

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.300.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17.09.2026, № 4

О присуждении **Буланову Дмитрию Андреевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Проектирование рациональных структур плоскостворачиваемых гибких рукавов в зависимости от величины внутреннего гидростатического давления» по специальности **2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности**, принята к защите 03 июля 2026 года (протокол заседания №3) диссертационным советом 24.2.300.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет» (ИВГПУ) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 153000, г. Иваново, Шереметевский пр., д. 21, созданным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27.11.2023 №2127/НК.

Соискатель Буланов Дмитрий Андреевич, родился 17.11.1997 г

В 2021 году соискатель с отличием окончил ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и получил квалификацию

инженера.

В период подготовки диссертации с 01.10.2021 г. по 30.09.2025 г. соискатель Буланов Дмитрий Андреевич обучался в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» по научной специальности 15.06.01 Машиностроение. В период с 29.09.2025 г. по 29.12.2025 г. Буланов Д.А. являлся прикрепленным лицом в аспирантуре ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» для сдачи кандидатского экзамена по специальности 2.6.16 – Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

Соискатель Буланов Д.А. с 2021 г. по настоящее время работает в должности инженера-конструктора первой категории в конструкторском бюро перспективных разработок АО «Галичский автокрановый завод (АО «ГАЗ»).

Диссертация Буланова Д.А. выполнена на кафедре мехатроники и радиоэлектроники ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – Степанов Сергей Гаевич, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры теоретической и прикладной механики ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина».

Официальные оппоненты:

Никифоров Александр Леонидович, доктор технических наук, (научная специальность 05.19.02, ныне 2.6.16), старший научный сотрудник, профессор кафедры пожарной безопасности объектов защиты ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», г. Иваново;

Рудовский Павел Николаевич, доктор технических наук (научная специальность 05.19.02, ныне 2.6.16), профессор, профессор кафедры теории

механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин, ФГБОУ ВО «Костромской государственный университет», г. Кострома.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (ФГБОУ ВО «ИГХТУ»), в своем положительном отзыве, составленном кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры химической технологии волокнистых материалов **Козловой Ольгой Витальевной** по результатам обсуждения на заседании вышеназванной кафедры, и утвержденным ректором ФГБОУ ВО «ИГХТУ», доктором технических наук, доцентом **Гординой Натальей Евгеньевной**, указала, что на сегодняшний день плоскосворачиваемые гибкие рукава, произведенные в Российской Федерации, уступают иностранным аналогам по ряду показателей, поэтому важно развивать методики их проектирования с целью снижения материалоемкости, себестоимости для получения конкурентоспособных изделий в целом. Практическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в применении новой методики расчета и проектирования рациональных структур плоскосворачиваемых гибких рукавов и схожих с ними по конструкции аналогичных изделий при их производстве. Прошедшая государственную регистрацию, разработанная компьютерная программа, основой которой стала разработанная методика, уже применяется при изготовлении соответствующих изделий, что подтверждено актом внедрения на производственную линию в АО «ИВХИМПРОМ» г. Иваново. Автореферат и опубликованные работы отражают основное содержание диссертации. Диссертационная работа Буланова Д.А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержатся научно обоснованные теоретические положения и зависимости по расчету и проектированию рациональных структур плоскосворачиваемых гибких рукавов, которые обеспечивают изготовление данных изделий с наименьшей

материалоемкостью и себестоимостью соответственно при обязательном обеспечении прочностных характеристик, внедрение которых вносит существенный вклад в повышение конкурентоспособности изделий легкой промышленности. Автор диссертации Буланов Дмитрий Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, все они по теме диссертации, общим объемом 4,02 печатных листов, авторский вклад составляет 2,64 печатных листа, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы объемом 1,74 печатных листов, авторский вклад составляет 1,03 печатных листов. Также получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

В диссертационной работе отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора или источник заимствования, а также не имеется результатов научных работ, выполненных в соавторстве, без ссылок на соавторов.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Степанов, С.Г. Развитие теории, разработка метода расчета гибких плоскосворачиваемых рукавов при действии внутреннего гидравлического давления / С.Г. Степанов, Д.А. Буланов, О.А. Додонов и др. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2024. – № 4(412). – С. 234-245. – 0,75 п.л. / 0,45 п.л.

2. Степанов, С.Г. Прочностной расчет гибких плоскосворачиваемых рукавов при действии внутреннего гидравлического давления / С.Г. Степанов, Д.А. Буланов, О.А. Додонов и др. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2024. – № 5(413). – С. 231-239. – 0,56 п.л. / 0,28 п.л.

