



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Технологического
университета Таджикистана
доктор технических наук, доцент
Амонзода И.Т.

«18» 03 2023

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ТАДЖИКИСТАНА

Диссертация Насимовой Манижи Муминходжаевны на тему «Разработка конструкции и методы расчета механизма иглы с пружинным амортизатором и составным шарниром швейной машины» выполнена на кафедре «Технология текстильных изделий» Технологического университета Таджикистана и на кафедре «Технология лёгкой промышленности и текстиля» ХПИТТУ имени академика М.С. Осими.

В период подготовки диссертации Насимова Манижа Муминходжаевна работала старшим преподавателем кафедры «Технология лёгкой промышленности и текстиля» ХПИТТУ имени академика М.С. Осими.

Насимова Манижа в 2011 г. окончила ХПИТТУ имени академика М.С. Осими по специальности «Модельер-конструктор».

Научный руководитель: Мансури Дилрабо Сайдулло - доктор технических наук, член. корр. НАНТ, профессор кафедры «Дизайн одежды и искусство моды», Технологического университета Таджикистана.

ПО ИТОГАМ ОБСУЖДЕНИЯ ПРИНЯТО СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

1. Актуальность работы.

В современном этапе развития швейного производства основными направлениями являются увеличение ассортимента изделий высокого качества, дальнейшее совершенствование технологии сшивания и конструкций швейных машин. Ведущими в этом направлении являются Европейские страны, США, Китай, Южная Корея, страны СНГ, в том числе Республика Таджикистан.

Основные научные исследования и конструктивные разработки на совершенствование техники и технологии швейного производства, позволяющие получение швейных изделий высокого качества большого выбора проводятся последующим формированием техники, и технологии швейной индустрии в Республике Таджикистан значительное повышение производительности машин и устройств и производства швейных изделий высокого качества с широким выбором.

Без учёта динамических силовых воздействий в ходе эксплуатации в настоящее время разработка новых технологических машин легкой

промышленности не представляются возможным. Рост динамических нагрузок, особенно в кинематических парах, связан с высокой производительностью швейных машин и приводит к увеличению трения и изнашиванию. Во время проведения научных исследований считается важным использование точных надежных измерительных приборов и специального лабораторного оборудования, снабженный инструментами для обеспечения точности технологических процессов, и для понижения уровня вибрации.

Для усовершенствования техники и технологии швейного производства рекомендуется использовать машины, оборудования и механизмы, производящие пространственные, качательные либо непростые комбинированные перемещения, наиболее приемлемыми являются использование упругих элементов в виде амортизаторов, виброгасителей.

Но, при этом наиболее важным являются обеспечение необходимых траекторий элементов рабочих органов швейных машин за счет амортизации упругих органов выполнение полноценных технологических процессов при стачивании материалов с различными свойствами. Также появляются возможности увеличения скорости стачивания, производительности за счет использования амортизирующих устройств и элементов.

Использование упругих амортизаторов в шарнирных механизмах швейных машин, приводит к уменьшению инерционных сил в шарнирных механизмах, что, влияет на повышение скорости машинного сшивания, также на сокращение расходов на эксплуатацию, в особенности в машинах швейного производства.

Ввиду этого, проектирование усовершенствованных конструкций механизмов машин легкой индустрии, особенно, механизмов швейных машин, которые позволяют уменьшить динамические нагрузки и повышают скоростные режимы работы машин, считается актуальной задачей, для решения которой выполнена данная диссертационная работа.

2. Целью работы является разработка конструкций и обоснование параметров механизма иглы с пружинным амортизатором и составным шарниром с упругим элементом, обеспечивающие необходимые законы движения иглы, позволяющие качественные сшивание материалов с различными характеристиками.

