

сигнала Q_1 увеличивается, а вероятность ложного приема Q_0 уменьшается. Данные вероятности зависят и от типа синхропосылки, что иллюстрирует рис. 1. Рассматривая классическую синхропосылку (0xB2) и синхропосылку «код Баркера 7 порядка», видно что последняя имеет меньшую длину, но при этом вероятности Q_0 и Q_1 меньше соответствующих вероятностей для исходной синхропосылки. Рассматривая синхропосылки одинаковой длины (рис. 1), так же наблюдается зависимость этих вероятностей от типа синхропосылки.

При практическом применении для обеспечения требуемой вероятности ошибки первого рода может потребоваться выбор другой двоичной последовательности синхропосылки, но из рассмотренных вариантов синхропосылок, оптимальной является посылка «код Баркера 5+11».

Библиографический список

1. Василевский В. В., Корякин С. А. Метод тактовой и цикловой синхронизации при некогерентной демодуляции частотно-манипулированного сигнала без разрыва фазы // Молодежь и современные информационные технологии. Сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, стр. 24 - 25. Томск, 26-28 февраля 2008 г. – 500 с.
2. Василевский В. В., Корякин С. А. Исследование способа восстановления тактовой и цикловой синхронизации при некогерентной демодуляции частотно-манипулированного сигнала без разрыва фазы // Труды Российского научно-технического общества радиотехники, электроники и связи имени А.С. Попова. Серия: Цифровая обработка сигналов и ее применение. Выпуск: X-1, стр. 89 – 91. Москва, 26 – 28 марта 2008 г. – 426 с.

А.П. Науменко, доцент, к.т.н.
НПЦ «Динамика», г. Омск

О ВЫБОРЕ ВИБРОДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Основой безопасной и безаварийной эксплуатации технических объектов является мониторинг их технического состояния (ТС). Термин «техническое состояние» предполагает 5 видов состояний: исправное – неисправное, работоспособное – неработоспособное, предельное. Сегодня в задачу систем мониторинга входит не только определение вида ТС, но и определение неисправного механизма, узла, детали, т.е.

элемента технического объекта, а также прогнозирование ТС, что является общей задачей диагностики.

Решение столь сложной задачи, как мониторинг ТС, возможен на основе адекватного выбора параметров, определяющих не только ТС, но позволяющих осуществлять диагностику. Системы мониторинга на основе вибродиагностики наряду с другими параметрами, характеризующими и определяющими ТС объекта, требуют обоснованного выбора совокупности параметров вибрации, позволяющих с минимальным риском пропуска отказа определять ТС объекта и осуществлять его диагностику. Поэтому задача выбора параметров вибрации для контроля ТС и диагностики объектов является актуальной.

Существует несколько причин, вызывающих колебания объекта. Одна из них связана с неуравновешенностью движущихся деталей. Она вынуждает механизм колебаться как единое целое относительно положения равновесия. Эти колебания характеризуются низкими частотами (десятки, сотни Гц), сравнительно большими амплитудами перемещения и малыми ускорениями. Основная частота колебаний объекта равна и/или кратна частоте вращения неуравновешенных масс ротора, что является характерной чертой этого вида колебаний. Амплитуда колебаний пропорциональна квадрату угловой скорости вращения вала и зависит также от массы объекта и жесткости его крепления. Этот вид колебаний принято называть вибрацией.

Вторым источником колебаний объекта служат соударения его деталей. Они отличаются высокими частотами (тысячи Гц), малыми амплитудами смещения (доли мкм) и значительными ускорениями (десятки $\text{м}/\text{с}^2$). Частоты этого вида колебаний определяются размерами, формой и упругими константами материала деталей. Их амплитуда пропорциональна скорости столкновения деталей. Такие колебания принято называть акустическими колебаниями или структурным шумом. В первом названии подчеркивается их физическая природа, в частности, тот факт, что эти колебания аналогичны акустическим явлениям, связанным с распространением упругих волн в газах, жидкостях и твердых телах. Колебания называют шумом независимо от их физической природы, если они имеют широкий спектр с непрерывным распределением составляющих по оси частот.

