

Д 8/02, 2/36 / Е. В. Савватеев, Л. Ю. Савватеева, Е. И. Черникова, Г. Н. Акинин, Е. Ф. Прокушев. – заявл. 25.01.1999 ; регистр. 10.03.2001, Бюл. № 7.

5. **Великородный, А. Н.** Перспективы инновационной деятельности в системе Белгородского облпотребсоюза / А. Н. Великородный, Л. Ю. Савватеева, Е. Н. Николаева // Вестн. Белгород. ун-та потребит. кооп. – 2007. – № 4. – С. 65–67.

6. **Савватеев, Е. В.** Адаптационные продукты и особенности их производства : моногр. / Е. В. Савватеев, А. Ф. Кулаков, Д. А. Кулаков. – Белгород : Везелица, 2002. – 234 с.

7. **Способ** производства печени : пат. 2166256 Рос. Федерация : МКИ 7 А 21 Д 13/08 / Л. Ю. Савватеева, В. И. Теплов, Е. В. Савва-

теев, О. Б. Марченко. – заявл. 22.02.1999 ; регистр. 10.05.2001, Бюл. № 13.

8. **Комплексный** способ химиолучевой и диетотерапии при лечении онкологических заболеваний : пат. 2218169 Рос. Федерация : МКИ А 61 К 35/78, 35/20, 35/80, А 61 Р 35/00 / Е. В. Савватеев, Л. Ю. Савватеева, А. И. Машенко, Е. И. Лебедев, А. А. Кудряшева, Ю. В. Галкина. – заявл. 30.01.2002 ; регистр. 10.12.2003, Бюл. № 34.

9. **Способ** качественной предварительной экспресс-диагностики стадии онкологического заболевания : пат. 2309405 Рос. Федерация : МПК G 01 N 33/50 (2006. 01) / Л. Ю. Савватеева, Е. В. Савватеев, Д. В. Бессмертный. – заявл. 11.11.2005 ; регистр. 27.10.2007, Бюл. № 30.

Получено 06.07.2009 г.

УДК 685.34.03:685.34.072

**А. Н. Буркин,**

кандидат технических наук, доцент Витебского государственного технологического университета

**А. П. Дмитриев,**

аспирант Витебского государственного технологического университета

**М. В. Семашко,**

ассистент Витебского государственного технологического университета

## Физико-механические свойства искусственных кож на текстильной основе для заготовок верха обуви

*В статье приведены результаты исследований физико-механических свойств современных искусственных кож на текстильной основе, проведен анализ возможного их использования при формовании заготовок верха обуви.*

*The results of studying physical and mechanical properties of modern artificial textile-based leather have been given in the article; analysis of their possible use in making workpieces of uppers has been carried out.*

**Введение.** В настоящее время в Республике Беларусь при производстве обуви различного ассортимента широкое применение получили искусственные кожи. При сборке заготовок верха обуви используются мягкие искусственные кожи зарубежного производства (чаще всего искусственные кожи на текстильной основе – турецкие, немецкие, итальянские и российские), так как отечествен-

ная промышленность их не производит. Такие кожи составляют до 50% от других видов искусственных материалов. Сочетание текстильной основы, обладающей удовлетворительными формовочными, механическими и гигиеническими свойствами, с полимерной пленкой, придающей материалу водостойкость, износостойкость и пластичность, а также высокие эстетические харак-

теристики, позволяет получить материал, напоминающий натуральную кожу. Однако применение импортных материалов для производства деталей верха обуви зачастую осложняется дефицитом сведений об их физико-механических свойствах, а информация о структуре и химическом составе искусственных кож иногда просто отсутствует. В связи с этим исследование свойств современных материалов, в частности физико-механических свойств искусственных кож на текстильной основе, позволит отечественным производителям обуви эффективно реализовать процесс формования заготовок верха обуви и тем самым улучшить потребительские свойства и качество выпускаемых изделий.

