

УДК 685.34.017

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ В
ПРОИЗВОДСТВЕ ОБУВИ**
**METHODS AND MEANS OF QUALITY CONTROL OF ARTIFICIAL LEATHER IN
FOOTWEAR MANUFACTURE**

Александр Николаевич Буркин, Виля Дмитриевна Борозна
Alexander N. Byrkin, Vilia D. Borozna

Витебский государственный технологический университет, Беларусь, Витебск
Vitebsk State Technological University, Belarus, Vitebsk
(e-mail: a.burkin@tut.by, wiliij@mail.ru)

Аннотация: Статья посвящена анализу существующих технических нормативных правовых актов на материалы заготовок верха обуви, применяемых в настоящее время в производстве изделий. Особое внимание уделяется показателям ТНПА, которые позволяют оценить технологическую пригодность материалов к производству обуви и их роль в управлении качеством продукции. Для решения данного вопроса разработаны методы и средства, позволяющие выбирать материалы, пригодные к производству обуви, с учетом их эксплуатационных свойств.

Abstract: The article is devoted to the analysis of the existing technical regulatory legal acts on the materials of the shoe upper, currently used in the manufacture of products. Particular attention is paid to indicators of TNPA, which allow to evaluate the technological suitability of materials for the production of footwear and their role in product quality management. To address this issue, methods and tools have been developed that allow the selection of materials suitable for the manufacture of footwear, taking into account their performance properties.

Ключевые слова: искусственная кожа, методы и средства оценки, свойства, обувь
Keywords: artificial leather, methods and means of evaluation, properties, shoes

На современном этапе экономического развития, характеризующемся возрастанием требований потребителя и глобализацией рынков, решение задач повышения качества и конкурентоспособности продукции приобретает первостепенное значение. Для повышения конкурентоспособности и качества выпускаемой продукции в Республики Беларусь утверждена государственная программа «Комплекс мер на 2016 – 2020 годы по стимулированию внедрения в экономику страны передовых методик и современных международных систем управления качеством». Одним из главных направлений принятой для реализации программы является совершенствование подходов к разработке и производству качественной и конкурентоспособной продукции. Решение поставленных задач невозможно без разработки научно-обоснованных требований и современных методик, позволяющих оценивать технологические и эксплуатационные свойства материалов, в том числе и искусственные кожи.

Искусственные кожи (ИК) достаточно широко применяются в производстве обуви. Анализ тенденций развития мирового рынка сырья показывает, что производство ИК будет постоянно расти и составит в денежном выражении 33,54 млрд. долл. к 2021 году [1]. Объем производимой обуви с верхом из ИК в Республике Беларусь планируют увеличить к 2020 году на 2–3 млн. пар в год, что составит 15–20% в общем объеме её выпуска.

Однако выбор ИК для наружных деталей верха обуви продолжает оставаться сложной задачей, поскольку отечественная промышленность их не производит, а применение современных импортных материалов для производства деталей верха обуви сдерживается недостатком сведений о структуре, технологических и эксплуатационных свойствах.

В современной литературе по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности и товароведению непродовольственных товаров рекомендуется проводить исследование стандартных физико-механических свойств материалов для сборки верха обуви [2-6]. Оценка таких свойств ИК проводится по ГОСТ 17316-71 «Кожа искусственная мягкая. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве», в котором определяются только разрывная нагрузка и удлинение при разрыве. Однако этих показателей недостаточно для анализа пригодности ИК к формованию. Для определения показателей, определяющих возможность использования материалов при формовании заготовок верха обуви, проанализированы другие ТНПА: ГОСТ 19196-93 «Ткани обувные. Общие технические условия», ГОСТ 3813-72 «Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении», ГОСТ 939-94 «Кожа для верха обуви. Технические условия», ГОСТ 938.11-69 «Кожа. Метод испытания на растяжение», ISO 1421:2016 «Ткани с резиновым или пластмассовым покрытием. Определение прочности на растяжение и относительного удлинения при разрыве». На основе анализа указанных ТНПА определен набор показателей физико-механических свойств материалов, получаемых одноосным растяжением, которые следует учитывать при выборе ИК для верха обуви. К таким показателям отнесем следующие: толщина, поверхностная плотность, разрывная нагрузка, предел прочности, относительное удлинение при разрыве, коэффициент равномерности по разрывной нагрузке и по относительному удлинению при разрыве, относительная остаточная и упругая деформации, модуль упругости и жесткость.

Анализ данных показателей показывает то, что сравнивать свойства материалов можно только по одному из них – относительному удлинению при разрыве, но при этом нужно учитывать масштабный фактор, т.е. размеры рабочей части образцов и условия испытаний должны быть одинаковы [7].

