

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2, 2002

Учредитель
ГП НИТИП
(Украина, Харьков)

Главный редактор
Д.т.н., проф. Н.В. Замиреу
Ответственный секретарь
редакционной коллегии
К.т.н. З.В. Плотникова

Редакционная коллегия
д.т.н., проф. В.Н. Боричев,
к.т.н., доц. А.П. Верещак,
д.т.н., проф. М.Д. Гинзбург,
д.ф.-м.н., проф. Ю.Е.
Гордиенко,
д.т.н., проф. В.Н. Гурин,
д.т.н., проф. Н.В. Замиреу,
д.т.н., проф. В.М. Илюшко,
к.ф.-м.н., В.В. Луговский,
к.т.н., В.Г. Лукомский,
д.т.н., проф. И.Ш. Невлюдов,
д.т.н., проф. В.Е. Овчаренко,
к.т.н., З.В. Плотникова,
д.т.н., проф. В.М. Свищ,
к.т.н., Л.П. Семенов,
д.т.н., проф. И.Б. Сироджа

Ответственный за выпуск
Н.Р. Павлусенко

Цена – договорная

Адрес редакции:
✉ 61010, г.Харьков,
ул. Примакова, 40 / 42.
☎ (380-572) 23-11-80
E-mail: nitip@kharkov.ukrtel.net

Формат 60x90 1 / 8.
Уч.-изд. л.7,5.
Тираж 100 экз.

©Технологія
приладобудування
"Технологія
приборостроєння"
(мова видання – російська,
українська)

Згідно постанови президії Вищої атестаційної комісії України
Від 9 червня 1999р. № 1-05/7

журнал входить до переліку наукових фахових видань, в яких можуть
публікуватися основні результати дисертаційних робіт
(Додаток до постанови розділ "Технічні науки").
Бюлетень Вищої атестаційної комісії України
№ 4, 1999 р, С.45, позиція 58.

СОДЕРЖАНИЕ

Технология микроэлектроники

Растрова електронна мікроскопія вибухової кристалізації в
напівпровідникових плівках
Є.П.Храмов, Г.В.Прохоров, А.К. Гнап. 3

Измерения и контрольно-измерительная аппаратура

Принцип конструирования экранирующих устройств для снижения кросс-
поляризованного излучения в зеркальных антенных системах передачи и
приема информации
В.Д. Сахацкий 7

Потенциальная точность совместного оценивания параметров поверхностей
при использовании радиометра с линейной антенной решеткой
А.Д. Абрамов, А.В. Крупка 9

Эффективность системы СВ-метрии МДП структур
Н.Е.Лещенко, В.В. Лёлин, Л.А.Сиротина 13

Исследования и разработки

Динамика ротора типа «зонтик» с упругой опорой
А.Ю. Животов, Ю.Г. Животов 15

Сочетанные методы взаимодействия с биоструктурой на базе
электромагнитного комплекса
А.Р. Корсунов, С.А. Черкасов 19

Моделирование ВЧ гипертермии и алгоритм управления лечебной
процедурой
Л.А.Поспелов, С.И.Мельник, И.В.Олейник, Ф.Ю.Дранищев 30

Идентификация переходной функции при адаптивном процессе принятия
решений
И.Ш. Невлюдов, В.А. Палагин, О.Г. Шинкаренко 34

Автоматизированный метод распознавания видеоизображений
интерференционных полос
Е.А. Морщаков, Б.М. Конорев, Е.В. Нежевенко, В.В. Токарев 36

Автоматизация технологического процесса заказа запасных частей для
газоперекачивающих агрегатов
М.Д. Гинзбург, А.В. Ткачев, Л.Г. Шалаева 38

2'2002

Некоторые вопросы долговременной электрической прочности высоковольтных пленочных кабелей кремниевых дрейфовых детекторов <i>А.П. Резник.</i>	42
Динамика вертикально подвешенного ротора <i>А.Ю. Животов, Ю.В. Бразатук, Ю.Г. Животов</i>	44

Контроль, качество и надежность

Методы оптимизации диагностики технологического оборудования <i>И.Ш.Невлюдов, Б.А. Шостак, Ю.М. Роздоловский</i>	48
Статистический анализ программного обеспечения системы управления космическим аппаратом и оценка проверяющей способности семантического контроля <i>В.С. Харченко, Ю.С. Манжос, В.Л. Петрик</i>	52

Приборное материаловедение

Тонкие пленки тетраазааннуленов и их ик-спектроскопическое исследование <i>Н.И. Слипченко, В.Г. Удовицкий</i>	59
--	----

Полное или частичное размножение любым способом материалов, опубликованных в данном издании, разрешается только с письменного разрешения редакции с обязательной ссылкой на источник.

