

где D_p – разборчивость, B – избыточность, I – среднее количество информации, $F(G_s(f_i)/G_n(f_i))$ – коэффициент восприятия информации.

Особенностью предложенной модели является то, что избыточность B здесь рассматривается как избыточность некоторого виртуального источника аудиоинформации, представляющего собой совокупность истинного источника и источника специально формируемого акустического шума.

Синтез на основании (1) – (3) дискретной модели позволил создать программно-аппаратный комплекс контроля качества защиты аудиоинформации на объекте (свидетельство № 20036111539). Отличительной особенностью данного комплекса является впервые обеспечиваемая возможность оценки качества защиты аудиоинформации в реальном масштабе времени. Его применение лежит в основе комплексной методики оценки качества защиты аудиоинформации на объекте. В настоящее время проводятся исследования по дальнейшему развитию и совершенствованию данной методики, которая внушает определенный оптимизм. Приведенные результаты получены при поддержке гранта Министерства Образования РФ Т02-03.1-816.

НОВЫЙ ПОДХОД К ЗАЩИТЕ АУДИОИНФОРМАЦИИ С ПОЗИЦИИ ВИРТУАЛЬНОГО СКРЕМБЛИРОВАНИЯ

Котенко В.В., Левендян И.Б., Поликарпов С.В.

*Таганрогский государственный
радиотехнический университет,
Таганрог*

Анализ состояния исследований в области защиты аудиоинформации выявляет достаточно серьезную проблему, состоящую в отсутствии комплексного решения задач данного класса, учитывающего потенциальные возможности источников речевой информации. Это проявляется в наличии двух практически неперекрывающихся направлений защиты, первой из которых предусматривает цифровое представление речевой информации и последующее применение криптографических методов; второй – непосредственное преобразование спектров непрерывных сообщений по закону, заданному ключом. Данная проблема может быть решена с позиции виртуального скремблирования.

Сущность подхода с позиции виртуального скремблирования состоит в виртуальном представлении дискретных криптограмм формируемых при шифровании в виде непрерывных при дешифровании. Алгоритм дескремблирования при таком подходе представляется в виде:

$$s_i^* = \begin{cases} \tilde{s}_i^* = \int_{-\infty}^{+\infty} s_i P \mathbf{1}_i / y_i^i \bar{d}s_i, & (i-1)T < t \leq iT; \\ \tilde{s}_i^* = \int_{-\infty}^{+\infty} s_i P \mathbf{1}_i / \tilde{y}_i^{i+1} \bar{d}s_i, & iT < t \leq (i+1)T. \end{cases} \quad (1)$$

где \tilde{S}_i^* – истинная оценка; \tilde{S}_i^* – виртуальная оценка

Модель виртуального наблюдения:

$$\tilde{y}_i = H_i s_{i-1} + \tilde{\lambda}_i, \quad (2)$$

$$\text{где } \tilde{\lambda}_i = \tilde{U}_i + v_i; \tilde{U}_i = H_i \mathbf{C}_i - \tilde{\Psi}_{i-1}.$$

Модель истинного наблюдения:

$$y_i = H_i z_i + v_i. \quad (3)$$

Модель сообщения:

$$s_i = \Phi_{i,i-1} s_{i-1} + G_i n_i. \quad (4)$$

Модель скремблирования:

$$z_i = F(\psi_i, K_r(i)), \quad (5)$$

$$\text{где } \psi_i = \Psi_n \mathbf{1}_i, \quad s_i \in \Theta^{(n)};$$

$$K_r(i) = f_n(w_i, K_d); \quad w_i = s_i - \psi_i.$$

Из (1) следует, что оценка формируется в два этапа. На первом этапе вычисляется грубая истинная оценка \tilde{S}_i^* , на втором этапе эта оценка уточняется

путём определения виртуальной оценки \tilde{S}_i^* по выделенной ключевой последовательности. В данном случае, открывается возможность анализа искажений, вносимых в ключевую последовательность в процессе передачи. При этом, каждый символ ключевой последовательности кодируется m -последовательностью по закону, заданному исходным ключом. Отличительной особенностью предложенного подхода является открывающаяся возможность разработки способов защиты непрерывной информации, обеспечивающих комплексное решение задач секретности, имитостойкости и предотвращения несанкционированного доступа к защищаемой информации. Приведенные результаты получены при поддержке гранта Министерства Образования РФ Т02-03.1-816.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЛАКСАЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КРАШЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Лаврентьев В.В.

*Кубанский государственный университет,
Краснодар*

Высокая устойчивость и прочность окрасок с применением активных красителей к различным физико-химическим воздействиям, таких как мокрые обработки, повышенные температуры, трение, действие органических растворителей и др., обусловлены наличием в активных красителях подвижных реакционноспособных групп, за счет которых они вступают в химическую реакцию с определенными функциональными группами полимерного материала, образуя с последним ковалентную химическую связь.

Активные красители, особенно отличающиеся высокой реакционной способностью (например, ди-хлортриазинные) могут гидролизываться при длительном хранении, под действием повышенных температур, излучений, других агрессивных факторов, или даже во время самого крашения, теряя при этом реакционную способность и все положительные качества

ва, приводя в конечном итоге к некачественной окраске текстильных материалов.

