

УДК 675.6.01

DOI 10.47367/0021-3497\_2022\_5\_38

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДРАПИРУЕМОСТИ ОВЧИННОГО ПОЛУФАБРИКАТА

## FORECASTING OF DRAPERY OF SHEEPSKIN SEMI-FINISHED PRODUCT

Е.Н. БОРИСОВА<sup>1</sup>, Ж.Ю. КОЙТОВА<sup>2</sup>, В.А. ТИМЧЕНКО<sup>2</sup>E.N. BORISOVA<sup>1</sup>, J.U. KOYTOVA<sup>2</sup>, V.A. TIMCHENKO<sup>2</sup>

(Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия им. А.Л. Штиглица,

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна)

(St. Petersburg State Academy of Art and Design named after A. L. Stieglitz,  
St. Petersburg state University of Industrial Technologies and Design)

E-mail: borisoffa@mail.ru

*Овчинный полуфабрикат, исторически применяемый для изготовления одежды, в настоящее время значительно видоизменился благодаря применению новых технологий выделки и отделки кожевой ткани и волосяного покрова, а использование его как двухстороннего материала открывает большие возможности при проектировании современной и удобной одежды, которое требует знания свойств материала. Предложено использовать термин "драпируемость" для оценки свойств мехового полуфабриката, разработан неразрушающий метод оценки его драпируемости. Проведены исследования драпируемости различных видов овчинного полуфабриката, имитируя положение волосяного покрова в изделии в процессе эксплуатации. Для оценки предложено ввести показатели: коэффициент драпируемости кожевой ткани ( $K_{др}^{KT}$ ) и коэффициент драпируемости с учетом волосяного покрова ( $K_{др}^{ВП}$ ). Установлено, что расположение волосяного покрова оказывает влияние на драпируемость. Значимыми факторами, влияющими на драпируемость овчинного полуфабриката, являются толщина кожевой ткани, уплотнение и густота волосяного покрова. Найдены математические зависимости для расчета коэффициента драпируемости кожевой ткани и коэффициента драпируемости с учетом волосяного покрова по показателям структурных характеристик овчинного полуфабриката, которые могут быть использованы для прогнозирования драпируемости на этапе проектирования изделий.*

*Historically used for clothing, semi-finished sheepskin has significantly changed nowadays due to new technologies applied for manufacturing and finishing leather fabric and hair side. The use of semi-finished sheepskin as a two-sided material has*

*great design possibilities for modern and comfortable clothes, though such design requires knowledge of the properties. It is hereby proposed to use the term "drapability" to evaluate the properties of semi-finished fur product, and nondestructive evaluation method of the drapability was developed. Drapability of various types of semi-finished sheepskin was tested by simulating the hair behavior in service. For better evaluation it is proposed to introduce the coefficient of leather fabric drapability and the coefficient of drapability taking into account the hair. It is found that location of the hair affects the drapability. The significant factors affecting the drapability of semi-finished sheepskin are thickness of the leather fabric, the hair densification and density. The mathematical relationships are found to calculate the coefficient of leather fabric drapability and the coefficient of drapability taking into account the hair based on the indices of the structural characteristics of semi-finished sheepskin, which can be used to predict the drapability at the stage of product design.*

**Ключевые слова:** овчинный полуфабрикат, драпируемость, неразрушающий метод оценки, коэффициент драпируемости, кожаная ткань, волосяной покров, свойства, математическая зависимость.

**Keywords:** semi-finished sheepskin, drapability, nondestructive evaluation method, coefficient of drapability, leather fabric, hair side, properties, mathematical relationship.

Анализ потребительских предпочтений показывает, что в настоящее время верхняя одежда из овчины занимает второе место среди основных групп по видам меха [1]. Дизайнеры все чаще обращают внимание на данный материал при создании своих коллекций. Это обусловлено значительными изменениями ассортимента овчинного полуфабриката, достигнутого благодаря применению новых технологий выделки и отделки кожаной ткани и волосяного покрова [2].

Возможность использования овчины как двухстороннего материала открывает большие возможности при проектировании современной и удобной одежды, применяя разнообразные крои, различные цветовые и отделочные решения кожаной ткани и волосяного покрова. Создаются меховые изделия, в проектировании которых используются драпировки.