Обобщенно, физические величины, характеризующие механические колебания (вибрационные, акустические, гидроакустические), сопровождающие функционирование объекта, принято называть виброакустическим (ВА) сигналом, а диагностику – виброакустической.

Вибрация технических объектов является сложным видом колебательных движений, сопровождающихся деформациями объекта в целом и его составных конструкционных элементов.

Параметрами движения физического тела, в т.ч. колебательного, в зависимости от времени являются:

- перемещение $s(t)$;
- скорость, являющаяся производной от $s(t)$, $v(t) = \dot{s}(t)$;
- ускорение, представляющее первую производную от $v(t)$ и вторую производную от $s(t)$, $a(t) = \ddot{v}(t) = \ddot{s}(t)$.

Для тела, подвергающегося упругому воздействию, $s(t)$ характеризует потенциальную энергию $U(t)$ и силу $F(t)$ движения:

$$U(t) = \frac{c \cdot s^2(t)}{2} \text{ и } F(t) = -\frac{dU(t)}{ds(t)} = -c \cdot s(t),$$

где c – определяет степень сопротивления перемещению.

Скорость $v(t)$ движения является мерой энергии движения тела

$$K(t) = \frac{m \cdot v^2(t)}{2},$$

где m – масса тела.

Скорость $v(t)$ важнейшая характеристика ТС объекта, имеющего вращающиеся массы, так как именно скорость $v(t)$ определяет величину центростремительной F_{ON} и центробежной F_{OA} сил:

$$F_{ON} = -F_{OA} = \frac{m \cdot v^2(t)}{R} = m\omega^2 R,$$

где R – радиус окружности движения несбалансированной массы m ; ω – угловая скорость движения массы.

Именно эта закономерность долгое время позволяла использовать выброскорость для оценки ТС центробежных машин, основной неисправностью которых была несбалансированность их роторов.

Второй закон Ньютона устанавливает соотношение между силами $F(t)$, действующими на тело, и ускорением $a(t)$, которое приобретает тело под действием этих сил, и определяет соотношение между силой, действующей на любое из тел в каждое мгновение удара, и импульсом этого тела:

$$F(t) = \frac{d}{dt}[mv(t)] = m \cdot a(t).$$

Учитывая выражение для силы при перемещении, можно записать

$$m \cdot a(t) = -c \cdot s(t).$$

Рассмотрим характеристики статически деформируемого тела. Закон Гука определяет взаимосвязь силы и деформации тела:

$$\frac{F}{P} = E \frac{s}{l},$$

где F – сила, которая деформирует тело; P – сечение деформируемого тела;

E – модуль упругости; l – длина недеформируемого участка тела; s – в данном случае, величина деформации, $F/P = \sigma$ – напряжение в сечениях тела.

Тогда в выражении для силы деформации

$$F(t) = -\frac{dU(t)}{ds(t)} = -c \cdot s(t)$$

можно определить коэффициент c , который равен

$$c = \frac{EP}{l}$$

и характеризует жесткость тела по отношению к конкретному виду деформации. Очевидно, что с одной стороны $s(t)$ является мерой деформации тела, а с другой стороны $a(t)$ и $s(t)$ определяют внутренние напряжения в элементах конструкции объекта. При этом, если измеряется вибрация объекта, то $a(t)$ и $s(t)$ будут характеризовать внутренние напряжения в элементах крепления объекта, а, если измеряются акустические колебания, то $a(t)$ и $s(t)$ будут характеризовать внутренние напряжения в элементах корпуса объекта, по которому распространяются акустические волны. Учитывая, что пьезоэлектрические акселерометры с равномерной амплитудно-частотной характеристикой в широком диапазоне частот преобразуют в электрический сигнал ВА колебания, то в диапазоне низких частот виброперемещение будет в большой степени характеризовать вибрацию объекта, а в высокочастотном диапазоне ускорение – упругие волны. Следовательно, при измерении ВА сигнала $a(t)$ будет определять внутренние напряжения в элементах корпуса объекта, а $s(t)$ – внутренние напряжения и жесткость элементов крепления объекта.

