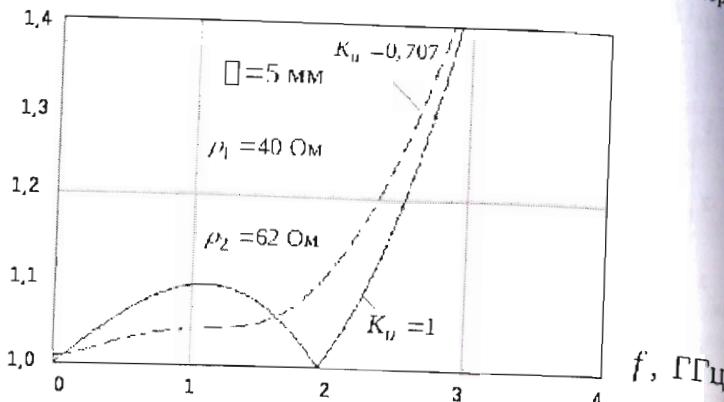


Рисунок 4: Частотная зависимость входного КСВ пленочного аттенюатора



Для построения мощных аттенюаторов на пленочных резисторах с большим вносимым ослаблением применяется каскадное включение нескольких аттенюаторов, в которых рассеиваются равные мощности. На рис. 5 показана структурная схема пятикаскадного аттенюатора с результирующим вносимым ослаблением 15 дБ и равным распределением рассеиваемых мощностей в каждом каскаде.

В заключении отметим, что предложенный подход позволяет создавать в указанной полосе частот многокаскадные измерительные аттенюаторы на уровень входной мощности высокочастотного сигнала до 2000 Вт.

Библиографический список

1. Рубанович М.Г. Широкополосные аттенюаторы для измерения параметров выходного сигнала радиопередающих устройств / М.Г. Рубанович, В.А. Хрусталев, Ю.В. Востряков, В.П. Разинкин // Датчики и системы (Москва); №6, 2012 г. С.15-20.
2. Разинкин В.П. Лабораторный стенд по курсу цифровое телевидение на основе аппаратно-программного оборудования DEKTEC / В.П. Разинкин, А.А. Абросимов // Известия высших учебных заведений. Физика. Т. 56, №10/3, С.166-168.
3. Абросимов А.А. Полосовые фильтры с эллиптическими характеристиками / А.А. Абросимов, В.П. Разинкин // Научный вестник НГТУ №1(46) 2012 г., С. 149-156.
4. Разинкин В.П. Широкополосная амплитудно-частотная

коррекция / В.П. Разинкин, В.А. Хрусталев, М.Г. Рубанович, Ю.В. Востряков, А.А. Абросимов // Радиопромышленность. Вып. № 1, 2012, С. 31-41.

5. Разинкин В.П. Анализ переходных процессов в нестационарных частотно-избирательных цепях / В.П. Разинкин, А.А. Абросимов, А.Д. Мехтиев // Научный вестник НГТУ, №2(47), 2012 г., С. 115-120.

6. Пат. № 2449431 РФ, МКИ6: H01P 1/100. Многоэлементная СВЧ нагрузка // К.А. Аубакиров, В.П. Разинкин, В.А. Хрусталев, М.Г. Рубанович, Ю.В. Востряков, П.М. Воробьев // Изобретения. 27.04.12, №12.

7. Пат. № 2439754 РФ, МКИ6: H01P 1/203. Амплитудный корректор / В.П. Разинкин, В.А. Хрусталев, М.Г. Рубанович, Ю.В. Востряков // Изобретения. 10.01.12, №1.

УДК 629.4

А.О. Тетерин, аспирант ОмГУПС

А.В. Зайцев, научный сотрудник

В.Н. Костюков, научный руководитель, д.т.н., профессор
ООО Научно-производственный центр «Динамика», г. Омск

ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ БУКСОВЫХ УЗЛОВ КОЛЕСНО-МОТОРНЫХ БЛОКОВ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Основной задачей диагностирования является распознавание технического состояния узлов и агрегатов, и разделение их на классы исправные и неисправные, что связано с риском ложной тревоги и пропуска дефекта [2].

