

Председателю диссертационного совета на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», доктору технических наук, профессору С.С. Юхину

**ОТЗЫВ
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

**доктора технических наук, профессора Койтовой Ж.Ю.
на диссертацию Дерябиной Аллы Игоревны «Разработка метода оценки и исследование деформации при циклическом сжатии объемных нетканых материалов для одежды» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 –
Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности**

Диссертационная работа выполнена в филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» в г. Златоусте.

Актуальность темы диссертационного исследования.

Расширение ассортимента нетканых материалов, в том числе объемных полотен, дает возможность создавать изделия с различными потребительскими свойствами, но при этом требует сведений о свойствах материалов, их поведении при изготовлении и носке изделий. Повышение качества изделий, их конкурентоспособности возможно при правильном выборе материалов в пакет, что, в свою очередь, требует знаний о рациональных режимах изготовления и эксплуатации материалов с заданными свойствами.

Механическое давление и возникающая при этом деформация сжатия оказывают наибольшее влияние на свойства нетканых материалов на всех стадиях жизненного цикла изделий. Материалы подвергаются действию сжимающих усилий при технологических обработках (формование, прессование, соединение, влажно-тепловые) и эксплуатации одежды. Особенностью внешних усилий при производстве и эксплуатации одежды является цикличность их действия. В настоящее время для прогнозирования показателей качества объемных нетканых материалов в основном применяются методы и средства, разработанные для тканей и твердых материалов, что не обеспечивает качество оценки свойств исследуемых материалов. Отсутствуют сведения об изменении толщины полотен в условиях циклического сжатия в свободном и стесненном состоянии, при действии влаги, и стирок. Не проводились исследования изменения

теплозащитных свойств объемных полотен после воздействия эксплуатационных факторов.

Развитие методов и методик оценки показателей качества нетканых объемных полотен в условиях деформаций сжатия, изучение закономерностей изменения свойств материалов при циклическом сжатии являются актуальными так, как направлены на повышение качества швейных изделий и, в конечном итоге, удовлетворения потребностей населения в высококачественной отечественной одежде.

Решению этой важной и актуальной проблемы посвящена диссертационная работа А.И. Дерябиной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Автором проведен анализ предшествующих исследований в тематической области, выявлены нерешенные вопросы и обоснованы задачи исследования.

Выводы и рекомендации, сформулированные в работе, основаны на выводах предшествующих исследователей, теоретических изысканиях автора в области математического описания процесса циклического сжатия и восстановления деформации, систематических экспериментальных исследованиях различных объемных материалов, подтверждены сопоставлением расчетных и экспериментальных результатов, опытной ноской изделий.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается использованием современных методов исследования, с применением проверенных средств измерений, сертифицированного оборудования и приборов; методами математической статистики, планирования, аналитического моделирования и интерполяции, которые осуществлялись на ЭВМ с применением программных продуктов: Windows XP Professional Service Pack II, программное обеспечение Microsoft Office 2007, MathCAD, MS Excel; Компас-3D V8+.

Научная новизна результатов диссертационной работы состоит в создании научно обоснованных метода и устройства, обеспечивающего проведение циклических испытаний на сжатие материалов, и методик оценки комплекса свойств объемных нетканых полотен. Автором проведен ряд оригинальных исследований свойств объемных полотен – исследование циклического сжатия в стесненном состоянии, оценка изменения теплозащитных свойств после действия циклического сжатия, вносящих вклад в развитие представлений о поведении материалов в условиях эксплуатации. Научная ценность работы состоит в возможности развития дальнейших исследований по оценке влияния стесненного сжатия на теплозащитные свойства изделий (количество швов, размеры ячеек на стеганых изделиях), эстетические свойства (рельефность ячеек и др.)

Практическую значимость результатов работы и возможность их использования. Разработанная автором установка для определения деформации материалов в условиях циклического сжатия позволяет

получить сведения об изменении толщины различных нетканых объемных материалов при воздействии влаги, стирки, циклическом воздействии нагрузки в свободном и стесненном состоянии, которые позволят осуществить правильный выбор конкретных материалов в зависимости от условий эксплуатации изделия и конструкции изделия.

