

УДК 655.34.017.34.072

ИЗГИБНАЯ ЖЕСТКОСТЬ ОБУВНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОДКЛАДОЧНЫХ И МЕЖПОДКЛАДОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Горбачик В.Е., Линник А.И.,
Покаместов И.А.*

(ВГТУ)

Существует множество методов оценки изгибной жесткости текстильных материалов. Для обувных подкладочных и межподкладочных материалов, как правило, характерна невысокая плотность и небольшая толщина, поэтому методы испытания их изгибной жесткости имеют свою специфику. Следует еще учитывать, что в заготовке эти материалы работают в системе с материалами для наружных деталей верха. Следовательно, методика выбранная для испытания изгибной жесткости текстильных материалов для подкладки и межподкладки, должна во-первых, учитывать их геометрические характеристики и, во-вторых, должна быть применена для испытания всех материалов входящих в систему верха.

Существующие методики, несмотря на их разнообразие, не отвечают этим требованиям, или же имеют существенные недостатки [1]: сложную конструкцию приборов; трудоемкость получения конечного результата; большую погрешность измерения, зависящую от ряда субъективных и объективных причин и т.д.

В связи с вышеперечисленным был разработан прибор [2], позволяющий определять изгибную жесткость кож, текстильных материалов и систем.

За основу измерения изгибной жесткости выбран принцип, предложенный Шленкером [1] с учетом его недостатков. В приборе предусматривается поворот зажима с образцом вокруг оси на определенный угол и запись зависимости усилия изгиба от угла поворота.

Данная работа посвящена исследованию изгибной жесткости текстильных материалов на разработанном приборе. При отработке методики испытания на разработанном приборе определялось влияние ширины, общей и рабочей длины образцов на результаты испытаний. При этом записывались графики зависимостей нагрузки P от угла поворота зажима. Кроме этого определялось влияние скорости поворота зажима на усилие изгиба.

Анализ результатов исследования показал, что наиболее рациональной шириной образца для испытания материалов на изгибную жесткость является 35 мм. Образцы меньшей ширины имеют малые значения изгибной жесткости и слабо фиксируются прибором. Использование образцов шириной свыше 35 мм является не рациональным с точки зрения экономии материалов.

Общая длина образца в пределах 90-110 мм оказывает наименьшее влияние на изгибную жесткость материалов, поэтому наиболее рациональной общей длиной является 100 мм. Установлено, что при рабочей длине образца 50 мм влияние данного признака на результаты исследований минимально, поэтому в качестве параметра рабочей длины выбраны 50 мм.

При увеличении скорости изгиба величина P резко возрастает в первый момент нагружения, т.е. при испытании образца на большой скорости помимо изгибающей нагрузки присутствует и ударная. Таким образом испытание образцов на малой скорости поворота зажима позволяет получить более точную картину нагружения.

Установлено, что целесообразно изгибную жесткость оценивать максимальным усилием изгиба (P_{\max}), или усилием при угле поворота зажима на 20° (P_{20°).

Для определения связи данных полученных в результате испытания на разработанном приборе с существующими методами были проведены исследования изгибной жесткости консольным методом ($D_{пт-2}$) по ГОСТ 10550 [3]. Исходя из того, что текстильные подкладочные и межподкладочные материалы работают в системе с материалами для наружных деталей верха был использован консольный метод по ВЕМ (ДВЕМ) [4] разработанный для натуральных кож. Кроме этого, испытания материалов проводились по широко распространенному за рубежом методу сердцевидной петли ($D_{с.п.}$) [5] и по методу плоской петли ГОСТ 28790-90 ($D_{п.п.}$) [6]. Из-за незначительной жесткости текстильных подкладочных и межподкладочных материалов применение такого распространенного метода испытания, как метод кольца на ПЖУ-12М не представляется возможным.

Изгибная жесткость текстильных материалов приведена в таблице 1.

