

ткани, если это позволяет конструкция рукава и раппорт клетки (9);

– целую (не расчлененную) клетку располагать по среднему шву спинки у горловины, чтобы клетки на воротнике совпадали с клетками на спинке посередине (10).

Согласно ГОСТ 25295-2003 в изделиях из материалов с ярко выраженной полосой или клеткой (размер 6 мм и более) должны соблюдаться следующие условия:

- параллельность полос на передне по отношению к линии полузаноса (11);
- симметричность расположения вертикальных и совпадение горизонтальных полос и клеток в лацканах и концах верхнего воротника (12);
- совпадение или симметричность горизонтальных полос рукава и переда на уровне нагрудного кармана (13);
- совпадение или симметричность горизонтальных полос по локтевому шву (14).

Установлено, что при изготовлении изделий из ткани в клетку в качестве общих рекомендаций, изложенных в журналах «Ателье» и ГОСТ 25295-2003 (рис. 2, цифры 1–4), можно выделить следующее:

- соблюдение параллельности полос на передне по отношению к линии полузаноса (1);
- совмещение горизонтальных и вертикальных полос и клеток в местах соединения листочек, клапанов, накладных карманов с передом по переднему краю кармана (2);
- соблюдение симметричности вертикального и совпадение горизонтального рисунка по среднему шву спинки (3);
- совмещение горизонтального рисунка по шву соединения переда и бочка от низа переда до линии талии в плечевых изделиях прямого силуэта (4).

По результатам проведенных исследований установлено:

1. При проектировании и изготовлении изделий из ткани с раппортом клетки 0,55–5,0 см (средняя клетка) вытачки, карманы, клапаны, кокетки и другие конструктивно-декоративные элементы модели можно располагать в вертикальном и горизонтальном направлениях. Для крупной и очень крупной клетки (раппорт от 5,0 см и более) следует предусматривать расположение перечисленных конструктивно-декоративных элементов под наклоном, что позволит избежать необходимости подгонки рисунка клетки.

2. Рекомендации по совмещению рисунка, изложенные в ГОСТ 25295-2003, целесообразно дополнить и располагать линию низа изделия посередине поперечной полосы рисунка клеток ткани, а целую (не расчлененную) клетку по среднему шву спинки у горловины, что позволит улучшить эстетические показатели изделия.

#### Список использованных источников

1. Калмыкова, Е. А. Материаловедение швейного производства : учеб. пособие / Е. А. Калмыкова, О. В. Лобацкая. – Минск : Высш. шк., 2001. – 412 с.
2. ГОСТ 25295-2003. Одежда верхняя пальтово-костюмного ассортимента. Общие технические условия. – Введ. 2006 – 01 – 01.
3. Schnittgestaltung für Karomaterial [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.muellerundsohn.com/allgemein/schnittgestaltung-fuer-karomaterial>. – Дата доступа : 15.06.2019.
4. Все в клетку! Фантазии на тему клетчатых рисунков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.journal-off.info/tags/Ателье>. – Дата доступа : 15.06.2019.

УДК 685.34.035.47:685.34.073.32

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ КАРТОНОВ ПОВЫШЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ

*Томашева Р.Н., доц., Борисова Т.М., доц., Жбанков К.В., студ.,  
Панышева В.А., студ.*

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

*Реферат. В статье приведены результаты исследований механических свойств новых марок картонов повышенной жесткости, применяемых в обувной промышленности для производства полустелек. Выполнен сравнительный анализ качества исследованных марок картонов с традиционно применяемыми для полустелек картонами и*

требованиям ГОСТ, изучено влияние увлажнения на механические свойства картонов повышенной жесткости.

**Ключевые слова:** картон, полустелька, прочность, жесткость, деформация, расслаиваемость, увлажнение, намокаемость, мокростойкость.

В настоящее время картоны являются наиболее популярным материалом, применяемым в обувной промышленности для изготовления большинства внутренних и промежуточных деталей низа обуви: стельки, полустельки, задники, подложки и др. Использование картонов удешевляет и облегчает производство обуви по сравнению с изготовлением деталей из натуральной кожи.

Следует отметить, что в Республике Беларусь обувные картоны не производятся, поэтому отечественные предприятия вынуждены закупать их за рубежом. Основными поставщиками обувных картонов на белорусский рынок являются европейские страны: Италия, Словакия, Финляндия, Германия и прочие. Со многими фирмами-производителями отечественные обувные предприятия работают уже не один год, достаточно хорошо знают их основной ассортимент, отдельные марки картонов прошли многолетнюю промышленную апробацию и хорошо зарекомендовали себя с технологической и эксплуатационной точки зрения. Однако с каждым годом ассортимент обувных картонов пополняется и расширяется, на рынке появляются новые альтернативные марки картонов. Фирмы-производители представляют достаточно ограниченную информацию о качественных характеристиках этих материалов, поэтому на практике нередки случаи, когда отечественные обувные предприятия, несмотря на заманчивые ценовые предложения, предпочитают и дальше работать с более дорогими, но уже проверенными и хорошо зарекомендовавшими себя в производстве марками картонов, необоснованно отказываясь от более дешевых аналогов.