При реализации любого способа диагностирования буксовых узлов колесно-моторных блоков существует вероятность ошибки пропуска дефекта и вероятность ошибки ложной тревоги.

В условиях эксплуатации подвижного состава пропуск дефекта может привести к разрушению узла, что может повлечь не только дорогостоящий неплановый ремонт, сбой в графике движения поездов, а также вызвать техногенную опасность и транспортную аварию. Ошибка ложной тревоги приводит к проведению дополнительных ремонтов, для узлов, не требующих обслуживания, после которых фактическое техническое состояние узла может только ухудшиться, тем самым снизится эксплуатационная готовность подвижного состава.

Цель работы – повышение достоверности диагностирования, при минимальных затратах на проведение испытаний.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Провести измерение виброускорения исправных и дефектных буксовых узлов колесно-моторных блоков электропоездов при частотах вращения колесной пары 240 и 420 об/мин.
- Определить критические значения виброускорения для двух частот вращения колесной пары 240 и 420 об/мин.
- Провести расчет ошибок пропуска дефекта и ложной тревоги при использовании различных способов диагностирования колесно-моторных блоков.

Проведены исследования параметров вибрации для исправных и дефектных буксовых узлов при различных скоростных режимах, полученные значения виброускорения аппроксимированы нормальным законом распределения, параметры которых приведены в таблице 1.

Таблица 1: Параметры распределения значений виброускорения буксовых узлов колесно-моторных блоков электропоездов при двух частотах вращения колесной пары

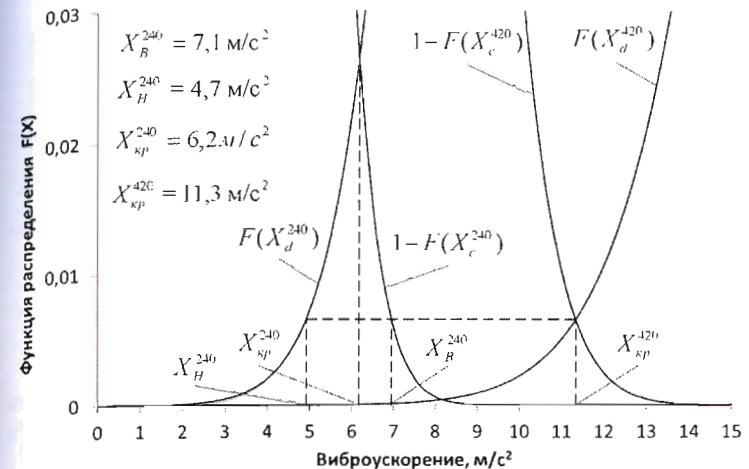
Частота вращения колесной пары, об/мин	Математическое ожидание распределения значений виброускорения, м/с ²		Среднее квадратичное отклонение значений виброускорения, м/с ²	
	Исправные узлы	Дефектные узлы	Исправные узлы	Дефектные узлы
240	$m_c^{240} = 3,43$	$m_d^{240} = 10,62$	$\sigma_c^{240} = 1,41$	$\sigma_d^{240} = 2,3$
420	$m_c^{420} = 6,34$	$m_d^{420} = 20,47$	$\sigma_c^{420} = 2,01$	$\sigma_d^{420} = 3,67$

На рисунке 1 приведен график, показывающий расчет критических значений диагностического признака (виброускорение) по методу минимакса, при котором ошибка ложной тревоги и ошибка пропуска дефекта равны, а также приведен расчет зоны неопределенности[2]. На рисунке обозначены:

$F(X_d^{240})$ - нижний «хвост» функции распределения виброускорения для дефектных букс при частоте вращения КП 240 об/мин;

$1 - F(X_c^{240})$ - нижний «хвост» обратной функции распределения виброускорения для исправных букс при частоте вращения КП 240 об/мин;

рисунок 1: Расчет критических значений виброускорения при частоте вращения колесной пары 240 и 420 об/мин



$F(X_d^{420})$ - нижний «хвост» функции распределения виброускорения для дефектных букс при частоте вращения КП 420 об/мин;

