

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.385.04,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»,
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 12.12.2023 г. № 5

О присуждении Меняйло Илье Евгеньевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Диагностирование механизмов ткацких станков с прогнозированием развития технического состояния», по специальности 2.5.21. – Машины, агрегаты и технологические процессы (технические науки), принята к защите 11.10.2023 г., протоколом заседания № 3, диссертационным советом 24.2.385.04, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 191186, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18, приказ № 1734/нк от 13 декабря 2022 г.; приказ о внесении частичных изменений: №1512/нк от 12 июля 2023 г.

Соискатель Меняйло Илья Евгеньевич, «31» июля 1996 года рождения. В 2019 году соискатель окончил федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по программе специалитета, по направлению электроника и автоматика физических

установок; в 2023 году окончил очную аспирантуру в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» по направлению информатика и вычислительная техника, в 2023 году был прикреплен для сдачи кандидатских экзаменов по специальности 2.5.21. – Машины, агрегаты и технологические процессы к федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов по специальности 2.5.21. – Машины, агрегаты и технологические процессы выдана в 2023 году федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна».

Работает инженером по подготовке персонала 1 категории в Санкт-Петербургском филиале АНО ДПО «Техническая академия Росатома».

Диссертация выполнена на кафедре автоматизации производственных процессов, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Сигачева Валентина Васильевна, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», профессор кафедры автоматизации производственных процессов.

Официальные оппоненты:

Рымкевич Павел Павлович, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное военное образовательное

учреждение высшего образования "Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского" Министерства обороны РФ, профессор кафедры физики;

Волков Владимир Васильевич, кандидат технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный технологический университет», профессор кафедры «Автоматизация и управление», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет», г. Иваново, в своем положительном отзыве, подписанном Калининым Евгением Николаевичем доктором технических наук, профессором, ведущем научным сотрудником ОЦ «ЦК ТЛП» ФГБОУ ВО «ИВГПУ», и утвержденном Румянцевым Евгением Владимировичем, доктором химических наук, доцентом, ректором федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет», указала, что автореферат и диссертация обладают логическим единством, грамотно структурированы. Стил ь изложения доказательный с использованием научно-технической терминологии. В работе отсутствует заимствованный материал без ссылок на авторов или источник заимствования. Диссертация соответствует паспорту специальности и, в целом, представленные результаты исследований свидетельствуют, что по своему содержанию и объему диссертационная работа Меняйло Ильи Евгеньевича «Диагностирование механизмов ткацких станков с прогнозированием развития технического состояния», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, полностью соответствует всем требованиям пп. 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, так как является законченной научно-

квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения задач по разработке методов и средств автоматизированного встроенного диагностирования и оценки технического состояния механизмов ткацких станков с прогнозированием потребности в ремонте и установлением сроков ремонта, что имеет существенное значение для развития текстильного машиностроения и повышения эксплуатационных характеристик технологического оборудования ткацкого производства.

Автор диссертации Меняйло Илья Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21. – Машины, агрегаты и технологические процессы. Материалы диссертации и отзыв на неё заслушаны и обсуждены на заседании кафедры мехатроники и радиоэлектроники «Института текстильной индустрии и моды» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» (ИВГПУ), протокол № 9 от 07.11.2023 г.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 8 работ.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Меняйло И.Е., Сигачева В.В. Разработка технического обеспечения мониторинга работоспособности ткацкого станка // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. 2021. С. 123-126. Авторский вклад 60%.

2. Сигачева В.В., Меняйло И.Е. Диагностирование и разработка системы эксплуатационного мониторинга ткацкого станка для производства сушильных сеток // Известия высших учебных заведений. технология текстильной промышленности. № 2. Иваново. 2022. С. 237-242. Авторский вклад 50%.

3. Меняйло И.Е., Сигачева В.В., Андреев М.В. Информационное устройство диагностики технического состояния ткацкого станка со

спектральным анализом 3-D ускорений // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 4: Промышленные технологии. № 3. 2022. С. 45-48. Авторский вклад 40%.

4. Сигачева В.В., Меняйло И.Е. Система диагностирования ткацкого станка для бумагоделательных сеток с определением диагностических параметров вейвлет-анализом 3-D ускорений // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. № 6. Иваново. 2022. С. 160-165. Авторский вклад 50%.

5. Меняйло И.Е. Определение диагностических параметров технического состояния ткацкого станка методами нечеткого моделирования // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 4: Промышленные технологии. № 2. 2023. С. 33-36. Авторский вклад 100%.

