

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.075.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА
МАШИНОВЕДЕНИЯ ИМ. А. А. БЛАГОНРАВОВА РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 09.09.2025 г. № 3

О присуждении Замурагину Юрию Михайловичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и анализ механизмов для натяжения и оценки положений рулонных материалов в упаковочном оборудовании» по специальности 2.5.2. Машиноведение принята к защите 17 июня 2025 г. (протокол заседания № 2) диссертационным советом 24.1.075.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А. А. Благонравова Российской академии наук, почтовый адрес: 101000, Москва, Малый Харитоньевский пер., д. 4; приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации о выдаче разрешения на создание совета от 22.03.2022 г. № 264/нк с учетом изменений от 25.02.2025 г. (приказ №138/нк Министерства науки и высшего образования Российской Федерации о внесении изменений в состав совета).

Соискатель ученой степени, Замурагин Юрий Михайлович, 04 сентября 1996 года рождения.

В 2020 г. Замурагин Ю.М. с отличием окончил Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана по специальности 15.04.03 «Прикладная механика» с присвоением квалификации магистр.

В ноябре 2021 г. Замурагин Ю.М. поступил в аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук и на момент защиты диссертации является аспирантом четвертого (последнего) года обучения.

В настоящее время Замурагин Ю.М. работает научным сотрудником лаборатории вибротехнических систем отдела Механики и управления машинами Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук и по совместительству старшим преподавателем на кафедре РК-5 «Прикладная механика» в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов № 2501/28/01асп от 28.01.2025 г. выдана Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институту машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук

Научный руководитель – Саламандра Константин Борисович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук.

Официальные оппоненты

Малолетов Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, доцент, директор института робототехники и компьютерного зрения автономной некоммерческой организации высшего образования «Университет Иннополис», г. Иннополис.

Приходько Александр Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Техническая механика и специальные машины им.

профессора А. А. Петрика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар **дали положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург в своем **положительном отзыве**, подписанном доктором технических наук, доцентом, профессором Высшей школы транспорта, председателем диссертационного совета У.2.5.2.42 по специальности 2.5.2. Машиноведение Добрецовым Романом Юрьевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой теории механизмов и машин, членом диссертационного совета У.2.5.2.42 по специальности «Машиноведение» Евграфовым Александром Николаевичем и директором института машиностроения и транспорта Попович Анатолием Николаевичем, обсужденном на заседании Высшей школы транспорта (протокол №8 от «3» июля 2025 г.) и утвержденном кандидатом физико-математических наук проректором по научной работе, Фоминым Юрием Владимировичем, **указала**, что диссертация Замурагина Ю.М. «Разработка и анализ механизмов для натяжения и оценки положений рулонных материалов в упаковочном оборудовании» является законченной научно-квалификационной работой, написана грамотно, обладает научной новизной и практической значимостью, в ней сформулирована и решена научная задача, имеющая важное значение при проектировании автоматических упаковочных линий, заключающаяся в создании новых механизмов и методов разматывания, перемещения и совмещения лент расходных материалов. Работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, и пунктам 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней. Автореферат диссертации составлен по установленной форме и полностью раскрывает содержание выполненного исследования. Автор

диссертации, Замурагин Юрий Михайлович, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.2. Машиноведение.

В отзыве ведущей организации в качестве замечаний отмечено следующее:

- в работе говорится о недопустимости растяжения ленты, но не приводится расчет возникающих в ленте напряжений и их сравнение с напряжениями текучести материала;
- в главе 2 показано, что предложенный механизм натяжения используется для верхнего упаковочного материала с этикетками. Возможно ли использование механизма для нижней полимерной ленты;
- в главе 3 приводятся виды внешних воздействий, возникающих в процессе работы автоматической линии, но не дана информация о численных величинах описанных воздействий;
- не ясно как определен выбор длин n массива измерений S при численном моделировании работы алгоритмов 1 и 2 в главе 4;
- при определении области допустимых значений параметров алгоритма, основанного на ПИ-регулировании, не понятен выбор величин возмущений, после воздействия которых алгоритм должен вернуть этикетку в заданное положение;
- в главе 5 не указан тип материала покровной ленты, используемый в эксперименте.