Искусственные материалы используют в качестве заменителей натуральной кожи с конца XIX века. В настоящее время в нашей республике такими заменителями являются искусственные кожи на текстильной основе, полученные путем пропитки основы и нанесения лицевого покрытия из полимерных композиций (чаще всего полиуретановых). Значительное расширение ассортимента и изменение свойств искусственных кож произошло за счет применения новых видов сырья, технологии производства, отделки, а также материалов, используемых в других отраслях. В современной литературе по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности [1; 2] и товароведению непродовольственных товаров [3; 4] приводится, в основном, описание стандартных физико-механических свойств материалов для сборки заготовки верха обуви. Оценка свойств искусственных кож проводится по ГОСТ 17316–71 и включает следующие показатели при одноосном растяжении: разрывную нагрузку и удлинение образца при разрыве [5]. Однако до настоящего времени не существует общей концепции относительно перечня необходимых показателей оценки пригодности материалов для деталей верха обуви и, как уже отмечалось ранее, указанный набор показателей недостаточен для оценки как технологической, так и эксплуатационной пригодности искусственных кож для заготовок верха обуви [6]. Так как в технических нормативных правовых актах (ТНПА) для искусственных кож не указаны нормативные требования к показателям данных материалов, возникает необходимость в анализе таких показателей для оценки физико-механических свойств других материалов, используемых для заготовок верха обуви. Эти показатели регламентируются в соответствующих ТНПА: ГОСТ 19196–93, ГОСТ 3813–72, ГОСТ 939–94, ГОСТ 938.11–69 [7–10]. В результате анализа всех указанных стандартов был определен следующий на-

бор физико-механических характеристик исследуемых материалов, которые необходимо учитывать при подборе искусственных кож для формования деталей верха обуви: толщина, площадь поперечного сечения элементарной пробы, поверхностная плотность (общие физические показатели), разрывная нагрузка или прочность, относительное удлинение при разрыве, предел прочности при растяжении или напряжение при разрыве, коэффициент равномерности по прочности и относительному удлинению при разрыве, условная относительная деформация, условный модуль упругости и условная жесткость (полуцикловые физико-механические характеристики при одноосном растяжении).

В данной работе были исследованы образцы импортных искусственных кож на текстильной основе 30 артикулов производства Германии, Турции и России (с пропиткой или без нее, двухслойные, с полиуретановым покрытием), которые применяются для заготовок верха обуви на обувных предприятиях концерна «Беллепром». Измерения проводились на поверенных приборах и усреднялись по каждому параметру.

Линейные размеры определены по ГОСТ 17073–71 [11] с помощью металлической измерительной линейки с ценой деления 0,5 мм (ГОСТ 427–75) и толщиномера типа ТР 10–60 с точностью 0,01 мм при давлении измерительной площадки на образец 4,9–14,7 кПа (ГОСТ 11358–7). Масса элементарных проб измерялась на электронных весах Nagema типа 34.003 с погрешностью не более 0,01 г. За результат определения поверхностной плотности принимали среднееарифметическое параллельных испытаний всех образцов, округленное до 1 г/м<sup>2</sup>.

Определение полуцикловых (однократное испытание образцов с нагружением до их разрыва) характеристик выбранных материалов производилось на разрывной машине РТ-250М-2 по указателю шкалы удлинений и по шкале нагрузок при движении нижнего зажима со скоростью 100 мм/мин. опыты проводились при нормальных условиях окружающей среды на образцах в виде элементарных проб прямоугольной формы размером 20 мм × 160 мм (рабочая зона 20 мм × 100 мм), которые отбирались комплектами по 10 проб строго в продольном и поперечном направлениях, без удаления нитей текстильной основы вдоль длины образцов [5]. После определения разрывной нагрузки  $P$  и относительного удлинения при

разрыве  $\varepsilon$  по формуле  $\sigma = \frac{P}{F}$  (где  $F$  – площадь поперечного сечения элементарной пробы) рассчитывался также предел прочности при растяжении  $\sigma$  и вычислялись ко-

эффиценты равномерности по прочности и относительному удлинению при разрыве по

формулам  $k_p = \frac{P_{min}}{P_{max}}$  и  $k_p = \frac{\varepsilon_{min}}{\varepsilon_{max}}$ . Затем допол-

нительно определялись величины, характеризующие упругие свойства материалов: условная относительная деформация  $P_y = 0,75P$ ,

условный модуль упругости  $E_y = 100 \cdot \frac{\sigma_y}{\varepsilon_y}$ , а

также условная жесткость  $D_y = E_y \cdot F$  [2]. Полученные усредненные показатели физико-механических свойств отобранных искусственных кож по результатам исследований элементарных проб в продольном (В) и поперечном (П) направлениях приведены в таблицах 1 и 2.