$1 - F(X_c^{420})$ - нижний «хвост» обратной функции распределения виброускорения для исправных букс при частоте вращения КП 420 об/мин;

X_{kp}^{240} - критическое значение виброускорения при частоте вращения КП 240 об/мин;

X_B^{240} - верхнее критическое значение виброускорения при частоте вращения КП 240 об/мин;

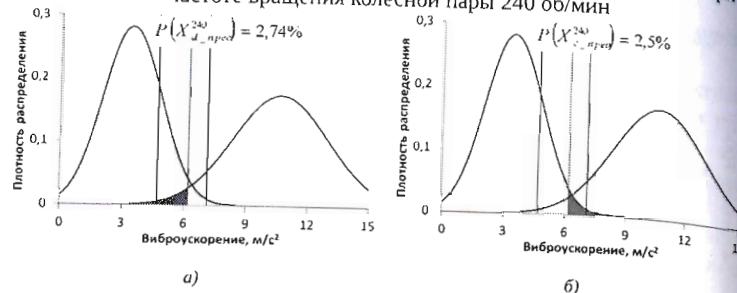
X_H^{240} - нижнее критическое значение виброускорения при частоте вращения КП 240 об/мин;

X_{kp}^{420} - критическое значение виброускорения при частоте вращения КП 420 об/мин.

Вероятность попадания случайной величины X с параметрами m и σ на участок от α до β , рассчитываем по формуле[3]:

$$P(\alpha < x < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta - m}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha - m}{\sigma}\right), \quad (1)$$

Рисунок 2: Расчет вероятности попадания значения виброускорения при частоте вращения колесной пары 240 об/мин



а – дефектных буксовых узлов в класс исправных; б – исправных буксовых узлов в класс дефектных

где $\Phi^i(x)$ – нормальная функция распределения.

В соответствии с предложенной формулой, можно определить вероятность нахождения значения виброускорения для исправных и дефектных узлов на участках выше и ниже критических значений.

Вероятность попадания значения виброускорения при частоте вращения колесной пары 240 об/мин для дефектных узлов в класс исправных (Рисунок 2а) и для исправных узлов в класс дефектных (Рисунок 2б), рассчитываем по формуле:

$$P(X_{d_{kp}}^{240}) = \Phi^i\left(\frac{X_{kp}^{240} - m_d^{240}}{\sigma_d^{240}}\right) = \Phi^i\left(\frac{6,2 - 10,62}{2,3}\right) = \Phi^i(1,92) = 2,74 , \quad (2)$$

$$P(X_{c_{kp}}^{240}) = \Phi^i\left(\frac{X_{kp}^{240} - m_c^{240}}{\sigma_c^{240}}\right) = \Phi^i\left(\frac{6,2 - 3,43}{1,41}\right) = \Phi^i(1,96) = 2,5 . \quad (3)$$

Ошибка пропуска дефекта при измерении виброускорения на частоте вращения колесной пары 240 об/мин:

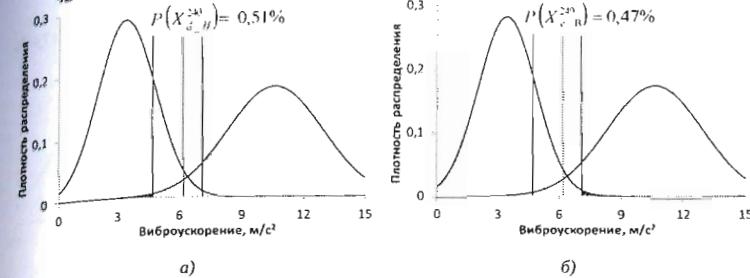
$$Q_{PD}^{240} = P(X_{d_{kp}}^{240}) = 2,74 .$$

Ошибка ложной тревоги при измерении виброускорения на частоте вращения колесной пары 240 об/мин:

$$Q_{LT}^{240} = P(X_{c_{kp}}^{240}) = 2,5 .$$

С целью снижения ошибки диагностирования вводим зону неопределенности, ограниченную верхним X_B^{240} и нижним X_H^{240} критическим значением при частоте вращения колесной пары 240 об/мин.

