

INTERNATIONAL SYMPOSIUM

"Reliability & Quality"

ISSN 2220-6418



**Международный  
СИМПОЗИУМ**

**НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО**

**Том 2**

Посвящается 350-летию г. Пензы

**Россия, Пенза, 27 мая – 3 июня 2013 г.**

**Russia, Penza, May 27 – June 3, 2013**

ISSN 2220-6418

Министерство образования и науки РФ  
Правительство Пензенской области  
Академия информатизации образования  
Академия проблем качества РФ  
Российская академия космонавтики имени К. Э. Циолковского  
Российская инженерная академия  
Вычислительный центр имени А. А. Дородницына РАН  
Институт испытаний и сертификации ВВТ  
ОАО «Радиотехнический институт имени академика А. Л. Минца»  
ОАО «УПКБ ДЕТАЛЬ», ОАО «КБ ЭЛЕКТРОПРИБОР»  
ОАО «НИИФИ», ОАО «ПНИЭИ», ОАО «НИИЭМП»  
ФГУП ФНПЦ «ПО СТАРТ имени М. В. Проценко»  
НИКИРЭТ – филиал ФГУП ФНПЦ «ПО СТАРТ имени М. В. Проценко»  
ОАО «НИИФИиВТ», ОАО «ППО ЭЛЕКТРОПРИБОР»  
ОАО «РАДИОЗАВОД», Пензенский филиал ФГУП НТЦ «АТЛАС»  
ООО «ИЗМЕРИТЕЛЬ», ОАО «ТЕХПРОММАШ»  
Сургутский институт мировой экономики и бизнеса «ПЛАНЕТА»  
Пензенский государственный университет



# НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО

**ТРУДЫ  
МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА**

Посвящается  
*350-летию г. Пензы  
и 70-летию Пензенского государственного университета*

**II том**

**ПЕНЗА 2013**

УДК 621.396.6:621.315.616.97:658:562

Н43

**НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО – 2013** : тр. Междунар. симп. : в 2 т. / под ред.  
Н43 Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2013. – 2 т. – 418 с.

ISBN 978-5-94170-599-3 (т. 2)

ISBN 978-5-94170-597-9

В сборник трудов включены доклады Международного симпозиума «Надежность и качество – 2013», проходившего с 27 мая по 3 июня 2013 г. в г. Пензе.

Рассмотрены актуальные проблемы теории и практики повышения надежности и качества; эффективности внедрения инновационных и информационных технологий в фундаментальных научных и прикладных исследованиях, образовательных и коммуникативных системах и средах, экономике и юриспруденции; методов и средств анализа и прогнозирования показателей надежности и качества приборов, устройств и систем, а также анализа непараметрических моделей и оценки остаточного ресурса изделий двойного назначения; ресурсосбережения; проектирования интеллектуальных экспертных и диагностических систем; систем управления и связи; интерактивных, телекоммуникационных сетей и сервисных систем; экологического мониторинга и контроля состояния окружающей среды и биологических объектов; исследования физико-технологических процессов в науке, технике и технологиях для повышения качества выпускаемых изделий радиопромышленности, приборостроения, аэрокосмического и топливно-энергетического комплексов, электроники и вычислительной техники и др.

УДК 621.396.6:621.315.616.97:658:562

Оргкомитет благодарит за поддержку в организации и проведении Международного симпозиума и издании настоящих трудов Министерство образования и науки РФ, Правительство Пензенской области, Академию проблем качества РФ, Российскую академию космонавтики им. К. Э. Циолковского, Российскую инженерную академию, Академию информатизации образования, Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН, Институт испытаний и сертификации ВВТ, ОАО «Радиотехнический институт им. академика А. Л. Минца», ОАО «УПКБ ДЕТАЛЬ», ОАО «КБ ЭЛЕКТРОПРИБОР», ОАО «НИИФИ», ОАО «ПНИЭИ», ОАО «НИИЭМП», ОАО «РАДИОЗАВОД», ОАО «ППО ЭЛЕКТРОПРИБОР», ФГУП ФНПЦ «ПО СТАРТ им. М. В. Проценко», НИКИРЭТ – филиал ФГУП «ПО СТАРТ им. М. В. Проценко», Пензенский филиал ФГУП НТЦ «АТЛАС», ОАО «ТЕХПРОММАШ», ООО «ИЗМЕРИТЕЛЬ», Сургутский институт мировой экономики и бизнеса «ПЛАНЕТА», Пензенский государственный университет.

*Сборник трудов зарегистрирован  
в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ) с 2005 г.*

**Редакционная коллегия:**

**Юрков Н. К.** – главный редактор;

**Трусов В. А.** – ответственный редактор;

**Баннов В. Я.** – ответственный за выпуск;

**Волчихин В. И., Абрамов О. В., Авакян А. А., Андреев А. Н., Иофин А. А., Каиштанов В. А.,**

**Майстер В. А., Петров Б. М., Писарев В. Н., Роберт И. В., Романенко Ю. А.,**

**Северцев Н. А., Садыков С. С., Садыхов Г. С., Увайсов С. У.**

ISBN 978-5-94170-599-3 (т. 2)

ISBN 978-5-94170-597-9

© Оргкомитет симпозиума, 2013

© Пензенский государственный  
университет, 2013

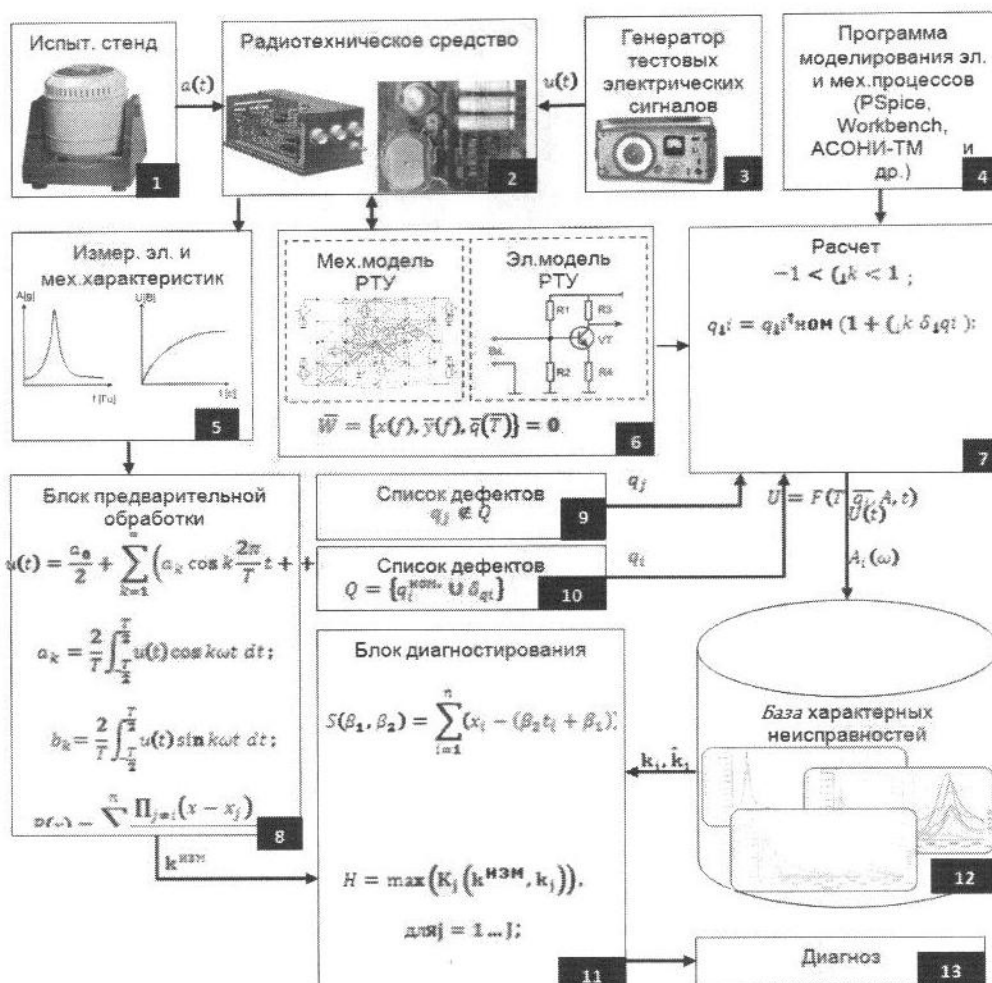


Рис. 1. Блок-схема метода

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов И.А., Увайсов С.У., Кошелев Н.А. Методика обеспечения диагностируемости электронных средств космических аппаратов по ранговому критерию на ранних этапах проектирования // Качество. Инновации. Образование. 2012. № 1. С. 60-62.
2. Увайсов С.У., Абрамешин А.Е., Лышов С.М., Дубоделова Д.А. Обеспечение эксплуатационной надежности космической аппаратуры неразрушающими методами виброударной диагностики // В кн.: Надежность и качество-2012: труды Международного симпозиума: в 2-х т. / Под общ. ред.: Н.К. Юрков. - Т. 2. Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. С. 454-456.
3. Вибрационная диагностика. Измерительная информация. Анализ и первичная обработка [Текст]: разговорник / А.Г.Толстов. - М.: [б. и.], 2001. - 62 с. : ил. - (Газовая промышленность. Серия. Транспорт и подземное хранение газа: Обзор. информ. / Информ.-реклам. центр газовой пром-сти). - 160 экз. - В. ц.
4. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник В. В. Клевев и др. -М.: Машиностроение, 1995.-487 с.
5. Млицкий В.Д., Беллария В.Х., Дубицкий Л.Г. Испытание аппаратуры и средства измерений на воздействие внешних факторов. М.: Машиностроение, 2003 - 567 с
6. Иванов И.А., Увайсов С.У., Кошелев Н.А. Методика обеспечения диагностируемости электронных средств космических аппаратов по ранговому критерию на ранних этапах проектирования // Качество. Инновации. Образование. 2012. № 1. С. 60-62.
7. Увайсов С.У., Иванов И.А., Увайсов Р.И. Показатели контролепригодности радиоэлектронной аппаратуры // Мир измерений. 2008. № 3. С. 47-51.
8. Тумковский С.Р., Увайсов С.У., Иванов И.А., Увайсов Р.И. Виброакустический контроль бортовой космической аппаратуры // Мир измерений. 2007. № 12. С. 4-7.

