**"Гироскопия и навигация" №4 (31), 2000**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Материалы XXII научно-технической конференции памяти Н.Н.Острякова
Пленарные доклады

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ю.С.Александров, В.П.Арефьев, О.А.Артемьев, М.А.Виноградов, В.А.Зелинский, В.М.Костырев, С.Г.Кучерков, А.М.Смирнов, А.В.Сорокин** | **Прецизионный комплекс командных приборов инерциальной системы управления разгонным блоком "Бриз-М" на базе гироприборов с газостатическим подвесом** | **11** |
| Представлены основные результаты разработки предназначенного для использования в составе систем управления ракет-носителей и разгонных блоков прецизионного комплекса гироприборов, а также входящих в него основных инерциальных измерителей - двухстепенного блока и гироскопического интегратора линейных ускорений на газостатическом подвесе. Излагаются существенные преимущества использования газостатического подвеса при проектировании прецизионных инерциальных приборов по сравнению с поплавковым подвесом. Приводятся результаты эксплуатации разработанного комплекса в составе разгонного блока "Бриз-М". |  |
| **А.А.Одинцов, Ю.Е.Наумов, В.Б.Васильева, А.М.Барабаш** | **Результаты разработки, изготовления и испытания инерциальной навигационной системы на управляемых магнитных гироскопах** | **18** |
| Приведены результаты разработки морской инерциальной навигационной системы (ИНС) полуаналитического типа на управляемых магнитных гироскопах. Приведены результаты швартовных и мореходных испытаний. Указаны основные направления модернизации ИНС |  |
| **В.Л.Будкин, Г.И.Джанджгава, П.В.Ларин, Ю.А.Минаев, С.В.Прозоров, А.К.Саломатин, В.М.Соловьев, В.А.Кальнов, В.И.Казаков** | **Разработка конструкции и технологии изготовления микродатчика ускорений** | **30** |
| В работе приведены результаты работ проведенных ФНПЦ РПКБ, ФТИАН, ОАО НИИМЭ завод "Микрон" по разработке монолитного кремниевого микромеханического датчика ускорений для использования в системах управления и навигации. В работе рассмотрена маршрутная технология изготовления микродатчика. Приведены результаты тестовых испытаний образцов микродатчиков ускорений на различных этапах технологического процесса. |  |
| **Л.П.Несенюк, Л.П.Старосельцев, Г.А.Парр, В.И.Кокорин, Ю.Л.Фатеев, С.П.Баринов, С.М.Бублик, А.А.Шашков** | **Интегрированная инерциальная/спутниковая система ориентации и навигации с разнесенными приемными антеннами** | **41** |
| В докладе обсуждаются полученные результаты лабораторных и судовых испытаний угломерной аппаратуры потребителя МРК-11 спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS разработки НИИ радиотехники Красноярского Государственного Технического Университета в целях определения перспективы использования этой аппаратуры совместно с миниатюрным бесплатформенным измерительным модулем, разработанным ЦНИИ "Электроприбор". На основе анализа экспериментально полученных характеристик погрешностей спутникового приемника и инерциального измерителя предложен комплексирующий фильтр. Приводятся результаты полунатурного моделирования погрешностей интегрированной системы. |  |