Соискатель по теме диссертации имеет 15 опубликованных работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы, 4 – в иностранных научных изданиях, входящих в наукометрические базы Scopus и Web of Science, получен 1 патент РФ на изобретение. Опубликованные соискателем работы в полной мере отражают результаты выполненного в диссертации исследования. В диссертации отсутствуют недостоверные

сведения об опубликованных соискателем работах. Список наиболее значимых работ по теме диссертации:

1. Замурагин, Ю. М. Исследование механизма протягивания ленточного материала / Ю.М. Замурагин, Б.Л. Саламандра, К.Б. Саламандра // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2023. – № 3. – С. 125–132 (0,64 п.л./ 0,22 п.л.);

2. Замурагин, Ю. М. Адаптивная система синхронизации положений ленточных материалов при автоматической сборке / Ю.М. Замурагин, Б.Л. Саламандра, К.Б. Саламандра // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2023. – № 1. – С. 80–87 (0,72 п.л. / 0,24 п.л.);

3. Замурагин, Ю. М. Повышение надежности и ресурса силовых станций автоматических линий / Ю.М. Замурагин, К.Б. Саламандра // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2022. – № 10(751). – С. 26–34 (0,43 п.л. / 0,22 п.л.);

4. Zamuragin, Yu.M. Analysis of the Device for Unwinding the Tape Material / Yu.M. Zamuragin, B.L. Salamandra, K.B. Salamandra // Journal of Machinery Manufacture and Reliability. – 2023. – Vol. 52, No. S2. – P. S171-S179 (0,64 п.л./ 0,22 п.л.);

5. Zamuragin, Yu.M. Adaptive System of Position Synchronization of Tape Materials in Automatic Assembly / Yu.M. Zamuragin, B. L. Salamandra, K. B. Salamandra // Journal of Machinery Manufacture and Reliability. – 2023. – Vol. 52, No. 7. – P. 791-799 (0,72 п.л. / 0,24 п.л.);

6. Zamuragin, Yu.M. Mechatronic system parameters for automatic assembly of products from tape materials: Choice substantiation / Yu.M. Zamuragin, B.L. Salamandra, K.B. Salamandra // AIP Conference Proceedings. – 2024. – Vol. 3102. – P. 020016 (0,39 п.л. / 0,13 п.л.);

7. Zamuragin, Yu.M. Modeling of the quality of tape materials automatic assembly at periodic external influence // AIP Conference Proceedings. – 2025. – Vol. 3205. – P. 080006 (0,35 п.л.);

8. Замурагин Ю.М., Саламандра Б.Л., Саламандра К.Б. Устройство разматывания и протягивания рулонного материала. Патент РФ № 2790182. Оpubл. 15.02.2023.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. От официального оппонента Малолетова Александра Васильевича. Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено следующее:

– при разработке математической модели материал предполагается нерастяжимым. Между тем, ленточные и рулонные материалы должны испытывать значительные упругие деформации материала под действием натяжения со стороны механизмов разматывания и протягивания, которые могут значительно влиять как на точность протягивания материала, так и на динамику механизма в целом. Возможно, учет упругости материала значительно упростил бы управление системой;

– в работе декларируется необходимость обеспечить отсутствие провисания материала. Но обеспечить полное отсутствие провисания невозможно. На любом участке, имеющем горизонтальную протяженность, гибкий материал будет провисать под действием силы тяжести при любых значениях натягивающих его сил. Можно лишь говорить о некоторой допустимой величине провисания;

– в главе 4 разработаны три различных алгоритма управления движением лент. Причем с учетом дополнительного алгоритма коррекции положения одной ленты относительно другой, необходимого для алгоритмов 1 и 2, можно считать, что все три способа решают один и тот же набор задач. Из текста работы остается неясным в каком случае тот или иной алгоритм является предпочтительным. Если же алгоритмы полностью взаимозаменяемы, то остается неясной целесообразность решения задачи разными способами;

– в главе 5, посвященной экспериментальным исследованиям, отсутствует достаточно подробное описание используемых измерительных инструментов, что несколько снижает ценность полученных результатов;

- в некоторых случаях отсутствуют пояснения величин, использованных в формулах;

- в выводах указано, что сила натяжения ленты при использовании разработанного механизма увеличивается в 1,6 раз, в то время как при использовании исходного механизма, она уменьшается в 3 раза. Непонятно какой «исходный механизм» имеется в виду и с чем он сравнивается. В целом, в работе не уделено должного внимания сравнению разработанных механизма, методов, алгоритмов управления с другими системами, особенно с лучшими из автоматических линий упаковки.