Реализовать поставленные цели можно посредством решения нижеприведенных исследовательских и **практических задач, а именно:**

- разработать новые ресурсосберегающие конструктивные схемы механизмов игловодителя оснащённые упругими накопителями энергии в виде пружин растяжения, а также составной кинематической пары с упругим амортизатором в швейной машине;

- определение максимальных и минимальных перемещений иглы в холостом и рабочем режимах работы с учетом изменения длины шатуна за счет значения деформации упругого элемента в составном шарнире между шатуном и ползуном;

- аналитическим методом получить формулы для расчета собственной частоты и амплитуды колебаний иглы и передаточной функции между кривошипом и ползуном механизма иглы с учетом изменения длины шатуна за счет амортизации втулок шарнира;

- исследование движения механизма машинного агрегата с иглой с амортизатором и кинематической парой в составе шарнира с учетом механической динамической характеристики асинхронного электрического двигателя, упруго-диссипативных свойств амортизаторов, инерционных параметров масс и технологических сопротивлений от стачиваемых материалов. Определить закономерности движения и нагруженности главного вала, кривошипа и иглы в холостом и рабочем режимах работы, обосновать параметры системы;

- с использованием электротензометрирования и электронных датчиков и цифровых преобразователей определение нагруженности игловодителя механизма иглы при различных значениях частоты вращения главного вала, суммарной массы иглы, жесткостей пружины растяжения и резиновой втулки в составном шарнире, а также толщины сшиваемых материалов;

- определить закономерность изменения размаха колебаний силы реакции игловодителя механизма иглы от толщины стачиваемых материалов в швейной машины. Обосновать значения коэффициентов жесткостей упругих элементов в механизме иглы;

- полно-факторными экспериментами определить оптимальные значения параметров модернизированной швейной машины;

- на основе производственных испытаний обосновать эффективность использования разработанной конструкции механизма иглы швейной машины.

3. Научная новизна заключается в следующем:

- аналитическим методом получены выражения для определения максимальных и минимальных перемещений иглы в холостом и рабочем режимах работы с учетом изменения длины шатуна за счет значения деформации упругого элемента в составном шарнире между шатуном и иглодержателем с иглой. В результате численного решения получены закономерности изменения перемещений и скорости иглы швейной машины при вариации изменения длины шатуна;

- получены формулы для расчета собственной частоты и амплитуды колебаний иглы, а также передаточной функции между кривошипом и ползуном механизма иглы с учетом изменения длины шатуна за счет деформации амортизаторов шарнира. Построены закономерности изменения амплитуды собственных колебаний иглы от изменения суммарной массы и приведенных жесткостей упругих амортизаторов иглы;

- получены элементы движения машинного агрегата с механизмом иглы с амортизаторами в составном шарнире с использованием динамической механической характеристики асинхронного электродвигателя, упруго-диссипативных характеристик упругих элементов, инерционных параметров и

технологических нагрузок от стачиваемых материалов, получены закономерности движения и напряженности главного вала, кривошипа и иглы в холостом и рабочем режимах работы;

- получены закономерности зависимости изменения угловой скорости и крутящего момента на главном валу швейной машины от изменения технологического сопротивления от толщины стачиваемых материалов. Для обеспечения необходимых значений колебаний угловых скоростей главного вала и кривошипа целесообразным считается выбрать: $J_{пр} = (0,131 \div 0,135) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$;

- получены значения времени выстоя иглы в холостом и рабочем режимах от изменения коэффициента жесткости резиновой втулки составного шарнира при вариации значений коэффициента диссипации. Для обеспечения необходимого образования петлеобразования, увеличения эффекта амортизации и прокаливания иглой стачиваемых материалов, позволяющие получение качественных строчек при высокой производительности работы швейной машины рекомендуемыми значениями параметров являются: $(m_u + m_n) \leq (6,5 \div 8,0) \cdot 10^{-2} \text{ кг}$; $c = (1,0 \div 1,5) \cdot 10^4 \text{ н/м}$; $c_1 = (2,9 \div 3,5) \cdot 10^4 \text{ н/м}^2$; $c_2 = (0,2 \div 0,25) \cdot c_1$; $b = (3,5 \div 4,5) \text{ нс/м}$; $b_1 = (4,0 \div 5,0) \text{ нс/м}$;

- экспериментами определены закономерности загруженности игловодителя механизма иглы при различных значениях частоты вращения главного вала, суммарной массы иглы, жесткостей пружины растяжения и резиновой втулки в составном шарнире, а также толщины сшиваемых материалов;

-определены закономерности изменения размаха колебаний силы реакции игловодителя механизма иглы от толщины стачиваемых материалов в швейной машине. С возрастанием толщины сшиваемых материалов, то есть с увеличением технологического сопротивления по нелинейной закономерности увеличивается размах колебаний иглы реакции на игловодителе. По сравнению с серийным вариантом в 2, 4 раза в рекомендуемом варианте снижается размах колебаний силы реакции в игловодителе. Это позволяет значительно повысить производительность стачивания материалов даже при толщине материалов $(4,0 \div 6,0) \cdot 10^{-3} \text{ м}$;

