

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ
ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖА
ПРИ ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАСТЯЖЕНИИ**

The article perfect method research deformation qualities extensive stretching of knitted wear.

Для изучения деформационных свойств трикотажа при пространственном растяжении в настоящее время используются методы, основанные на применении приборов, рабочие органы которых растягивают исследуемый образец перпендикулярно его плоскости. При этом в

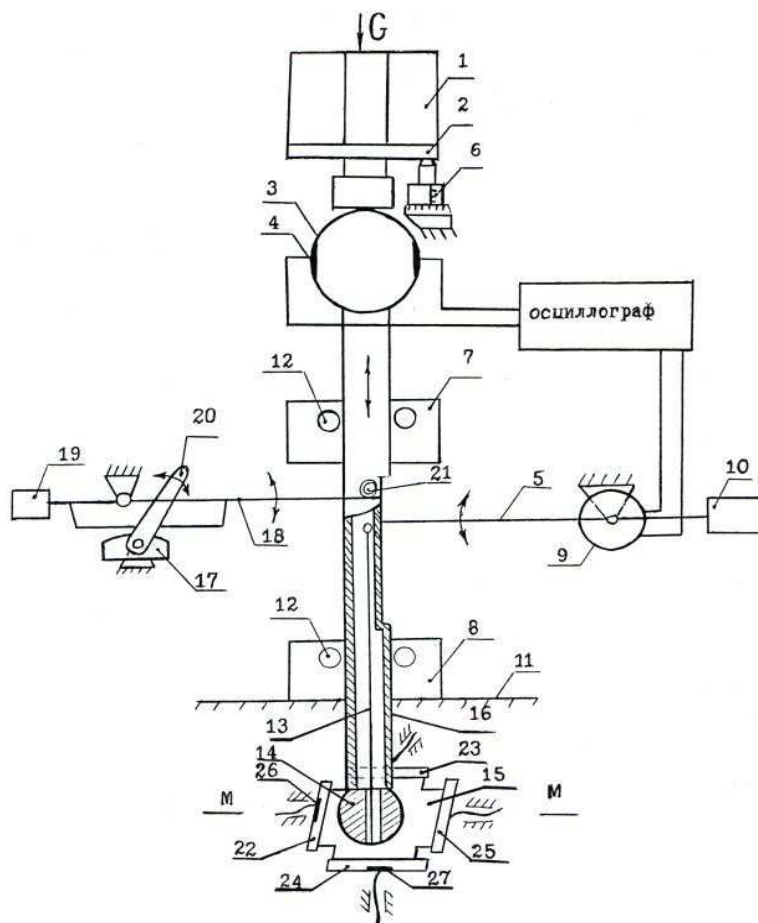


Рис. 1. Установка для исследования деформационных свойств трикотажа при пространственном растяжении.

[3], схема которой показана на рис. 1.

Испытания на установке проводят следующим образом.

А. Определение деформационных свойств при заданном удлинении образца.

При заданном условии испытания установка позволяет определить величины падения напряжений (усилий) общего и во взаимно перпендикулярных направлениях, а также составные части деформации. Для этого в повернутом по часовой стрелки положении ручки 20 уравнивают шпindel 16 через вильчатый рычаг 18 противовесом 19. Орудие 14 за счет

большинстве исследований получают данные о полной деформации, ее составных частях и о разрушающей нагрузке [1; 2]. Отсутствие необходимой аппаратуры и методик не дает возможности широко исследовать процессы релаксации напряжения в трикотаже, а также взаимосвязи общего усилия и усилий по взаимно перпендикулярным осям, возникающие при растяжении материала нагружением по нормали к его плоскости. Между тем данная информация крайне необходима и имеет большое значение при проектировании изделий, которые в процессе эксплуатации испытывают сложные деформации.

