

52 Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов: тезисы докладов, Витебск / Витеб. гос. технол. ун-т: редкол.: Е. В. Ванкевич и [др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2019. – С. 232.

УДК 677.025.1:687

## **ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ И СВОЙСТВ ГИБРИДНОГО ТРИКОТАЖА**

*Быковский Д.И., асп., Чарковский А.В., к.т.н., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: гибридный трикотаж, двухслойный трикотаж, многослойный трикотаж.

*Реферат. В статье рассмотрены особенности строения и возможные варианты структуры гибридного трикотажа. Рассмотрены свойства и области использования гибридного трикотажа.*

Гибрид – в общем смысле, объект, сочетающий в себе свойства других (двух или более) объектов. Понятие гибрида применяется в различных областях науки и человеческой жизнедеятельности. В биологии гибридом называют клетку или организм, полученные в результате скрещивания генетически различающихся форм. В мифологии гибридами называют персонажей, сочетающих в своём облике черты различных существ. В технике гибридные изделия сочетают в себе конструкционные и инженерные черты различных отдельных конструкций (гибридный велосипед в конструкции объединяет черты горного и шоссейного велосипедов) [1].

Гибридные текстильные материалы сочетают в себе нити из разного материала, разной структуры и т.д. Благодаря этому можно совмещать полезные свойства каждого вида в отдельности либо же получить новые свойства. Трикотаж – это вязаное изделие, деталь или полотно, состоящее из петель, переплетающихся в продольном и поперечном направлениях [2]. Одним из видов гибридных текстильных материалов является гибридный трикотаж.

Гибридный трикотаж – это трикотаж, содержащий элементы петельной структуры, образованной из нитей (пряжи) разного вида, волокнистого состава, из различного материала или же объединяющий в себе элементы различных переплетений. Гибридный трикотаж производят из натуральных и синтетических волокон, отличающихся по составу и способу изготовления. Подобная технология позволяет выгодно сочетать лучшие характеристики различных материалов, создавать эффективные и прочные сочетания волокон. Главная особенность гибридного трикотажа – универсальность. Из этого материала изготавливают множество различных униформ, верхнюю и повседневную одежду, предметы декора. Соединение разнородных волокон позволяет создавать невероятно практичные и долговечные вещи.

Широко распространен двухслойный трикотаж, являющийся частным случаем гибридного. Двухслойным гибридным трикотажем называется двойной трикотаж комбинированных переплетений, при вязании которого используются две системы нитей: одна – для образования петель лицевой стороны, другая – изнаночной, причем нити, провязанные в петли на одной стороне трикотажа, не выходят на другую его сторону. Двухслойный трикотаж может содержать любые известные элементы петельной структуры в разных сочетаниях. Общим для всех структур двухслойного гибридного трикотажа является то, что каждый слой его представляет собой само-

стоятельное полотно главного, производного, рисунчатого или комбинированного одинарного переплетения. В двухслойном гибридном трикотаже соединение слоев может быть выполнено основными или дополнительными нитями. Лицевая сторона его может отличаться от изнаночной по волокнистому составу, линейной плотности и цвету пряжи. Использование в одном полотне различных одинарных переплетений позволяет устранить отрицательные и сохранить положительные свойства трикотажа этих переплетений. При достаточно высоком поверхностном заполнении изнаночную сторону можно вырабатывать из пряжи низкого качества с целью сокращения расхода дорогостоящего сырья.

Вид переплетения с лицевой или изнаночной стороны двухслойного трикотажа определяется последовательностью работы игл, образующих петли, независимо от характера элементов петельной структуры, используемых для соединения сторон. Такой подход дает возможность сравнивать между собой строение и свойства составляющих переплетений образцов двухслойного трикотажа, даже относимых к различным видам комбинированных переплетений в классификации по сочетанию элементов структуры.

Деление двухслойного трикотажа по способам соединения так же, как и деление по сочетанию переплетений, основано на теории трикотажных переплетений и учитывает известную классификацию проф. А. С. Далидовича [3].