УДК 681.5

Лышов С.М., Иванов И.А., Увайсов С.У.

НИУ ВШЭ, г. Москва, Россия

СРЕДСТВА ДЛЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ АППАРАТУРЫ

Важную роль в задачах диагностики играет точность измерительного и испытательного оборудования.

В таблице 1 - 3 представлены вибростенды, микрофоны, акселерометры и их основные характеристики.

В настоящее время одним из лидеров в области проектирования и производства систем виброиспытаний, акселерометров, микрофонов и др. оборудования для виброакустических измерений является компания Briel&Kjaer. На рис. 1 - 3 представлены изображения акселеромет-

ров, микрофонов и вибростендов компании Bruel&Kjaer.

На стадии разработки целью испытаний и технического контроля изделий является опре-

деление степени соответствия значений их параметров и показателей качества требованиям, определяемым современным научно-техническим уровнем.



Рис. 1. Акселерометры компании Bruel&Kjaer

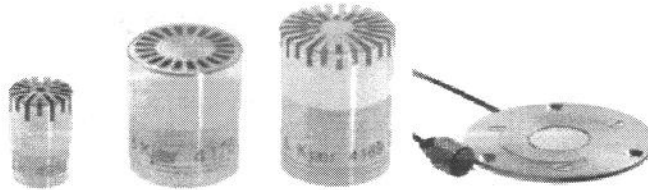


Рис. 3. Микрофоны компании Bruel&Kjaer

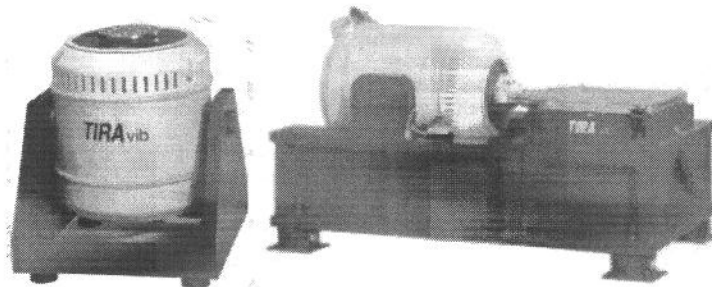


Рис. 4. Вибростенды компании Bruel&Kjaer

Вибростенды для систем виброиспытаний и их характеристики

Таблица 1

Система Тип	Вибростенд Модель	Усилитель Модель	Толкающее усилие			Ускорение			Скорость			Смещение платформ, мм	Частота Гц	Нагрузка кг	Гибкость подвески, Н/мм	Баз	
			Синус	Случайный	Удар	Синус	Случайный	Удар	Синус	Случайный	Удар					Вибростенд	Усилитель
			Н	Н	Н	g	g	g	мм/сек	мм/сек	мм/сек					кг	кг
TV50335	-	-	35000.00	35000.00	70000.00	117.00	117.00	235.00	1.80	1.80	2.50	50.80	0.3000	300	150	2800	300
TV50327LS	S636LS	A33333	26700.00	26700.00	53400.00	102.00	102.00	204.00	1.80	1.80	2.50	50.80	0.3000	270	150	2800	300
TV50320LS	S636LS	A33320	20000.00	20000.00	40000.00	85.00	85.00	170.00	1.80	1.80	2.50	50.80	0.3000	270	150	2800	250
TV57315LS	S672LS	A52333	15000.00	15000.00	30000.00	117.00	117.00	235.00	1.80	1.80	2.50	50.80	0.3000	250	75	1450	300
TV51010LS	TV5100LS	TV50010LS	11000.00	11000.00	22000.00	102.00	102.00	204.00	1.80	1.80	2.50	50.80	0.3000	150	75	1450	300
TV51010	TV51000	TV50010	11000.00	5500.00	11000.00	110.00	55.00	110.00	1.30	1.30	2.00	25.40	0.3000	150	85	1450	200
TV5680LS	TV5680LS	TV5680LS	8000.00	8000.00	16000.00	82.00	82.00	164.00	1.70	1.70	2.50	50.80	0.3000	150	50	1600	300
TV5680	TV5680	TV5680	8000.00	4000.00	8000.00	82.00	54.00	164.00	1.30	1.30	2.00	25.40	0.3000	150	85	1600	200
TV56263LS	S661LS	A52310	6300.00	6300.00	12600.00	82.00	80.00	160.00	1.70	1.70	2.50	50.80	0.3000	150	50	1600	200
TV56263	S661	A52260	6300.00	3100.00	6300.00	92.00	45.00	90.00	1.00	1.00	2.00	25.40	0.3000	150	85	1600	150
TV5550LS	TV5500LS	TV5050LS	4000.00	4000.00	8000.00	54.00	54.00	108.00	1.70	1.70	2.50	50.80	0.3000	100	50	750	200
TV5550	TV5500	TV5050	4000.00	2000.00	4000.00	67.00	33.00	67.00	1.00	1.00	1.70	25.40	0.3000	100	85	750	150
TV50330	TV50300	TV50030	2700.00	2000.00	4000.00	110.00	81.00	162.00	1.50	1.50	2.50	25.4	0.3000	35	22	270	150
TV50303	TV50300	TV50003	2000.00	1000.00	2000.00	81.00	49.00	81.00	1.50	1.50	2.00	25.4	2.3000	35	22	270	70
TV5220	TV5200	TV5020	1000.00	650.00	1300.00	73.00	47.00	95.00	1.50	1.50	2.00	25.4	2.3000	25	22	80	50

## Микрофоны и их основные характеристики

Измерительные микрофоны компании Bruel&Kjaer						
Тип	Измерение	Чувст-сть	Частот-ный диа-пазон	Динамиче-ский диа-пазон	Поляризация	Применение
4137 (1/2")	Свободное поле	31.6 мV/Pa	8Hz - 12.5kHz	15,8 - 146 дБ	0V	Общего назначения
4138 (1/8")	Свободное и диффузное поля	1 мV/Pa	6.5Hz - 140kHz	52,2 - 168 дБ	200V	Высокочастотный
4145 (1")	Свободное поле	50 мV/Pa	2.6Hz - 18kHz	10,2 - 146 дБ	200V	Общего назначения
4178 (1/4")	Микрофонная пара	4 мV/Pa	6Hz - 14kHz	30 - 164 дБ	0V	Интенсификация
4184	Всенаправленный	12.5 мV/Pa	20Hz - 12.5kHz	25 - 140 дБ	28V или 200V	Всепогодный
4188 (1/2")	Свободное поле	50 мV/Pa	8Hz - 12.5kHz	15,8 - 146 дБ	0V	Общего назначения
4189 (1/2")	Свободное поле	50 мV/Pa	6.3Hz - 20kHz	15,2 - 146 дБ	0V	Общего назначения
4190 (1/2")	Свободное поле	50 мV/Pa	3.15Hz - 20kHz	15 - 147 дБ	200V	Общего назначения
4192 (1/2")	Поле давления	12.5 мV/Pa	3.15Hz - 20kHz	20,7 - 161 дБ	200V	Общего назначения
4193 (1/2")	Поле давления	12.5 мV/Pa	70mHz - 20kHz	20,7 - 161 дБ	200V	Низкочастотный
4198 (1/2")	Всенаправленный	50 мV/Pa	6.3Hz - 16kHz	15,2 - 146 дБ	0V	Всепогодный
4938 (1/4")	Поле давления	1.6 мV/Pa	4Hz - 70kHz	42 - 172 дБ	200V	Высокочастотный
4938w-001 (1/4")	Поле давления	1.6 мV/Pa	4Hz - 70kHz	42 - 172 дБ	200V	Высокое статическое давление
4939 (1/4")	Свободное поле	1.6 мV/Pa	4Hz - 100kHz	35 - 164 дБ	200V	Высокочастотный
4940 (1/2")	Поле давления	50 мV/Pa	10Hz - 8kHz	14,6 - 146 дБ	0V	Общего назначения
4943 (1/2")	Диффузное поле	50 мV/Pa	3.15Hz - 10kHz	15,9 - 147 дБ	200V	Общего назначения
4952 (1/2")	Всенаправленный	31.6 мV/Pa	8Hz - 12.5kHz	10,8 - 146 дБ	0V	Всепогодный
4954 A (1/4")	Свободное поле	2.8 мV/Pa	16Hz - 80kHz	40 - 164 дБ	0V	Высокочастотный
4957 (7мм)	Поле давления	12.5 мV/Pa	50Hz - 10kHz	32 - 134 дБ	0V	Микрофонные решетки
4949 (Ø 20мм, плоский)	Поле давления	11.2 мV/Pa	5Hz - 20kHz	30 - 140 дБ	0V	Для поверхностного монтажа
Измерительные микрофоны компании ENDEVCO						
2510	-	0,155 pC/N/m	1Hz - 10kHz	100 - 180дБ	Пьезоэлектрик	Высокие уровни
8507C-2	-	0,022 мV/Pa	0 - 20kHz	100 - 190дБ	Пьезорезистивный	Высокие уровни
8510B-1	-	0,045 мV/Pa	0 - 16kHz	95 - 190дБ	Пьезорезистивный	Высокие уровни
8510B-2	-	0,022 мV/Pa	0 - 20kHz	100 - 190дБ	Пьезорезистивный	Высокие уровни