При технологическом контроле качества крашения с применением активных красителей применяют химические методы, обладающие повышенной сложностью, большой длительностью проведения анализа и невозможность определения процентного содержания активной и дезактивированной части красителя в окрашенном материале.

С целью устранения изложенных недостатков был предложен метод определения качества крашения с использованием активных красителей, основанный на методах релаксационной спектроскопии и, в частности, инфранизкочастотной диэлектрической спектроскопии.

По данному методу о качестве окраски или в каком виде краситель находится в объеме полимера судят по частотной зависимости фактора диэлектрических потерь (ϵ'') на инфранизких ($10^{-1} - 10^{-4}$ Гц) частотах. При этом диэлектрические потери на данных частотах определяют по объемному электрическому сопротивлению окрашенных образцов. О характере связи красителя с полимером судят по изменению частоты проявления максимума ϵ'' или $\text{tg}\delta$ в зависимости от концентрации красителя в красильной ванне или в самом материале.

При исследовании влияния типа связи краситель-полимер на инфранизкочастотные спектры полиамида, поливинилового спирта, ацетата целлюлозы, было обнаружено, что введение красителя в материал приводит к сдвигу ϵ''_{max} в область более высоких частот в случае ковалентной фиксации красителя и снижению его по абсолютной величине. Ковалентно-несвязанный краситель не приводит к изменению частоты ϵ''_{max} , но вызывает значительное увеличение этого параметра по абсолютной величине. Эти данные свидетельствуют о неизменности кристаллической структуры полимера при введении красителей в форме инертных наполнителей и ухудшении ее при ковалентной фиксации, дублируя температурные испытания.

Для использования полученных данных в технологическом контроле качества крашения процентное содержание в материале активной и неактивной части определяют графически, по величине угла наклона зависимостей $\lg F_{\text{max}} = f(C)$ и $\epsilon''_{\text{max}} = f(C)$, где F_{max} – частота проявления максимума ϵ'' , C – концентрация красителя.

Так в случае преобладания в материале активного красителя зависимость $\epsilon''_{\text{max}} = f(C)$ убывающая, если краситель гидролизован (дезактивирован) – возрастающая. Одновременно, если краситель химически связан с полимером, то зависимость $\lg F_{\text{max}} = f(C)$ – возрастающая и если краситель не связан химически с полимером, то частота максимума фактора диэлектрических потерь не зависит от концентрации красителя.

Предложенный метод был испытан при модификации активными красителями (с целью повышения жесткости и износоустойчивости) габаритных зубчатых полиамидных шестерен, применяемых в хлебоуборочных комбайнах и показал высокую экспрессность и хорошую воспроизводимость результатов.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ЛЕСОПИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Новоселов В.Г., Кузнецов А.И.

Уральский государственный лесотехнический университет (УГЛТУ),
Екатеринбург,

В настоящее время для распиловки круглых лесоматериалов используется разнообразное оборудование: лесопильные рамы, ленточнопильные и круглопильные станки, различающиеся принципом механизма резания, что, несомненно, сказывается на эксплуатационных характеристиках. При создании современного диверсифицированного производства возникает задача выбора оптимального варианта оборудования, отвечающего ряду критериев, зачастую не выражаемых количественно.

Сравнительная оценка по качественным характеристикам: надежность, автоматизированность, травмобезопасность, возможность индивидуального раскроя, мобильность и т.д. по пятибалльной шкале с весовыми коэффициентами, выбранными экспертами УГЛТУ, показала лучший результат у лесопильных рам (4 балла). Худший результат принадлежит круглопильным станкам (3,55 балла). Средний результат – ленточнопильным станкам (3,8 балла).

Для сравнения эффективности различных типов оборудования из каждой категории выбрали по одному станку, обладающему сходными технико-экономическими характеристиками: стоимость оборудования, установленная электрическая мощность, наличие автоматизированного устройства подачи, распространенность, отечественный изготовитель. В качестве представителей каждой категории выбраны: лесопильная рама Р63-4Б, ленточнопильный станок ЛЛК-1 и круглопильный станок СК-1200-М.

Сравнение производилось по трем критериям: производительность, выход продукции и инвестиционные затраты.

В качестве сырья был принят круглый лесоматериал, порода сосна, диаметр в вершинной части 20 см, длина 6 м, сбег 0,67 см/м. Продукция – необрезная доска толщиной 25 мм.

При расчете производительности авторы столкнулись с проблемой интерпретации результатов. Дело в том, что производительность станка обычно выражается либо в кубических метрах распиленного сырья – круглого лесоматериала, либо в кубических метрах готовой продукции в единицу времени. Эта производительность учитывает, но не отражает глубину переработки древесины. Предлагается ввести новое понятие – “производительность формообразования” – величина равная произведению суммы высот пропила на скорость подачи. Она более точно описывает производительность станка вне зависимости от ассортимента получаемой пиломатериала.

Для оценки эффективности лесопильных станков по трем выбранным критериям введем приведенный интегральный показатель, объединяющий оценки по разным признакам сравнения

$$\mathcal{E} = \frac{A \times K_o}{C \times \mathcal{E}_{\text{max}}},$$