

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТЕЛЕЧНЫХ КАРТОНОВ

Бужинская К. О., асп., Борисова Т. М., к.т.н., доц., Буркин А. Н., д.т.н., проф.

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

Реферат. В статье представлены исследования структуры и свойств зарубежных картонов марок *Cellsan*, *Flexan 10*, *Texon*, *Flexan*, *Konitex*, которые применяются на обувных предприятиях г. Витебска для изготовления основных стелек обуви. Изучено влияние многократного увлажнения стелечных картонов на изменение предела прочности при растяжении, относительного удлинения при разрыве и изменение линейных размеров образцов в продольном и поперечном направлениях. В результате исследования установлено, что наилучшим комплексом свойств при увлажнении и последующем высушивании из рассматриваемых в работе материалов обладает картон марки *Cellsan*, *Flexan*. Данные марки картонов можно рекомендовать обувным предприятиям для применения в качестве основных стелек, так как их использование будет способствовать повышению качества готовой обуви.

Ключевые слова: основная стелька, обувной картон, свойства, многократное увлажнение.

Одной из наиболее важных и ответственных деталей обуви является основная стелька, которая выступает связующим звеном между затянутой заготовкой верха обуви и подошвой. От качества и состояния основной стельки во многом зависит срок службы всей обуви. В последнее время увеличилось количество возврата ношенной обуви от потребителя по причине возникновения дефектов основной стельки: растрескивание, проседание, разломы в области расположения решеток формованных подошв [1]. Сама конструкция обуви, потеряв связующее звено, начинает деформироваться и со временем обувь становится непригодной к носке [2].

Возможной причиной возникающих проблем могут служить целлюлозные материалы для основных стелек, которые недостаточно устойчивы к длительному воздействию влаги.

В настоящее время в Республике Беларусь отсутствуют предприятия, производящие обувные картоны. Для создания основных стелек на отечественных обувных предприятиях используют стелечные картоны зарубежных производителей, которые, как правило, не всегда предоставляют достаточную информацию о физико-механических характеристиках, что усложняет разработку технологического процесса, а также может привести к снижению качества обуви и ухудшению потребительских свойств [3–4]. В ряде работ было проведено комплексное исследование физико-механических свойств современных стелечных картонов как в сухом, так и увлажненном состоянии [4, 5], которое позволило установить, что по большинству показателей физико-механических свойств применяемые картоны соответствуют нормативным значениям ГОСТ 9542-89. Наблюдаемое, несмотря на это, в современной обуви разрушение основных стелек обуви в области, соответствующей плюсне-фаланговому сочленению в стопе, предположительно связано с частым увлажнением этой зоны.

Увлажнение картонов приводит к изменению их исходных свойств, однако в нормативных документах предусмотрено только 2 или 24-х часовое увлажнение, что не в полной мере соответствует реальным условиям эксплуатации. Повседневная обувь носится в течение дня, затем в лучшем случае просушивается и цикл повторяется. В методиках, рекомендуемых ГОСТ 9542-89 и ГОСТ 9186-76, не предусмотрено такое многократное гигротермическое воздействие, которому подвергается обувь при эксплуатации.

Таким образом, цель работы – оценить влияние многократного увлажнения на изменение структуры и физико-механических свойств стелечных картонов, применяемых на обувных предприятиях г. Витебска.

Для создания основных стелек на обувных предприятиях г. Витебска, как правило, используют картоны, которые представляют собой материалы, состоящие из склеенных целлюлозных волокон, пропитанных латексами. Так, производители картонов *Flexan 10*, *Cellsan*, *Flexan* (Италия) заявляют, что данные материалы получают из целлюлозы высокого

качества с повышенным содержанием латекса, они плотные, обладают высокой эластичностью, хорошей износостойкостью на изгиб и влагостойкостью. Техоп относится к группе высококачественных картонов (СЦМ) производства Германии. Техоп вырабатывают из облагороженной целлюлозы с проклейкой из синтетического латекса. Материал отличается исключительной стабильностью размеров при увлажнении, высушивании и нагреве, высокой прочностью на разрыв; выдерживает многократное количество изгибов, устойчив к истиранию, а по паропроницаемости, намокаемости и воздухопроницаемости близок к натуральной стелечной коже.