2. От официального оппонента Приходько Александра Александровича. Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено следующее:

- в работе говорится о проведенном структурном синтезе механизма, одним из аспектов которого является анализ подвижности, в кинематическом анализе утверждается о наличии у механизма двух степеней свободы, однако расчет подвижности по структурным формулам или математическим моделям не приводится;

- в пункте 2.3 используется термин «статический анализ», что является некорректным, так как из примененного принципа Даламбера и расчетной схемы следует, что произведен кинетостатический или силовой анализ;

- одной из целей силового анализа в машиностроении является оценка прочности деталей и узлов машин. В работе не рассчитываются усилия в кинематических парах, на основании чего можно было бы провести проектный расчет подшипниковых узлов, а также не даются рекомендации по выбору ленты из соображений ее прочности, исходя из силы натяжения в устройстве протягивания и перемещения;

- стиль изложения работы имеет некоторые недостатки, затрудняющие восприятие текста диссертации: сложность чтения формул вследствие большого количества безразмерных величин и переобозначений, некоторые

обозначения сложно найти в тексте диссертации, например FS в формуле (2.5) не расшифрована в тексте и показана только на рисунке 2.3. В данном случае, возможно, следовало бы сделать список обозначений, некоторые рисунки располагаются далеко от упоминания в тексте, например рис. 5.6;

– недостаточно подробно раскрыто описание установки в пункте 5.1. Перечисленные в тексте компоненты автоматической линии не показаны позициями на рисунке.

На автореферат диссертации поступило 10 (десять) отзывов (все отзывы положительные):

1. От директора Институт проблем машиностроения РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. Гапонова-Грехова Российской академии наук», доктора физико-математических наук, профессора Ерофеева Владимира Ивановича. В качестве замечания отмечено следующее:

– При моделировании механизма разматывания ленты из рулона в автореферате не приведены величины параметров, при которых оно проводилось.

2. От кафедры «Динамика и прочность машин» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», профессора кафедры доктора физико-математических наук, профессора Брискина Евгения Самуиловича и заведующего кафедрой, кандидата технических наук, доцента Шаронова Николая Григорьевича. Замечания:

- в целях и задачах следовало бы указать в чем конкретно оценивается эффективность;
- отсутствует обоснование малости поворота рычага;
- неясно, учитывалось ли изменение момента инерции рулона;

- некоторые иллюстрации зависимостей (например, сил от безразмерной величины «радиуса рулона») приведены без указания размерностей;

- пояснение некоторых применяемых параметров (например T_0) может улучшить понимание результатов.

3. От заведующего кафедрой робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», доктора технических наук, профессора Меркурьева Игоря Владимировича. Отмечено, что:

- в автореферате есть недостаток пояснений, к используемым обозначениям, например силы P , которая приложена к центру натяжного ролика (рисунок 3). По той же причине не очень понятен смысл безразмерных величин T_0 и σ на странице 8.

4. От профессора кафедры «Прикладная механика» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», доктора технических наук, профессора Сорокина Федора Дмитриевича. Имеющиеся замечания:

- при моделировании движения синтезированного механизма делается предположение о том, что материал является нерастяжимым, но не уточняется на чем оно основано;

- в автореферате не дается оценка диапазона значений и частота возникновения различных погрешностей в процессе работы автоматической линии;

– после моделирования и экспериментального исследования системы перемещения лент нет вывода о том, какой из алгоритмов предпочтительнее использовать на реальном оборудовании.

5. Профессор кафедры «Механика и процессы пластического формоизменения» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет», доктор технических наук, профессор Крюков Владимир Алексеевич в качестве замечаний отметил:

– в уравнениях на стр.8 автореферата автор представляет переменные параметры (момент инерции, силы, радиус) в виде функций времени. В действительности они являются функциями обобщенных координат, и соответствующий переход необходимо было обосновать;

– в созданных математических моделях текущий радиус ленты на барабане представляется в виде непрерывной функции. В действительности радиус будет меняться дискретно при повороте барабана на один оборот;

– Условие (2.1) на стр. 34 диссертации неполное. Сила натяжения должна быть ограничена снизу, так как при малом натяжении может произойти провисание ленты;

– автор не всегда корректно использует терминологию теоретической механики. Например, на стр. 35 диссертации он утверждает, что « $\dot{x}$ – линейная скорость привода разматывания». В теоретической механике нет термина «линейная скорость»: есть термин «скорость точки». Привод является сложной механической системой, точки которой имеют разные скорости. В данном случае $\dot{x}$ – скорость поступательного движения ленты на прямолинейном горизонтальном участке, причем лента считается абсолютно твердым телом.