Рефераты

Секция "Чувствительные элементы систем навигации и управления"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **В.Л.Будкин, Г.М.Виноградов, В.И.Липатников, А.В.Алехин, В.И.Повторайко** | **Твердотельный волновой гироскоп** | **49** |
| **В.И.Кремер, А.М.Осипов, Е.Ф.Поликовский** | **Способ компенсации погрешностей лазерного гироскопа, вызываемых влиянием вибрационной частотной подставки** | **-** |
| **А.В.Голиков, В.Э.Джашитов** | **Температурные погрешности волоконно-оптических гироскопов** | **-** |
| **В.Л.Будкин, Г.М.Виноградов, А.А.Белкин, В.П.Ларин, В.И Липатников, И.В. Назаров** | **Балансировка полусферического резонатора твердотельного волнового гироскопа** | **50** |
| **Б.Е.Ландау, С.М.Дюгуров, В.И.Завгородний, С.Л.Левин, С.Г.Романенко, В.Н.Цветков** | **Электростатический гироскоп со сплошным ротором для бескарданных систем навигации и ориентации** | **-** |
| **С.М.Дюгуров, Б.Е.Ландау, В.П.Угаров** | **Особенности решения проблемы многоотсчетности в задаче измерения углового положения ротора электростатического гироскопа** | **51** |
| **А.В.Буфетов, Ю.А.Голландцев, И.Е.Гутнер, Н.С.Шулаев** | **Микропроцессорное управление электромеханическим устройством бескарданного электростатического гироскопа** | **-** |
| **В.В.Сумароков** | **Обеспечение возможности стабилизации частоты вращения ротора ЭСГ его подвесом** | **52** |
| **Н.С.Иванова** | **Исследование влияния параметров электропривода БЭСГ на характеристики свободного гироскопа** | **-** |
| **Л.А.Чертков** | **Разработка и исследование метода и алгоритма коррекции системы отсчета угла в БЭСГ** | **53** |
| **Л.П.Буцык, Д.А.Егоров, О.А.Жернаков, В.В.Святый** | **Влияние электромагнитных параметров феррита ротора на характеристики магнитного гироскопа** | **54** |
| **Г.Б.Вольфсон, М.И.Евстифеев, В.Г.Розенцвейн** | **Ориентация чувствительного элемента скважинного гравитационного вариометра** | **55** |
| **В.М.Амосков, В.Н.Васильев, Н.Т.Горбачук, М.В.Желамский, А.Б.Константинов, В.В.Кокотков, В.П.Кухтин, Е.А.Ламзин, С.Е.Сычевский, О.Г.Филатов, Е.Н.Ефимов-Сосновский, Е.З.Глушкин, Г.С.Рубин** | **Прецизионный трехкомпонентный магнитометр на генераторах э.д.с.-Холла для измерения слабых магнитных полей** | **56** |
| **В.Н. Нарвер, В.Д. Приходько, В.И. Стотыка** | **Трехкомпонентный волоконно-оптический датчик угла для градиентометра** | **57** |
| **В.Э. Джашитов, В.М. Панкратов** | **Параметрическое возмущение собственных колебаний микромеханических гироскопов** | **-** |

Секция "Гироскопические системы"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Б.Е.Ландау, В.Д.Аксененко, С.С.Гуревич, В.И.Завгородний, С.Л.Левин, В.Н.Цветков** | **Система орбитальных космических аппаратов на базе бескарданных электростатических гироскопов** | **58** |
| **В.З.Гусинский, В.М.Лесючевский, А.А.Столбов** | **Автоматизированная калибровка инструментальных погрешностей прецизионной инерциальной навигационной системы на электростатических гироскопах** | **59** |
| **А.А.Галактионов** | **Тепловые проблемы сокращения времени готовности инерциальной навигационной системы на электростатических гироскопах** | **60** |
| **Б.А.Блажнов, Л.П.Несенюк, В.Г.Пешехонов, Л.П.Старосельцев** | **Миниатюрные интегрированные системы ориентации и навигации для гидрографических судов и катеров** | **-** |
| **В.И.Гупалов, А.В.Мочалов, А.М.Боронахин** | **Аналитические гировертикали усеченного состава** | **61** |
| **В.Б.Никишин, П.К.Плотников** | **Кватернионные уравнения функционирования и ошибок одной из разновидностей бесплатформенных систем ориентации и навигации** | **-** |
| **Э.В.Фрейман, С.В.Кривошеев, В.В.Лосев** | **Особенности построения алгоритмов ориентации гироскопических инклинометров на базе одноосного гиростабилизатора** | **62** |
| **П.К.Плотников, В.В.Никишин, А.В.Мельников, А.А.Скрипкин** | **Алгоритмы и математическое моделирование работы бескарданного гироинклинометра на основе микромеханических гироскопов и акселерометров** | **63** |
| **Ю.С.Александров, А.А.Голозин** | **Калибровка и начальная выставка гироплатформы разгонного блока "Бриз-М"** | **64** |
| **Л.Н.Бельский, Л.В.Водичева** | **Повышение точности гирокомпасирования за счет выбора ориентаций осей чувствительности измерителей** | **-** |
| **С.П.Редькин** | **Исследование погрешностей гирокомпасирования с применением гироскопического датчика угловой скорости** | **65** |
| **С.А.Черников** | **Об устойчивости трехосного гиростабилизатора с сопутствующими нелинейностями в цепях разгрузки** | **66** |
| **М.М.Белаид, С.В.Кривошеев** | **К вопросу об устойчивости и оптимизации силовых гироскопических стабилизаторов** | **67** |
| **Б.В.Дудницын, О.Л.Мумин, Л.П.Рябова** | **Применение системы измерения микроускорений СИНУС для измерения приращений проекций скорости на борту космического аппарата** | **-** |
| **А.И.Гордиенко, А.П.Макорта, М.И.Малтинский, Н.А.Минаев, В.В.Святый** | **Энергетический комплекс для навигационного знака** | **68** |