Таблица 3

## Акселерометры и их основные характеристики

Акселерометр	Тип	Назначение	Чувствитель-ность	Частотный диапазон	Максимальный уровень вибрации
4321	Charge	Трехосевой	10pC/g	0,1-12000Hz	500 g
4326	Charge	Трехосевой	3pC/g	1-8000Hz	1000 g
4370	Charge	Высокочувствительный	100pC/g	0,1-4800Hz	2000 g
4371	Charge	Общего назначения	10pC/g	0,1-12600Hz	6000 g
4374	Charge	Миниатюрный	1.5pC/g	0,1-2600Hz	5000 g
4375	Charge	Миниатюрный	3.1pC/g	0,1-16500Hz	5000 g
4381	Charge	Высокочувствительный	100pC/g	0,1-4800Hz	2000 g
4382	Charge	Общего назначения	31pC/g	0,1-8400Hz	2000 g
4384	Charge	Общего назначения	10pC/g	0,1-12600Hz	6000 g
4391	Charge	Индустриальный	10pC/g	0,1-12000Hz	2000 g
4392	Charge	Миниатюрный	1pC/g	0,1-26000Hz	5000 g
4397	DeltaTron	Миниатюрный	10mV/g	1-25000Hz	765 g
4500A	Charge	Общего назначения	3pC/g	1-16600Hz	3000 g
4504A	DeltaTron	Трехосевой	10mV/g	1-15000Hz	750 g

4505A	Charge	Общего назначения	3pC/g	1-16600Hz	200 g
4506	DeltaTron	Для модального анализа	100mV/g	0.6-3500Hz	70 g
4506B	DeltaTron	Для модального анализа	100mV/g	(TEDS) 0.6-3500Hz	70 g
4508C	Charge	Для модального анализа	5pC/g	0.3-8000Hz	2000 g
4511-001	DeltaTron	Общего назначения	10mV/g	1-15000Hz	500 g
4516	DeltaTron	Миниатюрный	500mV/g	1-20000Hz	500 g
4517-002	DeltaTron	Миниатюрный	10mV/g	1-20000Hz	500 g
4517C	Charge	Миниатюрный	1.8pC/g	1-10000Hz	1000 g
4521C	Charge	Миниатюрный	10pC/g	1-9000Hz	5000 g
4524	DeltaTron	Трехосевой	10mV/g	0.25-3000Hz	50 g
4524B	DeltaTron	Трехосевой	10mV/g (TEDS)	0.25-3000Hz	50 g
4570	MEMS	Низкочастотный	4mV/g	0-500Hz	10000 g
4574	MEMS	Низкочастотный	200mV/g	0-500Hz	10000 g
4575	MEMS	Низкочастотный	1000mV/g	0-500Hz	10000 g
8305	Charge	Образцовый	0.12pC/g	0.2-4400Hz	-
8309	Charge	Ударный	0.04pC/g	1-54000Hz	15000 g
8315	Charge	Индустриальный	10pC/g	1-10000Hz	5000 g
8339-001	DeltaTron	Ударный	1mV/g	1-20000Hz	50000 g
8339-002	DeltaTron	Ударный	0.05mV/g	1-20000Hz	80000 g
8340	DeltaTron	Сейсмический	10V/g	0.1-1500Hz	0.5 g
8341	DeltaTron	Индустриальный	100mV/g	0.5-10000Hz	50 g

На стадии производства целью испытаний и технического контроля изделий является определение степени соответствия фактических значений параметров и показателей качества установленным требованиям стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации. При этом на этой стадии роль технического контроля резко возрастает.

На стадии эксплуатации характер испытаний и технического контроля несколько видоизменяется, поскольку качество (надежность) изделий зависит от многих факторов и в том числе от взаимодействия человека-оператора и изделия в условиях окружающей среды.

В соответствии с группами внешних воздействующих факторов предусматриваются определенные виды лабораторных испытаний, проводимых для проверки работоспособного изделия или для определения их способности нормально функционировать после воздействия внешних факторов, а также для проверки способности изделий выдерживать хранение и транспортировку.

К испытаниям изделий на воздействие механических факторов в основном относятся испытания: синусоидальной, случайной и широкополосной вибрации, механического удара многократного и одиночного действия, удар при падении, линейного ускорения и акустического шума.

К испытаниям изделий на воздействие климатических факторов в основном относятся испытания: пониженного (повышенного) атмосферного давления, изменения атмосферного давления, повышенной (пониженной) температуры внешней среды, повышенной (пониженной) влажности, атмосферных выпадающих осадков (дождя, снега, мороси, града), атмосферных конденсированных осадков (росы, инея и т.д.), соленого (морского) тумана, солнечного излучения, статического (или динамического) воздействия пыли (песка), атмосферы с коррозионно-активными агентами.

Для оценки качественных свойств и количественных значений параметров изделий на стадиях разработки, производства и эксплуатации широкое применение получили различные виды испытаний. В зависимости от общих признаков основные виды испытаний можно классифицировать по следующим группам:

- по виду воздействия внешних факторов;
- по назначению или по цели;
- по условиям и месту проведения;
- по принципу осуществления;

по продолжительности и значениям воздействующих нагрузок;

- по степени или результату воздействия;
- по определяемым характеристикам изделия;
- по стадиям жизненного цикла.

Установление видов испытаний, которым должно подвергаться изделие, проводится в зависимости от его назначения, места установки и условий эксплуатации. Кроме видов испытаний, нормативно-техническая документация (НТД) предусматривает нормы на значения параметров, характеризующих внешние воздействия, и методы проведения испытаний.

Классификация испытаний по стадиям жизненного цикла исходит из установления определенных видов испытаний, проводимых в целях проверки соответствия изделия предъявляемым к ним требованиям. На стадии разработки исследовательские испытания выполняются с использованием математических моделей функционирования изделий и воздействия на него внешних факторов. После внесения изменений в конструкцию устройства, в целях достижения заданных значений показателей качества, осуществляют исследовательские доводочные испытания.

После изготовления опытных образцов или опытных серий изделий, их подвергают контрольным предварительным испытаниям для определения возможности предъявления их на приемочные испытания. Контрольные приемочные испытания опытных образцов или опытных партий изделий проводят для решения вопроса о целесообразности постановки этих изделий на производство и (или) использования по назначению.

На стадии производства выполняют контрольные квалификационные испытания установочной серии или первой промышленной партии изделий в целях оценки готовности предприятия к их выпуску в требуемом объеме. Перед предъявлением изделий для приемки представителем заказчика, потребителя или других органов приемки, служба технического контроля предприятия проводит контрольные предъявительские испытания. После этого представителем заказчика в присутствии представителя изготовителя осуществляются контрольные приемо-сдаточные испытания.

В целях контроля стабильности качества готовых изделий за определенный период и решения вопроса о возможности продолжения их выпуска проводят контрольные периодические испытания в объемах и в сроки, установленные НТД на данное изделие. Если предприятие внесит изменения в конструкцию, рецептуру или

технологический процесс изготовления изделий, то для оценки эффективности вносимых изменений проводят типовые контрольные испытания. Иногда, для контроля стабильности качества изделий, специально уполномоченные организации проводят в выборочном порядке инспекционные испытания.

#### Вибрационные воздействия и виды испытаний

Основными параметрами вибраций являются виброперемещение, виброскорость, виброускорение и частота. Виброперемещением  $s(t)$  называют составляющую перемещения, описывающую вибрацию. Первая производная виброперемещения по времени является виброскоростью (1):

$$v(t) = ds(t)/dt \quad (1)$$

Вторая производная виброперемещения по времени является виброускорением (2):

$$a(t) = d^2s(t)/dt^2 \quad (2)$$

В зависимости от траектории перемещения рассматриваемой точки тела вибрация может быть прямолинейной, плоскостной и пространственной. В зависимости от характера движения твердого тела вибрация может быть линейной и угловой.

Два или более одновременно совершающихся периодических колебания, имеющих равные частоты, называются синхронными. Синхронные гармонические колебания с равными в любой момент времени фазами называются синфазными.

Различают гармоническую, периодическую и случайную вибрации.

Гармонической вибрацией называют колебания, при которых значения колеблющейся величины (характеризующей вибрацию) изменяются во времени по закону (3)

$$u(t) = A \sin(\omega t + \varphi) \quad (3)$$

где  $t$  - время;  $A, \omega, \varphi$  - постоянные параметры амплитуда, частота и начальная фаза.

