

ДВЕ СХЕМЫ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ КВАЗИЛИНЕЙНЫХ МОДЕЛЕЙ

Н.М. Мишачев, А.М. Шмырин, А.П. Щербаков

Аннотация: рассматривается задача улучшения качества аппроксимации окрестностной модели на основании анализа остаточных данных (невязок) первоначальной линейной модели и последующей иерархической идентификации дополнительных квазилинейных или квазиполиномиальных слагаемых. Изучаются две схемы иерархической идентификации. В первой схеме предполагается, что заранее задана иерархическая кластеризация или, в более общем случае, иерархическое разбиение множества кортежей входных данных. Дополнительные слагаемые уточненной кусочно-непрерывной модели соответствуют вершинам дерева иерархии. В случае иерархической кластеризации входных кортежей полученную кусочно-непрерывную модель с помощью разбиения единицы можно аппроксимировать непрерывной моделью. Во второй схеме построение иерархического разбиения входных кортежей происходит рекуррентно в процессе идентификации, а именно, элементы очередного слоя иерархии состоят из прообразов выбранных интервалов или (при наличии) кластеров множества невязок уже построенных моделей предыдущего уровня. Элементы иерархического разбиения кортежей входных данных, полученные таким образом, могут иметь достаточно сложную форму. Вторая схема имеет некоторое сходство с конструкцией интеграла Лебега. Обе схемы иерархической идентификации могут быть полезны в задачах моделирования хаотических или сильно осциллирующих зависимостей выходов от входных кортежей

Ключевые слова: остаточные данные, иерархическое разбиение, иерархическая идентификация

МЕТОДИКА КОДИРОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ АВТОМАТОВ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ТРАФИКА В ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМОЙ СЕТИ

К.И. Никишин

Аннотация: программно-конфигурируемые сети (ПКС) – новая парадигма в области сетевых телекоммуникаций. Отличием от классических сетей является то, что с инфраструктурным уровнем взаимодействует контроллер ПКС на уровне управления. Однако классический метод передачи разнородного трафика на основе протокола OpenFlow имеет ряд недостатков. Для устранения недостатков передачи трафика направлены новые методы передачи трафика, методика комплексного контроля передачи трафика, методика кодирования управляющих автоматов для передачи трафика в ПКС. Методика кодирования управляющих автоматов основывается на цифровых автоматах Мура и алгоритмах ранней диагностики потерь трафика реального времени при передаче разнородного трафика в коммутаторе OpenFlow и передачи трафика реального времени с использованием планировщика и функций контроля доставки в ПКС. Разработаны управляющие автоматы в соответствии с методикой и цифровыми автоматами Мура. Проведено моделирование работы управляющих автоматов на ПЛИС семейства Spartan 6 с помощью временных диаграмм. Оценены аппаратные затраты на ПЛИС управляющих автоматов. Спроектированные управляющие автоматы могут войти в состав телекоммуникационного оборудования, контроллеров или коммутаторов OpenFlow по средствам ПЛИС или ASIC для контроля и передачи трафика в ПКС с помощью управляющих сигналов и команд

Ключевые слова: программно-конфигурируемая сеть, OpenFlow, разнородный трафик, цифровые автоматы, сети Петри, управляющий автомат, ПЛИС

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ РАКА КОЖИ

А.В. Михайлулов

Аннотация: в ходе исследования продемонстрирована возможность классификации изображений кожных образований, полученных с помощью дерматоскопии, с целью последующей диагностики рака кожи и других смежных поражений кожи. Задача классификации решалась с помощью аппарата сверточных искусственных нейронных сетей (CNN) с применением слоев субдискретизации. Показана структура исходной обучающей выборки, произведена подготовка изображений для последующего обучения модели. Весь набор имеющихся обучающих данных был разделён на тестовую и обучающую выборки. Приведены основные преимущества применения сверточных искусственных нейронных сетей в раках решения задачи классификации изображений, а также описаны способы оптимизации модели для уменьшения ресурсоемкости процесса обучения. Описаны основные параметры архитектуры разработанной искусственной нейронной сети, одна часть которых была настроена стандартным значением, а другая часть подбиралась экспериментально в ходе исследования для получения оптимальной модели, которая давала достаточную точность классификации и обладала приемлемой ресурсоемкостью. Проведен анализ качества работы модели в зависимости от различных настроек архитектуры модели и представлен конечный вариант архитектуры сети. Приведен график точности классификации конечной версии модели