В материаловедении производств текстильной промышленности под термином "драпируемость" понимается способность материала образовывать складки под действием собственной массы. Традиционно этот термин применялся к различным текстильным материалам, для оценки драпиру-

емости разработаны различные методы, определены показатели, влияющие на драпируемость текстильных материалов. Для оценки пушно-меховых полуфабрикатов, как правило, применяют понятия "пластичность", "мягкость", которые оцениваются органолептически, что носит субъективный характер, не позволяет получить точные количественные значения, прогнозировать свойства. В работе [3] предпринята попытка исследования драпируемости меховых шкурок на основе метода оценки драпируемости искусственного меха.

Современные меховые полуфабрикаты при определенных операциях выделки и отделки по ряду своих свойств приближаются к свойствам текстильных материалов [4], [5]. Поэтому предложено термин "драпируемость" использовать для оценки свойств меховых полуфабрикатов.

Экспериментальные методы оценки драпируемости текстильных материалов не могут напрямую быть применены для исследования драпируемости пушно-меховых и овчинных полуфабрикатов, так как в своем большинстве являются разрушающими, что для меховых полуфабрикатов представляется нерациональным из-за их

дороговизны, а существующие расчетные методы для текстильных материалов основаны на структурных характеристиках полотен, что также исключает их применение.

Предложен неразрушающий метод для оценки драпируемости меховых полуфабрикатов – "метод угла", где в качестве количественного показателя оценки драпируемости предложено использовать "коэффициент драпируемости" (Кдр, %) [6].

Суть метода заключается в расположении шкуры на специально разработанной установке (рис.1: а – схема установки; б – схема разметки шкуры; в – расположение шкуры на установке, г – измерение угла с помощью виртуального транспорта, где 1 – статичная вертикальная опора; 2 – заост-

ренный наконечник статичной вертикальной опоры; 3 – динамичная вертикальная площадка для размещения шкуры с нанесенной разметкой; 4 – болт для регулировки динамичной вертикальной площадки; 5,6 – веб-камера), которая представляет собой вертикальную стойку, перемещающийся относительно этой стойки подвижный столик и две веб-камеры. Для подготовки к испытанию на шкуре проводится разметка в продольном и поперечном направлениях для установления условного центра. Линия ХУ проходит вдоль линия хребта и является продольным направлением, перпендикулярная линии ХУ и пересекающая ее в точке условного центра О – линия АВ обозначает поперечное направление (рис. 1-б).

