

УДК 677.074.15

**РАЗРАБОТКА ТКАНЕЙ НОВЫХ СТРУКТУР,
УСИЛЕННЫХ ПО ОСНОВЕ**

**THE DEVELOPMENT OF NEW FABRICS STRUCTURES,
STRENGTHENED BY BASIS**

Е.О. ГРУЗИНА, Т.Ю. КАРЕВА
E.O. GRUZINA, T.YU. KAREVA

(Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный институт)
(Ivanovo State Polytechnical University. Textile Institute)
E- mail: ktju@bk.ru

В статье представлен материал по развитию исследований в области разработки структур и получения отечественных трехосных тканей. Предложены новые структуры трехосных тканей с дополнительными нитями основы, которые в процессе тканеформирования не перемещаются

поперек ткацкого станка, а остаются ортогональными нитям утка. Показаны особенности формирования таких тканей, а также рассмотрены возможные варианты положения дополнительных нитей основы (центральной системы) относительно нитей утка.

The article presents material on the development of research in the field of developing structures and obtaining domestic triaxial fabrics. New structures of triaxial fabrics with additional basis threads are proposed, which do not move transversely the weaving loom in the process of fabric formation, but remain as orthogonal weft threads. The features of the formation of such fabrics are shown, and also examined as possible variants for the position of additional basis threads (the central system of basic threads) relatively to the weft threads.

Ключевые слова: трехосная ткань, структура, дополнительные нити основы, переплетение нитей основы с нитями утка, перемещение нитей основы поперек ткацкого станка.

Keywords: triaxial cloth, structure, additional threads basics, interweaving the basics threads with weft threads, moving the basis threads transversely the loom.

В последнее время в качестве тканей технического назначения все в большей мере используют трехосные ткани. В Российской Федерации такие ткани не выпускаются в силу отсутствия оборудования для их производства. Данный вид тканого полотна невозможно сформировать на ткацких станках с классическими механизмами зевообразования, подачи основы в зону формирования ткани и батанного механизма. В связи с чем наряду с разработкой новых структур тканей и их исследованиями требуется разработка способов их изготовления с учетом модернизации отечественного оборудования.

В Российской Федерации проводились исследования по разработке структуры трехосных тканей и модернизации ткацких станков для их производства [1...3], в том числе учеными ИГТА, а с 23.04.2013 – в ИВГПУ. На первых этапах предлагалась структура ткани и механизм для ее реализации на ткацком станке, в которой нити основы взаимодействуют с несколькими соседними основными нитями, перемещаясь на несколько шагов вдоль утка в одну сторону, а затем – обратно. На рис. 1-а представлена структура трехосной ткани с перемещением основных нитей поперек ткацкого станка (вдоль утка) на 1 шаг.

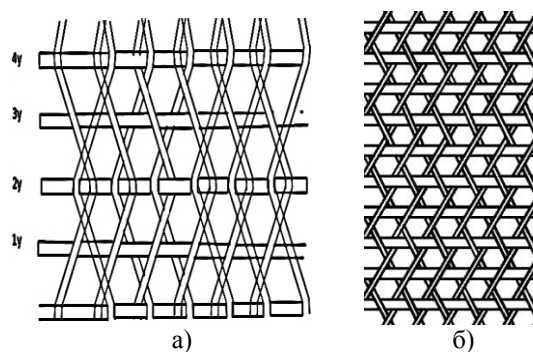
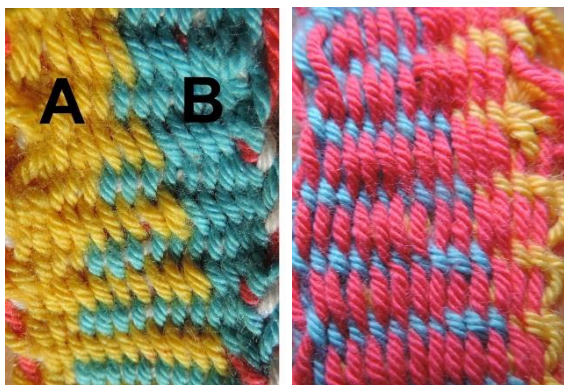


Рис. 1

Дальнейшее развитие исследований по разработке трехосных тканей получила организация структуры ткани неортогонального строения (трехосной), в которой каждая из нитей основы взаимодействует со всеми нитями основы по всей ширине ткацкого станка [4]. На рис. 1-б представлена структура трехосной ткани, в которой каждая из нитей основы взаимодействует со всеми нитями основы по всей ширине ткацкого станка.

