Динамические фиксаторы из нитинола повышают анатомо-функциональные результаты лечения, сокращают сроки медицинской реабилитации [3]. Никелид титана широко применяется в области операций стентирования сосудов (рис. 2), выступая в качестве материала для изготовления стентов и стент-графтов [4], что делает их более гибкими в сравнении со стентами из сплавов кобальта.

Литература

1. Nickel titanium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Nickel_titanium – Дата доступа: 25.02.2025.

2 Создание стентов из нитинола [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://radiology-diagnos.ru/articles/2016-1-09. – Дата доступа: 25.02.2025.

3. Применение биологически и механически совместимых имплантатов из нитинола для хирургического лечения повреждений и заболеваний позвоночника и спинного мозга / Е. А. Давыдов [и др] // Гений ортопедии. – 2010. – №. 1. – С. 5–11.

4. Билиарный стент Nitinella Plus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.medicalexpo.ru/prod/ella-cs/product-78568-489968.html. – Дата доступа: 25.02.2025.

УДК 681.5

ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ В ОБРАБОТКЕ СИГНАЛОВ ВИБРО- И ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ

Студент гр. 11307124 Войтеховский А. А.
Кандидат техн. наук, доцент Реутская О. Г.
Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Методы технической диагностики являются необходимыми этапами проектирования и разработки датчиков разного уровня сложности. Общая проблема для них складывается из достижения оценки распознавания истинного состояния объекта и классификации этого состояния. Это приводит к возможному пропуску неисправности, вероятности ложного сигнала о наличии неисправности. Следственно совершенствование методов диагностирования теоретическим путем является один из перспективных решений поставленной задачи.

Вибрационная диагностика - метод исследования технических систем и оборудования, основанный на анализе параметров вибрации, обусловленной структурой исследуемого объекта. При вибрационной диагностике, исследуются временной сигнал или спектр вибрации того или иного оборудования. Метод диагностического анализа характеристик тензо- и виброметрических сигналов технического происхождения по бинарным векторам полученных дискретными вейвлетами позволит устранить основные недостатки и повысить операционную эффективность технических систем на основе мониторинга в режиме реального времени.

Основные и значимые недостатки стационарных дискретных вейвлет-преобразований заключаются в следующем: не происходит полное восстановление сигнала с применением интерполлированных фильтров, значительно увеличивается промежуток временной неопределенности фильтра. Это приводит к «искажению» в полосе пропускания указанного фильтра при увеличении и последующих шагах разложения. Использование алгоритма модифицированного стационарного дискретного вейвлет-преобразования позволяет улучшить результаты обработки сигналов тензометрических датчиков [1].

В качестве вейвлет-функций применяют различные вещественные непрерывные функции вещественных аргументов такие как вейвлеты Добеши, Гауссовы вейвлеты, MHat-вейвлеты, комплекснозначные функции вещественных аргументов (вейвлеты Морле и Пауля), а также вещественные дискретные функции (ХААРТ- и FHat-вейвлеты). Цифровая реализация дискретных отсчетов вейвлетов с последующей визуализацией результатов в виде скейлотонов в этом случае является математической основой алгоритма обработки вибросигналов. Если рассмотерть структурно-функциональную схему многоканальной системы интеллектного вейвлет-анализа вибрационных сигналов в машинах, то для исследования вибросигналов следует формировать совокупность фактографических параметров при расчете скейлотонов по вейвлет-функциям. На примере экспериментальной реализации метода вейвлет-преобразования параметров вибрационных

сигналов можно представить результаты расчета скейлотонов при использовании MHat-вейвлета и DOG-вейвлета [2].

При представлении исследуемого сигнала бинарными векторами появляется возможнсть повышения его эффективности и более достоверной диагностики уровня надежности деталей системы. С идентификацией расположения единиц в бинарном векторе упрощается обработка получаемых сигналов, применяемых для диагностики.

Однозначное представление сигналов можно осуществить с использованием вейвлет-анализа. Дискретный вейвлет дает возможность записывать сигнал в виде ряда по дельта функциям. Как правило, коэффициенты представления при дельта-функциях различны. По заданному определенному условию подбирается дельта-функция и ее параметры. Каждая дельта-функция с коэффициентом n может быть представлена как сумма n единичных дельта-функций. Результатом такого представления является электрический сигнал в виде бинарного вектора.

Литература

1. Алексеев, В. В. Стационарное дискретное вейвлет-преобразование. Вопросы применения в задачах фильтрации / В. В. Алексеев, Е. Ю. Закемовская // ИЗВЕСТИЯ СПБГЭТУ ЛЭТИ. – 2017. – №6. – С. 62–68.

2. Гулай, А.В. Интеллектная технология вейвлет-анализа вибрационных сигналов / А. В. Гулай, В. М. Зайцев // Доклады БГУИР. – 2019. – № 7, 8 (126). – С. 101–108.

УДК 004.771

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УДАЛЕННОГО РАБОЧЕГО СТОЛА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Студенты гр. 11302124 Грек Л. Д., Комар А. А.
Кандидат физ.-мат. наук, доцент Гацкевич Е. И.
Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В настоящей работе проведен анализ основных принципов функционирования технологии удаленного рабочего стола в Windows, а также рассмотрено использование данной технологии для организации учебного процесса в школьном классе или студенческой аудитории.

Удаленный рабочий стол представляет собой программно-аппаратное решение, которое позволяет осуществлять удаленный доступ к компьютеру через сеть, обеспечивая полный контроль над его ресурсами и функциями. Для организации удаленного рабочего стола используются различные программные решения, такие как Microsoft Remote Desktop, TeamViewer, AnyDesk и другие. В настоящей работе для тестирования был выбран Microsoft Remote Desktop [1], так как данное приложение интегрировано с операционной системой Windows 10. Авторы работы тестировали данную систему в компьютерных классах в Боровлянской средней школе номер 2.

Для настройки удаленного доступа было выполнены следующие шаги. 1) На компьютере, с которым планировалось подключение, была включена функция удаленного рабочего стола. 2) Была произведена настройка сети (открытие портов и настройка брандмауэра). 3) Создали учетную запись с правами доступа для удаленного пользователя. После завершения настройки подключение осуществлялось через клиент удаленного рабочего стола, который доступен для различных операционных систем, включая Windows, macOS и Linux.

В процессе тестирования были рассмотрены различные возможности использования удаленного рабочего стола в образовательном процессе. Технология позволяет преподавателю демонстрировать учебные материалы, управлять рабочим столом учащегося и проводить интерактивные занятия. При использовании технологии преподаватель может показывать презентации, объяснять сложные концепции и даже выполнять задачи на компьютере студента в режиме реального времени. Удаленный рабочий стол позволяет студентам использовать ресурсоемкие приложения, такие как среды разработки или системы моделирования, через централизованный сервер. Это особенно важно для студентов, которые не имеют мощных компьютеров или лицензионных версий программ. Также технология удаленного рабочего стола используется для проведения лабораторных работ. Студенты могут управлять лабораторным оборудованием и проводить эксперименты в режиме реального времени, даже находясь на значительном расстоянии от лаборатории.