

ОТЧЕТ

о работе круглого стола - «ПРАКТИКА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В НК»

1. В докладе Карпова В. М. «О точностных оценках регрессии» (МГТУ им Н.Э. Баумана, Москва, Россия) анализируются систематические погрешности регрессионной функции. Показано, что при восстановлении регрессии величина систематической составляющей погрешности соизмерима с величиной случайной составляющей. Предложено при анализе точности регрессии представлять результаты С или LP – метриках.

2. В докладе Венгриновича В.Л., Лыкова В.А. «Новые методы обработки больших данных в многосенсорных системах мониторинга» (Институт прикладной физики НАН Беларуси, Томский национальный исследовательский государственный университет, институт прикладной физики НАН Беларуси) излагается современное состояние проблемы мониторинга технического состояния потенциально опасных промышленных объектов с целью обеспечения их безопасности. Особое внимание уделено принципиальным вопросам обработки многосенсорной информации с целью обнаружения дефектов, их идентификации и оценки степени опасности. Основное внимание уделено вызовам, относящимся к проблеме интеллектуальной обработки больших массивов зашумленных данных и автоматического выделения в них признаков возникновения опасных ситуаций. Рассмотрены два принципиально различных подхода к системам мониторинга: малым и большим числом сенсоров соответственно. Рассмотрены все виды применяемых сенсоров. В работе рассматривается новый метод обработки больших данных, названный нами фрактальным анализом больших матричных данных.

3. В докладе Слесарева Д.А. «Автоматизация обработки данных в MFL методе неразрушающего контроля» (ООО «ИНТРОН ПЛЮС», Москва, Россия) рассматривается метод неразрушающего контроля, основанный на магнитных потоках рассеяния (MFL), применяемый для решения задачи контроля изделий и элементов из ферромагнитных материалов. Примерами таких задач являются магнитная внутритрубная дефектоскопия, дефектоскопия стальных канатов, дефектоскопия стальных резервуаров, дефектоскопия буровых труб. Высокая производительность контроля обуславливает получение в результате большого объема измерительных данных, обработка которых требует глубокой автоматизации. Успешное решение этой задачи требует разработки и использования эффективных алгоритмов адаптации параметров обработки и порогов обнаружения к свойствам конкретного объекта с целью оптимального подавления помехи. Важную роль здесь играет корректная предварительная обработка и сегментация данных. При этом также необходимо автоматизировать этап подготовки отчета и заключения по проведенному дефектоскопическому обследованию.

4. В докладе Самокрутова А. А., Суворова В. А., Шевалдыкина В. Г. «Комбинационно-синтезированная апертура в ультразвуковой дефектоскопии. Принципы и применение» (ООО Акустические Контрольные Системы, Москва, Россия) изложен принцип действия, особенности и применение визуализирующих ультразвуковых дефектоскопов с комбинационно-синтезированной апертурой антенной решётки. Предложенный метод комбинационного синтеза состоит в последовательном во времени зондировании объекта контроля отдельными элементами решётки с приёмом ультразвуковых сигналов всеми элементами. В результате когерентной пространственно-временной обработки сигналов от всех пар элементов решётки обеспечивается реконструкция изображения, сфокусированного в каждую точку визуализируемой области объекта. В случае контроля объектов с известной толщиной для реконструкции

изображений используются сигналы, прошедшие разными траекториями от антенной решётки к визуализируемой области объекта и обратно.

5. В докладе Венгриновича В.Л., Золотарева С.А. «Итерационные методы томографии» (Институт прикладной физики НАН Беларуси, Томский национальный исследовательский государственный университет, институт прикладной физики НАН Беларуси) рассмотрена задача реконструкции как обратная некорректная задача, имеющая целью восстановление операторного уравнения Байеса, обобщенный результат которого может быть получен путем решения задачи регуляризации, приводящей в простейшем случае к минимизации квадратичного функционала. Статистический метод реконструкции изображений основан на введении априорной информации в процедуру минимизации. Метод позволяет реконструировать изображения при недостаточной исходной информации: недостаточном числе проекций, недостаточном угле обзора и недостаточной мощности рентгеновского источника излучения. Применение Байесовского подхода и метода тотальной вариации обеспечивает оптимальное качество реконструкции. Приведен пример реконструкции изображений трубы из реальных ограниченных экспериментальных данных.

6. В докладе Горшкова В.А. «Оценка плотности многокомпонентных объектов при использовании источников с непрерывным спектром» (ЗАО «НИИИИ МНПО «СПЕКТР» Москва, Россия) рассматривалась проблема определения массовых коэффициентов поглощения и эффективных атомных номеров, инвариантных к толщине и плотности. Показано, что данные характеристики могут быть определены только для бесконечно тонких объектов с распределением массовой концентрации компонентов эквивалентной контролируемому образцу. Предложен метод обработки результатов двухэнергетической плотнометрии, заключающийся в оценке смещенного значения эффективного атомного номера по зависимости отношения массовых коэффициентов поглощения для средних значений энергий в спектрах, на основании которого определяются смещенные значения массовых коэффициентов поглощения. По данным массовым коэффициентам поглощения оценивают смещенные оценки плотности, которые по тарировочным кривым преобразуются в несмещенные оценки плотности.

7. В докладе Лунина В.П., Жданова А.Г. «Алгоритмическое обеспечение систем обработки данных вихретокового контроля труб парогенераторов АЭС» (НИУ «МЭИ», Москва, Россия) проведен анализ эксплуатационных сигналов вихретокового преобразователя. Автоматизация обработки данных контроля обеспечивает возрастание скорости обработки сигналов, повышает выявляемость дефектов, а также увеличивает достоверность контроля. В качестве алгоритма отстройки был выбран линейный компенсационный метод подавления сигналов от различных мешающих факторов, базирующийся на векторной комбинации сигналов разных частот. Применение метода компенсации влияния дистанционирующих элементов в сигнале преобразователя позволило увеличить соотношение сигнал/шум в 1.8-2.2 раза. Предложен и исследован ряд алгоритмов выявления дефектов в сигнале вихретокового преобразователя, выбран алгоритм, имеющий наилучшие показатели в определении границ зон расположения дефектов и удовлетворяющий всем предъявленным критериям.

8. В докладе Генералова А.С. «Определение прочности углепластиков ультразвуковым реверберационно-сквозным методом» (ФГУП «ВИАМ», Москва, Россия) развивается направление контроля прочностных свойств элементов конструкций из полимерных композиционных материалов (ПКМ) реверберационно-сквозным (РСкв) методом. Предложенный способ вычисления критерия SWF наиболее полно использует информацию, содержащуюся в спектре полезного сигнала, и позволяет отстроиться от информации, определяемой конструктивными особенностями объекта контроля. Сначала были проведены неразрушающие исследования образцов РСкв методом – получены и сохранены в цифровом виде УЗ-сигналы, и для каждого сигнала с использованием предложенного способа вычислены значения критерия SWF. Затем образцы были

разрушены в ходе механических испытаний на изгиб для определения значений прочности. Проведен корреляционно-регрессионный анализ данных, получено два уравнения регрессии, в соответствии с которыми построены две корреляционные связи прочности при изгибе с критерием SWF. Погрешность определения прочностных характеристик РСкв методом с использованием построенных корреляционных связей составляет порядка 15%.