленного на рисунке 4 в происходить не будет и описание последовательности формирования примет вид: $(\overline{I_c} + \overline{I_c})$; $(\overline{B_c} + \overline{B_c})$; $(\overline{L_c} + \overline{L_c})$. Слои образца могут быть различного цвета и вязаться из различного вида сырья, так как каждый нитевод будет заправляться отдельной нитью.

**Формирование трехслойной декоративной детали при
отсутствии связи у одного из петельных слоев с другими петельными слоями**

Для рассмотрения такого варианта формирования трехслойной декоративной детали были выбраны виды пространственных трехслойных конструкций 10.1 и 13.1, представленные в таблице 1. На рисунке 5 представлены схемы последовательности вязания образцов с соединенными лицевым и изнаночным слоем по правой боковой стороне (рис. 5 а), и по двум боковым сторонам (рис. 5 б).

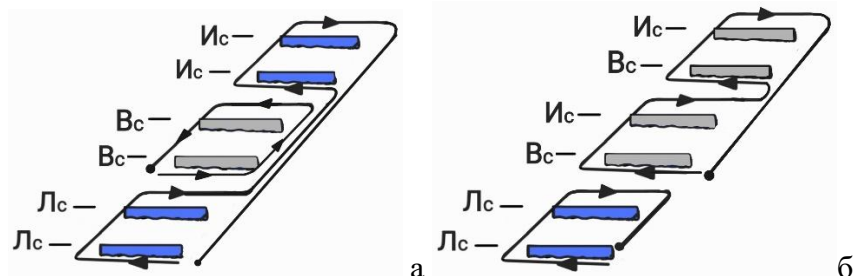


Рисунок 5. Схемы последовательности формирования трехслойных образцов, слои которых имеют различное соединение (составлено авторами)

Формирование таких структур может осуществляться двумя нитеводителями, один из которых будет вырабатывать несоединенный слой, а второй — два скрепленных. Для образца, схема которого представлена на рисунке 5 а, описание последовательности формирования будет выглядеть, как $(\overline{B_c} + \overline{B_c})$ — для свободного слоя и $(\overline{L_c} + \overline{L_c}) + (\overline{I_c} + \overline{I_c})$ — для соединенных слоев. Нитеводитель, вырабатывающий внутренний слой стоит с левой стороны для того, чтобы не произошло склеивания слоев, так как по правилу, нитеводы должны стоять по порядку, начиная с первого по третий слой (первый нитевод -первый слой, второй нитевод — второй слой, третий нитевод -третий слой). Так при вязании лицевого и изнаночного слоя одним первым нитеводителем, а внутреннего — вторым, может произойти перекрещивание нити слоев, и они соединятся. Для того, чтобы избежать этого нитеводитель, вырабатывающий лицевой и изнаночный слой ставится справа, а внутренний слой вяжется слева направо.

Описание последовательности формирования для схемы, показанной на рисунке 5 б: $(\overline{L_c} + \overline{L_c})$ — для свободного слоя, $(\overline{B_c} + \overline{I_c} + \overline{B_c} + \overline{I_c})$ — для скрепленных слоев. Нитеводители будут стоять с правой стороны, так как передний несоединенный слой будет вязаться первым нитеводителем, а остальные — нитеводом, стоящим позади него. Для соединения внутреннего и изнаночного слоев по обоим боковым сторонам, при ходе каретки справа налево будет провязываться внутренний слой, а слева направо — изнаночный.

Такие трехслойные детали могут также вязаться и тремя отдельными нитеводителями, и вырабатываться различным цветом и сырьем [15].

В таком случае, соединение в определенном месте может осуществляться с помощью провязывания крайней петли определенного слоя на противоположной игольнице, свободный же слой, в свою очередь будет не довязываться на одну последнюю петлю.

На рисунке 6 показан образец, имеющий один свободный внутренний слой и соединенные лицевой и изнаночный слои по правой боковой стороне, выработанный тремя нитеводителями, и его графическая запись. Красным цветом выделен участок соединения слоев. Внутренний слой имеет уменьшенный размер по ширине по сравнению с остальными слоями и провязывается на определенном количестве игл неполными петельными рядами. Так как на крайних иглах он не вяжется, соединения его с остальными слоями происходить не будет.