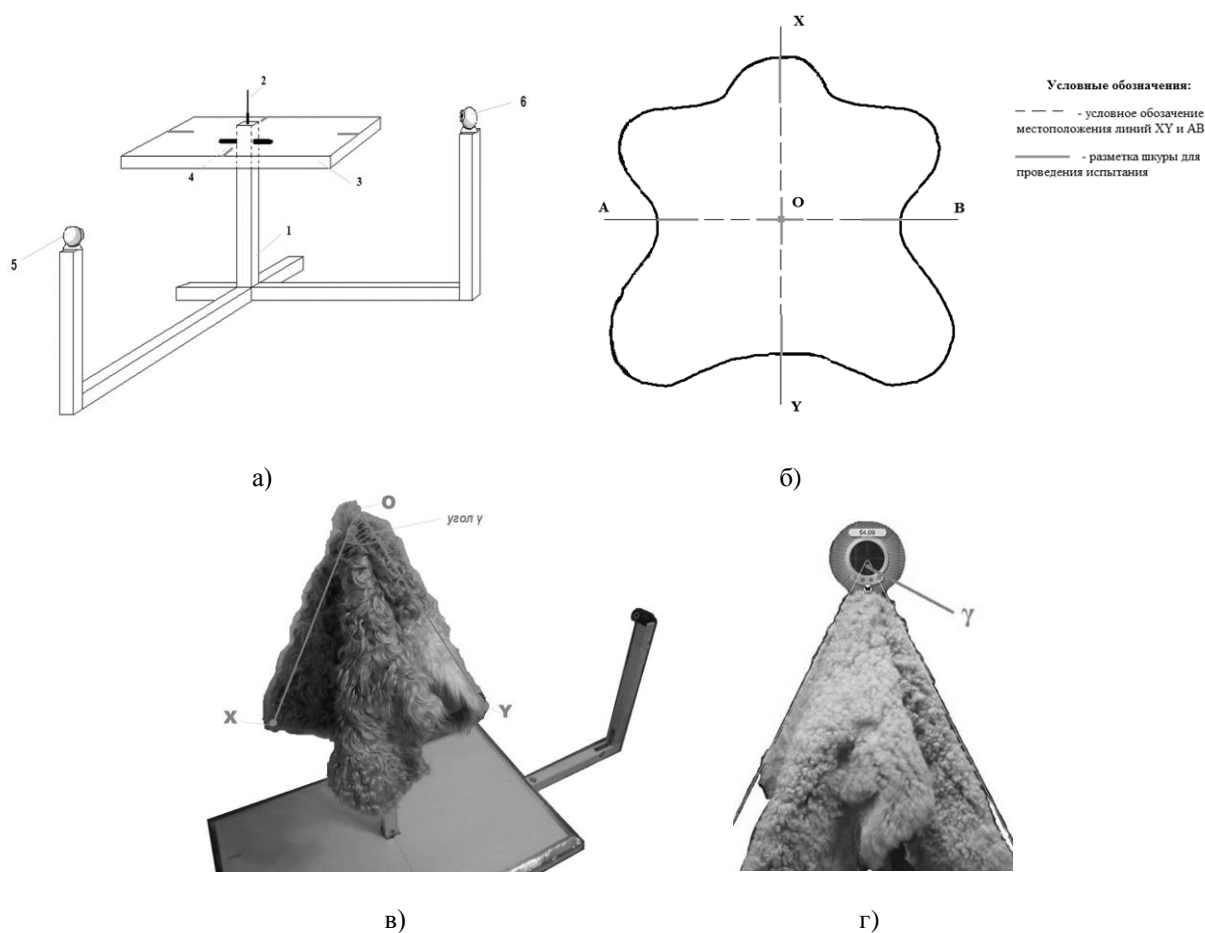


Рис. 1

Шкуру размещают на столике, совмещая условный центр О и накалывая его на заостренный наконечник, опускают подвижный стол, и оставляют шкуру в свободном состоянии на 5...10 мин. Замеряют

углы, вершиной которых является центр шкуры О, а сторонами – лучи, соответствующие линии хребта ХУ и поперечной разметке шкуры линии АВ относительно линии хребта (рис. 1-в, г).

Расчет драпируемости осуществляется по формулам (1)...(3):

- коэффициент драпируемости в продольном направлении шкуры относительно линии хребта

$$K_{др.\gamma} = ((180 - \gamma)/180) \cdot 100, \quad (1)$$

где  $\gamma$  – угол, образованный лучами ОХ и ОУ согласно продольной разметки шкуры относительно линии хребта, °;

- коэффициент драпируемости в поперечном направлении шкуры относительно линии хребта

$$K_{др.\beta} = ((180 - \beta)/180) \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\beta$  – угол, образованный лучами ОА и ОВ согласно поперечной разметки шкуры относительно линии хребта, °;

- коэффициент драпируемости шкуры

$$K_{др} = (K_{др.\gamma} + K_{др.\beta})/2. \quad (3)$$

Овчинный полуфабрикат один из немногих материалов для одежды, который может использоваться как волосяным покровом наружу, так и внутрь. В связи с этим оценку драпируемости разработанным методом предложено проводить при положении шкуры на установке кожей тканью вниз – драпируемость кожей ткани, которая оценивается коэффициентом драпируемости кожей ткани ( $K_{др}^{КТ}$ ), и волосяным покровом вниз – драпируемость с учетом волосяного покрова, которая оценивается коэффициентом драпируемости с учетом волосяного покрова ( $K_{др}^{ВП}$ ). Расчет данных коэффициентов проводится по формулам (1)...(3) отдельно на овчинах волосяным покровом вниз ( $K_{др}^{ВП}$ ) и кожей тканью вниз ( $K_{др}^{КТ}$ ). Данные условия эксперимента позволяют имитировать положение волосяного покрова в изделии в процессе эксплуатации.

