

УДК 677.024.01

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИБОА УТКА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МНОГОСЛОЙНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТКАНИ

В. Ю. ЩЕРБАНЬ

(Киевский технологический институт легкой промышленности)

Совершенствование технологии производства многослойных технических тканей осуществляется на основе оптимизации прибоа утка, являющегося основной технологической операцией, определяющей напряженность процесса формирования тканей [1]. По технологическим усилиям в процессе прибоа судят об условиях формирования элемента ткани, что позволяет оптимизировать заправочные параметры.

Определение технологических усилий (силы прибоа, натяжения основных нитей, натяжения ткани) на ткацком станке ввиду сложности процесса проводилось экспериментально с помощью высокочувствительной электротензометрической аппаратуры.

Для экспериментального исследования выбраны пятислойные технические ткани: СТСЗ-4, СТСЗ-5, СТСЗ-5М [2] и СТСЗ-1 [3]. При исследовании процесса прибоа утка при формировании многослойных тканей обнаружены особенности, не позволяющие использовать известные соотношения и формулы для однослойных тканей [1].

Исследование выявленных особенностей покажем на примере пятислойной ткани, разрез которой вдоль основных нитей приведен на рис. 1 (аналогичные исследования выполнены и для других тканей рассматриваемого ассортимента) [3]. Данная ткань состоит из двух тканых наружных слоев, образованных переплетением коренных 1 и уточных 4...10 нитей. Два слоя образуют прямолинейно расположенные нити наполнительной основы 2. Связь между ткаными наружными слоями и уточными нитями 11 пятого дополнительного слоя осуществляется связующими основными нитями. Раппорт переплетения по утку составлял 24 нити. Ткани СТСЗ-4, СТСЗ-5 и СТСЗ-5М отличаются от данной связью между слоями и раппортом по утку. Исследуемые ткани выработывались на Киевской фабрике технических тканей, в условиях которой проводился эксперимент.

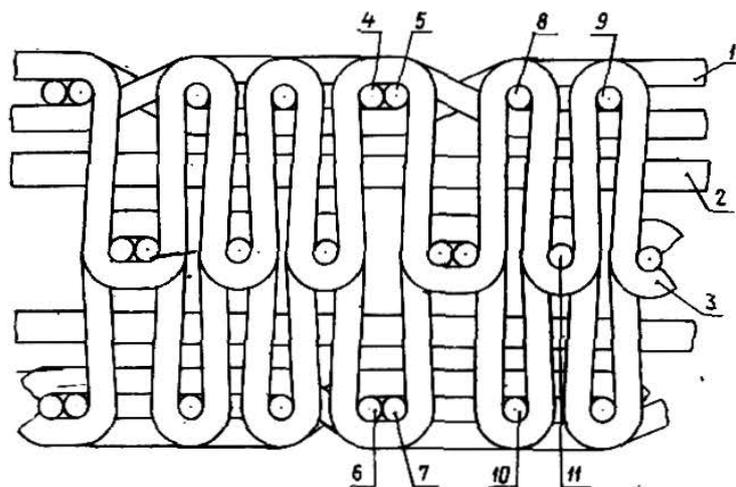


Рис. 1.

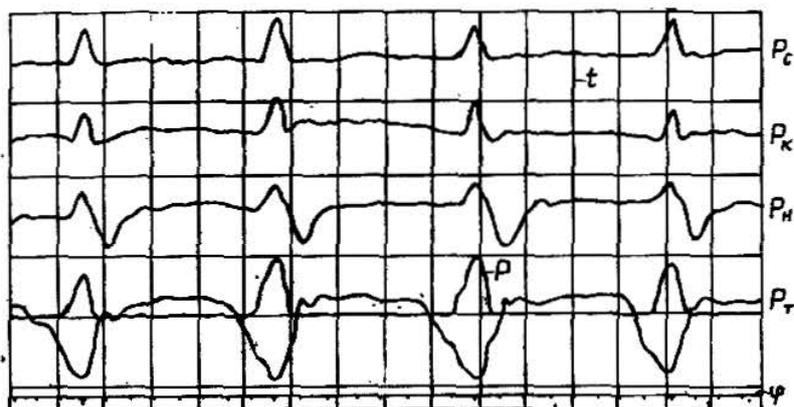


Рис. 2.

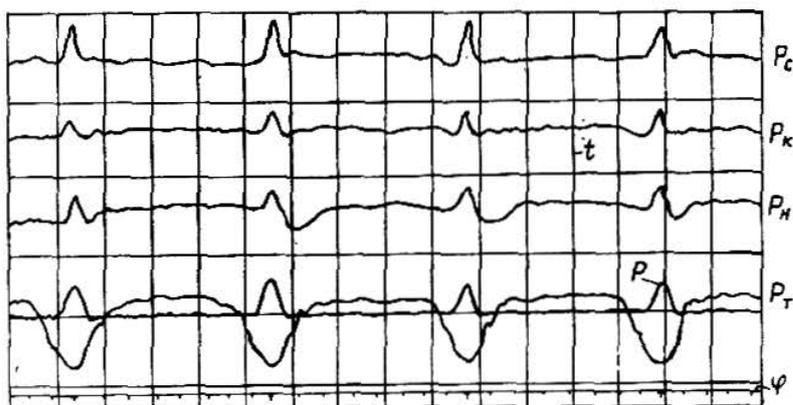


Рис. 3.