3. Степанов С.Г. Проверка соответствия расчетных и экспериментальных значений разрывных гидравлических давлений в гибких

плоскостворачиваемых рукавах / С.Г. Степанов, Д.А. Буланов, О.А. Додонов и др. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2025. – № 1(415). – С. 268-274. – 0,43 п.л. / 0,3 п.л.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. От доцента кафедры «Технологические машины и мехатронные системы» ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», г. Москва, кандидата технических наук, доцента **Хозиной Елены Николаевны**. Отзыв положительный. Имеются вопросы и замечания:

1.1. Из автореферата не вполне ясно, каким образом в расчетную модель закладывается технологический разброс плотности укладки нитей на реальном ткацком станке. Какова чувствительность итоговой прочности к погрешности ткачества?

1.2. Автор справедливо указывает на снижение модуля упругости полиуретана при повышении температуры. Однако влияние циклического замораживания и оттаивания (климатический фактор РФ) на целостность связующего и его адгезию к нити в модели не отражено.

2. От ведущего инженера инновационно-технологического центра АО «ИВХИМПРОМ» (г. Иваново), доктора технических наук, доцента **Базарова Юрия Михайловича**. Отзыв положительный, без замечаний.

3. От профессора кафедры «Прикладная механика» ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», доктора технических наук, профессора **Сорокина Федора Дмитриевича**. Отзыв положительный. Имеется замечание:

3.1. В тексте автореферата не приведены конкретные технические характеристики разработанного программного комплекса (среда разработки, требования к аппаратному обеспечению, формат выходных данных), что

затрудняет оценку возможности его быстрого внедрения в существующие системы автоматизированного проектирования промышленных предприятий.

4. От профессора высшей школы машиностроения института машиностроения, материалов и транспорта ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", доктора технических наук, доцента **Бреки Александра Джалюльевича**. Отзыв положительный. Имеются замечания:

4.1 В тексте автореферата справедливо указано снижение модуля упругости полиуретана при нагреве до $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$, однако отсутствует расчетный пример оценки запаса прочности для нижнего температурного предела ($-60\text{ }^{\circ}\text{C}$);

4.2 Исследование выполнено на диаметрах до 400 мм. Остается открытым вопрос верификации зависимостей (22) – (26) для крупногабаритных магистралей (DN 600–1000), где существенное влияние может оказывать макронеоднородность укладки нитей большой линейной плотности.

5. От доцента кафедры пожарной безопасности технологических процессов (в составе УНК пожарной безопасности объектов защиты) ФГБОУ ВО «Академия государственной противопожарной службы МЧС России» (Академия ГПС МЧС России), г. Москва, кандидата технических наук **Ширяева Евгения Викторовича**. Отзыв положительный. Имеется замечание:

5.1. В работе прослеживается связь между снижением материалоемкости армирующей оболочки и изменении её геометрической плотности, но при этом не определены предельные параметры, при которых технология экструзии с полиуретановым расплавом перестаёт быть реализуемой.

6. От профессора кафедры «Нефтегазовое дело» Южно-Казахстанского университета им. М.Ауэзова, Казахстан, г.Шымкент, доктора технических

наук, профессора **Голубева Владимира Григорьевича**. Отзыв положительный. Имеется вопрос:

6.1. Корректна ли разработанная схема расчета для тканей с отличной от саржевого переплетения (например, полотняного или др.)?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высоким уровнем компетентности д.т.н., профессора Никифорова Александра Леонидовича, д.т.н., профессора Рудовского Павла Николаевича и научно-педагогического коллектива ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» в вопросах, исследуемых в рамках диссертационной работы соискателя Буланова Д.А., что подтверждается высокой публикационной активностью этих специалистов в рецензируемых научных изданиях по аналогичной и смежным научным специальностям, их способностью компетентно и объективно дать заключение о работе.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны теоретические положения и получена обобщённая математическая модель деформационно-прочностного поведения плоскостоворачиваемых гибких рукавов с полимерным связующим, армированным тканой оболочкой, при действии внутреннего гидростатического давления, которая учитывает структурные параметры армирующей оболочки и физико-механические характеристики связующего, а также позволяет выявить качественно новые закономерности исследуемых изделий, повысить точность расчетов с расширением границ применимости полученных результатов;

предложена оригинальная методика прочностного расчёта и проектирования рациональных структур плоскостоворачиваемых гибких рукавов, расчётные зависимости, позволяющие определять разрывные гидростатические давления на этапе проектирования;

доказана перспективность применения полученной методики для предприятий-производителей плоскосворачиваемых гибких рукавов;

введены условия прочности для недопущения разрыва плоскосворачиваемых гибких рукавов, которые в отличие от старых понятий, учитывают разрывные давления, обусловленные разрушением не только уточных нитей, но и нитей основы армирующей оболочки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана теоретическая значимость разработанных положений, аналитических зависимостей между внутренним давлением, силами растяжения в нитях и параметрами конструкции рукавов, что позволяет расширить научное понимание механики армирующих оболочек, и обосновывает разработку более эффективных методов расчёта и проектирования плоскосворачиваемых гибких рукавов, расширяющих границы применимости полученных результатов;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс теоретических и экспериментальных методов исследования, положения нелинейной механики гибкой нити и теории строения ткани, применённые для моделирования взаимодействия нитей армирующей оболочки плоскосворачиваемых гибких рукавов;

изложены усовершенствованные теоретические положения, зависимости для определения разрывных давлений в рукавах и условия прочности для недопущения их разрыва;

раскрыты недостатки существующих подходов к расчету и формированию структуры плоскосворачиваемых гибких рукавов;

изучено влияние связующего (полиуретана различных марок) и его температуры на разрывные давления в плоскосворачиваемых гибких рукавах;

проведена модернизация существующих математических моделей и алгоритмов, которая позволила получить новую методику расчета и

проектирования рациональных структур плосковорачиваемых гибких рукавов.