6. Сигачева В.В., Меняйло И.Е. Нечеткое моделирование прогноза сроков ремонта ткацких станков при эксплуатационном диагностическом контроле // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. № 3. Иваново, 2023. – 196-200. Авторский вклад 50%.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы без принципиальных замечаний от: генерального директора ООО «Нево-Клос» **В.В. Лемешкова**; кандидата технических наук, доцента отделения ядерно-топливного цикла инженерной школы ядерных технологий ФГАОУ ВО «Национального исследовательского Томского политехнического университета» **А.В. Обходского**; доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой автоматизации процессов химической промышленности ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» **Л.А. Русинова**.

Также поступили положительные отзывы, содержащие следующие замечания:

1. от заведующего кафедрой теоретической и прикладной механики, доктора технических наук, доцента ФГБОУ ВО «Российский

государственный университет имени А.Н. Косыгина» (Технология. Дизайн. Искусство) **С.В. Хейло** «в автореферате недостаточно информации о существующих технологиях диагностирования технического состояния ткацких станков», «в автореферате представлен только результат использования систем нечеткого моделирования для прогноза технического состояния, но не представлена информация по настройке данной системы»;

2. от доктора технических наук, профессора кафедры автоматизации и процессов управления ФГАОУ ВО Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» **С.Е. Душина** «в автореферате диссертации не приведены данные сравнительного анализа дефектности механизмов станков».

3. от доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой теории механизмов и машин, деталей машин и проектирования технологических машин, ФГБОУ ВО «Костромского государственного университета» **А.Р. Корабельникова** «как недостаток автореферата следует отметить, что в нем не приводятся рекомендации по расширению области использования предлагаемой автором диагностической системы на другие типы станков».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются компетентными учеными по специальности 2.5.21. – Машины, агрегаты и технологические процессы, и имеют публикации в данной области; ведущая организация известна своими достижениями в научной и практической деятельности по специальности 2.5.21. – Машины, агрегаты и технологические процессы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны

– новые методики трехмерного измерения информационных сигналов, с использованием 3D акселерометра, установленного в

диагностической точке, характеризующей общее техническое состояние тканеобразующих механизмов ткацкого станка Техо HF;

– алгоритм методики, осуществляющей сбор, фильтрацию и обработку данных с 3D акселерометра, с последующей передачей параметров вибрации на ЭВМ;

– методики экспресс-анализа общего технического состояния ткацкого станка с обработкой информационных сигналов статистическими методами;

– новые методики автоматизации определения диагностических параметров тканеобразующих механизмов на основе дискретного преобразования Фурье и вейвлет-анализа;

– методики прогнозирования изменения технического состояния тканеобразующих механизмов с рекомендациями по срокам остановки оборудования на ремонт на основе методов нечеткой логики и уточнения параметра дефектности на основе нейро-нечеткого моделирования.

предложены

– оригинальные методики определения диагностических параметров технического состояния ткацких станков на основе информационных сигналов ускорений от 3D акселерометра;

– структура и состав аппаратно-программного комплекса системы диагностирования технического состояния ткацкого станка;

доказана

– адекватность разработанных методик определения технического состояния ткацких станков на основе проведения натурального эксперимента на работающем оборудовании и сравнительного анализа полученных результатов диагностирования и прогнозирования состояния станков «до ремонта» и «после ремонта»;

введены

– компьютерные алгоритмы и программы для ЭВМ по проведению автоматизированного комплексного диагностирования технического состояния ткацких станков, определению, анализу диагностических параметров и прогнозированию изношенности ткацких станков, с уточнением срока проведения ремонта.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что

доказаны

– адекватность разработанных методик определения технического состояния ткацких станков и прогнозирования сроков проведения следующего ремонта;

применительно к проблематике диссертации результативно

использованы

– методы математического моделирования, вычислительной математики, методы статистического анализа данных, методы теории нечеткой логики, искусственных нейронных сетей;

изложены

– новые идеи диагностирования и прогнозирования технического состояния работающих ткацких станков;

– новые идеи организации ремонта «по потребности» на основе своевременного диагностирования технического состояния работающего станка;

раскрыты

– новые пути и алгоритмы проведения диагностирования технического состояния ткацких станков;

– зависимости наличия повышенной вибрации технически неисправных узлов ткацких станков, степени дефектности оборудования на время работы станков без останова для проведения обслуживания и ремонта;

изучены

– взаимосвязи значений диагностических параметров механизмов с их техническим состоянием;

проведена

– компьютерная реализация разработанных цифровых методик диагностирования механизмов ткацких станков с прогнозированием развития технического состояния;