Рисунок 3: Расчет вероятности попадания значения виброускорения при частоте вращения КП 240 об/мин с учетом зоны неопределенности



а – дефектных буксовых узлов в класс исправных; б – исправных буксовых узлов в класс дефектных

Вероятность попадания значения виброускорения при частоте вращения колесной пары 240 об/мин с учетом зоны неопределенности для дефектных узлов в класс исправных (Рисунок 3а) и для исправных узлов в класс дефектных (Рисунок 3б), рассчитываем по формулам:

$$P(X_{d_{kp}}^{240}) = \Phi^i\left(\frac{X_H^{240} - m_d^{240}}{\sigma_d^{240}}\right) = \Phi^i\left(\frac{4,7 - 10,62}{2,3}\right) = \Phi^i(2,57) = 0,51 \quad (4)$$

$$P(X_{c_{kp}}^{240}) = \Phi^i\left(\frac{X_B^{240} - m_c^{240}}{\sigma_c^{240}}\right) = \Phi^i\left(\frac{7,1 - 3,43}{1,41}\right) = \Phi^i(2,6) = 0,47 . \quad (5)$$

Ошибка пропуска дефекта при измерении виброускорения на частоте вращения колесной пары 240 об/мин с учетом зоны неопределенности:

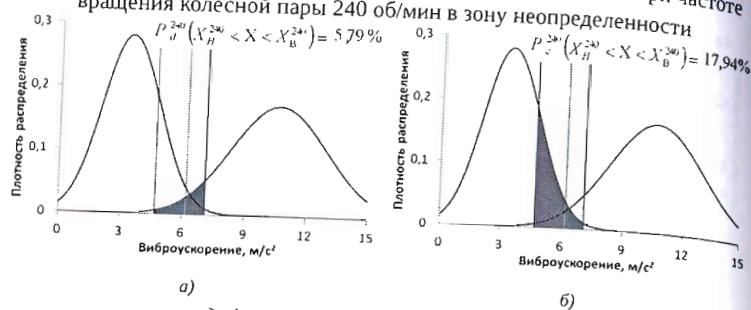
$$Q_{PD(3H)}^{240} = P(X_{d_{kp}}^{240}) = 0,51 . \quad (6)$$

Ошибка ложной тревоги при измерении виброускорения на частоте вращения колесной пары 240 об/мин с учетом зоны неопределенности:

$$Q_{LT(3H)}^{240} = P(X_{c_{kp}}^{240}) = 0,47 . \quad (7)$$

Для определения количества исправных и дефектных буксовых узлов, значения виброускорения которых попадают в зону неопределенности, и соответственно, требуют повторного диагностирования на повышенной частоте вращения можно

Рисунок 4: Вероятность попадания значения виброускорения при частоте вращения колесной пары 240 об/мин в зону неопределенности



а)

б)

а – дефектных узлов; б – исправных узлов

определить по вероятности попадания значения виброускорения в интервал между верхним и нижним критическими значениями.

Вероятность попадания значения виброускорения дефектных узлов при частоте вращения колесной пары 240 об/мин в зону неопределенности (Рисунок 4а), рассчитываем по формуле:

$$P_d^{240}(X_H^{240} < X < X_B^{240}) = \Phi^*\left(\frac{X_B^{240} - m_d^{240}}{\sigma_d^{240}}\right) - \Phi^*\left(\frac{X_H^{240} - m_d^{240}}{\sigma_d^{240}}\right) = \Phi^*\left(\frac{7,1 - 10,62}{2,3}\right) - \Phi^*\left(\frac{4,7 - 10,62}{2,3}\right) = \Phi^*(1,53) - \Phi^*(2,57) = 6,3\% - 0,51\% = 5,79\%.$$
(8)