Таблица 1. Изгибная жесткость текстильных материалов

Вид материала	Направление раскрытия	$D_{п.п.}$ мм	$D_{с.п.}$ мм	$D_{пт-2}$ мг/см ²	ДВЕМ, Н	R_{max} , сН	P_{20}° , сН
Тик-саржа	основа	17	260	1061	0.260	0.408	0.221
	уток	15	265	685	0.250	0.306	0.187
Термобязь	основа	18	265	602	0.060	0.231	0.136
	уток	16	267	285	0.120	0.136	0.85
Ткань экспериментальная	основа	20	260	1056	0.550	0.306	0.186
	уток	18	265	856	0.090	0.153	0.93
Трикотаж с термопокрытием	основа	25	260	2494	0.220	0.306	0.153
	уток	17	265	614	0.140	0.340	0.256
Трикотаж с термопокрытием подкладочный	основа	31	255	1101	0.250	0.187	0.170
	уток	23	260	145	0.110	209.000	102
Полотно нетканое с термопокрытием	основа	77	226	20825	3.200	2394	2016
	уток	45	346	13252	0.770	554	374

Используя стандартную программу "STATGRAPHUCS" были вычислены коэффициенты корреляции между показателями изгибной жесткости определенным по различным методикам. Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2. Корреляционная зависимость между показателями изгибной жесткости

	$D_{п.п.}$	$D_{с.п.}$	$D_{пт-2}$	ДВЕМ	R_{max}	P_{20}°
$D_{п.п.}$	1.00					
$D_{с.п.}$	-0.99	1.00				
$D_{пт-2}$	0.96	-0.95	1.00			
ДВЕМ	0.94	-0.94	0.92	1.00		
R_{max}	0.91	-0.91	0.90	0.99	1.00	
P_{20}°	0.92	-0.91	0.89	0.99	0.99	1.00

Как видно из таблицы 2 существует тесная связь между всеми показателями. Одноточность метода измерения изгибной жесткости на разработанном приборе состав-

ляет 5%, что значительно выше точности измерения на других применяемых приборах и приспособлениях.

Для снижения размерности признакового пространства, т.е. для выявления более информативных показателей изгибной жесткости был использован метод главных компонент. Сущность и интерпретация этого метода применительно к анализу свойств обувных материалов даны в работе [7].

В таблице 3 представлены дисперсии главных компонент и их накопленный вклад в дисперсию всех признаков.

Таблица 3. Накопленный вклад главных компонент

Главные компоненты	Дисперсия главных компонент	Накопленный вклад главных компонент в суммарную дисперсию
1	95,04	95,04
2	3,68	98,72
3	0,87	99,59
4	0,23	99,82
5	0,16	99,98
6	0,01	100,00

Как видно из таблицы 3 для полного описания исследуемого свойства достаточно одной первой компоненты.

В таблице 4 представлена матрица факторных нагрузок (корреляций) первой главной компоненты с исследуемыми свойствами (признаками).

Таблица 4. Матрица факторных нагрузок

Показатели	Факторные нагрузки
$D_{п.л}$	0,57
$D_{с.л}$	-0,57
$D_{пт-2}$	0,53
$D_{ВЕМ}$	0,80*
P_{max}	0,84*
P_{20}°	0,85*

Как видно из таблицы 4 первая главная компонента наиболее тесно связана с показателями изгибной жесткости определенной на разработанном приборе и изгибной жесткостью определенной по методике ВЕМ.

Таким образом, разработан новый прибор и метод измерения изгибной жесткости материалов, позволяющий измерять этот показатель с высокой степенью точности, данные испытаний хорошо коррелируют с показателями изгибной жесткости полученными по другим методикам, а показатели P_{max} , P_{20}° являются наиболее информативными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hans -Jurgen Kellert, Heiner Wolt. Eine modifizierte methode zur Biegesteifheitsprufung. - Leder Schuhe Lederwaren. 1989, №4-9, с.187-191.
2. Горбачик В.Е. Измерение изгибной жесткости обувных материалов. Актуальные проблемы науки, техники и экономики легкой промышленности: Тезисы докладов Международной научно-технической конференции. - М.: Изд. Московский Государственный Университет дизайна и технологии, 2000, с.257-260.
3. ГОСТ 10550-75 Материалы для одежды. Метод определения жесткости при изгибе. - М.: Издательство стандартов. 1976, с.6.

4. ВЕМ. Методы испытаний обувных материалов и обуви. Часть 1. Физические и механические испытания основных обувных материалов. - М.: Гизлегпром, 1954, - 492 с.
5. ANSI /ASTMД 1388-64(1975) Текстильные материалы. Метод определения жесткости.
6. ГОСТ 28790-90. Ткани с резиновым или пластмассовым покрытием. Определение гибкости. Метод плоской петли. - М.: Изд-во стандартов. 1991, с.4.
7. Горбачик В.Е., Линник А.И., Фукин В.А. Снижение размерности признакового пространства при оценке жесткости материалов верха обуви. Вестник Витебского государственного технологического университета. РБ, Витебск: ВГТУ, 1999. с.69-73