Предложенные автором градация материалов по величине сжимаемости и рекомендации по выбору объемных нетканых полотен обеспечат качественный подбор материалов для изделий определенного силуэта.

Проведенная опытная носка и сопоставление результатов с экспериментальными циклическими испытаниями позволили автору установить коэффициент подобия и показать, что один день опытной носки дает такие же результат остаточной деформации материала, что и 15 циклов работы прибора. Такой итог в разработке метода оценки испытаний достаточно редок и заслуживает внимания, т.к. доказывает связь экспериментальных зависимостей с реальным процессом эксплуатации и, впоследствии, исключает дорогостоящую опытную носку изделий.

Полученные справочные данные по свойствам объемных нетканых полотен (толщина, изменение в стесненном и свободном состоянии, при действии влаги и стирки, изменение теплозащитных свойств и др.) в различных условиях представляют практический интерес, так как обеспечивает направленный выбор материалов с рациональным набором характеристик для данных условий носки изделий.

Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс в ряде ВУЗов.

Краткий анализ диссертационной работы с оценкой ее достоинств и недостатков.

Диссертация А.И. Дерябиной выполнена на хорошем научном уровне, с использованием современных экспериментальных подходов и методов. Диссертация построена по классическому плану и состоит из введения, достаточно глубокого обзора литературы, методической части, основного раздела, состоящего из 3-х глав, в которых представлены результаты экспериментов, а также выводов и библиографического списка использованной литературы. Объем работы составляет 136 страниц машинописного текста. Диссертация содержит 33 рисунка, 24 таблиц, 8 приложений.

Во введении убедительно обоснована актуальность темы работы, сформулированы цели и задачи исследования, адекватно отражена научная новизна и практическая значимость работы.

Первая глава содержит глубокий литературный и научный поиск. В нем подробно проанализировано состояние проблемы оценки качества нетканых материалов, рассмотрены методы и средства оценки показателей качества объемных нетканых полотен. Проанализировав отечественный и зарубежный опыт, автор приходит к выводу, что для определения показателей качества нетканых материалов используют методы,

разработанные для тканей – материалов с достаточно ориентированной структурой, или твердых тел, что не позволяет получить достоверную информацию.

Вторая глава содержит подробную характеристику объектов и методов исследования, а также описание авторских предложений по исследованию кинетики изменения деформации материалов в условиях циклического сжатия, оценке достоверности экспериментальных исследований.

Третья глава посвящена поиску математических зависимостей, адекватно описывающих изменение деформации во времени при циклическом воздействии нагрузки. Автором получены уравнения описывающие кинетику изменения деформации нетканых материалов в условиях циклического сжатия. Экспериментальная проверка соответствия модели реальному процессу подтвердила, что уравнение адекватно описывает исследуемый процесс (ошибка расчетных и экспериментальных данных не более 5...18 %) и объективно моделирует кинетику изменения деформации при циклическом сжатии, определяемую до установления релаксационного равновесия (при последнем измерении). Автором проведен качественный анализ коэффициентов уравнения и установлено, что они зависят от структуры, волокнистого состава, параметров сжатия материалов и др. Получение семейства кривых для объемного нетканого материала при различных условиях испытания и состояния проб дает возможность в дальнейшем прогнозировать поведение материала при изменении условий эксплуатации. Накопление таких сведений о разных материалах позволит установить взаимосвязь коэффициентов уравнения со структурой материала и условиями эксплуатации.

В четвертой главе автором проведены экспериментальные исследования деформации исследуемых объектов при циклическом сжатии, описана конструкция и принцип работы созданного устройства для определения деформации сжатия текстильных материалов. Экспериментальные исследования деформации нетканых материалов и пакетов материалов на базе созданного устройства проводились при воздействии внешних факторов (влаги, стирки). Автором разработана новая методика оценки деформации нетканых материалов при циклическом сжатии.

