

УДК 677.017.442:620.174

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ ЖЕСТКОСТИ НА ИЗГИБ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН

Н.А. СМЕРНОВА, Д.А. КОЗЛОВСКИЙ

(Костромской государственный технологический университет)

Предлагаемый метод совершенствует стандартный [1] в направлениях обеспечения объективности испытаний путем использования проб разной формы и по-

вышения информативности отдельного эксперимента за счет применения большего числа количественных показателей.

Разработанный нами метод предусматривает использование как стандартных проб прямоугольной формы, которые сгибаются в кольцо и крепятся на специальной съемной площадке, так и проб крестообразной формы. Их выкраивают из образца материала по размерам, указанным в табл. 1, которые выбирают в зависимости от жесткости материала и чувствительности измерительного устройства.

Таблица 1

| Форма пробы | Площадь, мм ² | Высота, мм | Прогиб, мм |
|-------------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Прямоугольная (по ГОСТу 8977-74) | 70×20 | 22 | 7 |
| | 95×20 | 30 | 10 |
| | 160×20 | 51 | 17 |
| Крестообразная | 95×95* | 22 | 7 |
| | 110×110* | 30 | 10 |
| | 160×160* | 51 | 17 |

Примечание. *Ширина каждого лепестка 20 мм соответствует ширине прямоугольной пробы.

Пробы крестообразной формы предпочтительно крепить на специальной прямоугольной площадке так, чтобы линии изгиба были параллельны кромке прижимной пластины, но при этом можно воспользоваться площадкой и для объемных образцов [2]. Пробы крестообразной фор-

мы сочетают преимущества проб прямоугольной и объемной формы.

Для определения жесткости в процессе изгиба было разработано автоматизированное устройство, управляемое ЭВМ, которое через заданные интервалы времени регистрирует значение силы P (сН) сопротивления образца изгибающему усилию, значение прогиба ℓ (мм) образца и время τ (с) с момента приложения изгибающего усилия к образцу.

Полученные в табличной форме зависимости $P(\tau)$ и $P(\ell)$ отражают процесс изменения величины жесткости P во времени τ и в процессе увеличения прогиба ℓ . Зависимость $P(\tau)$ необходима для учета влияния фактора скорости изгиба на жесткость пробы.

Скорость изгиба выбирается такой, чтобы условные жесткости, полученные на усовершенствованном устройстве и стандартном приборе ПЖУ-12М, были сопоставимы. Для льняных тканей в наших исследованиях экспериментально установлена скорость 1 мм/с. Устройство позволяет получить значения условной жесткости и упругости, соответствующие ГОСТу 8977-74.

Таблица 2

| № п/п | Состав пакета материалов | Форма пробы | $P(\ell)$ | P , сН условная жесткость | $A \cdot 10^{-5}$, Дж |
|-------|--|----------------|--|-----------------------------|------------------------|
| 1 | Пакет материалов: ткань льняная саржевого переплетения (раскрой по основе), дублированная трикотажным полотном под углом 30° | прямоугольная |  | 8,5 | 32,8 |
| 2 | Пакет материалов: ткань льняная саржевого переплетения (раскрой по основе), дублированная трикотажным полотном под углом 90° | |  | 8,5 | 31,7 |
| 3 | Ткань льняная саржевого переплетения, раскрой по основе | крестообразная | | 7,2 | 23,4 |
| 4 | Ткань льняная саржевого переплетения, раскрой под углом 15° к н.о. | | | 7,2 | 21,0 |

Примечание. Исследования проводились на пробах высотой 22 мм. Скорость изгиба 1 мм/с. Зависимость $P(\ell)$ является усредненной по результатам 9 экспериментов. Экспериментальные данные прошли проверку по критериям Смирнова-Граббса и Кохрена.

В результате исследований льняных тканей обнаружены образцы, которые имели близкую условную жесткость, но зависимости $P(\ell)$ отличались (табл. 2 – результаты исследования жесткости материалов на пробах прямоугольной и крестообразной формы). Работа A (Дж), затрачиваемая на изгиб [3], является более объективной интегральной энергетической характеристикой жесткости в сравнении с условной жесткостью, так как учитывает жесткость материала на всем интервале прогиба и соответствует природе восприятия жесткости человека. Работу A определяют одним из методов численного интегрирования по всем аргументам таблицы зависимости $P(\ell)$.