Соединение одного одинарного переплетения с другим в процессе вязания может быть достигнуто различными способами. Среди трикотажных переплетений есть такие, в которых, кроме основных нитей, образующих петельный каркас, вязаны дополнительные; эти нити могут быть удалены без нарушения петельных связей. Такими переплетениями являются футерованные, уточные и платированные.

Двухслойный трикотаж по виду соединения может быть подразделен на две группы: трикотаж, полученный при соединении двух переплетений основными нитями (ОН); трикотаж, полученный при соединении двух переплетений дополнительными нитями (ДН).

По способу образования соединительных элементов двухслойный трикотаж делится на четыре подгруппы: футерного способа соединения (Ф), прессового способа соединения (Пр), уточного способа соединения (У), покровного способа соединения (П).

В любой из рассмотренных структур двухслойного трикотажа соединительные элементы могут связывать не все петли лицевой и изнаночной сторон, располагаясь через ряд, через столбик, в шахматном порядке или по более сложному рисунку.

Рассмотрим использование двухслойного трикотажа. Основным специфическим требованием к материалу, подходящему для использования в подшлемниках пожарных, является огнестойкость (устойчивость к действию открытого пламени). На данный показатель в большей степени оказывает влияние вид материала внешнего слоя полотна и в меньшей степени – структура переплетения. Также важна устойчивость к воздействию высоких и низких температур (термостойкость), связанная со структурой полотна. Для защиты человека от воздействия тепловых факторов материал для подшлемника должен обладать минимальной теплопроводностью. Использование трикотажного полотна означает создание в его объеме воздушных пор и карманов, желателен закрытых. Такая структура затрудняет перенос тепла через материал и, следовательно, снижает воздействие экстремальных температур на организм. Трикотажное полотно должно быть прочным и иметь высокие гигиенические показатели. В качестве примера материала, подходящего для использования в подшлемнике, можно привести двухслойный трикотаж комбинированного переплетения (сочетание ластика 1+1 и кулирной глади), на лицевой стороне имеющий

пряжу из волокна Арселон 22,2 текс \* 2, на изнаночной стороне – хлопчатобумажную пряжу 11,8 текс \* 2 [5].

Согласно [6] одним из основных требований, предъявляемых к функциональным трикотажным полотнам бельевого назначения, является способность поглощать и свободно отдавать в окружающую среду испарившуюся с поверхности тела влагу (пот), сохраняя тело сухим. Первый слой, влагоотводящий, должен обеспечивать отвод пота с поверхности кожи во второй слой, влагопринимающий, с которого осуществляется испарение пота в окружающую среду [7].

В работе [6] описаны примеры трикотажа, которые можно использовать для производства термобелья:

– образец 1 – трикотажное двухслойное полотно комбинированной структуры (состав сырья: 60 % хлопок, 40 % ПЭ; 130 г/м<sup>2</sup>);

– образец 2 – трикотажное двухслойное полотно комбинированной структуры (состав сырья: 58 % шерсть, 27 % ПЭ, 15 ПА; 170 г/м<sup>2</sup>).

В настоящее время на рынке технического текстиля появились новые перспективные структуры двухслойных трикотажных полотен с соединительными элементами из индивидуальных нитей, известными в иностранной литературе как *knitted spacer fabrics*. Особенность их заключается в том, что между слоями имеются протяжки, играющие роль распорок [8]. Механические свойства таких структур обуславливаются способностью «распорок» сопротивляться продольному сжатию и изгибу, что обеспечивает устойчивость полотна по отношению к деформациям, нормальным его поверхности. Такие материалы применяют в качестве амортизирующего материала в сидениях транспортных средств, в медицинских фиксирующих изделиях и т. д..

Двухслойный трикотаж является частным случаем многослойного трикотажа. Многослойный трикотаж – это трикотаж, содержащий внешние слои с рядами одинарных переплетений, связанные между собой образующими наполнение лицевыми и изнаночными соединительными петельными столбиками. Он имеет дополнительный промежуточный слой, петельные ряды которого выполнены двойным переплетением. Многослойные трикотажные полотна представляют собой структуру «сэндвича». Обе стороны трикотажного полотна могут быть одинаковыми или различными, без рисунка или с рисунком, с мелким или крупным узором, с гладкой или ворсистой поверхностью, различными или одинаковыми петлями на обеих сторонах полотна, иметь открытую или закрытую структуру.

