**"Гироскопия и навигация" №1 (44), 2004**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Я.И. Биндер, Т.В. Падерина** | **Бесплатформенный гироинклинометр с ориентацией главной оси двухмерного датчика угловой скорости в плоскости  поперечного сечения скважины** | **5** |
| Предлагается схема построения гироинклинометра с расположением вектора кинетического момента роторного датчика угловой скорости (ДУС) перпендикулярно продольной оси скважины. Показывается, что такая одногироскопная схема, называемая авторами "поперечной", в сочетании с простейшими методическими (или конструктивными) приемами позволяет при точечном компасировании снять ограничения на положение скважины в горизонтальной плоскости, характерные для общепринятой ("осевой") ориентации двухосного ДУС. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **О.А.Степанов** | **Связь алгоритмов оптимальной стационарной фильтрации и сглаживания** | **16** |
| Исследуется связь алгоритмов фильтрации и сглаживания при решении задач оценивания процессов, описываемых стационарными формирующими фильтрами. Обсуждаются пути построения экономичного алгоритма совместного решения этих задач, основанного на использовании оценок фильтрации и их последующей обработке в фильтре калмановского типа в обратном времени. В частности, показано, что минимальная размерность вектора, представляющего собой линейную комбинацию компонент вектора оценок фильтрации и обрабатываемого в обратном времени, совпадает с размерностью вектора порождающих шумов в формирующем фильтре. В частном случае, когда оцениванию подлежит процесс, описываемый стационарным уравнением с одним порождающим шумом, запоминаемая и обрабатываемая в обратном времени реализация является скалярным процессом. Если, кроме того, ошибка измерения представляет собой белый шум, а измеряемый и оцениваемый процессы совпадают, то фильтры для прямого и обратного времени одинаковые. Для этого случая получено соотношение, фактически устанавливающее связь передаточных функций для задач фильтрации и сглаживания и представляющее собой обобщение соотношения (1.9) на более общий случай, когда сами процессы не являются стационарными с заданными спектральными плотностями, а описываются с помощью стационарных формирующих фильтров. Рассматриваются примеры, иллюстрирующие полученные результаты. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **М.И.Евстифеев** | **Проблемы расчета и проектирования микромеханических гироскопов** | **27** |
| Рассматриваются проблемы, возникающие при разработке конструкций микромеханических гироскопов. Приведены аналитические соотношения и результаты конечно-элементного анализа для оценки параметров конструкции. Показана взаимосвязь проблем проектирования со спецификой используемых микроэлектронных технологий. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Р.Л.Воскобойников** | **Механизм синхронизации независимых автовозбужденных электромагнитных потоков, ортогонально расположенных в электрической машине** | **40** |
| Показано, что между почти одинаковыми автономными автогенераторами электромагнитных потоков, расположенными ортогонально в замкнутом ферромагнитном пространстве кольцевого магнитопровода электрической машины, возникает нетрансформаторная взаимосвязь, которая обусловливает фазовую синхронизацию потоков с образованием кругового вращающегося электромагнитного поля. | |  |

