

Методы оценки свойств обувных материалов

Сообщается о разработке новой методики определения деформационных свойств обувных материалов и о создании нового устройства, позволяющего испытывать эти материалы; проведен анализ существующих отечественных и зарубежных методов и приборов; рассматриваются преимущества разработанной методики

В

О.А. Петрова-Буркина

аспирант Института технической акустики Национальной академии наук Беларуси,
г. Витебск, Республика Беларусь

В.Д. Борозна

студентка конструкторско-технологического факультета Витебского государственного технологического университета,
г. Витебск, Республика Беларусь

А.П. Дмитриев

старший преподаватель кафедры «Теоретическая и прикладная математика» Витебского государственного технологического университета,
г. Витебск, Республика Беларусь

А.Н. Буркин

заведующий кафедрой «Стандартизация» Витебского государственного технологического университета,
г. Витебск, Республика Беларусь,
vstu@vitebsk.by,
д-р техн. наук, профессор

Ключевые слова

формуемость, деформация, выдавливание и растяжение, компьютерные технологии

ажнейшим показателем качества материала, используемого для верха обуви, является его формоустойчивость. Этот показатель нецелесообразно оценивать отдельно для разных материалов, так как в большинстве случаев обувное изделие многослойно (представляет собой систему материалов). Установлено, что при формировании заготовки верха обуви на колодке и в процессе носки обуви изделие подвергается сложной деформации с преобладанием двухосного растяжения. Поэтому и формоустойчивость материалов следует исследовать методом двухосного растяжения. В связи с этим возникает задача сравнения механических характеристик материалов, предназначенных для верха обуви, при различных видах растяжения.

Испытания листовых материалов проводят различными методами одноосного растяжения или растяжения с той или иной степенью двухосности [1–4]. Каждый из методов может быть использован в легкой промышленности для оценки качества материалов или в лабораторных условиях для изучения свойств образцов.

Методы испытаний и схемы приборов можно разделить на две группы. К первой группе следует отнести те приборы, на которых материал деформируется неоднородно; ко второй — приборы, деформирующие материал однородно. Каждую из этих групп приборов в свою очередь целесообразно разбить на две подгруппы в зависимости от получаемого деформированного состояния: на приборах первой подгруппы — все виды растяжения, начиная от одноосного и заканчивая симметричным двухосным; на приборах второй подгруппы — только один вид растяжения определенной степени двухосности.

В зарубежных стандартах описывается большое количество приборов,

предназначенных для оценки деформационных свойств материалов, используемых для верха обуви. Так, приспособление STM 466LP (SATRA) для разрывной машины, позволяющее оценить способность верха обуви при нагрузке не трескаться и не прорываться в зоне носка. Приспособление STM 466ST используется при проведении теста на «разрыв Баумана» — промышленного стандарта для испытания стойкости кожи к прорываемости [5, 6]. Для проверки способности материала к формированию используется пластиметр STD 449 [7].

Отечественные стандарты для оценки качества обувных материалов предусматривают в основном использование специальных приспособлений к разрывной машине. Приобретение импортного измерительного оборудования отечественными предприятиями практикуется редко из-за его высокой стоимости и дорогого эксплуатационного обслуживания.

Одним из дефектов натуральной кожи является появление трещин на лицевом слое в процессе формирования и затяжки обуви. Для выявления этих дефектов используются методики, описанные в ГОСТ 938.16–70 [8] и в его международном аналоге ИСО 17695:2005 [9]. Авторы статьи провели сравнительный анализ данных методик испытаний [8, 6].

Согласно методике, предлагаемой ГОСТ 938.16–70, испытания проводятся на разрывной машине с помощью специального приспособления. Метод распространяется на кожи, предназначенные для верха и подкладки обуви, одежды, галантерейных изделий, и заключается в давлении металлическим шариком прибора диаметром 6,5 мм на зажатый образец кожи и измерении нагрузки и деформации при образовании трещин на лицевой поверхности и прорыве образца шариком.

ИСО 17695:2005 описывает метод испытаний для определения деформируемости деталей верха обуви или собранной заготовки независимо от материала, чтобы оценить его пригодность к конечному использованию.

Обе методики отличаются друг от друга количеством образцов, отбираемых для испытания (два — в отечественной и три — в международной); скоростью нагружения испытуемых образцов (100 мм/мин — в российском стандарте и 0,2 мм/с — в международном стандарте); в [9] указана предельная величина деформации тестируемого материала (10 мм рабочего хода стержня с шариком), в то время как отечественная методика предусматривает деформацию материала вплоть до его разрыва или появления трещин на лицевой поверхности и т. д.

Новая разработка

Нами разработано и запатентовано специальное устройство для оценки деформационных и формовочных свойств материалов верха обуви «Устройство для испытания листовых материалов многоосным растяжением», присоединяемое к разрывной машине, которое позволяет моделировать два способа формования: выдавливанием и растяжением. Устройство предназначено для эксплуатации на предприятиях легкой промышленности, в частности для контроля прочности материалов и их соединений в обувном производстве [10].

Разработанное универсальное устройство приведено на рис. 1. Основным его отличием от существующих приборов является наличие механизма растяжения, состоящего из пуансона со сменным наконечником и крепежных элементов. Зажимная головка выполнена в виде сборного цилиндрического элемента, состоящего из внутреннего и внешнего колец.

Устройство состоит из связанных между собой направляющими пластины и планки. Суммарная масса пластины, планки, винта и двух направляющих должна быть равна массе верхнего зажима разрывной машины. Внутрен-

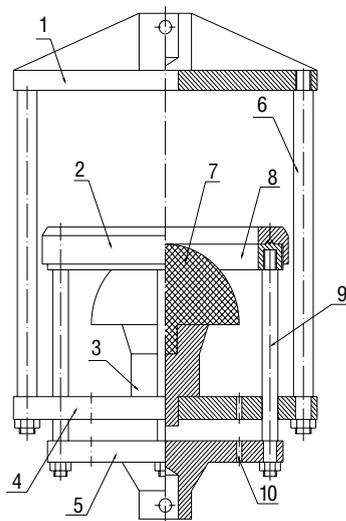


Рис. 1. Устройство для испытания листовых материалов:

- 1, 5 — планка
- 2 — внешнее кольцо
- 3 — пуансон
- 4 — пластина
- 6, 9 — направляющие
- 7 — сменный наконечник
- 8 — внутреннее кольцо

нее кольцо жестко соединяется с планкой, которую прикрепляют к разрывной машине вместо нижнего зажима. В середине пластины имеется отверстие, в которое входит основание пуансона со сменным наконечником, выполненным в виде сферической, тороидальной или иной поверхности формы.

При проведении испытаний способом выдавливания (рис. 2а) образец тестируемого материала помещается в выемки внутреннего кольца и удерживается внешним кольцом с помощью винтового соединения. До начала испытаний наконечник пуансона должен лишь касаться тестируемого образца, не деформируя его.

При проведении испытаний способом растяжения (рис. 2б) образец накладывают на наконечник пуансона и зацепляют испытуемый образец с помощью крепежных элементов.

Рис. 2. Способы формования:
а — выдавливанием;
б — растяжением