Ключевые слова: сверточная нейронная сеть, классификация, машинное обучение, глубокое обучение, диагностика

Радиотехника и связь

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК ДЛЯ ПАССИВНЫХ ПЕЛЕНГАТОРОВ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Е.А. Ищенко, Ю.Г. Пастернак, В.А. Пендюрин, С.М. Фёдоров, И.А. Черноиваненко

Аннотация: рассматривается возможность установки пеленгационного комплекса на беспилотный летательный аппарат. Ввиду сложной геометрической формы беспилотника происходит искажение картин электромагнитного поля, что приводит к искажению характеристик, которые измерит пеленгатор. Для решения данной проблемы предлагается использовать аппарат виртуальных антенных решеток, который позволяет путем выполнения аппроксимации электромагнитного поля снизить влияние корпуса-носителя на картины электромагнитного поля. Для формирования виртуальной антенной решетки применялся алгоритм на основе функции Ганкеля, это приводит к тому, что удастся повысить скорость расчетов, а также повысить эффективность аппроксимации электромагнитного поля. Полученные результаты моделирования показывают, что использование технологии виртуальных антенных решеток позволяет значительно повысить точность пеленгации электромагнитных волн, при этом обеспечивается сохранение высокого уровня скрытности носителя, так как не требуется осуществлять излучение электромагнитных волн, все системы работают в пассивном режиме. Применение пассивной пеленгации, таким образом, позволяет также повысить дальность применения беспилотного летательного аппарата, так как удастся понизить энергопотребление системы. Приводится картина эффективной площади рассеяния беспилотного летательного аппарата, что позволяет оценить искажение электромагнитных волн, картины пеленгов, а также статистические показатели пеленгации

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, пеленгатор электромагнитных волн, виртуальная антенная решетка

СНИЖЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЕРОЯТНОСТИ БИТОВЫХ ОШИБОК В ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЕ СВЯЗИ

И.В. Свиридова, М.В. Хорошайлова, В.А. Маркин

Аннотация: моделируется и анализируется снижение частоты ошибок с помощью кода Хэмминга в среде MATLAB / Simulink. В системах связи при передаче и приеме данных возникают ошибки из-за нежелательных шумов и помех в канале связи, поэтому для эффективной передачи данных необходимо получать данные без ошибок. Канальный кодер добавляет биты к передаваемым битам сообщения. Декодер канала интерпретирует полученное сообщение, используя избыточные символы для обнаружения и возможного исправления ошибок, которые могли возникнуть во время передачи. Техника кодирования с контролем ошибок заключается в обнаружении и возможном исправлении ошибочно переданной информации путем внесения избыточности в поток битов, передаваемых по каналу, и также обеспечивает безопасную и надежную передачу данных по несовершенному зашумленному каналу. В зависимости от характера шума применяется определенный тип кодирования с контролем ошибок. Проведенные анализ и наблюдение за коэффициентом ошибок системы с использованием техники блочного кодирования, в частности кода Хэмминга, в результате показали, что коэффициент ошибок снижается до значительного уровня и результаты проверены с помощью теоретических и практических методов

Ключевые слова: коэффициент битовых ошибок, данные, код контроля ошибок, MATLAB/Simulink, шум