Для гармонических вибраций виброперемещение (4), виброскорость (5) и виброускорение (6) определяются выражениями

$$s(t) = S_m \sin(\omega t + \varphi) \quad (4)$$

$$v(t) = \frac{ds(t)}{dt} = \omega S_m \cos(\omega t + \varphi) \quad (5)$$

$$a(t) = \frac{d^2s(t)}{dt^2} = -\omega^2 S_m \sin(\omega t + \varphi) \quad (6)$$

Периодической вибрацией называют колебания, при которых каждое значение колеблющейся величины повторяется через равные интервалы времени (7):

$$u(t) = u(t + mT), \quad (7)$$

где  $m$  - любое целое число;  $T$  - период колебаний.

Известно, что любое периодическое колебание можно представить в виде комбинации простых составляющих путем разложения его по определенной системе. Наиболее широкое применение получило разложение в ряд Фурье.

Случайной вибрацией называют колебания, представляющие собой случайный колебательный процесс, при котором колеблющиеся точки могут совершать нерегулярные и неповторяющиеся циклы движения в пространстве.

Для теоретического описания процессов случайной вибрации пользуются теорией вероятности и, в частности, теорией случайных процессов.

Для получения информации о воздействии вибрации в процессе испытаний используют виброизмерительные преобразователи (ВИП), размещаемые в двух или более специфических точках.

Различают две основные точки: контрольную и измерительную. Контрольная точка 6 располагается в том месте, относительно которого должно проводиться измерение значений параметров вибрации испытуемого изделия (на столе вибростенда, на приспособлении, на самом изделии), причем она должна находиться как можно ближе к одной из точек крепления и быть с ней жестко связана. Сигнал с контрольного ВИП 7, расположенного в контрольной точке, ис-

пользуется в системе управления 1, обеспечивающей поддержание значений параметров вибрации на определенном уровне. Возможно использование нескольких контрольных точек (желательно не более четырех). В этом случае сигналы, снимаемые с них с помощью ВИП, подвергаются непрерывному арифметическому усреднению или обработке специальной сравнивающей аппаратурой. Измерительная точка 8 располагается в том месте на испытуемом изделии 9, где значения параметров вибрации определяют исход испытаний. В точку 8 помещают ВИП 10, сигнал с которого подводится к средствам измерения, анализа и обработки результатов измерений 11. При испытаниях микроминиатюрных изделий желательно над указанным местом располагать бесконтактный ВИП. Таким образом, результаты испытаний оцениваются значениями параметров вибрации, полученными в измерительной точке при условии обеспечения заданных значений в контрольной точке.

В техническом условии (ТУ) на изделие должно оговариваться, используется ли управление с помощью сигнала с одной точки или с нескольких, и в последнем случае берется для управления усредненный сигнал или сигнал, имеющий максимальную амплитуду. Рекомендуемый допуск на значение управляющего сигнала в контрольной точке составляет  $\pm 15\%$ .

#### Основные параметры и характеристики виброустановок (вибростендов):

1. Диапазон воспроизводимых виброускорений (виброперемещений, виброскоростей), определяемый областью значений параметров, в пределах которой нормированы точностные характеристики. Пределы воспроизведения характеризуются наименьшим и наибольшим значениями воспроизводимого параметра. Различают два понятия наибольшего значения: максимальное значение и верхний предел. Максимальное значение определяется на данной частоте при данной нагрузке с учетом допустимых энергетических и прочностных возможностей. Под верхним пределом воспроизводимого параметра принято понимать значение, определяемое наименьшим из максимумов на одной из возможных резонансных частот при данной нагрузке в диапазоне частот, предусмотренном НТД. Это объясняется тем, что при более высоком ускорении на другой резонансной частоте может возникнуть большая перегрузка системы вибростенда, приводящая к росту нелинейных искажений сверх допустимого значения. Нижний предел воспроизводимых значений параметров должен превышать среднеквадратическое значение вибрационного шума не менее чем в 4 раза.

2. Диапазон воспроизводимых частот виброускорения (виброскорости, виброперемещения) характеризуется областью значений, в которой нормированы точностные характеристики виброустановки. Для наглядной оценки указанного диапазона используют АЧХ, являющейся зависимостью амплитуды основной гармоники измеряемого параметра в контрольной точке от частоты гармонического возбуждения с постоянной амплитудой. Неравномерность АЧХ зависит от принципа действия вибровозбудителя (вибростенда), его конструктивного осуществления, а также от собственных резонансов подвижной системы и подвески.

Резонансная частота подвижной системы определяется ее основными конструктивными элементами, зависящими от принципа действия вибростенда. Резонансная частота подвески определяется ее жесткостью вдоль рабочей оси и приведенной массой подвижной системы вибростенда.

3. Номинальная вынуждающая сила вибростенда  $F_{ном}$  (8) определяется произведением номи-



нального ускорения  $a_{ном}$  на приведенную массу подвижной системы  $m_{пр}$

$$F_{ком} = m_{пр} a_{ном} \quad (8)$$

Под приведенной массой подвижной системы принято понимать массу подвижной системы вибростенда с учетом массы подвески, обеспечивающей движение вдоль рабочей оси.

Приведенную массу подвижной системы определяют на заданной для данного вибростенда частоте вибрации в контрольной точке стола.

4. Номинальная нагрузка вибростенда  $m_{ном}$  определяется значением (9), при котором обеспечивается верхний предел диапазона ускорения без компенсации статического смещения подвижной системы вибростенда с помощью внешних устройств. Масса номинальной нагрузки определяется по формуле

$$m_{ном} \geq \frac{F_{ком}}{a} - m_{пр} \quad (9)$$

где  $a$  – заданное ускорение (рекомендуемые ускорения 100, 200 или 400  $m/c^2$ ).

5. Коэффициент гармоник виброускорения (виброскорости, виброперемещения) характеризует отклонение закона изменения виброускорения от гармонического. Независимо от принципа действия вибростенда, его подвижная система представляет собой многомассовую систему, конструктивные элементы которой обладают различной упругостью. Такие системы являются нелинейными, и поэтому при возбуждении гармонических колебаний возникают не только колебания основной частоты, но и ряда гармонических составляющих. Для оценки влияния гармоник на форму кривой ускорения проводят, их измерения с помощью ВИП, сигналы с которого подводятся к измерителю коэффициента гармоник или анализатору спектра.

Коэффициент гармоник в контрольной точке на заданной частоте вычисляется по формуле (в относительных единицах) (10):

$$K_g = \sqrt{(a_2^2 + a_3^2 + \dots + a_n^2) / a_1} \quad (10)$$

6. Коэффициент неравномерности распределения виброускорения в точках крепления характеризует отклонение движения вибростенда от плоскопараллельного. Указанная неравномерность определяется некачественностью системы подвески, приводящей к неодинаковости значений ускорений в различных точках крепления относительно ее значения в контрольной точке. Коэффициент неравномерности распределения в данном режиме работы определяется следующей формулой (11):

$$\theta = \frac{\max(a_i - a_k)}{a_k} 100 \quad (11)$$

где  $a_i$  – ускорение в  $i$ -й точке крепления;  $a_k$  – ускорение в контрольной точке.

7. Коэффициент поперечных составляющих виброускорения характеризует наличие ускорения в направлениях, перпендикулярных к заданному. В связи с тем, что система подвески стола вибростенда не обеспечивает строго однонаправленных колебаний и имеют место паразитные поперечные составляющие колебаний, возникает необходимость их оценки. Поперечные составляющие ускорения и ускорение вдоль рабочей оси вибростенда измеряют с помощью виброметров с трехкомпонентным преобразователем или с однокомпонентными преобразователями, установленными в трех взаимно перпендикулярных направлениях.

По результатам измерений определяют коэффициент поперечных составляющих по формуле (12):

$$K_{п} = \sqrt{\frac{a_x^2 + a_y^2}{a_z}} 100 \quad (12)$$

где  $a_x$  и  $a_y$  – ускорения в двух взаимноперпендикулярных направлениях, поперечных рабочей оси вибростенда;  $a_z$  – ускорение вдоль рабочей оси вибростенда.

8. Погрешность воспроизведения значений виброускорений (виброскорости, виброперемещения) оценивается разностью между номинальным и действительными значениями указанных параметров, воспроизводимых вибрационной установкой. При этом под номинальными понимают значения параметров, относящиеся к номинальному диапазонам, указанным в НТД, регламентирующей требования на вибрационные установки, а под действительными – значения параметров, найденные экспериментальным путем. Однако на практике, погрешность воспроизведения ускорения и перемещения в контрольной точке, оценивается пределом допускаемой погрешности, характеризующим наибольшую погрешность средства измерений, при которой оно может быть признано годным и допущено к применению. Указанная погрешность определяется в номинальном диапазоне частот и амплитуд.

Пределы допускаемых погрешностей воспроизведения ускорения оценивают в процентах с доверительной вероятностью 0,9 по формуле (13)

$$\delta = \pm 0,95 \sqrt{\delta_g^2 + \delta_{п}^2 + \delta_t^2 + \delta_{\theta}^2} \quad (13)$$

Здесь  $\delta_g$  – предел погрешности измерения, вызванной наличием высших гармоник, определяемый в процентах при изменении среднеквадратических значений параметров по формуле (14)

$$\delta_g = (\sqrt{1 + K_{гk}^2} - 1) 100, \quad (14)$$

где  $K_{гk}$  – наибольшее значение коэффициента гармоник в контрольной точке в рассматриваемом диапазоне частот вибрации в относительных

единицах;  $\delta_{п}$  – предел погрешности измерения, обусловленный наличием поперечных составляющих, определяемый в процентах по формуле (15)

$$\delta_{п} = K_{пk} K_{оп} \quad (15)$$

где  $K_{пk}$  – наибольшее значение коэффициента поперечных составляющих в контрольной точке в рассматриваемом диапазоне частот, %;  $K_{оп}$  – относительный коэффициент поперечного преобразования ВИП в относительных единицах;  $\delta_t$  – предел дополнительной погрешности измерения, обусловленной изменением температуры стола вибростенда, определяемый в процентах по формуле (16)

$$\delta_t = K_t \Delta t, \quad (16)$$

где  $K_t$  – коэффициент температурной чувствительности ВИП, %;  $\Delta t$  – изменение температуры стола вибростенда (17) (разность значений температуры стола вибростенда в конце и начале максимально допустимого времени непрерывной работы виброустановки);  $\delta_{\theta}$  – предел погрешности виброметра

$$\delta_{\theta} = K_{\theta} \Delta t, \quad (17)$$

где  $\delta_{\theta}$  – предел основной относительной погрешности виброметра;  $\delta_{\theta_{нч}}$  – предел неравномерности АЧХ виброметра.

