



НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ
ПІДПРИЄМСТВО
ХАРТРОН-АРКОС ЛТД
(ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ)

Україна, 61070, м. Харків, а/с 9971
Факс (057) 315-43-49
E-mail: info@hartron-arkos.kharkov.ua

**Довідка про творчий внесок КИРИЧЕНКА Олександра Федоровича
в роботу «Створення навігаційних систем для космічних апаратів,
ракет-носіїв і безпілотних літальних апаратів»**

У період виконання робіт по створенню навігаційних безплатформних систем на базі волоконно-оптичних гіроскопів (ВОГ) і маятникових акселерометрів (АК) Кириченко О.Ф. займав посаду начальника сектора НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД.

Кириченко О.Ф. брав участь в розробці універсального навігаційного комплексу (УНК) для ракет-носіїв та безпілотних літальних апаратів, що включає до свого складу інерціальну навігаційну систему (ІНС) на базі ВОГ і АК, комплексовану з апаратурою споживача супутникових навігаційних систем (АС СНС).

За безпосередньої участі Кириченка О.Ф. і під його керівництвом були виконані наступні роботи:

- визначені принципи побудови ІНС, інтегрованої з АС СНС;
- розроблені алгоритми ІНС і комплексної обробки інформації ІНС і АС СНС;
- розроблені математичні моделі датчиків ІНС (ВОГ і АК) і АС СНС;
- розроблено програмно-математичне забезпечення (ПМЗ) задач моделювання роботи інтегрованої інерціально-супутникової навігаційної системи;
- проведено дослідження роботи алгоритмів навігаційної системи і визначені її точнісні характеристики;
- розроблені методика і алгоритми задачі заводського калібрування ВОГ і АК, впроваджені при калібруванні дослідних зразків приладів на трьохступеновому стенді підприємства;
- розроблені при створенні УНК принципи і математичне забезпечення задач навігації і калібрування ВОГ і АК застосовані при проектуванні СК БІНС (самокалібровна безплатформна інерціальна навігаційна система).

Колектив співробітників сектора під керівництвом Кириченка О.Ф. брав участь у відпрацюванні ПМЗ навігаційного приладу на дослідницькому стенді і комплексних випробуваннях УНК на стендах підприємства. За результатами виконаних робіт були випущені науково-технічні звіти.

«5» 03 2019 р.

Директор



О.Ф. Кириченко

Б.І. Батирев



НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ
ПІДПРИЄМСТВО
ХАРТРОН-АРКОС ЛТД
(ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ)

Україна, 61070, м. Харків, а/с 9971
Факс (057) 315-43-49
E-mail: info@hartron-arkos.kharkov.ua

**Довідка про творчий внесок КУЗНЕЦОВА Юрія Олексійовича
у роботу «Створення навігаційних систем для космічних апаратів,
ракет-носіїв і безпілотних літальних апаратів»**

У період виконання робіт зі створення навігаційних систем для космічних апаратів, ракет-носіїв і безпілотних літальних апаратів Кузнецов Ю.О. займав посади начальника сектора, начальника лабораторії теоретичного відділу НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД.

При особистій участі і під керівництвом Кузнецова Ю.О. були виконані роботи:

- розроблені принципи функціонування безплатформного астроінерціального блоку (БАІБ) на базі волоконно-оптичних гіроскопів (ВОГ) для систем управління орієнтацією і стабілізації космічних апаратів і інтегрованого універсального навігаційного комплексу (УНК) на основі безплатформної інерціальної навігаційної системи (БІНС) на ВОГ і маятникових акселерометрів (АК) для систем управління ракетної техніки та безпілотних літальних апаратів;

- розроблені математичні моделі БАІБ і космічного апарата дистанційного зондування Землі «Січ-Перспектива», розроблено алгоритмічне забезпечення і проведено математичне моделювання;

- створена, пройшла апробацію й впроваджена технологія алгоритмічного компенсування у навігаційних приладах теплових похибок ВОГ і АК, для чого розроблено:

- методика і програма проведення термічних випробувань;

- методологія і алгоритмічне забезпечення для побудови математичних моделей теплових дрейфів і похибок масштабних коефіцієнтів ВОГ і АК;

- алгоритмічне забезпечення для компенсування теплових похибок ВОГ і АК у навігаційних приладах;

- розроблено математичне забезпечення з обробки даних калібрування БАІБ і УНК з метою обчислення систематичних похибок навігаційних приладів.

Колектив співробітників лабораторії за участю і під керівництвом Кузнецова Ю.О. проводив роботи зі створення і випробувань навігаційних приладів для об'єктів ракетно-космічної техніки.

За результатами виконаних робіт були випущені науково-технічні та технічні звіти, технічні довідки, статті у науково-технічних збірниках, зроблені доклади на міжнародних і вітчизняних науково-технічних конференціях

«5» 03 2019 р.