Следует отметить, что существует ограничение плотности трехосной ткани по основе в силу особенностей получения таких тканых полотен, а следовательно, имеется предел физико-механических свойств таких тканей вдоль основы. В качестве одного из возможных решений увеличения

физико-механических свойств трехосных тканей может быть ввод третьей системы основных нитей основы, которая либо лежит свободно внутри тканого полотна, либо переплетается с нитями утка.



а) б)

Рис. 2

На кафедре ТПТИ ИВГПУ разработаны три структуры трехосновой ткани с дополнительной системой основных нитей. На рис. 2 представлена фотография трехосной ткани с дополнительными нитями основы, свободно лежащими между нитями утка и взаимодействующими между собой нитями основы. При этом на рис. 2-а представлена лицевая сторона ткани, а на рис. 2-б – ее изнаночная сторона. Образец ткани был получен ручным способом, с использованием 100 % полиакриловых нитей.

Для получения опытного образца вся основа делилась на 3 системы. Одна – центральная, две остальные – условно верхняя и нижняя. С целью выявления структуры трехосных тканей, наличия перемещения нитей основы вдоль утка пряжа для систем основных нитей использовалась разного цвета. Условно верхнюю систему составляли нити желтого цвета, условно нижнюю – нити синего цвета, а центральную – нити красного цвета.

Особенностью формирования трехосной ткани является возможность перемещения нитей основы желтого и синего цвета между собой лишь тогда, когда условно верхняя система формирует верхнюю ветвь зева, а условно нижняя система – нижнюю ветвь. При этом центральная система (нити красного цвета) остается в процессе форми-

рования ткани, перпендикулярной нитям утка, то есть не перемещается поперек ткацкого станка.

Как видно на рис. 2-а, желтые нити основы при организации структуры ткани перемещаются влево, а синие нити – вправо, при этом, дойдя до края полотна, желтые нити основы занимают место синих нитей и продолжают свое движение вправо, за счет чего образуется участок А, на котором на поверхности находятся только желтые нити. Одновременно нити синего цвета, дойдя до края полотна, меняют свою принадлежность системе и продолжают движение влево, тем самым образуется участок В, в котором на поверхности преобладают нити основы синего цвета.

Как видно из рис. 2-б, на изнаночной стороне ткани преобладают нити основы центральной системы, при этом они располагаются между нитями основы условно верхней и нижней систем, как по ширине тканого полотна, так и по его толщине, ортогонально к нитям утка, не переплетаясь с ними, а только подхватываются нитями условно нижней системы.

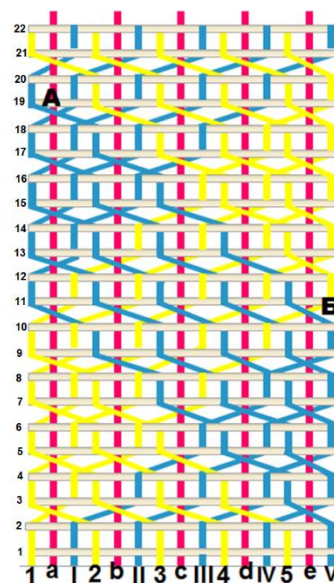


Рис. 3

Рассмотрим особенность структуры разработанной ткани, которая представлена на рис. 3. Для этого примем, что ткань формируется из пяти нитей основы верхнего слоя, пяти нитей основы нижнего слоя, которые в процессе тканеформирования перемеща-

ются относительно друг друга, а также пяти нитей основы, которые будут свободно лежать в ткани, располагаясь ортогонально к нитям утка. При этом нити условно верхней и нижней систем переплетаются с утком полотняным переплетением, а усиливающие нити основы располагаются под нитями утка.

На начало формирования ткани, то есть при первой уточной прокидке, верхнюю ветвь зева создают нити основы, пронумерованные арабскими цифрами (красные нити), а нижнюю – нити, пронумерованные римскими цифрами (синие нити).