9. Нестабильность ускорения виброустановки характеризует отклонение ускорений и частоты от заданных в зависимости от времени.

Значение нестабильности может определяться в режимах фиксированных частот или качающейся частоты.

Нестабильность ускорения в процентах определяют по формуле (18)

$$\phi = \frac{\max(a_1 - a_2)}{a_2} 100, \quad (18)$$

где  $a_1$  и  $a_2$  – текущее и заданное значения ускорения в контрольной точке,  $m/c^2$ .

Электродинамические виброустановки основаны на преобразовании электромагнитной энергии в механическую, которое осуществляется с помощью электродинамического вибростенда.

Принцип действия электродинамического вибростенда заключается в образовании переменной

вынуждающей силы  $F(t)$  (19), возникающей при взаимодействии переменного электрического тока, протекающего по проводнику с постоянным магнитным потоком, в котором он находится

$$F(t) = BI(t)l \quad (19)$$

где  $B$  – магнитная индукция;  $i(t)$  – сила переменного тока;  $l$  – общая длина проводника.

Для измерения параметров вибрации используются различные средства: измерения, установки, системы и т.д. К средствам измерения относятся виброизмерительные приборы, называемые виброметрами. В зависимости от характера вибраций различают линейные и угловые виброметры, которые могут быть рассчитаны на измерения значений одного или нескольких параметров.

Существуют различные методы вибрационных испытаний:

Метод качающейся частоты. При проведении испытаний поддерживают постоянными поддиапазоны изменения частоты, амплитуду смещения или амплитуду ускорения и скорости изменения частоты для каждого поддиапазона, а так же определяется неравномерное изменение частоты во всем диапазоне за время 8...10 мин. Время цикла качения и закон изменения частоты определяются в каждом конкретном случае по результатам предварительных и расчетных данных.

Метод фиксированных частот. Устанавливается определенная частота колебаний виброустановки и на этой частоте выполняются все контрольные испытательные работы, предусмотренные в стандартах. Частота вибрации при этом методе изменяется во всем диапазоне в одном направлении с выдержкой на отдельных частотах общего диапазона доходящей до 12ч.

При испытании методом фиксированных частот на изделие, в течение интервала времени  $T$  воздействует синусоидальное ускорение с амплитудой  $a_0$  и частотой  $f_0$ . Однако следует иметь в виду, что масса любой конструкции с собственной частотой  $f_{01}$  приобретает ускорение с пиковым значением  $a_{01}$ , которое по средством передаточного коэффициента  $A$  связано с амплитудой воздействия следующим соотношением (20):

$$a_{01} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{f_0}{f_{01}}\right)^2 + \left[\left(\frac{f_0}{f_{01}}\right)Q\right]^2}} a_0 \quad (20)$$

где  $Q$  – механическая добротность резонатора.

Комбинированный метод. Испытания проводятся путем воздействия случайной вибрации комбинированно: до 50... 60 Гц методом фиксированных частот с разбивкой всего диапазона на поддиапазоны. Далее испытания проводят методом качающейся частоты путем непрерывного изменения частоты до верхнего предела и обратно по линейному или другому закону.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов И.А., Увайсов С.У., Кошелев Н.А. Методика обеспечения диагностируемости электронных средств космических аппаратов по ранговому критерию на ранних этапах проектирования // Качество. Инновации. Образование. 2012. № 1. С. 60–62.
2. Увайсов С.У., Абрамешин А.Е., Лышов С.М., Дубоделова Д.А. Обеспечение эксплуатационной надежности космической аппаратуры неразрушающими методами виброударной диагностики // В кн.: Надежность и качество-2012; труды Международного симпозиума: в 2-х т. / Под общ. ред.: Н.К. Юрков. Т. 2. Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. С. 454–456.
3. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник В. В. Клевец и др. –М.: Машиностроение, 1995. –487 с.
4. Млицкий В.Д., Беглария В.Х., Дубицкий Л.Г. Испытание аппаратуры и средства измерений на воздействие внешних факторов. М.: Машиностроение, 2003 – 567 с
5. Лышов С.М., Иванов И.А., Увайсов С.У. Экспериментальные исследования возможности вибродиагностики аппаратуры встроенными источниками колебаний // В кн.: Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий: материалы международной научно-технической конференции / Отв. ред.: И.А. Иванов; под общ.ред.: С.У. Увайсов. М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2012. С. 272–274.
6. Тумковский С.Р., Увайсов С.У., Иванов И.А., Увайсов Р.И. Виброакустический контроль бортовой космической аппаратуры // Мир измерений. 2007. № 12. С. 4–7.

УДК 681.5

Лышов С.М., Иванов И.А. Увайсов, С.У.

НИУ ВШЭ, г. Москва, Россия

#### СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЕ

На ранних стадиях проектирования бортовых электронных устройств (БЭУ) особое внимание уделяется электрическим, тепловым, аэродинамическим и механическим процессам. Данное обстоятельство объясняется тем, что перечисленные процессы в наибольшей степени влияют на характеристики надежности БЭУ, при этом защита от их негативного влияния на аппаратуру является наиболее сложной. Так же следует отметить, что перечисленные процессы тесно взаимосвязаны между собой, что может приводить к появлению так называемых системных отказов, возникающих в условиях одновременного воздействия нескольких процессов и не проявляющихся, если эти же процессы действуют на объект по отдельности в разные моменты времени. Так как сложность современных БЭУ очень высока, человек уже не в состоянии предсказать результаты комплексного влияния нескольких процессов на характеристики разрабатываемой аппаратуры даже качественно. Для этой цели применяют программы математического моделирования, позволяющие определять характеристики объектов до изготовления экспериментальных образцов, что способствует сокращению

времени проектирования, уменьшению материальных затрат и в целом обеспечивает более качественные результаты.

На сегодняшний день существует довольно большое количество программных средств, позволяющих моделировать эти четыре процесса как с учетом их взаимосвязи, так и по отдельности.

Очевидно, что для БЭУ наиболее важными являются электрические характеристики. Среди программ, позволяющих проводить анализ электрических процессов, наиболее известными являются: PSpice, DesignLab, OrCAD, Multisim, Micro-Cap. Моделирование электрических процессов может проводиться в аналоговых, цифровых и смешанных аналого-цифровых устройствах. В процессе моделирования существует возможность учета влияния температуры электрорадиоэлементов (диодов, транзисторов и др.) на электрические характеристики устройства. Однако учет теплового процесса реализован не удачно, так как задается одинаковая температура для всех электрорадиоэлементов схемы, что на практике не встречается.

