

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. проректора по научной работе
и инновациям
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Казанский национальный
исследовательский технологический
университет»
Российской Федерации



Р. Р. Сафин

2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Насимовой Манижи Муминходжаевны
«Разработка конструкции и методы расчета механизма иглы с пружинным амортизатором и составным шарниром швейной машины»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и механические процессы.
(05.02.13.01 - Технические науки)

Диссертация и автореферат Насимовой Манижи Муминходжаевны поступили в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ») из диссертационного совета 6Д.КОА-050 при Технологическом университете Таджикистана (Республика Таджикистан). Решением указанного совета ФГБОУ ВО «КНИТУ» (Российская Федерация) утвержден ведущей организацией по диссертации Насимовой Манижи Муминходжаевны

Представленная диссертационная работа обсуждена на расширенном заседании кафедры материалов и технологий легкой промышленности (МТЛП) ФГБОУ ВО «КНИТУ» 31 августа 2023 г. протокол № 1.

Сообщение с экспертизой материалов исследования сделала профессор кафедры МТЛП Азанова А. А. В обсуждении работы приняли участие: д.т.н., проф. Абуталипова Л. Н., к.т.н., доц. Сухова А. А., к.б.н., доц. Фаткуллина Р. Р. и другие.

Диссертационная работа Насимовой М. М. выполнена на кафедре технологии текстильных изделий Технологического университета Таджикистана и на кафедре технологии легкой промышленности и текстиля Худжандского политехнического института Таджикского технического Университета имени акад. М. С. Осими под научным руководством д.т.н., профессора Мансури Д. С. Работа направлена на разработку конструкций и обоснование параметров механизма иглы с пружинным амортизатором и

составным шарниром с упругим элементом, обеспечивающими выполнение качественных швов пакетов материалов разной толщины при высоких скоростях работы швейной машины.

Заслушав и обсудив представленную работу, сделано следующее заключение по работе:

Актуальность темы диссертации

Важным фактором, обеспечивающим конкурентоспособность швейных предприятий в условиях сохраняющейся высокой трудоемкости производства одежды и прочих швейных изделий, является производительность процесса, которая обеспечивается, в первую очередь, производительностью швейного оборудования. В тоже время, когда большая часть швейных фабрик – это малые предприятия, с частой сменой ассортимента и обрабатываемых материалов, существует большая потребность в универсальном оборудовании, позволяющем обрабатывать материалы различной толщины. Поэтому разработка и совершенствование механизмов, обеспечивающих бесперебойную, долговечную, качественную работу швейных машин при обработке различных материалов, является актуальной задачей для легкой промышленности. Тема исследования, несомненно востребована, актуальна и своевременна.

Цель и задачи диссертационной работы

Работа направлена на разработку конструкций и обоснование параметров механизма иглы с пружинным амортизатором и составным шарниром с упругим элементом, позволяющих получать качественные ниточные соединения материалов с различными характеристиками.

В соответствии с целью работы были решены следующие научно-исследовательские задачи:

- создание новых конструктивных схем механизмов игловодителя, оснащённые упругими накопителями энергии в виде пружин растяжения, а также составной кинематической пары с упругим амортизатором в швейной машине;

- получение 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 деформации упругого элемента шарнира;

- решение задачи динамики машинного агрегата с механизмом иглы с упругим накопителем энергии и амортизатором в составном шарнире с учетом динамической механической характеристики асинхронного двигателя, упруго-диссипативных свойств упругих элементов, инерционных параметров и технологической нагрузки от стачиваемых материалов;

- 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;

- изучение закономерности изменения размаха колебаний силы реакции

игловодителя механизма иглы от толщины стачиваемых материалов в швейной машине, полно факторными экспериментами определить оптимальные значения параметров модернизированной швейной машины;

- обоснование эффективности использования разработанной конструкции механизма иглы швейной машины на основе производственных испытаний.

Структура, содержание и основные результаты работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Объем диссертации составляет 155 страниц, 35 рисунков, 25 таблиц, 101 литературных источника и 6 приложений.