В пятой главе автором на основе закономерностей изменения свойств исследуемых объектов при сжатии разработана методика прогнозирования показателей сжимаемости нетканых материалов. Следует особо отметить, что несмотря на большой объем экспериментальных исследований деформации в условиях циклического сжатия автором для оценки достоверности экспериментальных данных проведена эксплуатационная носка, которая доказала объективность разработанной методики. Применение методики позволило разработать практические рекомендации по проектированию конкретных моделей изделия (силуэтные варианты); определить

рациональные способы выполнения технологических операций и прогнозировать условия эксплуатации и ухода за изделиями.

Приложение к диссертации содержит документы о государственной регистрации полезной модели «Устройство для определения деформации текстильных материалов при сжатии». Методика оценки деформации материалов для одежды в условиях циклического сжатия, представленная в приложении, грамотно оформлена и позволяет обеспечить получение воспроизводимых результатов при исследованиях.

Тема и содержание диссертационной работы соответствуют научной специальности 05.19.01 – Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности.

Работа освещает ряд вопросов в области исследования нетканых материалов, ранее мало или практически не изученных, представляет большой интерес установление автором взаимосвязи изменения геометрических характеристик объемных полотен и их теплозащитных свойств, воздействие влаги, стирок на изменение толщины при циклическом воздействии.

Диссертация затрагивает вопросы, относящиеся не только к качеству одежды, результаты могут быть применимы и в других отраслях. Циклические воздействия на нетканые полотна изменяют их толщину, воздействуют на внутреннюю структуру, что приводит к накоплению остаточных деформаций, изменению конфигурации деталей, внешнего вида, теплоизоляции. Разработанные методики и подходы к исследованию могут быть использованы для оценки свойств мебельных материалов, где условия нагружения более интенсивны, требования стабильности формы и размеров более жесткие. Следует расширять исследования для материалов разного назначения, и предложенные показатели и методики, очевидно, позволят обеспечить научно-обоснованный подбор существующих материалов и сформулировать требования к вновь выпускаемым полотнам различного назначения.

Предложенные в работе испытания полотен в свободном и стесненном состоянии оригинальны, имитируют процесс изготовления и требуют дальнейших изысканий. Изучение степени стесненности материала при вариантах простегивания, усадки при стирке, позволило бы прогнозировать объемность ячеек, их рельефность, а, следовательно, варьировать эстетические показатели одежды. Длительное циклическое воздействие не только определяет нарастание остаточной деформации, как показал автор, но для ряда полотен приводит к изменению линейных размеров, что требует также дополнительных исследований.

Диссертационная работа Дерябиной А.И. свидетельствует о квалификации автора как самостоятельного исследователя, способного ставить цель, формулировать задачи, планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования. В работе применен математический аппарат, поведен анализ современных исследований в области методов, приборов и результатов оценки деформационных свойств

материалов. Получен патент на полезную модель, свидетельствующий о способности автора находить новизну и защитить авторские права.

Диссертация написана грамотным языком, в ней мало опечаток, правильно структурирована, обладает внутренним единством, основные положения работы представлены в автореферате диссертации.

По диссертации имеются вопросы и замечания.

1. Автор в первой главе приводит классификацию нетканых полотен, отмечает при этом, ссылаясь на других авторов, что классификация устарела в связи серьезным развитием отрасли. Автор не пытается дополнить классификацию, хотя в работе рассмотрены новые нетканые материалы и их особенности не отражены в классификационных признаках. Совершенствование классификации могло бы стать существенным плюсом теоретической части работы.
2. Возникают вопросы по параметрам испытаний. Автор, разрабатывая методику исследований, обосновывает параметры испытаний лишь частично. Приводя обоснование количества циклов, времени нагружения и отдыха, не оговаривает критерий выбора величины нагрузки, степени увлажнения при испытании. Из работы не ясно, каким образом увлажнялись образцы, судя по величине влажности (40%), для синтетических полотен это могло быть только увлажнение жидкой фазой (например, капельное увлажнение), тогда как для полотен с натуральными волокнами возможно паровоздушное увлажнение.
3. В выводах по главе 4 автор заявляет, что «установлены оптимальные параметры многоциклового циклического сжатия нетканых материалов», хотя в работе не использовался метод оптимизации. Автор указывает на параметры эксплуатации – влага и тепло, используемые в работе, хотя исследований влияния температуры не проводилось. Часто в работе говорится и о разработке метода и методики, позволяющих прогнозировать свойства материалов при эксплуатации и изготовлении, хотя правильным бы были утверждения о прогнозировании кинетики изменения конкретных характеристик материала (толщины) в условиях действия влаги, количества циклов и условий испытаний. Представляется, что нужно более корректно использовать термины и быть осторожнее в формулировке достигнутых результатов.
4. В работе автор часто использует различные характеристики для оценки результатов исследования деформационных свойств: толщина, изменение толщины, величина продавливания, деформация сжатия, перемещение индентора, приводя их на графиках и в формулах вычислений. Некоторое нарушение единства терминологии приводит к сложности в восприятии смысла исследований, путанице и затрудняет понимание некоторых выводов по работе.