СОДЕРЖАНИЕ

<b>ГЛАВА 6</b>	
<b>МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ, ДИАГНОСТИКИ И ИЗМЕРЕНИЙ</b>	<b>3</b>
<i>Дяго Г.В., Дяго Н.В.</i> АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАСТЕЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИ ОЦЕНКЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	3
<i>Андреев П.Г., Наумова И.Ю., Москвитина О.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ОТРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЙ	5
<i>Андреев П.Г., Якимов А.Н.</i> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕСТНЫХ ПРЕДМЕТОВ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В ПОМЕЩЕНИИ	6
<i>Артюхова М.А.</i> ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИИ НА ВЕРОЯТНОСТЬ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ БОРТОВОЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ	9
<i>Ахметгареев Р.О., Бушмелева К.И.</i> СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ МОНИТОРИНГЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ	11
<i>Бростилов С.А.</i> ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МИКРОПЕРЕМЕЩЕНИЙ ОТРАЖАТЕЛЬНОГО ТИПА	13
<i>Бушмелева К.И., Гуревич Э.Л., Бушмелев П.Е., Плюснин И.И., Увайсов С.У.</i> ВЛИЯНИЕ МЕТЕОДАНЫХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ГАЗОПРОВОДОВ НА ОСНОВЕ БЕСПРОВОДНЫХ МОДУЛЕЙ	14
<i>Остроумов И.В., Свиридова И.В., Муратов А.В.</i> СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	17
<i>Остроумов И.В., Свиридова И.В., Муратов А.В.</i> ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА И ПАРАМЕТРЫ ЦИКЛИЧЕСКИХ И КОРРЕКТИРУЮЩИХ КОДОВ	17
<i>Вашкиров А.В., Климов А.И., Науменко Ю.С.</i> НЕДВОИЧНЫЕ НИЗКОПЛОТНОСТНЫЕ КОДЫ: АЛГОРИТМЫ ДЕКОДИРОВАНИЯ И ИХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СЛОЖНОСТЬ	19
<i>Веревкин Д.А., Муратов А.В.</i> ТРЕБОВАНИЯ К РАДИОЭЛЕКТРОННЫМ УСТРОЙСТВАМ И ЭЛЕМЕНТАМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО МОНИТОРИНГА ПОДНАДЗОРНЫХ ЛИЦ	20
<i>Макаров О.Ю., Слинчук С.А., Суслова О.Е., Турецкий А.В.</i> СРЕДСТВА ИНЖЕНЕРНОГО АНАЛИЗА МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МНОГОСЛОЙНЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ	22
<i>Гаврига О.В.</i> АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА СИСТЕМАТИЧЕСКУЮ ПОГРЕШНОСТЬ ДАТЧИКА БИЕНИЙ ВАЛА С БЕГУЩИМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ	23
<i>Горячев В.Я., Голобоков С.В., Кожичкин Д.А.</i> ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ МЕТОДОМ ТЕПЛОВИЗИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	27
<i>Горячев В.Я., Голобоков С.В., Мартынов Н.В.</i> ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ	30
<i>Белов А.Г., Горячев Н.В., Трусов В.А., Юрков Н.К.</i> ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ДАТЧИКОВ УТЕЧКИ ВОДЫ	34
<i>Дедков В.К.</i> СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА – НОРМАТИВНАЯ БАЗА СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА	36
<i>Голушко Д.А., Долотин А.И., Ястребова Н.А.</i> ВИБРОВОЗБУДИТЕЛЬ СЕЙСМИЧЕСКОГО ТИПА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ РЭС НА СТОЙКОСТЬ К ВНЕШНИМ ВИБРАЦИОННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ	38
<i>Затылкин А.В., Голушко Д.А., Рындин Д.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЕФОРМАЦИОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ВНЕШНЕГО ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ	42
<i>Затылкин А.В., Тяньков Г.В., Бобров А.А.</i> ИНДУКЦИОННЫЙ ВИБРОМЕТР ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОГО И МОДАЛЬНОГО АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЙ РЭС	44
<i>Горш А.В., Дмитриенко А.Г., Пивкин А.Г.</i> ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ДАТЧИКОВОЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ, КОНТРОЛЯ, УПРАВЛЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ	48
<i>Китаев В.Н., Иконникова Н.А.</i> ДАТЧИК ОТДЕЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ САМОЛЕТНОГО БАЗИРОВАНИЯ	53

Кочегаров И.И., Ханин И.В., Юрков Н.К., Григорьев А.В., Морозов И.Д. АЛГОРИТМ ВЫЯВЛЕНИЯ ЛАТЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ ФОТОШАБЛОНОВ И ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ МЕТОДОМ ОПТИЧЕСКОГО ДОПУСКОВОГО КОНТРОЛЯ	54
Волков С.В., Дудоров М.Ю., Колдов А.С., Чапаев В.С. GSM-ТЕЛЕМЕТРИЯ	57
Данилкина Н.В., Зябиров А.Х. АНАЛИЗ СХЕМЫ ЗАМЕЩЕНИЯ РЕЗИСТИВНО-ЕМКОСТНОГО ДАТЧИКА	59
Кулапин В.И., Князьков А.В., Данилкина Н.В. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ РЕЗИСТИВНО-ЕМКОСТНОГО ДАТЧИКА НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ	61
Комаров В.С., Паршуков М.Ю., Сапунов Е.В., Светлов А.В. ИЗМЕРЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ СИГНАЛОВ	62
Лукьянчиков О.И., Чайковский В.М. АВТОНОМНОЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РАДИОУСТРОЙСТВО	65
Мещеряков В.С., Шигуров С.С., Ханин И.В. РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ НАТУРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК СЕТЕЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ	67
Агафонова О.В., Бержинская М.В., Данилов А.А. ОБ ОЦЕНИВАНИИ НЕСТАБИЛЬНОСТИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ЭКЗЕМПЛЯРОВ ОДНОТИПНЫХ ЭТАЛОНОВ	69
Бублей Д.В. О НАЗНАЧЕНИИ ИНТЕРВАЛОВ МЕЖДУ КАЛИБРОВКАМИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ	70
Зинкина А.В. ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ПОЛУЧАЕМЫХ С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	71
Цуканова Е.Г. О ПОСТРОЕНИИ КАЛИБРОВОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА В ЦЕЛОМ НА ОСНОВАНИИ КАЛИБРОВОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕГО КОМПОНЕНТОВ	72
Федосеева А.И. О ПОВЕРКЕ И ИНТЕРВАЛАХ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ СИСТЕМ УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ЖКХ	74
Волков В.С. СНИЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ НАЧАЛЬНОГО ВЫХОДНОГО СИГНАЛА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ НА СТРУКТУРЕ «ПОЛИКРЕМНИЙ - ДИЭЛЕКТРИК»	75
Волков В.С., Федулов А.В. КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ИСКЛЮЧЕНИЮ ВАКУУМПЛОТНОГО БАРЬЕРА ДЛЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ДАТЧИКОВ АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ НА СТРУКТУРЕ «ПОЛИКРЕМНИЙ - ДИЭЛЕКТРИК»	77
Петрянин Д.Л., Юрков Н.К. СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН КАК МЕТОД АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	79
Ползунов И.В. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН	80
Гындин Д.А., Лысенко А.В., Сидорова Е.А. ПРИМЕНЕНИЕ ИНДИКАТОРНЫХ ПРОНИКАЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОПТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ	84
Domkin K.I., Kaminskaya T.P. METHODS OF VISCOMETERS	86
Саханов К.Ж., Ергалиев Д.С., Тулегулов А.Д., Жумабаева А.С. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ БОРТОВОГО КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	89
Федосеева А.И. О ПОВЕРКЕ И ИНТЕРВАЛАХ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ СИСТЕМ УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ЖКХ	91
Исаев С.С., Юрков Н.К. МЕТОДИКА ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ РЗА НА ЭТАПЕ ПРОИЗВОДСТВА	92
Печерская Е.А., Метальников А.М., Карпанин О.В., Гладков И.М. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ АКТИВНЫХ ДИЭЛЕКТРИКОВ	95
Печерская Е.А., Печерская Р.М., Рябов Д.В., Кузнецова О. К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ	98
Бурлаченко А.В., Писарев В.Н. УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВАМИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ИЗМЕРЕНИЙ В СВЕТЕ ТРЕБОВАНИЙ ГОСТ РВ 0015-002-2012	99
Юрков Н.К., Полтавский А.В., Воробуля В.М., Маклаков В.В. КОГЕРЕНТНЫЙ КОНТРОЛЬ КООРДИНАТ ОСНОВНЫХ МОДУЛЕЙ НЕЖЕСТКОЙ ФАЗИРОВАННОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	100

Графутин В.И., Илюжина О.В., Козлов Ю.Ф., Мясничева Г.Г., Петрова В.З., Прокопьев Е.П., Савельев Г.И., Тимошенко А.С., Тимошенко С.П., Фунтиков Ю.В., Хмелевский Н.О. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДЫ, КОНЦЕНТРАЦИЙ И РАЗМЕРОВ НАНООБЪЕКТОВ В ТЕХНИЧЕСКИ ВАЖНЫХ МАТЕРИАЛАХ И НАНОМАТЕРИАЛАХ МЕТОДАМИ ФОТОТРОННОЙ АННИГИЛЯЦИОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ	103
<b>ГЛАВА 7</b>	
<b>МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ</b>	112
Аввакумов М. Е., Руфицкий М.В. НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПОКРЫТИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДА «ХОЛОДНОГО» ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ	112
Аверин К.И. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛЕНОК ПРОВОДНИКОВЫХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ	113
Карманов А.А. ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МУЛЬТИСЕНСОРНЫХ СИСТЕМ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ	115
Николаев А.Н., Андреев В.Г. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СВОЙСТВА Mg-Zn-ФЕРРИТОВ	118
Бростилова Т.Ю. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	120
Вобылкин И.С., Макаров О.Ю. ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОНСТРУКЦИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ	121
Воячек И.И., Кочетков Д.В., Пшеничный О.Ф. ВЛИЯНИЕ АНАЭРОБНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СТАТИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ	122
Вятвицкий В.Г., Гевондян Т.А., Дманов В.Н. ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ С БАРЬЕРОМ ШОТКИ	124
Китаев В.Н., Китаева Е.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БАЗОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ПУТЬ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ	126
Андреев С.В., Ключников А.В., Лысых А.В., Михайлов Е.Ф. КАЛИБРОВОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ В ПРОЦЕССЕ МОДУЛЬНОЙ БАЛАНСИРОВКИ ДЕТАЛИ НА НЕНАСТРОЕННОМ ДИНАМИЧЕСКОМ БАЛАНСИРОВОЧНОМ СТЕНДЕ	129
Китаев В.Н., Китаева Е.Н., Новоселова Н.В. КОНСТРУКЦИЯ КОНТАКТА ДЛЯ КОНТАКТНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРИБОРА	131
Китаев В.Н., Бабужкина Е.В. О СОЗДАНИИ НОВОЙ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯРИЗОВАННОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ	132
Кривошапов А.А. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА МЕТОДА УДЕЛЬНЫХ МОЩНОСТЕЙ	134
Ишков А.С., Маркелов М.К., Князьков А.В., Колдов А.С. КОЛИЧЕСТВО ТОЧЕК АППРОКСИМАЦИИ ПЕТЛИ ГИСТЕРЕЗИСА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ СТАЛИ С ЗАДАННОЙ ДОСТОВЕРНОСТЬЮ	136
Савватейкин Н.С., Чайковский В.М. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МДП-СТРУКТУРЫ С КОМПЕНСАЦИЕЙ ВЛИЯНИЯ ЕМКОСТИ ЕЁ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЛОЯ	139
Макеева Г.С., Голованов О.А., Ширшиков Д.Н., Горлов Г.Г. РЕЗОНАНСНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН С 3D-РЕШЕТКАМИ ОРИЕНТИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК, ИНКАПСУЛИРОВАННЫХ МАГНИТНЫМИ НАНОЧАСТИЦАМИ	141
Макеева Г.С., Голованов О.А., Ширшиков Д.Н., Горлов Г.Г. РЕЗОНАНСНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ МИКРОВОЛН ОБРАЗЦАМИ НАНОСТРУКТУРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ 3D-РЕШЕТОК УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК С МАГНИТНЫМИ НАНОЧАСТИЦАМИ В ВОЛНОВОДЕ	145
Артамонов Д.В., Литвинов М.А., Литвинов А.Н., Юрков Н.К. ПРИМЕНЕНИЕ СЛОИСТЫХ СТРУКТУР ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКЦИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	149
Лысенко А.В. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ТИПОЛОГИИ УСТРОЙСТВ АМОРТИЗАЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ФАСЕТНОЙ СТРУКТУРЫ	151
Лысенко А.В., Таньков Г.В., Рындин Д.А. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ АКТИВНЫХ СИСТЕМ ВИБРОЗАЩИТЫ ДЛЯ НЕСТАЦИОНАРНЫХ РЭС	155
Макаров В.Ф., Горбунов А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЗУБЬЕВ ШЕСТЕРЕН НА КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ И УСТАЛОСТНУЮ ПРОЧНОСТЬ	158