- сравнение теоретических и экспериментальных результатов исследований показывает, что при большой суммарной массе иглы разница между теоретическими и экспериментальными кривыми уменьшается и при $(m_u + m_g) = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$ доходит до $(5,6 \div 6,4)\%$. В среднем общее несоответствие между результатами теоретических и экспериментальных исследований не превышает $(8,2 \div 9,5)\%$.

4.Основные положения, выносимые на защиту:

-разработаны новые конструкции механизма иглы с резиновым амортизатором в шарнире между шатуном и ползуном и пружинным накопителем энергии переменным сечением;

-предложены способы расчета и измерения законов движения главного вала и игловодителя при сшивании различных по толщине материалов;

-обоснованы оптимальные параметры модернизированной швейной машины с рекомендованным механизмом иглы с упругими элементами, которые качественно сшивают материалы при высокой производительности швейной машины.

5.Практическая значимость выполненных в диссертационной работе исследований заключается в результатах теоретических исследований и их соответствие с данными экспериментальных исследований, обоснование достоверности положительных результатов производственных испытаний рекомендованной модернизированной швейной машины с разработанным механизмом иглы с резиновой втулкой в шарнире и пружинным накопителем энергии позволяющие получение стежков с улучшенными характеристиками, при сшивании материалов с различными характеристиками.

Основное содержание диссертации опубликовано в 30 научных научно-исследовательских работах, из них 6 – в журналах, рецензируемых ВАК при президенте РТ и РФ, 20 – в материалах Международных и Республиканских научно-практических конференций, 4 статьи в журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования, 1 малый патент РТ и 3 патента республики Узбекистан.

Основные результаты работы докладывались и получили положительную оценку на научно-технических международных и отечественных конференциях: «VIII международная научно практическая конференция «Образование и наука в современных реалиях» г. Чебоксары (2019); «Известия Академии наук Республики Таджикистан РТ, г. Душанбе (2019); «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS: CENTRAL ASIA». Казахстан, г. Нур-Султан (2019); «Вестник Туринского Политехнического Университета Республика Узбекистан, г. Ташкент (2019); Universum: технические науки: журнал ВАК. Новосибирск (2020); «VI Международной научно-практической конференций «НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ: ВЫЗОВЫ XXI века». Казахстан, г. Нур-Султан (2020); Международная научно-практическая конференция по теме: «Современные проблемы инновационного развития науки, образования и производства» Узбекистан, г. Андижан (2020); Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral» (2021); Журнал «Естественные и технические науки» ВАК РФ (2021); Журнал «Universum: технические науки» ВАК Россия (2021); ХПИТТУ сборник статей Республиканской научно-практической конференции «Проблемы и основные направления развития легкой промышленности Республики Таджикистана» (2021); Вестник ТУТ Душанбе (2021).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ ОТРАЖЕНО В
НИЖЕСЛЕДУЮЩИХ ПУБЛИКАЦИЯХ АВТОРА:

Статьи, опубликованные в изданиях из перечня ведущих рецензируемых журналов, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, ВАК Российской Федерации:

1. Насимова М.М. Метод определения деформации сдвига амортизатора-втулки составных зубчатых колес передачи / Д.С.Мансури, А.Джураев, Х.О.Рахимова, Г.Шухратзода.// Известия Академии наук Республики Таджикистан №1, (174) 2019 Душанбе -2019г-С 85-91.

2. Насимова М.М. Расчет силы трения вращательной кинематической пары пятого класса с продольными канавками / Д.С.Мансури, А.Джураев, Х.О.Рахимова, Г.Шухратзода.// Известия Академии наук Республики Таджикистан №1, (175) 2019 Душанбе -2019г-С 71-79.

3. Насимова М.М. Анализ схем расположения упругих накопителей энергии, амортизаторов в механизме иглы швейной машины. Вестник технологического университета Таджикистана 3(46) 2021 Душанбе- 2021г-С 93-99.

