

РЕФЕРАТ

РОБОТИ «СТВОРЕННЯ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ КОСМІЧНИХ АПАРАТІВ, РАКЕТ-НОСІЇВ І БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ»

Розробка систем управління НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД для потреб ракетно-космічної техніки ведеться у складі своїх безплатформних навігаційних систем на базі волоконно-оптичних гіроскопів (ВОГ) і маятникових акселерометрів (АК) середнього класу точності. Для поліпшення точностних характеристик таких приладів передбачається в їх комп'ютерах інтегрування інформації із зовнішніми джерелами:

- для космічних апаратів (БАІБ) – з астровимірювальною системою (АВС);
- для ракет-носіїв і малих ракет, а також безпілотних літальних апаратів середнього і важкого класів (УНК) – з апаратурою споживача супутникових навігаційних систем.

Точність таких навігаційних систем складає:

- для УНК (3σ) $\sim 8 \dots 12$ м;
- для БАІБ похибка вимірювання проекцій кутової швидкості не перевищує $\sim 0,10 \dots 0,122$ °/год, швидкість уходу (без корекції по АВС) не перевищує $0,21$ °/год, що знаходиться на рівні кращих світових зразків.

Нами сформульовані і здійснені принципи компенсації в навігаційних приладах температурних дрейфів ВОГ і АК програмно-алгоритмічними методами, що дозволило відмовитися від термостатування, тим самим вдалося уникнути збільшення ваги і габаритів СУ. Крім того, розроблена методика проведення і бортове програмне забезпечення початкової виставки, а також заводського калібрування створених навігаційних приладів.

Таким чином, нині НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД розробляє СУ для об'єктів ракетно-космічної техніки на базі навігаційних систем власної розробки в повністю замкнутому циклі її створення.

Для цього випробувальний центр нашого підприємства був оснащений необхідним устаткуванням, що забезпечує увесь комплекс робіт із створення навігаційних систем:

- двовісний стенд фірми ACUTRONIC з термокамерою;
- тривісний стенд MS-3347 для забезпечення процесу калібрування приладів.

До наукової новизни по темі створення навігаційних систем відносяться:

- інтегрування приладу з практично будь-якими зовнішніми джерелами інформації в його обчислювальному пристрої;
- програмно-алгоритмічний метод компенсації температурних похибок акселерометрів і датчиків кутових швидкостей в діапазоні температур, заданих в технічному завданні (ТЗ): від +50°C до -40°C.

Технологія програмно-алгоритмічного методу термічної компенсації полягає в побудові апроксимаційних моделей систематичних похибок ВОГ і АК, залежних від температури, і подальшої їх компенсації в алгоритмах обробки вимірів датчиків.

До основних науково-технічних результатів створених в НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД навігаційних приладів порівняно з вітчизняними і світовими аналогами слід віднести значні переваги практично за всіма характеристиками, такими як габаритні розміри, вага, споживана потужність, вартість. За точностними характеристиками виготовлені зразки знаходяться на рівні кращих світових інтегрованих систем.

Крім того, практична значущість спроектованих і виготовлених навігаційних приладів полягає в тому, що на підприємстві НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД створений замкнутий цикл проектування і виготовлення СУ для космічних апаратів, ракет-носіїв і малих ракет, а також безпілотних літальних апаратів середнього і важкого класів.

Нині виготовлена необхідна кількість дослідних зразків для відпрацювання і серійні зразки для потенційних замовників.

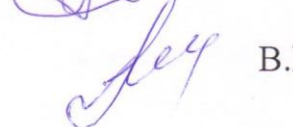

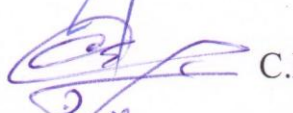
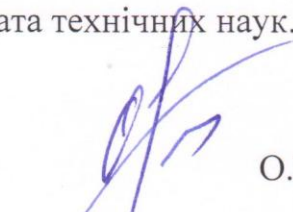
Розроблена конструкторська документація і виготовлені для БАІБ один дослідний зразок і один серійний, які поставлені в ДП «КБ «Південне» для установки на супутник "Мікросат".

Виготовлено два дослідних і два серійних прилади УНК, на них проведено усі необхідні випробування, які підтвердили виконання вимог ТЗ. Планується їх постачання для використання на ракеті-носії "Циклон-4М" і на малій ракеті "Грім-2".

Досягнутий економічний ефект визначається трудовитратами (трудомісткістю і собівартістю виготовлення), він характеризується вартістю виготовлених навігаційних приладів, яка значно нижче зарубіжних і вітчизняних аналогів. Основними покупними складовими для приладів є маятникові акселерометри і волоконно-оптичні гіроскопи середнього класу точності. Вартість акселерометра становить ~2500\$, вартість гіроскопа – ~13500\$. До сумарної вартості приладу додається вартість елементної бази навігаційного комп'ютера та інших комплектуючих.

Вартість серійного зразка приладу УНК складає ~110000\$, вартість серійного зразка БАІБ складає ~115000\$.

За результатами виконаних робіт було опубліковано: 2 підручника, 17 наукових статей, зроблено 9 докладів на міжнародних і вітчизняних науково-технічних конференціях, одержано 1 патент на винахід, випущено 62 науково-технічних матеріалів і конструкторської документації, захищено 3 дисертації кандидата технічних наук.



О.Ю. Златкін

С.В. Олійник

А.В. Сербін

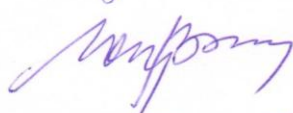
В.М. Тиховський



В.І. Чумаченко



М.П. Меховської



Ю.О. Кузнецов



О.Ф. Кириченко