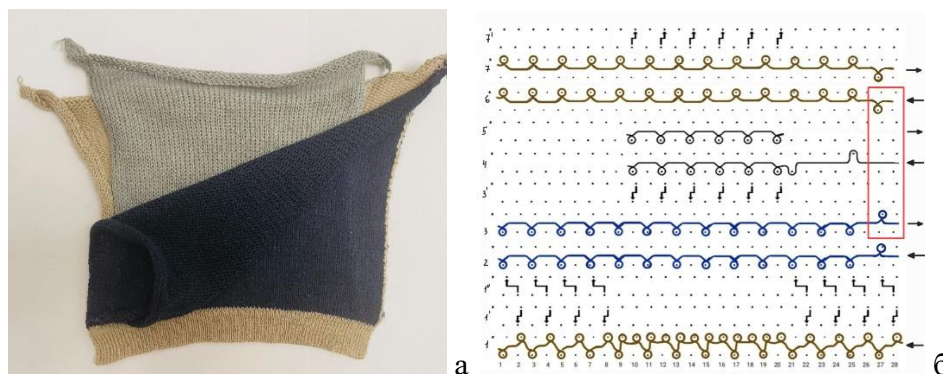


Рисунок 6. Образец с свободным внутренним слоем и скрепленными по правой боковой стороне лицевым и изнаночным слоем: (а) фото образца; (б) графическая запись выработки (составлено авторами)

На рисунке 7 представлен образец и его графическая запись вязания, с соединенными внутренним и изнаночным слоями.

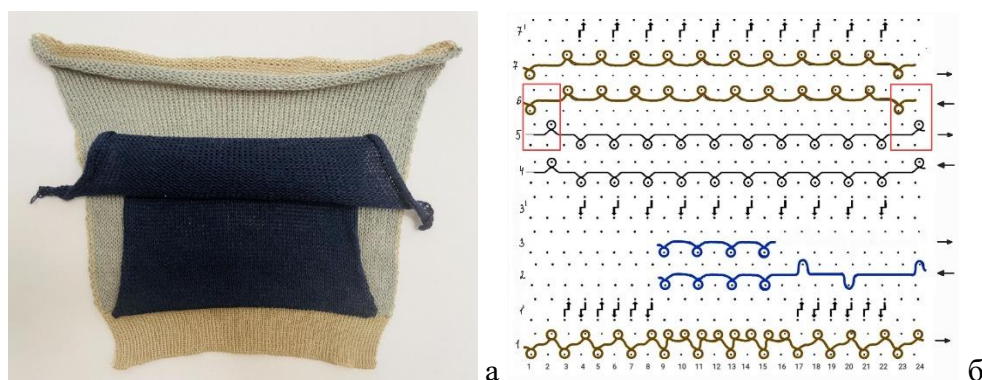


Рисунок 7. Образец с свободным лицевым слоем и скрепленными по двум боковым сторонам внутренним и изнаночным слоем: (а) фото образца; (б) графическая запись выработки (составлено авторами)

Крайние петли данных слоев также провязываются на противоположных игольницах, но уже с обеих боковых сторон. Таким образом с помощью перекрещивания петель слоев также возможно их соединить, что дает возможность выработать детали сложной конструкции со слоями, обладающими различными характеристиками при использовании пряжи с разными свойствами.

Выводы

1. Технология формирования трехслойной петельной структуры в процессе вязания обеспечивает образование цельновязаной трикотажной детали, которая не требует дополнительных раскройных и швейных операций.
2. Каждый из слоев трехслойного трикотажного полотна может быть выработан из различного вида сырья и разнообразными трикотажными переплетениями, что обеспечивает возможность создания трикотажных изделий разного ассортимента.
3. Разработанные варианты соединения петельных слоев позволяют создать трикотажные трехслойные детали с определенными структурными признаками, комбинация которых позволяет разработать оптимальное строение трикотажного изделия определенного вида.

4. Предложенные способы графического и буквенного описания структуры и последовательности вязания трехслойной трикотажной детали обеспечивают наглядное представление ее пространственной конфигурации и технологии вязания.
5. Разработка и изготовление реальных образцов трикотажа демонстрируют возможность формирования на двухфонтурных плосковязальных машинах с электронным управлением трехслойных цельновязанных бесшовных деталей различной пространственной конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомина О.П., Лозовская А.А., Гончарова А.К. Технология формирования складок на основе вязания неполных петельных рядов // Костюмология. 2025. Т. 10, № 2. URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/13TLKL225.pdf>.
2. Шиляева, Т.С. Разработка структуры и способа вязания квази-многослойного уточного трикотажа / Т.С. Шиляева, Б.Б. Строганов, Н.Н. Мельникова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2014. — № 1(349). — С. 97–99. — EDN SHUFJZ.
3. Крылова К.В., Сотскова О.П. Кулирные многослойные трикотажные полотна // Молодые ученые — развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). 2016. № 1. С. 24–25. URL: https://ivgpu.ru/images/events/poisk/журнал/poisk-2016_1.pdf?ysclid=momskwrkp8693597471.
4. Лозовская, А.А. Технология формирования на трикотажном изделии дополнительных отлетных деталей / А.А. Лозовская, О.П. Фомина // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 16 апреля 2024 года. — Москва: Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2024. — С. 245–248. — EDN CNWYJD.
5. Сапарова, С.А.К. Исследование технологических параметров двухслойного трикотажа / С.А.К. Сапарова, М.М. Мусаева, М.М. Мукимов // Universum: технические науки. — 2025. — № 8-3(137). — С. 12–16. — EDN BYWFRT.
6. Тошов, Ш.С. Многослойные трикотажные полотна и их особенности / Ш.С. Тошов // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Кострома, 04 апреля 2019 года. — Кострома: Костромской государственный университет, 2019. — С. 256–258. — EDN LLJOCX.
7. Сичкарь, Т.В. Особенности технологического процесса создания объемной формы цельновязанных изделий на современных двухфонтурных плосковязальных машинах / Т.В. Сичкарь, Н.Д. Остапенко // Вестник Московского государственного университета сервиса. — 2007. — № 3. — С. 86–90. — EDN LDGCAR.
8. Сичкарь, Т.В. Особенности технологического обеспечения качества процесса производства верхнего трикотажа / Т.В. Сичкарь, Л.В. Морозова // Интернет-журнал Науковедение. — 2013. — № 6(19). — С. 157. — EDN SAKRUT.