Условимся рассматривать положение каждой из нитей верхней или нижней систем на *i*-й уточной прокидке относительно их положения и остальных нитей – на первой уточной прокидке.

При второй уточной прокидке происходит смена зевов (нити, пронумерованные римскими цифрами, становятся верхней ветвью зева, а нити, пронумерованные арабскими цифрами – нижней ветвью). Как видно из рисунка переплетения (рис. 3), усиливающие нити основы (то есть нити a,b,c,d,e) не переплетаются с нитями утка, а находятся ниже их.

При третьей уточной прокидке нити основы, пронумерованные арабскими цифрами, принадлежащие условно верхней системе, начинают образовывать верхний зев, а нити, пронумерованные римскими цифрами – нижний зев, то есть возникает возможность перемещения (как указано ранее) нитей двух систем относительно друг друга. При этом верхняя система нитей перемещается влево, а нижняя система – вправо, таким образом, что каждая последующая нить для условно верхней системы занимает место предыдущей нити, а для условно нижней – место последующей нити, кроме крайних нитей.

На третьей уточной прокидке нить 2 занимает место нити 1, нить 3 – нити 2, нить 4 – нити 3, нить 5 – нити 4. Нить 1, так как она является крайней, меняет свою принадлежность к системе, то есть переходит в нижнюю систему нитей и встает на место нити I, перемещаясь вправо, а не как все нити ее системы – влево. Одновременно

нить I нижней системы займет место нити II, нить II – нити III, нить III – встанет на место нити IV, нить IV – на место нити V. Нить V нижней системы, являясь крайней справа, меняет свою принадлежность к системе, то есть переходит в верхнюю систему нитей и перемещается влево, на освободившееся место последней нити верхней системы, то есть занимает место нити 5.

Таким образом, при третьей уточной прокидке верхний зев будут образовывать нити 2, 3, 4, 5, V, а нижний соответственно – 1, I, II, III, IV.

На четвертой уточной прокидке происходит смена зевов, условно верхняя система нитей образует нижнюю ветвь зева, условно нижняя – верхнюю ветвь. При таком положении перемещение нитей основы относительно друг друга невозможно.

На пятой уточной прокидке нить 1 перемещается на 1 шаг вправо и займет место нити II, нить 2, меняя свою принадлежность системе, встанет на место нити I, нить 3 встанет в крайнее левое положение, на место нити 1, нить 4 переместится на место нити 2, а нить 5 – на место нити 3. При этом нити 3, 4, 5 смещаются все еще влево, а нити 1 и 2 – уже вправо. Одновременно нити, пронумерованные римскими цифрами, перемещаются следующим образом: нити I, II, III смещаются вправо, а нити V и IV смещаются влево, сменив принадлежность к системе с нижней на верхнюю. Нить V переместится влево на шаг и встанет на место нити 4, нить IV из крайнего левого положения сменит свое прилежание и займет место 5 нити верхней ветви зева, нить 3 встанет на место нити 1, нить 4 – на место нити 2, а нить 5 – на место нити 3.

Так нити будут перемещаться до тех пор, пока полностью все нити одной системы (одного цвета) не поменяют свою принадлежность к системе (11 и 12 уточные прокидки), то есть все синие нити встанут на место желтых и наоборот. Далее процесс тканеформирования будет аналогичным описываемому, только условно верхнюю систему будут составлять нити основы синего цвета, а условно нижнюю – нити желтого цвета.

В действительности нити в ткани располагаться таким образом, как показано на рис. 3, не будут. За счет натяжения нитей основы ломаная АБ основной нити в плоскости тканого полотна будет располагаться по прямой АБ, и структура ткани примет вид, представленный на рис. 4.