В качестве объектов исследования выбраны картоны, используемые для изготовления основных стелек марок: Cellsan, Flexan 10, Техоп, Flexan, Konitex.

Исследования структуры образцов проводили на металлографическом микроскопе «Altami MET 5», позволяющем получать изображения объектов с увеличением 10X/0,25 BD.

Стандартные показатели механических свойств картонов при растяжении определяли в соответствии с методикой ГОСТ 9186-76 «Картон обувной и детали из него. Правила приемки и методы испытаний». Образцы вырезались в направлении раскрытия, рекомендуемом производителями исследуемых картонов.

Исследование свойств картонов проводилось в сухом состоянии и после 10-кратного увлажнения по 24 ч с последующим высушиванием до постоянной массы. Изменение линейных размеров картонов в продольном и поперечном направлениях проводилось при 10-кратном увлажнении (по 24 ч) и высушивании образцов до постоянной массы.

Для исследования структуры картонов в сухом и увлажненном состоянии и оценке характера разрушения картонов после физических и механических воздействий была проведена микроскопия, широко применяемая при оценке связеобразования волокон в картоне. Использование снимков поперечного среза позволяет оценить межволоконные связи, установить границу слоев и отличить волокна различной природы.

Предварительный анализ структуры с использованием микроскопа «Altami MET 5» показал, что исследуемые картоны являются картонами многослойного отлива с весьма совершенной волокнисто-пористой структурой (рисунок 1). При рассмотрении поперечных срезов увлажненных образцов исследуемых картонов под микроскопом можно увидеть, что волокнистая масса в них расположена своеобразными пластинами, состоящими из переплетенных набухших волокон, ориентированных преимущественно в направлении, параллельном плоскости листов. Проклеивающие вещества в зависимости от их природы и количественных соотношений с волокнистой массой распределены в картоне только на поверхности волокон или также и между волокнами. В исследуемых картонах волокна одного слоя слабо связаны с волокнами соседнего и расположены в направлении движения, поэтому прочность картона в этом направлении выше, чем в поперечном, т. е. картоны многослойного отлива анизотропны.

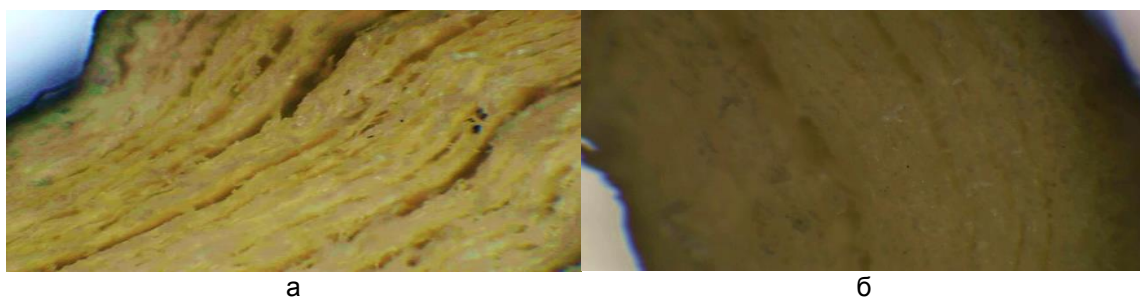


Рисунок 1 – Микроскопические фотографии поперечного среза картонов марки Konitex (а) и Cellsan (б), увеличение 10X/0,25 BD

Результаты экспериментальных исследований представлены на рисунках 2–4.

Анализ полученных данных показал, что при многократном увлажнении и высушивании наименьшее падение предела прочности наблюдается у образцов картона марки Cellsan (на 7 %), для образцов картонов марок Flexan, Flexan 10, Техоп прочность уменьшилась на 12–15 %. У картона марки Konitex предел прочности падает в 2 раза.

10-кратное увлажнение образцов с последующим высушиванием привело к падению величины относительного удлинения картона Cellsan в 4 раза, у остальных в меньшей степени – в 2,7–3,3 раза.

