

УДК 677.026.4

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НАПОЛНИТЕЛЯ
НА РАСТЯЖИМОСТЬ ХОЛСТОПРОШИВНОГО ПОЛОТНА
В ПОПЕРЕЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ**

А.П.СЕРГЕЕНКОВ, А.А.ЗАХАРОВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н.Косыгина)

При растяжении холстопрошивного полотна в поперечном направлении растягивающая нагрузка воспринимается в основном протяжками петель, соединяющих соседние петельные столбики.

Разрушение растягиваемого образца холстопрошивного полотна фиксируется, как правило, в момент обрыва прошивных нитей, являющихся наиболее прочным элементом его структуры. Однако разрыву предшествует значительная переориентация элементов петель, образованных прошивными нитями.

При растяжении полотна в поперечном направлении наблюдается более существенная переориентация прошивных нитей, чем при растяжении этого же полотна в продольном направлении. Основной причиной этого является преимущественно продольная ориентация элементов петли в исходном полотне: петельные палочки ориентированы практически полностью в продольном направлении; в этом же направлении в той или иной степени (в зависимости от переплетения и плотности) ориентированы протяжки петель. Широкие возможности переориентации прошивных нитей объясняют достаточно высокие значения удлинения холстопрошивных полотен при разрыве в поперечном направлении.

Наполнитель (волокнистый холст) оказывает двоякое влияние на растяжимость холстопрошивного полотна. В определенной степени переориентация элементов петли и соответственно величина удлинения при разрыве ограничивается пучками

волокон наполнителя, заключенными в петлях прошивных нитей.

С другой стороны, проходящие через наполнитель участки прошивных нитей в процессе растяжения полотна также переориентируются в направлении действия растягивающей силы, увеличивая общее удлинение полотна.

Все изложенное выше позволяет сделать вывод о том, что величина удлинения холстопрошивного полотна при разрыве в поперечном направлении зависит как от исходных структурных параметров образованной прошивными нитями петельной сетки, так и от провязываемого ими наполнителя.

Располагая параметрами петельной сетки и наполнителя, можно с учетом механизма их изменения в процессе растяжения полотна получить аналитические зависимости для теоретического расчета величины удлинения холстопрошивного полотна при разрыве.

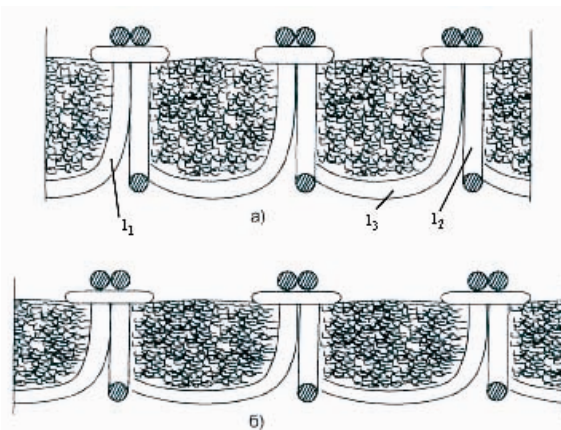


Рис. 1

Относительное удлинение холстопршивного полотна при разрыве соответствует относительному удлинению единичного структурного элемента этого полотна, ограниченного одной петлей. Схематично изменение формы поперечного сечения структурного элемента холстопршивного полотна при растяжении в поперечном направлении показано на рис. 1 (а – до растяжения; б – в растянутом состоянии).

Длина структурного элемента полотна в направлении действия растягивающей силы до растяжения соответствует петельному шагу:

$$A_n = \frac{50}{P_{ш}}, \quad (1)$$

где A_n – петельный шаг нерастянутого холстопршивного полотна, мм; $P_{ш}$ – плотность прошива по ширине, мм.

Сжатие наполнителя в процессе растяжения полотна приводит в этом случае только к изменению размеров отдельных участков протяжки.

Для определения суммарной длины всех показанных на рис. 1 элементов петли запишем выражение:

$$L_{п.н} = l_1 + l_2 + l_3, \quad (2)$$

где l_1 и l_3 – участки протяжек, проходящие через наполнитель; перед растяжением полотна длина этих участков одинакова и равна начальной толщине наполнителя:

$$l_1 = l_3 = T_n;$$

$$E_{ш} = \frac{A_k - A_n}{A_n} \cdot 100 = \frac{A_n + 2T_n - 2T_k - A_n}{A_n} \cdot 100 = \frac{2(T_n - T_k)}{A_n} \cdot 100\%,$$

или с учетом (1):

$$E_{ш} = \frac{P_{ш}(T_n - T_k)}{25} \cdot 100.$$

Предельное значение относительного удлинения полотна при $T_k \rightarrow 0$ можно будет рассчитать по формулам:

l_2 – проекция расположенного на поверхности полотна участка протяжки на направление растяжения полотна; перед растяжением длина этого участка протяжки равна петельному шагу:

$$l_2 = A_n.$$

Тогда выражение (2) принимает вид:

$$L_{п.н} = 2T_n + A_n. \quad (3)$$

В процессе растяжения полотна наполнитель сжимается, в результате чего длина участков l_1 и l_3 уменьшается до значения конечной толщины наполнителя T_k , а длина участка l_2 соответствующим образом увеличивается до значения конечной величины петельного шага A_k .

В результате суммарное значение длины всех рассматриваемых элементов петли растянутого полотна можно записать в следующем виде:

$$L_{п.н} = 2T_k + A_k. \quad (4)$$

Приравнявая (3) и (4), получаем формулу для расчета конечной величины петельного шага:

$$A_k = A_n + 2T_n - 2T_k.$$

Тогда выражение для расчета относительного удлинения полотна в поперечном направлении, обусловленного сжатием наполнителя, будет выглядеть так:

$$E_{ш} = \frac{P_{ш} T_n}{25} \cdot 100 = 4P_{ш} T_n.$$

Таким образом, удлинение при разрыве холстопршивного полотна в поперечном направлении прямо пропорционально плотности прошива по ширине и началь-

ной толщине полотна.

Следует отметить, что полученные выше уравнения могут быть использованы для расчета показателей относительного удлинения при разрыве для всех холстопршивных полотен, кроме тех, которые изготовлены с переплетением цепочка.

ВЫВОДЫ

1. Установлены взаимосвязи между структурными характеристиками полотна

и величиной его удлинения при разрыве в поперечном направлении.

2. Выведены формулы для расчета удлинения холстопршивного полотна в поперечном направлении, обусловленного сжатием наполнителя.

Рекомендована кафедрой технологии нетканых материалов. Поступила 03.07.06.
