

- хим. наук : 02.00.11, 02.00.14 / Э. Р. Тураев. – Ташкент, 2019. – 212 с.
3. Буркин, А. Н. Водонепроницаемость текстильных материалов. Разработка методики и прибора для исследования / А. Н. Буркин, Д. К. Панкевич // Стандартизация. – 2016. – Вып. 4. – С. 52–59.
  4. ГОСТ Р 57514-2017. Ткани с резиновым или полимерным покрытием для водонепроницаемой одежды. Технические условия: – Введ. 01.04.2018. – Москва : ФГУП «Стандартинформ», 2017. – 24 с.
  5. ГОСТ ISO 5402-1-2014 = ISO 5402-1:2011. Кожа. Определение прочности на изгиб. Часть 1. Метод с применением флексометра : – Введ. 01.01.2016. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 8 с.

УДК 685.34.035.53:675.92.017

## **УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМ МАТЕРИАЛОВ С ВЕРХОМ ИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ КОЖ**

*Ивченко А.И., маг., Скорина В.А., студ., Фурашова С.Л., к.т.н., доц.,  
Милюшкова Ю.В., к.т.д., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. *Объектом исследования являются тисненные коллагеновые синтетические кожи, применяемые для наружных деталей заготовки верха обуви. Показано влияние различных видов тиснения и материалов межподкладки и подкладки на упруго-пластические свойства синтетических коллагеновых кож.*

Ключевые слова: синтетические коллагеновые кожи, системы материалов верха, тиснение, упруго-пластические свойства.

В последнее время все больше обуви выпускается с верхом из синтетических кож. Наиболее перспективными материалами в этой ассортиментной группе являются синтетические кожи, в основе которых содержится большое количество коллагеновых волокон, что позволяет им по ряду показателей приближаться к натуральным козам. Современные способы обработки, в частности широко применяемое в настоящее время тиснение деталей верха обуви позволяет улучшить внешний вид материала, а также повысить гигиенические свойства обуви.

Проведенное ранее исследование [1] показало, что обработка синтетической кожи методом тиснения значительно изменяет их физико-механические свойства, что вызывает необходимость на стадии конструкторско-технологической подготовки производства осуществлять подбор материалов межподкладки и подкладки для повышения прочностных характеристик систем материалов с верхом из тисненных синтетических кож.

Целью данной работы является исследование упруго-пластических свойств систем материалов с верхом из синтетических кож, обработанных различными видами тиснения. Необходимый комплекс упруго-пластических свойств материалов, применяемых для заготовки верха обуви, определяет их способность к формованию, а также формоустойчивость обуви в процессе носки.

Для исследования была выбрана синтетическая кожа (СК) имеющая основу из нетканого полотна с большим содержанием коллагеновых волокон и полиуретановое покрытие (арт. 3500-10), применяемая для наружных деталей заготовок верха обуви. В качестве материала межподкладки использовалось трикотажное полотно с термоклеевым покрытием арт. 160-ХПЭ-210 (ТР), а в качестве материала подкладки – подкладочный полукожник (ПК).

Синтетическая кожа обрабатывалась двумя видами тиснения: в виде рептилии (рис. 1 а) и в виде треугольника (рис. 1 б).

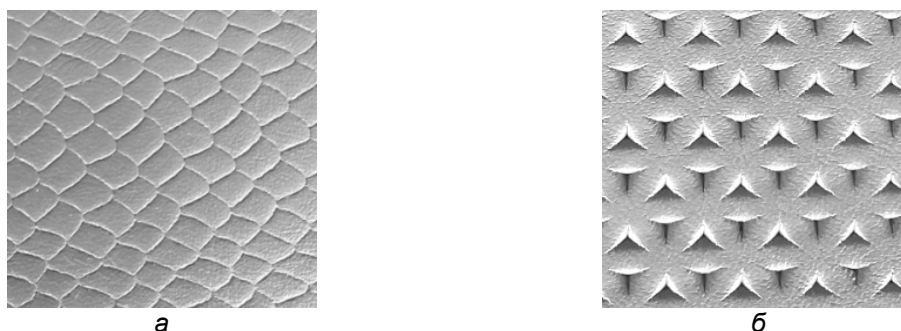


Рисунок 1 – Внешний вид тисненых синтетических кож

Из выбранных материалов выкраивались образцы размерами 100×20 мм, с рабочей зоной 50×20 мм вдоль и поперек рулона и делились на три группы. Первая группа – образцы одиночной синтетической кожи (СК), вторая группа – образцы синтетической кожи, дублированной межподкладкой (СК+ТР), третья группа – образцы синтетической кожи, дублированной межподкладкой и подкладкой (СК+ТР+ПК). В каждую группу входили образцы без обработки и обработанные двумя видами тиснения, по пять параллельных образцов для каждого вида обработки.

Тиснение образцов СК осуществлялось методом прессования на специальном оборудовании при помощи обогреваемых плит с соответствующими рисунками. Дублирование образцов межподкладкой выполнялось на прессе, подкладка наклеивалась латексным клеем по технологии предприятий по изготовлению обуви.

