

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.236.06
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17.12.2019 г. № 5

О присуждении Усову Алексею Георгиевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Теоретические основы моделирования форм текстильных и кожевенных материалов, перемещаемых захватами технологических машин» по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (текстильная и легкая промышленность) принята к защите 17 сентября 2019 г., протокол № 2 диссертационным советом Д 212.236.06 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства науки и высшего образования РФ, 191186, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д.18, приказ № 91/нк от 09.02.2015 г.

Соискатель Усов Алексей Георгиевич 1946 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Исследование процесса подачи листов кожкартона в вырубочный пресс для изготовления деталей низа обуви» защитил в 2004 году, в диссертационном совете, созданном на базе Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна, работает доцентом кафедры машиноведения в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства науки и высшего образования РФ.

Диссертация выполнена на кафедре машиноведения в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-

Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства науки и высшего образования РФ.

Научный консультант – доктор технических наук, профессор Марковец Алексей Владимирович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства науки и высшего образования РФ, заведующий кафедрой машиноведения.

Официальные оппоненты:

Рымкевич Павел Павлович, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского», профессор кафедры физики;

Волошинов Денис Вячеславович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича», заведующий кафедрой информатики и компьютерного дизайна;

Филиппов Сергей Борисович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», профессор кафедры теоретической и прикладной механики, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт машиноведения им. А. А. Благонравова» Российской академии наук (ИМАШ РАН), г. Москва в своем положительном отзыве, подписанном Алешиным Александром Константиновичем, кандидатом технических наук, ведущим научным сотрудником, заместителем председателя научно-технического совета отдела механики машин и управления машинами ИМАШ РАН, Рашоюном Гагигом Володяевичем, кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником, ученым секретарем научно-технического совета отдела механики машин и управления машинами ИМАШ РАН и утвержденным Ерофеевым Михаилом Ни-

колаевичем, доктором технических наук, заместителем директора ИМАШ РАН по научной работе, указала, что диссертационная работа Усова Алексея Георгиевича на тему: «Теоретические основы моделирования форм текстильных и кожевенных материалов, перемещаемых захватами технологических машин» по актуальности, научной новизне и практической значимости полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, так как является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований предложены новые научно обоснованные технические и технологические решения в области разработки теоретических основ моделирования форм изгиба гибких листовых материалов, перемещаемых захватами технологических машин текстильной и легкой промышленности, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие машиностроения отрасли и экономики страны. Содержание работы соответствует п. п. 1 и 3 паспорта специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (текстильная и легкая промышленность), а ее автор, Усов Алексей Георгиевич, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Соискатель имеет 76 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 39 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 16.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Усов, А.Г. Торсовые модели листов, изгибаемых захватами / А.Г. Усов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки. – 2017. – № 5. – С. 3-8. Авторский вклад 100 %.

2. Усов, А.Г. Деформация листа при консольной подаче его на разруб или раскрой / А.Г. Усов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки. – 2016. – № 1. – С. 142-147. Авторский вклад 100 %.

3. Усов, А.Г. Исследование складок при коническом изгибе малорастяжимых листов / А.Г. Усов // Дизайн. Материалы. Технология. – 2012. – Т. 12, № 1. – С. 29-34. Авторский вклад 100 %.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы от: генерального директора ООО ПКБ «Гриф» (г. Санкт-Петербург) Прахт Е. И.; генерального директора ЗАО «Скороход-Мода» (г. Санкт-Петербург) Суворова А. В.; д. т. н., профессора ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет» Чижик М. А., содержащие замечания непринципиального характера.

Также поступили положительные отзывы, содержащие следующие замечания:

1. Заведующий кафедрой «Технология и конструирование изделий из кожи и упаковочное производство» Новосибирского технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина», д. т. н., профессор П. С. Карабанов: «К сожалению, в диссертации не рассмотрены задачи об изгибах листов в динамической постановке, а также, сопровождающихся растяжениями и сдвигами срединной поверхности листа. Не рассмотрены также важные с практической точки зрения случаи захвата листов вакуумными присосами, не проведены исследования по силовому взаимодействию подаваемого листа с захватами».