Объект диагностирования представляет собой совокупность взаимосвязанных колебательных систем, на которые действуют периодические возмущения. Характер такого возмущения может иметь различные причины. Наиболее часто встречаются случаи силового (рис. 1) и кинематического возмущения (рис. 2) [1]. Каждую колебательную систему можно описать элементарной массой m , приведенными коэффициентом жесткости c и демпфирования μ .

При силовом возмущении уравнение Лагранжа II рода для такой системы можно записать в виде:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial K}{\partial \dot{s}} \right) - \left(\frac{\partial K}{\partial s} \right) = \left(\frac{\partial U}{\partial s} \right) - \left(\frac{\partial \mathfrak{R}}{\partial \dot{s}} \right) + Q^H,$$

где $\mathfrak{R} = \beta v^2(t)/2$ – диссипативная функция Релея, характеризующая быстроту рассеивания (диссипации) энергии системы и имеющая коэффициент диссипации или приведенный коэффициент сопротивления $\beta = \mu \cdot v$; обобщенная неконсервативная сила Q^H определяется выражением

$$Q^H = S_0 \sin(\omega t + \varphi),$$

где S_0, ω, φ – амплитуда, частота и фаза возмущающей силы.

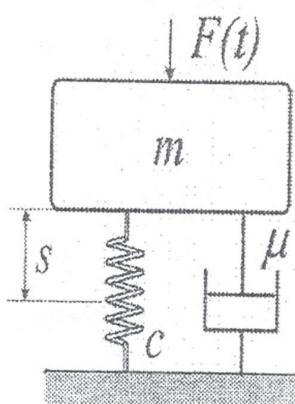


Рис. 1

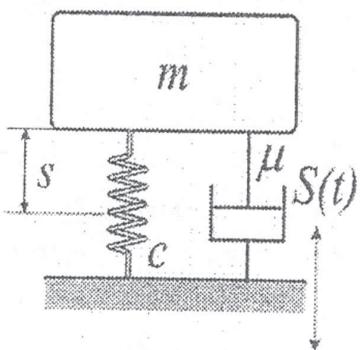


Рис. 2

При кинематическом возмущении уравнение Лагранжа II рода примет вид:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial K}{\partial \dot{s}} \right) - \left(\frac{\partial K}{\partial s} \right) = \left(\frac{\partial U}{\partial s} \right) - \left(\frac{\partial \mathfrak{R}}{\partial \dot{s}} \right) + Q^J,$$

где обобщенная сила инерции Q^J определяется выражением, аналогичным выражению для неконсервативной силы

$$Q^J = S_0 \sin(\omega t + \varphi).$$

Здесь S_0 – амплитуда обобщенной силы инерции, определяемая выражением

$$S_0 = mF_0\omega^2.$$

Подставляя выражения для кинетической, потенциальной энергии и диссипативной функции в уравнение Лагранжа, окончательно получим дифференциальное уравнение движения системы с одной степенью свободы с учетом сил сопротивления и возмущающей силы:

$$\ddot{s} + 2n\dot{s} + \omega_0^2 s = h_0 \sin(\omega t + \varphi),$$

где $h_0 = S_0/m$, $h_0 = F_0\omega^2/m$ – относительная амплитуда возмущения при силовом и кинематическом возмущении соответственно; $2n = \beta/m$ – удвоенное значение относительного коэффициента затухания; $\omega_0^2 = c/m$ – круговая частота ω_0 собственных колебаний массы m без учета сил трения в системе с коэффициентом упругости c – $\omega_0 = \sqrt{c/m}$.