Для расширения возможности испытаний разработана установка для исследования деформационных свойств трикотажных материалов при пространственном растяжении

резьбового соединения со шпинделем 16 устанавливают так, чтобы оно касалось плоскости М – М, в которой находится исследуемый образец 15. Поворотом ручки 20 против часовой стрелки поднимают шпиндель 16 в крайнее верхнее положение. В зажимы 22, 23, 24, 25 закрепляют образец 15. Винтом микрометрической головки 6 устанавливают перемещение шпинделя 16 на требуемую величину прогиба образца 15 и нагружают площадку 2 соответствующим грузом 1. Поворотом ручки 20 по часовой стрелке опускают шпиндель 16 и прогибают образец 15. Возникающие при этом величины напряжений (усилий) общее и по взаимно перпендикулярным осям образца 15, а также их падение в течение заданного времени деформирования регистрируются тензодатчиками 4, 26, 27, фиксируются светолучевым осциллографом (рис. 1) и определяются по известной формуле:

$$r = \frac{\sigma_0}{\sigma_t}, \quad (1)$$

где r – величина падения напряжения; σ_0 – начальное напряжение, Па; σ_t – конечное напряжение через некоторый промежуток времени t , принимаемый постоянным, Па.

При опускании шпинделя 16 стержень 13, находящийся в контакте с образцом 15, переместится вместе с ним на заданную величину прогиба. Отклонение двухплечего рычага 5 происходит при опускании стержня 13. По окончании периода нагружения поворотом ручки 20 против часовой стрелки шпиндель 16 с грузом 1 поднимают и удерживают в крайнем верхнем положении. Релаксирующий образец 15 по мере исчезания упругой и эластической деформаций поднимает вверх стержень 13 и

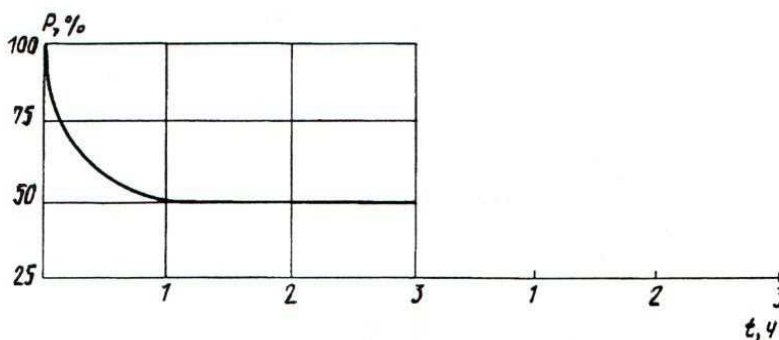


Рис. 2. Диаграмма величин составных частей деформации.

через двухплечий рычаг 5 поворачивает ось сельсин-датчика 9, сигнал с которого регистрируется светолучевым осциллографом. Величины составных частей деформации определяют по записанной осциллограмме (рис. 2) и по известным формулам:

$$(t)\varepsilon = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100\% \quad (2)$$

где $(t)\varepsilon$ – полная деформация, мм; L_0 – начальная длина образца, мм; L_1 – длина образца после нагружения в течение выбранного при опыте времени, мм;

$$(t)\varepsilon_1(t_1) = \frac{L_1 - L_2}{L_0} \cdot 100\% \quad (3)$$

где $(t)\varepsilon_1(t_1)$ – быстрообратимая деформация, мм; L_2 – длина образца после времени t_1 от нагрузки, мм;

$$(t)\varepsilon_2(t_2) = \frac{L_2 - L_3}{L_0} \cdot 100\% \quad (4)$$

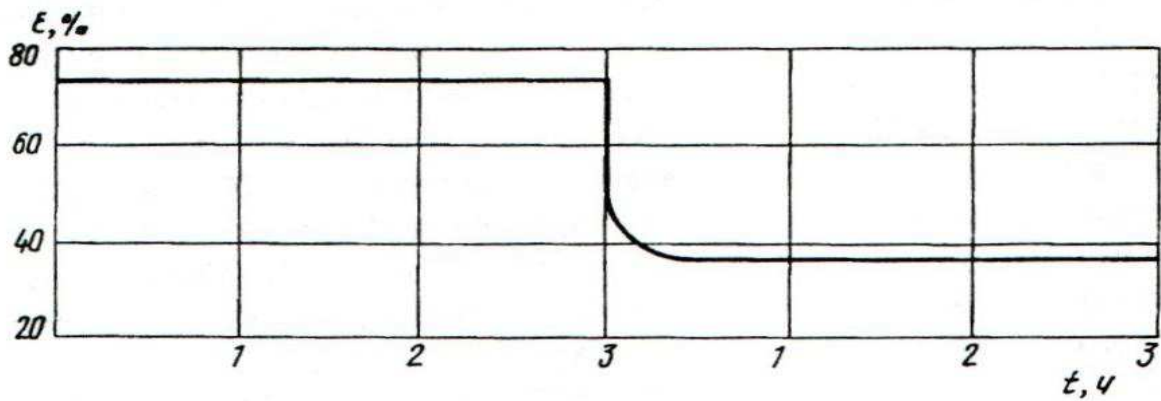


Рис. 3. Диаграмма величин полной деформации и ее компонентов.

