

В диссертационный совет  
Д 212.144.03, на базе ФГБОУ ВПО  
«Московского государственного  
университета дизайна и технологии»

## О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию Гаврилова Алексея Николаевича  
«Исследование и усовершенствование рычажно-стержневых систем  
ремизного движения ткацких машин», представленную на соискание ученой  
степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины,  
агрегаты и процессы (легкая промышленность)

**Актуальность темы диссертации.** Представленная диссертация направлена на расширение ассортиментных возможностей и производительности ткацких машин с малогабаритными прокладчиками утка. Выбор объекта исследования обоснован тем, что ткацкие машины такого типа востребованы текстильной промышленностью, они обладают большой универсальностью и позволяют вырабатывать ткани с широким диапазоном ширины.

Кроме того ткацкие машины такого типа обладают скрытым потенциалом модернизации, позволяющим расширить их ассортиментные возможности и производительность. В связи с этим тема диссертационной работы представляется актуальной.

**Научная новизна полученных результатов** заключается в глубоком анализе рычажных механизмов ремизного движения ткацких машин типа СТБ (СТБУ), вскрывшем возможности их модернизации. В работе впервые теоретически обосновано распределение передаточных отношений в системе последовательно расположенных шарнирно-рычажных механизмов, обеспечивающее снижение нагрузок.

Предложена методика определения суммарного приведённого момента на любом базовом звене механизма привода ремизного движения с использованием вновь предложенного автором параметра приведения – «передаточного отношения приведения».

Разработана новая кинематическая схема рычажно-стержневой системы, приводящей в движение ремизные рамы ткацких машин типа СТБ и СТБУ, с оптимальным распределением передаточного отношения, позволяющая снизить нагрузки в приводе и уменьшить искажения заданного закона движения.

**Практическая значимость результатов исследования** заключается в модернизации зевобразовательного механизма, позволившей снизить инерционные и технологические нагрузки и, тем самым, повысить надежность и долговечность механизма.

Рекомендована модернизация ремизных рам из условия, что их масса не превышает массы ремизок с витыми галевами и для их изготовления используются композитные материалы.

#### **Анализ содержания работы.**

Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, приложений и библиографии из 108 наименований, изложенных на 210 страницах, из которых 23 занимают приложения, и включает 70 рисунков и 79 таблиц.

**В первой главе** проведен обзор источников НТИ по вопросам конструкции и особенностям работы зевобразовательных механизмов ткацких машин, выявлены три направления исследований: анализ кинематических схем кулачково-рычажных механизмов привода зевобразовательного механизма; анализ связи натяжения нитей основы с параметрами зева; анализ кинематики, кинетостатики и динамики зевобразовательного механизма.

**Во второй главе** изложены методики расчета параметров зева и перемещений ремизок, величины деформации основной нити при

зевобразовании, натяжения основной нити при зевобразовании и ее воздействия на галево и ремизную раму.

**В главе 3** проведен структурный анализ зевобразовательных механизмов, на основе которого разработана их классификация, учитывающая наличие избыточных связей. Проведен теоретический анализ четырехзвенных рычажно-стержневых механизмов с целью определения из передаточных отношений и степени искажения закона движения при передаче. Получены номограммы, позволяющие определять указанные параметры. Теоретически обосновано распределение передаточного отношения по ступеням привода состоящего из рычажно-стержневых механизмов, обеспечивающее минимизацию приведенной силы в шарнирах. Предложена оригинальная методика приведения частных моментов инерции звеньев рычажно-стержневого механизма к ведущему звену, с использованием специального параметра приведения – «передаточного отношения приведения». Проведен теоретический анализ диссипативных моментов на рычагах рычажно-стержневой передачи зевобразовательного механизма, который позволил сформулировать рекомендации по модернизации кулачкового привода и узла приводных коромысел. Основным результатом третьей главы являются рекомендации по модернизации механизма ремизного движения доведенные автором до конкретных конструктивных решений.

**В главе 4** проведен анализ конструкции ремизных рам основных производителей, представляющих свою продукцию в Российской Федерации. Установлено распределение масс элементов конструкции в зависимости от их конструктивного исполнения. Разработаны рекомендации по снижению суммарной массы ремизок ткацких машин. Для всего размерного ряда ткацких машин типа СТБ (СТБУ) определены нагрузки на замки механизма ремизного движения. Рекомендовано выбирать расстояние между опорами ремизных рам с учетом равного прогиба. Показано, что весовые и инерционные нагрузки на замки ремизных рам распределены неравномерно,

что должно учитываться при проектировании механизма ремизного движения. В четвертой главе получены формулы для расчета нагрузок в опорном шарнире ремизки, определены положения механизма, при которых нагрузка достигает максимальных значений. Установлено, что расчет ремизных рам и элементов привода следует проводить по параметрам движения 10-ой ремизки с кулачковым приводом зевобразовательного механизма и 18-й при кареточном приводе.

Завершается четвертая глава экспериментальными исследованиями зевобразовательного механизма ткацкой машины, которые подтвердили основные результаты теоретических исследований и позволили уточнить число циклов нагружения зевобразовательного механизма с учетом частоты собственных колебаний ремизки.