Многослойный гибридный трикотаж применяется в различных отраслях: авиационной, строительной, космической, медицинской, а также при изготовлении спортивной одежды и товаров бытового назначения. В последнее время многослойный гибридный трикотаж все чаще называют объемным, трехмерным или 3D-трикотажем. Наибольшее распространение получил так называемый сетчатый материал, имеющий одинаковые или различные по размерам ячейки во внутренних и внешних слоях полотна. Главное преимущество такого материала – возможность постоянной циркуляции потоков воздуха при достаточно большой толщине материала (до 100 мм). Кроме того, сетчатые полотна обладают хорошими амортизирующими свойствами. Состоит объемная сетка чаще всего из 100 % полиэстера, в более редких случаях из – нейлона. Объемный трикотаж используется для перчаток, изготовления наколенников, а также деталей костюмов для мотоциклистов [9]. 3D-трикотаж применяется для композитных материалов технического текстиля. Композитный трикотаж используется в изоляции днища лодок, в строительных контейнерах, для устройства двойных стенок резервуаров.

Список использованных источников

1. Гибрид (значения) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Гибрид\\_\(значения\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Гибрид_(значения)). – Дата доступа: 30.03.2019 г.
2. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания / А. В. Чарковский. – Витебск: УО «ВГТУ», 2010.
3. Далидович, А. С. Основы теории вязания / А. С. Далидович. – М.: МТИД, 1970
4. Пospelов, Е. П. Двухслойный трикотаж / Е. П. Пospelов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
5. Кукушкин, М. Л. Конструкция подшлемника из огнестойкого трикотажного полотна / М. Л. Кукушкин [и др.] // Вестник витебского государственного технологического университета. – № 2(37). – 2019. – С. 34–43.
6. Колесников, Н. В. Исследование влаговыводящих свойств функциональных трикотажных полотен бельевого назначения / Н. В. Колесников // Технология текстильной промышленности. – № 1 (337). – 2012. – С. 15–17.
7. Быковский, Д. И. Использование 3D моделей для разработки трикотажа с заданными функциональными свойствами / Д. И. Быковский [и др.] // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы, часть 2: XXII Международный научно-практический форум "SMARTEX-2019", Иваново: ИВГПУ. – 2019. – С. 10–17.
8. Башков, А. П. Анализ механических свойств двухслойных трикотажных полотен с соединительными элементами из индивидуальных нитей / А. П. Башков [и др.] // Технология текстильной промышленности. – № 1 (361). – 2016. – С. 111–114.
9. Тошов, Ш. С. Многослойные трикотажные полотна и их особенности / Ш. С. Тошов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «научные исследования и разработки в области дизайна и технологий» (г. Кострома, 4 апреля 2019 г.) – 2019. – С. 256–258.

УДК 677.024

**РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ТКАНИ  
С ОБЪЕМНЫМ ЭФФЕКТОМ ПОВЕРХНОСТИ**

*Горбачева А.М., асп., Коган А.Г., д.т.н., проф., Акиндинова Н.С., к.т.н.  
Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** льняная пряжа, переплетение, рисунок, объемность, ткачество.

Реферат. В статье рассматривается разработанная структура льняной двухслойной декоративной ткани для производства пледов, которая позволяет создавать двухсторонний рисунок и повышенную объемность поверхности.

Одной из важнейших задач текстильной промышленности сегодня является разработка новых средств креативного оформления тканей способами ткачества и отделки. Актуальными становятся исследования, направленные на разработку методов получения новых переплетений, создающих на ткани двухсторонние рисунки и объёмные эффекты поверхности [1, 2].

Спроектированы сложные переплетения нового вида, которые могут сочетаться в одной многослойной структуре ткани. При использовании в одном из её слоёв нитей, обладающих высокоусадочными свойствами, сочетание полых и соединённых участков приводит к получению объёмности фрагментов рисунка как на лицевой,