В соответствии с методикой [2, с. 155] исследовались упруго-пластические свойства подготовленных образцов. Показатели упруго-пластических свойств исследуемых материалов и систем материалов представлены в таблице 1.

Таблица 1– Показатели упруго-пластических свойств материалов и систем материалов

Наименование показателя	Способ обработки	Группа образцов, направление раскроя синтетической кожи					
		1 группа (СК)		2 группа (СК+ТР)		3 группа (СК+ТР+ПК)	
		вдоль	поперек	вдоль	поперек	вдоль	поперек
Полное удлинение, $\epsilon_{полн}$ , (%)	(I)	20,0	62,0	23,0	38,0	19,0	34,0
	(II)	25,0	72,0	28,0	42,0	23,0	43,0
	(III)	39,0	98,0	51,0	58,0	42,0	52,0
Остаточное удлинение, $\epsilon_{ост}$ , (%)	(I)	4,0	11,5	4,0	6,0	4,5	9,0
	(II)	6,0	15,0	7,5	6,5	5,0	7,5
	(III)	12,5	27,0	14,5	21,5	8,0	13,5
Пластичность, П, (%)	(I)	20,0	18,5	17,4	15,8	23,7	26,5
	(II)	24,0	20,8	26,8	15,5	21,7	17,4
	(III)	32,1	27,6	28,4	37,1	19,0	26,0
Коэффициент поперечного сокращения, $\mu$ , (%)	(I)	1,3	0,7	0,8	0,7	1,0	0,7
	(II)	0,8	0,6	0,9	0,7	0,8	0,8
	(III)	0,8	0,5	0,7	0,5	0,6	0,6

Примечание: I – образцы без обработки, II – образцы с тиснением в виде рептилии, III – образцы с тиснением в виде треугольника.

Значение показателя полного удлинения ( $\epsilon_{полн}$ ) представлено на рисунке 2.

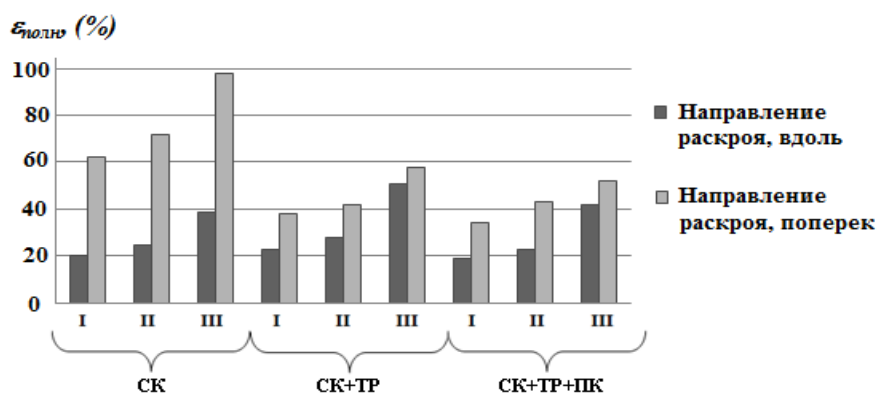


Рисунок 2 – Полное удлинение материалов и систем материалов

Как показывают данные таблицы 1 и диаграммы (рис. 2), полное удлинение при напряжении 5 МПА ( $\epsilon_{\text{полн}}$ ) необработанной синтетической кожи арт. 3500-10 равно 20,0 % и 62,0 %, соответственно вдоль и поперек рулона. При этом  $\epsilon_{\text{полн}}$  СК в поперечном направлении выше чем в продольном в три раза. Обработка материала тиснением повышает способность материала к растяжению,  $\epsilon_{\text{полн}}$  находится в интервале от 25 % до 98 % в зависимости от вида тиснения. В наибольшей степени повышает удлинение материалов тиснение в виде треугольника.

Дублирование образцов СК межподкладкой (вторая группа образцов) снижает показатель  $\epsilon_{\text{полн}}$  в среднем в два раза в направлении поперек рулона. В направлении вдоль рулона  $\epsilon_{\text{полн}}$  практически не меняется.

Введение в систему подкладки из натуральной кожи (третья группа) еще в большей степени уменьшает удлинение образцов в поперечном направлении, исходя из этого, снижается анизотропия свойств систем материалов. Системы с тиснением в виде треугольника обладают большей деформационной способностью (42 % и 52 %, соответственно вдоль и поперек рулона) по сравнению с тиснением в виде рептилии (23 % и 43 %, соответственно вдоль и поперек рулона).

Значение показателя остаточного удлинения ( $\epsilon_{\text{ост}}$ ) представлено на рисунке 3.