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

разработаны практически применимые расчётные зависимости и внедрена методика расчета и проектирования рациональных структур плосковорачиваемых гибких рукавов, апробированная в условиях АО «ИВХИМПРОМ» (г. Иваново);

определены перспективы практического использования и эффективность методики расчета и проектирования рациональных структур плосковорачиваемых гибких рукавов для предприятий-изготовителей данных изделий;

создана компьютерная программа (свидетельство о государственной регистрации № 2026615706), позволяющая на подготовительной стадии определять рациональные структурные параметры плосковорачиваемых гибких рукавов, которые обеспечивают наименьшую материалоемкость и себестоимость данных изделий при сохранении их прочностных характеристик;

представлены методические рекомендации по снижению материалоемкости и себестоимости плосковорачиваемых гибких рукавов, основанные на рациональном подборе их конструктивных параметров.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовано сертифицированное оборудование: разрывная машина РМИ-250 для определения значений разрывных усилий в нитях армирующей тканой оболочки плосковорачиваемых гибких рукавов в соответствии с ГОСТ 6611.2-73 «Нити текстильные. Методы определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве»); испытательная машина ZY6010H для определения модуля упругости полиуретана в соответствии с ГОСТ 9550 – 81 «Пластмассы.

Методы определения модуля упругости при растяжении, сжатии и изгибе» и ГОСТ 11262-80 «Пластмассы. Методы испытаний на растяжение»;

теория построена на корректном использовании методов дифференциального и интегрального исчисления, теории упругости, сопротивления материалов, нелинейной механики гибкой нити и теории строения ткани; подтвержден высокий уровень соответствия расчетных и экспериментальных данных по разрывным давлениям;

идея базируется на обобщении существующих публикаций по прочностному расчету плоскострачиваемых гибких рукавов, передовому опыту их использования, более полному учете особенностей гетерогенной структуры плоскострачиваемых гибких рукавов;

использованы достоверные исходные данные производителей по структуре и экспериментальным значениям разрывных давлений в плоскострачиваемых гибких рукавах;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с предоставленными производителями данными по разрывным давлениям в плоскострачиваемых гибких рукавах и схожими с ними по структуре пожарными напорными рукавами;

использованы современные методы сбора и обработки исходных данных, выполнен достаточный объем исследований по рассматриваемой тематике.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии соискателя на всех этапах выполнения диссертационного исследования, в постановке цели и формулировке основных задач диссертационной работы, проверке гипотез, в планировании и проведении экспериментальных исследований по определению модуля упругости полиуретана, усилий разрыва нитей, в подтверждении и интерпретации полученных результатов в ходе экспериментов, в подтверждении достоверности полученных зависимостей, формулировании выводов, подготовке материалов публикаций

совместно с соавторами. Доля соискателя в опубликованных с соавторами работах по теме диссертации составляет от 30 до 80%. Соавторы, принимавшие участие в отдельных направлениях исследований, указаны в списке основных публикаций по теме диссертации.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Следовало бы провести более глубокий и критический анализ опубликованных работ по расчету и проектированию плоскосворачиваемых гибких рукавов при действии внутреннего гидростатического давления.

2. Почему при учете влияния связующего не был рассмотрен вопрос адгезии полиуретана с армирующей тканой оболочкой? Каково ее влияние?

Соискатель Буланов Д.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

Диссертационным советом сделано заключение о том, что **диссертационная работа** Буланова Дмитрий Андреевича «Проектирование рациональных структур плоскосворачиваемых гибких рукавов в зависимости от величины внутреннего гидростатического давления» **является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические разработки,** заключающиеся в расчете и проектировании рациональных структур плоскосворачиваемых гибких рукавов, снижении материалоемкости рукавов при сохранении их прочностных характеристик, уменьшении себестоимости этих изделий, что имеет существенное значение для повышения технологичности производства и конкурентоспособности плоскосворачиваемых гибких рукавов.

Диссертация соответствует критериям, установленным в пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г.

№842 (в действующей редакции), которым должна отвечать диссертационная работа на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании 17 сентября 2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Буланову Дмитрию Андреевичу ученую степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 13 докторов наук по специальности 2.6.16 Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены в разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 12, против – 0, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Калинин
Евгений Николаевич

Никифорова
Елена Николаевна

17 сентября 2026 года.