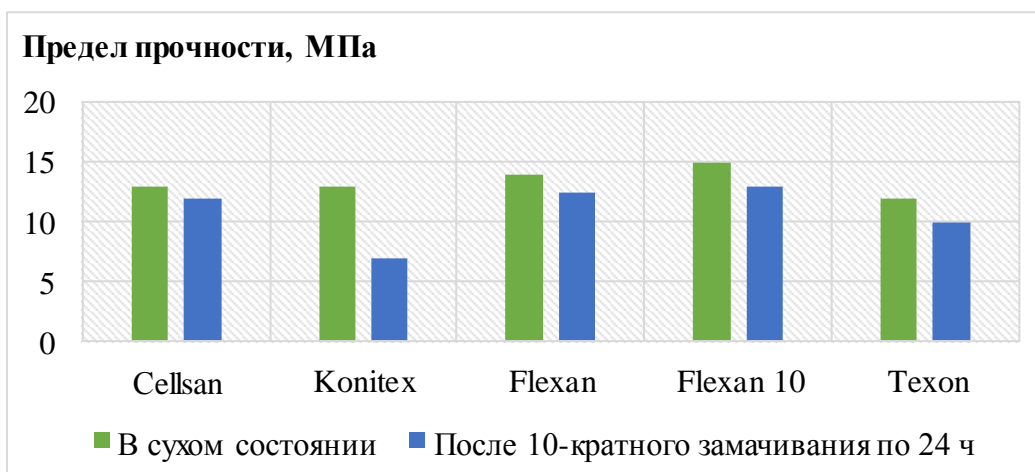


Рисунок 2 – Результаты исследования изменения предела прочности при растяжении картонов

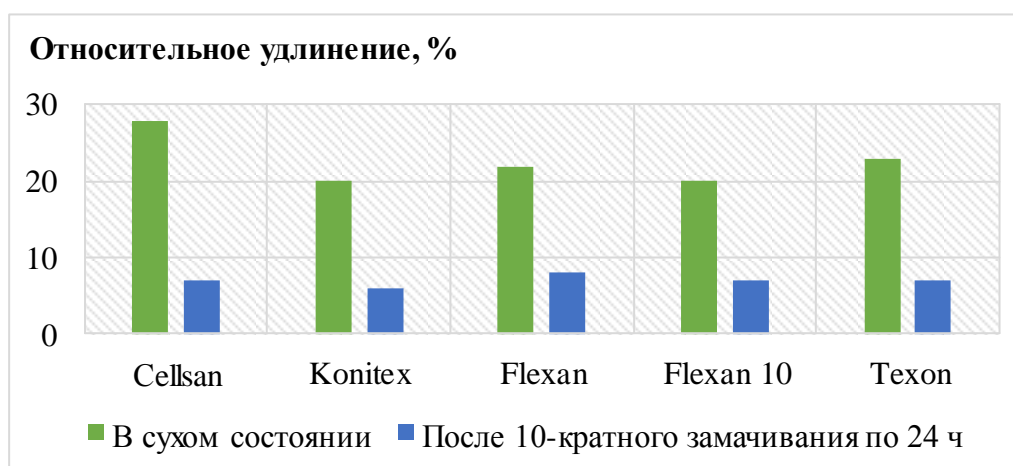


Рисунок 3 – Результаты исследования изменения относительного удлинения при растяжении картонов

Многokратное увлажнение образцов всех картонов приводит к увеличению их линейных размеров, однако находится в пределах требований ГОСТ 9542 «Картон обувной и детали обуви из него. Технические условия».