Данное уравнение описывает колебательный процесс механической системы с одной степенью свободы как в случае силового, так и кинематического возмущения. Однако механический смысл коэффициентов правой части различен. Существенное различие

состоит в том, что при силовом возбуждении h_0 не зависит от частоты возмущения, а при кинематическом величина h_0 пропорциональна квадрату частоты возмущения.

Решение данного уравнения показывает, что вынужденные колебания представляют собой сложение двух колебательных процессов: собственных колебаний и колебаний от действия возмущающей силы. Учет сопротивления движению приводит к тому, что начиная с некоторого момента времени, называемым временем установления, колебательное движение определяется только действием возмущающей силы. Периодическое импульсное возбуждение такой системы приведет к возбуждению колебаний на собственной частоте ω_0 и модуляции несущей ω_0 импульсным возбуждением.

Амплитуда вынужденных колебаний определяет максимальные динамические усилия, возникающие в упругих системах от воздействия на них полигармонических возмущений.

Процесс преобразования перемещения в скорость или скорости в ускорение эквивалентен математической операции дифференцирования, а обратное преобразование – интегрированию. На практике, однако, дифференцирование приводит к росту шумовой составляющей сигнала, и поэтому оно редко применяется. Интегрирование, напротив, может быть осуществлено с высокой точностью с помощью простых средств. Это является одной из причин, почему акселерометры сегодня стали основными датчиками ВА сигнала: их выходной сигнал можно легко подвергнуть однократному или двукратному интегрированию.

Представляет интерес вопрос о влиянии операций дифференцирования и интегрирования на свойства получаемых случайных процессов с точки зрения суждения об их стационарности и эргодичности.

Если случайная функция стационарна, то ее производная тоже стационарна, по крайней мере в широком смысле [4, 5]. Более строго – мгновенные значения случайного процесса и его производной, взятые в один и тот же момент времени, являются некоррелированными величинами. Более того, если случайный процесс является гауссовым, а при суммировании хотя бы пяти-шести гармонических колебаний со случайными и взаимно независимыми фазами получается случайный процесс, близкий к гауссовому [6], то процесс и его производная статистически независимы.

Таким образом, если измеряемый параметр (виброперемещение) является стационарным, то его производные (виброскорость или виброускорение) могут приниматься также стационарными и некоррелированными без дополнительных проверок.

Точное математическое интегрирование стационарного процесса приводит к нестационарному процессу с неограниченно возрастающей дисперсией, который является Винеровским случайным процессом [4], т.е. нормальным процессом с независимыми приращениями.

Интегрирование сигнала приводит к перераспределению энергии сигнала в область низких частот и к появлению низкочастотного тренда, что и обуславливает нестационарность реализации после интегрирования. В то же время, на выходе физической интегрирующей цепи в установившемся режиме процесс является стационарным, как и на входе [5]. Учитывая, что ускорение, скорость и перемещение из ВА сигнала выделяются в заданных диапазонах частот посредством полосовых фильтров, можно быть уверенным в стационарности проинтегрированных стационарных случайных процессов.

Исследования взаимной корреляции виброускорения, виброскорости, вибропрелемления, которые получены путем интегрирования ВА сигнала, показывают, что при случайной компоненте с шириной спектра 3 кГц даже при отношении «сигнал/шум» 40 дБ значение меры Линдера не превышает 0.01, т.е. эти сигналы являются практически независимыми [7, 8, 9].

Фундаментальным подходом к анализу и диагностике, связанным со сложностью ВА процессов, генерируемых машинами и механизмами, различием физических моделей и методов их математического описания на различных участках частотного диапазона, является разбиение его на четыре поддиапазона [2]:

- диапазон низких частот (от 0 до 200 - 300 Гц);
- диапазон средних частот (от 200 - 300 Гц до 1 - 2 кГц);
- диапазон высоких частот (от 1 - 2 кГц до 10 - 20 кГц);
- диапазон сверхвысоких частот (от 10 - 20 кГц до 100 - 500 кГц).

