**"Гироскопия и навигация" №1 (40), 2003**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **А.А.Галактионов** | **Косвенная термостабилизация гироскопов и гиростабилизируемых платформ (способы повышения точности)** | **5** |
| Рассматривается метод косвенной стабилизации температуры гироскопа, основанный на обдуве внешнего корпуса гироскопа термостабилизируемым воздухом. Указываются достоинства и недостатки такого метода.  Предлагаются способы повышения точности поддержания температуры гироскопа, основанные на использовании подогреваемого термодатчика и более сложного закона управления при стабилизации температуры воздуха. Проводится оценка эффективности предложенных способов повышения точности термостабилизации гироскопа. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **М.И.Евстифеев** | **Оценка порога чувствительности микромеханических гироскопов** | **13** |
| Рассмотрены вопросы разработки микромеханических гироскопов с точки зрения информационно-энергетической теории измерительных устройств. Получены аналитические выражения для оценки порога чувствительности, обусловленного тепловыми флюктуациями, и определены основные параметры прибора, влияющие на его потенциальную точность. Порог чувствительности определен для идеального прибора, у которого все технические шумы сведены к нулю. Приведены рекомендации по выбору основных характеристик гироскопов при проектировании. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Л.Н.Белянин** | **Скважинная гироскопическая система ориентации трехкомпонентного сейсмического зонда** | **19** |
| Система предназначена для осуществления многоволновой сейсморазведки. Предлагается для определения ориентации относительно горизонтальной географически ориентированной системы координат сейсмоприемников, жестко закрепленных в скважинном приборе, использовать систему аналитического гирокомпасирования. Затем осуществляется виртуальный разворот осей чувствительности сейсмоприемников путем преобразования их сигналов в горизонтальную систему координат, связанную с направлением на источник возбуждения. Приведены алгоритмы вычислений и результаты испытаний экспериментальных образцов гироскопического модуля ориентации. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **С.К.Воловодов, М.Г.Черняев, А.Ю.Каверинский, С.С.Воловодов** | **Распределение ресурсов управления при пространственной стабилизации подвижных объектов** | **30** |
| Рассматривается принцип синтеза управления для объектов с большим числом исполнительных органов. Принцип заключается в двухэтапном синтезе управляющих сил и моментов, создаваемых исполнительными органами. На первом этапе осуществляется синтез обобщенных сил и моментов управления по регулируемым координатам, на втором этапе решается задача оптимального распределения полученных сил и моментов обобщенного управления по исполнительным органам (задача распределения ресурсов. Предлагаемый принцип иллюстрируется примером синтеза системы позиционирования буровой платформы. | |  |

**Доклады IX Санкт-Петербургской международной конференции   
по интегрированным навигационным системам**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **О. Шиле, А. Клойсберг, Р. Хорн** | **Сравнение двух интегрированных авиационных систем позиционирования и ориентации** | **43** |
| Бортовые телеметрические системы, как, например, лазерные сканеры, линейные цифровые камеры, радар с синтезированной апертурой (SAR), являются предметом рассмотрения при выборе средств высокоскоростного сбора топографических данных большого объема. Для целей геопривязки эти системы датчиков опираются на средства обеспечения внешнего позиционирования и ориентации с особо высокими требованиями по точности. Позиционирование и ориентация датчика обычно обеспечиваются комплексированием данных измерения и устройства обработки с использованием приемника (дифференциальной) глобальной позиционной системы GPS и инерциального измерительного модуля (ИИМ) | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Р. Жиру, Р. Ландри мл.,Р. Гурдо** | **Программное обеспечение моделирования и аппаратная реализация испытательного стенда для недорогих инерциальных навигационных систем** | **53** |
| Рассматривается начальный этап разработки инерциальных навигационных систем (ИНС), включающий разработку имитатора, позволяющего моделировать разные схемы построения ИНС. В целях реализации быстрого макетирования систем, обеспечения преимуществ модульной структуры имитатора и оперативного проведения испытаний в реальном времени был разработан Имитатор Навигационной Системы на базе пакета Simulink (ИНС-S). Задачей первой версии имитатора было исследование ошибок округления в программном обеспечении имитатора, которое не выявило заметного влияния этого фактора. ИНС-S станет ценным инструментом при разработке новых алгоритмов, ориентированных на использование микроэлектромеханических датчиков в недорогих ИНС. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **А.Е. Синельников, В.Н. Кудрявцев, П.А. Павлов** | **Новый эталон России в области измерения низкочастотных параметров движения** | **63** |
| Излагаются направления работ и результаты создания нового эталона России в области измерения параметров движения. При создании эталона решена задача воспроизведения группы постоянных и переменных физических величин с помощью ограниченного числа установок. Кратко рассмотрен принятый в России подход к методам анализа метрологических характеристик эталонных установок в области измерения параметров движения. Приводятся принципы построения трех эталонных установок и результаты их экспериментального исследования. Отмечены некоторые перспективные направления дальнейших исследований. | |  |