ДИФРАКЦИОННЫЕ БОКОВЫЕ ЛЕПЕСТКИ В ПЛОСКОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКЕ С РАДИАЛЬНОЙ СЕТКОЙ

А.Д. Базанова, К.А. Лайко, Ю.О. Филимонова

Аннотация: проведены исследования положения и уровня боковых дифракционных максимумов диаграммы направленности в плоской антенной решетке с радиальной сеткой расположения излучающих элементов. Представлены основные соотношения для расчета расстояний между излучателями для разных структур антенных решеток. Приводится сравнение расстояния между элементами в прямоугольной сетке с радиальной по критерию равного коэффициента заполнения антенного полотна излучающими элементами, при этом площадь прямоугольного раскрытия равна площади круглого. Для этого была показана зависимость шага для радиальной сетки расположения излучающих элементов в узлах антенной решетки, рассчитанная при заданном шаге между излучателями в прямоугольной сетке. Показано отличие двух структур плоских антенных решеток по максимальному боковому лепестку. Сравнение проводилось для структур антенных решеток, содержащих на раскрытии различное количество элементов: 25 и 145. Отмечено, что диаграмма направленности антенной решетки

с радиальной структурой имеет более равномерное распределение боковых лепестков в различных плоскостях обзора φ , по сравнению с прямоугольной. При этом продемонстрировано, что наивысший боковой лепесток в радиальной структуре никогда не достигает уровня 0 дБ

Ключевые слова: антенная решетка, уровень боковых лепестков, дифракционный максимум, радиальная сетка, диаграмма направленности, шаг антенной решетки

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛОСОВЫХ ФИЛЬТРОВ НА ОСНОВЕ SIW-ТЕХНОЛОГИИ

С.И. Деревянкин, Е.А. Ищенко, А.В. Останков, С.М. Фёдоров, И.А. Черноиваненко

Аннотация: исследуется методика синтеза полосовых фильтров в SIW-исполнении на основе E- и H-диафрагм. Реализация полосового фильтра предполагает формирование резонансных полостей в канале волновода. Для синтеза полосовых фильтров сгенерирована модель SIW-волновода с критической частотой 8 ГГц, после чего в канале сформированы резонансные полости на основе диафрагм. Для установления размеров диафрагм сформированы модели на основе прямоугольного волновода с воздушным заполнением и полосой рабочих частот, увеличенной с учётом неединичной относительной диэлектрической проницаемости среды. В соответствии с принципом электродинамического подобия получены оценочные частоты полос пропускания SIW-фильтров. После формирования полной модели SIW полосовых фильтров установлено, что удастся сохранить высокие показатели передачи в полосе пропускания и подавления в полосе задержания. Смещение частоты среза от предполагаемого значения, полученного на основе принципа электродинамического подобия, составило порядка 0.5 ГГц. Представленные результаты свидетельствуют о том, что волноводные полосовые фильтры могут быть эффективно реализованы в SIW-исполнении, а рассмотренная методика синтеза фильтров по SIW-технологии вполне пригодна для практического использования. Для коррекции смещения полосы рабочих частот и ширины полосы пропускания показаны предискажения указанных показателей на начальных этапах синтеза

Ключевые слова: волноводный фильтр, SIW-технология, полосовой фильтр

РАСЧЕТНАЯ ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ ИСКАЖЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОБЪЕКТОВ И СИМВОЛОВ

В.И. Лопин, А.А. Rogozin, С.Ю. Сырбу, Г.Л. Тюрин

Аннотация: проведено экспериментальное распознавание человеком-оператором оптико-электронного средства на экране монитора изображений различных объектов и символов при искажении их пространственно-частотной фильтрацией (имитирующей «размытие» изображения оптической системой с учетом ее конечной угловой разрешающей способности) и случайным коррелированным (некоррелированным) шумом (имитирующим шум приемного тракта, а также возможные случайные искажения и помехи на трассе наблюдения). Во время проведения эксперимента для оценки степени искажения изображений объектов и символов, а также для исследования потенциальной возможности их распознавания использовался показатель, характеризующий сходство формы изображения объекта с его эталоном, на основе второй производной их корреляционного интеграла. На основе анализа и обработки полученных экспериментальных данных о вероятности распознавания человеком-оператором на экране монитора изображений различных объектов и символов при их искажении установлена зависимость вероятности распознавания от степени искажения изображений объектов и символов и получено аналитическое выражение для численного расчета вероятности их распознавания. Использование описанного подхода позволяет решать задачу оценки эффективности распознавания человеком-оператором изображений объектов и символов, а также задачу обоснования требований к оптическим средствам и объектам наблюдения