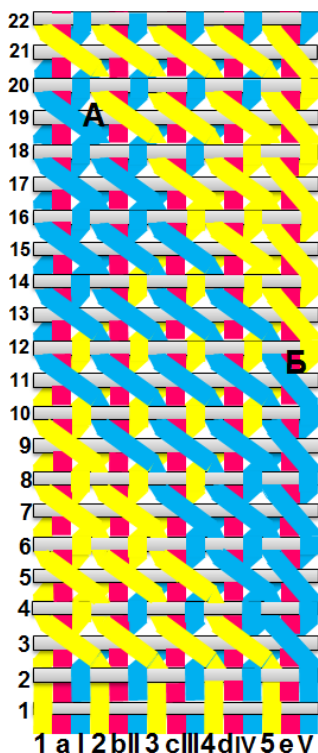


Рис. 4

Как видно из рис. 3 и 4, красные нити центральной системы располагаются между взаимодействующими нитями основы и под нитями утка, то есть центральные нити основы не переплетаются с нитями утка. В связи с чем такие материалы могут быть использованы в качестве основы для композитных материалов, где требуется минимальный изгиб нитей, участвующих в образовании тканого полотна.

Представленное на рис. 3 и 4 расположение центральных нитей основы относительно уточных обеспечивает практическое отсутствие нитей этой системы на лицевой стороне полотна, и наоборот – обеспечивает большую долю контактной поверхности ткани с изнанки. Если требуется, чтобы центральная нить основы (не уработываемая) создавала большую часть поверхности лицевой стороны, то при формировании

трехосной ткани, усиленной по основе, нити центральной основы должны всегда находиться выше уточных нитей, то есть при прокладывании каждой уточной нити ремизка, в которой пробраны центральные нити, должна быть поднята.

Наряду с положением центральной (не перемещающейся) системы основных нитей относительно уточных нитей либо сверху, либо снизу их возможно получение структуры, когда центральная система нитей переплетается с нитями утка полотняным переплетением. В этом случае будет формироваться ткань, в которой разрывная нагрузка вдоль основы будет больше, чем у ткани, сформированной со свободно лежащими нитями центральной системы внутри полотна за счет увеличения количества связей между нитями основы и утка.

При формировании такой ткани не требуется дополнительных нитей, идущих в кромки, так как край ткани формируют взаимодействующие между собой нити основы. В связи с чем уработка перемещающихся вдоль нити утка нитей основы будет величиной одинаковой.

ВЫВОДЫ

Разработанные структуры трехосных тканей с дополнительными центральными нитями основы, не участвующими в процессе перемещения основных нитей поперек ткацкого станка, позволяют увеличить материалоемкость тканых трехосных полотен и улучшить их физико-механические свойства, решая проблему предела разрывных характеристик трехосных структур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карева Т.Ю. Натяжение основных нитей при формировании ткани с переменным направлением осей нитей в процессе ткачества // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2001, №3. С.37..41.
2. Карева Т.Ю., Плюханова Т.Ю. Деформация нитей основы при формировании ткани перевивочного переплетения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000, №2. С.46..50.
3. Патент №2181153, Российская Федерация, МКИ D03C 13/00,7/00. Ткацкий станок. Карева Т.Ю., Николаев С.Д., Ерохин Ю.Ф.; опубл. 2002, Бюл. №10.

4. Кожевникова Л.В., Карева Т.Ю., Кожевников С.О. Особенности структуры трехосной ткани // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и сервиса. – 2016/ №4. С. 6...9.

REFERENCES

1. Kareva T.Yu. Nityazhenie osnovnyh nitej pri formirovanii tkani s peremennym napravleniem osej nitej v processe tkachestva // Izv. vuzov. Tehnologiya tekstilnoj promyshlennosti. – 2001, №3. S.37...41.

2. Kareva T.Yu., Plyuhanova T.Yu. Deformaciya nitej osnovy pri formirovanii tkani perevivochnogo

perepleteniya // Izv. vuzov. Tehnologiya tekstilnoj promyshlennosti. – 2000, №2. S.46..50.

3. Patent №2181153, Rossijskaya Federaciya, MKI D03S 13/00,7/00. Tkackij stanok. Kareva T.Yu., Nikolaev S.D., Erohin Yu.F.; opubl. 2002, Byul. №10.

4. Kozhevnikova L.V., Kareva T.Yu., Kozhevnikov S.O. Osobennosti struktury trehosnoj tkani // Vestnik molodyh uchenyh Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta tehnologii i servisa. – 2016 №4. S. 6...9.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных изделий. Поступила 16.11.17.