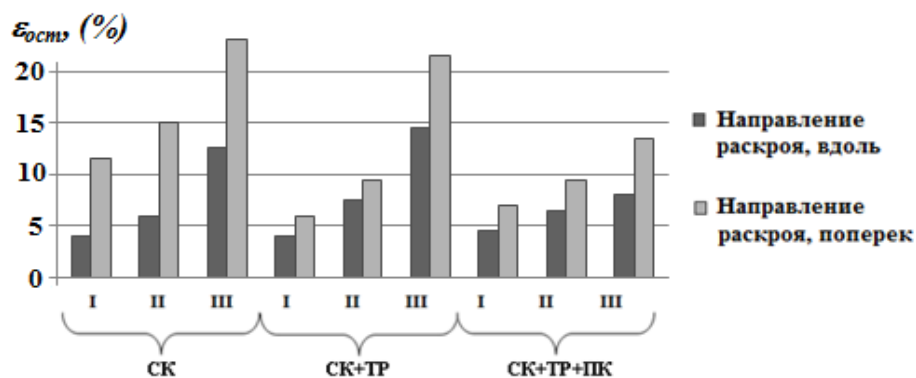


Рисунок 3 – Остаточное удлинение материалов и систем материалов

Остаточное удлинение образцов одиночной синтетической кожи (первая группа) составляет 4 % и 11,5 %, соответственно вдоль и поперек рулона, что свидетельствует о значительной анизотропии свойств. Обработка материалов тиснением повышает исследуемый показатель  $\epsilon_{\text{ост}}$  на 2 % и 4,5 % в образцах с тиснением в виде рептилии и на 7,5 % и 15,5 % в образцах с тиснением в виде треугольника, соответственно вдоль и поперек рулона.

В двухслойных системах значение показателя  $\epsilon_{\text{ост}}$  в основном несущественно снижается, а в трехслойных происходит значительное снижение показателя, особенно в образцах, выкроенных в поперечном направлении, что свидетельствует о снижении анизотропии показателя  $\epsilon_{\text{ост}}$  как в образцах без обработки, так и подвергнутых тиснению.

Показатель пластичности (П) одиночной СК составляет около 20 %, независимо от направления раскроя (табл. 1). Обработка образцов тиснением в виде рептилии незначительно повышает пластичность СК, а тиснение в виде треугольника повышает пластичность материалов в среднем на 10 %. Дублирование СК межподкладкой (2 группа) в основном незначительно снижает показатель пластичности. При введении в системы подкладочной кожи (3 группа) происходит дальнейшее снижение показателя пластичности в образцах, обработанных тиснением.

Значение коэффициента поперечного сокращения ( $\mu$ ) представлено на рисунке 4.

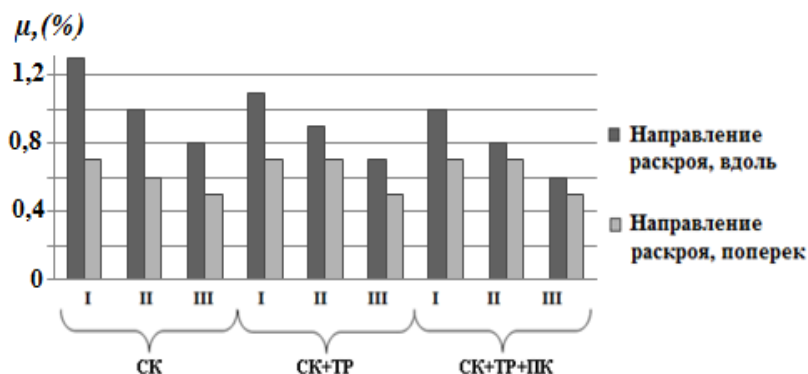


Рисунок 4 – Коэффициент поперечного сокращения материалов и систем материалов

Как видно из рисунка 4 по показателю коэффициента поперечного сокращения ( $\mu$ ) в одиночных образцах всех исследуемых групп наблюдается значительная анизотропия свойств СК. Показатель  $\mu$  находится в пределах от 0,5 до 1,3, при этом в направлении вдоль  $\mu$  близок к единице. В системах, как с межподкладкой, так и с подкладкой происходит снижение анизотропии свойств, показатель  $\mu$  в среднем равен 0,8 и 0,7, соответственно вдоль и поперек рулона. Обработка образцов тиснением незначительно снижает коэффициент поперечного сокращения.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы, во-первых, обработка коллагеновых синтетических кож методом тиснения значительно изменяет их упруго-пластические свойства, при этом вид тиснения оказывает различное влияние на значение показателей. Во-вторых, обработка тиснением повышает показатели упруго-пластических свойств одиночных материалов, что будет способствовать лучшей формуемости и формоустойчивости обуви, но вместе с тем значительная анизотропия свойств тисненных СК не позволяет использовать эти материалы для верха бесподкладочной обуви. В-третьих, дублирование СК межподкладкой и подкладкой позволяет снизить деформационную способность материала в поперечном направлении и приблизить свойства систем материалов к свойствам систем с верхом из натуральной кожи.

#### Список использованных источников

1. Скорина, В. А. Влияние материалов межподкладки и подкладки на механические свойства тисненных синтетических кож / В. А. Скорина, С. Л. Фурасова, Ю. В. Милюшкова // Материалы докладов 52 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 157–159.
2. Жихарев, А. П. Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. П. Жихарев, Б. Я. Краснов, Д. Г. Петропавловский ; под ред. А. П. Жихарева. – Москва : Издательский центр «Академия», 2004. – 464 с.