**Пятая глава** посвящена динамическому анализу зевобразовательного механизма. Автор проводит анализ с использованием двухмассовой динамической модели. Результатом анализа являются диапазон критических динамических параметров зевобразовательного механизма, зависимость коэффициента динамичности от частоты вращения главного вала ткацкой машины. Проведен анализ трех законов движения, из которых по результатам динамического анализ лучшим признан закон модифицированной трапеции, который рекомендован автором для использования в модернизированном приводе зевобразовательного механизма.

### **Обоснованность выводов по работе**

Общие выводы по работе состоят из 10 пунктов.

Первый пункт выводов тривиален и не содержит новой информации по сравнению с учебниками по проектированию ткацкого оборудования (например, Основы проектирования машин ткацкого производства. Дицкий А.В. и др. М.: Машиностроение 1983)

Второй пункт выводов не является оригинальным, в диссертации Кулемкина Ю.В. приведен кинематический анализ зевобразовательного механизма с применением формул А.П.Мальшева и О.Г.Озола, и сделан вывод необходимости введения кинематических пар с увеличенным числом степеней подвижности.

Третий, четвертый и пятый пункты выводов сформулированы на основе теоретического анализа и представляются достаточно обоснованными.

Шестой и седьмой пункты выводов достаточно обоснованы и содержат рекомендации по совершенствованию конструкции зевобразовательного механизма.

Девятый и десятый пункты выводов подтверждены результатами экспериментов, и поэтому представляются обоснованными.

#### **Замечания по содержанию работы**

1. В пункте «Научная новизна» автор отмечает, что «впервые теоретически обосновано распределение передаточных отношений по ступеням механических передач типа редукторов и мультипликаторов...» очевидно, что это неверно, такая задача для механических передач давно решена. Как следует из текста диссертации, автор решал ее не для механических передач вообще, а для шарнирно-стержневых механизмов. Это следовало указать.
2. В первой главе автор приводит обзор литературы по проблеме диссертации. Следует отметить, что в нем не упоминается докторская диссертация Кулемкина Ю.В., выполненная по той же проблематике.
3. Обзор литературы, приведенный в первой главе, не содержит цели и задач работы. Они приводятся только во введении и поэтому представляются недостаточно обоснованными.
4. Название второй главы «Технологический раздел» не отражает ее содержания. Изложенные методики, не принадлежат автору работы, и построены на довольно грубых допущениях, при которых не

учитываются вязкая составляющая деформации нитей и их скольжение по скалу и ткацкому навою, что сделано, например, в работах О.А.Савина. В результате выводы по главе довольно тривиальны.

5. На стр. 57 автор пишет, что «в основу анализа положим методики разбиения механизма на группы Л.В.Ассура», и ссылается на рис. 3.1.1. Однако на указанном рисунке игнорируется принятое принципом Л.В.Ассура деление групп на классы и порядки. На нем приводятся не только группы Ассура, но и механизмы, а названия некоторых из них соответствует названию отдельных звеньев. Далее в таблице 3.1.1. на стр. 62 эта смесь терминов повторяется вновь.
6. Выводы по разделу 3.1. (стр. 65) являются очевидными для курса теории машин и механизмов и могут быть отнесены к любым механизмам.

### **Замечания по оформлению работы**

Текст диссертации содержит ряд терминологических неточностей и опечаток:

1. Так в табл.2.2.3.1. натяжение нити приводится в г, а не в сН.
2. На стр.77 автор пишет «изображен четырехзвенник ... в положении, в котором длина шатуна меньше, чем длина неподвижного звена». Положения механизма зависят от положений входных звеньев, длины звеньев являются постоянными параметрами механизма, и положения от них не зависят.
3. В формулах 3.3.3., 3.3.5. и 3.3.6 передаточные отношения приведены с верхними индексами, а в расшифровке обозначения индексы имеют тот же размер, что и основные буквы.
4. В общих выводах отсутствует пункт с номером 8.

### **Заключение**

Несмотря на отмеченные недостатки и замечания, диссертация Гаврилова Алексея Николаевича «Исследование и усовершенствование рычажно-

стержневых систем ремизного движения ткацких машин», соответствует требованиям п.9 постановления правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней», т.к. представляет собой законченную научно-квалификационную работу выполненное на актуальную тему, в которой изложены научно обоснованные технические решения по выбору конструктивных параметров привода зверообразовательных механизмов ткацких машин, имеющие существенное значение для развития текстильного машиностроения страны. Автор диссертации заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (легкая промышленность)

Официальный оппонент, доктор  
технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой Инженерной  
графики, теоретической и  
прикладной механики Костромского  
государственного технологического  
университета.

Рабочий тел. 8(4942)316991

Рудовский  
Павел Николаевич



**ПОДПИСЬ**  
**ЗАВЕРЯЮ**  
Начальник УПРАВ. ДЕЛАМИ  
Н.В. КУЗНЕЦОВА

*Рудовский П.И.*  
*PM*

*05.06.2014*