

УДК 621.798.426-52

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕТКАНЫХ ПОЛОТЕН

THE RESEARCH OF NONWOVEN FABRICS MECHANICAL PROPERTIES

*И.Н. СЕРЯКОВ, В.А. ДУБОВИЦКИЙ, К.А. ПОЛЯКОВ, А.Е. ПОЛЯКОВ,
Т.П. БОРДОВСКАЯ, Е.М. МАКСИМОВА
I.N. SERYAKOV, V.A. DUBOVITSKY, K.A. POLYAKOV,
T.P. BORDOVSKAYA, E.M. MAKSIMOVA*

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)
(Moscow State Textile University "A.N. Kosygin")
E-mail: office@msta.ac.ru

Исследуются характер и величина деформаций полотна в процессе транспортирования и наматывания.

Behavior and value of fabric deformation during the transfer movement and winding are studied.

Ключевые слова: нетканый материал, скоростной режим, одноцикловая диаграмма.

Keywords: nonwoven material, high-speed regime, a single-cycle diagram.

Для физико-механических испытаний фирмой ЗАО "Неотекс" на оборудовании Reicofil по технологии двойной sprundbond способом термоскрепления наработаны пять нетканых полотен.

Исследования проводились на универсальной испытательной системе Инстрон серии 4411, установленной в лаборатории материаловедения МГТУ им. А.Н. Косыгина [1].

Отбирали 20 проб с каждого полотна, разрезанные в продольном направлении в виде полосок размером 200×50 (мм). Отбор проб производился таким образом, чтобы одна полоска не являлась продолжением другой. Разрывные характеристи-

ки текстильных полотен определялись в соответствии с ГОСТ Р 53226–2008 [2].

В процессе испытаний скорость движения верхнего зажима до разрыва образца равнялась 100 мм/мин. На дисплее пульта управления считывалась зависимость "Нагрузка (P_p , Н) – абсолютное полное удлинение (ℓ_p , мм)".

Результаты изменения относительного удлинения от разрывной нагрузки для различной плотности нетканых полотен представлены на рис. 1 (зависимости относительного удлинения от разрывной нагрузки для различной плотности полотен).

В табл. 1 представлены механические свойства нетканых полотен.

Плотность, г/м ²	Направление	\bar{P}_p , Н	\bar{r}_p , мм	ℓ_0 , мм	$\bar{\varepsilon}$
15	продольное	18,45	53,12	100,00	0,53
27	продольное	38,00	49,71	100,00	0,50
40	продольное	39,10	34,74	100,00	0,35
65	продольное	77,38	48,62	100,00	0,49
90	продольное	146,48	60,14	100,00	0,60

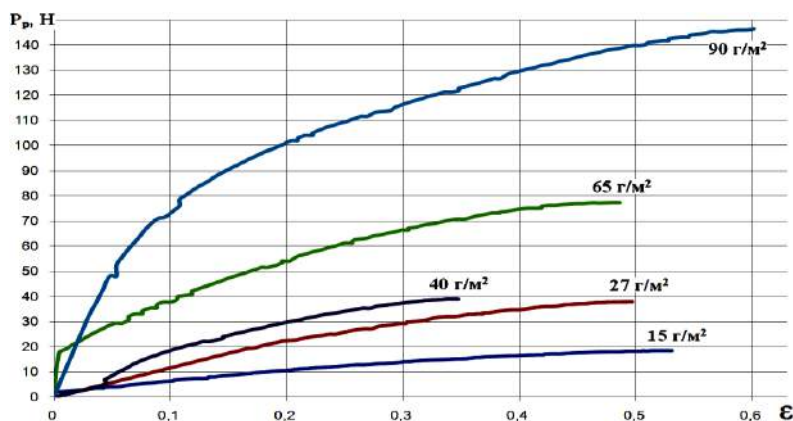


Рис. 1

С целью выявления составных компонентов деформации ε_y – упругой, ε_3 – эластической и ε_{II} – пластической при нагрузке, близкой к разрывной, анализировались одноцикловые характеристики. Испытания проводились на релаксметре типа "стойка" по методике [3].

Анализ одноцикловых характеристик (рис. 2 – одноцикловые диаграммы, полученные при нагрузке, близкой к разрывной: а – плотность полотна 15 г/м², б – 40 г/м², в – 90 г/м²) и составных компонен-

тов деформации (табл. 2) показал, что эластическая составляющая по величине не является определяющей, поэтому она практически не может проявить себя за время прохождения полотна зоны вытягивания. Необратимая пластическая деформация сохраняется в волокнистом продукте и может быть причиной возникновения дополнительной неровности по линейной плотности и неконтролируемой вытяжке полотна.