Ю.О. Кузнецов

Директор



Б.І. Батирев



НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ
ПІДПРИЄМСТВО
ХАРТРОН-АРКОС ЛТД
(ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ)

Україна, 61070, м. Харків, а/с 9971
Факс (057) 315-43-49
E-mail: info@hartron-arkos.kharkov.ua

**Довідка про творчий внесок СЕРБІНА Анатолія Васильовича
у роботу «Створення навігаційних систем для космічних апаратів,
ракет-носіїв і безпілотних літальних апаратів»**

У період виконання робіт по створенню навігаційних безплатформних систем на базі волоконно-оптичних гіроскопів (ВОГ) і маятникових акселерометрів (АК) Сербін А.В. займав посаду начальника конструкторсько-технологічного відділу НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД.

Для космічних апаратів і станцій був створений безплатформний астроінерційний блок (БАІБ), комплексований з астровимірювальною системою (АВС). Для ракет-носіїв і малих ракет, а також безпілотників середнього і важкого класів розроблено універсальний навігаційний комплекс (УНК), інтегрованого з апаратурою споживача супутникових навігаційних систем (АС СНС).

За безпосередньої участі Сербіна А.В. були виконані наступні роботи:

- розроблені силові схеми реалізацій приладів, вибрані системи амортизації приладів для забезпечення працездатності приладів під час дії механічних перевантажень та ударів;
- розроблена конструкторська документація на деталі та збірки частин приладів;
- вибрана та розроблена система механічного карданного підвісу приладу СК БІНС, що дозволяє проводити докалібрування приладів в місцях експлуатації;
- розроблені 3D програми та виготовлені корпусні деталі приладів УНК, безплатформної інерціальної навігаційної системи з функцією самокалібровки (СК БІНС);
- розроблені технологічні процеси для виготовлення всіх деталей і вузлів приладів та самих приладів;
- проведена розробка друкованих плат;
- вибрані конструктивні рішення для забезпечення магнітної сумісності;
- розроблена точностна система виставки приладів на об'єкті;
- випущені програми і проведені випробування навігаційних приладів на вплив механічних навантажень.

Колектив співробітників відділу за участю і під керівництвом Сербіна А.В. проводив роботи зі створення і випробувань навігаційних приладів для об'єктів ракетно-космічної техніки в замкнутому циклі створення СУ.

За результатами виконаних робіт були випущені науково-технічні матеріали, конструкторська документація, спроектовані і створені навігаційні прилади з необхідними характеристиками.

«5» 03 2019 р.

А.В. Сербін

Директор



Б.І. Батирев



НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ
ПІДПРИЄМСТВО
ХАРТРОН-АРКОС ЛТД
(ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ)

Україна, 61070, м. Харків, а/с 9971
Факс (057) 315-43-49
E-mail: info@hartron-arkos.kharkov.ua

**Довідка про творчий внесок МЕХОВСЬКОГО Миколи Пилиповича
в роботу «Створення навігаційних систем для космічних апаратів,
ракет-носіїв і безпілотних літальних апаратів»**

У період виконання робіт зі створення навігаційних приборів авіаційного, ракетного та космічного призначення Меховської М.П. займав посаду начальника відділу НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД.

При особистій участі і під керівництвом Меховського М.П. були виконані роботи:

- проведено аналіз та зроблено вибір сучасної елементної бази та зовнішніх інтерфейсів для створення навігаційного обчислювача;
- розроблені структурна та електричні схеми навігаційного обчислювача;
- проведено теоретичний розрахунок надійності УНК у всіх режимах його використання;
- виконано необхідний обсяг попередніх та кваліфікаційних випробувань у рамках наземного експериментального відпрацювання УНК.

Проведенні випробування УНК повністю підтвердили:

- правильність закладених при розробці принципів побудови пристрою;
- високу надійність роботи УНК;
- можливість використання УНК в системах управління космічних апаратів, ракет-носіїв, безпілотних літальних апаратів.

Колектив співробітників відділу за участю і під керівництвом Меховського М.П. проводив роботи зі створення і випробувань навігаційних приладів для об'єктів ракетно-космічної техніки в замкнутому циклі створення систем управління. За результатами виконаних робіт були випущені відповідні науково-технічні та технічні праці.

« 5 » 03 2019 р.

Директор



М.П. Меховської

Б.І. Батирев



НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ
ПІДПРИЄМСТВО
ХАРТРОН-АРКОС ЛТД
(ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ)

Україна, 61070, м. Харків, а/с 9971
Факс (057) 315-43-49
E-mail: info@hartron-arkos.kharkov.ua

**Довідка про творчий внесок ОЛІЙНИКА Сергія Вікторовича
у роботу «Створення навігаційних систем для космічних апаратів,
ракет-носіїв і безпілотних літальних апаратів»**

У період виконання робіт зі створення навігаційних систем для космічних апаратів, ракет-носіїв і безпілотних літальних апаратів Олійник С.В. займав посаду начальника теоретичного відділу НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД.

