

## ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СОВРЕМЕННЫХ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

Буркин А. Н., Дмитриев А. П.

*УО «Витебский государственный технологический университет»,  
Витебск, Республика Беларусь,  
[vstu@vitebsk.by](mailto:vstu@vitebsk.by)*

Большое разнообразие обувных материалов, используемых в настоящее время на обувных предприятиях, способствует производству в Республике Беларусь обуви различного ассортимента, что приводит к необходимости постоянной корректировки технологических режимов её изготовления. Используемые при сборке заготовки верха обуви современные материалы имеют существенно отличающиеся друг от друга физико-механические характеристики (часто ниже нормируемых показателей), что приводит к увеличению доли бракованной продукции [1, 2]. В связи с этим исследование свойств новых особенно искусственных материалов для обуви приобретает все большее значение, поскольку широкое их внедрение в производство сдерживается отсутствием сведений о деформационных свойствах импортных искусственных кож (ИК).

Современные ИК по структуре и свойствам существенно отличаются от аналогичных материалов, применяемых для сборки заготовок верха обуви 20-30 лет назад, особенности которых описаны в трудах основоположников кожевенного и обувного производств (Зыбин Ю.П., Чернов Н.В., Зурабян К.М. и др.). Следует учитывать тот факт, что все искусственные кожи являются заменителями натуральных кож для деталей верха обуви, а значит, должны, по крайней мере, иметь аналогичные прочностные и другие характеристики, восполняя дефицит натурального сырья. В связи с этим является актуальным проведение исследований физико-механических характеристик современных материалов, используемых для производства обуви на белорусских предприятиях. В работе исследованы и проанализированы значения физико-механических характеристик современных искусственных материалов 30 артикулов, используемых для заготовок верха женской обуви весенне-осеннего ассортимента 2008-2010 годов выпуска, и проведён сравнительный анализ с аналогичными показателями трёх видов натуральных кож (НК). Определение прочностных характеристик регламентируется соответствующими техническими нормативными правовыми актами (ТНПА) [3, 4]. Как показали проведённые по стандартным методикам исследования, по толщине (0,90–1,63 мм) и по поверхностной плотности (433–675 г/м<sup>2</sup>) все ИК удовлетворяют параметрам материалов, которые обычно используются для изготовления наружных деталей обуви. Диапазон предела прочности исследованных ИК достаточно широк от 6,7 до 18,5 МПа в продольном и от 8,7 до 21,5 МПа поперечном направлениях. Однако нормативу по данному показателю не удовлетворяют почти все ИК или вдоль или поперёк основы. Вдоль основы более половины из исследованных материалов не соответствуют по удлинению при 10 МПа показателям НК [5]. В таблице представлены основные характеристики для шести двухслойных ИК в виде тканой основы с линейной плотностью нитей от 10 до 55 текс из хлопковых и полиэфирных волокон с полиуретановым покрытием, а также трёх НК для сравнения (в таблице указаны показатели только в продольном направлении, как главное направление, учитываемом по соображениям технологии раскроя материалов). Среди выбранных ИК три вида с пропиткой тканой основы (BORNOVA 901, FOCA 330, RUGAN YILDIZ 901) и три без пропитки основы (RUGAN 514, Met lack, Лак обувной/140).

Таблица. Физико-механические свойства обувных материалов

Материал (страна производи- тель)	Толщина, мм	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Прочность при растяжении, Н	Относительное уд- линение при раз- рыве, %	Предел прочности, МПа	Равномерность уд- линения, %	Относительное удлинение при напряжении 10 МПа
НК Нарра 2 (Великобритания)	1,08	328	221	48	13	88	34
НК Нарра 3 (Великобритания)	1,38	453	381	65	15	74	36
НК Русская кожа (Россия)	1,45	524	442	62	16	77	33
ИК-Т BORNOVA 901 (Турция)	1,29	675	447	39	17	95	25
ИК-Т FOCA 330 (Турция)	1,16	484	278	29	12	69	24
ИК-Т RUGAN YILDIZ 901 (Турция)	1,11	516	357	36	16	99	19
ИК-Т RUGAN 514 (Турция)	1,09	467	219	17	15	63	17
ИК-Т Met lack, бордо (Германия)	1,05	567	293	20	14	59	14
ИК-Т Лак обув- ной/140, белый (Россия)	1,06	567	296	18	14	40	12

Анализ полученных результатов (см. таблицу) показал, что НК, имеющие меньшую поверхностную плотность по сравнению с ИК, обладают большим относительным удлинением при разрыве, а значит, являются более пластичными, при этом все исследованные материалы обладают пределом прочности от 13 до 16 МПа для НК и от 12 до 17 МПа для ИК. Показатель равномерности материалов по удлинению для ИК с пропиткой тканой основы более высок, чем у НК, а значит, такие материалы наиболее однородны, чего, очевидно, не наблюдается у ИК с непропитанной основой, характеристики которых обусловлены свойствами тканой основы. Все ИК имеют относительное удлинение при напряжении в 10 МПа значительно ниже, чем у НК, при норме в 15–40%.