Учитывая это, представляет интерес проведение комплексной оценки и сравнительного анализа качества новых марок картонов с традиционно используемыми и уже хорошо зарекомендовавшими себя в производстве марками.

Для исследования были выбраны следующие картоны повышенной жесткости для полустелек обуви: традиционно используемый большинством обувных предприятия картон марки CJM MERCENS 188 (Германия) и новые марки картонов Cellson Gold и Tecno-Sint (Италия), по которым обувные предприятия по не совсем понятным причинам дали отказ в промышленном использовании несмотря на их более привлекательную цену.

Механические свойства картонов при растяжении исследовались в соответствии ГОСТ 9186-76 [1] на разрывной машине Frank (Германия) с автоматической записью диаграммы растяжения образцов. Исследовались на растяжение не менее 3-х образцов каждой марки картона, выкроенных в продольном и поперечном направлениях. По результатам испытания фиксировались усилия при разрыве образцов  $P_{раз}$  и абсолютное удлинение  $\Delta l_{раз}$  при разрыве. Диаграммы растяжения картонов представлены на рисунке 1.

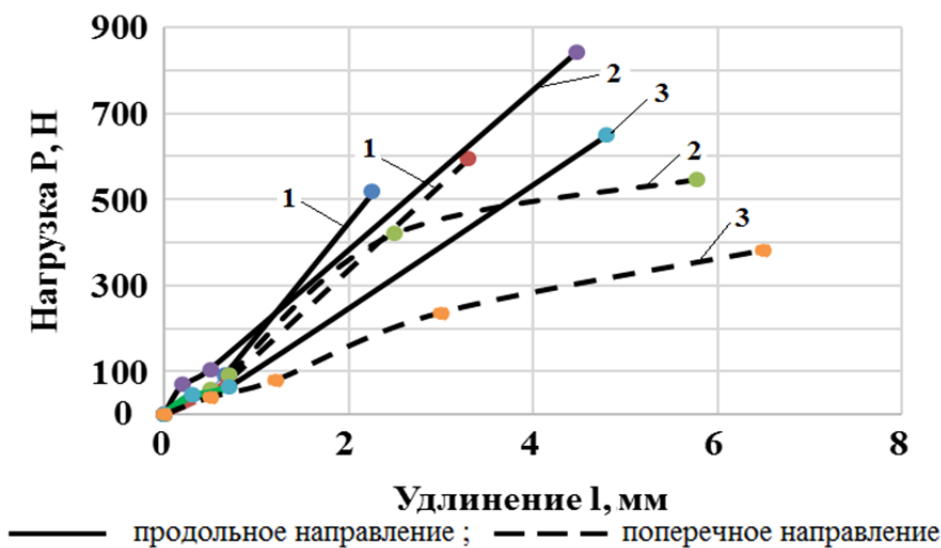


Рисунок 1 – Диаграммы растяжения образцов картонов:  
1 – Tecno-Sint, 2 – CJM MERCENS 188, 3 – Cellson Gold

Статистическая обработка первичных данных показала, что все марки картонов показывают достаточно хорошую повторяемость результатов и коэффициент вариации в большинстве случаев находился в допустимых пределах (не более 5 %), что свидетельствует о достаточной достоверности полученных данных.

На основании полученных исходных данных определялись основные показатели механических свойств картонов в сухом состоянии: прочность, жесткость, условный модуль упругости, относительная деформация при разрушении, коэффициент равномерности, представленные в таблице 1. Учитывая то, что все исследуемые марки картонов являются картонами многослойного отлива, то определялась также устойчивость картонов к расслаиванию по методике, описанной в работе [2].

Таблица 1 – Показатели физико-механических свойств картонов повышенной жесткости

Наименование материала	Толщина, мм	Направление раскрытия	Предел прочности, $\sigma^c$ , Н/мм <sup>2</sup>	Относительное удлинение при разрыве $\varepsilon_{раз}$ , %	Условный модуль упругости, $E_y$ , Н/мм <sup>2</sup>	Жесткость, Д, Н	Напряжение сдвига, $\sigma_{сд}$ , Н/мм <sup>2</sup>	Коэффициент равномерности, $k_p$
СJM MERCKENS	2,0	прод.	44,50	8,95	497,20	9446,8	2,06	0,65
		попер.	28,75	11,54	249,09	4732,7	1,45	
Тесно-Sint	2,3	прод.	23,48	6,65	353,10	8121,3	1,33	0,91
		попер.	25,84	4,55	567,90	13061,7	0,96	
Cellson Gold	2,5	прод.	25,98	9,60	270,62	6765,5	1,24	0,60
		попер.	15,49	15,00	103,27	2581,8	1,50	

Анализ полученных данных показал, что прочность исследуемых картонов колеблется в достаточно широких пределах от 15,5 до 44 МПа. Наибольшей прочностью характеризуется картон марки СJM MERCKENS, наименьшей картон – Cellson Gold. Деформация картонов составила 9–15 %, что соответствует требованиям ГОСТ 9542-89 «Картон обувной и детали обуви из него. Общие технические условия» (в продольном направлении – 0–45 %, в поперечном – 12–18 % для картонов марки ПС). Для указанных марок картонов характерна ярко выраженная анизотропия механических свойств: прочность и деформация образцов в продольном направлении раскрытия в среднем в 1,5 раза превышает значения показателей поперечных образцов. Коэффициент равномерности составил 0,6. Этот факт необходимо обязательно учитывать при разрыве деталей из данных картонов.