При особистій участі і під керівництвом Олійника С.В. були виконані роботи:

- розроблені принципи апаратної і програмно-алгоритмічної реалізації безплатформного астроінерціального блоку (БАІБ) для систем управління (СУ) космічного апарату;
- визначені характеристики і проведено вибір типів датчиків, що використано в БАІБ;
- розроблені математичні моделі БАІБ і космічного апарату дистанційного зондування Землі «Січ-Перспектива», проведено моделювання на виконання вимог до СУ космічного апарата;
- проведені випробування дослідного зразка БАІБ на автономних робочих місцях НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД, а також на комплексному стенді СУ космічного апарату "Мікросат";
- виготовлений і поставлений в ДП «КБ «Південне» льотний зразок БАІБ для випробувань у складі КА "Мікросат";
- розроблено технічне завдання на універсальний навігаційний комплекс (УНК) на базі безплатформної інерціальної навігаційної системи (БІНС) на основі волоконно-оптичних гіроскопів і маятникових акселерометрів для СУ ракетної техніки. УНК інтегрується з апаратурою супутникових навігаційних систем і призначений для використання в СУ ракет-носіїв та безпілотних літальних апаратів;
- розроблено технологію проведення випробувань і калібрування навігаційних приладів, створені робочі місця для їх випробувань і калібрування;
- проведені випробування і калібрування демонстраційних зразків БІНС;

• проведені наземні випробування і калібрування дослідного зразка УНК, що підтвердили виконання вимог технічного завдання.

Колектив співробітників відділу за участю і під керівництвом Олійника С.В. проводив роботи зі створення і випробувань навігаційних приладів для об'єктів ракетно-космічної техніки.

За результатами виконаних робіт були опубліковані наукові статті, випущені науково-технічні матеріали, спроектовані і створені навігаційні прилади.

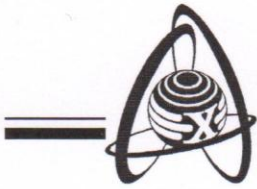
«5» 03 2019 р.

С.В. Олійник

Директор



Б.І. Батирев



НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ
ПІДПРИЄМСТВО
ХАРТРОН-АРКОС ЛТД
(ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ)

Україна, 61070, м. Харків, а/с 9971
Факс (057) 315-43-49
E-mail: info@hartron-arkos.kharkov.ua

**Довідка про творчий внесок ЗЛАТКІНА Олега Юрійовича
в роботу «Створення навігаційних систем для космічних апаратів,
ракет-носіїв і безпілотних літальних апаратів»**

У період виконання робіт по створенню навігаційних безплатформних систем на базі волоконно-оптичних гіроскопів (ВОГ) і маятникових акселерометрів (АК) для космічних апаратів, ракет-носіїв і безпілотних літальних апаратів Златкін О.Ю. займав посаду Генерального директора НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД.

Під керівництвом Златкіна О.Ю. і його особистій участі були виконані роботи:

- створено концепцію розробки навігаційних систем на основі ВОГ для космічної техніки і навігаційних комплексів на основі ВОГ і маятникових АК для ракет-носіїв та безпілотних літальних апаратів, інтегрованих з датчиками зовнішньої інформації;
- визначено принципи комплексування навігаційних систем космічного призначення з астровимірювальною системою (АВС) та інтегрування навігаційного комплексу ракетного та авіаційного призначення з апаратурою споживача супутникових навігаційних систем (АС СНС);
- визначено принципи підвищення точності навігаційних систем шляхом алгоритмічної компенсації температурних похибок ВОГ і АК;
- розроблено методики наземних випробувань навігаційних систем, проведені їх початкова виставка і калібрування;
- висунута та науково обґрунтована ідея створення безплатформної інерціальної навігаційної системи з функціями самокалібровки (СК БІНС), що дозволяє проводити докалібровку навігаційної системи в місцях експлуатації;
- розроблено дослідний зразок, який пройшов перші випробування на стендах підприємства з позитивними результатами.

Колектив співробітників підприємства під керівництвом Златкіна О.Ю. проводив роботи зі створення і випробувань навігаційних приладів для об'єктів ракетно-космічної техніки. Проведені випробування на дослідних стендах підприємства повністю підтвердили правильність закладених принципів побудови навігаційних систем.

За результатами виконаних робіт були випущені відповідні науково-технічні та технічні праці, опубліковані наукові статті, зроблені доклади на науково-технічних конференціях.