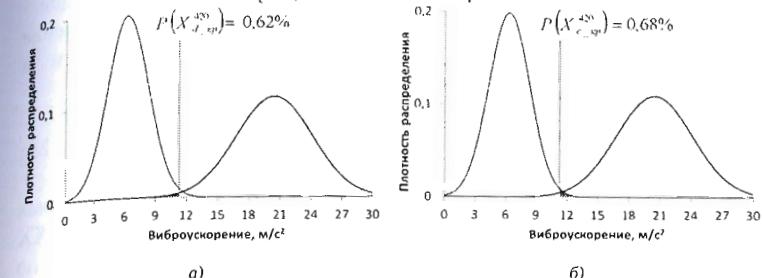
Вероятность попадания значения виброускорения исправных узлов при частоте вращения колесной пары 240 об/мин в зону неопределенности (Рисунок 4б), рассчитываем по формуле:

$$P_c^{240}(X_H^{240} < X < X_B^{240}) = \Phi^*\left(\frac{X_B^{240} - m_c^{240}}{\sigma_c^{240}}\right) - \Phi^*\left(\frac{X_H^{240} - m_c^{240}}{\sigma_c^{240}}\right) = \Phi^*\left(\frac{7,1 - 3,43}{1,41}\right) - \Phi^*\left(\frac{4,7 - 3,43}{1,41}\right) = \Phi^*(2,6) - \Phi^*(0,9) = 0,47\% - 18,41\% = 17,94\%.$$
(9)

Вероятность попадания значения виброускорения при частоте вращения колесной пары 420 об/мин для дефектных узлов в класс исправных (Рисунок 5а) и для исправных узлов в класс дефектных (Рисунок 5б), рассчитываем по формулам:

$$P(X_{d_{kp}}^{420}) = \Phi^*\left(\frac{X_{kp}^{420} - m_d^{420}}{\sigma_d^{420}}\right) = \Phi^*\left(\frac{11,3 - 20,47}{3,67}\right) = \Phi^*(2,5) = 0,01$$
(10)

Рисунок 5: Расчет вероятности попадания значения виброускорения при частоте вращения колесной пары 420 об/мин



а)

б)

а – дефектных буксовых узлов в класс исправных; б – исправных буксовых узлов в класс дефектных

$$P(X_{c_{kp}}^{420}) = \Phi^*\left(\frac{X_{kp}^{420} - m_c^{420}}{\sigma_c^{420}}\right) = \Phi^*\left(\frac{11,3 - 6,34}{2,01}\right) = \Phi^*(2,47) = 0,$$
(11)

Ошибка пропуска дефекта при измерении виброускорения на частоте вращения колесной пары 420 об/мин:

$$Q_{PD}^{420} = P(X_{d_{kp}}^{420}) = 0,62$$
(12)

Ошибка ложной тревоги при измерении виброускорения на частоте вращения колесной пары 420 об/мин:

$$Q_{LT}^{420} = P(X_{c_{kp}}^{420}) = 0,68$$
(13)

Результирующая ошибка пропуска дефекта, с учетом двух диагностирований, при попадании значений виброускорения в зону неопределенности, рассчитываем по формуле:

$$Q_{PD(3H)} = Q_{PD(3H)}^{240} + P_d^{240}(X_H^{240} < X < X_B^{240}) \times Q_{PD}^{420} = 0,51 + 5,79 \times 0,62 = 0,55.$$
(14)

Результирующая ошибка ложной тревоги, с учетом двух диагностирований, при попадании значений виброускорения в зону неопределенности, рассчитываем по формуле:

$$Q_{LT(3H)} = Q_{LT(3H)}^{240} + P_c^{240}(X_H^{240} < X < X_B^{240}) \times Q_{LT}^{420} = 0,47 + 17,94 \times 0,68 = 0,59.$$
(15)

Как видно, из полученных результатов ошибка пропуска дефекта и ошибка ложной тревоги меньше, чем при одиночных испытаниях.

Выводы:

1. В соответствии с предложенной методикой требуется

проведение дополнительного диагностирования менее чем для 18% буквовых узлов колесно-моторных блоков электропоездов.

2. Применение изложенной методики, обеспечивает снижение ошибки пропуска дефекта и ошибки ложной тревоги в модельных экспериментах примерно в 5 раз.