Ответственность за подбор и изложение фактов в статьях несут сами авторы.
Редакция может публиковать статьи, не разделяя точки зрения авторов.
Количество статей и их содержание одобрено Ученым советом института.

$$\beta_m = \beta + mn - \sum_{i=1}^m z_i \quad (11)$$

Ограничения, накладываемые на изменения параметров x и z ($x = 0, 1, \dots, j, \dots, n; 0 \leq z \leq n$) позволяют оставаться в рассматриваемом классе бета-распределений ($\alpha > 0; \beta > 0$) при бесконечном продолжении экспериментов.

Для расчета переходной функции $q(x, z)$ будем использовать математическое ожидание (м.о.) параметра λ , которое является его байесовской оценкой.

Действительно, так как в статистической задаче оценивания параметра ущерба от принятия решения d отражает расхождение между значением λ и оценкой d , то функция потерь $L(\lambda, d)$ имеет вид [2, с.230]:

$$L(\lambda, d) = \gamma(\lambda)V(\lambda - d) \quad (12)$$

Байесовская оценка λ^* определяется как точка $d \in \Lambda$, доставляющая минимум риску $\rho[\phi(\lambda), d]$:

$$\rho[\phi(\lambda), d] = \int_{\Lambda} \gamma(\lambda)V(\lambda - d)\phi(\lambda)d\lambda, \quad (13)$$

где V - неотрицательная функция вектора погрешностей $(\lambda - d)$ такая, что $V(0) = 0$, а $\gamma(\lambda)$ - неотрицательная весовая функция.

Хорошо изученной функцией потерь в задачах оценивания вещественного параметра λ является квадратическая функция:

$$L(\lambda, d) = a(\lambda - d)^2, \quad (14)$$

имеющая байесовскую оценку $d = \lambda^*$ при любом заданном распределении λ и минимизирующая следующее значение риска $M[(\lambda - d)^2]$.

Очевидно,

$$d = \lambda^* = M(\lambda), \quad (15)$$

где M - знак математического ожидания. При этом минимальное значение риска:

$$M[(\lambda - M(\lambda))^2] = \text{var } \lambda, \quad (16)$$

Теперь, если в i -ом эксперименте наблюдалось значение Z_i случайной величины с о.в.п. $q(\bullet|\lambda)$ и $\phi_i(\bullet|z_i)$ - апостериорная п.р.в. λ , то байесовское решение:

$$\lambda^*(z_i) = M[\phi(\lambda|z_i)], \quad (17)$$

где $M[\phi(\lambda|z_i)]$ - математическое ожидание апостериорного распределения параметра λ .

Риск при этом равен дисперсии $\text{var}[\phi(\lambda|z_i)]$ апостериорного распределения λ .

Для случая бета-распределения параметра λ :

$$\begin{aligned} \lambda^* &= M[\phi(\lambda|z_i)] = \\ &= \frac{\alpha}{\alpha + \beta} = \frac{\alpha_{i-1} + z_i}{\alpha_{i-1} + \beta_{i-1} + n}, \end{aligned} \quad (18)$$

Переходная функция

$$q_i(x, z|\lambda^*) = C_n^z (\lambda^*)^z (1 - \lambda^*)^{n-z}, \quad (19)$$

для $0 \leq z \leq n$.

Таким образом, в результате последовательного эксперимента рекуррентным способом вычисляется переходная плотность вероятности, байесовская оценка параметра λ_i и переходная функция $q_i(x, z)$.

