
I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ, КАЧЕСТВА, БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКСПЕРТИЗЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ

УДК 687.03:677.017

Е. В. Бондарева (bondareva203509@gmail.com),
аспирант

*Белорусский государственный
экономический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ И МЕТОДИКА ИХ ОЦЕНКИ

Для получения достоверной информации об эксплуатационных свойствах льняных тканей разработан новый лабораторный способ оценки данных свойств. Характерной особенностью нового метода является то, что одновременно с многократным изгибом выполняется их растяжение в поперечном направлении по всей поверхности. Были систематизированы и выбраны определяющие показатели качества. На основании полученных результатов проведена сравнительная оценка новых полульняных тканей.

To obtain reliable information about the properties of linen fabrics is developed new laboratory method for evaluating these properties. A characteristic feature of the new method is that the multiple bending concurrently is performed their elongation in the transverse direction over the entire surface. Were systematized and are selected defining quality indicators. Based on the results been compared assessing new semi-linen fabrics.

Ключевые слова: эксплуатационные свойства; льняные ткани; ассортимент; изгиб; экспертный метод; оценка качества; комплексная оценка.

Key words: operational properties; linen fabrics; assortment; bending; the expert method; quality assessment; complex estimation.

Легкая промышленность является важнейшей отраслью, специализирующейся на выпуске непродовольственных товаров народного потребления. Главная задача легкой промышленности заключается в удовлетворении растущих потребностей всех слоев населения. Она обеспечивает население страны высококачественными модными товарами в широком ассортименте по доступным ценам.

Увеличение населения Земли к середине XXI в. на 50%, усиление техногенных воздействия на человека заставило ученых по-новому подойти к исследованиям по наиболее полному и направленному использованию всех компонентов льна с целью получения продукции с заданными свойствами, максимально защищающей человека от вредного влияния внешних факторов природы и результатов его деятельности.

В ходе выполнения программы развития льняного холдинга пришло понимание, что в этом секторе экономики открываются большие возможности. Необходимо решение задач создания нового ассортимента товаров из льна и технологических процессов их производства на предприятиях всех отраслей текстильной промышленности, медицинской и оборонной промышленности, а также нейтрализация возникшей после распада бывшего СССР «хлопковой» проблемы.

Было доказано на практике, что выпуск нового ассортимента способствует получению экономического эффекта как предприятиями, так и государством в целом. Например, с переходом на выработку тонких чисто льняных тканей из пряжи высоких номеров возрастает трудоемкость их производства, но с внедрением высокоэффективных технологий и модернизируемой техники, повышающих более чем в два раза прядильную и ткацкую способность, сокращается объем потребляемых ресурсов на единицу продукции, снижаются и условно постоянные расхо-

ды за счет увеличения выхода (объема) готовой продукции из одного и того же количества сырья. В результате этого улучшение качественных показателей и потребительских свойств новых тонких льняных тканей растет. При выработке новых льносодержащих тканей происходит также снижение затрат на сырье, но уже за счет другого фактора – использования более дешевых сырьевых компонентов в смесовых тканях: модифицированного льняного волокна и химических волокон вместо дорогостоящего чесаного льна.

Настоящая работа направлена на решение задач, связанных с повышением качества льняных тканей для одежды и конкурентоспособности швейных изделий из них. Следует отметить, что слабая изученность и недостаток систематических исследований свойств льносодержащих тканей привели к тому, что их часто не представляется возможным использовать оптимальным образом. Нет систематизации работ по исследованию свойств льносодержащих тканей, которая привела к отсутствию единых требований к ним.

Исходя из вышеизложенного, разработка методов оценки эксплуатационных свойств льняных тканей для одежды является актуальной задачей. Потребительская ценность швейных изделий в значительной степени зависит от внешнего вида, который, в свою очередь, связан со способностью материалов обеспечить сохранность приданной им формы в процессе эксплуатации. Показатель качества продукции представляет собой количественную характеристику одного или нескольких свойств продукции (одежды), составляющих ее качество, применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления.

Классификация требований к одежде и ее свойствам весьма условна. Контроль ее качества в настоящее время проводится не регулярно и только по порокам. Поэтому из всего перечня показателей потребительских свойств были выбраны четыре группы показателей, которые оказывают существенное влияние на формирование уровня качества и сохранение его в процессе эксплуатации.

Для систематизации и выбора определяющих показателей, по которым необходимо оценивать качество исследуемых тканей, была использована причинно-следственная схема (схема Исикава) и экспертный метод оценки значимости показателей качества [1].

По результатам системного анализа и экспертной оценки установлены определяющие показатели качества исследуемых тканей со следующими коэффициентами весомости: разрывная нагрузка – 0,20; разрывное удлинение – 0,20; формоустойчивость – 0,18; поверхностная плотность – 0,19; несминаемость – 0,23 [1].