**Материалы X Санкт-Петербургской международной конференции   
по интегрированным навигационным системам**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **А.А.Волынцев, Л.А.Дудко, Б.А.Казаков, В.В.Козлов, А.П.Мезенцев,**   |  | | --- | | **В.И.Решетников,** |   **Д.Н.Дибров, В.С.Рыжков** | **Опыт создания высокоточных поплавковых гироприборов, применяемых в системах угловой ориентации и стабилизации космических аппаратов и станций** | **45** |
| Рассматриваются аспекты построения высокоточных бесплатформенных инерциальных блоков, предназначенных для работы в системе управления угловой ориентацией космических аппаратов. Отмечены конструктивные особенности приборов, принципы построения системы термостатирования гироскопов и прецизионных электронных устройств, реализованные способы достижения повышенной надежности и длительного ресурса работы. Приведены основные тактико-технические характеристики приборов. Дана оценка результатов эксплуатации приборов в составе космических аппаратов различного назначения | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **А.Жанруа, П.Фатонби, Ж.-М.Карон** | **Недорогой малогабаритный ИИМ средней точности с вибрационными датчиками для тактических применений** | **58** |
| Представлены новые результаты, касающиеся точностных характеристик гироскопа "Квапазон", состоящего из четырех прямоугольных вибрирующих стержней. Сейчас "КвапазонТМ" выпускается серийно и широко используется. Также рассматриваются два других вибрационных инерциальных датчика: гироскоп с полусферическим резонатором, на который затрачены огромные усилия с целью его удешевления без потери точности и вибрационный акселерометр. Эти датчики предполагается использовать вместе в малогабаритном инерциальном измерительном модуле (ИИМ) средней точности, предназначенном для различных применений. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ю.Н.Коркишко, В.А.Федоров, В.Е.Прилуцкий, В.Г.Пономарев,  М.А Фенюк, В.Г.Марчук, С.М.Кострицкий, Е.М.Падерин** | **Высокоточный волоконно-оптический гироскоп с линейным цифровым выходом** | **69** |
| Рассматриваются вопросы проектирования и постановки на промышленное производство волоконно-оптических гироскопов (ВОГ) высокой точности с замкнутым контуром обратной связи, пригодных для использования в инерциальных системах космической навигации. Представлен общий подход к компоновке оптического тракта ВОГ замкнутого типа с элементами интегральной оптики, отвечающий нынешнему уровню собственной технологической базы, описаны особенности структурных схем и электронных средств обработки сигнал. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Б.Штилер, К.Эпплер, Т.Гарбер, А.Костиков** | **Использование гироскопов для повышения точности наведения центральной точки рабочего инструмента промышленных роботов** | **83** |
| Ошибки наведения промышленных роботов, т.е. ошибки позиционирования центральной точки рабочего инструмента (ЦТРИ) возникают, как правило, вследствие недостатков датчиков, наличия смещений, возникающих при сборке, и эластичности звеньев. При повторяющихся рабочих режимах с идентичными последовательностями операций при идентичных нагрузках, как в серийном производстве, многие из этих воздействий можно преодолеть проведением "обучения" перед эксплуатацией. Главное значение при этом имеет не точность датчиков, а повторяемость всех этих недостатков. Абсолютная точность наведения открывает путь к управлению ЦТРИ, начиная с проектирования, и дает возможность обеспечить лучшее обслуживание и взаимозаменяемость устройств. Для этого требуется интенсивная компенсация всех вышеупомянутых недостатков при изготовлении и обслуживании робота. Гироскопы, установленные около ЦТРИ, обеспечивают удобное и точное решение этой задачи. Один комплект гироскопов позволяет осуществить калибровку датчиков углового положения во всех звеньях кинематической цепи. Эластичность всех звеньев кинематической цепи и все дефекты сборки выявляются при сравнении выходных данных, полученных этим комплектом гироскопов, с выходными данными датчиков робота или задающими воздействиями с учетом матрицы Якоби. Результаты калибровки сохраняются для компенсации во время эксплуатации. Данная концепция проверяется моделированием и экспериментами. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **С.Ф.Былинкин, В.В.Лещев, В.В.Лосев, С.А.Зотов, Ю.В.Иванов, В.Я.Распопов** | **Акселерометры серии АТ. Состояние и перспективы разработок** | **97** |
| Рассматриваются вопросы теории и практики проектирования и экспериментальных исследований микромеханических акселерометров серии АТ. Приведены уравнения движения чувствительного элемента и передаточные функции, позволяющие исследовать его динамику. Представлены схемы и передаточные функции электронного блока акселерометра. Рассматриваются конструктивные и технологические особенности формирования момента обратной связи. Приводятся технико-экономические характеристики акселерометров серии АТ. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **С.Ф.Коновалов, А.В.Кулешов, Н.А.Носов, В.П.Подчезерцев, В.В.Фатеев, Е.Н.Фролов, К.Б.Квон, С.В.Нам** | **Вибрационные датчики угловой скорости** | **107** |
| Представлена информация о разработке и исследовании трех вибрационных датчиков угловой скорости, которые построены по схеме роторного вибрационного гироскопа и предназначены для применения в канале управления вращающегося объекта. Приведены результаты теоретического и экспериментального исследований этих датчиков; получены формулы, характеризующие выходной сигнал в функции от измеряемой угловой скорости и всех параметров прибора, что позволило оценить точность измерения в различных условиях эксплуатации. Рассматриваются схемы конструкции и характеристики стендов для статических и динамических испытаний указанных гироскопов, в том числе и при температурных воздействиях от -60 до +90°С. Приводятся результаты аттестации стендов, термокамеры и испытаний вибрационных датчиков угловой скорости. | |  |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **С.П.Дмитриев, Н.В.Колесов, А.В.Осипов** | **Контроль и диагностика информационных нарушений в навигационных системах методами многоальтернативной фильтрации** | **119** |
| Рассматривается проблема контроля и диагностики навигационных систем (НС). Вводятся понятия информационных отказов и нарушений НС. Предлагается субоптимальный алгоритм для их контроля и диагностики, основанный на методах многоальтернативной фильтрации. Алгоритм предполагает вычисление для всех нарушений апостериорных вероятностей, на основании которых принимается решение о наиболее вероятном нарушении. В алгоритме используется банк фильтров Калмана и полигауссова аппроксимация апостериорной плотности вероятности вектора состояния модели погрешности НС. Приводятся результаты моделирования предложенного алгоритма, подтверждающие его эффективность. | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **А.Г.Микеров, Д.В.Самохвалов** | **Цифровая коррекция статических характеристик исполнительных вентильных двигателей** | **126** |
| Рассматривается цифровая реализация алгоритма коррекции инерционности усилительно-преобразовательного устройства (УПУ) вентильного двигателя (ВД), называемая в дальнейшем цифровой коррекцией. Обсуждается влияние инерционности УПУ и цифровой коррекции на регулировочные характеристики и ток потребления ВД. Предложен алгоритм цифровой коррекции инерционности УПУ для ВД с синусно-косинусным датчиком положения ротора. | |  |