Для расчета исходной (априорной) переходной функции для каждого управления $y_k \in Y$ могут быть взяты произвольные фиксированные значения $\alpha_0 > 0$ и $\beta_0 > 0$.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Невлюдов И.Ш., Палагин В.А., Андруевич А.А. Поиск оптимальной стратегии управления технологическими процессами с дискретным временем. Харьков. "Авиационно-космическая техника и технология". "Труды Нац. Аэрокосмического ун-та им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"", вып. 24, 2001, с. 207-213.
2. ДеГроот М. Оптимальные статистические решения. М. "Мир". 1974.-492с.
3. С. Уилкс. Математическая статистика. М.: "Наука". 1967.-632с.
4. Гаральд Крамер. Математические методы статистики. М. "Мир". 1975.-648с.

УДК 681.326.7:681.7.068

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД РАСПОЗНАВАНИЯ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ ПОЛОС

Д.т.н. Е.А. Морщаков¹, д.т.н. Б.М. Конорев¹, к.т.н. Е.В. Нежженко², В.В. Токарев²

1. Государственное предприятие Научно-исследовательский институт приборостроения, г. Харьков
2. Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Долгое время интерференционные приборы использовались для визуального наблюдения интерференционных картин в задачах контроля оптических неоднородностей, измерений геометрических величин, например, отклонений формы и анализа микропрофиля поверхностей.

родностей, измерений геометрических величин, например, отклонений формы и анализа микропрофиля поверхностей.

Так, были разработаны фотоэлектрические приборы для анализа интерферограмм, однако при повышенных требованиях к точности контроля, для их практической реализации приходилось прибегать к фотографированию интерференционной картины и измерению во многих точках координат экстремальных значений интенсивности полос [1].

Дальнейшее развитие лазерной техники, а также видеокамер на основе приборов с зарядовой связью (ПЗС), сопряжённых с компьютерами, создали предпосылки для распространения систем компьютерной обработки “живых” интерференционных картин без их фотографической регистрации.

Наличие эффективных систем и алгоритмов контроля шероховатости торцевых поверхностей оптических наконечников соединителей, волоконно-оптических систем передачи информации (ВОСПИ), позволяет повысить надёжность передачи информации по оптическим линиям связи и соответственно снизить стоимость эксплуатации ВОСПИ, [2,3].

Точность таких систем контроля зависит от применяемых в них преобразователей «свет – цифровой сигнал», методов и разработанных на их основе методик обработки оптической информации. Эффективность таких методик особенно сказывается при малом разрешении принимаемого изображения. В последнем случае возникают дополнительные задачи фильтрации изображения с целью уменьшения излишних помех.

Основная задача разработанной системы автоматизированной обработки интерференционных сигналов заключается в том, что она в автоматическом режиме обрабатывает видеоизображение торцевой поверхности оптического волокна и вычисляет измеренное значение шероховатости.

На рис. 1 представлено изображение торца оптического волокна, а на рис.2 изображен фрагмент торцевой поверхности оптического волокна с интерференционными полосами искривлёнными в местах некачественной обработки. Представленные изображения были получены с помощью микроинтерферометра МИИ-4 и телевизионной камеры на основе ПЗС-матрицы типа K1200ЦМ2.

Для обработки интерференционного видеоизображения эффективной методикой распознавания является методика, основанная на вычислении градиента,[4].

В общем случае градиент изображения $f(x,y)$ в точке (x,y) как вектор можно вычислить по формуле (1):

$$G[f(x,y)] = [G_x^2 + G_y^2]^{1/2} = \left[\left(\frac{\partial f}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y} \right)^2 \right]^{1/2} \quad (1)$$

Вектор G – указывает направление максимального изменения функции $f(x,y)$. Собственно градиент на дискретном изображении представляет собой аппроксимацию абсолютными значениями некоторой области объектов, которая имеет следующий вид (2):

$$\begin{aligned} G_x &= \frac{\partial f}{\partial x} = f(x,y) - f(x-1,y), \\ G_y &= \frac{\partial f}{\partial y} = f(x,y) - f(x,y-1). \end{aligned} \quad (2)$$

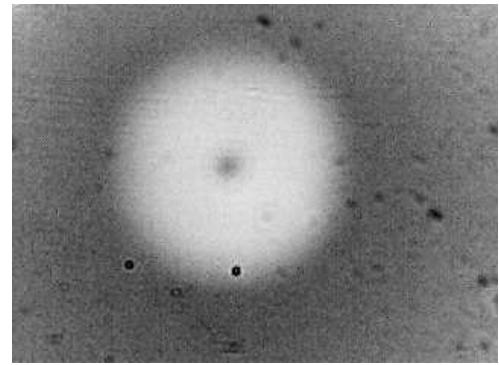


Рис.1. Изображение торца оптического волокна.