Полезность такого деления объясняется тем, что каждому диапазону свойственны свои возмущающие силы, своя физическая модель объекта как колебательной упругой системы и своя диагностическая модель.

Низкочастотные колебания носят преимущественно полигармонический характер. Наиболее вероятными причинами таких колебаний являются: неуравновешенность; отклонение от соосности валов; нарушение геометрии узлов; периодические силы, создаваемые рабочим процессом.

Динамическая модель объекта в этой области частот представляет собой комбинацию сосредоточенных масс, связанных упругими безинерционными элементами. Силы в этих моделях обычно носят квазидетерминированный характер. Весь объект рассматривается как единая упругая система, моделирование которой проводится методами прикладной теории колебаний.

Колебания среднечастотного диапазона обычно обусловлены:

- высшими гармониками сил неуравновешенности ротора, обусловленных наличием нелинейных элементов в системе;
- нарушением геометрии кинематических пар;
- динамическим взаимодействием элементов машины между собой и с окружающей средой.

Анализ динамического состояния машины в этом диапазоне обычно проводится разбиением системы на ряд подсистем со связями, характеризуемыми параметрами типа динамической жесткости, импеданса, податливости. В этом диапазоне колебания вызываются рабочими процессами и носят квазиполигармонический характер. Наличие параметрического и нелинейного взаимодействия деталей приводит к существенному усложнению физической и математической модели. Для этого диапазона характерно также наличие случайного возбуждения, являющегося результатом воздействия технологических, кинематических, регулировочных и других случайных факторов [2].

В диапазоне высоких и сверхвысоких частот колебания машин и механизмов представляют собой упругие волны, распространяющиеся по неоднородным конструкциям. Их расчет следует вести акустическими методами. Для колебаний этих частот характерным является то, что они несут небольшую часть колебательной энергии всего спектра и при распространении хорошо демпфируются [3].

Колебания в диапазоне сверхвысоких частот, как правило, возбуждаются на собственных частотах элементов и деталей машин и механизмов. К источникам колебаний механизма на резонансных частотах следует отнести и непериодические, случайные и импульсные возмущения.

Проведенный анализ результатов теоретических и практических исследований показывает, что источниками ВА активности машин и механизмов, в т.ч. и поршневых, являются различные силовые, чаще всего, статистически независимые воздействия [10]. Все существующие источники можно с достаточной степенью условности разделить на импульсные (ударные) вынуждающие воздействия F_s (например, взаимодействие зубчатых пар, открытие и закрытие клапана), полигармонические вынуждающие воздействия F_g (например, момент несбалансированных масс) и шум F_n , возникающий вследствие трения контактирующих деталей или газогидродинамики. Нелинейные взаимовлияния в механической системе взаимодействующих элементов приводят к перемножению и суперпозиции всех силовых взаимодействий F_g , F_s , F_n с весовыми функциями в виде импульсных характеристик h_g^s , h_s^n , h_n^g , соответствующих каждой паре силовых воздействий.

В результате формируются шумовые и периодические составляющие ВА сигнала [9], представляющие собой суммы колебательных процессов трех основных видов силовых воздействий и их взаимно модулированных компонент [10].

Выводы

1. Использование для диагностики параметров колебательных процессов машин и механизмов, получаемых с помощью пьезоэлектрических преобразователей, позволяет выделить раздел технической диагностики, изучающий и устанавливающий признаки дефектов и неисправностей технических объектов, а также методы и средства обнаружения и поиска (указания местоположения) дефектов и неисправностей на основе анализе параметров ВА сигнала. Данный раздел называют виброакустической диагностикой.

2. Ускорение и перемещение ВА колебаний определяют внутренние напряжения в элементах конструкции объекта, что является основой для расчета на прочность элементов конструкций на основе сопоставления возникающих в них усилий от действующих в элементах механических нагрузок с теми усилиями, которые переводят эти элементы в предельное состояние.