Ключевые слова: вероятность распознавания изображений, изображения объектов и символов, человек-оператор, оптико-электронные средства наблюдения

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДВУМЕРНАЯ ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ РАДИОСИГНАЛА

Д.А. Глушков, М.Ю. Калинин, Ю.В. Литвиненко

Аннотация: рассматривается аналитическая двумерная вероятностная модель последовательности отсчетов радиосигнала, отображающая вид модуляции и другие свойства его внутренней структуры, отличающаяся от традиционных моделей узкополосных радиосигналов. На ее основе имеется возможность исследований алгоритмов обработки сигнала в задачах их обнаружения и классификации, в том числе и на основе марковских моделей, что позволяет реализовать оптимальные алгоритмы формирования решений с заданной достоверностью. Графически плотность вероятностей представляется поверхностью в трехмерном пространстве, форму которой удобно сравнивать с экспериментальными двумерными гистограммами сигналов с целью подбора наиболее

адекватной модели. При небольшом числе параметров модели можно реализовать различные формы двумерных плотностей вероятностей, характерных для сигналов с различными видами модуляции. Имеется возможность построения комбинированной аналитической модели в виде взвешенной суммы моделей с меньшим числом независимых параметров, что упрощает возможности формирования сложных трехмерных поверхностей двумерных плотностей вероятностей. Параметры модели, определенные по результатам статистической обработки выборки отсчетов сигнала, могут самостоятельно использоваться в задачах классификации наблюдаемых случайных процессов. На основе марковской модели реализуется имитатор случайных сигналов с заданными двумерными вероятностными свойствами. На основе предлагаемой аналитической модели можно построить универсальный имитатор, управляемый выбранными параметрами

Ключевые слова: марковская модель, имитатор случайных сигналов, аналитические модели радиосигналов, двумерные гистограммы радиосигналов

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ МЕТОДИКИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ДЛЯ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ СВЯЗИ

М.А. Ромащенко, Р.Г. Коновалов, М.Е. Воробьев

Аннотация: изложены основные этапы обеспечения электромагнитной совместимости для подвижных объектов связи. Описаны особенности размещения радиоэлектронных средств в ограниченных пространствах. Рассмотрены факторы, обуславливающие непреднамеренные помехи. Приведена структурная схема основных этапов обеспечения электромагнитной совместимости. Представлен алгоритм действий для каждого этапа. Выполнение алгоритма позволит уменьшить уровни непреднамеренных помех до допустимых и обеспечит возможность одновременного образования радиоканалов в подвижном объекте на всех его радиосредствах. Выделен этап оценки влияния промышленных радиопомех на тракты радиоприёмных устройств радиоэлектронных средств. Для него приведена структурная схема с пошаговым описанием испытаний от нескольких источников энергоснабжения. Представлены схемы измерения посторонних и суммарных радиопомех. Изложены особенности этапа оценки качества связи на типовых дистанциях при использовании вспомогательного однотипного объекта при передаче артикуляционных таблиц. Измеренное качество связи радиоканала позволит оценить выполнение задачи обеспечения электромагнитной совместимости. Определены пути дальнейшего совершенствования методики электромагнитной совместимости. Применение рассмотренной методики способствует оптимизации временных затрат при подготовке и проведении испытаний, а также может использоваться для эффективной подготовки молодых специалистов

Ключевые слова: электромагнитные помехи, радиоэлектронное средство, обеспечение электромагнитной совместимости

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ И АДАПТАЦИИ СКОРОСТИ В СЕТЯХ IEEE 802.11

И.В. Свиридова, М.В. Хорошайлова, Д.В. Лялин

Аннотация: проведен анализ схем с адаптированными скоростями и обобщенными их характеристиками. Устройства разделяются на различные категории в соответствии с их схемным моделированием и функциональными возможностями с точки зрения стратегий, которые используются для оценки состояния канала и принятия решений. Реализованы некоторые алгоритмы из разных категорий в сетевом симуляторе NS-3, чтобы оценить их производительность в различных протоколах и режимах. Представлены данные для будущих исследований, которые помогут улучшить существующие подходы адаптации скорости. Беспроводные технологии используются в различных современных устройствах благодаря простоте их использования и присущей им мобильности. Большинство беспроводных стандартов поддерживает несколько параметров скорости передачи данных, которые могут варьироваться от нескольких Мбит/с до нескольких Гбит/с. Достижение максимальной поддерживаемой скорости передачи данных - это то, к чему стремится большинство современных устройств. Стандарт IEEE 802.11 ввел многоскоростную передачу данных, с тех пор было проведено много исследований по адаптации скорости, рассматриваются различные параметры, которые приводят к оценке качества и правильности работы алгоритма адаптации