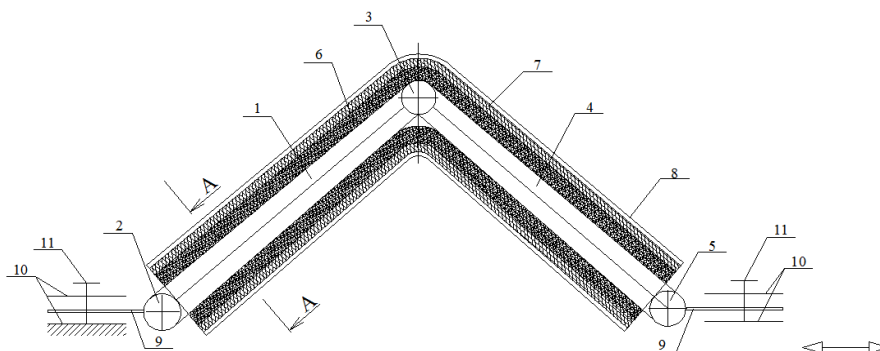
Анализ литературных источников, обобщение известных технических нормативных правовых актов, результатов проведенного системного анализа и экспертной оценки позволили выявить, что наиболее значимыми для сохранения формы и размеров изделия являются физико-механические свойства тканей, из которых они изготовлены: разрывная нагрузка, разрывное удлинение, поверхностная плотность, формоустойчивость, несминаемость, износостойкость. Разные авторы неодинаково определяют значимость отдельных свойств, но едины во мнении, что данная характеристика должна являться комплексным показателем.

Обзор существующих методов и способов оценки физико-механических свойств текстильных материалов показал, что широко используемые методы оценки являются достаточно трудоемкими, требуют учета большого количества влияющих факторов и не дают объективного результата в силу своей зависимости от субъективного мнения эксперта. Приборы и устройства, предназначенные для измерения механических характеристик, в большинстве своем уникальны и сложны по конструкции либо предназначены для исследования лишь определенных видов ткани. В связи с вышеназванным разработана новых механических способов оценки физико-механических свойств ткани является актуальной [2].

Для получения достоверной информации об эксплуатационных свойствах материалов разработан новый лабораторный способ оценки данных свойств. Характерной особенностью нового метода является то, что одновременно с многократным изгибом выполняется их растяжение в поперечном направлении по всей поверхности.

Для исследований многоцикловых характеристик при деформациях растяжения и изгиба был выбран прибор типа МПИ-1 с дополнительно крепящимися приспособлениями, которые имитируют изгибающие функции суставов. На нижеприведенном рисунке показано приспособление к известной установке для многократного продольного неориентированного изгиба проб материала для оценки эксплуатационных свойств [3].

Приспособление для крепления образцов в процессе испытания



Приспособление работает следующим образом. Из предварительно подготовленного материала вырезается образец 8, сшивается определенным видом шва, в результате чего он приобретает форму трубки. Сшитый образец исследуемого материала 8 надевается на эластичные трубки 6 и 7, в которые помещен кривошипно-шатунный механизм, включающий в себя кривошип 1, который вращается на оси 2 и посредством шарнира 3 соединен с шатуном 4, ось 5 которого имеет возможность возвратно-поступательного перемещения. Внутри трубок может создаваться избыточное давление, в результате чего в материале 8, контактирующем с поверхностью эластичной трубки, возникают растягивающие напряжения, действующие в плоскости перпендикулярной оси исследуемого образца материала. Оси 2 и 5 соединены с пластинами 9, с помощью которых приспособление крепится между верхним и нижним зажимными устройствами 10 винтом 11 к подвижным рамкам специальной установки. Усталостные явления в материале оцениваются по результатам испытаний, проведенных до и после многоцикловых нагружений. При этом сравнение осуществляется по таким свойствам, как формоустойчивость, складкообразование, износостойкость и другие эксплуатационные показатели.

Такая конструкция приспособления расширяет технологические возможности установки, в частности обеспечивает возможность реализации нового способа за счет изменения изгибающей деформирующей нагрузки, имитирующей воздействие тела человека на исследуемый материал, что повышает объективность полученных результатов.

В процессе совершения человеком различных видов движений материалы в деталях одежды изгибаются. И от того, насколько быстро и в какой степени восстанавливается форма деталей, зависит стабильность формы изделия в целом. Возможность реализации динамического характера испытаний материалов на изгиб позволяет обоснованно подойти к выбору конструктивного решения, обеспечивающего формоустойчивость и комфортность изделия. Чем больше значение остаточного угла, тем меньше формоустойчивость текстильного материала, а следовательно, и швейных изделий, изготавливаемых из него.

Появление на одежде в процессе эксплуатации исчезающих складок, морщин, заминов приводит к изменению размеров и формы одежды, ухудшению ее внешнего вида. Для определения несминаемости образцы подвергали таким же динамическим испытаниям материалов на изгиб [1].

В качестве объектов исследования выбраны льняные и полульняные ткани. С целью подробного изучения показателей деформации изгиба, а также изучения влияния на них структуры материала выбраны ткани разного волокнистого состава, различных переплетений, отличающиеся по величине поверхностной плотности. Часть исследуемых тканей имеет волокнистый состав, 100%-ный лен и полотняное переплетение, что дает возможность исследовать характеристики изгиба, исключив влияние искусственных, синтетических и натуральных волокон другого происхождения, а также переплетения на результаты исследований.