<i>Лапин А.С.</i> ПРОБЛЕМЫ В АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН ЛПК	161
<i>Полосухин К.А.</i> ВЛИЯНИЕ ИЗНОСА РЕЗУЩЕЙ КРОМКИ КРУПНОЗЕРНИСТЫМИ ПОНАЩЕННЫМИ ПЛАСТИКАМИ ТВЕРДОГО СПЛАВА, НА КАЧЕСТВО ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ	162
<i>Муйземлек А.В., Бухвалова Е.А., Карманова Е.Д., Елескина Е.А.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ	164
<i>Мурадов И.В., Дрешет А.В., Давыдович С.Ф., Кочетков Д.В.</i> ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗНОШЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОДЕКОВ И ПОСЛЕДУЮЩЕЕ ИХ УПРОЧНЕНИЕ	168
<i>Барinov И.Н.</i> ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРЫ «КРЕМНИЙ-НА-ДИСЛЕПТРИКЕ»	169
<i>Барinov И.Н.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРЫ «КРЕМНИЙ-НА-ДИСЛЕПТРИКЕ» МЕТОДОМ ПРЯМОГО СРАЩИВАНИЯ	170
<i>Папшев В.А., Роджков Г.А., Валовиков С.Д.</i> ДЕФОРМАЦИОННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ СБОРКИ ПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ	172
<i>Папшев В.А., Роджков Г.А., Валовиков С.Д.</i> ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ТОЧНОСТЬ СБОРКИ ПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	174
<i>Родимов Г.А., Ваткина С.М., Давыдов В.А., Гудков А.И.</i> ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ИЗНАШИВАНИЯ МЕТАЛЛОВ	176
<i>Родимов Г.А., Ваткина С.М., Давыдов В.А., Гудков А.И.</i> ИЗМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТЕЙ КОНТАКТА ПОД ДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ	178
<i>Прошкин В.Н., Прошкина Л.А.</i> СПОСОБ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ПРОВОЛОК ДЛЯ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛНОВОДОВ	180
<i>Прошкин В.Н., Прошкина Л.А., Разживкина Г.П.</i> СПОСОБ ПРОВЕРКИ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ПРОВОЛОК ПОСЛЕ ИХ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ	181
<i>Савицкий В.Я., Хватов Г.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ УПЛОТНЕНИЙ ШТОКОВ ПРОТИВОУДАРНЫХ УСТРОЙСТВ	182
<i>Сербин Е.М.</i> ВСЕПОГОДНАЯ АТМОСФЕРНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ СВЯЗИ	189
<i>Силенок А.В., Малюков С.П.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ ПЛЕНОК ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ	190
<i>Малюков С.П., Силенок А.В.</i> ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ ПЛЕНОК	191
<i>Лутин А.Н.</i> ТЕНЗОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПРЕЦИЗИОННЫХ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ РЕЗИСТОРОВ	193
<i>Спирин В.Г.</i> СРАВНЕНИЕ ПЛОТНОСТИ УПАКОВКИ КРЕМНИЕВОЙ И ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ	196
<i>Федорович В.А., Лыков И.Н., Бабенко Е.А., Клименко В.Г.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЦЕССА АЛМАЗНОГО ШЛИФОВАНИЯ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СВЕРХТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ	198
<i>Аверин И.А., Игошина С.Е., Карманов А.А., Пронин И.А.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ НАНОКОМПЗИТНЫХ ПЛЕНОК	201
<i>Домкин К.И., Юрков Н.К., Каминская Т.П.</i> ПРОИЗВОДСТВО И МОДИФИКАЦИЯ МУЛЬТИПЛАВКИХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ	205
<i>Беликов Г.Г., Лапшин Э.В., Коваленко В.А.</i> АНАЛИЗ ЧАСТОТНЫХ СВОЙСТВ ДВУХКАСКАДНОГО УСИЛИТЕЛЯ С ГАЛЬВАНИЧЕСКИМИ СВЯЗЯМИ С ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ	207
<i>Беликов Г.Г., Лапшин Э.В., Коваленко В.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСИЛИТЕЛЬНЫХ КАСКАДОВ В КЛЮЧЕВОМ РЕЖИМЕ	210
<i>Матюшина А.В., Жмуров В.В.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОБЩЕННОГО ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УЗЛА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	214
<i>Петрунин В.В., Анохина Ю.В.</i> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОМ	219

<i>Петрунин В.В., Анохина Ю.В.</i> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕРВОДВИГАТЕЛЕМ	220
<i>Петрунин В.В., Анохина Ю.В.</i> СИСТЕМА АВТОМАТИКИ ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА	221
<i>Тюлевин С.В., Архипов А.И., Пиганов М.Н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПАЙКИ BGA МИКРОСХЕМ	222
<i>Мальшев К.В.</i> КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКИЕ СВЕРХРЕШЕТКИ ДЛЯ МНОГОЦВЕТНОГО ТЕРАГЕРЦОВОГО ЛАЗЕРА	224
<i>Соловьев В.А.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОНКИХ ПЛЕНОК МЕТОДОМ СПРЕЙ-ПИРОЛИЗА	227
<b>ГЛАВА 8</b> <b>ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА</b>	230
<i>Безродный В.Ф., Михеев Е.А.</i> АНАЛИЗ НЕДОСТАТКОВ МЕТОДОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	230
<i>Шатова Ю.А., Чапчигов А.А., Алешина Н.Н.</i> ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ЛЭП-220 кВ ПЕНЗЕНСКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ	232
<i>Граб В.П.</i> ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПРИОРИТЕТНОСТИ ДИСЦИПЛИН	234
<i>Граб В.П.</i> УПРАВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	239
<i>Димов И.В.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДЖИТТЕРА СИГНАЛОВ ДИСКОВОГО НАКОПИТЕЛЯ	245
<i>Волков С.В., Рафиков Р.Р.</i> СИСТЕМА ВИДЕОМОНИТОРИНГА	248
<i>Мартышин Е.В., Светлов А.В., Сорокин А.В., Ханин И.В.</i> СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ СЕТЕЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ НА БАЗЕ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА С ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ANDROID	250
<i>Афанасьев В.А., Казаков В.С., Лялин В.Е., Коробейников В.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УМЕНЬШЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ СВЕТОВОЙ МИШЕНИ ИЗ-ЗА НУТАЦИИ И ПРЕЦЕССИИ ПУЛИ	251
<i>Афанасьев В.А., Казаков В.С., Лялин В.Е., Коробейников В.В.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЗВЕШЕННЫХ МОМЕНТОВ ВРЕМЕНИ В СВЕТОВОЙ МИШЕНИ	252
<i>Бактина К.И.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ДЛЯ МАШИН ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА	256
<i>Михайлов С.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К ПОДСТАНЦИЯМ, РАСПОЛОЖЕННЫМ В ЦЕНТРЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК	257
<i>Павлов А.А.</i> ДОВЕРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТА	260
<i>Прошкина Л.А., Прошкин В.Н.</i> ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АВИАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ НА ОСНОВЕ МОДЕРНИЗАЦИИ	262
<i>Романчева Н.И., Павлова Л.В.</i> ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК	264
<i>Садыков Г.С., Артюхов А.А., Казакова О.И.</i> РАСЧЕТ СРЕДНЕГО ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ СЛУЧАЯ ПЕРЕМЕННОГО РЕЖИМА ЭКСПЛУАТАЦИИ: РЕЖИМА ОЖИДАНИЯ И РАБОЧЕГО РЕЖИМА (ПОД ТОКОВЫМ НАКАЛОМ)	267
<i>Северцев Н.А., Вецков А.В., Самокутяев А.М.</i> К ВОПРОСУ ОБ УТРАТЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМ	268
<i>Трясучкин Д.А.</i> УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ПОСРЕДСТВОМ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	270
<i>Улыбин С.В.</i> МЕТОДИКА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУШНОГО ТРАКТА АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩЕГО АГРЕГАТА	271

