

**Форма IV-1**

(Для цільових програм наукових досліджень НАН України та цільових наукових (науково-технічних) проектів НАН України)

**Дослідження впливу структури власного магнітного поля «намагніченого» твердого тіла на магнітогідродинамічні сили опору при гальмуванні космічного апарату в потоці розрідженої плазми в іоносфері Землі**

**Дані про створену та впроваджену наукову і науково-технічну продукцію**

одиниць

Класифікація наукової (науково-технічної) продукції	Створено продукції	Впроваджено продукції
<b>1. Види виробів</b> (прилади і системи, пристрої, агрегати, установки та їх компоненти; лабораторні макети і дослідні зразки; хімічні речовини, препарати, біологічно активні речовини; програмні продукти)		
1.1. з них техніки		
<b>2. Технології</b>		
<b>3. Матеріали</b>		
<b>4. Сорти рослин та породи тварин</b>		
<b>5. Методи, теорії</b> (в тому числі і наукові концепції)	Договір П-25-18/4	
<b>6. Інше:</b>		
6.1. Заключні чи проміжні звіти		
6.2. Монографії (або їх глави)		
6.3. Підручники, посібники, довідники, словники		
6.4. Рекомендації, методичні рекомендації, технологічні рекомендації, методики, технологічні інструкції.		
6.5. Проекти законодавчих та нормативних актів (закон, концепція, стратегія, стандарт тощо)		
6.6. Математичні моделі		
6.7. Технічна документація, технічні умови, стандарт, регламент, тощо		
6.8. Наукові, аналітичні доповіді та записки		
6.9. Експертні (науково-експертні) висновки		
6.10. Штами та лінії мікроорганізмів, культури клітин; дослідні та експериментальні зразки біологічного походження, колекції		

**Вказати також:**

- кількість друкованої продукції:
  - ✓ Монографій - немає,
  - ✓ статей у наукових фахових журналах - 2,
  - ✓ в тому числі статей у наукових фахових журналах, що входять до міжнародних баз даних - 2
- кількість поданих заявок на видачу охоронних документів - немає;
- кількість одержаних охоронних документів - немає.

На плазмоелектродинамічному стенді ІТМ НАНУ і ДКАУ (має статус наукового об'єкта «національне надбання України») експериментально досліджено:

- просторовий розподіл індукції магнітного поля збірок з міні-магнітів;
- вплив структури магнітного поля збірок з міні-магнітів на магнітогідродинамічну силу опору «намагніченого» тіла в потоці розрідженої плазми;
- вплив взаємодії в системі «зовнішнє магнітне поле – «намагнічене» тіло» на магнітогідродинамічну силу опору тіла в потоці плазми.

За результатами досліджень в рамках етапу 4:

1 Показано, що для відведення КА масою 100 кг з кругової орбіти висотою 700 км на висоту 100 км за 100 діб достатньо застосування сили  $\sim 3,5$  мН. Встановлено, що таку силу може бути досягнене при взаємодії власного магнітного поля КА з індукцією  $\geq 0,8$  Тл на поверхні з оточуючою іоносферною плазмою.

2 Показано, що в якості бортового джерела постійного магнітного поля з індукцією 0,8 Тл може бути застосовано систему неодимових міні-магнітів, згрупованих за спеціальною схемою.

3 За результатами експериментальних досліджень просторового розподілу індукції магнітного поля біля поверхонь збірок з міні-магнітів розроблено експериментальний зразок базового структурного елементу бортового джерела постійного магнітного поля з 29-ти міні-магнітів з захисним екраном із магнітом'якого матеріалу.

4 На стенді ІТМ НАНУ і ДКАУ синтезовано плазму низької густини, яка відтворює по концентрації заряджених частинок у зовнішньому магнітному полі Землі умови в іоносфері на висоті 700 км при середньому рівні сонячної активності, день. Визначено залежності електромагнітної сили в системі «постійне магнітне поле – розріджена плазма» від концентрації заряджених частинок.

5 Чисельно та експериментально визначено дві складові електромагнітної сили, яка діє на «намагнічене» тіло в потоці розрідженої плазми: магнітогідродинамічна сила (обумовлена взаємодією в системі «магніт – плазма») і магнітна складова, яка виникає при взаємодії власного магнітного поля тіла із зовнішнім магнітним полем.