

УДК 677.054

**МЕХАНИЗМ ПРОКЛАДЫВАНИЯ УТКА
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**THE MECHANISM OF WEFT INLAYING
FOR MAKING THREE-DIMENSIONAL TEXTILE PRODUCTS**

В.Ю. СЕЛИВЕРСТОВ, И.Н. ПЕТРОВ, К.А. ЧЕРКАСОВ
V.YU. SELIVERSTOV, I.N. PETROV, K.A. CHERKASOV

(Костромской государственный технологический университет)
(Kostroma State Technological University)

E-mail: info@kstu.edu.ru

В статье приведены особенности формирования трехмерных слоисто-каркасных тканей. Дано описание рапирного механизма, применяемого для получения данного вида текстильных изделий, используемых в качестве армирующего наполнителя композиционных материалов, предложены зависимости для определения величины перемещения рапир в вертикальной плоскости.

The features of formation of three-dimensional layer stick-figure fabrics have been presented in the article. The description of a rapier mechanism, applied for manufacture of this kind of textiles used as reinforcing filling material of compo-

site material has been presented, the dependences for definition of rapier transmission value in a vertical plane have been offered.

Ключевые слова: трехмерная ткань, армирующий наполнитель, рапирный механизм, процесс формирования ткани.

Keywords: three-dimensional fabric, reinforcing filler, a rapier mechanism, fabric formation process.

Рост многих отраслей промышленности напрямую связан с разработкой и использованием новых конструкционных материалов, обладающих рядом уникальных свойств. В связи с этим следует выделить композиционные материалы, занимающие по своим физико-механическим свойствам лидирующее положение среди конструкционных материалов. Свойства таких материалов определяются армирующим наполнителем, который может иметь различное строение, вид и состав. Углеродный тканый армирующий наполнитель – наиболее известный и применяемый материал при изготовлении композитов. Однако переработка углеродного сырья методами традиционного ткачества встречает ряд трудностей. Прежде всего это низкая стойкость к изгибающим и истирающим воздействиям углеродных нитей. Эти трудности еще более усиливаются при выработке трехмерных тканых изделий. Особую группу трехмерных тканей составляют слоисто-каркасные ткани, позволяющие получать профильные текстильные изделия большой толщины (свыше 50 мм) на обычном ткацком станке из различных видов волокон и нитей. Несмотря на уникальные свойства таких тканей, их промышленный выпуск в значительных объемах никогда не осуществлялся. Основная причина – отсутствие специализированного ткацкого оборудования, хотя попытки его создания принимались неоднократно. Неудачи в разработке установок для получения трехмерных слоисто-каркасных тканей определялись не полным учетом особенностей формирования данного типа текстильных изделий. И в первую очередь тем, что при формировании данного типа

тканей опушка имеет значительные перемещения в вертикальной плоскости, что отрицательно влияло на процесс прокладывания утка по причине уменьшения полезного для прокладывания утка пространства зева.

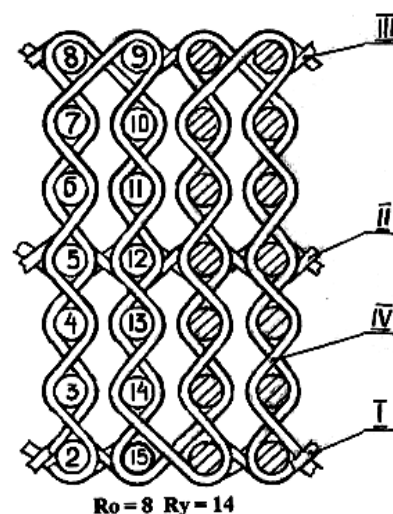


Рис. 1

На рис. 1 представлен продольный разрез слоисто-каркасной ткани. Цифрами I, II, III обозначены нижний, средний и верхний каркасные слои соответственно. Цифрой IV – заполнительный слой. Следует отметить, что между слоями расположены две уточные нити (нити 2,3 и 5,6), то есть в звене заполнительного слоя имеем две уточины. Для выработки данной ткани требуется 8 ремизных рам, проборка в них нитей рядовая. Ткань носит название двухъярусная слоисто-каркасная ткань с двумя уточными нитями в звеньях заполнительных слоев.