Секция "Навигация и управление движением"

***Алгоритмы навигационных систем***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **А.В.Заморский** | **Автокомпенсация погрешностей в гироскопических системах при случайных процессах** | **68** |
| **С.П.Дмитриев, А.В.Осипов** | **Контроль целостности спутниковой навигационной системы с использованием фильтрационного подхода** | **69** |
| **А.В.Чернодаров, В.В.Енютин** | **Прогнозирующий контроль и диагностирование интегрированных навигационных систем** | **-** |
| **М.Б.Розенгауз** | **Ранжирование проверок объекта диагностирования с использованием нечетких рассуждений** | **70** |

***Навигационные системы и управление***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **В.А.Погорелов, М.Р.Ганеев** | **Об управлении навигационными системами по информационным критериям** | **71** |
| **В.Н.Ильин, Ю.Л.Смоллер, С.Ш.Юрист** | **Результаты разработки и испытаний мобильного наземного гравиметра** | **-** |
| **А.В.Небылов** | **Анализ эффективности управления движением вблизи возмущенной поверхности** | **-** |
| **Л.Д.Журавлев, В.М.Зиненко, В.Ф.Савик, В.Е.Янушкевич** | **Допустимые вибрационные воздействия на головную часть перископа с гиростабилизированной линией визирования с позиции средства наблюдения** | **73** |
| **В.М.Зиненко, В.Ф.Савик, В.Е.Янушкевич** | **Тенденции развития перископного вооружения** | **-** |
| **В.С.Скобло, Д.А.Богданов** | **Соотношение спектральной чувствительности глаза оператора и принимаемого светового потока излучения навигационных ориентиров** | **74** |
| **А.В.Небылов, В.К.Федотченко** | **Экспериментальный прецизионный радиовысотомер метровых высот** | **-** |

***Инерциально-спутниковые системы***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **В.Л.Будкин, А.С.Прозоров, А.А.Черноморов, Н.Н.Чибисова** | **Бесплатформенная навигационная система с коррекцией по системе воздушных сигналов самолета и спутниковой навигационной системе** | **75** |
| **Н.Г.Вахитов, Г.В.Черемисенов** | **Корректировка ориентации БИНС на лазерных гироскопах и дрейфов гироскопов с использованием информации от спутника и маневров объекта** | **76** |
| **А.М.Боронахин, С.А.Лисовой, А.В.Мочалов** | **Экспериментальные исследования интегрированной системы БИНС/одометр/GPS в условиях железнодорожного путеизмерительного вагона** | **-** |
| **Б.А.Блажнов, О.А.Степанов, Д.А.Кошаев** | **Исследование эффективности использования спутниковых измерений координат и скорости при измерении ускорения силы тяжести на подвижном объекте** | **77** |
| **В.В.Серегин, В.И.Ющенко** | **Обобщенные результаты исследования задачи определения ориентации объекта с применением технологий GPS и ГЛОНАСС** | **-** |

