

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Міжнародна науково-методична конференція

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ



10-11 грудня 2013 року

Харків

Україна

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ СЛЕДЯЩИМИ СПУТНИКОВЫМИ АНТЕННЫМИ УСТАНОВКАМИ

Мнушка О.В., аспирант кафедры информационных технологий и мехатроники,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

***Аннотация.** Обсуждается применение информационных технологий в разомкнутых системах управления антенными установками мобильных телекоммуникационных систем. Показано, что применение таких систем позволяет добиться большего быстродействия по сравнению с замкнутыми системами. Рассматривается структура программного обеспечения предложенной системы.*

***Ключевые слова:** цифровые телекоммуникации, информационные технологии, система управления, спутниковая антенна, интерфейс.*

Современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) характеризуются значительными объемами передаваемой (принимаемой) информации, носящей, в первую очередь, мультимедийный характер. Для реализации ИКТ требуются телекоммуникационные системы с широкой полосой пропускания. К таким системам относятся стационарные и мобильные спутниковые телекоммуникационные системы (СТС) Ka- и Ku-диапазонов, реализованные в виде систем непосредственного вещания (direct broadcasting systems – DBS), систем VSAT (very small aperture terminal) и др. [1, 2] Использование компьютерных и информационных технологий при разработке таких систем позволяет ускорить процесс разработки, внедрить новые, усовершенствовать существующие способы построения СТС в целом, и систем управления (СУ) антенными установками (АУ), в частности [3-5].

При установке СТС на транспортном средстве, вне зависимости от вида транспорта, основной проблемой является позиционирование и удержание направления на телекоммуникационный искусственный спутник Земли (ИСЗ) под действием внешних влияющих факторов и траектории движения транспортного средства (ТС). При разработке АУ, устанавливаемых на ТС следует также учитывать его назначение и тип – наземное, морское, воздушное, вследствие различной природы ошибок ориентации АУ. Переход к более высоким частотам, системам VSAT, обладающих мощными приемо-передающими антеннами, еще более ужесточает требования к СУ АУ [1, 2].

Направление на ИСЗ определяется двумя величинами – азимутом (Az) и углом места (EI) [1]

$$Az = \arctg(\operatorname{tg}\phi / \sin \psi), \quad EI = \arctg \frac{\cos \psi \sin \phi - r/R}{\sqrt{1 - (\cos \psi \cos \phi)^2}}, \quad (1)$$

где угол ϕ – разность долготы ИСЗ и ТС, град.; угол ψ – широта ТС, град.; r – радиус Земли, км; R – расстояние до ИСЗ, км.

В [3, 4] рассматриваются СУ разомкнутого типа для реализации следящих АУ. К преимуществам применения таких СУ относят: простоту математической модели СУ; высокое быстродействие; достижимый поворот антенны на угол до 100° в секунду. Суммарная погрешность позиционирования, обусловленная внешними факторами, составляет минимум $(0,65-0,66)^\circ$ по обоим углам, которая возрастает с увеличением угла места. К недостаткам – потребность в высокоточных датчиках; чувствительность

СУ к скорости движения ТС и помехам естественного и искусственного происхождения; дополнительные погрешности различной природы.

На основе анализа СУ, предложенной в [3], предлагается СУ разомкнутого типа с возможностью автоматизации позиционирования АУ (рис. 1) без привязки к определенному ИСЗ. АУ состоит из: блока контроля и управления (БКУ), в котором на основе данных GPS (модуль GPS) вычисляются значения углов азимута и места (УМ) (1), а также, при необходимости, предсказывается будущее положение ИСЗ относительно ТС; антенной установки (АУ), состоящей из двухосевой системы позиционирования по азимуту и углу места (СУ) и антенны (А). Для оценки точности используется оценка в виде отношения «несущая/шум» C/N (carrier-to-noise), которое по различным оценкам должно превышать 8 дБ.