Полученные осциллограммы (рис. 2, 3) свидетельствуют о том, что сила P прибой, натяжения P_k коренных, наполнительных P_n и связующих P_c основных нитей при формировании ткани зависят от положения уточины в сечении ткани и от вида переплетения основы с утком. На рис. 2 приведены осциллограммы, где кроме перечисленных параметров записывались натяжение P_t ткани, отметки времени t и положения коленчатого вала φ . Данный фрагмент соответствует прибою 4...7 уточин (в раппорте по утку) многослойной ткани (рис. 1).

На рис. 3 изображены осциллограммы технологических усилий при прибое 8...11 уточин (в раппорте по утку). После расшифровки осциллограмм установлено, что измеряемые параметры имеют разное значение для некоторых уточин. Так, сила, возникающая при прибое 8...11 уточин, в среднем на 44 % меньше, чем при прибое 4...7 уточин. Для 4...7 уточин сила прибой в среднем составляла 2,08 кН (139,3 сН на одну нить основы в заправке), а для 8...11 уточин 1,17 кН (78,0 сН на одну нить основы в заправке). Величина прибойной полосы при прибое 8...11 уточин (17,4 мм) в среднем на 22 % меньше, чем при прибое 4...7 уточин (22,3 мм). Динамическая составляющая натяжения коренных, наполнительных и связующих основных нитей при прибое 8...11 уточин в среднем на 25...40 % меньше, чем при прибое 4...7 уточин. Это объясняется тем, что 4...7 уточины (рис. 1) при заработке в ткань имеют угол охвата коренными и связующими основными нитями больше, чем уточные нити 8...11 при их заработке [4], а увеличение угла охвата нитью направляющей приводит к увеличению сил трения, вызывая в свою очередь увеличение натяжения нитей основы.

Таким образом, возникает задача определения показателей напряженности процесса формирования многослойной ткани. Для этих целей, по нашему мнению, можно использовать метод, учитывающий только максимальные значения технологических усилий. Более универсальным является метод, при котором технологические усилия определяются как среднее арифметическое за один раппорт переплетения по утку. Средние технологические усилия при прибое за один раппорт переплетения по утку;

$$P = \sum_{i=1}^n P_i/n, \quad P_c = \sum_{i=1}^n P_{ci}/n, \quad P_k = \sum_{i=1}^n P_{ki}/n,$$

$$P_n = \sum_{i=1}^n P_{ni}/n, \quad (1)$$

где P_i , P_{ki} , P_{ni} , P_{ci} — значения силы прибоа, натяжения коренных, дополнительных, связующих основных нитей при прибое каждой конкретной уточины из раппорта ткани по утку; n — число уточных нитей в раппорте ткани по утку.

Среднее значение прибойной полоски (станок АТТ-120-5М)

$$l_n = \sum_{i=1}^n [90,3(1 - \cos\varphi_{ni} + 0,1\sin^2\varphi_{ni} + 0,23\sin\varphi_{ni})]/n, \quad (2)$$

где φ_{ni} — величина прибойной полоски в углах поворота коленчатого вала станка (в градусах) для каждой уточины из раппорта ткани по утку.

Каждый из приведенных методов имеет свои преимущества и недостатки. Значения натяжения основных нитей при прибое согласно (1) являются средними. Однако в некоторые моменты их натяжение превышает среднюю величину. Следовательно, при оптимизации натяжения основы по среднему значению и среднему значению силы прибоа возможна ситуация, при которой экстремальные натяжения будут приближаться к разрывным, что приведет к обрывности.

Оптимизация только по экстремальным значениям технологических нагрузок (особенно при малой их повторяемости за раппорт переплетения по утку) не совсем целесообразна, так как приводит к неточному представлению об истинных условиях процесса формирования многослойной ткани.

Таким образом, если условия прибоа каждой из уточин раппорта приблизительно равны, то можно использовать формулы (1)...(2). Если структура переплетения многослойной ткани приводит к резкому возрастанию технологических нагрузок при прибое отдельных уточных нитей, то при расчете по формулам (1)...(2) необходимо учитывать эти экстремальные значения при выборе сырья для основы.

ВЫВОДЫ

1. Предложены универсальные зависимости для определения силы прибоа, натяжения основных нитей и величины прибойной полоски для любой многослойной ткани.

2. Подробно обоснован выбор методов для определения величин технологических нагрузок, возникающих при формировании многослойных тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Васильченко В. Н.* Исследование процесса прибоа утка. — М.: Гизлегпром, 1959.
2. Многослойная техническая ткань. Положит. решение по заявке № 3998099/12 от 7.08.87/*В. Н. Васильченко, А. Г. Забуженко, Ц. В. Апокин, В. Ю. Щербань.*
3. А. с. 607859 СССР. Многослойная техническая ткань/*А. А. Арбитан и др.* — Оубл. 1978. Бюл. № 19.
4. *Васильченко В. Н., Щербань В. Ю.*//Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 1986, № 5. С. 44..47.

Рекомендована кафедрой теоретической механики и теории механизмов и машин.
Поступила 23.11.89