Секция "Электроника и вычислительная техника бортовых систем"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Е.А.Шлейфштейн, В.В.Левашов** | **Обеспечение непрерывной работы ЭВМ "Багет-21" в контурах управления гироскопических приборов при несанкционированном останове** | **78** |
| **Ю.М.Матросов** | **Распределенные вычислительные системы современных навигационных комплексов** | **79** |
| **Е.А.Шлейфштейн, З.И.Цал, Л.Н.Брышкина** | **Экстраполятор на базе сигнального цифрового процессора КМ1867ВМ1 для ЭВМ "Багет-21"** | **-** |
| **С.Т.Хвощ** | **Архитектура аппаратных и программных средств интеллектуальных интерфейсов систем автоматического управления** | **80** |
| **А.Ю.Задорин, Г.Б.Захарова** | **Система автоматизации визуального контроля фотошаблонов и печатных плат** | **81** |
| **Н.А.Лукин** | **Функционально-ориентированные процессоры для обработки алгоритмов БИНС** | **82** |
| **О.К.Епифанов, А.Б.Оськин, И.А.Салова, В.В.Хрущев** | **Разработка малогабаритных бесконтактных моментных двигателей модульного типа для современных цифровых безредукторных следящих систем навигационных приборов** | **-** |
| **И.Е.Гутнер, В.О.Никифоров, М.С.Чежин, А.С.Шапошников** | **Микропроцессорный привод с компенсацией неравномерности вращающего момента** | **83** |
| **В.А.Афанасьев, Ю.А.Голландцев, И.Е.Гутнер** | **Методика проектирования вентильного индукторно-реактивного двигателя** | **-** |
| **Ю.А.Голландцев, И.Е.Гутнер, А.А.Калягин** | **Система управления вентильным индукторно-реактивным двигателем** | **-** |

Секция "Метрология в навигации и управлении движением: анализ качества моделей, алгоритмов и программ обработки данных"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **В.А.Грановский, Т.Н.Сирая** | **Модели, алгоритмы и программы обработки данных в навигации: методология подтверждения качества** | **84** |
| **Л.П.Несенюк** | **Инженерный подход к синтезу фильтров Калмана-Винера** | **85** |
| **С.М.Дюгуров, Б.Е.Ландау, С.Л.Левин** | **Математическое моделирование погрешностей оптико-электронной системы измерений углового положения сферического ротора гироскопа с неконтактным подвеcом** | **86** |
| **В.З.Гусинский, В.М.Лесючевский, Ю.А.Литманович, А.А.Столбов** | **Алгоритм калибровки трехосного блока акселерометров, предназначенного для использования в БИНС** | **-** |
| **В.Д.Аксененко** | **Компенсация динамической погрешности в следящих преобразователях угла и фазы в код с программной реализацией алгоритмов обработки информации** | **87** |
| **В.Н. Нарвер, В.Д. Приходько, В.И. Стотыка** | **Метод и средства измерения погрешности акселерометра при испытаниях его на стенде знакопеременных линейных перемещений** | **-** |
| **В.Л. Будкин, Г.В. Зимин, В.В. Краснов, В.П.Самохин** | **Динамические поворотные стенды для калибровки и испытаний гироскопических систем** | **88** |
| **М.Н. Бурнашев, Д.П. Лукьянов, П.А. Павлов, Ю.В.Филатов** | **Экспериментальные исследования динамического гониометра для измерения мгновенного углового положения платформ испытательных стендов** | **-** |
| **Э.И.Цветков** | **Достоверность оценивания характеристик погрешностей с помощью имитационного моделирования** | **89** |
| **А.Н. Демидов, Б.В. Дудницын, О.Л. Мумин** | **Имитация невесомости в наземных условиях** | **-** |
| **А.И. Скалон, М.А. Шугаев** | **Влияние технологических погрешностей на метрологические характеристики микромеханических акселерометров** | **90** |
| **М.Д. Кудрявцев** | **Методика аттестации двухотсчетного преобразователя "угол-код" на основе использования зубчатого делительного столика УДП-0,25 в качестве исходного средства** | **91** |
| **Т.Н. Сирая** | **Псевдонаилучшие линейные оценки параметров тренда на фоне случайных шумов: условия состоятельности и эффективности** | **-** |