В качестве объектов исследования взят овчинный полуфабрикат различных видов и разными свойствами. Проведена оценка драпируемости по разработанному методу, рассчитаны предложенные коэффициенты

драпируемости (табл. 1) и найдена разница значений коэффициентов драпируемости:

$$\Delta K_{др} = K_{др}^{КТ} - K_{др}^{ВП}, \quad (4)$$

где  $\Delta K_{др}$  – разница значений коэффициентов драпируемости, %;  $K_{др}^{КТ}$  – коэффициент драпируемости кожей ткани, %;  $K_{др}^{ВП}$  – коэффициент драпируемости с учетом волосяного покрова, %.

Проведенные исследования показывают, что коэффициент драпируемости овчинного полуфабриката значительно изменяется при испытаниях овчин, расположенных на устройстве волосом вниз или кожей тканью вниз. При расположении кожей тканью вниз драпируемость определяется в большей степени свойствами кожей ткани. Найдена зависимость  $K_{др}^{КТ}$  от толщины кожей ткани (рис. 2):

$$K_{др}^{КТ} = -59,379 t_{КТ} + 119,3, \quad (5)$$

где  $K_{др}^{КТ}$  – коэффициент драпируемости кожей ткани, %;  $t_{КТ}$  – толщина кожей ткани овчинного полуфабриката, мм.

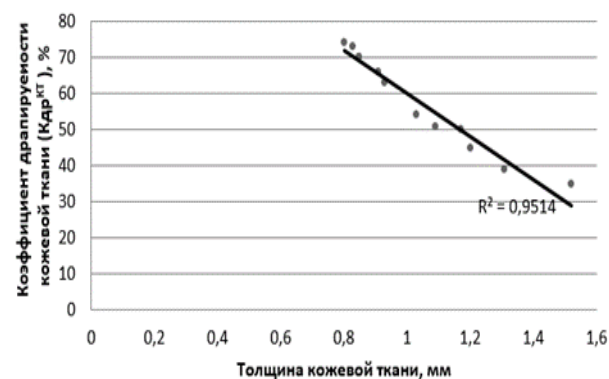


Рис. 2

При расположении шкуры волосяным покровом вниз драпируемость полуфабриката снижается, но анализ разницы значений коэффициентов драпируемости показывает, что она не является постоянной величиной (табл. 1). Поэтому можно предположить, что на драпируемость овчинного полуфабриката оказывают влияние как свойства кожей ткани, так и свойства волосяного покрова.

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Вид полуфабриката	Площадь, дм <sup>2</sup>	Толщина кожевой ткани $t_{кт}$ , мм	Высота волосяного покрова $h_{ВП}$ , мм	$K_{др}^{КТ}$ , %	$K_{др}^{ВП}$ , %	$\Delta K_{др}$ , %
1	Овчина шубная степной породы овец	58,0	0,95	20	62,5	53,4	9,1
2	Овчина шубная степной породы овец	60,0	0,96	20	63,2	61,6	1,6
3	Овчина шубная русской породы овец	50,0	0,97	20	63,4	62,6	0,8
4	Овчина шубная русской породы овец	55,0	0,93	20	63,3	63,3	0
5	Овчина шубная степной породы овец	56,0	0,92	15	62,7	56,0	6,7
6	Овчина меховая двусторонняя	22,4	0,90	25	70,0	66,0	4,0
7	Меховой велюр	34,0	0,91	32	70,0	70,0	0
8	Меховой велюр	22,4	0,89	35	66,0	65,0	1,0
9	Меховой велюр	34,0	0,75	40	73,0	70,0	3,0
10	Овчина меховая двусторонняя	36,8	0,80	57	74,0	59,0	15,0
11	Овчина шубная романовской породы овец	46	1,01	18	63,0	63,0	0
12	Овчина обувная	53	1,03	10	70,0	69,0	1,0

Оценку свойств волосяного покрова, влияющих на значения  $\Delta K_{др}$ , предложено провести по показателям: высота волосяного покрова, извитость волоса, уплотнение, несминаемость и густота волосяного покрова (табл. 2), как наиболее часто при-

меняемых для характеристики свойств волосяного покрова. Расчет показателей извитость волоса, уплотнение, несминаемость и густота волосяного покрова проведены по методам, предложенным в [7], [8].