где $(t)\epsilon_2(t_2)$ – медленнообратимая деформация, мм; L_3 – длина образца после отдыха за время t_2 от разгрузки до снятия последнего отсчета, мм;

$$(t)\epsilon_3(t_2) = \frac{L_3 - L_0}{L_0} \cdot 100\% \quad (5)$$

где $(t)\epsilon_3(t_2)$ – остаточная деформация, мм.

Б. Определение деформационных свойств при действии постоянной нагрузки.

При данном условии испытания установка позволяет определить величины напряжений (усилий) возникающие по взаимно перпендикулярным осям образца 15 при нагружении его по нормали, и величину полной деформации и ее составные части. Для этого в повернутом по часовой стрелке положении ручки 20 уравнивают шпindel 16 через вильчатый рычаг 18 противовесом 19. Орудие 14 за счет резьбового соединения со шпинделем 16 устанавливают так, чтобы оно касалось плоскости М – М, в которой находится исследуемый образец 15. Поворотом ручки 20 против часовой стрелки поднимают шпindel 16 в крайнее верхнее положение. Закрепляют в зажимы 22 – 25 образец 15. Противовесом 10 устанавливают минимальное давление стержня 13, обеспечивающее лишь его контакт с деформируемым образцом 15. На площадку 2 устанавливают груз 1 заданной величины. Микрометрический винт головки 6 заворачивают в крайнее нижнее положение, чем снимают ограничение хода шпинделя 16. Поворотом ручки 20 по часовой стрелке нагружают исследуемый образец 15. Стержень 13, находящийся в контакте с образцом 15, будет перемещаться вместе с ним на величину его прогиба, которая зависит от величины приложенной нагрузки и времени ее действия. При опускании стержня 13 двухплечий рычаг 5 повернет ось сельсин-датчика 9, сигнал с которого запишется светолучевым осциллографом. По окончании периода нагружения поворотом ручки 20 против часовой стрелки шпindel 16 с грузом 1 поднимают и удерживают в крайнем верхнем положении. По мере исчезновения упругой и эластической деформации, легкий стержень 13 поднимается вверх релаксирующим образцом 15 и поворачивает двухплечий рычаг 5. Последний поворачивает ось сельсин-датчика 9, сигнал с которого усиливается и записывается светолучевым осциллографом. Величину полной деформации и ее компоненты определяют по записанной осциллограмме (рис. 3) и по формулам (2-5).

Величины напряжений (усилий), возникающие во взаимно перпендикулярных направлениях исследуемого образца 15, регистрируются тензометрическими датчиками 26, 27, расположенными на зажимах 22, 24, фиксируются светолучевым осциллографом (рис. 2) и определяются по формуле (1).

Результаты исследований величин составных частей деформации и величин полной деформации и ее компонентов представлены в виде графической информации на рис. 2 и 3. Погрешность при испытаниях составляет не более 3%.

Таким образом, разработана установка для исследования деформационных свойств трикотажа при пространственном растяжении, позволяющая проводить испытания материалов при поддержании постоянным усилия и деформации, при этом измерять релаксацию деформации и релаксацию напряжений как общих, так и по взаимно перпендикулярным осям. Разработанная установка и методика исследований могут быть рекомендованы для изучения деформационных свойств плоских волокнодержащих материалов при пространственном растяжении.

-
1. Кобляков А.И. Структура и механические свойства трикотажа. – М.: Легкая индустрия, 1973. – 240 с.
 2. Торкунова З.А. Испытания трикотажа. – М.: Легбытпромиздат, 1985. – 120 с.
 3. Патент на изобретение № 2077718 (Российская Федерация). Устройство для исследования деформационных свойств плоских волокнодержащих материалов / Б.А. Виноградов, В.В. Садовский, А.В. Станийчук (опубл. в Б.И., 1997, № 11).