5. Автор в 5-ой главе приводит описание «методики комплексной оценки показателей сжимаемости нетканых утепляющих материалов для прогнозирования их поведения при производстве и эксплуатации одежды». Однако как следует из текста главы, автор приводит методику оценки комплекса показателей сжимаемости, при этом один из них (предельная сжимаемость) из слов самого автора «мало моделирует процесс эксплуатации» и далее не используется, два других, в какой-то мере, взаимозаменяемы. Что подразумевает соискатель степени под «методикой комплексной оценки»?
6. Исследование толщины материалов в свободном и стесненном состоянии при циклическом воздействии были бы более полны, если бы автор дополнил исследования оценкой изменения линейных размеров образцов в свободном состоянии, объясняющими разность в поведении материалов при сжатии. Очевидно, получить такие сведения на приборе не представляет затруднений, а результаты могли бы существенно дополнить рекомендации по выбору материалов на изделие.
7. Во второй главе автор говорит о разработке «математической модели изменения деформации при воздействии многоциклового сжатия, позволяющей прогнозировать параметры производства и эксплуатации при которых материал остается в упругом состоянии». При этом в тексте указано, что в «качестве параметров модели выбраны: уровень структуры, свойства объекта, характер внешних воздействий». На самом деле автором получены уравнения, описывающие кинетику изменения деформации нетканых материалов в условиях циклического сжатия, и проведен качественный анализ коэффициентов уравнения. Установлено, что они зависят от структуры, волокнистого состава, параметров сжатия материалов и др, однако количественной взаимосвязи пока не установлено. Поэтому говорить о создании математической модели, позволяющей прогнозировать параметры производства и эксплуатации пока рано, автор работает в этом направлении. Очевидно, что получение семейства кривых для объемного нетканого материала при различных условиях испытания и состояния проб дает возможность в дальнейшем прогнозировать поведение материала при изменении условий эксплуатации, а накопление таких сведений о разных материалах позволит установить взаимосвязь коэффициентов уравнения со структурой материала и условиями эксплуатации.

Сделанные замечания не умаляют достоинств работы, вызваны интересом к результатам исследования и надеждой на дальнейшее развитие автором данной темы. В целом диссертационная работа А.И. Дерябиной оставляет хорошее впечатление.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация А.И. Дерябиной на тему «Разработка метода оценки и исследование деформации при циклическом сжатии объемных нетканых материалов для одежды» является законченной научно-квалифицированной

работой, в которой на основании теоретических и экспериментальных исследований представлены научно-обоснованные разработки метода и устройства для исследования деформации нетканых материалов в условиях циклического сжатия. Полученные автором технические решения имеют существенное значение для развития швейной отрасли и экономики страны. Диссертационная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней»).

Материалы диссертационного исследования адекватно отражены в автореферате и 14 научных работах (4 статьи опубликованы в рекомендованных ВАК изданиях).

Автор диссертационной работы, Алла Игоревна Дерябина, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 «Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности».

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Костромской государственный
университет (КГУ)», г. Кострома
профессор кафедры Дизайна, технологии,
материаловедения и экспертизы
потребительских товаров

Ж.Ю. Койтова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Костромской государственный университет (КГУ)».

Адрес: 156005, ЦФО, Костромская область, г. Кострома, ул. Дзержинского,
д. 17.

Электронная почта: tmchp@kstu.edu.ru

Телефон: 89038954997