6. Профессор кафедры машиноведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет

промышленных технологий и дизайна», доктор технических наук, доцент Усов Алексей Георгиевич в качестве замечаний указал на:

- эклектичность работы, заключающаяся в том, что результаты исследования 2 главы не отображены в последующих главах.

- Имеет место некоторая небрежность составления автореферата, например, в отсутствии описания всех величин, встречающихся в тексте (например T_0 нас стр. 8, плеч сил F_S)

7. **Доцент кафедры 205 «Технология производства двигателей летательных аппаратов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кандидат технических наук Ляховецкий Максим Александрович** отмечает, что:

- в третьей главе автором рассматривается конфигурация, когда оптическая измерительная система детектирует две фотометки за один цикл, но ничего не сказано о возможности применения разработанных алгоритмов если количество меток будет другим.

8. **Ведущий инженер-конструктор Общества с ограниченной ответственностью «АУРУС-АЭРО», кандидат технических наук Хомченко Антон Васильевич** в своем отзыве отметил, что:

- для проведения эксперимента при выборе начального значения величины перемещения автор говорит об использовании значения близкого к действительному, но не поясняет что считается близким, а что нет.

9. **Директор Общества с ограниченной ответственностью «Скаут», кандидат технических наук, Хисматуллин Камиль Амирович** обратил внимание на то, что:

- в результате экспериментального исследования было получено, что первый алгоритм не может быть использован с имеющейся измерительной

системой, но ведь он имеет варьируемый параметр n и можно было бы оценить его значение, при котором алгоритм может применяться.

10. Заведующий кафедрой мехатроники и радиоэлектроники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кандидат технических наук Алешин Рустем Рамилевич указал на то, что:

– В автореферате недостаточно полно раскрыта экономическая составляющая внедрения результатов исследования.

На замечания из отзывов ведущей организации и официальных оппонентов, а также отзывов, поступивших на автореферат диссертации, соискателем при выступлении на защите диссертации даны исчерпывающие аргументированные ответы.

Выбор оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой компетентностью и научными разработками в области машиностроения, а также значительным числом научных трудов, в том числе, по рассматриваемым в диссертации задачам.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны метод и алгоритмы позиционирования лент расходных материалов по информации о координате одной из лент с учетом возможных изменений условий функционирования автоматического упаковочного оборудования;

предложена идея использования кинематической обратной связи в виде поворотного рычага, связывающего силу натяжения ленты и тормозной момент на барабане разматываемого рулона для поддержания требуемой силы натяжения ленты рулонного материала в механизмах разматывания и протягивания;

разработана математическая модель механизма разматывания и протягивания рулонного материала с постоянной силой натяжения, на

основании которой **предложена методика** параметрического синтеза подобных механизмов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность введения кинематической обратной связи в механизм разматывания рулона для обеспечения постоянства силы натяжения ленты рулонного материала;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных научных методов теоретической механики, теории механизмов и машин, теории автоматического регулирования, конечно-разностного исчисления, математического и компьютерного моделирования;

изложены элементы теории проектирования механических систем с обратной связью;

раскрыты принципы построения эффективных алгоритмов расчета величины перемещения лент на основе информации о техническом состоянии упаковочной линии в реальном времени, позволяющие обеспечить автоматическую адаптацию режима работы оборудования к внешним возмущающим воздействиям, возникающим при выполнении технологического процесса, и не допускать сбоев;

изучена взаимосвязь между конструктивными параметрами механизма разматывания и протягивания ленты из рулона и силой натяжения сматываемой ленты.

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

разработаны и внедрены оригинальный механизм разматывания и протягивания ленты из рулона, используемый для широкого спектра рулонных материалов (на ООО ПК «Мед России»); новая электромеханическая система перемещения рулонных материалов, алгоритмы расчета величины перемещения и сборки изделий из двух лент на автоматических упаковочных линиях (на ООО «Порционные продукты»);

создана система практических рекомендаций по настройке и выбору параметров разработанной электромеханической системы перемещения лент;

представлены опытные образцы исследованных в диссертации механизма разматывания и протягивания ленты рулонного материала и электромеханической системы перемещения двух лент на автоматической упаковочной линии.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