Ключевые слова: алгоритмы адаптации скорости, wifi, мобильность, помехи

ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДИАГРАММ ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ САМОЛЕТОВ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

А.В. Володько, Е.А. Ищенко, С.М. Фёдоров

Аннотация: рассматриваются два метода исследования характеристик диаграмм обратного рассеяния (ДОР) для самолетов пятого поколения: Lockheed Martin F-22A Raptor и Сухой Су-57. Для определения характеристик ДОР предлагается использование асимптотического моделирования объекта с получением полной картины эффективной площади рассеяния (ЭПР), блестящих точек, направлением распространения отраженных волн; экспериментального исследования с использованием ультразвукового радиолокатора. Проведенное исследование показывает, что применение современных методов разработки самолетов позволяет снизить ЭПР объекта, что подтверждается как полноразмерными моделями при моделировании, так и при экспериментальном исследовании масштабных моделей. Так как при экспериментальном исследовании использовался ультразвуковой локатор, то в соответствии с правилом электродинамического подобия были выбраны частоты, которые соответствуют волнам, которые облучали бы полноразмерную модель. Результаты исследования приводятся в виде диаграмм обратного рассеяния с шагом в 1 градус для моделирования и 10 для экспериментального исследования. Картины диаграмм обратного рассеяния имеют похожую форму, но присутствуют различия, которые вызваны меньшим шагом измерения при эксперименте, а также экспериментальные данные представлены в виде дБмВ вместо квадратных метров, так как не производился пересчет в значения эффективной площади рассеяния

Ключевые слова: радиолокация, эффективная площадь рассеяния, диаграмма обратного рассеяния, самолет пятого поколения

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХЧАСТОТНОГО ПРИЕМНИКА ГЛОНАСС В СОСТАВЕ КОМПЛЕКСОВ ДЕКАМЕТРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ

Е.С. Косинов, М.А. Савельев, К.Ч. Колбая

Аннотация: рассматриваются вопросы обеспечения устойчивости в работе автоматизированных комплексов декаметровая радиосвязи за счет включения в состав аппаратных двухчастотных приемников спутниковых навигационных сигналов ГЛОНАСС/GPS для мониторинга состояния ионосферы в реальном времени. Применение данных приемников позволяет отказаться от методов активного зондирования ионосферы комплексом радиосвязи при вхождении в связь, упростить сам алгоритм вхождения в связь, уменьшить время организации канала связи. Отказ от активных методов зондирования состояния ионосферы позволяет существенно снизить уровень межстанционных помех, улучшить электромагнитную обстановку в декаметровом диапазоне. Кроме того, за счет достаточно точного определения параметров ионосферы в реальном времени возможен отказ от привязки к средствам частотно-диспетчерской службы, что позволяет повысить мобильность аппаратных комплексов декаметровой радиосвязи, обеспечить автономность в их работе. Хорошие точностные характеристики организуемого пассивного мониторинга состояния ионосферы с применением двухчастотного приемника навигационных сигналов спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS позволяют организовывать выбор аппаратурой адаптации комплекса связи вероятностно-оптимальной частоты, близкой к оптимальной рабочей частоте в определяемой широтности Земли, что, в свою очередь, в большей степени способствует односкачковому распространению радиоволн по радиотрассе до абонента связи, снижает уровень замираний на входе приемника абонента, позволяет точно прогнозировать время адаптивной смены рабочей частоты до момента снижения заявленного качества в передаче информации, повышает устойчивость канала связи в целом

Ключевые слова: декаметровая связь, мониторинг, ионосфера, пассивный режим, устойчивость радиосвязи

