

УДК 677.017

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА ШВОВ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ТКАНИ

Камилова Х.Х., Наватова А.Д.,
Амирова Е.А., Юсупов Ф.Ш.

(Ташкентский институт текстильной
и легкой промышленности)

Текстильные ткани обладают существенным свойством анизотропности по отношению как к разрывной силе, так к и вызываемой ею деформации в зависимости от направления воздействия силы на ткань. Особенно ясно это явление отмечается в области угла α наклона разрывной силы P к направлению нитей основы $\alpha=20-30^\circ$ и $\alpha=60-70^\circ$. Причину этого явления можно видеть в том, что указанные углы близки к диагональному направлению прямоугольного образца ткани размером 5×10 см (рабочая часть образца, выбранная для проведения эксперимента). При указанных углах α все нити основы (или утка) оказываются закрепленными в зажимах разрывной машины РТ-250 всего лишь одним концом. Другие же концы нитей остаются свободными, незакрепленными на продольной кромке образца. При таком положении нити оказываются удерживаемыми в составе ткани только лишь за счет взаимного внутреннего трения, что существенно снижает разрывную силу ткани P .

Целью предлагаемого исследования явилось выявление эффекта усиления свойства сопротивления ткани к разрыву за счет наложения швов на свободно обрезанные первоначально кромки образцов, не находящихся в зажимах разрывной машины.

Для обнаружения указанного эффекта эксперименты проводились на ткани саржевого переплетения артикула С24ПП(1) в трех направлениях. В каждом из них угол наклона α к разрывной силе P относительно линии основы последовательно изменялся от $\alpha=0^\circ$ и $\alpha=90^\circ$. Шаг угла α был взят 10° .

В варианте 1 продольные кромки образца ткани оставались свободно обрезанными. В варианте 2 ранее свободные продольные кромки закреплялись при помощи шва в подгибку с закрытым срезом (рис 1, а). В варианте 3 свободные продольные кромки также закреплялись при помощи шва в подгибку с закрытым срезом, но двумя строчками (рис.1,б). Полученные результаты экспериментов $P_\alpha = f(\alpha)$ занесены в таблицу 1.

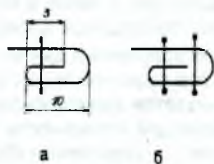


Рис.1

Таблица1

α , град	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	
Разрывная сила P , кг	1 вар.	120	90	75	122	129	118	74	67	69	105
	2 вар.	166	153	112	122	145	149	146	84	137	136
	3 вар.	162	142	105	120	165	145	126	105	118	153

Качественное сравнение полученных экспериментально разрывных кривых трех типов (рис.2) показывает следующее.

Вариант 1. Кривая 1 для образцов со свободными краями имеет наихудшие показатели для силы P сопротивления разрыву ткани для всех критических точек $\alpha=0^\circ$; 20° ; 40° - 50° ; 70° - 75° ; 90° по сравнению с аналогичными угловыми точками для кривой 2 и кривой 3.

При разрыве образцов со свободно обрезанными краями резко проявляются большие отклонения в разрывных характеристиках даже для соседних смежных углов α . это связано с неизбежно существующими реальными технологическими разбросами параметров нитей входящих в состав ткани, так и в процессе производства ткани из этих нитей.

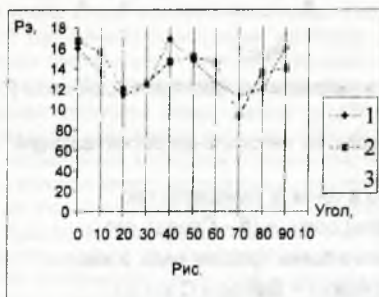
Для улучшения достоверности результатов эксперимента желательно в дальнейшем использовать шаг $\Delta\alpha$ изменения угла α как можно меньший, допускаемый условиями эксперимента, а именно порядка от $\Delta\alpha=2,5^\circ$ до $\Delta\alpha=5^\circ$

Вариант 2. Для образца 2 ткани с кромками, закрепленными однострочным швом в подгибку с закрытым срезом (рис. 1, табл. 1) качественно разрывная характеристика отличается в лучшую сторону от кривой 1, а именно, на центральном участке углов $\alpha=35$ - 60° кривая разрыва имеет слабо выпуклый, почти горизонтальный характер, что желательно для одежды (изделия), подверженной экспериментальным силовым нагрузкам с большим диапазоном α и приложением внешней силы.