Картон Тесно-Sint, как показали результаты испытания, уступает картону марки СJM MERCKENS по прочности, и характеризуется самой низкой деформационной способностью среди исследуемых марок. Однако, при этом отличается большей равномерностью свойств в продольном и поперечном направлениях (коэффициент равномерности 0,9), а также характеризуется наибольшей жесткостью при растяжении, что является важным фактором для полустелечных картонов. Картон марки Тесно-Sint характеризуется наименьшей устойчивостью к расслаиванию из всех исследуемых марок картонов.

Как известно, отличительной особенностью обувных картонов является их крайне невысокая устойчивость к воздействию влаги. То есть, важны не столько первоначально высокие показатели механических свойств картонов, сколько их стабильность при изменении влажности. Поэтому при оценке ряда показателей механических свойств картонов при растяжении (например, прочность и др.) в стандартах нормируются их величина в увлажненном состоянии. Учитывая это, было проведено исследование влияния влаги на механические свойства изучаемых картонов.

Для исследования влияния влаги на свойства картонов перед испытанием образцы выдерживались в воде с температурой (20±2) °С в течение 24 ч. Для оценки способности картонов поглощать влагу определялся показатель намокаемости. Результаты исследования показали, что все изучаемые картоны характеризуются высокой степенью намокания (77–100 %).

В ходе испытания были получены кривые растяжения увлажненных образцов и рассчитаны показатели их механических свойств. Для оценки степени устойчивости картонов к действию влаги определялся коэффициент мокростойкости как отношение прочности увлажненных образцов к прочности образцов в воздушно-сухом состоянии. Сравнительный анализ свойств картонов в сухом и мокром состоянии представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние увлажнения на механические свойства обувных картонов

Наименование материала	Направление раскроя	Намокаемость, %	Предел прочности, $\sigma$ , Н/мм <sup>2</sup>		Относительное удлинение при разрыве $\varepsilon_{раз}$ , %		Напряжение сдвига, $\sigma_{сд}$ , Н/мм <sup>2</sup>		Коэффициент мокростойкости, $k_m$
			сухой	мокрый	сухой	мокрый	сухой	мокрый	
CJM MERCKEN S	прод.	87	44,50	3,96	8,95	6,06	2,06	0,08	0,09
	попер.	76	28,75	2,78	11,54	10,26	1,45	0,04	0,08
Тесно-Sint	прод.	97	23,48	3,00	6,65	3,6	1,33	0,23	0,13
	попер.	103	25,84	3,16	4,55	5,67	0,96	0,20	0,12
Cellson Gold	прод.	78	25,98	9,25	9,60	11,8	1,24	0,36	0,36
	попер.	71	15,49	5,33	15,00	17,6	1,50	0,29	0,34

Анализ данных показал, что вне зависимости от направления раскроя после увлажнения происходит резкое снижение прочности всех исследуемых марок картонов. Наиболее устойчивым к действию влаги оказался картон марки Cellson Gold – прочность снизилась в среднем только в 3 раза. У картонов марок CJM MERCKENS и Тесно-Sint, прочность снижается в 8–11 раз. Коэффициент мокростойкости картонов составил 0,1–0,3, что характеризует их крайнюю неустойчивость к действию влаги. Однако в целом, величина прочности исследуемых картонов в мокром состоянии колеблется в пределах 3–9 МПа, что соответствует требованиям ГОСТ 9542-89 «Картон обувной и детали обуви из него. Общие технические условия» (не менее 3 – 5 МПа для картонов марки ПС).

Таким образом, исследования показали, что, несмотря на некоторые отличия в свойствах, объективных причин для отказа от использования в производстве новых марок картона обнаружено не было. Они полностью удовлетворяют по механическим свойствам требованиям, предъявляемым к материалам полустелек.

#### Список использованных источников

1. ГОСТ 9186-76. Картон обувной и детали из него. Правила приемки и методы испытаний. – Взамен ГОСТ 9186-59 и ОСТ 17–19–70; Введ.: 01.01.77. – Москва : Изд-во стандартов, 1976. – 7 с.
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.

УДК 677.08

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАСКЛАДКИ ЛЕКАЛ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ОТХОДОВ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Черкасова Т.С., студ., Иванова Н.Н., ст. преп.*

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

*Реферат. Одной из существующих проблем в швейном производстве остается решение проблемы по уменьшению отходов после раскроя материалов. Решение задачи рационального использования материалов в большей степени зависит от правильной*