ОСОБЕННОСТИ РАССМОТРЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В КАЧЕСТВЕ РЭЛЕЕВСКОГО ПРОЦЕССА

М.В. Соловьев, А.Г. Серегин, Ю.Б. Иванов

Аннотация: поставлен вопрос подробного описания областей теории электрической связи, распределение параметров в которых отличается от «обычного», наиболее часто встречаемого во всех областях науки распределения – гауссовского (нормального), приведены не только причины подобного отклонения от привычной картины, но и математическая формализация. Ввиду сложности рассмотрения вопроса в целом показывается только распределение Рэлея и, как вырожденный случай – распределение Райса. Помимо физических процессов описан применяемый математический аппарат из области математической статистики и высшей математики, введены применяемые термины, подготовлена теоретическая база, позволяющая погрузиться в рассматриваемую тематику даже слабо подготовленному читателю. В ходе исследования приводится общая информация о теории электрической связи, распространении радиоволн и статистической радиотехнике. Исследованы варианты принимаемых ЭМВ и особенности распределения их характеристик. Объектом исследования является распределение амплитудных и частотных характеристик принимаемых волн, предметом - особенности принимаемых волн с учетом искажения в канале связи. Тема исследования имеет междисциплинарный характер и предполагает привлечение источников как из сферы теории электрической связи, так и теории вероятностей и математической статистики

Ключевые слова: ФПВ, ИФР, распределение, Рэлей, статистическая радиотехника, математическая статистика

АЛГОРИТМ ВЫДЕЛЕНИЯ ПАУЗ В РЕЧЕВОМ СИГНАЛЕ ПРИ ИНТЕНСИВНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Р.С. Власов, Е.И. Сиренький, А.А. Афанасьев, А.В. Питолин

Аннотация: представлены материалы по исследованию возможностей использования методов последовательной статистики для определения пауз в зашумленном речевом сигнале (РС). Рассмотрены варианты оценок вероятностных характеристик РС, необходимых при использовании критерия Вальда. С целью минимизации ошибок, связанных с неточностью вида вероятностного распределения речевого сигнала, предложен непараметрический способ оценки параметров РС. Охарактеризованы два основных подхода, используемых для непараметрических оценок параметров распределений. Раскрыты особенности распределения отсчетов речевого сигнала, которые являются определяющими в выборе математического аппарата, используемого для оценки вероятностных параметров РС. Представлен алгоритм идентификации пауз РС в условиях интенсивных акустических воздействий. В качестве объектов последовательного статистического анализа были использованы значения отсчетов РС, коэффициенты линейного предсказания (КЛП) и линейные спектральные частоты (ЛСЧ). Приведены результаты работы программы, разработанной на основе представленного алгоритма. Приведенные результаты учитывают различные варианты входных параметров, среди которых значения ограничительных констант критерия Вальда, значения отношения сигнал/шум (ОСШ) исследуемого РС, виды объектов последовательного статистического анализа. В заключении отмечены негативные явления, оказывающие влияние на эффективность подхода, предложены перспективные направления дальнейших исследований

Ключевые слова: речевой сигнал, отношение сигнал/шум, последовательная статистика, критерий Вальда, коэффициенты линейного предсказания, линейные спектральные частоты

СНИЖЕНИЕ РАЗМЕРНОСТИ ДАННЫХ В СИСТЕМАХ МНОГОКАНАЛЬНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

А.В. Шарамет

Аннотация: раскрыты основные особенности применения метода главных компонент для снижения размерности обрабатываемой информации. Особенностью данного метода является четырехэтапная обработка данных, что позволяет реализовать его на базе многопоточных вычислительных платформ. Показано, что на первом этапе осуществляется центрирование данных, на втором - осуществляется поиск главного направления с последующим поиском его максимума на третьем этапе и отысканием остальных векторов на четвертом. Данные этапы могут выполняться параллельно и обособленно. В качестве объекта исследования рассматривалась фазированная антенная решетка в составе обзорной радиолокационной станции. Необходимость снижения размерности вызвана тем, что в результате обзора воздушного пространства о каждом воздушном объекте в самом упрощенном случае формируется информация о его азимуте, дальности и высоте. Особенностью решаемой задачи является то, что такая информация об одном и том же объекте формируется в нескольких информационных каналах. По результатам пространственно-временной обработки она вся отображается на плоскости в реальном масштабе времени. Обработка экспериментально полученных данных позволила сформулировать ограничения на применение метода главных компонент для решения данной задачи. Отмечено, что представленные результаты позволяют рассматривать данный метод в качестве основы нового направления развития систем распознавания воздушных объектов