В критических точках $\alpha=0^\circ$; 20° ; 40° ; 70° ; 90° несущая способность образца 2 превосходит образец 1 на 20-30%.

Вариант 3. Наилучшие прочностные свойства исследуемой ткани из трех типов образцов описывает кривая 3. Образец 3 имеет на кромках швы в подгибку с закрытым срезом, закрепленные двумя строчками. На угловых участках $\alpha=0$ - 40° ход кривых 2 и 3 приблизительно совпадает, но в точке $\alpha=40^\circ$ силовая кривая 3 превосходит кривую 2 приблизительно на 20кг.

Предпочтительнее выглядит также кривая 3 по сравнению с кривой 2 в зоне углов



$\alpha=65$ - 75° , а именно, не так резко и глубоко опускается здесь кривая 3 по сравнению с кривой 2.

Все три угловые точки максимального разрывного сечения кривой 3 при $\alpha=0^\circ$; 40° ; 90° приблизительно находятся на уровне $P=160$ кг. В то же время для кривой 1 для этих же угловых точек разрывная сила достигает всего лишь $P=120$ - 130 кг.

Кроме приведенного здесь качественного анализа разрывных характеристик образцов ткани с разнообразной заделкой кромок образцов было также проведено численное исследование разрывных характеристик исследуемых образцов на основе ранее выведенной математической формулы [1].

$$P = (A \cos \alpha + B \sin \alpha) - C \sin 2\alpha + \dots \quad (1)$$

где A, B, C – силовые коэффициенты находимые на основе экспериментов, а угол α – наклон растягивающей силы к нитям основы.

Происхождение второго слагаемого в (1) вида:

$$C \sin 2\alpha \quad (2)$$

на основе анализа экспериментальных результатов можно объяснить следующим образом.

При продольном растяжении образца ткани силой P одновременно появляется поперечно направленная к ней сжимающая сила C (рис.4), которая может достигать согласно эксперимента до 30% от величины растягивающей силы P , что несомненно нужно принимать во внимание при оценке прочностных свойств ткани.

На рисунке 3 силы приложены в малой окрестности точки M , следующие.

P – сила, приложенная со стороны зажима машины к образцу ткани;

C – поперечная к образцу сила сжатия;

A – усилия натяжения системы нитей основы;

B – сила натяжения системы нити утка.

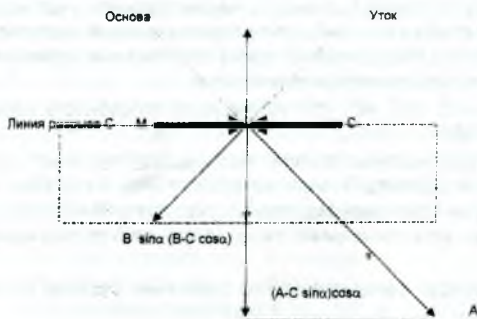


Рис.3

Проекция силы $(A - C \sin \alpha)$ на направление растягивающей силы P есть сила $(A - C \sin \alpha) \cos \alpha$.

Точно также проекция $(B - C \cos \alpha)$ на направление растягивающей силы P есть $(B - C \cos \alpha) \sin \alpha$.

Равновесие сил приложенных в точке M запишется так:

$$P = (A - C \sin \alpha) \cos \alpha + (B - C \cos \alpha) \sin \alpha \quad (3)$$

Формулу (3) можно переписать в более простом виде, а именно:

$$P = (A \cos \alpha + B \sin \alpha) - C \sin 2\alpha \quad (4)$$

Выведенная формула (4) и представляет собой ранее приведенную здесь формулу (1), которая используется для анализа разрывных характеристик ткани.

Выводы: результаты исследования экспериментальных данных по разрыву образцов ткани саржевого переплетения артикула С24ПП(1) показывают, что закрепление свободных краёв ткани заметно улучшает прочностные характеристики ткани.

Литература:

1. Камилова Х.Х., Гафурова Н.Т., Юсупов Ф.Ш. Каримов Ю.А. Метод аппроксимации разрывных характеристик ткани. Международный журнал Наука, образование, техника. № 1. Ош, 1999 г., стр. 21-24.