4. Насимова М.М. Влияния параметров упругой связи на характер движения коромысла кривошипно-коромыслового механизма. /Г.Шухратзода// «Universum: технические науки» 3(84) 2021 Новосибирск 2021г-С

5. Насимова М.М. Математическая модель машинного агрегата с механизмом иглы с учетом упругости накопителя энергии и составного шарнира между шатуном и ползуном. /Д.С.Мансури// «Естественные и технические науки» «Спутник+» № 3 (154) 2021 г. Москва 2021г-С

6. Насимова М.М. Эффективный механизм игловодителя швейной машины. Universum: технические науки № 1(70) 2020 Новосибирск -2020 С 26-28.

Статьи в международных журналах

7. Насимова М.М. Анализ схем натяжных устройств в ременных передачах. «Интерактивная наука» №11 (21), г.Чебоксары, 2017. ISSN 2414-9411 С 76-79.

8. Насимова М.М. Конструктивные особенности плоских кривошипно - ползуновых механизмов № 3 (154) 2021 г. Москва 2021г-С 80-84.

9. Насимова М.М. “Ҳисоби қувваи соиш дар ҷуфти кинематикии даврзанандаи синфи панҷум бо тасмаи қаддӣ” GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2019: CENTRAL ASIA 2019. Республика Казахстан, 010000, г. Нур-Султан

10. Насимова М.М. “Механизм игловодителя с упругим ускорителем швейной машины”. /Мансури Д.С.// “Вестник Туринского Политехнического Университета. г.Ташкент 2019 Республика Узбекистан С 102-104.

11. Насимова М.М. “Математическая модель механизма иглы с пружинными накопителями энергии швейной машины” /Мансури Д.С.//

Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами Тошкент 2019 С 391-393.

12. Насимова М.М. “Эффективная конструкция узла прижимной лапки механизма перемещения материала швейной машины” /Мансурова М.А., Мавлонова И.// Республика илмий-амалий онлайн тезислар туплами Тошкент 2020 С 88-90.

13. Насимова М.М. «Эффективный узел механизма перемещения материала швейной машины». /Мансурова Д.С., Мансурова М.А, Бобожонова Н.// Международная научно-практическая конференция. Республика Узбекистан, г.Андижон 2020.С 602-606.

14. Насимова М.М. “Новый эффективный механизм игловодителя швейной машины” Лучший молодой ученый. 2020. г.Нур -Султан. — С. 40-43.

15. Насимова М.М. «Совершенствование процесса прижима материала в процессе стачивания материалов» /Бозорова Ф.М., Мансурова М.А. // Республика илмий – амалий онлайн тезислар тўплами II – қисм II-III - ТОШКЕНТ-2020 С 90-92.

16. Насимова М.М. “Анализ схем натяжных устройств в ременных передачах швейной машины” Интерактивная наука (11) 21, 2017.стр. 76-79.

17. Насимова М.М. «Method of determination of the shock-shifter shift deformation of composite gear wheel transmissions». VIII - Международная научно-практическая конференция «Образование и наука в современных реалиях» .2019г.г.Чебоксары, №497108 С158-161.

18. Насимова М.М. “Механизм игловодителя с упругим ускорителем швейной машины /Мансурова М.А., Мансурий Д.С., Исмоилова Н.//” Вестник туринского политехнического университета в г.Ташкенте ВЫПУСК 2/2019. №0890. ISSN 2181-8886. 102-104 стр.

19. Насимова М.М. “Кинематика механизма иглы с упругими элементами» /Мансури Д.С., Мухамеджанова С.Дж., Худойбердиева М.// “Тўқимачилик ва энгил саноати, машиналарини лойиҳалаш ва такомиллаштиришда инновацион ёндашувлар” республика илмий-амалий анжумани илмий мақолалар тўплами. Наманган 2021г. 289-291С.

20. Насимова М.М «Определение параметров составного нитенаправителя с резиновой втулкой» /Мансури Д.С.//. «Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral» РИНЦ ISSN: 2658-3569 № 4/2021

21. Насимова М.М “Способ получения стежков с различной длиной в швейных машинах” /Мансурова М.А., Мансури Д.С., Турсунова Г.// Машинашуносликнинг долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” РИАК, 2019 г., с.39-41.