Ключевые слова: метод главных компонент, реальный масштаб времени, пространственно-временная обработка, многоканальность, радиолокационная станция, индикатор кругового обзора

Машиностроение и машиноведение

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВЕННОЙ СБОРКИ В ТРАССУ ЭЛЕМЕНТОВ ОСОБОТОНКОСТЕННОГО ТРУБОПРОВОДА АВИАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА

С.В. Егоров, С.В. Сафонов

Аннотация: представлены результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке способов и оборудования, обеспечивающих подготовку элементов особотонкостенного трубопровода к их сборке в трассу. Созданы экспериментальная установка и рабочая оснастка для калибровки кольцевых стыков тонкостенных труб методами «раздача» или «обжатие» многосекторным инструментом, обеспечивающая отклонение наружного диаметра конца труб под автоматическую сварку кольцевых стыков не более $\pm 0,15$ мм от номинального размера. Экспериментально проверена теоретическая зависимость по определению критического давления обжатия, при котором стенка трубы теряет устойчивость и образуется гофр. Разработанное оборудование применялось при создании опытных образцов труб из титановых сплавов и коррозионностойких сталей с последующим натурным моделированием процессов сборки трубопровода. Сборка калиброванных труб проводилась при помощи автоматической аргонодуговой электросварки с предварительной фиксацией

центрирующими хомутами и прихваткой. При оценке качества сварных стыков было установлено, что сварные кольцевые швы всех опытных образцов соответствуют требованиям нормативной технической документации. Поиск скрытых дефектов сварных соединений проводился с использованием акустико-эмиссионной системы и **ультразвукового дефектоскопа**. Проведенные испытания внутренним статическим и пульсирующим давлением показали высокую прочность и долговечность сварных стыков

Ключевые слова: сборка, трубопровод, калибровка, особотонкостенные трубы, сварка встык

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕВЕРСИВНОГО ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ УПРОЧНЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ

С.А. Зайдес, Х.Х. Нгуен

Аннотация: представлены результаты экспериментальных исследований по определению влияния параметров реверсивного поверхностного пластического деформирования на шероховатость цилиндрических деталей типа валов и осей. Рассмотрено влияние шести основных параметров процесса поверхностного пластического деформирования (ППД): частоты вращения заготовки (n_z), продольной подачи ($S_{пр}$), радиального натяга (t), начального угла установки рабочего ролика (α_n), амплитуда угла реверсивного вращения рабочего ролика (α_p) и реверсивной частоты вращения рабочего ролика (n_p), - на шероховатость поверхности упрочненных деталей при упрочнении стали С45. Для реализации предлагаемого способа отделочно-упрочняющей обработки разработано устройство для образования реверсивного кругового движения рабочего инструмента (РИ), которое устанавливается на токарном станке 1К62. Шероховатость поверхности упрочненных деталей измерена на профилометре Form Talysurf i200. По результатам экспериментальных исследований были определены рациональные режимы упрочнения, обеспечивающие высокие требования к шероховатости поверхности деталей: частота вращения заготовки от 75 до 100 об/мин, продольная подача от 0.075 до 0.1 мм/об, радиальный натяг от 0.07 до 0.08 мм, начальный угол установки РИ 90°, амплитуда угла реверсивного вращения РИ от $\pm 10^\circ$ до $\pm 20^\circ$ и реверсивная частота вращения РИ от 100÷140 дв.ход/мин.

Ключевые слова: реверсивное поверхностное пластическое деформирование, шероховатость поверхности, двухрадиусный ролик, начальный угол установки рабочего инструмента, реверсивная частота вращения