2. Профессор кафедры «Мехатроника и радиоэлектроника» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», д. т. н., профессор Е. Н. Калинин: « 1. В формулировке цели и задачи работы не показано: что автор имеет в виду под “разработкой методов моделирования ...” (с точки зрения видов и классификации моделей). 2. Основные результаты и выводы носят декларативный характер и не содержат конкретных численных практических рекомендаций. 3. К сожалению, из текста автореферата не понятно, как предполагаемые методы расчета формы изогнутого листового тела могут быть использованы при проектировании захватов технологических машин применительно к текстильной и легкой промышленности».

3. Заведующий кафедрой «Теория механизмов и машин» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», к. т. н., доцент А. Н. Евграфов: «1) В процессе поиска минимума целевой функции задачи при построении формы изогнутого гибкого листа следует учитывать время вычислений, которое существенно зависит от размерности пространства аргументов целевой функции. Из автореферата не вполне ясно, как автор решает проблему раз-

мерности. 2) Представленные в автореферате иллюстрации форм изогнутого листа, полученные в результате вычислений по предложенным автором алгоритмам, следовало бы сравнить с формами, полученными экспериментально. 3) Как следует из автореферата, в диссертации не рассмотрены случаи захвата листа несколькими вакуумными захватами или иглами, не описаны методы расчета сил взаимодействия захвата с удерживаемым им листом, отсутствует анализ влияния на форму листа сил инерции, возникающих при движении захватов с листом. Анализ указанных случаев представляет интерес как с теоретической, так и с практической точек зрения».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются компетентными учеными по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (текстильная и легкая промышленность) и имеют публикации в данной области; ведущая организация известна своими достижениями в научной и практической деятельности по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (текстильная и легкая промышленность).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методология моделирования и анализа форм изгиба упругих тонких листовых материалов в условиях их захвата при выполнении технологических и транспортных операций исполнительными механизмами машин текстильной и легкой промышленности;

предложены оригинальный подход к решению задач моделирования форм изгиба тонкого листового материала, удерживаемого в захватах машин текстильной и легкой промышленности, основанный на минимизации целевой функции, учитывающей потенциальную энергию листа и дополнительные условия, связанные с особенностями захвата; методы анализа самопересечения тонких листовых тел применительно к задачам моделирования формы изогнутого листа;

доказана перспективность использования методов моделирования формы изгиба тонкого листового материала на основе минимизации целевой функции, учитывающей его упругую и гравитационную энергию, при учете ограничений, накладываемых особенностями конструкции захватного устройства, что позволяет формиро-

вать исходные требования при проектировании устройств для захвата тонких листовых материалов исполнительными механизмами машин текстильной и легкой промышленности;

введены описание многогранной срединной поверхности тонкого упругого листа с использованием матричных преобразований координат ее узловых точек с учетом условий неразрывности, нерастяжимости и отсутствия самопересечений; математический аппарат для описания упругой и гравитационной энергии тонкого листа для цилиндрической, торсовой и конической форм изгиба с учетом дополнительных условий в области захвата.

Теоретическая значимость выполненного исследования обоснована тем, что:

доказана применимость разработанных методов моделирования форм изгиба тонких упругих листовых материалов, помещенных в захваты различных типов, позволяющих получать цилиндрические, торсовые, конические и другие комбинации форм изгиба тонких листовых материалов текстильной и легкой промышленности;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы математического анализа, дифференциальной геометрии, механики, теории оболочек, линейной алгебры, нелинейного программирования, математического и компьютерного моделирования процессов, происходящих при изгибе тонких упругих листовых материалов текстильной и легкой промышленности;

изложены теоретические основы проектирования оптимальных форм изгиба тонких упругих листовых материалов текстильной и легкой промышленности, помещенных в захватах технологических машин, на основе представления срединной поверхности тонкого листа в виде многогранной поверхности, изгиб которой описывается с помощью матричных преобразований координат ее точек;

раскрыты существенные проявления предложенных теоретических основ, выражающиеся в обосновании применения метода минимизации целевой функции, описывающей потенциальную энергию срединной поверхности изогнутого тонкого упругого листа в гравитационном поле при учете дополнительных ограничений на отдельные области листа в зоне захвата, для построения форм изгиба листовых ма-

териалов с возможностью получения исходных требований при проектировании узлов захвата и удержания листов;

изучены факторы, влияющие на изгиб упругих тонких листовых материалов текстильной и легкой промышленности, соответствующие типовым случаям захвата листов клещевыми, валковыми, вакуумными, игольчатыми и другими типами хватных устройств;

