

УДК 677.026.442

## ВЛИЯНИЕ ОБРЫВНОСТИ ВОЛОКОН НА ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ ИГЛОПРОБИВНЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Г. Л. БАРАБАНОВ, И. А. САЗОНОВ, А. Н. КОСТИКОВА

(Московская государственная текстильная академия им. А. Н. Косыгина)

Нами исследуется влияние обрывности волокон на прочность иглопробивных нетканых материалов с использованием элементов теории механики сплошной среды.

Метод изучения основан на определении коэффициентов  $K_1$ ,  $K_2$  и анализе графических зависимостей:

$$K_1 = F(\Pi), K_1 = F(\Gamma), K_1 = F(Q),$$

$$\text{где} \quad K_1 = P_{\text{эксп}}/P_{\text{теор}}, \quad (1)$$

$$K_2 = \sigma_{\text{эксп}}/\sigma_{\text{мах}}, \quad (2)$$

$\Pi$ ,  $\Gamma$  — соответственно плотность и глубина прокалывания;

$Q$  — поверхностная плотность волокнистого холста;

$P_{\text{эксп}}$ ,  $\sigma_{\text{эксп}}$  — экспериментальное значение соответственно разрывной нагрузки и объемной плотности образца нетканого материала.

Теоретическая разрывная нагрузка образца нетканого материала

$$P_{\text{теор}} = P_p N, \quad (3)$$

где  $P_p$  — разрывная нагрузка вискозного волокна (согласно техническим условиям);

$N$  — число волокон в сечении;

$$N = S/S_v, \quad (4)$$

$S$ ,  $S_v$  — площади поперечного сечения соответственно образца и волокна.

Коэффициент  $K_2$  позволяет определить связь между объемной плотностью образца и его разрывной нагрузкой, причем  $\sigma_{\text{мах}}$  представляет собой объемную плотность среды при максимальном заполнении.

$$\sigma_{\text{мах}} = \sigma_v \cdot 0,25\pi r^2, \quad (5)$$

где  $\sigma_v$  — объемная плотность вискозы;

$r$  — радиус волокна.

Объектом исследований служило иглопробивное нетканое полотно малой объемной плотности из вискозных волокон 0,31 текс. Уровни и интервалы варьирования факторов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели	Уровни варьирования			Интервал варьирования
	-1	0	+1	
Плотность $\Pi$ прокалывания, см <sup>-2</sup>	50	100	150	50
Глубина $\Gamma$ прокалывания, мм	2	4	6	2
Поверхностная плотность $Q$ волокнистого холста, г/м <sup>2</sup>	400	600	800	200

В результате экспериментов получены средние значения разрывной нагрузки образца: теоретическая 23240 Н, экспериментальная 37,6 Н, при этом средние значения коэффициентов составили  $K_1=0,0017$  и  $K_2=0,031$ . Поправочный коэффициент  $K$  найдем из соотношения

$$K = \bar{P}_{\text{теор}} / \bar{P}_{\text{эксп}} = 618.$$

Таким образом, для получения разрывной нагрузки образца нетканого иглопробивного материала теоретическое значение разрывной нагрузки следует уменьшить в 618 раз.

В процессе эксперимента исследовано влияние плотности  $\Pi$ , глубины  $\Gamma$  прокалывания и поверхностной плотности  $Q$  волокнистого холста на коэффициенты  $K_1$  и  $K_2$ . Наибольшее влияние на эти коэффициенты оказывает поверхностная плотность волокнистого холста и, кроме того, на коэффициент  $K_2$  существенно влияет плотность прокалывания.

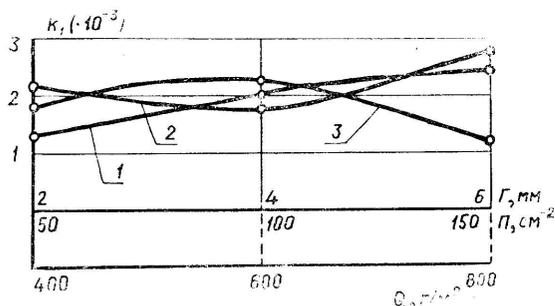


Рис. 1.

На рис. 1 построены графики зависимостей  $K_1 = F(\Pi)$ ,  $K_1 = F(\Gamma)$  и  $K_1 = F(Q)$ , (соответственно кривые 1, 2, 3). Как видно, определить влияние параметров иглопрокалывания на обрывность волокна в данных условиях эксперимента не представляется возможным. Однако зависимость  $K_1 = F(Q)$  является отчасти показательной, поскольку с увеличением поверхностной плотности волокнистого холста возрастает вероятность обрыва волокна, что и наблюдается на графике.

В нашем случае материал имел малую объемную плотность (порядка 0,04 г/см<sup>3</sup>), поэтому в условиях эксперимента обрывность волок-

на незначительна. Для оценки влияния последней на прочность необходимы исследования материала бóльшей поверхностной плотности и при бóльших значениях плотности и глубины прокалывания.

### ВЫВОДЫ

Для иглопробивных материалов из вискозных волокон получено значение коэффициента, определяющего соотношение реальных и прогнозируемых величин разрывной нагрузки материала и объемной плотности, равное 618.

Рекомендована кафедрой технологии нетканых материалов. Поступила 24.06.96.

---