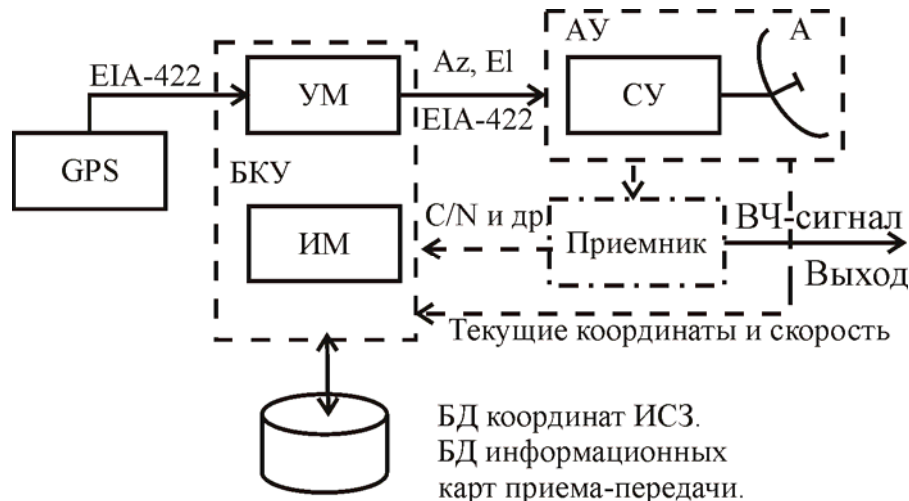


Рисунок 1. – Разомкнутая СУ следящей АУ

Программное обеспечение БКУ построено по трехзвенной архитектуре, и состоит из модуля расчета и предсказания положения ИСЗ (УМ), модуля графического интерфейса (ИМ) и СУБД. БД рассматриваемой системы помимо возможности сохранения и чтения координат ИСЗ, обеспечивает доступ к информационным картам приема-передачи [5].

Предложенный подход позволяет обеспечить высокое быстродействие системы и стабилизацию положения АУ, при необходимости обеспечивается возможность перехода к замкнутой СУ АУ.

Литература: 1. Спутниковая связь и вещание: Справочник [Текст] / [В. А. Баргеев, Г. В. Болотов, В. Л. Быков и др.] ; под ред. Л. Я. Кантора. – М. : Радио и связь, 1997. – 528 с. 2. Maral G. Satellite communications systems. Systems, Techniques and Technology [Текст] // G. Maral, M. Bousquet. – John Wiley & Sons Ltd. – 2009. – 713 p. 3. Nazari S. Rapid Prototyping and Test of a C4ISR Ku-band Antenna Pointing and Stabilization System for Communications on-the-move [Text] / S. Nazari, K. Brittain, D. Haessig // IEEE Mil. Comm. Conf. (MILCOM 2005). – 2005. – Vol. 3. – P.P. 1528-1534. 4. An Antenna Tracking Method for Land-Mobile Satellite Communications System [Text] / [S.-I. Yamamoto, K. Tanaka, H. Wakana and S. Ohnori] // Electron. Comm. Jpn. – Pt. I. – Vol. 78. – No 9. –1995. – P.P. 91–102. 5. Порівняльний аналіз методів імітаційного моделювання ймовірності помилки при передачі інформації в системах цифрового зв'язку [Текст] / [О. Я. Ніконов, О. В. Мнушка, В. М. Савченко, В. В. Нарожний] // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2011. – Вип. 3(19). – С. 266-270.