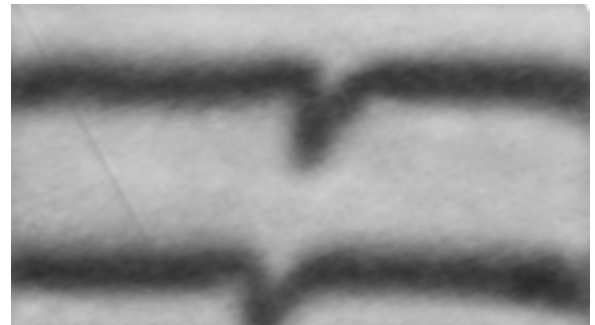


Рис.2. Фрагмент торцевой поверхности оптического волокна с интерференционными полосами искривлёнными в местах некачественной обработки.

При использовании IBM– совместимых компьютеров эта аппроксимация упрощает реализацию методов. Рассмотренное уравнение (1), показывает, что градиентный метод это ни что иное, как нахождение производных первого порядка. Один из путей решения этой задачи – это использование разности в окрестности точки с окном 3x3 с центром (x,y) :

$$\begin{aligned} G_x &= \frac{\partial f}{\partial x} = [f(x+1,y-1) + 2f(x+1,y) + f(x+1,y+1)] - \\ & [f(x-1,y-1) + 2f(x-1,y) + f(x-1,y+1)] = (g+2h+i) - (a+2b+c), \\ G_y &= \frac{\partial f}{\partial y} = [f(x-1,y+1) + 2f(x,y+1) + f(x+1,y+1)] - \\ & [f(x-1,y-1) + 2f(x,y-1) + f(x+1,y-1)] = (c+2e+i) - (a+2d+g). \end{aligned} \quad (3)$$

где a,b,c,d,g,h,e,i – соседние точки от центра.

Благодаря тому, что в основных вычислениях градиента в дискретном пространстве используются только операции суммирования и вычитания. Процедура работает быстро при её реализации, как в виде программного модуля, так и на аппаратном уровне.

Таким образом, разработанная система автоматизированной обработки интерференционных сигналов и предложенная методика распознавания интерференционных полос основанная на вычислении градиента, позволяют эффективно и быстро вычислять шероховатость торцевой поверхности оптических наконечников соединителей ВОСПИ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дунин-Барковский И.В., Карташова А.Н. Измерения и анализ шероховатости, волнистости и некруглости поверхности. – М.: Машиностроение, 1978. – 232 с.: ил.
2. Красюк Б.А., Корнеев Г.И. Оптические системы связи и световодные датчики. – М.: Радио и связь, 1985. – 192 с.: ил.

3. Справочник по волоконно-оптическим линиям связи / Андрушко Л.М., Вознесенский В.А., Като В.Б. и др.; Под ред. Свечникова С.В. и Андрушко Л.М. – К.: Техника, 1988. – 239с.

4. Хорн Б.К.П. Зрение роботов: Пер. с англ.- М.: Мир, 1989.- 487с.

УДК 621.458; 622.69

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЗАКАЗА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ДЛЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Д.т.н. М.Д. Гинзбург, А.В. Ткачев, Л.Г. Шалаева, НИПИАСУтрансгаз, г. Харьков

В статье описана разработанная и внедренная авторами многоуровневая автоматизированная система заказа запчастей для основного газотранспортного оборудования – газоперекачивающих агрегатов. При построении системы реализовано сочетание двух технологий заказа – клиент-сервер Oracle-технологии и web-технологии, причем выбор технологии определяется техническими характеристиками вычислительной техники и каналов связи, используемых на конкретном объекте.