Во **введении** обоснованы актуальность темы, цели и задачи исследования, раскрыто основное содержание диссертации.

В **обзоре литературы** приведен анализ исследовательских работ по совершенствованию технологии стачивания материалов и конструкций рабочих органов швейных машин, обосновано направление диссертационного исследования.

Во **второй главе** рассмотрены теоретические основы расчета механизма иглы с упругими элементами, рассмотрены кинематические характеристики механизма иглы с учетом изменения длины шатуна в швейной машине. Определены собственные частоты и амплитуды свободных колебаний иглы с составным шарниром и упругим накопителем энергии. Получены выражения для определения максимальных и минимальных перемещений иглы в холостом и рабочем режимах работы с учетом изменения длины шатуна за счет деформации упругого элемента в составном шарнире между шатуном и ползуном (иглодержателем с иглой). На основе численного решения задачи получены закономерности изменения перемещений и скоростей иглы швейной машины при вариации изменения длины шатуна. Проведен анализ технологической нагрузки от сшиваемых материалов на иглу.

В **третьей главе** приведены результаты исследований, проведенных на специальном стенде с использованием швейной машины YAMATA с модернизированным механизмом иглы. Определены характер и величина нагруженности механизма иглы с учетом амортизаторов. Выбраны параметры и проведено измерение нагруженности пружин растяжения механизма иглы. Изучена нагруженность и режимы работы привода, а также влияния пружины растяжения – накопителя энергии и амортизирующей резиновой втулки в составном шарнире между шатуном и ползуном механизма иглы при различных скоростных режимах, а также сшивании различных по плотности и толщины материалов, обоснование оптимальных параметров рекомендуемой конструкции механизма иглы на основе полнофакторных экспериментов.

В **четвертой главе** приведены результаты производственных испытаний и расчёт эффективности от использования швейной машины с механизмом иглы с упругими амортизаторами. Производственные испытания проводились в АОЗТ «Текстиль и К» с использованием усовершенствованного механизма иглы. Показана возможность повышения производительности модернизированной швейной машины на 1,3-1,5 раза по сравнению с серийными вариантами, а также значительного увеличения качества ниточных

соединений при высоких скоростях и большой толщине сшиваемых материалов.

Научная и практическая значимость работы

Научная и практическая значимость результатов диссертационной работы состоит в разработке новой конструкции механизма иглы с резиновым амортизатором в шарнире между шатуном, ползуном и пружинным накопителем энергии. Предложены способы расчета и измерения законов движения главного вала и игловодителя при сшивании материалов различной толщины; обоснованы оптимальные параметры модернизированной швейной машины с рекомендованным механизмом иглы с упругими элементами.

Предложенные решения по модернизации швейной машины с разработанным механизмом иглы с резиновой втулкой в шарнире и пружинным накопителем энергии позволяют получить ниточные соединения с улучшенными характеристиками при высокой производительности (в 1,3-1,5 раза выше серийных вариантов) и сшивании материалов с различными характеристиками. Практическая ценность диссертации подтверждается внедрением ее результатов на предприятии АОЗТ «Текстиль и К».

Научная новизна и обоснованность научных положений

Научная новизна работы заключается в том что построены закономерности изменения амплитуды собственных колебаний иглы от изменения суммарной массы и приведенных жесткостей упругих элементов механизма иглы; решена задачи динамики машинного агрегата с механизмом иглы с упругим накопителем энергии и амортизатором в составном шарнире с учетом динамической механической характеристики асинхронного двигателя, упруго-диссипативных свойств упругих элементов, инерционных параметров и технологической нагрузки от стачиваемых материалов; получены закономерности движения и нагруженности главного вала, кривошипа и иглы в холостом и рабочем режимах работы, а также закономерности зависимости изменения угловой скорости и крутящего момента на главном валу швейной машины от изменения технологического сопротивления от толщины стачиваемых материалов; экспериментально определены закономерности 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.