проведена модернизация существующих математических моделей и алгоритмов расчета потенциальной энергии многогранной модели изогнутого листа, поиска экстремума функции многих аргументов с переменным составом варьируемых величин, а также методов и алгоритмов для контроля самопересечения плоских и объемных тел в процессе построения изогнутой формы упругого листа.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены методическое, математическое, алгоритмическое и программное обеспечение для моделирования форм изгиба тонких листовых материалов текстильной и легкой промышленности, обеспечивающих получение требуемой формы поверхности листового материала, удерживаемого хватными устройствами технологических машин, что подтверждено актами апробации в ООО «Дэма», АО «Первая Образцовая типография», а также свидетельствами о регистрации программ для ЭВМ.

Результаты исследований внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна» при подготовке бакалавров и магистров по направлениям 15.03.02 и 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», а также при подготовке аспирантов, обучающихся по направлению 15.06.01 – «Машиностроение» (образовательная программа «Машины, агрегаты и процессы (текстильная и легкая промышленность)»);

определены перспективы практического использования предложенной методологии моделирования форм упругих тонких листовых материалов текстильной и легкой промышленности, перемещаемых захватами технологических машин, при проектировании хватных устройств исполнительных механизмов, а также для программирования автоматизированных устройств подачи тонких листовых материалов

в различных технологических операциях и при разработке робототехнических систем;

создана система практических рекомендаций по расчету деформаций при изгибе тонких листовых материалов, удерживаемых в захватах машин текстильной и легкой промышленности, для цилиндрической, торсовой и конической формы изгиба применительно к различным условиям захвата;

представлены методические рекомендации для разработки систем автоматизации и роботизации оборудования текстильной и легкой промышленности, позволяющие учитывать особенности захвата тонких листовых материалов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

достоверность результатов подтверждается натурным экспериментом, обоснованным применением методов математического моделирования, нелинейной механики, аналитического и численного решения математических моделей;

теория основана на классических положениях механики машин, теории оболочек, дифференциальной геометрии и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе научно-технической литературы, производственной практике, существующих методах моделирования узлов механизмов и машин, обобщении передового опыта моделирования форм изгиба тонких листовых материалов;

использовано сравнение результатов, полученных при математическом моделировании форм изгиба тонких листовых материалов в захватах технологических машин с данными, полученными по рассматриваемой тематике ранее;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов влияния параметров тонкого листового тела и дополнительных условий его захвата на геометрическую форму его поверхности с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методы и средства исследований, методики сбора и обработки исходной информации по теме диссертации, современные информационные технологии и вычислительная техника.

Личный вклад соискателя состоит в:

непосредственном участии соискателя в формулировании научных и технических задач исследования, теоретическом и методическом обосновании путей их решения; предложенном и реализованном методе построения формы изгиба тонкого листового материала в условиях его захвата исполнительными механизмами технологических машин; личном выполнении научных исследований, формулировании основных результатов, положений и выводов исследования; участии в апробации результатов исследования; подготовке публикаций.

Диссертационная работа Усова А. Г. соответствует пунктам паспорта научной специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (текстильная и легкая промышленность): 1 – разработка научных и методологических основ проектирования и создания новых машин, агрегатов и процессов; механизации производства в соответствии с современными требованиями внутреннего и внешнего рынка, технологии, качества, надежности, долговечности, промышленной и экологической безопасности; 3 – теоретические и экспериментальные исследования параметров машин и агрегатов и их взаимосвязей при комплексной механизации основных и вспомогательных процессов и операций.

Диссертационная работа Усова Алексея Георгиевича соответствует требованиям пункта 9 "Положения о присуждении учёных степеней", утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, так как является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований перемещений захватными устройствами машин текстильной и легкой промышленности гибкого листового материала изложены научно обоснованные решения по моделированию деформированных форм листовых материалов в задачах проектирования технологических машин и автоматизации производств текстильной и легкой промышленности, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны.

Автор работы Усов Алексей Георгиевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (текстильная и легкая промышленность).

На заседании 17.12.2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Усову А. Г. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Сурженко Евгений Яковлевич

Учёный секретарь
диссертационного совета

Жукова Любовь Тимофеевна
17.12.2019 г.