Как материал для деталей заготовки верха обуви, искусственные кожи должны обладать комплексом физических и механических свойств, обеспечивающих использова-

Таблица 1 – Показатели физико-механических свойств искусственных кож на текстильной основе (основные)

Артикул искусственных кож	Толщина $h$ , мм	Поверхностная плотность $\rho_s$ , г/м <sup>2</sup>	Площадь поперечного сечения $F_{cp}$ , мм <sup>2</sup>	Прочность, или нагрузка при разрыве $P$ , Н		Относительное удлинение при разрыве $\varepsilon$ , %		Напряжение при разрыве, или предел прочности $\sigma$ , МПа		Коэффициент равномерности по $P$ , $k_p$	Коэффициент равномерности по $\varepsilon$ , $k_\varepsilon$
				В	П	В	П	В	П		
1,1 VECTRA 901	1,26	567	25,2	169	270	19	23	6,7	10,7	0,63	0,83
1,6 VECTRA 901	1,63	667	32,6	292	330	33	34	8,9	10,1	0,88	0,97
1,1 JAWA 330	1,16	500	23,2	295	201	20	22	12,7	8,7	0,68	0,91
1,1 JAWA 008	1,17	483	23,4	189	339	11	25	8,1	14,5	0,56	0,44
1,1 JAWA 001	1,10	516	22,0	376	327	22	26	17,1	14,9	0,87	0,85
1,1 FOCA 330	1,16	484	23,2	278	308	29	42	11,9	13,3	0,90	0,69
1,6 ASTRA 001	1,55	667	31,0	335	421	30	27	10,8	13,6	0,80	0,90
1,6 ASTRA 521	1,57	633	31,4	219	369	26	25	7,0	11,8	0,59	0,96
1,1 RUGAN 001	1,08	516	21,6	400	405	33	33	18,5	18,7	0,99	1,00
1,1 RUGAN 107	1,24	533	24,8	323	491	18	30	13,0	19,8	0,66	0,60
1,1 RUGAN 208	1,19	533	23,8	316	490	19	28	13,3	20,6	0,65	0,68
1,1 RUGAN 224	1,18	600	23,6	368	457	32	35	15,6	19,4	0,81	0,91
1,1 RUGAN 409	1,15	500	23,0	206	318	16	28	8,9	13,8	0,65	0,57
1,1 RUGAN 514	1,09	467	21,8	219	329	17	27	14,6	15,1	0,97	0,63
1,1 RUGAN 901	1,15	500	23,0	303	371	29	31	13,2	16,1	0,82	0,94
RUGAN SELCUK 001	0,90	433	18,0	314	349	28	31	17,5	19,4	0,90	0,90
1,1 RUGAN MUSTANG 901	1,10	483	22,0	313	283	30	34	14,2	12,9	0,90	0,88
1,1 RUGAN YILDIZ 901	1,11	516	22,2	357	330	36	36	16,1	14,9	0,93	1,00
1,1 ETNA 001	1,16	516	23,2	206	411	16	28	8,9	13,4	0,50	0,57
1,1 ETNA 304	1,22	533	24,4	339	298	30	33	13,9	12,2	0,88	0,91
1,1 ETNA 317	1,12	483	22,4	245	296	29	36	10,9	13,2	0,83	0,81
1,1 ETNA 901	1,32	616	26,4	430	414	40	28	16,3	19,0	0,96	0,72
1,1 BORNOVA 901	1,29	675	25,8	447	555	39	41	17,3	21,5	0,81	0,95
1,1 RUSTIK 901	1,14	567	22,8	356	375	34	32	15,6	16,5	0,95	0,94
1,3 POLO 901	1,38	600	27,6	281	313	39	30	10,2	11,3	0,90	0,77
Бирюза 3763	1,15	567	23,0	411	438	17	39	17,9	19,0	0,94	0,43
Met lack, бордо	1,05	567	21,0	293	397	20	34	13,9	18,9	0,74	0,59
Met lack, т-синий	1,00	467	20,0	331	298	17	40	16,6	14,9	0,90	0,43
Лак обувной / 140, белый	1,06	567	21,2	296	319	18	45	14,0	15,1	0,93	0,40
Лак обувной / 140, голубой	1,04	567	20,8	296	321	18	38	14,2	15,4	0,92	0,47

Таблица 2 – Показатели механических свойств искусственных кож на текстильной основе (дополнительные)