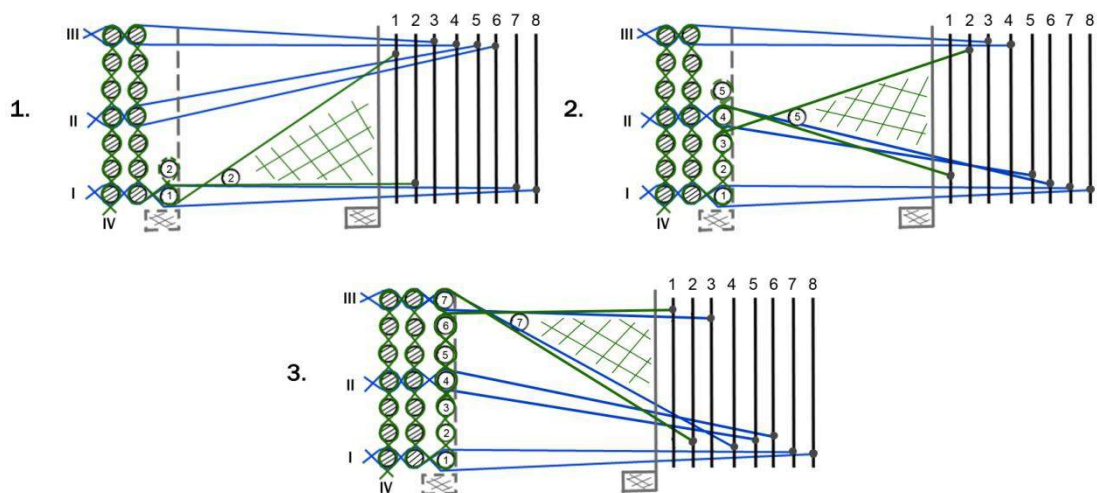


Рис. 2

На рис. 2 показан процесс формирования слоисто-каркасной ткани, который можно представить тремя этапами. Рис. 2.1 – формирование нижнего каркасного слоя; рис. 2.2 – среднего и рис. 2.3 соответственно верхнего каркасных слоев. Как видно из рис. 2.1, при формировании нижнего каркасного слоя I полезное пространство зева для прокладывания уточной нити 2 максимально. Далее следует наработка первого яруса (нижнего) заполнительного слоя (уточные нити 1÷3) и присоединение его к среднему каркасному слою II за счет уточной нити 4. Опушка ткани при этом имеет перемещение в вертикальной плоскости, что сокращает полезное пространство зева (рис. 2.2). Прокладывание уточной нити 5 затруднено. На рис. 2.3 показан

процесс формирования верхнего яруса заполнительного слоя и присоединение его за счет уточной нити 7 к верхнему каркасному слою III. При этом нити основ I ÷ III располагаются на трех уровнях, что затрудняет прокладывание утка, особенно при использовании традиционного челночного способа. Нами в работе [1] были рассчитаны параметры зева при использовании рапирного способа прокладывания уточной нити. С учетом расчетов и специфики формирования данной трехмерной слоисто-каркасной ткани разработан, изготовлен и в настоящее время проходит испытание рапирный механизм (рис.3), особенностью которого является перемещение рапир по заданной программе в вертикальной плоскости.

