

ВИСНОВОК

наукового керівника

про дисертаційну роботу Спіріна Єгора Володимировича на тему:

"Розроблення та дослідження реактивних двигунів
на металевій плазмі з керованою вакуумною дугою",
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
у галузі знань 13 – Механічна інженерія, за спеціальністю
134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Дисертаційна робота аспіранта Єгора Спіріна присвячена актуальній науково-практичній задачі розробки наукових принципів проектування вакуумно-дугових двигунів на металевій плазмі з керованим переміщенням катодних плям дугового розряду та дослідження режимів їх роботи. Реактивні двигуни на металевій плазмі – це новий клас електричних рушійних установок, в яких реактивна тяга створюється за рахунок плазових потоків з області катодних плям вакуумно-дугового розряду.

Спірін Є. В. повністю реалізував наукову складову індивідуального плану, у визначений час закінчив роботу над дисертацією. Під час навчання в аспірантурі виявив себе як наполегливий дослідник, який добре володіє методами експериментальних досліджень, вміє чітко визначати цілі й завдання наукового пошуку, систематизувати та аналізувати результати досліджень.

Здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії засвоїв необхідні професійні знання та практичні вміння. Досвід, одержаний за час його навчання в аспірантурі, дозволяє йому розробляти нові наукові ідеї та реалізувати їх в дослідних конструкціях. Необхідно відзначити його здібності на високому рівні проводити експериментальні дослідження та аналізувати їх результати.

Результати проведених досліджень мають наукову новизну, яка полягає в тому, що дисертантом вперше запропоновано та науково обґрунтовано принцип організації робочого процесу у вакуумно-дугових реактивних двигунах шляхом програмованого примусового переміщення катодних плям по складних спіральних траєкторіях на дискових та спіральних катодах, що, на відміну від традиційних торцевих схем, забезпечує керовану інтегральну ерозію всієї поверхні катода та підвищення його експлуатаційного ресурсу. Удосконалено фізико-технічні підходи до керування траєкторією руху катодних плям, а саме: за рахунок комбінованого магнітного поля (соленоїда та постійного магніту) для дискових катодів та за рахунок використання топології власного магнітного поля розряду для спіральних катодів. Це дозволило реалізувати замкнені та саморегульовані цикли переміщення зони генерації плазми. Дістали подальшого розвитку уявлення про взаємозв'язок між електрофізичними параметрами дугового розряду та інтегральними тяговими характеристиками вакуумно-дугових плазових двигунів, що дозволило встановити аналітичні залежності величини тяги від динаміки струму у вакуумно-дуговому розряді.

Практичне значення роботи – створено вакуумний стенд, який включає в себе системи електроживлення вакуумно-дугових двигунів, систему управління роботою вакуумно-дугових двигунів, яка реалізована на програмованому логічному контро-

лері LOGO! 0BA8 M 24CE фірми Siemens та систему реєстрації параметрів роботи двигунів. Розроблено, виготовлено та випробувано експериментальні зразки двигунів з дисковим та спіральним катодами. На основі проведених досліджень сформульовані рекомендації для інженерної розробки вакуумно-дугових плазмових двигунів. Результати роботи прийнято до використання у ДП «КБ «Південне», підготовлена заявка на винахід (заявка № П27-1 від 20.04.2026 р.).

Як науковий керівник визначаю, що, працюючи над дисертацією, Спірін Є. В. відповідально ставився до написання наукової роботи, результати якої пройшли відповідну апробацію. Результати дослідження оприлюднювались на науково-технічних конференціях.

Дисертація є самостійною і завершеною працею. Всі завдання виконані, результати досліджень можуть бути використані при розробці мікро- та наносупутників.

Дисертант опублікував за темою дисертації 3 статті у фахових виданнях; взяв участь у 3 міжнародних науково-практичних конференціях, опублікував 3 тези доповідей, На двох міжнародних молодіжних науково-практичних конференціях «Людина і космос» Спіріна Є. В. було нагороджено дипломами за найкращу доповідь.

Кількість, оформлення та зміст публікацій відповідає висунутим вимогам щодо оприлюднення результатів досліджень.

Вважаю, що з врахуванням успішного виконання Спіріним Є. В. індивідуального навчального плану, індивідуального плану наукової роботи, досягнення результатів навчання за відповідною освітньо-науковою програмою та написання дисертації, яка є результатом самостійного дослідження, є завершеною науковою працею, містить наукову новизну, виконана на належному науковому рівні, відповідає встановленим вимогам до дисертацій докторів філософії, дисертація на тему «Розроблення та дослідження реактивних двигунів на металевій плазмі з керованою вакуумною дугою» може бути рекомендована до захисту, а її автор Спірін Єгор Володимирович до присвоєння ступеня доктора філософії за спеціальністю 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка.

Науковий керівник:
Начальник відділу
ДП «КБ «Південне»,
кандидат технічних наук



Володимир НАДТОКА

15 червня 2026 року

Підпис Володимира НАДТОКИ засвідчую

Учений секретар ДП «КБ «Південне»,
кандидат технічних наук

Лариса ПОТАПОВИЧ