Отбор образцов проводился в соответствии с ГОСТ 20566-75 «Ткани и штучные изделия текстильные. Правила приемки и метод отбора проб». Перед испытанием образцы выдерживали на протяжении 24 ч в нормальных условиях в соответствии с ГОСТ 10681-75 «Материалы текстильные. Климатические условия для кондиционирования и испытания проб и методы их определения». Все испытания проводились только по нити основы, так как в одежде основная изгибающая нагрузка приходится именно на нее [3].

В результате предварительных опытов были приняты следующие параметры испытаний: угол изгиба – 60°, частота изгибов в минуту – 100 циклов, частота нагружений – 20 000 циклов.

После выполнения 20 000 циклов постоянно действующей нагрузки растяжения и изгиба были определены следующие показатели: изменение разрывной нагрузки, изменение разрывного удлинения, остаточный угол и сокращение длины образца.

В начальный период многократного воздействия в соответствии с циклом «нагрузка – нагрузка» материал деформируется, но его структура, как правило, стабилизируется. На этой стадии многократного растяжения вначале отмечается быстрый прирост остаточной циклической деформации. Затем в результате некоторой упорядоченности структуры материала прирост замедленной деформации, пополняющей остаточную часть, практически прекращается, а доля высокоэластической реформации, проявляющейся за время, совпадающее со временем отдыха в каждом цикле, возрастает. Это объясняется тем, что в начальный период цикла более подвижные и слабые связи нарушаются, перегруппировываются элементы структуры материала, сближаются соседние нити и волокна, возникают новые связи. Одновременно происходит ориентация волокон относительно осей нитей и молекулярных цепей полимера. В результате материал упрочняется.

Дальнейшее увеличение числа циклов многократного растяжения и одновременного изгиба, не сопровождающееся ростом нагрузки (деформации) в каждом цикле, не вызывает заметного изменения структуры материала и его свойств.

В заключительной стадии многоциклового воздействия вследствие утомления материала наступает его усталость. Явление усталости наблюдается на отдельных наиболее слабых участках или в местах, имеющих какие-либо дефекты. В этот период происходит интенсивный рост остаточной циклической деформации материала и его разрушение [2].

Все данные, полученные в результате испытаний, позволяют провести сравнительную комплексную оценку исследуемых тканей и выбрать оптимальный вариант по определяющим показателям качества. Для сравнительной оценки результаты лабораторных испытаний были использованы как фактические данные, при подсчете относительных показателей для позитивного показателя за базовую величину принималось наименьшее значение, для негативного – наибольшее, чтобы перевести размерные показатели в безразмерные [1].

Относительные показатели качества для позитивного показателя определяли как отношение фактического его значения к базовому, для негативного – как отношение базового значения к фактическому. Комплексные оценки подсчитывали как среднее арифметическое, среднее геометрическое и среднее гармоническое.

Чрезмерное улучшение единичных показателей незначительно увеличивают комплексный показатель, а недопустимо низкий уровень хотя бы одного из единичных показателей резко ухудшает комплексный показатель в целом. Для повышения объективности комплексной оценки предлагается рассчитать комбинированный комплексный показатель по методу, основанному на использовании его относительных показателей качества, их весомости и для его расчета использовать график показательно-степенной функции [1].

Для анализа полученных результатов воспользуемся способом Харингтона. Согласно данному методу значения критериев по безразмерной шкале желательности распределяются следующим образом: 0–0,2 – очень плохо; 0,2–0,37 – плохо; 0,37–0,63 – удовлетворительно; 0,63–0,8 – хорошо и 0,8–1,0 – очень хорошо.

Проведя расчет комбинированной комплексной оценки показателей качества и используя способ Харингтона (шкалу желательности), можно определить влияние эксплуатационных воздействий на изменение структуры и свойств льносодержащих тканей, определить качественное выполнение изготовления изделий из них, а также предотвратить нежелательные деформации изделия в процессе эксплуатации.

Список использованной литературы

1. **Бондарева, Е. В.** Оценка качества льносодержащих тканей / Е. В. Бондарева // Вестн. Бел. гос. экон. ун-та. – 2015. – № 6. – С. 85–91.
2. **Бондарева, Е. В.** Свойства льняных и полулльняных тканей при многоцикловых изгибах / Е. В. Бондарева, А. Н. Буркин // Сб. науч. тр. / Витебский гос. техн. ун-т. – Витебск, 2015. – Вып. 28. – С. 31–40.
3. **Приспособление** для крепления образцов в процессе испытания : пат. 10791 Респ. Беларусь, МПК G 01N 33/36 / заявители Е. В. Бондарева, Д. К. Панкевич, Ю. М. Кукушкина, В. Д. Борозна, А. Н. Буркин. – № и 20140272 ; заявл. 23.07.14 ; опубл. 30.10.15 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2015. – № 5. – С. 125.