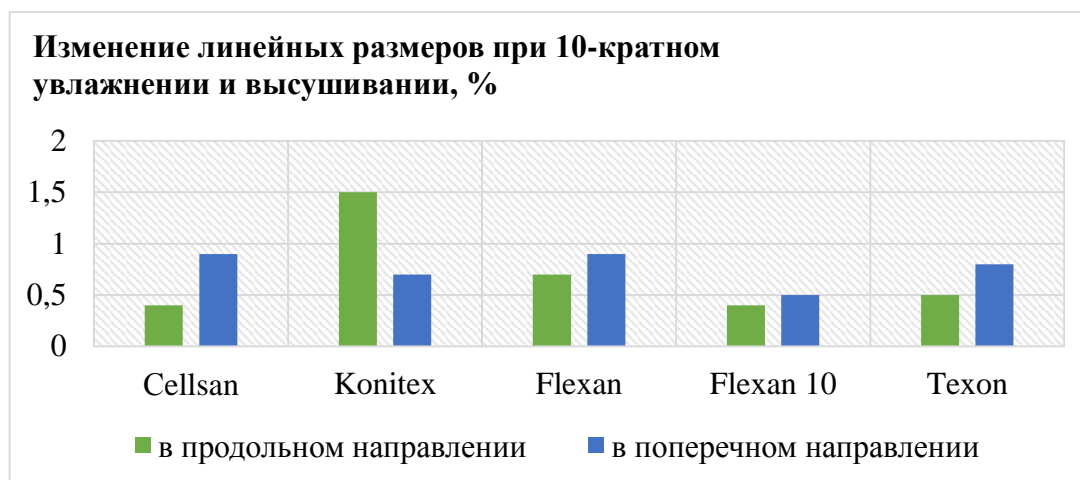


Рисунок 4 – Результаты исследования изменения линейных размеров картонов при многократном увлажнении и высушивании

Таким образом, установлено, что в процессе многократного увлажнения и сушки картонов адгезионные связи между волокном и пропиткой ослабевают (Cellsan) или частично разрушаются (Flexan, Flexan 10, Texon, Konitex), что приводит к снижению их прочностных характеристик и разрушению картонов. Исследование физико-механических свойств картонов показало, что наилучшим комплексом свойств после многократного увлажнения и высушивания из рассматриваемых в работе материалов обладают картоны марок Cellsan, Flexan 10. Заявленные предприятиями-изготовителями характеристики свойств на упомянутые выше картоны соответствуют полученным в результате исследования результатам. Картоны марок Cellsan, Flexan 10 можно рекомендовать обувным предприятиям для применения в качестве основных стелек, так как их использование будет способствовать повышению качества готовой обуви.

Список использованных источников

1. Моделирование ударно-фрикционного взаимодействия стопы с опорной поверхностью с использованием базиса обобщенных функций Эрмита / В. М. Мусалимов, М. А. Ерофеев, Ю. С. Монахов, М. С. Малов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2023. – Т. 66. – № 8. – С. 652-659. – DOI 10.17586/0021-3454-2023-66-8-652-659.
2. Кулик, Т. И. Метод расчета стержневых элементов низа обуви при кручении / Т. И. Кулик // Вестник Херсонского национального технического университета. – 2017. – № 1(60). – С. 130–135.
3. Буркин, А. Н. Оценка значимости показателей качества обувных картонов / А. Н. Буркин, М. В. Шевцова, Е. А. Шеремет // Потребительская кооперация. – 2021. – № 4. – С. 57–62.
4. Комплексное исследование свойств современных стелечных картонов / Р. Н. Томашева [и др.] // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2012. – Вып. 22. – С. 47–53.
5. Фурашова, С. Л. Сравнительный анализ картонов для подложки специальной обуви сандально - клевого метода крепления / С. Л. Фурашова, Т. М. Борисова // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2021. – № 2(41). – С. 90–103.

УДК 677.027.4

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ ПРОТРАВ В ТЕХНОЛОГИИ КРАШЕНИЯ ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ ПРИРОДНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Горохова А. В., студ., Скобова Н. В., к.т.н., доц., Попко Е. П., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрена возможность использования натуральных протрав (Aloe Vera, сок квашеной капусты, винная кислота) при крашении шерстяной пряжи. Использование натуральных компонентов позволяет сохранить экологичность процесса.

Ключевые слова: Aloe Vera, сок квашеной капусты, винная кислота, лапчатка прямостоячая.

Натуральные компоненты для крашения тканей – экологическая альтернатива синтетическим красителям. Пигменты из засушенных и свежих трав, цветов, листьев, стеблей и коры растений дают возможность получить практически любой оттенок и изделия становятся экологически безопасными.

Из-за трудоемкости процесса, связанного с применением большого объема природного сырья, внедрение технологии натурального крашения возможно только на мелких производствах или мастерских, ограниченных коллекциях дизайнерских проектов, ремесленных участков, и в качестве индивидуальных разработок.