**Материалы XХIII конференция памяти Н.Н.Острякова**

**Статья**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Л.А.Северов, В.К.Пономарев, А.И.Панферов, Л.П.Несенюк, С.Г.Кучерков, Ю.В.Шадрин** | **Информационные характеристики микромеханического вибрационного гироскопа** | **76** |
| Представлены результаты исследования статической чувствительности микромеханического вибрационного гироскопа дискового (роторного) типа к внешней угловой скорости, а также его динамических свойств как датчика угловой скорости, работающего в режиме разомкнутого контура без компенсации кориолисовых моментов. Указанные информационные характеристики определены раздельно для синфазной и квадратурной составляющих выходного сигнала. Проведен анализ зависимости полученных передаточных функций по огибающей выходного сигнала в зависимости от уровня добротности осциллятора, а также от степени расстройки резонансных частот по осям первичных и выходных колебаний. Показано, что при совпадении резонансных частот передаточная функция прибора по синфазной составляющей приближается к интегрирующему звену. | |  |

**Краткое сообщение**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Б.В.Дудницын, О.Л.Мумин, Л.П.Рябова, В.В.Сумароков, А.И.Топчий** | **Магнитный сферический трехкомпонентный акселерометр с цифровым выходом** | **82** |
| Рассматриваются вопросы обеспечения цифрового выхода трехкомпонентного акселерометра с электромагнитным подвесом измерительной массы за счет введения аналого-цифрового преобразователя в состав прибора и способ минимизации влияния гистерезисных явлений на точность акселерометра за счет реверсирования направления токов в обмотках электромагнитного подвеса. Рассматриваются особенности схемотехнических решений и алгоритмов работы акселерометра. Приведены результаты испытаний акселерометра и его основные технические характеристики. | |  |

**Академия навигации и управления движением  
Официальная информация**

|  |  |
| --- | --- |
| К 80-летию В.Н.Кошлякова | **89** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **В.Н. Конешов** | **Современное состояние и тенденции развития гравиметрии при изучении гравитационного поля Мирового океана** | **90** |
| Совместно с другими геофизическими полями гравитационное поле Земли используется для решения различных задач научного и прикладного характера. Возможности использования любого поля, как источника информации, определяются точностью съемки и расширяются с повышением этой точности. Рассмотрены перспективы различных методов изучения гравитационного поля Мирового океана, которые используются в настоящее время. К этим методам относится морская гравиметрия, метод альтиметрии и аэрогравиметрия.  В настоящее время нет возможности выделить какой-то из этих трех методов. Для геолого-поисковых задач при гравиметрической съемке на шельфе альтернативы нет, так как эти задачи могут решать только морские гравиметрические работы. С учетом достоинств и недостатков каждого из трех методов целесообразна разработка методики комплексирования результатов измерений каждым из них. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Г.Б. Вольфсон** | **Новые технологии в гравитационной градиентометрии** | **99** |
| Область производства традиционных геологических моделей гравитационных градиентометров и вариометров с торсионным подвесом коромысла последние десятилетия находится в состоянии депрессии, хотя интересы различных отраслей экономики и научных исследований определяют потребность в приборах, измеряющих вторые производные гравитационного поля.  Современные технологии производства гравиинерциальных приборов и созданный при разработках гравитационных вариометров научно-технический задел ЦНИИ "Электроприбор" позволяет возродить гравитационную градиентометрию для решения задач поисковой и промышленной геологоразведки и научных исследований с техническими характеристиками, существенно превышающими уровень ранее выпускавшихся приборов. Элементная база современной гироскопии основана на использовании схем приборов с бесконтактными подвесами рабочих тел в электромагнитном и электростатическом полях в вакуумированной среде при широком применении электроники и автоматики. Эти технологии создают предпосылки для качественной эволюции технических средств гравитационной градиентометрии.  Чувствительный элемент гравитационного вариометра с осесимметричным магнитным подвесом коромысла, экспериментальный образец которого разработан для использования в составе геофизической аппаратуры, является базовым модулем в комплектациях устройств различного назначения. Эти приборы кроме решения традиционных задач геологоразведки способны обеспечить развитие новых направлений применения гравитационной градиентометрии - для мониторинга буровых скважин и оперативного прогноза сильных землетрясений в отдаленных источниках. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Я.И.Биндер, И.Е. Гутнер, А.П. Мезенцев, А.А. Молчанов** | **Современные информационно-измерительные комплексы подземной навигации и ориентации** | **110** |
| Рассматривается проблематика информационно-измерительных комплексов, получивших название MWD-систем, и инклинометрических инерциальных навигационных систем (ИНИС). Также освещаются круг задач, решаемых с помощью MWD-систем, соотношение геотехнических и инерциальных методов навигации. Рассматриваются принципы построения MWD-систем, ИНИС, факторы, их определяющие, схемы определения азимута. Приведена таблица с данными о конкретных зарубежных MWD-системах и отечественных ИНС, дан сравнительный анализ зарубежных систем. Приведена информация о разрабатываемой отечественной gMWD-системе УЗТС-90, а также информация о средствах реализации современных MWD-систем. | |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Материалы семинара "Состояние и перспективы развития навигационных гироскопических систем для авиации" | **123** |

**Информация**

|  |  |
| --- | --- |
| Российские и международные конференции, симпозиумы и выставки | **127** |

**Новые книги**

|  |  |
| --- | --- |
| "Применение гравиинерциальных технологий в геофизике". Сборник статей и докладов | **131** |

|  |  |
| --- | --- |
| **И.Б.Челпанов** Рецензия на сборник статей и докладов "Применение гравиинерциальных технологий в геофизике" | **132** |

|  |  |
| --- | --- |
| Рефераты публикуемых статей | **133** |