**Международная общественная организация  
"Академия навигации и управления движением"  
*Официальная информация***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **П.М.Гацак, Ю.Н.Кормилицин** | **Информационное обеспечение технической эксплуатации энергетического оборудования кораблей ВМФ** | **133** |
| Обоснована необходимость создания в рамках единой проблемной области многоцелевого информационного обеспечения эксплуатации функциональных комплексов кораблей и профессиональной подготовки личного состава. Дана качественно новая трактовка ряда содержательных аспектов известной концепции CALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support). Показана целесообразность синхронизации процессов создания и обновления CALS-ориентированных баз знаний и данных о вооружении и военной технике для обеспечения эффективной интегрированной логистической поддержки кораблей ВМФ на постпроизводственных этапах их жизненного цикла. | |  |

**Новые книги**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **С.П.Дмитриев, Н.В.Колесов, А.В.Осипов** | **"[Информационная надежность, контроль и диагностика навигационных систем](http://www.elektropribor.spb.ru/ru/books/rbook19.html)"** | **143** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ю.А.Голландцев** | **"[Вентильные индукторно-реактивные двигатели](http://www.elektropribor.spb.ru/ru/books/rbook18.html)"** | **144** |

|  |  |
| --- | --- |
| **"История  Штурманской  службы  флота  России"** | **145** |

**Информация**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Л.К.Железняк., В.Н.Конешов,**   |  | | --- | | **Е.И.Попов,** |   **Л.П.Несенюк, В.Г.Пешехонов, Л.С.Элинсон, В.Н.Ильин, Е.Б.Савельев, М.В.Чичинадзе, Е.В.Благов, И.Г.Бронштейн, А.Н.Добротворский, Ю.А.Князев, П.А.Парусников** | **Создание и внедрение гравиметров двойного назначения для измерений с морских и воздушных носителей** | **149** |
|  | |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Российские и международные конференции, симпозиумы и выставки | **153** |

|  |  |
| --- | --- |
| Рефераты публикуемых статей | **155** |

|  |
| --- |
| **Решением Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации от 17 октября 2001 г. журнал "Гироскопия и навигация" включен в "Перечень периодических научных и научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук"  (Бюллетень ВАК Минобразования РФ, 2002, № 1).** |