3. Даже при больших соотношениях «сигнал/шум» (более 40 дБ) ВА сигналы с синусоидальными компонентами можно считать практически независимыми от их производных и интегральных преобразований. Из независимости основных параметров ВА сигналов следует их ортогональность для задач ВА диагностики [7, 8, 9].

4. В диапазоне низких частот ВА колебаний целесообразно измерять виброперемещение, которое в большой степени характеризует внутренние напряжения и жесткость элементов крепления объекта.

5. В диапазоне средних частот ВА колебаний имеет смысл измерять виброскорость, которая характеризует энергию колебательных процессов, вызывающих деформации и напряжения элементов конструкций

6. В диапазоне высоких и сверхвысоких частот предпочтительнее измерять виброускорение, которое будет характеризовать внутренние напряжения в деталях и элементах корпуса объекта.

7. Представление ВА колебаний в виде результата суперпозиции силовых взаимодействий и их нелинейных взаимовлияний обуславливает применение с целью выделения диагностических признаков нелинейных методов обработки ВА сигналов, в частности, использование огибающей ВА сигналов.

Библиографический список

1. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных / Пер. с англ. В.Е. Привольского, А.И. Кочубинского; Под ред. И.Н.

Коваленко. – М.: Мир, 1989. – 540 с.

2. Генкин М.Д., Соколова А.Г. Вибраакустическая диагностика машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1987. – с. 288.
3. Исакович М. А. Общая акустика. – М., 1973. – 496 с.
4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учеб. для вузов по спец. «Радиотехника». – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1988. – 448 с.
5. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: Учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1986. – 512 с.
6. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – 2-ое изд. перераб. и доп. – М.: Физматгиз, 1962. – 564 с.
7. Костюков А.В. Контроль и мониторинг технического состояния центробежного насосного агрегата по трендам вибропараметров: Автореф. ... канд. техн. наук / ОмГТУ, Омск, 2006. – 20 с.
8. Бойченко С.Н. Контроль и мониторинг технического состояния центробежного насосного агрегата по спектральным параметров вибрации: Автореф. ... канд. техн. наук / ОмГТУ, Омск, 2006. – 20 с.
9. Костюков В.Н. Разработка элементов теории, технологии и оборудования систем мониторинга агрегатов нефтехимических комплексов: Автореф. д-ра техн. наук / МГТУ им. Н.Э.Баумана, М., 2001. – 32 с.
10. Науменко А.П. Методология вибраакустической диагностики поршневых машин // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Специальный выпуск. Серия Машиностроение. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – С. 85-95

Е.Д. Бычков, доцент, к.т.н, доцент ОмГУПС

Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск

ОЦЕНКА СИСТЕМЫ ИЕРАРХИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТЬЮ В НЕЧЕТКОЙ СРЕДЕ

Постановка задачи

С соответствии рекомендациям международного союза по электросвязи управление телекоммуникационных сетей строится по четырехуровневой схеме: уровень управления элементами сети; уровень управления сетью; уровень управления услугами; уровень управления бизнесом.

Критериями управления бизнесом, например, являются доходность сети D и инвестированность сети I , за определенный промежуток времени ΔT .

**НОУ ВПО Институт радиоэлектроники, сервиса и диагностики
ООО «Научно-производственный центр «Динамика»
ОАО «Омское производственное объединение «Радиозавод
им. А.С.Попова» (РЕЛЕРО)
НОУ ВПО Сибирский институт бизнеса и информационных
технологий
Кафедра «Радиотехнические устройства и системы диагностики»
ОмГТУ**

Наука, образование, бизнес

**Материалы
региональной научно-практической конференции
ученых, преподавателей, аспирантов, студентов,
специалистов промышленности и связи,
посвященной Дню радио**

