

УДК 675.05:675.03.014/.017

## РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ИЗ КОЖИ

**О.А. Буркина, К.Н. Ринейский**

Определение размеров плоских форм деталей обуви на основе формы обувной колодки занимает значительную часть процесса конструирования обуви и в конечном итоге определяет качество готового изделия. Величины деформаций деталей верха обуви при их формовании зависят от особенностей формы колодки и точности получения её копии. На кафедре «Стандартизация» УО «ВГТУ» разработана специализированная оснастка для испытания листовых материалов многоосным растяжением, присоединяемое к разрывной машине МР-0,5-1, которое позволяет моделировать два способа формования: растяжением и выдавливанием. На рисунке 1 представлена структурная схема проведения испытаний кожи.



Рисунок 1 – Структурная схема проведения испытаний многоосным растяжением

На первом этапе проводят исследование физико-механических свойств материалов по стандартным методикам, такие как определение толщины образцов и кож, нагрузки и удлинения при разрыве.

На втором этапе из пробы кожи вырубает образцы в форме круга диаметром 180 мм. Для оценки растяжения образца на лицевую сторону наносят маск-сетку с помощью разработанной для графопостроителя ЭМ-7062Р программы. Она состоит из шести концентрических окружностей с шагом радиуса 10 мм и радиальными лучами через 15°. Образец испытываемого материала закрепляется на столе установки и проводится нанесение маск-сетки в следующей последовательности: прорисовка окружности радиусом 90 мм, нанесение 6 центральных окружностей через 10 мм и прорисовка радиальных прямых по четвертям (рис.2). Пересечения нанесенных линий являются контрольными точками для определения геометрических соотношений, характеризующих анизотропические особенности деформируемого материала.

На третьем этапе проводят испытания на разрывной машине МР-0,5-1, в процессе которых каждый образец подвергают деформированию по меридиану на 5, 10, 15, 20 и 25%, и затем, после выдержки в напряженном состоянии в течение часа, фотографируют цифровым фотоаппаратом, установленным таким образом, что оптическая ось совпадает с центром измерительной поверхности. По шкале нагрузки разрывной машины производится контроль величины силы давления пуансона на исследуемый образец. Также фотографированию подвергаются испытанные образцы и после выдержки их в течение суток в нормальных условиях без нагружения.

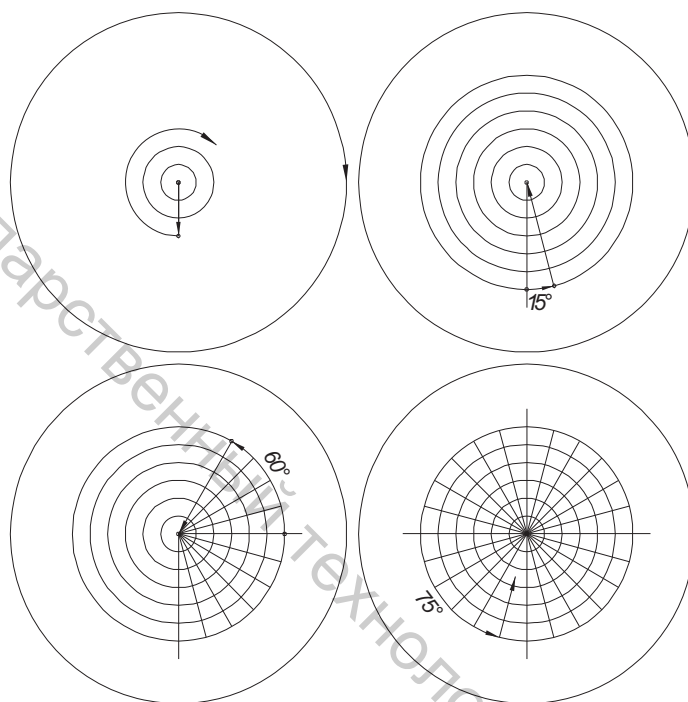


Рисунок 2 – Нанесение маск-сетки

На четвертом этапе производится компьютерная обработка полученных цифровых изображений. Для этих целей было разработано программное обеспечение, позволяющее: загружать отдельные файлы в формате \*.jpg; проводить связанную обработку объектов на изображении; формировать сводный файл результатов; редактировать размерные линии с изменением масштаба, что позволяет повысить точность; проводить обработку наложением двух изображений для определения смещения при выдавливании. Точность определения эллиптических радиусов контрольных точек ограничена только разрешением изображения (т.е. количество пикселей). На основе полученных данных проводят расчет: относительного меридиального удлинение и относительное остаточного меридиального удлинение образца. Полученные результаты, усредненные для различных материалов, обрабатываются стандартными статистическими методами с определением характеристик деформационных свойств по меридианам исследуемых образцов и составлением зависимости относительного меридиального удлинения от величины перемещения пуансона, силы его давления на исследуемый образец, величины эллиптического радиуса контрольных точек и угла радиального луча.

На пятом этапе проводится обработка и анализ полученных характеристик, в результате чего определяется характер распределения деформаций по площади образца при формовании.

УДК 621.385.6 : 675

### ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ОТРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАГОТОВКИ

*К.Г. Коновалов, Т.А. Казакова, А.В. Ильющенко*

Среди методов измерения влажности кожи, применяемых в промышленности, широкое применение получил СВЧ-метод. Преимуществами СВЧ-влагометрии являются: возможность бесконтактного измерения, относительная простота и дешевизна аппаратуры, хорошие метрологические характеристики. Метод основан на измерении амплитуды отраженной от исследуемого образца электромагнитной волны в диапазоне до 30 ГГц.

Пусть на образец падает плоская электромагнитная волна диапазона Зсм мощностью  $P_{пад}$ . Часть мощности  $P_{отр}$  отражается от образца и возвращается в антенну.

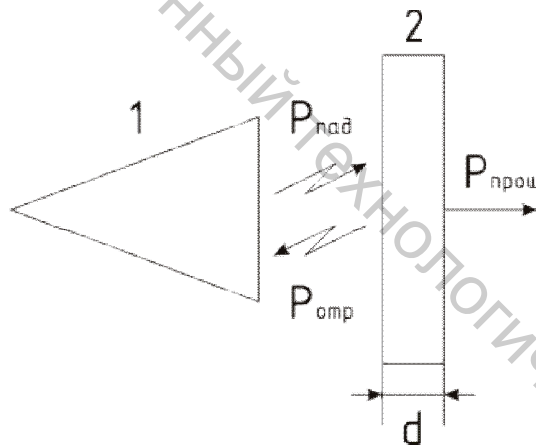


Рисунок 1 – Схема распространения электромагнитной волны 1 – передающе-приемная антенна; 2 – исследуемый образец

Среда по обе стороны образца одна и та же. В этом случае коэффициент отражения

$$R = \frac{\sin^2 \alpha_2 d + \sin^2 \beta_2 d}{\sin^2 (\alpha_2 d + \delta) + \sin^2 (\beta_2 d + S_{12})}, \quad (1)$$

где  $\alpha_2, \beta_2$  – постоянные затухания (зависит от влажности материала) и фазы исследуемого образца;  $d$  – толщина образца;  $S_{12} = -\frac{1}{2} \ln R_{12}$ .

Если образец является диэлектриком и не содержит никаких металлических включений, а средой по обе стороны образца является воздух, то:

$$R_{12} = \frac{(\alpha_1 - \alpha_2)^2 + \beta_1^2}{(\alpha_1 + \alpha_2)^2 + \beta_1^2}, \quad (2)$$