9. Бабаева М.С., Сизова А.С., Сотскова О.П. Технологии изготовления карманов трикотажных изделий // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2014): тезисы докл. Всерос. науч. студ. конф. (Москва, 15–16 апреля 2014 г.). М.: МГУДТ, 2014. С. 38–39 — EDN UNVBYP.
10. Технология получения двухслойного трикотажа / А.Т. Журабоев, Ш. Дадамирзаева, Г. Гуляева, К. Холиков // Advances in Science and Technology: Сборник статей XXIII международной научно-практической конференции, Москва, 15 сентября 2019 года. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Актуальность.РФ", 2019. — С. 42–43. — EDN WCHVSS.
11. Сафарова, Н. Исследование свойств формоустойчивого трикотажа / Н. Сафарова, М.М. Мукимов, Г.Х. Гуляева // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОЙСК). — 2019. — № 1-1. — С. 61–64. — EDN YAXXKP.
12. Способ вязания двойного кулирного трикотажа с дополнительным петельным слоем / Е.И. Корниенко [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 2(368). С. 193–197. URL: https://tvp.ivgpu.com/wp-content/uploads/2017/07/368_43.pdf.
13. Катаева, С.Б. Метод частичного вязания — перспективный приём в дизайне костюма / С.Б. Катаева // Тенденции и перспективы развития легкой промышленности и сферы услуг: Научно-практическая конференция, Омск, 03–04 апреля 2013 года / под общей редакцией Д.П. Маевского. — Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Омский государственный институт сервиса, 2013. — С. 116–118. — EDN TJQNRZ.
14. Ткаченко А.Е., Климова Е.В. Укороченные ряды в производстве трикотажных изделий // ИТ. Наука. Креатив: материалы I Междунар. форума: в 5 т. М., 2024. С. 266. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=69172298>.
15. Быковский, Д.И. Особенности структурообразования и свойств гибридного трикотажа / Д.И. Быковский, А.В. Чарковский // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: В ДВУХ ТОМАХ, Витебск, 22 апреля 2020 года. Том 2. — Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2020. — С. 263–265. — EDN HKLXDD.

Lozovskaya Alina Alekseevna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia

E-mail: lozovsk01@mail.ru

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1338943

Fomina Olga Petrovna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia

E-mail: fomina-op@rguk.ru

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=744472

Structure and technology of production of three-layer knitted parts

Abstract. This article examines knitted structures consisting of three loop layers. Diagrams of possible joining methods and letter expressions describing the sequence of such joining are presented. Types of spatial knitted structures of three — layer parts are considered, along with graphic symbolic diagrams of their upper cuts and symbolic descriptions of their structure. A comparative analysis of various methods for joining the loop layers of three-layer knitted parts along the lateral sides is provided. This analysis revealed that some of them have a similar spatial structure, differing only in the direction of the side edge joining lines — left or right — and the presence of a closed or open element. The creation of such three-layer fabrics during flat knitting requires the use of a production technology based on a specific sequence of formation of each loop layer of the knitwear. The conditions necessary for the implementation of the technology for the step — by — step formation of differently connected layers of a three-layer knitted part are determined. The advantage of this technology lies in the ability to use a variety of raw materials and weaves in each layer of three — layer knitwear, enabling the creation of a wide range of knitwear products. This paper presents a technology for producing both functional parts and decorative three-layer elements on a universal flat knitting machine. Based on this technology, a knitting program was developed and implemented on a Stoll CMS 530 ki W E 14 electronically controlled double-bed flat knitting machine for the production of knitted fabric samples.

Keywords: three-layer knitted parts; back layer; inner layer; face layer; sequence of part formation; joining layers; end cut; closed element; free element; incomplete loop rows