Омск – 2008

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1	«Учебно-методические проблемы повышения качества подготовки специалистов».....	3
В.А.Аржанов, В.В.Пшеничникова		
СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И РАБОТОДАТЕЛЕЙ В НЕПРЕРЫВНОМ ОБРАЗОВАНИИ.....		3
В.В.Пшеничникова		
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И БИЗНЕСА – ОСНОВА ПОДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО СПЕЦИАЛИСТА.....		5
С.В.Иванова		
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ – КАК ИНСТРУМЕНТ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН.....		8
Т.Н.Журавлева		
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ МЕСТО В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....		9
Г.Г.Мамаева		
ТРАДИЦИИ И НОВАЦИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ	11	
А.И.Калачев		
ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В РЫНОЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ.....	14	
И.Д.Хитрова		
ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИНЖЕНЕРА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА – ОДНА ИЗ ФОРМ АКТИВИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ.....	19	
Л.А.Шатохина		
РОЛЬ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ИРСИД.....	22	
Секция № 2	«Наукоемкие технологии образования и бизнеса».....	26
В.В.Хаустов		
НАНОТЕХНОЛОГИЯ – ЧТО ЭТО?.....	26	
А.И.Одинец		
УСЛОВНЫЙ ДОСТУП В ТЕЛЕВИДЕНИИ.....	27	
А.Н.Антропов		
ФОРМАЛИЗОВАННАЯ СТРУКТУРА ПРОЦЕССА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	30	

В.А.Стариков	
МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАЖАТИЯ ТОКОПРИЕМНИКОВ ЭПС ПРИ НАЛИЧИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	32
В.Е.Осипов	
ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ И ПРИНЦИП ИНТЕРСУБЪЕКТИВНОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА.....	38
Р.И.Агабеков	
УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ.....	46
А.А.Кораблева	
О ВЫБОРЕ И ВНЕДРЕНИИ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ.....	50
О.А.Добронравов	
ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ КИС.....	57
В.А.Старченков, А.В.Старченков	
ОПТИМИЗАЦИЯ ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА АВТОВЫБОРА АНТЕНПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	63
Секция № 3	
<u>«Эффективность деятельности предприятий».....</u>	68
Р.А.Афанасьева	
ФИНАНСОВОЕ СОСТОЯНИЕ ОАО «СИБИРТЕЛЕКОМ» ПО ИТОГАМ 2007 ГОДА....	68
А.А.Токц	
ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ПЛАНА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ОАО ОмПО «РАДИОЗАВОД им. А.С.ПОПОВА» (РЕЛЕРО).....	69
В.Э.Шнайдер, В.П.Мейер, А.П.Федоров	
ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА РЭС НА ОАО ОмПО «РАДИОЗАВОД им. А.С.ПОПОВА» (РЕЛЕРО).....	71
Л.Н.Семернина, Л.А.Шатохина	
АНАЛИЗ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ЦЕХА ОБРАБОТКИ ЛИТЬЯ ОАО ОмПО «РАДИОЗАВОД им. А.С.ПОПОВА» (РЕЛЕРО).....	73
Р.В.Вечерковский, Л.А.Шатохина	
АНАЛИЗ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СНАБЖЕНИЯ ОАО ОмПО «РАДИОЗАВОД им. А.С.ПОПОВА» (РЕЛЕРО).....	75
О.П.Матвейчук, Л.А.Шатохина	
АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО ОмПО «РАДИОЗАВОД им. А.С.ПОПОВА» (РЕЛЕРО).....	77