<b>Чипулик В.П.</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРХИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИБОРОВ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	273
<b>Шуваев В.Г.</b> АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЗАПРЕССОВКОЙ С ОЦЕНКОЙ КАЧЕСТВА ФОРМИРУЕМЫХ СОЕДИНЕНИЙ	277
<b>Шуваев В.Г., Шуваев И.В.</b> КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЗАТЯЖКИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СБОРКЕ ПО ДИНАМИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ	279
<b>Шуваев В.Г., Пыльнова А.В.</b> ВИБРАЦИОННАЯ ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ ПРИРАБОТКИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАЗДЕЛЕНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ	280
<b>Петров В.М.</b> НАДЕЖНОСТЬ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ, ПРОИЗВОДЯЩЕЙ МНОГОЯДЕРНЫЕ НАНОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В XXI В. НА ОСНОВЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМТЕХНОЛОГИЙ	282
<b>ГЛАВА 9</b> <b>НАДЕЖНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ</b>	283
<b>Дегтярева О.А., Романов К.В., Кудрина М.А.</b> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПАНСЕРНОГО УЧЕТА ПАЦИЕНТОВ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА	283
<b>Жеребчикова И.С.</b> ОБ УЧЕТЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА ПРИ СПЛИЧЕНИЯХ ЭТАЛОНОВ	285
<b>Андреев С.Ю., Полубояринов П.А., Давыдов Г.П., Князев В.В., Богданов Н.И., Кулапин В.И., Колдов А.С.</b> ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	287
<b>Баранов В.А., Баранова М.В.</b> ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПАРОНТОДОЛОГИИ	290
<b>Недорезов В.Г., Цыганков А.И.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ПРИ КРУЧЕНИИ ШЕСТИГРАННОГО ОТВЕРСТИЯ ДЕНТАЛЬНОГО ИМПЛАНТАТА	291
<b>Сапожник В.Н., Олексюк И.С., Василев В.М., Залищук В.М., Шайко-Шайковский А.Г.</b> КОМБИНИРОВАННЫЙ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫЙ ФИКСАТОР ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗА	293
<b>Илык А.В., Олексюк И.С., Леник Д.К., Белов М.Е., Кройтор О.П., Шайко-Шайковский А.Г.</b> МАЛОКОНТАКТНАЯ ДЕМПФИРУЮЩАЯ ПЛАСТИНА ДЛЯ НАКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА	294
<b>Василев В.В., Зинькив О.И., Вилык С.В., Сапожник Н.Ф., Шайко-Шайковский А.Г.</b> ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫЙ ФИКСАТОР С ДЕРОТАЦИОННЫМ ЭЛЕМЕНТОМ ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗА	296
<b>Будников Ю.М., Шуваев В.Г., Вишневская А.Н.</b> ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПРЕСС ДЛЯ ВИБРАЦИОННОГО БРИКЕТИРОВАНИЯ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ	297
<b>Куделин О.В., Макаров О.Ю.</b> ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО МОНИТОРИНГА ПОДКОНТРОЛЬНЫХ ЛИЦ	308
<b>ГЛАВА 10</b> <b>ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И ПРАВОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	300
<b>Андрюшкин А.В., Зинченко О.Э., Трубников Ю.Г.</b> МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЦЕНТРА СУДОСТРОЕНИЯ И СУДОРЕМОНТА	300
<b>Иващенко А.В., Кмашев В.Л., Пейсахович Д.Г., Леднев А.М.</b> МОДЕЛИ СИСТЕМ КОНДИЦИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В МНОГОАКТОРНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	302
<b>Иващенко А.В., Сюсин И.А.</b> ОБЕСПЕЧЕНИЕ РИТМИЧНОСТИ НАЗНАЧЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИМ ЦЕНТРОМ	304
<b>Яблонских Н.С., Бухаров А.Е.</b> ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ НА СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ВНЕДРЕНИИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ИННОВАЦИЙ	305
<b>Горюш А.В., Панов Д.В., Пономарев С.А., Дмитриенко А.Г.</b> СТИЛЬ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ	308



<i>Кулёв В.К.</i> ЧЕЛОВЕК, РАЗВЯЗАВШИЙ СЕВЕРНУЮ ВОЙНУ	314
<i>Майстер В.А., Ширинкина Е.В.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ МЕТОДОМ ПОЧАСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ	315
<i>Семёнов П. Ю.</i> АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ И МЕТОДИК ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ	318
<i>Орлова О.В.</i> АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПОРТОВЫМИ ОСОБЫМИ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ЗОНАМИ	320
<i>Орлов М.Р.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА	322
<i>Орлов А.Р.</i> УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ВИРТУАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	327
<i>Петелин К.С.</i> МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ ПРИОРИТИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ	330
<i>Рыжова А.А., Сулейманова С.Т.</i> КРИМИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕНЩИН, СОВЕРШИВШИХ УБИЙСТВО СВОИХ ДЕТЕЙ	334
<i>Табаскярова А.В., Расходчикова М.С., Рыжова О.А.</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЛИЦ, ИСПОЛЗУЮЩИХ ГИПНОЗ КАК СПОСОБ СОВЕРШЕНИЯ ПРЕСТУПЛЕНИЯ	336
<i>Стульникова О.В., Жарков М.О.</i> КОНСТИТУЦИОННЫЕ (УСТАВНЫЕ) СУДЫ В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	337
<i>Садыкова Л.Г.</i> ТЕХНОЛОГИИ КОММУНИКАЦИИ И ЭПИСТЕМОЛОГИЯ КУЛЬТУРЫ ЧЕРЕЗ ТЕАТРАЛЬНЫЕ ПАРАДИГМЫ	339
<i>Селиванов В.Ф., Булимova Е.А., Казанцева Д.В., Безрукова О.В.</i> ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛА	340
<i>Селиванов В.Ф., Шлыкова А.Х., Безрукова О.В., Казанцева Д.Б.</i> К ВОПРОСУ ОБ ОПРЕАТИВНО-РОЗЫСКНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИСПРАВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ	343
<i>Спирин В.Г.</i> СБОРКА БОЛЬШОГО ДОКУМЕНТА	344
<i>Поправко Е.А.</i> УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИНВЕСТИЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ. ОПТИМИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ	347
<i>Салдаева Е.Ю., Сулейманова С.Т.</i> К ВОПРОСУ О КРИМИНОЛОГИЧЕСКОЙ СУЩНОСТИ И ПРОФИЛАКТИКЕ ПРАВОВОГО НИГИЛИЗМА И ЭКСТРЕМИЗМА	349
<i>Анисимов С.В., Сулейманова С.Т.</i> БИОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ПРИЧИН ПРЕСТУПНОСТИ	350
<i>Мандзий Б.А., Волочий Б.Ю., Озирковский Л.Д., Кулик И.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРАТЕГИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И АВАРИЙНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМОЙ НАДЕЖНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО КОМПЛЕКСА С УЧЕТОМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАТРАТ	352
<i>Коваленко Т.Д.</i> ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНОГО ПИТАНИЯ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ УСЛУГ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ	355
<i>Коваленко Т.Д.</i> ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕСТОРАННЫХ УСЛУГ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ	358
<i>Игнатов В.И.</i> НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ – ОСНОВА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИВИЛИЗОВАННОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТЕХНИКИ	361
<i>Плотников А.Е.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕРВИСОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ	365
<i>Романович Ж.А.</i> ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭТАЛОННЫХ МОДЕЛЕЙ И КОМПЛЕКСНЫХ ОЦЕНОК ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРВИСНЫХ ТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	367
<i>Кувырков П.П.</i> МЕТОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ И ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ	368
<i>Болотова О.А.</i> МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В СФЕРЕ НОТАРИАТА	369

Абрашова Е.Н., Дикунин В.В., Сорочкин С.В. ОБ УСЛОВИЯХ УНИМОДАЛЬНОСТИ ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ ЖИССОВОЙ СМЕСИ С РАЗЛИЧНЫМИ ДИСПЕРСИЯМИ	370
Лышов С.М., Иванов И.А., Увайсов С.У. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОГОВОГО ЗНАЧЕНИЯ КРИТЕРИЯ ПОДОБИЯ ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ	372
Лышов С.М., Иванов И.А., Увайсов С.У. РАЗВИТИЕ МЕТОДА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЛАТЕНТНЫХ ДЕФЕКТОВ В КОНСТРУКЦИЯХ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ	374
Аминев Д.А., Дикунин В.В., Увайсов С.У. СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ БОРТОВОЙ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ НА ВИБРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	377
Лышов С.М., Иванов И.А., Увайсов С.У. МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСТРУКЦИИ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ	379
Лышов С.М., Иванов И.А., Увайсов С.У. НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КОНСТРУКЦИИ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ	386
Лышов С.М., Иванов И.А., Увайсов С.У. СРЕДСТВА ДЛЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ АППАРАТУРЫ	387
Лышов С.М., Иванов И.А., Увайсов С.У. СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЕ	393
Увайсов С.У., Аютова И.В. ФОРМАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ	398
Увайсов С.У., Коковин В.А., Дегтярев В.И. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ СИЛОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ИХ РАБОТЫ	400
Гуляков А.Д. К ПРОБЛЕМЕ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ	404
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	407