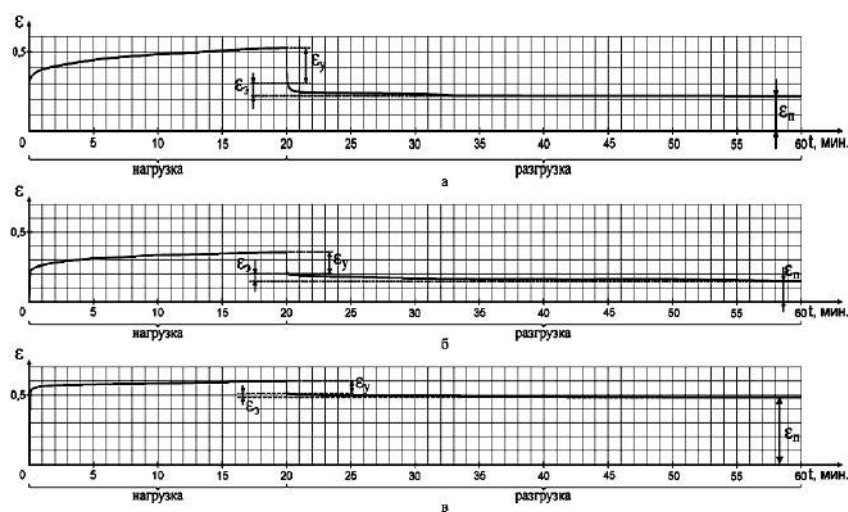


Рис. 2

Чтобы исключить необратимую деформацию, нетканые полотна при растяжении (деформации) должны испытывать нагрузку не более 6...11% от разрывной (в зависимости от плотности вырабатываемой продукции) (рис. 3 – одноцикловые диаграммы, полученные при нагрузке, равной 6...11% от разрывной: а – плот-

ность полотна 15 г/мм², б – 40 г/мм², в – 90 г/мм²). При этом увеличение значения эластической деформации характеризуется процессом упорядочивания волокон в полотне.

В табл. 2 представлены составные компоненты деформации при нагрузке, близкой к разрывной.

Таблица 2

Плотность материала, г/м ²	Составляющие деформации		
	упругая (ε _у)	эластическая (ε _э)	пластическая (ε _п)
15	0,23	0,08	0,22
40	0,145	0,05	0,155
90	0,08	0,03	0,49

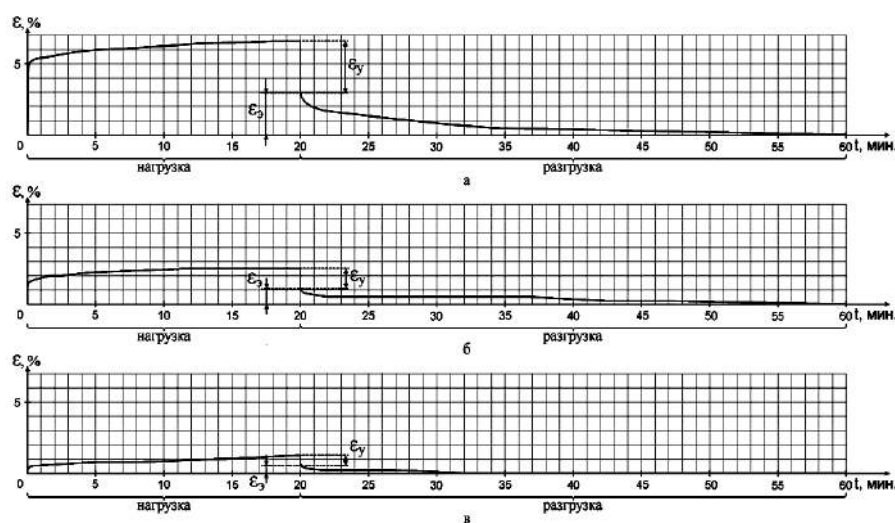


Рис. 3

Ориентируясь на минимальное значение относительной деформации полотна 0,03 (табл. 3 – составные компоненты относительной деформации при нагрузке 6...11% от разрывной), то есть когда имеет место только вытягивание первого рода, необходимо проектировать САР таким образом, чтобы при различных скоростных режимах было обеспечено формирование волокнистого продукта с отклонением от относительной деформации (ε) и вытяжки (E) не более:

$$\begin{cases} \varepsilon = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \leq 0,03, \\ E = \frac{V_2}{V_1} \leq 1,03, \end{cases} \quad (1)$$

где V₁, V₂ – соответственно линейная скорость выпуска полотна из каландров и наматывания его на валик.

Таблица 3

Составляющие относительной деформации	Плотности материала, г/м ²		
	15	40	90
Упругая (ε _у)	3,65	1,5	0,7
Эластической (ε _э)	2,95	1,05	0,5

ВЫВОДЫ

Получены показатели механических свойств с целью выявления составных компонентов деформации нетканых полотен различной поверхностной плотности.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Кукин Г.Н.* Текстильное материаловедение: Учебник для вузов. – М.: Легпромиздат, 1989.
2. ГОСТ 53226–2008. Плотна нетканые. Методы определения прочности. – М.: Стандартинформ, 2009.

3. *Кесвелл Э.Р.* Текстильные волокна, пряжа и ткани. – М.: Мир, 1960.

Рекомендована кафедрой электротехники. Поступила 27.05.11.