Обоснованность и достоверность основных результатов диссертационной работы

Представленные в работе результаты научных исследований, а также выводы, сформулированные на их основе, получены анализом большого объема экспериментальных работ и теоретических расчетов, выполненных на базе проведенных экспериментов. Они взаимосогласованы и удовлетворяют современным научным представлениям. Обоснованность основных положений, выводов и рекомендаций подтверждена теоретическими исследованиями и полученными экспериментальными данными, достоверность которых обеспечивается использованием современного измерительного оборудования,

методов математического планирования экспериментов и статистической обработки результатов измерений.

Основные результаты исследований доложены М. М. Насимовой на международных научно-практических конференциях, опубликовано 26 научных работ, в том числе 6 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и ВАК Российской Федерации. Получен один патент Республики Таджикистан и 3 патента Республики Узбекистан.

Замечание и вопросы к работе

1. В обзорной части хотелось бы видеть анализ конструктивных решений механизмов современных швейных машин ведущих мировых производителей.

2. В работе использовался метод математического планирования эксперимента для трех факторов. Следовало бы описать методику определения выходного параметра Y – производительности швейной машины, м/мин. Будет ли влиять в данном случае на отклик частота стежка (количество стежков в 1 см)? Как объяснить значение независимого члена $b_0=8,14$?

3. Следовало бы представить описание и технические характеристики оборудования, на котором проводились испытания. В частности, дать пояснения по экспериментальной установке, представленной на рис. 3.5 (диапазон измерений, погрешность и т.д.); прибора, на котором получали осциллограммы (рис. 3.6 и т.д.).

4. При технико-экономической оценке предлагаемых решений не учтено повышение производительности процесса за счет уменьшения простоев на перезаправку оборудования при обрывах и поломке иглы, эффект от повышения качества ниточных соединений. Данные факторы, несомненно, увеличат реальный экономический эффект от внедрения результатов исследования.

5. В тексте диссертации имеются технические ошибки, грамматические и стилистические неточности. Так, на стр. 90 – 91, табл. 3.4 не приведены результаты измерения жесткости пружины по диаметру проволоки для вариантов № 4, 5, 6; по тексту нет пояснений, какие пружины из представленных на рис. 3.5 а подвергались испытаниям; в табл 3.5 по некоторым показателям не указаны единицы измерения и т. д.,

Приведенные замечания несколько не снижают достоинство выполненной работы. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. По совокупности проведенных теоретических изысканий и экспериментальных работ с учетом новизны, научной ценности и практической значимости полученных результатов и сформулированных выводов диссертация Насимовой Манижи Муминходжаевны «Разработка конструкции и методы расчета механизма иглы с пружинным амортизатором и составным шарниром швейной машины», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и механические процессы (05.02.13.01 - технические науки), является законченным научным исследованием, соответствует требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней ВАК при

Президенте Республики Таджикистан, и является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые технические и технологические в области конструкций механизмов швейных машин, имеющие значение для повышения их производительности и качества швов. Автор диссертации, Насимова Манижа Муминходжаевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и механические процессы (05.02.13.01 - технические науки).

Диссертация рассмотрена и отзыв обсужден и утвержден на расширенном заседании кафедры материалов и технологий легкой промышленности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (протокол №1 от 31.08. 2023 г., участвовали 16 чел., голосовали 16 чел - «за», 0 чел - «против»).

Председатель,
д.т.н., заведующая кафедрой
материалов и технологий
легкой промышленности

Л. Н. Абуталипова

Эксперт,
д.т.н., профессор кафедры
материалов и технологий
легкой промышленности

А. А. Азанова

Секретарь,
ст. преподаватель кафедры
материалов и технологий
легкой промышленности

Т. В. Туйкина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Адрес: 420015, 420015, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул. К. Маркса, 68

Телефон.: +7 (843) 238-56-94

Электронная почта: office@kstu.ru



Подпись *А. Р. Уренцова*
А. Р. Уренцова
удостоверяю.
Начальник отдела по работе с
сотрудниками ФГБОУ ВО «КНИГУ»
А. Р. Уренцова
«04» 09 2023 г.