экспериментальные исследования выполнены в соответствии с общепринятыми научными подходами к их планированию и проведению;

теория построена с использованием классических положений механики, математического анализа и численного моделирования;

идея базируется на применении традиционных научных понятий и обобщении передовых научных исследований отечественных и зарубежных ученых, а также коммерческих разработок предприятий, проектирующих и изготавливающих автоматическое упаковочное оборудование;

использованы опубликованные ранее в открытой печати материалы в области механизмов разматывания лент из рулона и их натяжения, методов и способов перемещения и совмещения лент на автоматических линиях;

установлено наличие качественного и количественного совпадения экспериментальных результатов с результатами, полученными при теоретическом исследовании электромеханической системы перемещения лент на автоматической линии;

использованы современные методики аналитического и численного исследования механизма с обратной связью для разматывания и протягивания лент из рулона, а также методы компьютерного моделирования дискретных систем для создания математической модели работы технологического оборудования и алгоритмов расчета перемещения и позиционирования лент на автоматической линии.

Личный вклад соискателя состоит:

- в анализе известных механизмов перемещения ленточных материалов на автоматических упаковочных машинах и используемых способов их перемещения;
- в разработке математических моделей синтезированного механизма и работы электромеханической системы перемещения материалов на автоматической линии;
- в разработке метода позиционирования лент расходных материалов на упаковочной линии на основе информации о положении одной из лент;
- в проведении натуральных экспериментов и обработке экспериментальных данных.

Основные результаты диссертационной работы были доложены автором на следующих **научных конференциях**:

- Международная инновационно-ориентированная конференция молодых ученых и студентов (г. Москва, ИМАШ РАН), 2022–2024 гг.
- Международная конференция «Моделирование в инженерном деле» (г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана), 2023 г.
- Международная конференция по электромеханике и робототехнике «Завалишинские чтения 23» (г. Санкт-Петербург, ГУАП), 2023 г.
- Международная научно-практическая конференция «Современное машиностроение: Наука и образование 2023» (г. Санкт-Петербург, СПбПУ Петра Великого), 2023 г.
- XIII Всероссийский съезд по теоретической и прикладной механике (г. Санкт-Петербург, СПбПУ Петра Великого), 2023 г.
- Московский ежемесячный семинар молодых ученых и студентов (г. Москва, ИМАШ РАН), 2023, 2024 гг.
- Международный семинар по научным проблемам машиностроения им. И.И. Артоболевского (г. Москва, ИМАШ РАН), 2025 г.

– IX Международная научная конференция «Перспективы и направления развития теории механизмов и машин» (г. Москва, ИМАШ РАН), 2025 г.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Саяпин С.Н.: В начале доклада пропущена конкретизация цели и задачи исследования. Не могли бы Вы их сформулировать?

2. Ерофеев М.Н.: Можете ли Вы представить некоторую количественную характеристику повышения эффективности, которая подтвердит, что заявленные цели диссертации достигнуты?

3. Тимофеев Г.А.: У Вас радиус рулона, а соответственно его масса и момент инерции переменные, а сила поджатия тормозных колодок к барабану в уравнениях постоянная, как осуществляется ее регулирование в процессе работы?

Соискатель, Замурагин Ю.М., ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

1. Автоматические линии в целом довольно широко распространены при массовом производстве изделий. В данной работе решается конкретная задача по повышению эффективности автоматической упаковочной линии, которая для нас заключается в том, чтобы повысить ее производительность, уменьшить трудозатраты на наладку, то есть простоту обращения с оборудованием для конечного пользователя.

2. До внедрения разработанной электромеханической системы время цикла автоматической линии было около 6 секунд, а после ее внедрения оно сократилось до 3,5–4 секунд, за счет того, что стало возможно с большей скоростью и точностью перемещать компоненты сборки.

3. Да, действительно у нас нет возможности автоматически регулировать силу прижатия тормозных колодок к барабану, но благодаря полученным зависимостям, можно определить такую силу поджатия, при

На заседании 9 сентября 2025 года диссертационный совет принял решение **присудить** Замурагину Юрию Михайловичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.5.2. Машиноведение за новые научно обоснованные технические решения и разработки, направленные на развитие теории и методов проектирования машин и механизмов за счет эффективного использования механических систем с обратной связью, имеющие важное значение для развития страны.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 14 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – **14**, против – **0**, недействительных бюллетеней – **0**.

Пановко Григорий Яковлевич

17