Доклады VII Санкт-Петербургской международной конференции по интегрированным навигационным системам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ю.И.Базаров, Е.В.Комраков** | **Универсальная автоматическая идентификационная система** | **93** |
| Приведены основные технические характеристики и принципы функционирования Универсальной автоматической идентификационной системы (АИС), которая согласно Резолюции ИМО MSC. 74 (69) должна применяться морскими судами c 2001 г. для повышения их безопасности плавания. Предложена идеология "ТРАНЗАС" по интегрированию информации АИС на судовых дисплеях ИНС, радара и ECDIS. Приведены результаты испытаний системы. |  |
| **В.Н.Авсиевич, А.В.Гребенников, В.И.Кокорин, В.Б.Новиков, И.Н.Сушкин, Ю.Л.Фатеев** | **Опыт создания и перспективы применения аппаратуры потребителей глобальных спутниковых навигационных систем** | **104** |
| Рассматриваются результаты создания и перспективы применения многофункциональной навигационной аппаратуры потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS, в том числе обеспечивающей определение пространственной ориентации объектов. |  |
| **В.Кальмет, Ф.Прадей, М.Буске** | **Методы подавления помех** | **112** |
| Часто появляющиеся помехи ТV и FM диапазона неблагоприятно влияют на точность приемника GPS. В докладе обсуждается проблема подавления помех. В классическом варианте методы, используемые для подавления, приводят к появлению выбеливающего фильтра. Эти методы не учитывают статистические свойства помехи. Предлагается метод, основанный на теории обнаружения слабого сигнала для получения оптимального приемника при наличии негауссова шума. В этом случае приемник отличается от обычного. Он включает в себя нелинейное преобразование, применяемое к сложному IQ сигналу.Представлен нелинейный фильтр и приведено его сравнение с традиционной системой. Выполнен теоретический анализ, позволяющий оценить метод на примере непрерывной и импульсной синусоидальных помех и помехи с изменяющейся частотой. Проведено моделирование приемника, оценивающего нелинейную функцию, форма которой адаптируется к помехе. |  |
| **Д.Б.Вульф, К.Л.Джуди, Э.Дж.Хаукалла, Д.Дж.Годфрей** | **Создание самой большой в мире сети DGPS** | **126** |
| Описываются действия Береговой охраны США по внедрению самой большой в мире сети GPS на основе национальной DGPS (NDGPS). Последняя внедряется для удовлетворения требований ко всем транспортным навигационным системам США; при этом требуется высокий уровень робастности и надежности. Показано, каким образом Береговая охрана решает эти проблемы посредством проектирования системы, выбора конфигурации оборудования и функций управления и командования. Дано подробное описание обеспечения Береговой охраной целостности системы и ретрансляции поправок на непрерывной основе. Приведен непосредственный опыт по проблемам "перековывания мечей на орала" посредством конверсии Ground Wave Emergency Network ВВС США (USAF) во внутреннюю инфраструктуру NDGPS. |  |

Академия навигации и управления движением
Официальная информация

|  |  |
| --- | --- |
| **X Общее собрание Академии навигации и управления движением** | **141** |

Информация

|  |  |
| --- | --- |
| **Российские и международные конференции, симпозиумы и выставки** | **143** |
| **Новые разработки интегрированных систем управления космических аппаратов (рефераты докладов)** | **144** |
| **Линейные акселерометры НИИ физических измерений (реферат доклада)** | **146** |
| **Микродатчики для систем навигации подвижных объектов (рефераты докладов)** | **148** |
| **Состояние и перспективы развития гироскопических чувствительных элементов (рефераты докладов)** | **152** |
| **Д.П.Лукьянов. Рецензия на учебник Е.Л.Смирнова и др. "Технические средства судовождения"** | **155** |