Для оценки способности ИК к двухосному растяжению используют четыре стандарта: ГОСТ 938.16-70 «Кожа. Метод определения прочности кожи и лицевого слоя при продавливании шариком», ГОСТ 29078-91 «Кожа. Метод испытания сферическим растяжением», СТБ ISO 17695 «Обувь. Методы испытаний верха обуви. Деформируемость», ISO 3379 «Кожа. Определение растяжения и прочности лицевого слоя методом продавливания шариком».

Данные методики предполагают использование специальных приборов и разрывных машин и различаются лишь количеством образцов, отбираемых для испытания (2 в отечественной и 3 в европейской), скоростью нагружения образца (100 мм/мин – в ГОСТ 938.16-70, 12 мм/с – по ISO 3379-76 и по СТБ ISO 17695), наличием предельной величины деформации тестируемого материала в СТБ ISO 17695 (10 мм рабочего хода стержня с шариком), в то время как отечественная методика предусматривает деформацию материала до разрыва или появления трещин на лицевой поверхности. Также различны диаметры формующих шариков: 6,25 мм – по ISO 3379-76, 6,5 мм – по ГОСТ 938.16-70, 10 мм – по ГОСТ 29078-91, 20 мм – по СТБ ISO 17695. Диаметр образцов для испытаний по ГОСТ 938.16-70 равен 35 мм, по ISO 3379-76 – 44,5 мм, по СТБ ISO 17695 точный размер не указан, т.к. предлагается брать минимальный диаметр, достаточный для надежного закрепления в зажиме (если судить по размерам приспособлений ISO 3379-76 и СТБ ISO 17695, то этот диаметр также будет равен 44,5 мм). Диаметр рабочей части образца одинаков по всем стандартам и составляет 25 мм. Однако определяемые показатели свойств при двухосном растяжении не позволяют дать объективную оценку технологической пригодности ИК.

Регламентируемые в данных ТНПА показатели физико-механических свойств недостаточно информативны, так как не позволяют в полной мере оценить способность материалов к сложному технологическому процессу формования верха обуви. Таким образом, есть необходимость в разработке дополнительных легко воспроизводимых и более информативных показателей свойств материалов, оценивающих способность материалов принимать и сохранять форму, а значит быть пригодными к формованию заготовок верха обуви различными способами.

Для оценки эксплуатационных свойств ИК существует ряд стандартов: ISO 7854:1995 «Ткани с резиновым или пластиковым покрытием. Определение стойкости к разрушению при многократном изгибе»; ГОСТ 13868-74 «Кожа хромовая для верха обуви. Метод определения устойчивости покрытия к многократному изгибу»; ГОСТ 8978-2003 «Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения устойчивости к многократному изгибу»; ГОСТ 20876-75 «Кожа искусственная. Метод определения морозостойкости в динамических условиях»; ГОСТ 15162-82 «Кожа искусственная и синтетическая и пленочные материалы. Метод определения морозостойкости материалов в статических условиях»; ГОСТ 28789-90 «Ткани с резиновым или пластмассовым покрытием. Испытание на изгиб при низкой температуре».

Однако данные стандарты позволяют проводить испытания только в лабораторных условиях при нормальных условиях окружающей среды (температура $(20\pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(65\pm 5)\%$) и не позволяют программировать условия изменения температуры и влажности при длительных испытаниях, изменять скорость нагружения и угол изгиба образцов. Стандарты, связанные с испытанием при низких температурах, не позволяют имитировать биомеханические воздействия стопы на материал изделия [8].

Существующий подход к оценке свойств ИК не учитывает конструктивные особенности производимой обуви, технологические и эксплуатационные воздействия. Таким образом, одной из важных проблем, которую необходимо решить при постановке продукции на производство, является разработка научно-обоснованных методов оценки технологической пригодности и прогнозирования эксплуатационных свойств ИК.

С данной целью были разработаны методы и средства оценки технологических и эксплуатационных свойств ИК на этапе входного контроля. Сущность предлагаемого методического подхода заключается в последовательном исследовании свойств материалов по разработанным критериям с имитацией воздействий технологических и эксплуатационных факторов на уже известных средствах измерения, имеющихся в лабораториях предприятий.

Поставленные задачи решались за счет разработки методики оценки технологических свойств ИК, позволяющей на стадии входного контроля на производстве с учетом конструктивных особенностей производимой обуви, способа формования верха обуви, технологических воздействий, оценить технологическую пригодность материала и обеспечить необходимый уровень качества готовой продукции [9,10].

