

Анализ таблицы 2 показывает, что с уменьшением натуральных значений откликов значения соответствующих обобщенных функций желательности возрастают. Таким образом, чем ближе значение обобщенной функции желательности к единице, тем формоустойчивость пяточной части обуви лучше.

Формализация оценки формоустойчивости пяточной части обуви позволяет сопоставить данные, полученные в процессе исследования статической и динамической формоустойчивости и, кроме того, дает возможность получить количественную комплексную оценку этого свойства.

#### Список использованных источников

1. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии – М. : Высшая школа, 1978. – 319 с.
2. ГОСТ 9135–2004. Обувь. Метод определения общей и остаточной деформации подноски и задника. – Взамен ГОСТ 913–73; введ. 01.10.2006. – Минск : Госстандарт Респ. Беларусь, 2006. – 5 с.
3. GFR, Стандарты ФРГ, DIN 32 768. Определение эластичности материалов для подносков.
4. Буркин, А.Н. Методика исследования формоустойчивости пяточной части обуви / А.Н. Буркин, П.Г. Деркаченко, А.П. Дмитриев // Вестник ВГТУ. – 2010. – № 18. – С. 13–19.

УДК 685.34.03.017

### ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМОВОЧНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ДВУХОСНОМ РАСТЯЖЕНИИ

*А.П. Дмитриев, старший преподаватель, В.Д. Борозна, студентка  
УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Формоустойчивость — свойство изделия сохранять приданную ему форму. Среди многих технологических факторов, влияющих на формоустойчивость обуви, в первую очередь следует выделить степень деформации и ее продолжительность. Чем больше и продолжительнее деформация материала, тем лучше формоустойчивость изделия из него, так как внутренние напряжения, которые возникли в процессе деформирования, релаксируют, а материал, получивший вследствие этого значительную по величине остаточную деформацию, менее способен деформироваться при последующих повторных нагружениях. Поэтому фактор времени играет очень важную роль при формировании изделий из кожи. Для совершенствования технологии производства с целью улучшения формоустойчивости обуви важно уметь измерять степень изменения формы и оценить ее количественно.

Для оценки статической формоустойчивости обувных материалов чаще всего применяются устройства, с помощью которых образцам сообщается двухосное растяжение. Простым в изготовлении и удобным в работе является приспособление для двухосного растяжения, разработанное на кафедре «Стандартизация» УО «ВГТУ». Основным его отличием является возможность присоединения устройства к разрывным машинам различных модификаций. Использование в пуансонах сменных наконечников различных пространственных форм и применение в приспособлении зажимного устройства в виде извлекаемой из устройства кассеты, фиксирующей образец отформованного материала, существенно отличает разработанное приспособление от применяемых ранее.

Для испытаний из каждой пробы согласно ГОСТ 938.0–75 «Кожа. Правила приёмки. Методы отбора проб» из участка материала, предназначенного для физико-механических

испытаний или не ближе 100 мм от края рулона искусственной кожи рядом с образцами для определения предела прочности при растяжении вырубались специальными резаками диаметром  $60 \pm 1$  мм (рабочая зона  $25 \pm 1$  мм) по два круговых образца материалов. Образцы перед испытанием кондиционируются при относительной влажности воздуха  $65 \pm 5$  % и температуре  $20 \pm 2$  % не менее 24 ч. Метод испытания заключался в давлении сферическим сегментом на материал. Величину деформации для материалов выбирали равной 15 %, т.к. в процессе затяжки на колодку заготовка испытывает деформацию от 5 до 30 % в различных ее участках. В процессе эксперимента имитировали технологический процесс обтяжно-затяжного участка обувного производства. Фиксацию формы образцов проводили при температуре воздуха в сушилке  $100^\circ\text{C}$  в течении 20 минут.

После сушки обойму с образцами выдерживали при нормальных условиях 30 минут, что, примерно, соответствует времени от операции «фиксация формы обуви» до «снятия обуви с колодки», а затем их освобождали от зажимов и вновь выдерживали в нормальных условиях не менее 24 часов. Через сутки проводили замеры остаточных деформаций. Известно, что в течение этого времени после комплекса технологических воздействий в образцах полностью происходят релаксационные процессы.

Деформационные характеристики материала при двухосном растяжении являлись критериями для оценки статической формоустойчивости, определяемой коэффициентом формоустойчивости. Коэффициент формоустойчивости для обувных материалов должен быть не менее 0,75, чтобы они сохраняли форму после обтяжно-затяжных операций технологического процесса.

Испытание проводилось на разрывной машине ИП 5158-5. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Результаты испытаний материалов на формоустойчивость

Наименование материала	Толщина материала, мм	Высота образца сразу после испытания, мм	Высота образца через сутки после испытания, мм	Коэффициент формоустойчивости
Лак обувной/140 белый	1,06	6,55	5,66	0,86
Met lack, т-синий	1,00	5,67	4,42	0,78
Met lack, бордо	1,05	6,93	5,90	0,85
1.1 BORNOVA 901	1,29	6,45	5,70	0,88
1.1 RUGAN YILDIZ 901	1,11	5,85	4,62	0,79
1.1 RUSTIK 901	1,14	6,73	6,29	0,93
1.1 RUGAN MUSTANG 901	1,10	6,52	5,48	0,84
Бирюза 3763	1,15	6,56	5,89	0,90
Русская кожа	1,5	8,44	7,30	0,86
Наппа 1	1,2	7,65	6,53	0,85
Наппа 2	1,3	8,03	7,00	0,87

В результате исследования материалов было получено, что для обеспечения качественного проведения процесса формирования заготовок верха обуви материалы должны обладать соотношением упругих и пластических деформаций при двухосном растяжении в пределах 40 — 50 и 50 — 60 %. Коэффициент формоустойчивости без имитации режимов формирования должен быть не менее 50 %, а с имитацией более 75 %. Данные материалы соответствуют указанным нормам. Обувь, изготовленная из этих материалов, будет обладать достаточной формоустойчивостью.