Артикул искусственных кож	Условное усилие $P_y = 0,75P$ , Н		Условная относи- тельная деформация $\epsilon_y$ при $P_y$ , %		Условная жесткость $D_y$ , Н		Условный модуль упругости $E_y$ , МПа	
	В	П	В	П	В	П	В	П
1,1 VECTRA 901	126,8	202,7	14,5	17,3	873	1175	34,66	46,61
1,6 VECTRA 901	218,6	247,4	24,6	25,2	891	983	27,32	30,16
1,1 JAWA 330	221,2	151,0	14,7	16,3	1503	925	64,77	39,85
1,1 JAWA 008	141,5	253,9	8,6	18,7	1652	1357	70,62	57,99
1,1 JAWA 001	282,1	245,4	16,8	19,7	1683	1248	76,50	56,71
1,1 FOCA 330	208,1	230,6	21,8	31,5	954	731	41,13	31,52
1,6 ASTRA 001	251,5	315,8	22,2	19,9	1202	1587	36,54	51,18
1,6 ASTRA 521	164,4	276,8	19,4	18,6	847	1486	26,99	47,32
1,1 RUGAN 001	300,2	303,7	24,8	24,9	1209	1218	55,96	56,37
1,1 RUGAN 107	242,2	368,1	13,6	22,8	1782	1615	71,86	65,13
1,1 RUGAN 208	236,7	367,4	14,6	20,8	1619	1767	68,03	74,26
1,1 RUGAN 224	276,2	342,6	23,8	26,3	1160	1303	49,17	55,22
1,1 RUGAN 409	154,5	238,8	12,2	21,3	1266	1121	55,06	48,72
1,1 RUGAN 514	164,3	246,9	12,9	20,2	1850	1222	84,87	56,04
1,1 RUGAN 901	226,9	278,1	21,5	23,4	1057	1189	45,94	51,69
RUGAN SELCUK 001	235,7	261,7	20,7	23,1	1141	1135	63,37	63,04
1,1 RUGAN MUSTANG 901	234,9	212,2	22,3	25,5	1051	832	47,79	37,81
1,1 RUGAN YILDIZ 901	267,4	247,8	26,8	27,3	998	909	44,94	40,95
1,1 ETNA 001	154,5	308,1	12,0	21,4	1285	1443	55,40	47,06
1,1 ETNA 304	254,0	223,3	22,9	25,1	1111	891	45,54	36,50
1,1 ETNA 317	183,7	222,0	21,4	26,8	859	829	38,34	37,01
1,1 ETNA 901	322,2	310,9	30,0	21,1	1073	1476	40,65	56,68
1,1 BORNOVA 901	335,1	416,2	29,4	30,4	1139	1370	44,13	53,11
1,1 RUSTIK 901	267,2	281,6	25,4	23,8	1053	1184	46,18	51,93
1,3 POLO 901	211,0	234,5	29,0	22,8	728	1030	26,39	37,34
Бирюза 3763	308,0	328,6	12,9	30,2	2397	1088	104,2	47,32
Met lack, бордо	219,7	297,8	14,9	25,2	1479	1180	70,44	56,19
Met lack, т-синий	248,6	223,4	12,5	29,7	1995	753	99,77	37,63
Лак обувной / 140, белый	222,2	239,6	13,3	33,6	1667	713	78,64	33,64
Лак обувной / 140, голубой	221,9	240,8	13,7	28,5	1622	844	77,97	40,6

ние современных технологических процессов производства обуви и ее высокие потребительские свойства. Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод о том, что все исследованные искусственные кожи по толщине (0,90–1,63 мм) и по поверхностной плотности (433–675 г/м<sup>2</sup>) удовлетворяют параметрам материалов, которые обычно используются для изготовления наружных деталей обуви [3]. Так как искусственные мягкие кожи являются заменителями натуральных кож для верха обуви, анализ полученных физико-механических показателей исследованных образцов проведем, руководствуясь нормативными документами для натуральных кож [10]. В указанном ТНПА нормируются следующие полуцикловые характери-

стики одноосного растяжения материалов: предел прочности при растяжении (не менее 13–18 МПа для различных видов кож), равномерность удлинения (не менее 60%), а также относительное удлинение при напряжении 10 МПа (15–40%).