22. Насимова М.М. «Конструктивные особенности плоских кривошипно-ползунных механизмов». сборник статей Республиканской научно-практической конференции «Проблемы и основные направления развития легкой промышленности Республики Таджикистана» ХПИТТУ 2021г

Патенты

23. Механизм игловодителя швейной машины. Патент на изобретение № LAP 06786 Республика Узбекистан /патентообладатель Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности. Дата выдачи 21.02.2022. Авторы: Насимова М.М. Джураев А., Мансурова М.А., Мансури Д.С., Худойбердиева М.А.

24. Механизм игловодителя швейной машины. Патент на изобретение № LAP 06785 Республика Узбекистан /патентообладатель Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности. Дата выдачи 11.02.2022. Авторы: Насимова М.М. Джураев А., Мансурова М.А., Ганиханов Г.Ш.

25. Узел прижимной лапки механизма перемещения материала швейной машины. Патент на полезную модель № FAP 01880 Республика Узбекистан /патентообладатель Джураев А.Дж. Дата выдачи 25.03.2022. Авторы: Насимова М.М. Мансурова М.А., Мансури Д.С., Мавлонова И.Р.

26. Механизм игловодителя швейной машины. Малый патент TJ 1042 Республика Таджикистан, 2019. Авторы: Насимова М.М. Мансурова Д.С., Джураев А., Рахимова Х.О.

Диссертационная работа Насимовой М.М. на тему «Разработка конструкции и методы расчета механизма иглы с пружинным амортизатором и составным шарниром швейной машины» соответствует паспорту специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и механические процессы». (технические науки) по следующим пунктам:

П.1. Разработаны новые ресурсосберегающие конструктивные схемы механизмов игловодителя оснащённые упругими накопителями энергии в виде пружин растяжения.

П. 6. Аналитическим методом получены выражения для определения максимальных и минимальных перемещений иглы в холостом и рабочем режимах работы с учетом изменения длины шатуна.

П. 9. На основе численного решения задачи получены закономерности изменения перемещений и скорости иглы швейной машины при вариации изменения длины шатуна

П. 10. Получена формула для определения передаточной функции между кривошипом и ползуном механизма иглы с учетом изменения длины шатуна за счет деформации амортизатора элемента шарнира.

П.15. Составлена математическая точная модель рассматриваемого машинного агрегата с усовершенствованным механизмом иглы с упругим аккумулятором энергии и амортизатором в сложном составном шарнире с расчетным учетом динамической механической характеристики.

П.16. На основе численного решения задачи получены закономерности движения и нагруженности главного вала, кривошипа и иглы в холостом и рабочем режимах работы.

П.17. Построены зависимости изменения угловой скорости и крутящего момента на главном валу швейной машины.

После обсуждения диссертации Насимовой Манижи Муминходжаевны на тему «Разработка конструкции и методы расчета механизма иглы с пружинным амортизатором и составным шарниром швейной машины» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и механические процессы», выступлений независимых экспертов и членов кафедр касательно соответствия диссертации паспорту специальности, научной новизны, цели и задачи, выводы, а также по опубликованным работам Насимовой М.М.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Диссертация Насимовой Манижи Муминходжаевны на тему «Разработка конструкции и методы расчета механизма иглы с пружинным амортизатором и составным шарниром швейной машины» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и механические процессы» **соответствует** требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан и рекомендуется для рассмотрения и обсуждения на заседании ученого совета факультета «Технологии и дизайна» Технологического университета Таджикистана.

2. Заключение принято на расширенном заседании кафедры технологии текстильных изделий с участием профессорско-педагогического состава кафедр «Технологии текстильных изделий», «Дизайн одежды и искусство моды» и «Машины и аппараты пищевых производств» Технологического университета Таджикистана. Присутствовало 34 человека. Результаты голосования: «за»- 34 чел, «против» - нет, «воздержавшихся» - нет. Протокол №8 от «15» марта 2023г.

**Председательствующий заседания,
Заведующий кафедрой
технологии текстильных изделий,
кандидат технических наук**



Джалилов Ф.Р.

**Секретарь:
кандидат технических наук**



Бобиев О.Г.

**Независимый эксперт,
к.т.н., и.о. доцента**



Набиев А.Г.

Подписи Джалилова Ф.Р. Бобиева О.Г. и Набиева А.Г. заверяю:

**Начальник отдела кадров
и специальных работ**



Бухориев Н.А.