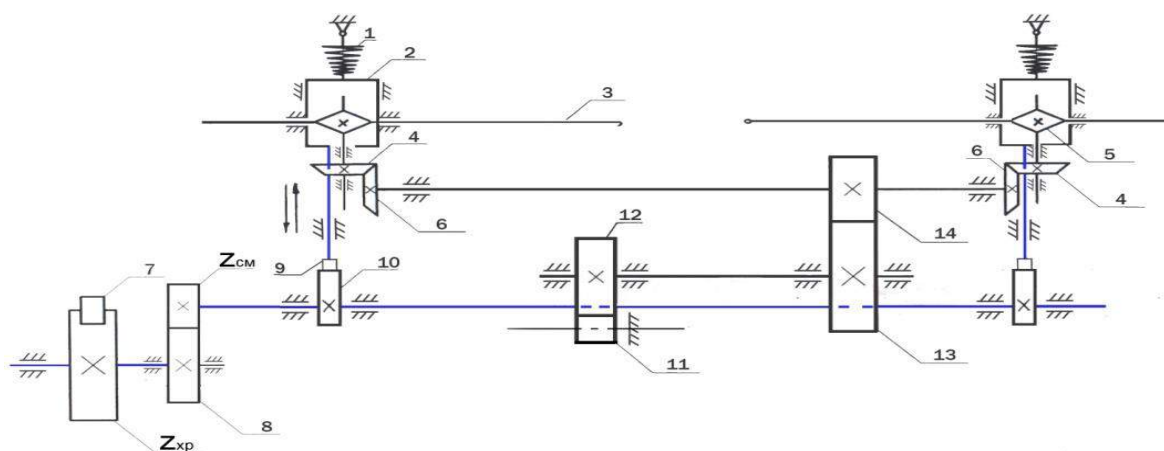


Рис. 3

Механизм размещен непосредственно на батане. Свое движение в горизонтальной плоскости рапиры (3) получают от движения батана через зубчатую передачу $Z(4,5,6,12,13,14)$ от рейки (11), закрепленной в стойке с возможностью регулировки. Вертикальное перемещение рапирный механизм получает от сменных эксцентриков (10), движение которым передается от храпового механизма (Z_{xp}), зубчатой пары и сменной шестерней ($Z_{см}$). Величина этого перемещения связана с линейной плотностью основных и уточных нитей, количеством уточных нитей в ярусе и видом трехмерной ткани. Ее вычисляют по формуле:

$$b = \frac{T_{\text{тк}}}{(j-1)}, \text{ мм},$$

где j – максимальное количество нитей утка в вертикальном слое ткани.

Ранее нами в [2] по геометрическому разрезу, без учета деформаций нитей основы и утка, выведена формула для определения толщины слоисто-каркасной ткани:

$$T_{\text{тк}} = (j-1) \frac{100}{P_{\text{зу}}} + d_y + 2d_{\text{зо}},$$

где $P_{\text{зу}}$ – плотность по утку заполнительного слоя, н/дм; d_y – диаметр уточной нити, мм; $d_{\text{зо}}$ – диаметр основы заполнительного слоя, мм.

Следует отметить, что механизм вертикального перемещения рапир, при выработке определенного ассортимента трехмерных тканей, может быть отключен. Величина вертикального перемещения b за-

дается габаритными размерами используемого эксцентрика, а характер перемещения определяется сменной шестерней ($Z_{см}$) храпового механизма. Введение перемещающих рапир в вертикальной плоскости позволило на 30% увеличить максимальную толщину вырабатываемой трехмерной ткани по сравнению с челночным способом введения утка и использовать уточные паковки конической формы с максимальными габаритами [2].

ВЫВОДЫ

1. Предложена новая конструкция механизма прокладывания утка, особенностью которого является возможность перемещения блока рапир по программе в вертикальной плоскости.
2. Предложен механизм расчета перемещения блока рапир по вертикали для выработки трехмерных многослойных слоисто-каркасных тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селиверстов В.Ю., Иванюк Е.В. Особенности технологии получения трехмерных слоисто-каркасных тканей // Вестник КГТУ. – Кострома: КГТУ, 2005, №11. С.14...17.
2. Селиверстов В.Ю., Гречухин А.П., Петров И.Н. Взаимосвязь размеров зева с максимально возможной толщиной слоисто-каркасных тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №2. С.52...54.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 04.09.12.