В.А.Кромский, Л.А.Шатохина	
АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ЦЕХА ТОЧНОЙ МЕХАНИКИ ОАО ОмПО «РАДИОЗАВОД им. А.С.ПОПОВА» (РЕЛЕРО).....	78
М.Ю.Савельева, Л.А.Шатохина	
АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГАЛЬВАНО-МАЛЯРНОГО ЦЕХА ОАО ОмПО «РАДИОЗАВОД им. А.С.ПОПОВА» (РЕЛЕРО).....	79
Т.В.Маврина, Л.А.Шатохина	
АНАЛИЗ ДОХОДНОСТИ ОАО «СИБИРЬТЕЛЕКОМ».....	81
В.А.Беличенко, Л.А.Шатохина	
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В УВО №7 ФГУП «ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЕДОМСТВЕННОЙ ОХРАНЫ».....	82
 Секция № 4 <u>«Новые результаты фундаментальной и прикладной науки».....</u>	
83	
Подсекция 1 «Результаты научных исследований».....	83
Д.В.Кудрявцев, С.А.Завьялов	
ВЫБОР СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ И ДЛИНЫ ПОСЫЛКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОТНОШЕНИЯ СИГНАЛ/ШУМ В КАНАЛЕ.....	83
А.Н.Ляшук	
КОМПЕНСАЦИЯ ПОМЕХ ДРОБНОСТИ ПРИ ФРАКЦИОНАЛЬНОМ СИНТЕЗЕ ЧАСТОТЫ.....	89
В.В.Василевский, С.А.Завьялов	
FHSS СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА ИЗВЕЩЕНИЙ.....	94
А.Б.Ионов, Ю.М.Вешкурцев	
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЦЕНКИ СПЕКТРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ МОЩНОСТИ СЛУЧАЙНОГО ПРОЦЕССА.....	97
С.А.Корякин, В.В.Василевский, С.А.Завьялов	
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СПОСОБА СОПОСТАВЛЕНИЯ С ОБРАЗЦОМ ОТ ВЫБОРА ВИДА СИНХРОПОСЫЛОК.....	103
А.П.Науменко	
О ВЫБОРЕ ВИБРОДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ.....	106
Е.Д.Бычков	
ОЦЕНА СИСТЕМЫ ИЕРАРХИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТЬЮ В НЕЧЕТКОЙ СРЕДЕ.....	115

УДК 338.45:371.214:621.396

Наука, образование, бизнес: Материалы региональной научно-практической конференции ученых, преподавателей, аспирантов, студентов, специалистов промышленности и связи, посвященной Дню радио. - Омск: Изд-во КАН, 2008. - 140 с.

Материалы сборника печатаются по решению учебно-методического совета ИРСИД.

Организационный комитет:

Председатель:

Вешкурцев Ю.М. – д.т.н., профессор, академик МАН ВШ

Заместители председателя:

Лендикрей В.В. – председатель Совета Учредителей ИРСИД

Калачев А.И. – ректор СИБИТ

Члены оргкомитета:

Аржанов В.А. – проректор по научной и учебной работе ИРСИД;

Шатохина Л.А. – проректор по статистике, организационной и воспитательной работе ИРСИД;

Ельцов А.К. – декан факультета телекоммуникаций;

Мамаева Г.Г. – декан факультета гуманитарного образования;

Костюков В.Н. – заведующий кафедры «Диагностика и промышленная безопасность»;

Буковский Б.С. – заместитель Генерального директора ОАО «Омское производственное объединение «Радиозавод им. А.С.Попова»» (РЕЛЕРО) по развитию.

Наука, образование, бизнес

Материалы
региональной научно-практической конференции
ученых, преподавателей, аспирантов, студентов,
специалистов промышленности и связи,
посвященной Дню радио

Под редакцией *Ю.М.Вешкурцева*
Редакторы *В.А.Арсанов, Л.А.Шатохина*
Ответственный за выпуск *Т.Н.Журавлева*

Подписано в печать 25.04.08.
Формат 60x84/16. Бумага писчая.
Оперативный способ печати.
Усл. печ. л. 12,25. Тираж 100 экз. Заказ № 387.

Отпечатано в «Полиграфическом центре КАН»
тел. (3812) 65-23-73.
644050, г. Омск, пр. Мира, 11А
Лицензия ПЛД № 58-47 от 21.04.97