– экспериментальная проверка разработанных методик диагностирования на работающем оборудовании в организации ООО «Нево-Клос»;

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

разработаны и внедрены

– автоматизированный алгоритм диагностирования механизмов ткацкого станка с использованием 3D акселерометра, прогнозированием развития технического состояния и определением сроков проведения следующего ремонта механизмов ткацкого станка на основе нечеткой логики и нейро-нечеткого моделирования;

– аппаратно-программный комплекс, позволяющий проводить диагностирование механизмов работающих ткацких станков и прогнозировать развитие технического состояния;

– программное обеспечение «Программа модуля связи трехосевого акселерометра с информационным блоком» (свидетельство № 2022664065, зарегистрировано: 25.07.2022, опубликовано: 04.08.2022);

– программное обеспечение «Программа информационного блока» (свидетельство № 2023618838, зарегистрировано: 03.05.2023, опубликовано: 23.05.2023);

определены

– перспективы практического использования разработанной системы диагностирования и прогнозирования технического состояния ткацких станков;

созданы

– экспериментальный аппаратно-программный стенд системы диагностирования и прогнозирования технического состояния ткацкого станка;

– методическое обеспечение системы диагностирования, прогнозирования и определения сроков ремонта ткацкого станка;

представлены

– программная реализация методики диагностирования технического состояния ткацких станков;

– программная реализация методики прогнозирования дефектности механизмов и определения сроков проведения следующего ремонта ткацких станков.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ

– результаты получены на экспериментальном аппаратно-программном стенде, предназначенном для диагностики и прогнозирования технического состояния основных механизмов обследуемых ткацких станков, с определением степени изношенности оборудования и рекомендаций по ремонту;

теория

– использует различные методы вычислительной математики, теории нечеткого моделирования, искусственных нейронных сетей, информатики и компьютерных технологий;

– полностью согласуется с опубликованными данными по теме диссертации;

идея базируется

– на применении методов вычислительной математики в области определения диагностических параметров для оценки технического состояния механизмов ткацкого станка;

- на применении методов нечеткого моделирования и искусственных нейронных сетей для прогнозирования технического состояния оборудования;

- на опыте работы кафедры автоматизации производственных процессов Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна в области разработки и внедрения современных технических устройств и информационных технологий в области диагностирования технического состояния оборудования;

использованы

- методы обработки экспериментальной информации для определения диагностических параметров на основе известных методов обработки информационных сигналов в том числе на: статистическом амплитудно-частотном анализе данных, спектральном анализе и вейвлет-анализе;

- методы нечеткого моделирования для прогнозирования развития дефектов и определения сроков проведения ремонта ткацких станков;

- метод, основанный на гибридной системе нейро-нечеткого вывода для определения дефектности механизмов ткацкого станка;

установлено

- качественное и количественное совпадение результатов прогнозирования технического состояния механизмов с результатами контрольных разборок ткацких станков;

использованы

- современные методы обработки экспериментальной информации;
- методы системного анализа полученных данных;
- современные информационные технологии и вычислительная техника.

Личный вклад соискателя состоит в:

- непосредственном участии соискателя в формулировании научных и технических задач исследования, теоретическом и методическом обосновании путей их решения;

- предложенном и реализованном комплексном решении задачи проведения анализа информационных сигналов от 3D акселерометра, устанавливаемого на работающих ткацких станках, определения диагностических параметров технического состояния станков и прогнозирования его развития;
- личном выполнении научных исследований, формулировании основных результатов, предложений и выводов исследования;
- участии в разработке новых методик диагностирования технического состояния ткацкого станка;
- участии в экспериментальном диагностическом обследовании работающих ткацких станков на производстве;
- участии в подготовке всех публикаций.

Диссертационная работа Меняйло Ильи Евгеньевича «Диагностирование механизмов ткацких станков с прогнозированием развития технического состояния», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, полностью соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, так как является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения задач по разработке методов и средств автоматизированного встроенного диагностирования и оценки технического состояния механизмов ткацких станков с прогнозированием потребности в ремонте и установлением сроков ремонта, что имеет существенное значение для развития текстильного машиностроения и повышения эксплуатационных характеристик технологического оборудования ткацкого производства.

Диссертационная работа соответствует пунктам 4, 6, 8 паспорта научной специальности 2.5.21. – Машины, агрегаты и технологические процессы.

Автор работы, Меняйло Илья Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21. – Машины, агрегаты и технологические процессы.

На заседании 12.12.2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Меняйло И.Е. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 4 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших на заседании, из 14 человек входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 10, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Марковец Алексей Владимирович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Антонова Ирина Александровна

12.12.2023 г.