Диапазон предела прочности исследованных искусственных кож достаточно широк – от 6,7 до 18,5 МПа в продольном и от 8,7 до 21,5 МПа в поперечном направлениях. Однако нормативу по данному показателю не удовлетворяют все искусственные кожи артикулов VECTRA, ASTRA, JAWA (кроме JAWA 001) и ETNA (кроме ETNA 901), а также POLO 901, RUGAN MUSTANG 901 и RUGAN 409. Искусственные кожи, имеющие текстильную основу, как правило, обла-

дают анизотропностью свойств в продольном и в поперечном направлениях. Однако проведенные исследования показали, что выбранные материалы в своем большинстве изотропны. Не удовлетворяют требованию ТНПА по показателю «равномерность удлинения» искусственные кожи турецкого (JAWA 008, RUGAN 409 и ETNA 001), немецкого (Бирюза 3763 и Met lack), а также российского (Лак обувной / 140) производства. Однако коэффициент равномерности по разрыву показал, что последние из указанных искусственных кож можно считать изотропными.

Для определения соответствия норме по показателю «относительное удлинение при напряжении 10 МПа» по средней величине площади поперечного сечения элементарной пробы  $F_{cp}$  (таблица 1) и приложенной нагрузке растяжения  $P$  с использованием масштабной линейки разрывной машины были определены величины относительных удлинений элементарных проб материалов (таблица 3).

Анализ таблицы 3 показал, что в поперечном направлении все исследованные материалы, кроме искусственной кожи JAWA 330, соответствуют требованию ТНПА, но в продольном половина из них не соответствует нормативным требованиям, в том числе и искусственная кожа JAWA 330.

Итак, согласно ГОСТ 939–94 [10], из 30 исследованных образцов искусственных кож на текстильной основе только восемь полностью соответствуют требованиям данного стандарта: 1,1 RUGAN 001, 224, 514, 901, а также 1,1 RUGAN YILDIZ 901, 1,1 ETNA 901,

1,1 BORNOVA 901 и 1,1 RUSTIK 901. Частично, с учетом возможных погрешностей измерения, можно признать пригодными для производства деталей верха обуви следующие искусственные кожи: 1,1 RUGAN MUSTANG 901 и 1,1 ETNA 304 (малое усилие при разрыве в поперечном направлении), а также 1,1 FOCA 330, 1,6 ASTRA 001 и 1,1 ETNA 317 (малое усилие при разрыве в продольном направлении).

Очевидно, что полное сравнение искусственных кож с натуральными не вполне правомочно, поэтому нами были исследованы дополнительные характеристики выбранных материалов (согласно [2]). Для дополнительной оценки способности материала к растяжению были получены значения условного модуля упругости, который является конструктивным элементом жесткости искусственных кож на текстильной основе (таблица 2). Известно, что чем выше у материала значение условного модуля упругости и жесткости, тем меньше его деформация, т.е. выше способность материала сопротивляться растягивающим усилиям.

*Заключение.* Технологический процесс производства обуви состоит из следующих основных этапов: раскроя и обработки деталей верха, сборки полученной заготовки, формования ее на колодке с последующим креплением подошв и окончательной отделки. Самым проблемным из перечисленных является этап формования, так как применяемые на этом этапе материалы, в том числе и искусственные кожи на текстильной основе, отличаются повышенной упругостью,

Таблица 3 – Величины относительных удлинений искусственных кож на текстильной основе при напряжении 10 МПа, %

Артикул искусственных кож	Относительное удлинение		Артикул искусственных кож	Относительное удлинение	
	Вдоль	Поперек		Вдоль	Поперек
1,1 VECTRA 901	–	21	RUGAN SELCUK 001	15	19
1,6 VECTRA 901	–	33	1,1 RUGAN MUSTANG 901	21	25
1,1 JAWA 330	15	–	1,1 RUGAN YILDIZ 901	19	24
1,1 JAWA 008	–	19	1,1 ETNA 001	–	19
1,1 JAWA 001	13	19	1,1 ETNA 304	22	27
1,1 FOCA 330	24	30	1,1 ETNA 317	26	26
1,6 ASTRA 001	26	21	1,1 ETNA 901	27	22
1,6 ASTRA 521	–	21	BORNOVA 901	25	27
1,1 RUGAN 001	19	23	1,1 RUSTIK 901	21	23
1,1 RUGAN 107	13	18	1,3 POLO 901	38	26
1,1 RUGAN 208	13	17	Бирюза 3763	9	25
1,1 RUGAN 224	21	25	Met lack, бордо	14	20
1,1 RUGAN 409	–	21	Met lack, т-синий	9	27
1,1 RUGAN 514	17	20	Лак обувной / 140, белый	12	33
1,1 RUGAN 901	21	23	Лак обувной / 140, голубой	12	28

