

«УТВЕРЖДАЮ»

Вектор ФГБОУ ВО «Ивановский
государственный политехнический
университет» (ИВГПУ)

Е.В. Румянцев

В диссертационный совет 24.2.385.04 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
191186, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу **Меняйло Ильи Евгеньевича**
«Диагностирование механизмов ткацких станков с прогнозированием развития
технического состояния», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.5.21. – Машины, агрегаты и технологические
процессы

На отзыв представлены: диссертация и автореферат. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка использованной литературы и трех приложений. Материалы диссертации изложены на 144 страницах. Библиографический список использованной литературы включает 77 наименований. Представленная диссертация выполнена на кафедре автоматизации производственных процессов ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», научный руководитель – доктор технических наук, профессор кафедры автоматизации производственных процессов Сигачева Валентина Васильевна.

Актуальность темы

В настоящее время на ткацких фабриках используются ткацкие станки без планомерного организованного диагностирования их технического состояния иногда с характеристиками, не соответствующими нормам, что снижает их работоспособность, уменьшает производительность, увеличивает энергопотребление. Это влияет на качество продукции и финансовое состояние производственной компании и определяет необходимость усовершенствования технических средств и методики диагностирования

технического состояния и прогнозирования его развития для организации ремонта ткацких станков «по потребности», внедрения системы в производство.

Цель работы: состоит в разработке методов и средств автоматизированного встроенного диагностирования и оценки технического состояния механизмов ткацкого станка с прогнозированием потребности в ремонте и установлением сроков ремонта.

Для достижения цели, соискателем поставлены и решены следующие задачи:

- проведен анализ и систематизация научно-технической информации по конструктивным особенностям и дефектам основных тканеобразующих механизмов, существующим методам и средствам технического диагностирования механизмов ткацких станков;

- разработана структура и схемные решения диагностического комплекса с использованием блочной комплектации на современной технической базе, реализующего съем сигналов виброускорения с узлов оборудования и передачу получаемых сигналов в ЭВМ для последующего анализа;

- разработано алгоритмическое и программное обеспечение аппаратно-программного комплекса системы диагностирования и прогнозирования технического состояния механизмов ткацких станков;

- разработана методика экспресс-анализа общего технического состояния ткацкого станка с обработкой информационных сигналов статистическими методами;

- определены диагностические параметры тканеобразующих механизмов на основе дискретного преобразования Фурье и методов вейвлет-анализа;

- разработана методика прогнозирования изменения технического состояния тканеобразующих механизмов с рекомендациями по срокам остановки оборудования на ремонт на основе методов нечеткой логики и уточнение параметра дефектности на основе нейро-нечеткого моделирования;

- проведена апробация разработанного аппаратно-программного комплекса и методик диагностирования и прогнозирования на работающем ткацком станке Техо HF.

Научная новизна

В диссертации представлены следующие научные достижения:

1. Разработана методика трехмерного измерения информационных сигналов с использованием 3D-акселерометра, установленного в диагностической точке ткацкого станка Техо HF.

2. Определена структура и состав технической базы аппаратно-программного комплекса системы диагностирования технического состояния ткацкого станка.
3. Разработан алгоритм для сбора, фильтрации и обработки данных с 3D-акселерометра с последующей передачей параметров вибрации на ЭВМ.
4. Создана методика экспресс-анализа общего технического состояния ткацкого станка с использованием статистических методов обработки информационных сигналов.
5. Разработана методика автоматизации определения диагностических параметров механизмов на основе дискретного преобразования Фурье и вейвлет-анализа.
6. Разработана методика прогнозирования изменения технического состояния механизмов станка с рекомендациями по срокам остановки оборудования для ремонта на основе методов нечеткой логики и уточнения параметра дефектности с использованием нейро-нечеткого моделирования.

Теоретическая и практическая значимость результатов работы

Результаты исследований по диагностированию ткацких станков с прогнозированием технического состояния обладают высокой практической значимостью. Разработанный автоматизированный алгоритм использует 3D-акселерометр для измерения вибрации и позволяет прогнозировать сроки следующего ремонта механизмов ткацкого станка. Создан комплекс оборудования и программное обеспечение для диагностики и анализа данных вибрационных характеристик. Разработанные программы позволяют проводить статистический амплитудно-частотный анализ, спектральный анализ и вейвлет-анализ вибрационных сигналов. Полученные результаты подтверждают влияние вибрации на техническое состояние станка и время работы механизмов без остановки для обслуживания и ремонта.

Результаты исследований нашли практическое применение в организации ООО «Нево-Клос» и способствовали повышению эффективности производства.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты работы целесообразно использовать:

- на предприятиях текстильной промышленности для диагностирования технического состояния и организации проведения ремонта ткацких станков;
- при разработке научных и методологических основ повышения производительности машин, агрегатов и технологических процессов;
- в учебном процессе в курсах дисциплин по проектированию и эксплуатации ткацкого и другого текстильного оборудования.

Достоверность и обоснованность результатов исследований

Обоснованность и достоверность результатов подтверждается научными основами, включая теорию диагностирования, математический анализ, методы обработки экспериментальных данных программирование и компьютерное моделирование. Экспериментальные исследования проводились непосредственно на функционирующих в производственных станках с подтверждением теоретических предпосылок и диагностикой их технического состояния, а также выполнено прогнозирование развития дефектов механизмов с рекомендациями сроков ремонта основе методов нечеткой логики и уточнения параметра дефектности с использованием нейро-нечеткого моделирования.

По содержанию диссертации имеются следующие вопросы и замечания.

Вопросы, заданные при обсуждении диссертации:

1. Какие дефекты деталей в сборочных единицах ткацкого станка кроме механического износа исследовались?
2. Чем обоснован выбор исследуемого типоразмера ткацкого станка?
3. Каким образом обоснован выбор точки диагностирования? Соответствие действующим стандартам?
4. Каким образом учтены в работе параметры надёжности изделия?

Замечания:

1. Требования, предъявляемые к разрабатываемой диагностической системе целесообразно распространить, например, на оценку помехоустойчивости исследуемой колебательной системы.
2. Отсутствует описание модели взаимодействия исследуемых механизмов ткацких станков.
3. Отсутствует экспертная информация, подтверждающая прогнозы работоспособности исследуемых ткацких станков.

На поставленные вопросы соискателем даны исчерпывающие ответы. Приведенные замечания не снижают общей научной новизны и практической значимости диссертационной работы.

Заключение

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 № 6 от 07.11.2023 г.

Отзыв составил ведущий научный сотрудник НОЦ «ЦК ТЛП» ФГБОУ ВО «ИВГПУ», д-р техн. наук, профессор. (научная специальность 05.02.13 – машины, агрегаты и процессы (легкая промышленность))

Калинин Евгений Николаевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет»
Адрес: 153000, г. Иваново, пр. Шереметевский, 21, к. У-212
тел.: +7 910-984-59-28
e-mail: enkalini@gmail.com