Библиографический список

1. Биргер И.А. Техническая диагностика. – М.: «Машиностроение», 1978. – 240 с. ил. (Надежность и качество).
2. Повышение достоверности вибродиагностирования роторных агрегатов / А.В. Костюков, А.В. Зайцев, Д.В. Казарин // XX Всероссийская научно-техническая конференция по неразрушающему контролю и технической диагностике (3-6 марта 2014): тезисы докладов. – М.: ИД «Спектр», 2014. – С. 355-357.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: «Наука», 1969. – 576 с. ил.

УДК 621.382

Р.Р. Фахрутдинов, инженер
К.В. Мурасов, аспирант
А.В. Косых, д.т.н., профессор
С.А. Завьялов, к.т.н., доцент
А.Н. Лепетаев, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», г. Омск

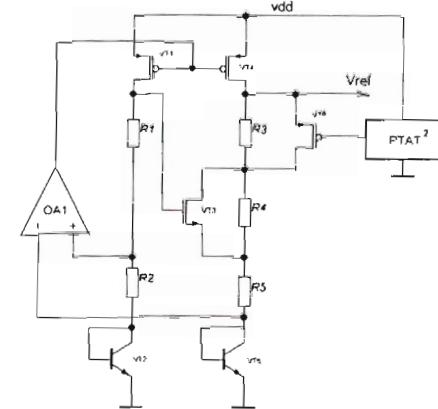
ПРЕЦИЗИОННЫЙ ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ С ТЕМПЕРАТУРНОЙ КОМПЕНСАЦИЕЙ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА

Источники опорного напряжения являются важнейшей составляющей значительной части современной аппаратуры, и оказывают большое влияние на точность работы всех систем.

Для обеспечения постоянного значения опорного напряжения в широком диапазоне температур, а также при изменении питающего напряжения необходимы схемы источников напряжения с температурной компенсацией.

Одним из основных источников с температурной компенсацией является источник с напряжением равным ширине запрещенной зоны, такие источники обеспечивают компенсацию первого порядка. Стабильность источника с компенсацией первого порядка составляет 20..30 ppm/C°, для наиболее точно согласованных схем,

Рисунок 1: Схема источника опорного напряжения



что не удовлетворяет требованиям большинства современных устройств.

Решением данной проблемы является создание схем с компенсацией высокого порядка, которые имеют несколько экстремумов на температурной характеристике.

Схема источника опорного напряжения с компенсацией третьего порядка на приведена на рисунке 1.

Ядром схемы является источник с напряжением равным ширине запрещенной зоны биполярного транзистора. Напряжение база - эммиттер биполярного транзистора определяется выражением:

$$V_{BE} = V_T \ln \left(\frac{I_E}{CT^\eta \exp\left(\frac{-V_{g0}}{V_T}\right)} \right), \quad (1)$$

где I_E - ток эммиттера, C , V_{g0} и η - константы, зависящие от технологического процесса, $V_T = kT/q$ - тепловое напряжение.

Продифференцировав V_{BE} по температуре T получим:

$$\frac{\partial V_{BE}}{\partial T} = -\frac{1}{T} (V_{g0} - V_{cb} + \eta V_T) \quad (2)$$

где V_{be} - напряжение база - эммиттер при комнатной температуре.

Таким образом напряжение база - эммиттер обратно пропорционально температуре. Напряжение пропорциональное температуре (PTAT-генератор) генерируется источниками тока, на p-MOP транзисторах VT1 и VT4, управляемых операционным



НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, БИЗНЕС

Материалы
Всероссийской научно-практической
конференции

ученых, преподавателей, аспирантов, студентов,
специалистов промышленности и связи,
посвященной Дню радио

Омск - 2014

Международная академия наук высшей школы

НОУ ВПО Институт радиоэлектроники, сервиса и диагностики

ООО «Научно-производственный центр «Динамика»

ОАО Омское производственное объединение «Радиозавод
им. А.С.Попова» (РЕЛЕРО)

Омское региональное отделение
общероссийской общественной организации РОНКТД

ФГБОУ ВПО Омский государственный технический
университет
(Кафедра «Радиотехнические устройства и системы
диагностики»)



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

Омск – 2014

УДК 338.45:371.214:621.396

Наука, образование, бизнес: Материалы Всероссийской научно-практической конференции ученых, преподавателей, аспирантов, студентов, специалистов промышленности и связи, посвященной Дню радио. - Омск: Изд-во КАН, 2014. - 447 с.