Как правило, жесткость проб крестообразной формы выше жесткости прямоугольных (рис. 1 – влияние размера и формы проб на значение условной жесткости, работы и упругости пакета материалов; состав пакета материалов: ткань льняная саржевого переплетения (раскрой по основе), дублированная трикотажным полотном по направлению основы). Увеличение линейных размеров проб приводит к снижению условной жесткости, но это не распространяется на работу и упругость. Работа учитывает все энергетические затраты при изгибе, поэтому может быть

использована для сопоставления жесткости проб разного размера.

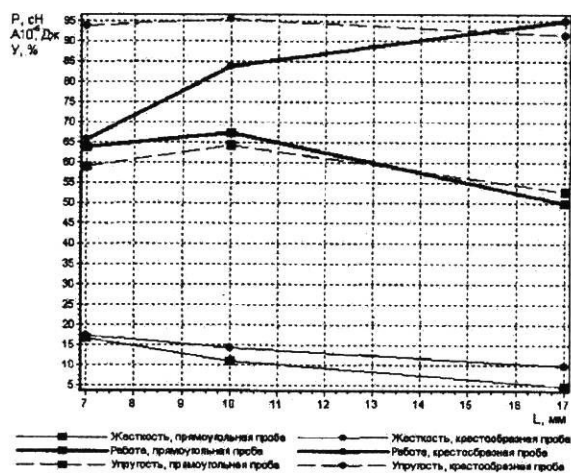


Рис. 1

Метод был апробирован при исследовании влияния направления дублирования на жесткость, работу и упругость пакета материалов (рис. 2 – зависимость жесткости, работы и упругости пакета материалов от направления дублирующей прокладки; состав пакета: льняная ткань саржевого переплетения (раскрой по основе), дублированная трикотажным полотном под разным углом раскроя). Графики демонстрируют разную величину жесткости и работы при разных углах дублирующей прокладки проб как прямоугольной, так и крестообразной формы.

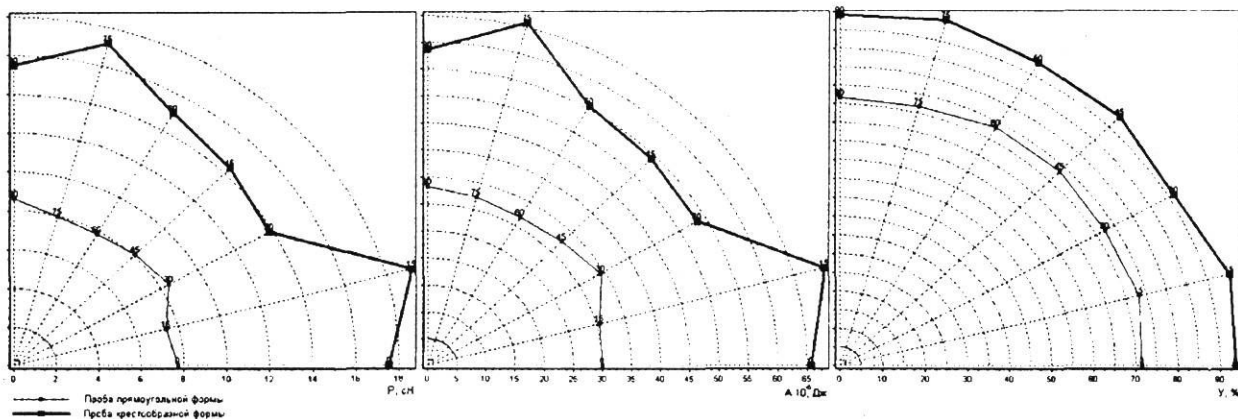


Рис. 2

По результатам исследования крестообразных проб пакет материалов с углом 30° имеет минимальную жесткость при высокой упругости. Прямоугольные пробы не отражают в этом случае реальной

картины распределения усилий в полотне материала, так как имеют разные размеры по взаимоперпендикулярным направлениям.

Усовершенствован метод оценки жесткости на изгиб текстильных полотен, позволяющий повысить объективность и качество исследований свойств материалов при изгибе путем использования дополнительных характеристик жесткости и применения образцов разной формы.

1. ГОСТ 8977-74. Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения жесткости и упругости. – М.: Издательство стандартов, 1974.

2. Свидетельство на полезную модель № RU 15138 U1, МКИ G 01 R 1/04. Устройство для закрепления образца на приборе для определения жесткости и упругости материалов и пакетов одежды. Смирнова Н.А., Иванова Л.Л., Смирнов А.В. / Оpubл. 2000. Бюл. №26.

3. Бузов Б.А. и др. Материаловедение швейного производства. – М.: Легпромиздат, 1986. С.124.

Рекомендована кафедрой технологии и материаловедения швейного производства. Поступила 25.11.04.
