

## **«Розробка методології побудови та підвищення ефективності систем посадки повітряних кораблів»**

### ***Основні наукові результати***

- розроблено узагальнений алгоритм функціонування та базовий варіант побудови ССППК;
- в порівнянні з базовим варіантом введені додаткові функції прогнозу видимості геометрії сузір'я супутників та аналізу заводої обстановки;
- на основі дослідження розробленого макету системи показана необхідність узгодження часу виміру радіонавігаційних параметрів при організації диференційного режиму навігаційних визначень;
- запропоновано метод підвищення точності навігаційних визначень з уточненням даних GNSS по сигналам бортової інерціальної навігаційної системи;
- для умов роботи з мінімальним числом видимих супутників розроблені наступні методи підвищення точності:
  - 1) обробка сигналів контрольно-корегувальної станції (ККС) з використанням не менш 3-х навігаційних приймачів, 2) використання ККС в якості псевдосупутників, 3) застосування методу визначень з використанням інформації про віртуальні супутники;
- вказано гостроту проблеми забезпечення контролю цілісності;
- запропоновано комплексний підхід до організації контролю цілісності із комбінуванням алгоритмів RAIM, AAIM, ідеології моніторингу якості сигналу (SQM), контролю рівнів захисту за концепцією GBAS та Galileo;
- розроблені методи контролю цілісності :
  - 1) з використанням довірчих інтервалів;
  - 2) модифікований метод з використанням груп фільтрів Калмана;
- для підвищення заводостійкості запропоновано принцип побудови адаптивної антени радіонавігації на основі вимірювання кутів приходу завади;
- розроблена методологія побудови та підвищення ефективності ССППК.

### ***Практична цінність***

Практична цінність результатів полягає в тому, що розробникам апаратури супутникової навігації можуть бути використані:

- відпрацьовані на макетах технічні рішення навігаційних визначень;
- запропоновані методи по підвищенню точності, контролю цілісності і навігаційної заводостійкості апаратури;
- рекомендації по структурі та конструкторських рішеннях щодо побудови контрольно-корегуючих станцій.

Зокрема, НДІ «Квант» передано програмно-алгоритмічне забезпечення моделювання диференційного режиму роботи системи супутникової навігації.

Розроблені рекомендації по побудові ССППК повинні зменшити об'єм робіт по постановці ДКР на 50%.

### **Перелік основних наукових публікацій, доповідей на конференціях, семінарах**

1. Ковалевський Е.О., Конін В.В., Погурельський О.С. Використання сигналів різних частот супутника для підвищення точності навігаційних визначень // Вісник Національного Авіаційного Університету". 2008. – №1 С.8-11.
2. Ковалевський Е.О. Використання віртуальних супутників для навігаційних визначень // Вісник Національного Авіаційного Університету". 2008. – №2.
3. Куценко О.В. Застосування диференційних та відносних навігаційних визначень для забезпечення посадки повітряного судна //Наук.-практич. конф. "Інтегровані інтелектуальні робото-технічні комплекси". – К.:НАУ, 2008.-С.40-42
4. Приходченко В.І. DOP - фактор ухудшення точности // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Політ-2008".-К.:НАУ, 2008
5. Приходченко В.І., Мілько А.О. Galileo - введение в прогнозирование характеристик

// Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Політ-2008".-К.:НАУ, 2008

6. Куценко О.В. Прототип контрольно корегувальної станції для посадки повітряних суден // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Політ-2008".-К.:НАУ, 2008

7. Мілько А.О. Исследование геометрического фактора изменения точности в горизонтальной плоскости // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Політ-2008".-К.:НАУ, 2008

8. Куценко О.В. Методика оцінки параметрів цілісності авіаційною контрольно-корегувальною станцією // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Політ-2009".-К.:НАУ, 2009

9. Погурельський О.С. Точность размножения спутниковых эфемерид системы ГЛОНАСС // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Політ-2009".-К.:НАУ, 2009

10. Миронов К.О. Регрессионный анализ зависимости ошибки измерения псевдодальности от отношения сигнал/шум в СНС // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Політ-2009".-К.:НАУ, 2009 - Т1. - С.7.25-7. 28.

11. Сушич О.П. Апаратно-програмний комплекс верифікації супутникових навігаційних систем // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Політ-2009".-К.:НАУ, 2009

12. Ковалевський Е.О. Оцінка швидкодії адаптивних антенно-приймальних систем // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "АВІА-2009".-К.:НАУ, 2009 С.7.1-7.4.

13. Куценко О.В. Дослідження впливу віку диференційної поправки на точність визначення координат // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "АВІА-2009".-К.:НАУ, 2009 С.7.9-7.12.

14. Миронов К.О. Залежність геометричного фактору від комбінацій навігаційних супутників в сузір'ях GPS та ГЛОНАСС // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "АВІА-2009".-К.:НАУ, 2009 Т1. - С.7.13-7.16.

15. Конін В.В., Погурельський О.С. Дослідження ефективності навігаційних визначень при використанні систем GPS та ГЛОНАСС // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "АВІА-2009".-К.:НАУ, 2009– Т1. - С.7.25-7.28.

16. Ковалевський Е.О. Использование информации о дополнительных спутниках для навигационных определений // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "АВІА-2009".-К.:НАУ, 2009 С.7.5-7.8.

17. Медведев В. П., Кони́на Л. А., Конин В. В. Определение траектории и параметров движения объекта методом пассивной локации // Матеріали ІХ Міжнародної конференції "Авіа-2009" . - К.: НАУ. – 2009. – Т1. - С.7.33-7.36.

18. Конін В. В., Куценко О. В. Методика оцінки параметрів цілісності авіаційною контрольно-корегувальною станцією // Вісник Інженерної академії України.-2009. – вип. 1. – С. 12-17.

19. Конін В. В., Савчук О. С. Модель сигналу системи GALILEO з новим типом модуляції ВОС // Матеріали ІХ Міжнародної конференції "Авіа-2009" . - К.: НАУ. – 2009. – Т1. - С.7.21-7.24.

20. Конин В. В., Кони́на Л. А. Спутниковые системы навигации. Лабораторный практикум на компьютере. – М.: ФГУ ГНИИ „Информатика” (Электронная библиотека федеральных образовательных порталов), 2008. – Рег. № 90-01/001. – 287 с.

21. GPS-навигация и геодезическая съемка - результаты экспериментальной верификации технологии OMNISTAR. Научный вестник ГосНИИ „АЭРОНАВИГАЦИЯ”. М.: Государственный НИИ Аэронавигации. Проблемы организации воздушного движения. Безопасность полетов.- № 7, 2007, с. 28-36 Жалило А. А., Кондратюк В. М., Конин В. В., Харченко В. П. , и др.

22. Ковалевський Е. О., Конін В. В., Харченко В. П. Адаптивна антена радіонавігації // Патент на винахід № 85225. – 2009. – Бюл. №1.

23. Куценко О. В. Комп'ютерна програма «Розрахунок вкладу контрольно-коригувальної станції в похибку визначення псевдовідстані» // Свідectво про реєстрацію авторського права на твір №30294. – 2009.

24. Куценко О. В. Система диспетчерського керування рухомими біологічними

об'єктами з використанням сигналів глобальної супутникової системи радіонавігації // Патент на корисну модель №39917. – 2009.

25. Куценко О. В. Геодезичний GNSS прилад // Патент на корисну модель №40233. – 2009.