Т а б л и ц а 2

№ п/п	Высота волосяного покрова $h_{ВП}$ , мм	Извитость волоса $I_{в}$ , %	Несминаемость волосяного по- крова $K_{несм}$ , %	Уплотнение во- лосяного покрова $\sigma_{увп}$ , мм	Густота волося- ного покрова $\Gamma_{ВП}$ , шт/см <sup>2</sup>
1	20	33	75	15	29 727
2	20	33	50	10	15 625
3	20	33	50	10	12 346
4	20	33	50	10	10 000
5	15	50	87	13	26 015
6	25	0	50	5	25 195
7	32	0	41	7	12 346
8	35	0	63	10	13 841
9	40	0	50	5	22 277
10	57	24	47	27	34 294
11	18	55	22	4	14 516
12	10	0	70	7	15 625

Для оценки влияния указанных свойств волосяного покрова использован метод многомерного анализа. Для этого построена матрица значений парных коэффициен-

тов корреляции  $r_{xy}$  (табл. 3) между результативным показателем  $Y(\Delta K_{др})$  и факторами  $X_i$  (показателями свойств волосяного покрова).

	X1	X2	X3	X4	X5
	h <sub>вп</sub> , мм	И <sub>в</sub> , %	К <sub>нессм</sub> , %	σ <sub>увп</sub> , мм	Г <sub>вп</sub> , шт/см <sup>2</sup>
Y(ΔK <sub>др.ст</sub> )	0,54	0,15	0,32	0,86	0,94
X1	-	-0,35	-0,28	0,54	0,43
X2	-	-	-0,03	0,23	0,06
X3	-	-	-	0,27	0,35
X4	-	-	-	-	0,64

Значимость влияния факторов определялась исходя из значений коэффициента корреляции  $r_{xy}$  по модулю: если значение  $r_{xy}$  по модулю больше 0,85, то фактор оказывает существенное влияние. Анализ полученных данных показывает, что свойствами, значимо влияющими на показатель ΔK<sub>др</sub>, являются уплотнение и густота волосяного покрова.

Зависимость между показателем ΔK<sub>др</sub> и потенциально влияющими на него свойствами волосяного покрова (X) может быть представлена в виде уравнения:

$$\Delta K_{др} = b_0 + b_1 \sigma_{увп} + b_2 \Gamma_{вп}, \quad (6)$$

где ΔK<sub>др</sub> – разница значений коэффициентов драпируемости, %; σ<sub>увп</sub> – уплотнение волосяного покрова, мм; Γ<sub>вп</sub> – густота, шт/см<sup>2</sup>; b<sub>0</sub>, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub> – коэффициенты уравнения.

Найдены значения коэффициентов b<sub>0</sub>, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>:

$$\Delta K_{др} = -7,25 + 0,33 \sigma_{увп} + 0,00038 \Gamma_{вп}. \quad (7)$$

Положительные значения коэффициентов b<sub>1</sub> и b<sub>2</sub> говорят о том, что возрастание показателей уплотнения волосяного покрова и его густоты приводит к возрастанию значения ΔK<sub>др</sub> и, как следствие, уменьшению показателя драпируемости кожи с учетом волосяного покрова K<sub>др</sub><sup>ВП</sup>.

Таким образом, драпируемость овчинного полуфабриката с учетом волосяного покрова и формул (4) и (5) может быть определена:

$$K_{др}^{ВП} = 126,55 - 59,379 t_{кт} - 0,33 \sigma_{увп} - 0,00038 \Gamma_{вп}, \quad (8)$$

где K<sub>др</sub><sup>ВП</sup> – коэффициент драпируемости кожи с учетом волосяного покрова; t<sub>кт</sub> –

толщина кожной ткани, мм; σ<sub>увп</sub> – уплотнение волосяного покрова, мм; Γ<sub>вп</sub> – густота волосяного покрова, шт/см<sup>2</sup>.

Полученные математические зависимости (5) и (8) позволяют рассчитывать драпируемость овчинного полуфабриката по его структурным характеристикам без проведения экспериментальных исследований. Полученные данные по показателям драпируемости могут быть использованы на этапе проектирования изделий [8].

## В Ы В О Д Ы

1. На основе разработанного неразрушающего метода проведена оценка драпируемости разных овчинных полуфабрикатов при расположении кожи при испытании волосяным покровом внутрь и наружу. Для количественной оценки драпируемости введены показатели: коэффициент драпируемости кожной ткани (K<sub>др</sub><sup>КТ</sup>), коэффициент драпируемости с учетом волосяного покрова (K<sub>др</sub><sup>ВП</sup>) и разница значений коэффициентов драпируемости (ΔK<sub>др</sub>).