т. е. недостаточной формоустойчивостью, а значит, и низкой формоустойчивостью деталей верха обуви [12]. Проведенные исследования показали, что все искусственные кожи могут быть использованы при производстве верха обуви различных конструкций заготовки (плоская, полуплоская и пространственная), а также для внутреннего способа формования с конструкцией пространственной или объемной заготовки верха (с втачной стелькой). Для обтяжно-затяжного способа формования могут быть рекомендованы искусственные кожи артикулов 1,6 VECTRA 901, 1,1 FOCA 330, 1,1 RUGAN 001, 224, 901, SELCUK 001, MUSTANG 901 и YILDIZ 901, а также ETNA и BORNOVA. Кроме того, отдельные виды исследованных искусственных кож могут быть использованы для деталей заготовок верха обуви, которые не претерпевают значительных величин деформаций при формовании (берцы, задники, детали голенищ сапог). При этом большинство исследованных материалов обладают повышенной упругостью, а значит, и плохой формоустойчивостью. Результаты проведенных исследований подтвердили, что показатели, регламентируемые ТНПА, не могут служить критерием оценки возможности использования искусственных кож на текстильной основе для производства деталей верха обуви, так как не позволяют определить формовочные свойства материала. Данные характеристики не содержат полной информации и не позволяют оценить в полной мере дальнейшую формоустойчивость обуви. Поэтому существует острая необходимость в дополнении существующего ТНПА дополнительными показателями, которые исследовались в данной статье. Необходимо также подчеркнуть тот факт, что производители искусственных кож еще не в полной мере добились получения материалов с комплексом таких физико-механических свойств, которые соответствовали бы свойствам натуральных кож, чтобы можно было использовать их в заготовках верха обуви.

### Список литературы

1. Зурабян, К. М. *Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности* :

учеб. для вузов / К. М. Зурабян, Б. Я. Краснов, Я. И. Пустыльник. – М., 2003. – 384 с.

2. **Материаловедение** в производстве изделий легкой промышленности : учеб. для студ. вузов / А. П. Жихарев [и др.]. – М. : Академия, 2004. – 448 с.

3. **Садовский, В. В.** Товароведение одежды-обувных товаров. Общий курс : учеб. пособие / В. В. Садовский [и др.] ; под общ. ред. В. В. Садовского, Н. М. Несмелова. – Минск : БГЭУ, 2005. – 427 с.

4. **Сыцко, В. Е.** Товароведение непродовольственных товаров : учеб. пособие / В. Е. Сыцко [и др.] ; под ред. В. Е. Сыцко, М. Н. Миклушова. – Минск : Выш. шк., 1999. – 633 с.

5. **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.

6. **Комлева, Н. В.** Характеристика прочностных свойств современных материалов для заготовки верха обуви / Н. В. Комлева, М. В. Семашко, А.А. Царева // Потребит. кооп. – 2009. – № 4. – С. 82–85.

7. **ГОСТ 3813-72 (ИСО 5081-77, ИСО 5082-82).** Материалы текстильные. Ткани и штучные изделия текстильные. Методы определения разрывных характеристик при растяжении. – Взамен ГОСТ 3813-47 ; введ. 01.01.73. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 32 с.

8. **ГОСТ 19196-93.** Ткани обувные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 19196-80, ГОСТ 23761-89, ОСТ 17-526-75, ОСТ 17-73-86 ; введ. 01.01.95. – Минск : Белстандарт, 1995. – 9 с.

9. **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.

10. **ГОСТ 939-94.** Кожа для верха обуви. Технические условия. – Взамен ГОСТ 939-88 ; введ. 01.01.96. – Минск : Белстандарт, 1996. – 15 с.

11. **ГОСТ 17073-71.** Кожа искусственная. Методы определения толщины и массы 1 м<sup>2</sup>. – Введ. 01.07.72. – Минск : Белстандарт, 1999. – 4 с.

12. **Буркин, А. Н.** Оптимизация технологического процесса формования верха обуви : моногр. / А. Н. Буркин. – Витебск : УО «ВГТУ», 2007. – 220 с.