Тезисы и доклады конференции печатаются в редакции авторов.
Организационный комитет:

Председатель:

Бешкүрцев Ю.М. д.т.н., профессор, академик МАН ВШ.

Заместители председателя:

Лендикрей В.В. председатель Совета Учредителей НОУ ВПО «ИРСИД»;

Коротков П.И. к.т.н., ректор НОУ ВПО «ИРСИД».

Члены оргкомитета:

Должанкин В. С. к.т.н., доцент, первый проректор;
Кочеулова О.А. к.п.н., проректор по научной и учебной работе;
Ельцов А.К. к.т.н., доцент, декан факультета телекоммуникаций;
Домашенко Г. А. к.э.н., доцент, декан факультета экономики и управления;
Костюков В.Н. д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Диагностика и промышленная безопасность»;
Титов Д.А. к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Электросвязь».

ISBN 978-5-9931-0271-9

© Институт радиоэлектроники,
сервиса и диагностики, 2014

Секция № 1

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В
УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА**

УДК 378.796.0

И.Г. Быструшкина, преподаватель физического воспитания
НОУ ВПО «Институт радиоэлектроники, сервиса и диагностики»,
г. Омск

**ОРГАНИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В
УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ НОУ ВПО «ИРСИД»**

Организация физического воспитания в Негосударственном (частном) образовательном учреждении высшего профессионального образования «ИРСИД» предполагает построение образовательного процесса обеспечивающего гармоничное физическое развитие студента. Физическое воспитание направлено на использование студентами резервов своего организма для сохранения и укрепления физического здоровья, формирования физической культуры и здорового образу жизни студентов института.

Система физкультурно-оздоровительной работы в НОУ ВПО «ИРСИД» направлена на обеспечение рациональной организации двигательного режима обучающихся, нормального физического развития и двигательной подготовленности обучающихся всех возрастов, повышение адаптивных возможностей организма, сохранение и укрепление здоровья обучающихся и формирование культуры здоровья.

Успешное решение поставленных задач возможно лишь при условии комплексного использования всех средств физического воспитания: физических упражнений, рационального режима, закаливания, - составляющих триаду здоровья. Причем, чтобы обеспечить воспитание физически здорового молодого человека, работа осуществляется через систему физкультурно-оздоровительных мероприятий, включающей в себя семь взаимосвязанных между собой блоков.

1. Учебные занятия по физическому воспитанию в НОУ ВПО «ИРСИД» проходят согласно учебному расписанию;
2. Физкультурно-оздоровительную работу сопровождают занятия

Н. Н. Баранов, И. П. Мельников, И. А. Батырев Разработка телекоммуникационной аппаратуры по технологии СБИС «Система на кристалле».....	128
А. А. Белоусов, В. А. Аржанов Шумы в фотодетекторах.....	141
П. Г. Богомолов, М. Г. Рубанович Метод расчета распределения ёмкости в поперечном сечении МПЛ.....	143
О. Н. Землянухин, Ю. М. Вешкурцев Алгоритм детектора конечной разности для устройства амплитудно-разностной модуляции сигналов.....	147
Е. В. Кондратенко К вопросу о тепловом контроле котлов железнодорожных цистерн.....	149
А. Н. Лепетаев Редукция размерности пространства в задачах теплопроводности для тонких многослойных конструкций.....	153
А. Н. Ляшук, С. А. Завьялов Исследование линейной части автогенератора на ПАВ фильтре путем анализа её волновой матрицы.....	158
К. В. Мурасов, А. В. Косых, С. А. Завьялов, А. Н. Лепетаев, Р. Р. Фахрутдинов Исследование модели IBAR МЭМС резонатора в среде CADENCE.....	164
Д. Н. Мурашко, П. И. Пузырев Анализ спектральной эффективности радиочастотных сигналов систем беспроводной передачи данных, работающих в ISM диапазоне.....	167
Р. Д. Павлюков Теория коротковолнового излучателя на основе теорем и функций круга.....	172
П. И. Пузырёв, С. А. Завьялов, А. В. Косых Определение вероятности наложения сигналов при случайном смещении частоты несущей.....	175
В. П. Разинкин, А. Д. Мехтиев, Г. Г. Николаев Широкополосные пленочные СВЧ аттенюаторы высокого уровня мощности.....	179
А. О. Тетерин, А. В. Зайцев, В. Н. Костюков Повышение достоверности диагностирования буксовых узлов колесно-моторных блоков электропоездов.....	183
Р. Р. Фахрутдинов, К. В. Мурасов, А. В. Косых, С. А. Завьялов, А. Н. Лепетаев Прецизионный источник опорного напряжения с температурной компенсацией третьего порядка.....	190
Т. А. Черемных, А. Н. Антропов Оптимизация межсоединений при проектировании по технологии «Кристалл-корпус-печатная плата».....	194
Д. Н. Шелковников, С. В. Кривенко, Н. Д. Шелковников Перспективные методы радиоэлектронной защиты средств связи в условиях РЭБ.....	196