2. Установлено, что на драпируемость овчинного полуфабриката наибольшее влияние оказывает толщина кожной ткани и уплотнение и густота волосяного покрова. Определены математические зависимости между данными показателями и показателем разницы значений коэффициентов драпируемости (ΔK<sub>др.ст</sub>).

3. Найдены математические зависимости для расчета коэффициента драпируемости кожной ткани и коэффициента драпируемости с учетом волосяного покрова по характеристикам кожной ткани и волосяного покрова овчинного полуфабриката, которые могут быть использованы для прогнозирования драпируемости на этапе проектирования изделий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гусева М.А., Зарецкая Г.П., Петросова И.А., Гончарова Т.Л., Мезенцева Т.Л., Андреева Е.Г. Исследование рынка меховых изделий в России // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. Т. 19, № 6. С. 102...107.
2. Муравская Н.Н., Борисова Е.Н., Койтова Ж.Ю. Ассортимент, свойства и оценка качества кож и овчинных полуфабрикатов с различными видами отделки поверхности. – Кострома. КГТУ, 2015.
3. Стрелетова О.А., Викторова Н.С., Новиков М.В. Драпируемость различных видов пушно-мехового полуфабриката // Швейная промышленность. – 2014, №5. С. 36...39.
4. Шапочка Н.Н., Койтова Ж.Ю., Борисова Е.Н. Анализ диаграмм растяжения различных овчинных полуфабрикатов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 5. С.17...20.
5. Борисова Е.Н., Муравская Н.Н., Койтова Ж.Ю. Сравнительный анализ свойств материалов для верхней одежды // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №4. С.21...25.
6. Патент 2582983 на изобретение РФ 27.04.2016. Борисова Е.Н., Тимченко В.А., Койтова Ж.Ю. Способ определения драпируемости меховых и кожевенных полуфабрикатов.
7. Рассадина С.П. Разработка методов оценки и исследование геометрических и оптических свойств волосяного покрова пушно-меховых полуфабрикатов: Дис. ...канд. техн. наук. – Кострома, 2002.
8. Борисова Е.Н., Койтова Ж.Ю. Совершенствование проектирования изделий из овчинного полуфабриката на основе оценки несминаемости волосяного покрова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, №5. С. 141...146.

## REFERENCES

1. Guseva M.A., Zaretskaya G.P., Petrosova I.A., Goncharova T.L., Mezentsseva T.L., Andreeva E.G. Mar-

ket research of fur products in Russia // Bulletin of Kazan Technological University. – 2016, T 19, № 6. P.102...107.

2. Muravskaya N.N., Borisova E.N., Koytova Zh.Yu. Assortment, properties and quality assessment of leather and sheepskin semi-finished products with various types of surface finishing. – Kostroma. KSTU. 2015.

3. Strelotova O.A., Viktorova N.S., Novikov M.V. Drapability of various types of fur semi-finished products // Sewing industry. - 2014, № 5. P. 36...39.

4. Shapochka N.N., Koytova Zh.Yu., Borisova E.N. Analysis of stretching diagrams of various sheepskin semi-finished products // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2010, № 5. P.17...20.

5. Borisova E.N., Muravskaya N.N., Koytova Zh.Yu. Comparative analysis of the properties of materials for outerwear // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2013, № 4. P.21...25.

6. Patent 2582983 for the invention of the Russian Federation 27.04.2016. Borisova E.N., Timchenko V.A., Koytova Zh.Yu. A method for determining the drapability of fur and leather semi-finished products.

7. Rassadina S.P. Development of evaluation methods and research of geometric and optical properties of the hair cover of fur-fur semi-finished products: dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences.: Spec. 05.19.01 / Rassadina Svetlana Pavlovna; Kostrom. gos. technol. un-t. – Kostroma, 2002.

8. Borisova E.N., Koytova Zh.Yu. Improving the design of sheepskin semi-finished products based on the assessment of the indelibility of the hair cover // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2015, № 5. P. 141...146.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товарной экспертизы Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна. Поступила 14.09.22