



Рисунок 3 – Фотографии металлической пластины (а) и решетки из графитовых стержней (б)

На рисунках 4 и 5 показаны соответственно изображения стальной пластины с отверстиями и решетки из графитовых стержней при их сканировании рентгеновским пучком.



Рисунок 4 – Изображение металлической пластины с отверстиями в обратнорассеянном рентгеновском излучении



Рисунок 5 – Изображение графитовых стержней в обратнорассеянном рентгеновском излучении

Проведенные исследования показали перспективность использования сканирующих систем для получения изображения объектов в обратно рассеянных рентгеновских лучах. Увеличение напряжения на рентгеновской трубке позволяет просвечивать объекты большей толщины, что важно для досмотровых систем.

Благодарности. Работа частично поддержана Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований, проект Ф16Р-070.

1. В.А. Забродский. Применение обратно-рассеянного рентгеновского излучения в промышленности. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 120 с.
2. Сканер для получения изображения объектов в обратнорассеянных рентгеновских лучах [Текст]/ Ю.И. Дудчик, Г.И. Хилько, П.В. Кучинский, А.Н. Новик, М.И. Новик, И.В. Белый, Кречотень О.В. // Материалы девятой Международной научнотехнической конференции Приборостроение-2016 – Минск, БНТУ, 2017. – С. 50–51.

УДК 620.18:621.7-4

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩЕЙ АППАРАТУРЫ

Бобрикович А.А., Гусев О.К., Воробей Р.И.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Представленный метод контроля качества основан на способности эксперта разделять на компоненты всю совокупность ощущений, возникающих при прослушивании звуковоспроизводящей аппаратуры, и оценивать качество звучания по каждому из них отдельно, а также вклад каждого из этих компонентов в обобщенную оценку качества. Это вызывает необходимость точного определения исследователем каждого признака качества в процессе проведения экспертизы и возможность его отчетливого выделения при прослушивании.

В ходе проведения контроля качества эксперту в случайной последовательности предоставляют для оценки монофонический аудиосигнал и двухканальный стереофонический аудиосигнал. Согласно процессу экспертизы каждый эксперт должен выявить различия сигналов [1]. Для интерпретации своих ощущений эксперты используют 7 групп признаков оценки качества звучания: ширина звуковой картины;

объёмность звучания; прозрачность, четкость, раздельность звучания различных инструментов и голосов; передача низкочастотного диапазона; заметность различных шумов и помех. В таблице 1 приведены некоторые из признаков качества стереофонического звучания.

Таблица 1. Признаки качества стереофонического звучания

Признак качества	Номер группы, i	Частотность употребления	
		A _i	B _i
Ширина звуковой картины	1	0.25	0.32
Заметность шумов и помех	2	0.2	0.03
Передача низкочастотного диапазона	3	0.48	0.39

Кроме самих групп признаков качества, важное значение имеют частотности их употребления. В таблице 1 величины A_i и B_i оценивают

значимость (вес) каждого из этих признаков в модели обобщенной оценки качества звучания.

На следующем этапе осуществляется процедура установления соответствия каждого основного компонента определенному признаку качества. Результаты интерпретации представлены в таблице 2. Также указаны весовые множители W для каждого признака качества, показывающие их значимость при обобщенной оценке звучания квалифицированными экспертами и обычными слушателями.

Таблица 2. Компоненты (основные признаки качества) стереофонического звучания

Компонента стереофонического эффекта	Значимость W	
	Эксперты	Слушатели
Пространственное впечатление, объёмность звучания	0.25	0.32
Прозрачность звучания	0.2	0.03
Естественность тембров	0.48	0.39
Чистота звучания	0.9	0.07
Разборчивость звучания	0.56	0.44

Важным фактором при стереовоспроизведении звуковых сигналов является возможность воздействия на слушателя направленностью прихода звуков, что позволяет выявить конфликтность различных звуковых образов, их объединение или противопоставление.

Проведенные исследования показали, что качество стереовоспроизведения настолько велико, что оно является предпочтительным для экспертов и большинства слушателей, и с большой точностью (более чем в 80% случаев) распознается ими.

Сtereoфоническое звучание предпочитается монофоническому даже при худших объективных параметрах качества каналов стереопары. Установлено, что свыше 85% слушателей предпочитают стереофоническое звучание с полосой

частот 50...10000 Гц монофоническому звучанию с полосой частот 20...18000 Гц. Предпочтительность выбора стереовоспроизведения сохраняется даже при сокращении полосы частот монофонического источника звука до 100...7000 Гц. Сtereoфоническое звучание при коэффициенте гармоник до 20% предпочитается неискаженному монофоническому звучанию, несмотря на то, что такие искажения уверенно заметны на слух. Порог заметности помех при стереовоспроизведении составляет около -60 дБ, однако при соотношении сигнал-шум 35...40 дБ стереофонический режим работы источника звука предпочитается монофоническому, несмотря на заметность искажений на слух.

При использовании данного метода контроля качества звуковоспроизводящей аппаратуры на получаемую при измерениях оценку влияет не только вид и величина искажений, но и целый ряд субъективных факторов, например степень подготовленности эксперта, его музыкальные пристрастия, образование, психологическое состояние в момент проведения экспертизы. Для того чтобы исключить или уменьшить влияние перечисленных факторов, проводят серию прослушиваний для большого количества экспертов (более 10) с последующим усреднением результатов. Также на результаты проведения экспертизы влияют внешние условия прослушивания, поэтому регламентируются технические характеристики помещения и оборудования, используемых для проведения испытаний [2].

1. Попов О.Б «Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания» / О.Б. Попов, С.Г. Рихтер. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – С. 261–267.
2. Бобрикович А.А., Гусев О.К. Соотношение результатов объективного и субъективного контроля качества аудиосигналов / Приборостроение: материалы 8-й Международной научно-технической конференции: в 2 т. / БНТУ; редкол.: О. К. Гусев (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – Т1. – С.54–55.

УДК 620.179.16-534.1

ТРАНСФОРМАЦИЯ ВОЛН РЭЛЕЯ И СТОУНЛИ ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Баев А.Р.¹, Пантелеенко Ф.И.², Захаренко В.В.², Асадчая М.В.¹

¹ГНУ «Институт прикладной физики Национальной академии наук Беларуси»

²Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Одно из направлений повышения надежности и работоспособности объектов различного функционального назначения, находящихся в условиях воздействия сложного комплекса факторов (повышенные контактные напряжения, температура и т. д), состоит в модификации поверхности металлоизделий путем цементирования поверхности, ТВЧ закалки, наклепа, наплавки и других

технологий. Одним из базовых методов неразрушающего контроля указанных выше объектов является ультразвуковой, позволяющий выявлять поверхностные дефекты, определять качество поверхностного упрочнения, а также соединения материалов в процессе сварки, пайки, их склеивания по данным скорости поверхностной ультразвуковой (УЗ) волны, ее амплитудным,