И. В. Юнкин, Д. А. Титов Навигация в сетях IEEE 802.11 и её коммерческое применение.....	214
Подсекция 2 Прикладные исследования по тематике НИРС..217	
М. Ю. Андреев, А. Б. Ионов Цифровой термометр.....	217
А. Ю. Баранов, А. И. Одинец Цифровое эфирное телевидение.....	219
А.А. Белоусов, В. А. Аржанов Перестраиваемая антенная решётка.....	221
В. С. Бородин, Ю. Г. Долганев ИК определитель состояния биологического объекта.....	225
Е. А. Бурда, В. Н. Костюков Исследование применимости метода измерения параметров частичных разрядов для диагностирования состояния изоляции статоров асинхронных электродвигателей с рабочим напряжением 380 В.....	228
А. А. Блохин, Е. И. Валькова, А. Н. Кузьмин, С. В. Белавская, Л. И. Лисицына, Л. Г. Навроцкий.....	233
Е. В. Воронцов, И. В. Богачков ВОЛС для обеспечения связи на железной дороге.....	236
Д. В. Гасилин, Д. В. Герасимов, А. Н. Антропов Разработка контрольного генератора для приемо-передающего устройства широкополосного диапазона.....	238
А. П. Гончаровский, А. И. Щелканов Датчики физических величин с цифровым интерфейсом в устройствах управления холодильных машин и климатических систем на подвижных объектах.....	240
О. В. Гордина, С. С. Лутченко Оптимизация сети GSM в городе Курск на примере внедрения новой БС.....	242
А. В. Громцев, И. С. Шестаков, Л. Г. Зотов Многоуровневые регуляторы постоянного тока на основе обратимых резонансных структур с переключаемыми конденсаторами.....	246
А. С. Дейнеко, А. К. Ельцов Автоматическое регулирование режимов работы выходных каскадов радиопередающих устройств.....	250
Ю. К. Дель-Кампо, А. Е. Макарова, А. Н. Ткачев, К. А. Шац, Д. А. Титов Контрольно-пультовая аппаратура на базе SCADA системы ZETVIEW.....	251
М. В. Дёмин, А. И. Одинец 3D телевидение.....	256
И. Ю. Денисов, А. И. Одинец IP-телевидение.....	258
Д. С. Дмитриева, Н. И. Алексеева Блок сопряжения цифровых устройств.....	261
Р. А. Ермолин, А. И. Одинец Плазменная панель.....	263
А. Х. Ескендирова, С. С. Лутченко Проектирование сотовой связи стандарта DCS1800 в городе Псков.....	265

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

Подписано в печать 30.04.2014
Формат 60x84/16. Бумага писчая.
Оперативный способ печати.
Усл. печ. л. 28,0. Тираж 100 экз. Заказ № 665

«Полиграфический центр КАН»
тел. (3812) 24-70-79, 8-904-585-98-84.
E-mail: pc_kan@mail.ru
644050, г. Омск, ул. Красный Путь, 30
Лицензия ПЛД № 58-47 от 21.04.97