Для оценки свойств современных обувных материалов необходимо знать характеристики, позволяющие судить не только об их прочности и удлинении при определенной нагрузке, но и о поведении материала при нагружении. С помощью испытательной машины ИП 5158-5 получены графические изображения кривых растяжения исследованных материалов (см. рис), по которым установлено, что большинство ИК обладают повышенной упругостью в сравнении с НК (особенно материалы, имеющие пропитанную основу). Такие ИК будут обладать плохой формоустойчивостью, что в свою очередь приведёт к недостаточной формоустойчивости обуви при её хранении и носке [6].

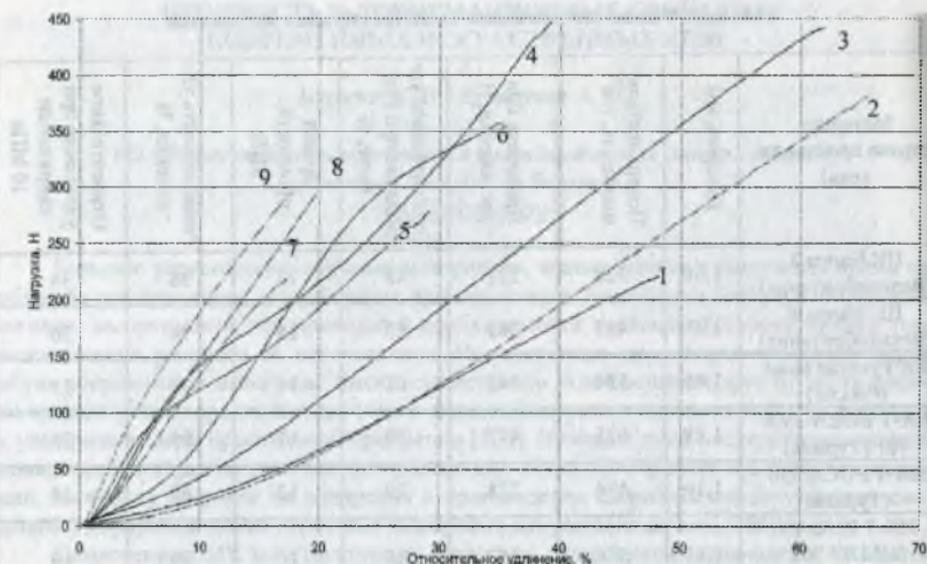


Рис. Кривые растяжения материалов для деталей верха обуви  
 (1 – Nappa 2, 2 – Nappa 3, 3 – Русская кожа, 4 – BORNOVA 901, 5 – FOCA 330, 6 – RUGAN YILDIZ 901, 7 – RUGAN 514, 8 – Met lack, бордо, 9 – Лак обувной/140, белый)

Характеры кривых растяжения ИК-Т значительно отличаются от кривых параболического характера растяжения натуральных материалов: Nappa 2, Nappa 3 и Русская кожа, что объясняется существенными различиями их структурных особенностей.

Проведённые исследования показали, что для оценки формовочных способностей ИК недостаточно тех показателей, которые регламентируются ТНПА. Существует необходимость в дополнении существующего стандарта [4] рядом дополнительных характеристик. Исследованные ИК не могут служить объективными заменителями НК, так как их производители не в полной мере добились необходимого комплекса физико-механических свойств, которые соответствовали бы свойствам НК используемых в заготовках верха обуви.

### Список литературы

1. Смелков, В.К. *Материаловедение* / В.К. Смелков. – Витебск: УО «ВГТУ», 2005. – 300 с.
2. Фукин, В.А. *Технология изделий из кожи. Учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 1.* / В.А. Фукин, А.Н. Калита. – М.: Легкомбытгиздат – 1988. – 272 с.
3. ГОСТ 938.11-69. Кожа. Метод испытания на растяжение. – Взамен ГОСТ 938-45; введ. 01.01.70. – М.: Гос. ком. СССР по стандартам, 1988. – 9 с.
4. ГОСТ 17316-71. Кожа искусственная. Методы определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве. – Введ. 01.01.73. – М.: Гос. ком. СССР по стандартам, 1971. – 6 с.
5. ГОСТ 939-94. Кожа для верха обуви. Технические условия. – Взамен ГОСТ 939-88; введ. 01.01.96. – Минск: Белстандарт, 1996. – 15 с.
6. Буркин, А.Н. Оптимизация технологического процесса формования верха обуви: моногр. / А.Н. Буркин. – Витебск: УО «ВГТУ», 2007. – 220 с.