Разработана методика оценки эксплуатационных свойств ИК в широком диапазоне температур, отличающаяся от известных тем, что позволяет учитывать различные условия носки за счет изменения скорости и угла нагружения и моделировать биомеханические воздействия стопы на материал, тем самым повышая объективность оценки свойств ИК для обуви.

Для реализации данного подхода разработаны и запатентованы способ, приборы и устройство, позволяющие проводить исследование свойств без закупки дорогостоящих средств измерений иностранного производства [11,12].

Разработанные методы и средства для оценки технологических и эксплуатационных свойств ИК позволяют оценить технологическую пригодность и прогнозировать эксплуатационные свойства в процессе носки обуви, и дают возможность проводить исследования с учетом требований существующих технических нормативных правовых актов на имеющемся оборудовании обувных предприятий Республики Беларусь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Synthetic Leather (Artificial Leather) Market by Type (Polyurethane, Polyvinyl Chloride, Bio-based), End-Use Industry (Footwear, Furnishing, Automotive, Clothing, Bags, Purses & Wallets, Sports, Electronics) - Global Forecast to 2021 [Электронный ресурс]: Ebsco. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nfh&AN=16PU3549757320&lang=ru&site=ehost-live>. – Дата доступа: 01.04.2019

2. *Зурабян К.М.* Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности / К.М. Зурабян, Б.Я. Краснов, Я.И. Пустыльник. – Минск.: 2003. 384 с.
3. *Жихарев А.П.* Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности. Москва.: Академия, 2004. 488 с.
4. *Садовский В.В.* Товароведение одежно-обувных товаров. Общий курс/ под общ. ред. В.В. Садовского, Н.М. Несмелова. Минск: БГЭУ, 2005. 427с.
5. *Сыцко В.Е.* Товароведение непродовольственных товаров / под ред. В.Е. Сыцко, М.Н. Миклушова. Минск: Выш. шк., 1999. 663 с.
6. Satra technology (2018), available at: <https://www.satra.com> (accessed 04 November 2018)
7. *Борозна В.Д.* Анализ технологической пригодности материалов к производству обуви / А.Н. Буркин, В.Д. Борозна // Стандартизация. 2016. №1 (2016). С. 52-56; №2(2016).С.48-51
8. *Борозна В.Д.* Разработка методики исследования эксплуатационных свойств ИК / В.Д. Борозна, А.Н. Буркин // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2018. №2 (35). С. 7-17
9. *Борозна В.Д.* Критерии пригодности материалов для верха обуви к формованию растяжением / В.Д. Борозна, А.Н. Буркин // Materiały IX Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Perspektywiczne opracowania nauka i technikami-2013». Przemysł: Nauka i studia, 2013. С. 3-9
10. *Борозна В.Д.* Оценка формовочных свойств материалов для заготовок верха обуви/ В.Д. Борозна, А.Н. Буркин, А.П. Дмитриев // Veda a technologie: krok do budoucnosti - 2013: materialu IX me- zinarodnivedecko–prakticka conference. Praha: Publishing House «Education and Science», 2013. S. 57-61
11. *Буркин А.Н.* Универсальное устройство к разрывной машине для испытания на растяжение образца материала верха обуви. Патент на изобретение № 20437 Кл. МКП - С 14В 1/00, G 01N 3/00 / 08.06.2016
12. *Буркин А.Н.* Устройство к разрывной машине для оценки свойств материалов верха обуви сферическим растяжением. Полезная модель №11705 Кл. МКП - С 14В 1/00, G 01N 3/00 / 01.03.2018

УДК 678.645.126:678.046.2

**ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА
УГЛЕРОДНАПОЛНЕННОГО ПОЛИАМИДА-6
IMPROVING ENERGY AND RESOURCE EFFICIENCY OF THE PROCESS OF
SYNTHESIS OF POLYAMIDE-6 FILLED WITH CARBON FILLERS**

**Дмитрий Владимирович Леонов, Татьяна Петровна Устинова,
Наталья Леонидовна Левкина
Dmitriy V. Leonov, Tatjana P. Ustinova, Natalja L. Levkina**

*Энгельсский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Саратовский
государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Россия, Энгельс
Engels Institute of Technology (branch) Yuri Gagarin State Technical University of Saratov,
Russia, Engels
(e-mail:dmitrijleonov2011@yandex.ru)*

Аннотация: экспериментально подтверждено, что использование в качестве модификатора окисленного графита и метода полимеризационного совмещения компонентов перспективно для повышения энергоресурсоэффективности процесса синтеза углероднаполненного полиамида-6