Оценка состояния проблемы. Важность обеспечения компрессорных станций (КС) запасными частями для газоперекачивающих агрегатов (ГПА) обусловлено тем, что бесперебойная и эффективная работа газотранспортной системы (ГТС) Украины в значительной мере зависит от технического состояния основного газотранспортного оборудования – ГПА. На 71 КС в ДК "Укртрансгаз" сегодня эксплуатируется 705 ГПА разных типов общей мощностью 5400 МВт, в том числе: с газотурбинным приводом – 438 шт., с электроприводным – 171 шт., газомотокомпрессоров – 96 шт. [1]. Большую часть газотранспортного оборудования составляют ГПА, разработанные на заводах России и дальнего зарубежья, которые эксплуатируются уже много лет и потому постоянно требуют замены узлов и деталей, вышедших из строя. Так свыше 42% газоперекачивающих агрегатов отработали от 50 до 120 тыс. часов и имеют низкие показатели надежности. [2].

Традиционно заказ запасных частей осуществляется следующим образом: на компрессорных станциях в бумажной форме составляют заявки на те запасные части, которые вышли из строя и, при наличии в линейном производственном управлении (ЛПУ) нескольких КС, отсылают в ЛПУ, а оттуда пересылают в соответствующие управление магистральных газопроводов (УМГ). Сводные заявки УМГ пересылаются в производственный отдел ПРТП "Укргазэнергосервис", где из них составляется сводная заявка, на основании которой заказывают запасные части. В отдельных случаях заявки в ПРТП "Укргазэнергосервис" могут присылаться непосредственно с КС.

Для того чтобы правильно заказывать запасные части, необходимо пользоваться номенклатурными каталогами предприятий-изготовителей ГПА. Такие каталоги в свое время поставлялись вместе с агрегатами. В процессе заказа запчастей возникают такие трудности:

а) не на всех КС сохранились бумажные каталоги запчастей, а те, что есть, уже устарели;

б) предприятия-изготовители модернизируют узлы и детали, заменяют при этом номера чертежей, но эти изменения не доводят до пользователей;

в) узлы и детали для ГПА импортного производства начали изготавливать предприятия Украины, но полная номенклатура пользователям также не рассылается;

г) заявки в ДК "Укртрансгаз" составляются на государственном (украинском) языке, но не существует ни одного украиноязычного каталога. Поэтому работники КС вынуждены переводить с русского или английского языка названия запасных частей, это часто ведет к неоднозначности понимания заявки теми, кто ее готовит, и теми, кто ее выполняет.

Все это создает значительные сложности для работников ДК "Укртрансгаз", которые заказывают запасные части, а значит и в организации ремонта газоперекачивающих агрегатов. Кроме того, если работники КС не владеют точной информацией, то часто заказывают не те запасные части, которые им нужны, что ведет к дополнительным затратам и задержкам в ремонте ГПА.

Таким образом, устранить препятствия в работе специалистов, осуществляющих комплектование КС запасными частями, можно лишь автоматизировав сам технологический процесс заказа запасных частей.

Многоуровневая автоматизированная система заказа запасных частей. Разработанная институтом НИПИАСУтрансгаз автоматизированная система заказа запасных частей ГПА является подсистемой интегрированной автоматизированной системы управления ДК «Укртрансгаз» и максимально учитывает сложившуюся в ДК "Укртрансгаз" и описанную выше практику формирования заявок на разных уровнях и их пересылку между уровнями (рис. 1). Пересылка информации между уровнями должна осуществляться средствами электронной почты.

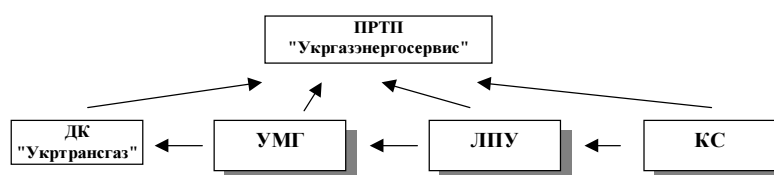


Рис. 1 Пересылка заявок между уровнями системы