Зміст

Avramov K., Pellicano F. Dynamics of plates with geometrical nonlinearity interacting with three-dimensional gas stream	5
Акимов В.И., Богданова Н.С. Исследование методов, моделей и информационных технологий синтаксического анализа научно-технических текстов для информационной поддержки деятельности инженеров конструкторов	7
Александров Е.Е., Назаров А.С. Информационно-коммуникационная технология определения параметров движения транспортного средства	8
Александрова Т.Е. Параметрический синтез грубых информационно-управляющих систем	10
Алексеев В.О. Концепция создания единого информационного пространства для обеспечения учебного процесса в техническом ВУЗе и проведения научных исследований	12
Борзенко О.П. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в дистанційній формі навчання	14
Борисенко Д.В. Застосування в сучасному навчальному процесі костюму «віртуавта»: вигадки чи реальність	16
Волков В.П., Бєлов В.І. Модель викладача вищої школи в умовах трансформації інституту вищої освіти	18
Волков В.П., Грицук И.В., Комов А.П., Комов П.Б. Необходимость и основы информатизации технической эксплуатации колёсных транспортных средств	20
Волков В.П., Никонов О.Я., Волков Ю.В., Комов Е.А. Формирование транспортно-телематической системы «ХНАДУ ТЭСА»	23
Горбачов П.Ф., Чижик В.М. Аналіз можливих варіантів організації роботи рухомого складу на міських маршрутах	25
Грицук Ю.В., Грицук О.В. Впровадження комп'ютерно-орієнтованої діагностики у вищих навчальних закладах	27
Егорова Л.М. Внедрение дистанционных технологий в процесс обучения в химии	29
Жадан О.І. Розрахунок складів матеріалів для АБЗ з допомогою ПК	31
Зыбцев Ю.В. Использование современных информационно-коммуникационных технологий при разработке методов дорожного диагностирования автомобилей	33
Кобзев І.В., Калякін С.В. Використання відкритого програмного забезпечення при підготовці та перевірці знань фахівців по боротьбі з кіберзлочинністю	35
Ковтунов Ю.О., Маций М.Є. Інформаційні технології в науково-дослідницькій роботі студентів ВНЗ	37
Колесникова Т.А., Чеботарева И.Б. Использование HDR-технологий в обучающем процессе для улучшения визуального восприятия материала	39

Костикова М.В., Скрипина И.В. Аспекты проблемы контроля знаний в дистанционном обучении	41
Кудин А.И., Шевченко В.А. Опыт внедрения технологий дистанционного обучения в учебный процесс студентов дневного отделения	43
Лабенко Д.П. Розв’язання задачі про призначення у середовищі Excel	45
Макарічев О.В., Кузло Н.В. Модель ймовірності одержання замовлення на перевезення вантажів з урахуванням часу очікування замовлення	47
Маляров М.В., Шуліка В.О. Автоматизація обліку поточних та підсумкових оцінок з використанням «електронного журналу» викладача.....	49
Мацій О.Б., Подоляка О.О. Інформація в системі наукових знань.....	51
Метешкін К.О., Поморцева О.Є. Інтерактивна реклама освітніх послуг.....	53
Мнушка О.В. Информационные технологии в системах управления следящими спутниковыми антенными установками	55
Нефедов Н.А., Птица Н.В. Взаимодействие маркетинга и логистики в торговле.....	57
Никонов О.Я., Баранова В.О. Информационно-управляющая система адаптивного головного света автомобиля.....	59
Никонов О.Я., Середина А.И. Информационно-управляющая система парковочного автопилота автомобиля.....	61
Пойда А.Н., Сивых Д.Г., Карсекин Р.Н. Анализ внутрицилиндровых процессов автомобильного двигателя на основе информационных технологий.....	63
Пронин С.В., Ковтунов Ю.А. Мультиагентный подход при построении дистанционных обучающих систем	65
Пронін С.В., Неронов С.Н., Канарський А.М. Программно-апаратний стенд системи звукового управління рухомим об’єктом	67
Пустынникова И.Н. Использование информационных технологий при подготовке учителей	69
Рідкозубова С.О. Роль сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у розвитку професійних умінь іноземних студентів вищих технічних навчальних закладів.....	71
Семченко Ю.Ю., Матюшкова Л.О. Об особенностях моделирования сложных систем с помощью инструментальных средств	73
Симбирский Г.Д. Реализация в системе Matlab цифрового фильтра Калмана для параметрической идентификации измерительных устройств	75
Симбирский Г.Д., Симбирский Д.Ф. Применение среды Mathcad для оценки точности и планирования косвенных измерений	77
Симбірська Л.М. Інформаційно-комунікаційні технології удосконалення навчального процесу	79