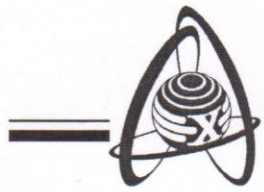
«5» 03 2019 р.

О.Ю. Златкін

Директор

Б.І. Батирев





**Довідка про творчий внесок ЧУМАЧЕНКА Валентина Івановича
в роботу «Створення навігаційних систем для космічних апаратів,
ракет-носіїв і безпілотних літальних апаратів»**

У період виконання робіт по створенню навігаційних безплатформних систем на базі волоконно-оптичних гіроскопів (ВОГ) і маятникових акселерометрів (АК) Чумаченко В.І. займав посаду директора з наукової роботи НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД.

За безпосередньої участі і під керівництвом Чумаченка В.І. були виконані наступні роботи:

- визначено принципи побудови безплатформного астроінерціального блоку (БАІБ) на основі ВОГ, комплексованих з астровимірювальною системою (АВС), для використання в системах управління (СУ) космічних апаратів і орбітальних станцій;
- визначено принципи побудови універсального навігаційного комплексу (УНК) на базі ВОГ і маятникових АК, інтегрованого з апаратурою споживача супутникових навігаційних систем (АС СНС), для використання в СУ ракет-носіїв, малих ракет, а також безпілотників середнього і важкого класів;
- розроблено математичні моделі навігаційних систем;
- сформульовано принципи компенсації температурних похибок ВОГ і АК програмно-алгоритмічними методами, що дозволило відмовитися від термостатування, тим самим уникнути збільшення ваги і габаритів систем навігації і, як наслідок, системи управління в цілому;
- розроблено конструкторську документацію та виготовлено навігаційні прилади (БАІБ і УНК);
- розроблено методики, проведені початкова виставка і калібрування навігаційних приладів;
- на базі УНК виготовлено безплатформну інерціальну навігаційна систему з функціями самокалібровки (СК БІНС), що дозволяє проводити докалібровку навігаційного приладу ракети типу «Грім-2» в місцях експлуатації. В даний час проводяться його випробування.

Колектив співробітників підприємства за участю і під керівництвом Чумаченка В.І. проводив роботи зі створення і випробувань навігаційних приладів для об'єктів ракетно-космічної техніки в замкнутому циклі створення СУ.

За результатами виконаних робіт були опубліковані наукові статті, зроблені доклади на науково-технічних конференціях, випущені науково-технічні матеріали, спроектовані і створені навігаційні прилади з необхідними масово-інерційними, геометричними і точностними характеристиками.

« 5 » 03 2019 р.

В.І. Чумаченко

Директор



Б.І. Батирєв



**Довідка про творчий внесок ТИХОВСЬКОГО Володимира
Макаровича в роботу «Створення навігаційних систем для космічних
апаратів, ракет-носіїв і безпілотних літальних апаратів»**

У період виконання робіт по створенню та практичному застосуванні безплатформних інерціальних навігаційних систем (БІНС) на базі волоконно-оптичних гіроскопів (ВОГ), лазерних гіроскопів (ЛГ) та маятникових акселерометрів (АК) Тиховський В.М. займав посаду начальника лабораторії НВП ХАРТРОН-АРКОС ЛТД.

За безпосередньої участі Тиховського В.М. були виконані роботи по одному із основних напрямків проектування БІНС – їх початкової виставки в умовах як нерухомої, так і рухомої основи. До таких робіт слід віднести наступні:

- визначені основні задачі системи початкової виставки (СПВ) БІНС;
- сформульовані теоретичні принципи побудови СПВ для БІНС в умовах базування як нерухомої, так і рухомої основи;
- розроблено математичну модель погрішностей початкової виставки БІНС;
- розроблені алгоритми та відпрацьовано програмне забезпечення СПВ для БІНС на ВОГ та для БІНС на ЛГ;
- розроблені методики випробувань СПВ БІНС в умовах комплексних стендів та для льотно-конструкторських випробувань (ЛКВ) систем управління ракет-носіїв;
- проведені стендові випробування БІНС на ВОГ, що стверджують виконання вимог ТЗ для його використання на ракеті-носії «Циклон-4М» та оперативно-тактичній ракеті «Грім-2»;
- проведені стендові випробування та ЛКВ БІНС на ЛГ, які підтвердили його готовність до штатного застосування в контурі системи управління ракети-носія «Циклон-4М» з високими показниками точності.

Колектив лабораторії за участю та під керівництвом Тиховського В.М. безпосередньо виконував роботи зі створення і випробувань навігаційних приладів для СУ ракетно-космічної техніки. За результатами виконаних робіт випущені відповідні науково-технічні та технічні праці, розроблено програмно-

математичне забезпечення для СПВ навігаційних систем з необхідними показниками точності та надійності.

«05» 03 2019 р.



В.М. Тиховський

Директор



Б.І. Батирев