

В диссертационный совет 24.1.075.01  
на базе ФГБУН Институт машиноведения  
им. А.А. Благонравова РАН (ИМАШ РАН)  
101000, Москва, М. Харитоньевский пер, 4.

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Замурагина Юрия Михайловича  
«Разработка и анализ механизмов для натяжения и оценки положений рулонных  
материалов в упаковочном оборудовании», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 2.5.2 «Машиноведение»*

Диссертационная работа Замурагина Ю.М. посвящена решению актуальной задачи анализа и синтеза механизмов для поддержания требуемой силы натяжения ленты, что позволит повысить эффективность, производительность, надежность и точность работы автоматических линий, использующих такие системы.

Автором проведен обзор и сравнительный анализ механизмов натяжения, протягивания и перемещения лент; выполнен синтез механизма разматывания и протягивания лент из рулона; разработана схема и создана математическая модель электромеханической системы перемещения двух лент, обеспечивающей их необходимое относительное положение. На этой основе создан опытный образец электромеханической системы перемещения двух лент для автоматической линии блистерной упаковки и проведено его экспериментальное исследование, что позволило выполнить верификацию разработанных математических моделей.

Научная новизна работы заключается в синтезе механизма, использующего отрицательную обратную связь, реализованную в виде системы рычагов, что позволяет стабилизировать силу натяжения протягиваемой ленты, а также разработке алгоритмов, позволяющих оценить и обеспечить требуемое положение двух лент относительно друг друга и технологического оборудования. Новизна созданной схемы механизма подтверждается патентом РФ.

Практическая значимость работы подтверждается использованием результатов работы при выполнении государственных заданий и договоров в ИМАШ РАН, их внедрением на предприятиях ООО «Порционные продукты» и ООО «Производственная компания «Мед России», получением патента РФ на «Устройство разматывания и протягивания рулонного материала».

Обоснованность полученных выводов и результатов исследований обеспечена использованием классических методов теоретической механики, теории механизмов и машин, теории автоматического управления, строгостью математического аппарата, а также экспериментальным подтверждением результатов теоретических исследований.

Публикации по теме диссертации (14 публикаций, из них 3 в рецензируемых журналах из перечня ВАК и 4 в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science), выступления автора на международных и всероссийских конференциях указывают на широкую апробацию результатов проделанной работы.

*В то же время по автореферату имеется ряд замечаний:*

1. 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.

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

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

4. 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» (Сборники рекомендуемых терминов. Вып. 90. Теоретическая механика. Терминология. М.: Наука, 1977). 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.

Приведенные замечания не являются принципиальными и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

В целом представленная диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, обладает научной новизной и практической ценностью, отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам, а ее автор – Замурагин Юрий Михайлович – заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.2 – Машиноведение.

Профессор кафедры «Механика и процессы пластического формоизменения»  
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»,  
д.т.н., профессор

Крюков Владимир Алексеевич

10.08.25  
Специальности докторской диссертации:

05.03.05 – Технологии и машины обработки давлением;

05.02.18 – Теория механизмов и машин.

Адрес: 300012, г. Тула, пр. Ленина, 92.

Телефон: +7 (4872) 73-44-91.

e-mail: va.krukov@gmail.com.

